CAJA DE SEGURO SOCIAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I

"CONSTRUCCION Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN".

CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

PROMOTOR:

***CAJA DE SEGURO SOCIAL*.**

POR: DIGNO MANUEL ESPINOSA
CONSULTOR AMBIENTAL
DIEORA IA- 037-98

ENERO 2025

No	CONTENIDO	Pág.
1.0	**INDICE**	2
2.0	**RESUMEN EJECUTIVO** (Máximo 5 páginas)	7
2.1	Datos Generales del promotor, que incluya: a) Nombre del Promotor, b) En caso de ser persona jurídica el nombre del representante legal, c) Persona a contactar, d) Domicilio o sitio donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia, e) Números de teléfonos, f) Correo electrónico, g) Página Web, h) Nombre y Registro del Consultor.	9
2.2	Descripción de la Actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará el proyecto.	10
2.3	Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	10
2.4	Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control	12
3.0	**INTRODUCCIÓN**	14
3.1	Importancia y Alcance de la actividad, Obra o proyecto que se propone realizar, máximo 1 pagina.	16
4.0	**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD**	17
4.1	Objetivos de la actividad, obra o proyecto y su Justificación	23
4.2	Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto y su polígono, según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.	24
4.2.1	Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes. Estos datos deben ser presentados según requisitos exigidos por el Ministerio de Ambiente.	26
4.3	Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.	26
4.3.1	Planificación	26
4.3.2	Ejecución.	28
4.3.2.1	Construcción/Ejecución, detallando las actividades que se darán en esta fase (Incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos y servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros).	29

No	CONTENIDO	Pág.
4.3.2.2	Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase (Incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos y servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros)).	31
4.3.3	Cierre de la actividad, obra o proyecto	32
4.3.4	Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades de cada una de las fases.	32
4.5	Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases.	34
4.5.1	Sólidos	34
4.5.2	Líquidos	35
4.5.3	Gaseosos	37
4.5.4	Peligrosos	37
4.6	Uso de suelos o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesto a desarrollar. De no contar con el uso de suelos o EOT, ver artículo 9 que modifica el artículo 31	38
4.7	Monto Global de la inversión	38
4.8	Legislación, Normas Técnicas e instrumentos de gestión Ambiental aplicables y su relación la actividad, Obra o Proyecto.	38
5.0	**DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO**	44
5.3	Caracterización del Suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.	45
5.3.1	Caracterización del área costera marina.	47
5.3.2	La descripción de uso del suelo	47
5.3.4	Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.	48
5.4	Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	48
5.5	Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno	49
5.5.1	Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes a una escala que permita su visualización	50
5.6	Hidrología	52
5.6.1	Calidad de aguas superficiales	52
5.6.2	Estudio Hidrológico	53
5.6.2.1	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	53
5.6.2.3	Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de	53

No	CONTENIDO	Pág.
	acuerdo al ancho del cauce el margen de protección conforme a la legislación correspondiente.	
5.7	Calidad del Aire	55
5.7.1	Ruido	55
5.7.3	Olores	56
5.8	Aspectos Climáticos.	56
5.8.1	Descripción de general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.	57
6.0	**DESCRIPCION DEL AMBIENTE BIOLOGICO**	60
6.1	Características de la Flora	60
6.1.1	Identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción)	61
6.1.2	Inventario Forestal (Aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción), que se ubiquen en el sitio.	61
6.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.	62
6.2	Características de La Fauna.	63
6.2.1	Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzos de muestreo georreferenciado y bibliografía.	63
6.2.2	Inventario de especies en el área, e identificación de aquellas que se encuentran enlistadas a causa de su estado de conservación.	63
7.0	**DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**	63
7.1	Descripción del ambiente socioeconómico general del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	63
7.1.1	Indicadores demográficos: Población (Cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones entre otros.	66
7.2	Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del plan de participación ciudadana.	69
7.3	Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.	80
7.4	Descripción del tipo de Paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	80

No	CONTENIDO	Pág.
8.0	**IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**	80
8.1	Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico), en comparación con las transformaciones que generará la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva cada una de las fases.	81
8.2	Analizar los criterios de protección ambiental determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.	82
8.3	Identificación y descripción de los Impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una sus fases; para lo cual debe utilizar los resultados del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.	86
8.4	Valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos a través de metodologías reconocidas (Cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: Carácter, intensidad, extensión del área, duración reversibilidad, recuperabilidad, acumulación sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinarán la significancia de los impactos.	89
8.5	Justificación de la categoría del estudio de impacto ambiental propuesta, en función del análisis de los puntos 8.1 a 8.4	96
8.6	Identificar y valorar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases.	97
9.0	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).**	100
9.1	Descripción de las medidas Específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar a cada Impacto Ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.	100
9.1.1	Cronograma de Ejecución	105
9.1.2	Programa de monitoreo ambiental	108
9.3	Plan de prevención de Riesgos Ambientales	113
9.6	Plan de Contingencia	117
9.7	Plan de cierre	119
9.9	Costos de la Gestión Ambiental	120
11.0	**LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**	120

No	CONTENIDO	Pág.
11.1	Lista de nombres, numero de cedula, firmas originales y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró cada especialista.	120
11.2	Lista de nombres, numero de cedula, firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de su cedula.	122
12.0	**CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES**	124
13.0	**BIBLIOGRAFÍA**	125
14.0	**ANEXOS**	125
14.1	Solicitud de Admisión, copia de cédula del promotor	126
14.2	Copia de recibo de pago por admisión y paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente	128
14.3	Copia del certificado de la Propiedad	130
14.4	Certificado de zonificación (Uso de suelos)	131
14.5	Informe Arqueológico	134
14.6	Decreto Ejecutivo No 68 que nombra al director de la CSS	159
14.7	Informe de monitoreo de Calidad de Aire PM-10	161
14.8	Informe de monitoreo de Ruido Ambiental	171
14.9	Análisis de las aguas superficiales de Rio Chico	182
14.10	Encuestas realizadas y Comunicado	189
14.11	Planos generales del proyecto	206
14.12	Mapas descriptivos y de localización	215
14.13	Memoria Técnica de la PTAR	219
14.14	Estudio hidrológico de rio Chico	409

2.0 -RESUMEN EJECUTIVO.

La Caja de Seguro Social, entidad pública del Gobierno Central, creada mediante la Ley N°23 del 21 de marzo de 1941, que tiene como misión ser la institución líder de la seguridad social panameña, comprometida con una atención de calidad, transparente, sostenible y solidaria a los asegurados, través, de la licitación por mejor valor bajo el **N°.2022-1-10-0-02-LV-475503** promueve el proyecto: **"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN PROVINCIA DE COCLÉ"**, el cual contempla además de la construcción del nuevo edificio que será la sede de la Nueva Policlínica de Antón con todos sus componentes estructurales a ser desarrollado sobre las fincas con **folio real 30354791, finca folio real 30354792, y finca folio real 30354793,** todas con código de ubicación 2103, las cuales suman una superficie total de 5 ha, propiedad de la Caja de seguro social. La nueva policlínica brindará atención médica al distrito de Antón y sus alrededores, a raíz del proyecto anterior se genera la necesidad de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"***, que brindará el manejo y tratamiento a los efluentes líquidos generados a partir del funcionamiento de la nueva policlínica.

Es por ello que se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, como instrumento de gestión ambiental y requisito previo según la normativa ambiental panameña, Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo de 2024, para llevar a cabo la planificación, construcción y operatividad de una planta de tratamiento de aguas residuales, sobre una sección del predio constituido según certificación de Registro Público por la finca folio real **30354793** código de ubicación 2103 con una superficie total de 1 has+ 5000 m^2 propiedad de la Caja de Seguro Social, la cual forma parte del globo de terreno que ha sido utilizado para la construcción del nuevo centro de atención médica que dará servicio al distrito de Antón, localizadas al margen de la carretera interamericana, poblado de Santa Mónica, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé.

Se trata de una planta de tratamiento de aguas residuales, operará con el sistema de lodos activados con tecnología de lecho móvil, no requiere de retorno de lodos, facilitando su operación, reduciendo la formación de elementos filamentosos, disminuyendo la generación de olores desagradables, garantizando una eficiencia de remoción del 85 al 95%.

La obra será desarrollada de acuerdo a planos, diseños y materiales convencionales, Igualmente, el equipo que se utilizaría sería de tipo convencional, como el usado en construcciones similares. Durante su ejecución será necesario emplear mano de obra calificada y no calificada, como arquitecto, ingeniero, sanitario, civil, ambientalistas, operadores de equipo pesado, capataces, albañiles, plomeros, electricistas, soldadores y ayudantes generales.

Al momento del levantamiento de la línea base previa a la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, se pudo observar que el terreno destinado para el proyecto se encuentra sin uso definido delimitado por una cerca de ciclón, dentro del mismo solo se presenta un suelo removido o conformado, no se identificó vegetación sobre dicho lote, se pudo observar también que ya existen infraestructuras que formarán parte de dicha planta.

La metodología establecida, para el desarrollo del plan de participación ciudadana, consistió básicamente en la aplicación de encuestas como mecanismo de obtención de respuestas y opinión pública, de acuerdo con lo que dicta el artículo 40 del Decreto Ejecutivo No 1 de 1 de marzo de 2023 (Gaceta Oficial No. 29730-C del 1 de marzo de 2023), modificado por el Decreto Ejecutivo No 2 de 27 de marzo de 2024.

La misma se realizó el día 15 de octubre de 2024, se aplicaron en total 16 (superando la cifra de muestra representativa) encuestas aleatorias a la población entre residentes y trabajadores de la zona, siendo equitativos en la aplicación del mecanismo sin distinción de género, edad, profesión, nivel educativo, entre otros.

Se encuesto actores claves como: Representante del corregimiento de El Chirú y la Jueza de paz de la Casa de Justicia Comunitaria, resultando un 94% de aceptación del proyecto y un 6% que expresó no estar de acuerdo.

2.1- Datos generales de la empresa o promotor, Nombre del promotor, si es persona jurídica el nombre del representa legal, Persona a contactar, Domicilio o sitio donde se reciben notificaciones profesionales o personales, con la indicación del número de casa o apartamento, nombre del edificio, urbanización, calle o avenida, corregimiento, distrito y provincia, teléfonos, correo electrónico, Página Web, Nombre y Registro del Consultor.

Datos generales del Promotor del Proyecto	
Nombre del Promotor	**CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS**
RUC.	8-NT-1-12542, DV-21
Representante legal - Director	DINO MON VÁSQUEZ (Decreto del Ministerio de Salud número 68 del 19 de agosto del 2024).
Teléfono	5131076
Persona a contactar	Hanson Caicedo; hcaicedo@css.gob.pa)
Dirección	Edificio Bolívar, Transístmica
Correo electrónico	hcaicedo@css.gob.pa)

Nombre y Registro del Consultor responsables de Es.I.A.	
Digno Manuel Espinosa	Coordinador y responsable del Estudio de Impacto Ambiental.
Registro de Consultor	**IAR-037-98.**
Número de Teléfono	**6674-9222.**
Correo Electrónico	manespiambiental@gmail.com.
José Pablo Castillo	Consultor Colaborador.
Registro de Consultor	**IRC-020-2004**

2.2- Descripción de la Actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará el proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y operatividad de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que operará con el sistema de lodos activados con tecnología de lecho móvil, no requiere de retorno de lodos, facilitando su operación, reduciendo la formación de elementos filamentosos, disminuyendo la generación de olores desagradables, garantizando una eficiencia de remoción del 85 al 95%.

Dicha planta de tratamiento de aguas residuales será instalada y operada sobre un globo de terreno de 683 m^2, aproximadamente localizado dentro de los predios del polígono formado por la finca Folio real **30354793** código de ubicación 2103, con una superficie y resto libre de 1 ha + 5000 m^2, localizada al margen de la carretera interamericana, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé, propiedad de la caja de Seguro Social.

2.3- Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

Se trata de un terreno con topografía totalmente plana sin uso definido, limitada por una cerca de ciclón, con cobertura de suelo desnudo, el cual se aprecia fue objeto de limpieza y conformación superficial y en donde ya existe gran parte de la infraestructura de la nueva planta de tratamiento establecida, no se identifican fuentes hídricas dentro ni en los puntos límites del globo de terreno, a unos 50 m de distancia aproximadamente fuera del polígono de la planta se ubica rio Chico, sobre el cual llevará a cabo la descargas de las efluentes debidamente tratados.

En cuanto al área de influencia directa (AID) *"Espacio o superficie en la que se manifiestan los impactos directos, derivados de las acciones de una actividad, obra o proyecto, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos"*, se establece que la zona pudiera ser afectada por los impactos negativos directos del proyecto, en términos ambientales y sociales. Sobre ese punto, se han tomado en cuenta los receptores sensibles (personal laboral, flora adyacente y fauna de paso) a factores como: ruido, polvo, esto en cuanto a la etapa de

construcción, así como los beneficios que obtendrán por la generación de empleo y auge de la economía local.

En este sentido podemos establecer que área en un principio se caracterizaba por presentar una cobertura vegetal compuestas de gramíneas, pasto mejorado, especies anuales de tipo rastreras (escobillas y pequeños arbustos) nativas y pioneras de este tipo de suelos. Más al fondo se idéntica una línea de árboles a manera de bosques de galería, dentro de la servidumbre pluvial y de protección de la fuente hídrica denominada rio Chico.

Vista general del sitio del proyecto antes de la intervención.
Foto: Consultoría Ambiental - 2024

En cuanto a la etapa operativa se han tomado en cuanto aspectos como suelo, aguas superficiales, fauna de paso y personas, debido al potencial impacto que pudiera generar la operatividad de la planta de tratamiento, en cuanto a potencial contaminación de suelos y aguas superficiales por mal manejo y tratamiento de efluentes líquidos y lodos resultantes, personas debido a la generación de ruido y olores molestos y a la fauna de paso por generación de ruido.

El área de influencia indirecta (AII) *“Espacio o superficie en la que se manifiestan los impactos indirectos, derivados de las acciones de una actividad, obra o proyecto, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abióticos, bióticos y*

socioeconómicos", que pudiera percibir los impactos ambientales derivados de la actividad obra o proyecto, son de baja significancia y de fácil mitigación, en cuanto a la parte económica y social, representado por lo empleos generados en mano de obra y a empresas distribuidoras de materiales y equipo. En cuanto a la parte biótica, considerando que los impactos ambientales negativos que pudieran percibirse y que estarían asociados al incumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA), en este punto se puede establecer que la obra en cuestión, tanto en el área de influencia directa como el área de influencia indirecta **no** ocasionara impactos negativos significativos sobre el ambiente, permitiendo brindarle beneficios económica y social a la comunidad y a las áreas aledañas al proyecto a desarrollar, debido a la generación de empleos en la fase de construcción como en la operativa.

En este punto es necesario establecer que una vez la planta de tratamiento de aguas residuales entre en etapa operativa, deberá ser objeto de un programa de mantenimiento y monitoreo de manera continua, a fin de garantizar que los efluentes generados a partir de dicha planta cumplan con los parámetros establecidos por la norma DGNTI-COPANIT 35-2019, *"Medio ambiente y protección de la salud, Seguridad, Calidad de agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de agua Continentales y Marinas".* Por esta razón deberá ser objeto de caracterización de las descargas a fin de obtener el debido permiso de descarga de aguas residuales, garantizando, además, la no contaminación de suelo y aguas superficiales, minimizando también la generación de olores molestos.

2.4- Síntesis de los impactos ambientales y sociales más relevantes, generados por la actividad, obra o proyecto, con las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

Dentro de los impactos más relevantes generados por el proyecto tenemos:

Impactos positivos

- Generación de empleos (Construcción y operación)
- Fortalecimiento de la economía regional
- Incremento del valor de propiedades
- Maximización en el aprovechamiento de suelos sin usos definidos.

- La nueva PTAR, complementará la operatividad y eficiencia de la prestación del servicio médico al distrito de Antón y áreas circundantes.

Impactos negativos

- Riesgo de Accidente Laboral o de Tránsito.
- Generación de polvo y Partículas en suspensión.
- Generación de ruido.
- Generación de efluentes líquidos.
- Generación de desechos sólidos.
- Potencial contaminación con hidrocarburos.
- Potencial contaminación de suelos y aguas superficiales.
- Generación de olores molestos.
- Generación de lodos.

Medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control.

- Disponer a todo el personal equipo de protección personal - EPP.
- Mantener el área humedecida, mediante uso de carro cisterna.
- Construir cerca perimetral o baya al área del proyecto.
- Establecer horario de trabajo diurno, para evitar ruido y polvo en horarios fuera del turno normal.
- Uso de protectores auditivos en casos necesarios, para protección de oídos del personal.
- Uso de letrinas portátiles en etapa de construcción, para el manejo de los efluentes líquidos generados.
- Colocar cestos de basura al alcance del personal, para facilitar el adecuado manejo y disposición de la basura generada.
- Orientar al personal sobre la ubicación adecuada de la basura, para facilitar el buen manejo de la misma.
- Pagar los impuestos municipales para acogerse al sistema de recolección de la basura.
- Utilizar equipo y maquinaria en buenas condiciones mecánicas.
- No efectuar reparaciones de equipo en el área del proyecto.

- ❖ Corregir de inmediato cualquier fuga de hidrocarburo que presente algún equipo.
- ❖ Contar con material absorbente.
- ❖ Mantener un programa de mantenimiento y monitoreo de la PTAR a fin de garantizar su eficiencia.
- ❖ Mantener plan de contingencias por fallas del sistema.
- ❖ Realizar las caracterizaciones correspondientes de los efluentes generados por la PTAR a fin de cumplir con la normativa existente.

3.0- INTRODUCCIÓN.

De acuerdo a la lista taxativa contenida en el artículo No 19 del Decreto Ejecutivo No 1 del 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No 2 de 27 de marzo de 2024, *"Estarán sujetas al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, las nuevas actividades, obras o proyectos descritas en la lista taxativa, que utiliza como referencia la Clasificación Industrial Nacional Uniforme (Código CINU)"*, *derivada de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU),* se elabora este documento como requisito ambiental para la ejecución del proyecto "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"***, la cual dará manejo y tratamiento de los efluentes líquidos generados a partir de la operatividad de la nueva policlínica.

Las actividades principales realizadas para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental fueron:

- Identificación y descripción de los componentes del proyecto propuesto,
- Identificación y evaluación de las áreas y aspectos potencialmente afectados por los trabajos de construcción del proyecto,
- Análisis de los impactos ambientales y socio-económicos.
- Elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA) correspondiente identificando los potenciales impactos a generarse y sus medidas de mitigación y protección.
- Identificación de riesgos ambientales y sociales.
- Establecimiento del plan de contingencia.
- Elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental.

En cuanto a la metodología utilizada para realizar el presente estudio de impacto ambiental, se establecen dos fases, una relacionado con la colecta de datos de campo (Línea base) y la otra de análisis y edición del documento final.

- **Trabajo de Campo:** Esta fase comprende la visita y levantamiento de información en el lugar donde se ejecutará el proyecto y su influencia en el sector y el medio local, determinando las acciones o factores del proyecto que pueden causar un impacto en el área de influencia directa e indirecta, mediante la Identificación y descripción de los componentes del proyecto propuesto, así como, la evaluación de las áreas y aspectos potencialmente afectados por los trabajos de construcción de la obra.

- **Elaboración y edición del Documento:** La consultoría ambiental realiza su trabajo en esta fase revisando toda la documentación necesaria para que, a través de discusiones entre sus integrantes, se defina una línea base sobre la situación existente en el lugar evaluado, de tal manera que:

  - Con la información colectada de campo y la revisión de documentos se realiza un análisis, identificando los problemas existentes en la zona del proyecto, sin implementación de la obra y que ya afectan el área en estudio.
  - Análisis de la propuesta de proyecto, para detectar los problemas ambientales a generarse por la ejecución del mismo.
  - Proponer medidas ambientales, que se incorporen desde la planificación, permitiendo la sostenibilidad ambiental del mismo.

Como elementos del análisis de la Influencia del proyecto en su entorno se han considerado los detallados a continuación:

Aspectos legales, Afectación que puede tener el terreno con respecto a los nuevos lineamientos de desarrollo urbano, ordenanzas municipales y normativas o leyes vigentes.

Aspectos Sociales Equipamiento Social demandado, así como de infraestructura existente en el área de influencia del proyecto y beneficios socioeconómicos en el área por su implementación.

Aspectos Ambientales, detectando los problemas ambientales que tienen que tomarse en cuenta y resolverse en el planteamiento de alternativas de desarrollo del proyecto. Identificación de posibles Impactos Ambientales, estableciendo medidas para el Manejo Ambiental a considerarse en el diseño e implementación del proyecto. Criterios y recomendaciones para la superación de la problemática ambiental existente en el sitio del proyecto.

3.1 Importancia y Alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar.

- **Importancia y Alcance:**

Importancia: Para el Distrito de Antón, y comunidades aledañas el desarrollo del proyecto de la planta de tratamiento de aguas residuales representa una obra de importancia, debido al beneficio que estará brindando al formar parte de la nueva policlínica, la cual viene a subsanar muchos inconvenientes en cuanto a la atención médica a la que aspiran sus moradores, disminuyendo gastos de transporte hasta la ciudad de Penonomé en busca de un mejor y más eficiente servicio médico.
Es por ello que los moradores más cercanos que fueron objeto de encuestas, manifestaron en un 94% la aceptación de la ejecución de la obra propuesta.

Alcance: El presente Estudio de Impacto Ambiental establece los aspectos ambientales, las acciones generadas por el desarrollo de esta obra y las medidas ambientales, que deben ejecutarse a consecuencia de las acciones ejecutadas en función de su implementación, basado en lo establecido en la normativa ambiental vigente, la cual es de fiel cumplimiento por parte del promotor y contratista a fin de que la inserción de dicha obra se dé mediante el principio de rendimiento sostenible.
Una vez establecido la ubicación y el área para desarrollar el proyecto, se hace necesario conocer las características del entorno que rodea el área del proyecto para determinar si cuentan con las condiciones propicias para la ejecución del mismo, basándonos en las

normativas ambientales establecidas por el ministerio de ambientales, permitiendo establecer el análisis de la viabilidad de la obra a realizar.

El terreno donde se ubicará el proyecto no está clasificado como protegida o de valor paisajístico, estético y/o turístico de una zona.

4.0- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD.

"*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*", como su nombre lo detalla, consiste en la construcción y operatividad de una planta de tratamiento de aguas residuales, que dará el manejo y tratamiento de las aguas residuales generadas una vez inicie operaciones la nueva Policlínica de Antón.

Dicha planta será construida sobre un globo de terreno de **683 m^2,** aproximadamente localizado en la parte posterior del nuevo edificio de la Policlínica de Antón, dentro de los predios del polígono formado por la Folio real **30354793** código de ubicación 2103, ubicada al margen de la carretera interamericana, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé, propiedad de la Caja de Seguro Social.

Se trata de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que operará con el sistema de lodos activados con tecnología de lecho móvil, no requiere de retorno de lodos, facilitando su operación, reduciendo la formación de elementos filamentosos, disminuyendo la generación de olores desagradables, garantizando una eficiencia de remoción del 85 al 95%.

El sistema de lodos activados es un proceso de tratamiento de aguas residuales que se fundamenta en la utilización de microorganismos (sobre todo bacterias heterótrofas facultativas), que crecen en el agua residual, convirtiendo la materia orgánica disuelta en productos más simples como nuevas bacterias, dióxido de carbono y agua. Es un tratamiento secundario o biológico en una estación depuradora de aguas residuales

(EDAR) y es el comúnmente más utilizado tanto municipal como industrialmente. *(Valdivielso, 2024)*. [1]

Descripción del proceso de lodos activados.

Las aguas residuales generadas en la nueva policlínica pasarán inicialmente por un tamiz de limpieza automática tipo cadena donde se retienen los sólidos grandes ajenos al tratamiento que son descargados al contenedor de basura y luego son removidos periódicamente, el agua y material orgánica se descargan al pozo de succión de la estación elevadora que las bombea al desarenador para la retención de sólidos pequeños como la arena y la arcilla, seguidamente es enviada al reactor anaeróbico con un tiempo de retención de 3.0 horas, al cual se le agregará un 33% del volumen con soportes plásticos con superficie específica igual a 1200 m^2/m^3, la agitación será producida por un agitador sumergible ½ HP, en esta etapa se llevará a cabo el proceso de desnitrificación y reducción de fósforo. Seguidamente se descargan al reactor aeróbico en presencia de soportes plásticos, facilitando la generación de biomasa autótrofa dando lugar a la nitrificación y la reducción del BDO y DQO. Para un tiempo de retención hidráulico de 6.80 h, volumen de 21.58 m^3 y rellenos de soporte del 46% con superficie específica de 1200 m^2/m^3.

Posteriormente las aguas pasan al digestor decantador donde se separan los sólidos que se han desprendido del relleno, el agua clara se bombea al dosificador de cloro y posteriormente al tanque de contacto de cloro para su desinfección, las aguas desinfectadas serán descargadas a la fuente hídrica más cercana en este caso a rio chico. Los sólidos permanecerán en digestor de lodos y finalmente después de su reducción se descargan al lecho del secado de lodos.

[1] *Valdivielso, A. (2024, 23 mayo). ¿Qué es un sistema de lodos activados? iAgua. https://www.iagua.es/respuestas/que-es-sistema-lodos-activado*

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL AFLUENTE.

Tratamiento de aguas residuales tipo:	Hospitalaria
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO):	399 mgDBO/lt.
Demanda Química de Oxigena(DQO):	600 mgDQO/lt.
Sólidos Suspendidos Totales:	220 mg/lt.
Aceite y Grasas:	100 mg/lt.
Nitrógeno Amoniacal:	32 mg/lt.

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL EFLUENTE (DGNTI-COPANIT 39-2019)

Demanda bioquímica de Oxigeno……	50 mgDBO/lt.
Demanda Química de Oxigeno. (DQO):	100 mgDBO/lt.
Sólidos Suspendidos Totales:	35 mg/lt.
Aceite y Grasas:	20 mg/lt.
Nitrógeno Amoniacal:	3 mg/lt.

Fuente: Memoria técnica PTAR Policlínica de Antón (Ver en anexos)

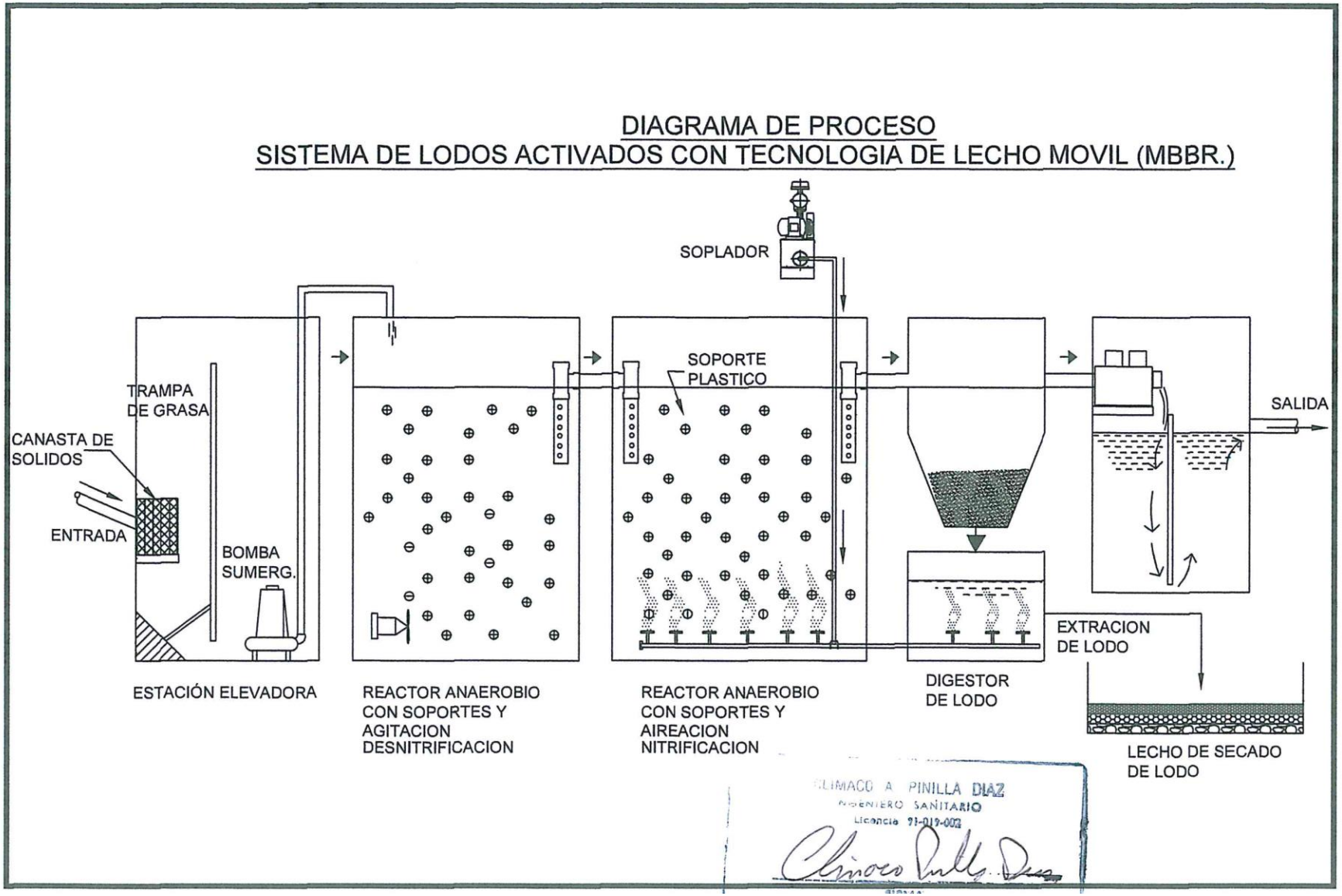
ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE AGUAS RESIDUALES

Para la estimación del flujo de aguas residuales se ha considerado el número de artefactos, consumo por artefacto, número de horas de operación por día y número de máxima personas esperado.

En el siguiente cuadro se pueden observar el número de artefactos, galones/día por artefacto y el volumen total por día.

ARTEFACTO	No. ARTEF.	CONSUMO UNIT. GAL./ARTF/DÍA.	VOLUMEN EN GAL. POR DÍA
Inodoros	46	128	5,888
Lavamanos	72	32	2,304
Fregador	9	360	3,240
Tina de Aseo	15	40	600
Orinal	6	128	768
Fuente de Agua	5	120	600
Lavadora	1	400	400
Duchas	12	125	1,500
Infiltración	1	657	657
Reserva Futura	1	4043	4043
Total Gal./Día			**20,000**

Fuente: Memoria técnica PTAR Policlínica de Antón (Ver en anexos)



Fuente: Memoria técnica PTAR Policlínica de Antón (Ver en anexos.

CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

1. Reactor anaerobio con tecnología de lecho móvil (MBBR), capacidad de 9.61 m3, tiempo de retención hidráulico de 3.00 hr. Dimensiones largo 1.80 m, ancho 1.70 m, altura 3.14 m, incluye los siguientes elementos.

- 3 metros cúbicos de soporte plásticos fabricados en HDPE, diámetro de 25mm, espesor 4mm, superficie específica mayor de 1200 m2/m3, vida útil mayor de 15 años. Igual o similar a Small Boss modelo XLB-10.
- Un Agitador sumergible impeller de acero inoxidable, diámetro de 155 mm, flujo de 1.80 m3/min, empuje de 60 Newton. Motor de acero inoxidable, potencia de 0.4 KW, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 1690 RPM. Similar o igual al modelo MR21NR400, marca Tsurumi.

2. Reactor biológico aerobio de lodos activado y tecnología de lecho móvil (MBBR), capacidad de 21.58 m3, tiempo de retención hidráulico de 6.8 h. Dimensiones largo 3.50 m, ancho 1.80 m, altura del nivel de agua 3.07m, incluye los siguientes elementos:

- 10 metros cúbicos de soporte plásticos fabricados en HDPE, diámetro de 25mm, espesor 4mm, superficie específica mayor de 1200 m2/m3, vida útil mayor de 15 años. Igual o similar a Small Boss modelo XLB-10.
- Dos sopladores regenerativos de 62 CFM a 5.0 psi, motor de 3 HP, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 3500 RPM. Incluye: base de metal, filtro de succión, silenciador, válvula de retención, válvula de alivio, manómetros, amortiguador de vibración. Igual o similar FPZ modelo SCL 40 HD.
- Dos rejillas de filtración para soporte plástico, construida en tubo de PVC de 6" y orificios de 5/8´´.

3. Un decantador - digesto de flujo vertical largo de 2.60 m, ancho de 2.50 m, altura de 3.00 m2, volumen del decantador 19.5 m3, tiempo de retención de 6.18 horas.

- Dos Bomba sumergible para aguas residuales tipo vortex de 187 GPM contra 7 pies, carcaza e impeller de plástico reforzado, codo de descarga de 3´´ NPT, instalación en pozo húmedo mediante tubo riel. Motor de acero inoxidable de 2 HP, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 6.8A, 3500 RPM. Similar o igual a Tsurumi modelo TOK80PU21.5-63.
- Tabique de retención.
- Doce difusores de aire de 9 pulgadas, burbuja fina, cuerpo construido en polipropileno, membrana de EPDM, flujo de diseño 1.5-3.0 SCFM, superficie activa 0.41pies2, número de orificios 6,600. Igual o similar Stamford Scientific Internacional modelo ECD270.

Fuente: Memoria técnica PTAR Policlínica de Antón (Ver en anexos)

- Dos Interruptores de nivel fabricado en polipropileno con doble cámara estanca y contrapeso. Igual o similar a Finder tipo 72.A1. Soporte para interruptores de nivel de acero inoxidable 304.

3. Cámara de desinfección con capacidad de 6.42 m3, tiempo de retención hidráulico de 2.04 h. Dimensiones largo 2.60 m, ancho 0.95 m, altura del nivel de agua 2.53 m.

- Un dosificador de tableta de cloro construido en polyethylene, cuatro surtidores de tableta en PVC, entrada de 6", tabletas de cloro de 3"Ø x 1".
- Cámara para la toma de muestra.

4. Gabinete de Control, Automatismo y Protección para los Equipos de la Planta de Tratamiento incluye lo siguiente componentes:

- Gabinete de polyester reforzado con fibra de vidrio altura de 1000 mm, ancho 1000 mm, profundidad 300 mm, protección IP66. Igual o similar Himel modelo polymel norma PLM-64.
- PLC programable de 8 entradas, 4 salidas, 120 voltios, 60 hz. Igual o similar Siemens modelo Logo 230.
- Contactor para cada motor de acuerdo a la potencia, marca Siemens.
- Relé térmico para cada motor de acuerdo a la potencia, marca Siemens.
- Interruptor de protección para cada motor de acuerdo a la potencia, marca General Electric.
- Selector de 3 posiciones Manual-Off-Auto para cada motor, protección IP55.
- Luz piloto de marcha para cada motor, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Luz piloto de sobre carga para cada motor, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Relé de desbalance e inversión de fase, alto y bajo voltaje trifásico 460 voltios 60 hz.
- Luz indicadora de alto nivel, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Botón para parada de emergencia.

Fuente: Memoria técnica PTAR Policlínica de Antón (Ver en anexos)

ESPECIFICACIONES GENERALES

ESTACIÓN ELEVADORA DE AGUAS RESIDUALES

POLICLINICA DE ANTON

La estación elevadora de aguas residuales estará compuesta de los siguientes elementos:

1. Dos Bomba sumergible para aguas residuales tipo vortex de 62 GPM contra 12.5 pies, carcaza e impeller de plástico reforzado, codo de descarga de 2´´ NPT, instalación en pozo húmedo mediante tubo riel. Motor de 1/2 HP, acero inoxidable., trifásico, 208 voltios, 60 hz, 2.2 A, 3500 RPM. Similar o igual a Tsurumi modelo TOK50PU2.4-63.

2. Canasta de acero inox. para la retención de sólidos.

3. Una cámara para la retención de flotantes y grasa con las siguientes dimensiones largo 1.95 m, ancho 0.70 m y altura de 3.10 m. Equipado con una rejilla de acero inoxidable 304, fabricada de platinas paralelas de 1´´ x 1/4´´, separación entre pletina de 2.5 cm.

4. Dos Interruptores de nivel fabricado en polipropileno con doble cámara estanca y contrapeso. Igual o similar a Finder tipo 72.A1. Soporte para interruptores de nivel de acero inoxidable 304.

5. Tubería de descarga de 2 pulgadas PVC, escala 40.

Fuente: Memoria técnica PTAR Policlínica de Antón (Ver en anexos)

En cuanto a la estructura de la PTAR, estará compuesta con dimensiones aproximadas de 4.20 metros de ancho por 10.50 metros de largo y soterrada a una profundidad de 4.05 metros, basados en los lineamientos establecidos por el reglamento estructural panameño en su versión 2021. *(Fuente: Memoria Técnica – Anexos)*

El punto de descarga de los efluentes líquidos estara ubicado a unos 50 metros aproximadamente desde la PTAR, y será efectuado sobre rio chico.

4.1- Objetivos de la actividad, obra o proyecto y su Justificación

- **Objetivos Generales.**

a) Diseño y construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la nueva Policlínica de Antón.

- **Objetivos específicos.**

  a) Contar con el método y tecnología para el manejo y tratamiento de las aguas residuales generadas en la nueva policlínica de Antón.

  b) Cumplir con las disposiciones y normativas ambientales para el funcionamiento y operatividad de la PTAR.

  c) Cumplir con el Reglamento Técnicos COPANIT DGNTI 35-2019 "Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Cuerpos de y Masas de Aguas Superficiales y Subterráneas"

❖ **Justificación.**

La nueva Policlínica de Antón, requerirá de un sistema de manejo de las aguas residuales, eficiente y con la capacidad adecuada a fin de llevar a cabo el debido tratamiento de los mismos, garantizando la descarga de efluentes líquidos con sin carga contaminante. Para esto se recomienda según la memoria técnica adjunta en los anexos, la utilización de una planta de tratamiento de lodos activados. *(Ver detalles en anexos).*

Además de lo anterior, se presentan otras justificantes, tales como:

1- El promotor cuenta con el lugar para el desarrollo del proyecto.

2- El promotor cuenta con capacidad financiera para la realización de la obra en corto tiempo y guardando las normas ambientales y de salud.

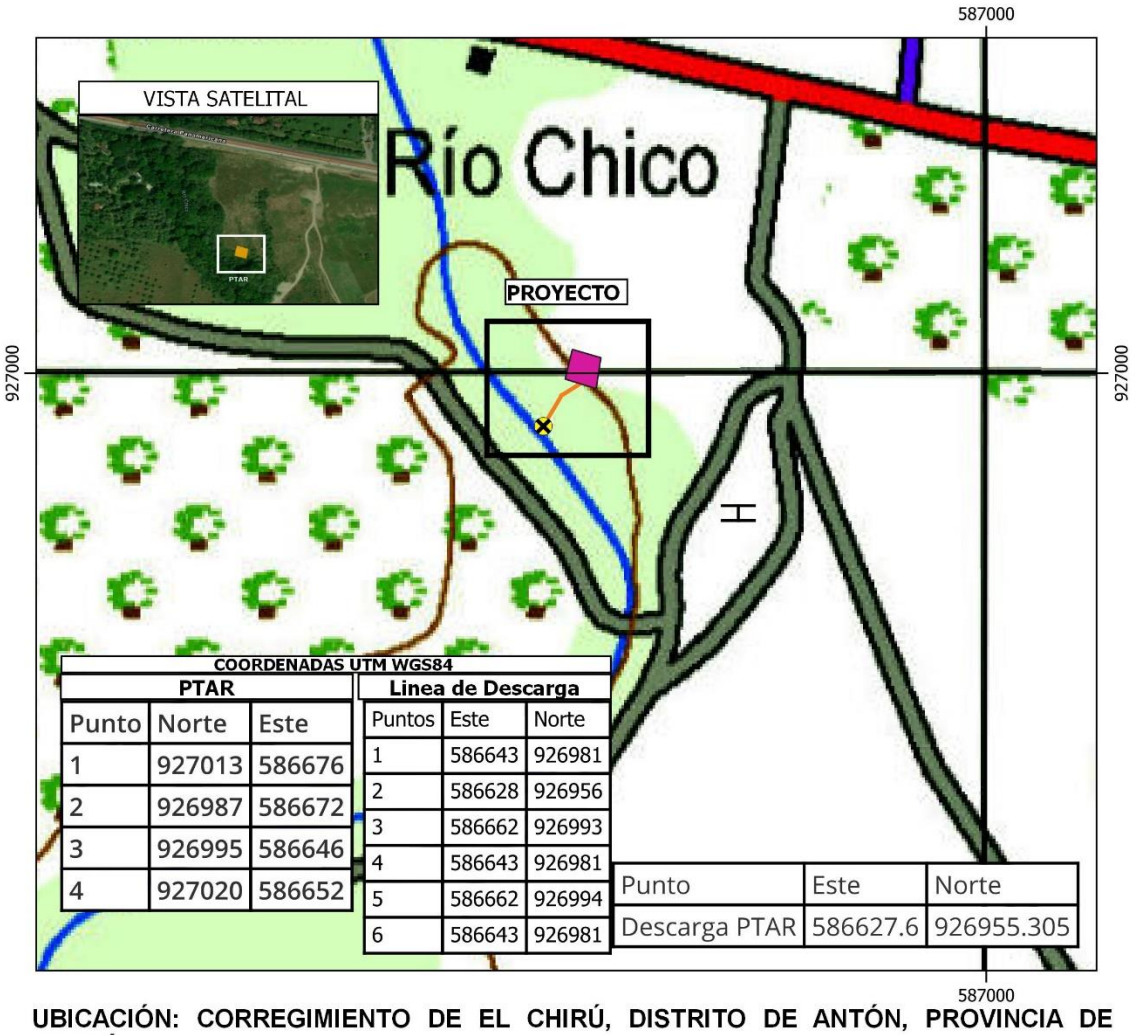
3- El proyecto será establecido en un punto estratégico en donde no se afectará el medio ambiente, ni los habitantes cercanos.

4.2- Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto y su polígono.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS



COORDENADAS UTM WGS84

PTAR

Punto	Norte	Este
1	927013	586676
2	926987	586672
3	926995	586646
4	927020	586652

Linea de Descarga

Puntos	Este	Norte
1	586643	926981
2	586628	926956
3	586662	926993
4	586643	926981
5	586662	926994
6	586643	926981

Punto	Este	Norte
Descarga PTAR	586627.6	926955.305

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

Leyenda

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Punto de Descarga PTAR
- Línea de Descarga PTAR

ESCALA 1:5,000

0 75 150 225 300 m

MAPA DE UBICACIÓN

Mapa levantado sobre Hoja Cartográfica del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia 4141 III SW, Malla 1: 25 000.

Elaborado por consultoría ambiental – 2024 - Ver mapa en anexos.

4.2.1 Coordenadas UTM, del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido en el Ministerio de Ambiente.

- **Política:** El lote donde se ubicará la PTAR, se localiza en la parte posterior del nuevo edificio de la Policlínica de Antón, carretera interamericana, en el corregimiento de El Chirú, distrito de la Antón, Provincia de Coclé.
- **Geográficamente:** Se localiza entre las siguientes coordenadas Geográficas:

COORDENADAS UTM WGS - 84

PTAR			Línea de Descarga		Punto de Descarga	
Punto	**Norte**	**Este**	**Norte**	**Este**	**Norte**	**Este**
1	927013	586676	926981	586643	926955	586627
2	926987	586672	926956	586628		
3	926995	586646	926993	586662		
4	927020	586652	926981	586643		
5			926994	586662		
6			926981	586643		

4.3- Descripción de las fases de la actividad, obra o proyecto.

La construcción de la Planta de tratamiento de Aguas residuales está enmarcada dentro de las siguientes etapas:

- Planificación
- Ejecución
- Operación
- Cierre de la actividad obra o proyecto.

4.3.1- Planificación

La etapa de planificación de este proyecto, inicia conjuntamente con la etapa de planificación de la construcción del edificio que dará albergue a la nueva Policlínica de Antón, como el sistema de manejo de las aguas residuales que serán generadas en dicha policlínica. Por esta razón se destina un globo de terreno dentro de la jurisdicción de las fincas antes mencionadas, para la construcción de dicha obra.

En este contexto se inicia con la elaboración de planos y diseños (Memoria técnica), para luego dar inicio a su recorrido por las entidades que tienen que ver con su revisión y aprobación.

Durante esta etapa de planificación, se consideran criterios de tipo Físico, Social, Económico y Ambientales, para el desarrollo de la obra.

- **Físicos:**

  a) Topografía, se presenta una topografía totalmente plana.

  b) Ubicación dentro de finca que colinda con la carretera interamericana.

  c) Se cuenta con fuente hídrica cercana para la descarga de los efluentes líquidos.

- **Sociales**:

  a) Generación de más fuentes de trabajo en la zona por la utilización de mano de obra para el periodo de construcción y operación.

  b) Mejoras al sistema de atención médica del distrito de Antón y comunidades cercanas.

- **Económico:**

  a) Elaboración de un plan de inversiones para la realización del proyecto tomando en cuenta los requisitos económicos, seguridad y de capacidad financiera del promotor.

  b) La disponibilidad de plazas de trabajo, aumenta la economía del hogar en la zona.

- **Ambientales:**

  a) Los impactos de carácter negativo ocasionados al medioambiente por este proyecto son puntuales, temporales y de fácil mitigación mediante la aplicación de las adecuadas medidas atenuantes y correctoras, es decir que sus efectos no son significativamente adversos al ambiente.

  b) La eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales de la planta establece claramente que la ejecución del proyecto no va a ocasionar ningún impacto significativo en la zona, aun así, se obliga a que el promotor tome las medidas tendientes a garantizar una calidad ambiental sostenible.

4.3.2 - Ejecución

Esta etapa contempla específicamente a la ejecución de todas y cada una de las actividades que conlleven a la realización de las estructuras propuestas, es decir, limpieza y marcación, levantamiento y acabados de la infraestructura, considerando todas y cada una de las acciones que conlleven durante su ejecución hasta su finalización.

Durante todas las actividades de construcción se generan riesgos de accidentes, alterándose los niveles de seguridad, en las siguientes áreas:

a)- Seguridad dentro de la obra.

Dentro de la obra tiene que ver con el grado de cumplimiento de las normas mínimas de seguridad que tienen que observar el área de trabajo y los trabajadores, tales como:

1. Señalizaciones de áreas de alto voltaje, áreas de alto riesgo de accidentes, y otras.
2. Ubicación y señalización de extintores contra fuego.
3. Mantener el área de trabajo limpia y despejada para facilitar el desenvolvimiento de los trabajadores y el flujo del material.
4. Establecer área de recibimiento de materiales e insumos.
5. Dar instrucciones y alertar al personal de trabajo sobre los riesgos de no mantener las reglas antes mencionadas.
6. Mantener a disposición del personal que labora dentro del proyecto el equipo de protección personal (EPP), de acuerdo a la actividad que realice dentro de este.

b) - Seguridad fuera del área:

Se refiere a las medidas que tome la empresa constructora o promotor, en cuanto al manejo acarreo y recibimiento de los materiales de construcción y más que nada por la proximidad a la carretera interamericana, la cual presenta un alto flujo vehicular. Es por ello que la empresa constructora, una vez iniciada las actividades de construcción, deben establecer instrumentos y señalizaciones (Conos y letreros) al margen de dicha vía, de tal forma que el tráfico de vehículos lo hagan consiente y conocedores de que allí se da entrada y salida de equipo rodante

De igual forma deben establecer medidas de seguridad que permitan evitar potenciales incidentes y/o accidentes durante el desarrollo del proyecto.

4.3.2.1- Construcción, detallando las actividades que se darán en esta fase (Incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos y servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros).

- **Limpieza del terreno**;

La limpieza del terreno tiene que ver con la eliminación de una cobertura vegetativa baja, compuesta de gramíneas, pasto mejorado, especies anuales de tipo rastreras (escobillas y pequeños arbustos) nativas y pioneras de este tipo de suelos que han sido dedicados durante décadas a la ganadería de tipo extensiva. Al momento del levantamiento de la línea base, el polígono destinado a la ubicación de la PTAR, se encontraba delimitado con cerca de ciclón o malla metálica, con gran parte de los componentes ya establecidos en el sitio, el suelo desprovisto de vegetación y con suelo removido y conformado.

- **Nivelación y acomodo del terreno;**

La nivelación y conformación del terreno requiere el movimiento y excavaciones para la ubicación de los componentes estructurales de la PTAR.

- **Marcación de infraestructuras en el terreno:**

Consiste en la distribución y ubicación de todos y cada uno de los componentes de la planta, de acuerdo a los planos previamente elaborados y aprobados.

- **Levantamiento y acabado de estructuras:**

Completados todos los puntos anteriores, el promotor a través del contratista se concentrará en la instalación y terminación de cada uno de los componentes planificado y establecido en el terreno, de acuerdo a las especificaciones contenidas en los planos, y basados en normas y regulaciones que se contemplen para este tipo de proyectos.

- **Equipo a utilizar:**

  -Retroexcavadora: para excavaciones y construcción de la zanja de las fundaciones.

-Mezcladora de concreto: para preparar la mezcla necesaria de acuerdo al desarrollo del proyecto.

-Compactador: utilizado para compactar y darle firmeza a superficies.

-Carretillas: para cargar y verter mezcla de concreto, para movilizar también la tierra del relleno, etc.

-Máquina para soldadura. Como la estructura está compuesta de acero, esta se hace necesaria para realizar los empates, empalmes y unificación de los componentes metálicos.

-Andamios: para realizar trabajos a cierta altura por largo tiempo que requieran de mayor movilidad.

-Escaleras: subir y bajar objetos.

-Taladros: armazón de estructura con tornillos y otros.

El personal que labora en la obra necesitará el siguiente equipo.

1.- Lentes de protección.
2- Camisa manga larga.
3- Pantalón largo
4- Botiquín de primeros auxilios accesible al personal.
5- Protectores auditivos si la magnitud del ruido así lo requiere.
6- Botas de trabajo y preferentemente con refuerzo de acero en las puntas.
7- Cinturones de seguridad, para fijarse a la estructura u otros cuando se labore en alturas.

❖ **Mano de Obra:**

El proyecto contempla la utilización de mano de obra en la etapa de construcción, generando 8 plazas de trabajo de forma directa.

En cuanto a la mano de obra indirecta, esta estará en dependencia del volumen de materiales que utilice la obra, al ser demandado de otras empresas locales.

❖ **Insumos:**

Durante la etapa de construcción se va a necesitar una serie de insumos tales como: cemento, acero, carriolas, zinc, bloques, arena, cascajo, ferretería, plomería, baldosas y

azulejos, cables y demás materiales eléctricos, así como todos los componentes de la PTAR.

- **Servicios básicos requeridos.**

  Agua: Debido a que el proyecto de la nueva Policlínica de Antón contempla la construcción de dos (2) pozos que abastecerán de agua tanto en la etapa de construcción como en la operativa, el suministro de agua será a través de estos pozos. A raíz de la existencia de dos pozos, el promotor deberá presentar solicitud de uso permanente de aguas, ante el Departamento de Seguridad Hídrica del Ministerio de Ambiente, Regional de Coclé.

  Energía: La energía requerida en la etapa de construcción, será suministrada por NATURGY, cuyo punto de conexión se encuentra localizada al margen de la propiedad, además se contará con planta generadora como medio de respaldo como medida de contingencia.

  Aguas Servidas: El manejo de las aguas servidas se hará a través letrinas portátiles, que serán alquiladas a empresas certificadas para brindar este servicio.

  Vías de Acceso: El área cuenta con vías de acceso permanente por la carretera interamericana.

  Transporte Público: El área donde se ubicará el proyecto cuenta con disponibilidad de transporte público de tipo colectivo.

  Salud: El distrito de Antón cuenta con varios centros de salud en los cuales se atienden casos menores y de rutina, es entonces, en el Hospital Aquilino Tejeira de Penonomé en donde se atienden casos mayores y de especialidades.

  Otros: Se cuenta además con servicios de correos y telégrafos, Farmacias, Hoteles, Gasolineras, Ferreterías, Supermercados, Almacenes, Bancos y el servicio de varias dependencias del gobierno.

4.3.2.2- Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase (Incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos y servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)).

- Actividades; Para la etapa operativa del proyecto, las actividades estarían representadas por el funcionamiento y operatividad de la nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Infraestructuras: para la etapa operativa y de funcionamiento de la obra, no se contemplan nuevas infraestructuras.
- En cuanto a la mano de obra: Para esta etapa la mano de obra estará determinada por el funcionamiento y operatividad de la PTAR puede resumirse en tres (3) personas.
- Aguas residuales; serán manejadas a través de la planta de tratamiento recién construida *(Ver memoria técnica en anexos)*
- Servicios Básicos: En cuanto al resto de los servicios contemplados en la etapa de construcción serán utilizados también durante la etapa operativa, tal y como se describen en el punto 4.3.2.1- Construcción.

4.3.3- Cierre de la actividad, obra o proyecto.

Por las características de esta obra, tratándose de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, el cierre de la actividad obra o proyecto, se refiere a la finalización de la obra, el cierre no aplica debido a las características de la obra, la cual requiere de su funcionamiento de manera permanente, por lo que pasamos a establecer algunas medidas que se deben ejecutar al finalizar esta etapa:

- Etapa de construcción:

  Al momento del cierre de la actividad de construcción, el promotor y la empresa contratista, deberán tomar las medidas respectivas a fin de entregar la obra libre de escombros y sobrantes de materiales de construcción, tomando las medidas para el adecuado desalojo y disposición de dichos desechos.

De igual forma se retirarán aquellos materiales y sobrantes reutilizables, ubicándolos un sitio adecuado, clasificando aquellos materiales y restos que permitan su reutilización.

4.3.4- Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades de cada una de las fases. *(ver cuadro a continuación).*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE CADA FASE													
FASE	**ACTIVIDADES**	**MESES**											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planificación	Selección del sitio para ubicación de la PTAR												
	Elaboración de planos y memoria técnica												
	Elaboración y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental												
	Obtención de permisos y aprobaciones												
Construcción	Ubicación de infraestructuras temporales												
	Construcción de cerca perimetral												
	Acondicionamiento del área del proyecto												
	Marcación de infraestructuras de acuerdo a los planos previamente aprobados.												
	Cimentación y levantamiento de las infraestructuras												
	Acabados y finalización de la nueva PTAR												
	Retiro y limpieza de escombros y restos de la construcción												
Operación	Funcionamiento pleno y correctamente de la obra												
	Inicio de operaciones.												
	Inicio del periodo de mantenimiento												
Abandono	No aplica fase de abandono para este proyecto												

Fuente: Consultoría Ambiental 2024

4.5- Manejo y disposición de desechos y residuos en todas las fases.

Con la puesta en marcha del proyecto, se iniciará la generación de desechos de tipo líquido, sólido y gaseoso, por los cuales el promotor del proyecto deberá acogerse a las medidas establecidas en este estudio para el buen manejo y disposición de los mismos, como también regirse por las normas y decretos que regulan este tipo de emisiones generadas durante la ejecución y operación de la obra.

4.5.1- Sólidos:

Fase de Planificación: No se genera desechos de este tipo.

Fase de Construcción:

Durante esta etapa se generan desechos tales como: restos vegetativos producto de la limpieza y descapote del área, basura de tipo orgánica (Restos de comida y otros) e inorgánica (Envases de cemento, recipientes de comida, envases de lubricantes y otros), ocasionados por el personal que labora en las actividades de construcción e instalación. Tomar las medidas para recolectar y disponer adecuadamente este tipo de desecho, colocando recipientes colectores para la basura y su consecuente traslado al vertedero utilizado por la comunidad de Antón. Esta disposición de desechos sólidos debe ser realizada por el promotor del proyecto a través de la empresa contratista o bien pagar los correspondientes impuestos municipales a fin de acogerse a los servicios de recolección de basura que brinda el municipio de Antón.

Al momento de la limpieza y preparación del terreno, se estará generando desecho vegetal debido a la eliminación de la corteza vegetal la cual está compuesta de gramíneas, más que nada, y pequeños arbustos y plantas rastreras.

Como se trata de un volumen bajo de este tipo de desecho debido precisamente al tipo de cobertura vegetal, este material puede ser transportado con facilidad ya sea al vertedero de Antón.

Por tal razón será necesario establecer un sitio de botadero temporal dentro del área del proyecto que sirva para acumular allí este material hasta su disposición final.

En cuando al material edáfico que será removido para la conformación ubicación de tanques y demás componentes, no será necesarios ubicarlo en sitio temporal de

botadero, ya que, todo el material o suelo removido será utilizado como material de relleno y conformación del área.

Fase de Operación: Para la etapa operativa del proyecto no se generarán desechos de este tipo.

Fase de Abandono: No aplica.

4.5.2- Líquidos:

Está representado por los desechos generados por las necesidades biológicas del personal que labores dentro del proyecto.

Fase de Planificación:

No se genera desechos de este tipo.

Fase de Construcción / Ejecución:

Durante esta fase los desechos estarían compuestos principalmente por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Estos residuos se manejarían mediante letrinas portátiles, tal como lo exigen las normas de construcción, las cuales deben ser alquiladas a empresas con licencias vigentes para el manejo de estas, emitidas por las autoridades correspondientes. Este servicio debe incluir el manejo y mantenimiento de dichas letrinas, así como el manejo responsable de los lodos generados.

Todos estos desechos serán debidamente recogidos en dichas letrinas, cumpliendo así con la normativa **DGNTI - COPANIT 35-2019**.

Fase de Operación:

Para la etapa operativa, los desechos líquidos serán manejados a través de la planta de tratamiento, por lo que deberá cumplir con la siguiente norma:

DGNTI-COPANIT 35-2019 *"Medio Ambiente y Protección de la Salud, Seguridad, Calidad del Agua, Descargas de Efluentes Líquidos a Cuerpos y Masas de Aguas Continentales y Marinas".*

Dentro de los requisitos generales que establece este Reglamento Técnico, tenemos:

1- Entregar a la autoridad competente, un informe cuya frecuencia se establece en la tabla 2 y 3 del presente reglamento, con los análisis realizados por un laboratorio que cumpla con los ensayos y alcance (agua residual) de acreditación ante el consejo nacional de acreditación.
2- Presentar, ante la autoridad competente en forma completa y cuantitativamente, la caracterización de sus efluentes líquidos, al solicitar la aprobación de su descarga.
3- Cumplir con las reglamentaciones legales vigentes, que regulen el manejo de los lodos provenientes de sistema de tratamiento de aguas residuales.
4- Todos los efluentes líquidos de actividades domésticas, comerciales, industriales e institucionales que descarguen a cuerpos y masas de agua continentales y marinas o pozos de infiltración, deberán cumplir con los límites máximos permisibles de acuerdo a los parámetros que se describen en la tabla 1 del presente reglamento.

Prohibiciones mínimas sobre las descargas de efluentes líquidos, de acuerdo al reglamento técnico **DGNTI-COPNIT 35-2019,** de las cuales mencionamos algunas a continuación:

1. Agroquímicos y residuos líquidos sin tratar
2. Líquidos, explosivos e inflamable
3. Elementos radiactivos en cantidades y concentraciones que infrinjan las reglamentaciones establecidas al respecto por las autoridades competentes.
4. Vertidos provenientes de establecimientos hospitalarios, clínicas, laboratorios clínicos y otros similares que no posean tratamiento especial para eliminar los microorganismos patógenos, esto sin perjuicio en lo establecido en el resuelto Nº02212 del 17 de abril de 1996, del Ministerio de Salud de Panamá u otra disposición legal que lo reemplace, o se dicte al respecto.
5. Dilución con aguas ajenas al proceso del establecimiento emisor como procedimiento de tratamiento de los efluentes líquidos, para lograr una reducción de aguas contaminadas.

6. Descargar aquellos efluentes líquidos, que por ellos mismos o por interacción con otros, puedan solidificarse y dan lugar a obstrucciones de las capas subterráneas.

Fase de Abandono: No aplica.

4.5.3- Gaseosos.

Fase de Planificación: No se genera desechos de este tipo.

Fase de Construcción: Los residuos gaseosos en esta fase estarían compuestos por aquellos generados de la combustión interna del equipo pesado y vehículos a utilizarse. No obstante, el uso de equipo pesado sería muy puntual y de corta duración, principalmente en la primera etapa, cuando se requiere acondicionar el terreno, en cuanto a limpieza y descapotado, cortes y excavaciones, así como por vehículo y camiones que lleguen al proyecto para la entrega de materiales y componentes de la planta. Estos gases no constituyen, por sí solos, un peligro a la salud o al ambiente.

Fase de Operación: Los gases durante esta fase estarían compuestos por aquellos que potencialmente pudieran ser generados en el proceso de tratamiento de las aguas residuales.

Fase de Abandono: Esta etapa **no aplica** para este tipo de proyecto, la vida útil de esta planta se puede alargar mediante un buen programa de mantenimiento y cuidados de las estructuras.

5.7.4- Peligroso.

Fase de Operación:

Se puede establecer que, en cuanto a desechos peligrosos, está la generación de las aguas residuales, básicamente por el volumen que se estará generando diariamente una vez que la nueva policlínica este en plena operación.

Es por esta razón que la nueva PTAR, deberá ser objeto de un programa de mantenimiento y monitoreo a fin de garantizar su eficiencia en el tratamiento de las aguas residuales y que los vertidos de los efluentes líquidos a la fuente hídrica no lleven carga contaminante.

4.6- Uso de suelos asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área de la actividad, obra o proyecto propuesto a desarrollar.

En cuanto al uso de suelos asignado, se elevó consulta ante la Dirección de Control y Orientación del Desarrollo del Ministerio de vivienda y Ordenamiento Territorial, a fin de solicitar el código de zona o uso de suelo para el proyecto de la construcción de la nueva policlínica de Antón con todos sus componentes estructurales, obteniéndose de acuerdo a la Resolución 617-224, de 25 de septiembre de 2024, un código de zona **In-d** (Institucional Hospitalario) del plan normativo de Penonomé, de acuerdo a la Resolución No 89-94 de 1 de junio de 1994 (Ver certificación en anexos).

4.7- Monto Global de la inversión.

La obra se estima a un costo de **B/. 80,000.00** (Ochenta mil dólares con 00/100)

4.8- Legislación, Normas Técnicas y Ambientales que Regulan el Sector, Obra o Proyecto.

La Constitución Política de la República de Panamá, en su Título III, Capitulo 7, sobre el Régimen Ecológico establece en los artículos 114,115, 116 y 117 los preceptos legales que rigen todo lo relacionado con la protección del ambiente y establece los deberes y derechos que al respecto tiene los ciudadanos panameños.

Sobre esa base, se dictan leyes y normas tendientes a hacer cumplir lo que establece nuestra Carta Magna, misma que sirven de parámetro para la planificación del presente proyecto que se somete a la consideración del Ministerio de Ambiente y de las otras instituciones Gubernamentales que tienen injerencia con esta actividad, a través del Estudio de Impacto Ambiental.

Para las consultas pertinentes, el equipo consultor se refirió, adicionalmente, a los siguientes documentos legales:

Parámetro Ambiental	Normativa	Campo de aplicación
Medio Ambiente	Constitución General de la Republica de 1972, en su título III.	Que establece el Régimen Ecológico y ordena deberes y derechos para salvaguardar los ecosistemas de la República de Panamá.
Medio ambiente	* Ley No. 41, Ley General de Ambiente, 1 de julio de 1998.	Esta Ley establece los principios y normas básicos para la protección, conservación y

Parámetro Ambiental	Normativa	Campo de aplicación
		recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.
Medio Ambiente	* Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo de 2024	El presente Decreto Ejecutivo establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo previsto en el Texto Único de la Ley No.41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá. Los proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidas en la lista taxativa contenida en este Decreto Ejecutivo, deberán someterse al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
Medio ambiente	* Ley No 8 de 25 de marzo de 2015,	Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente.
Medio ambiente	* Ley No 5 de 23 de enero de 2005.	Que adiciona un título denominado Delitos contra el Ambiente, al libro II del código penal.
Ruido Ambiental	* Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud. * Decreto Ejecutivo No. 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud.	-Por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. -Por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales respectivamente.
Salud Ocupacional	* Reglamento Técnico Nº DGNTI-COMPANIT-44-2000. Higiene y Seguridad Industrial.	Por la cual establece las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generan ruidos que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores; así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo.
Emisiones Móviles.	* Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2009 del Ministerio de Economía y Finanzas.	Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores
Emisiones Fijas	* D.E. Nº 5 del 04 de febrero de 2009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá.	Por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá. Debido a la utilización de un generador auxiliar.
Medio ambiente	Ley No 276 de 30 de diciembre de 2021.	Que regula la gestión integral de los residuos sólidos en la República de Panamá.

Parámetro Ambiental	Normativa	Campo de aplicación
Iluminación	* Resolución 93-319 del 4 de marzo de 1993.	Por la cual se establecen los niveles mínimos de iluminación, que deben ser utilizados en los diseños de edificaciones presentados para su revisión y registro, por las entidades públicas correspondientes de la República de Panamá.
Vibración Ocupacional	* Reglamento Técnico Nº DGNTI-COMPANIT-45-2000. Higiene y Seguridad Industrial.	Por la cual establece las medidas para Proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones que por su nivel de transmisión y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como establecer la correlación entre los niveles máximos permisibles de vibraciones y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo.
Salud Ocupacional.	Reglamento técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, Fecha: 17 de mayo de 2001. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas.	Este reglamento es aplicable a toda persona natural o jurídica, pública o privada en donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral.
Agua Potable	* Reglamento Técnico Nº DGNTI-COMPANIT 21-2019 Tecnología de los Alimentos, Agua Potable.	Por la cual establece los requisitos físicos, químicos, biológicos radiológicos, que debe de cumplir el agua potable. Este Reglamento aplica para los sistemas de abastecimientos de aguas en áreas urbanas como rurales.
Agua Residual	* Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 - 2019	Reglamento Aplica a los responsables de la generación de efluentes líquidos provenientes de descargas denominado *"Medio ambiente y protección de la salud, Seguridad, Calidad de agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de agua Continentales y Marinas".*
Medio Ambiente	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47- 2000.	AGUA. USOS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS, de acuerdo al tenor siguiente: "Proteger la salud de la población, los recursos naturales, el medio ambiente, y aprovechar una valiosa fuente de elementos nutritivos para ser utilizado en la actividad agropecuaria (como fuente de proteínas, elementos fertilizantes y como mejorador de la condición física de los suelos), en la República de Panamá.
Prevención de Riesgos Profesionales y Seguridad e	* RESOLUCIÓN No. 45,588-2011-JD del 17 de febrero de 2011, que Modifica la	Reglamento General cuyo objetivo básico es "preservar y mejorar la salud de los trabajadores, protegiéndolos de los factores de

Parámetro Ambiental	Normativa	Campo de aplicación
Higiene del Trabajo	* RESOLUCIÓN No. 41, 039-2009–J.D. del 26 de enero de 2009, en base a lo establecido en el artículo 246 de la Ley # 51 del 27 de diciembre de 2005. * CÓDIGO DE TRABAJO, Libro II, Riesgos Profesionales. * DECRETO GABINETE No. 68 del 31 de marzo de 1970.	riesgo derivados de las condiciones laborales". Junta Directiva de la Caja de Seguro Social. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servicios públicos y privados.
Riesgo a la Salud y al Ambiente.	* Ley No 6 de 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. * NFPA 30, Código de líquidos inflamable y combustibles	Almacenamiento, Manejo y Hojas de datos de Seguridad (MSDS) de las Sustancias Químicas. Insumos y manejo de Hidrocarburos. NFPA 30 proporciona garantías fundamentales para el almacenamiento, manejo y uso de líquidos inflamables y combustibles, incluidos los residuos líquidos. Es la mejor práctica ampliamente utilizada en la industria y por las aseguradoras.
Seguridad Laboral y Ambiente.	* Reglamento General de las Oficinas de Seguridad para la Prevención de Incendios CBP – Ley Nº 21de 18 de octubre de 1982. Cap. XIX	Verificar el Cumplimiento del Reglamento General de la Oficina de Seguridad del CBP. En cuanto a Extintores, Prevención - alarmas contra incendio e Infraestructuras, Ruta de evacuación Punto de encuentro.
Seguridad Laboral y Ambiente	* Resolución 277 del 26 de octubre de 1990	Por medio del cual se adopta el reglamento de los Sistemas de Detección y Alarmas de Incendio en la República de Panamá.
Seguridad Laboral y Ambiente.	* Resolución 537-02 de la JTIA	Reglamento para Instalaciones Eléctricas.
Seguridad Laboral y Ambiente.	* OSHA; 28 CFR, 29 CFR.	Seguridad Laboral en Maquinarias, Equipos, etc.
Seguridad Laboral y Ambiente.	* NFPA 10 – Norma para extintores portátiles contra incendio.	Las estipulaciones de esta norma se dirigen a la selección, instalación, inspección, mantenimiento y prueba de equipos de extinción portátiles.
Riesgo a la Salud y al Ambiente.	* Resolución Ministerial DM-137-20 de marzo de 2020, del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, y del	IMPLEMENTACIÓN DE LINEAMIENTOS PARA EL RETORNO A LA NORMALIDAD DE LAS EMPRESAS POST COVID-19 – PANAMA - "Protocolo para preservar la higiene y la salud

Parámetro Ambiental	Normativa	Campo de aplicación
	Ministerio de Salud de Panamá.	en el ámbito laboral para la prevención ante COVID-19", y de la preparación del "Plan para el Retorno a la Normalidad Socioeconómica y Sanitaria Post COVID-19".
Ambiente (Agua, Suelo, Aire).	* Ley 8 del 25 de marzo de 2015 que crea el Ministerio de Ambiente y modifica la Ley N° 41 del 1 de Julio de 1998, Ley General Del Ambiente. Por la cual se crea la AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE - Guía Directorio de Reciclaje de Panamá. * Ley No. 66 de 10 de noviembre de 1947, Código Sanitario de la República de Panamá. Artículo 88. * Código Administrativo de la República de Panamá. Artículos 982, 1331, 1481.	Establece como parte de las estrategias, principios y lineamientos de la Política Nacional del Ambiente, "estimular y promover comportamientos ambientalmente sostenibles y el uso de tecnologías limpias, así como apoyar la conformación de un mercado de reciclaje y reutilización de bienes".
Uso de agua	* Ley No 35 del 22 de septiembre de 1966, que regula el uso de agua. * Decreto ejecutivo No 70 de 1973, reglamenta el otorgamiento de permisos o concesiones para uso de aguas. * Resolución AG-0145-2004, que establece los requisitos para solicitar concesiones transitorias o permanentes.	Ley 35 establece que las aguas pertenecen al Estado y son de uso público. La misma, reglamenta la explotación de las aguas del Estado para su aprovechamiento conforme al interés y bienestar público y social, en cuanto a utilización, conservación y administración respecta. Por el cual se reglamenta el otorgamiento de permisos y concesiones para uso de aguas y se determina la integración y funcionamiento del consejo consultivo de recursos hidráulicos.
Vida silvestre (Fauna)	* Ley 24 de 1995	Por la cual se establece la legislación de vida silvestre de la República de Panamá.
Ambiente – Cobertura vegetal	* ANAM Resolución No AG-235-2003.	Por la cual se establece el pago en concepto de indemnización ecológica para la expedición de permisos de tala rasa, eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requieran para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
Patrimonio Histórico	* Ley 14 del 5 de mayo de 1982. * Ley No. 58 de agosto de 2003.	"Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la nación".

Parámetro Ambiental	Normativa	Campo de aplicación
	* Ley No 10 de 1977.	"Que modificada parcialmente la ley 14 del 5 de mayo de 1982, que regulan el Patrimonio Histórico de la nación". "Que suscribe el convenio de defensa del Patrimonio Histórico, Artístico y Arqueológico de las Naciones Americanas".
Medio Ambiente	Decreto No 160 del 7 de junio de 1993.	Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: Todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias toxicas que afecten el ambiente.

Numeración: ***Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000***

Este reglamento es aplicable a toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores.

Los parámetros utilizados para la evaluación del ruido son el nivel promedio de presión sonora.

Lp (a), el nivel de presión sonora equivalente Leq y el tiempo de exposición. Los Niveles de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas son los siguientes:

DURACIÓN MÁXIMA (en jornada de trabajo de 8 horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 45-2000, *"Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Vibraciones",* tiene como objetivo establecer las medidas para proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen o transmitan vibraciones que por su nivel de transmisión y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como establecer la correlación entre los niveles máximos permisibles de vibraciones y los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo.

Lo más importante a destacar en el Reglamento es la tabla de niveles admisibles para las vibraciones locales en las diferentes bandas de octava.

NIVELES DE EXPOSICIÓN A VIBRACIONES

CENTRO DE FRECUENCIA DE LA BANDA (Hz)	VALOR ADMISIBLE DE LA ACELERACIÓN DE LA VIBRACIÓN (m/s^2)
8	1.4
16	1.4
31.5	2.7
63	5.4
125	10.7
250	21.3
500	42.5
1000	85

5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

Por medio de las características físicas del área de estudio se puede tener una idea más clara de los posibles impactos que pudieran generarse a raíz del proyecto, así como también de las consideraciones que se debieran tener en cuenta, a la hora de tomar decisiones importantes sobre las medidas de mitigación a implementar con especial consideración a la temática de las características los suelos y su interacción en el medio existente en el área de estudio, métodos y cronogramas de trabajo, por lo cual, se describirá en este capítulo, lo relativo al ambiente físico del área en estudio, siguiendo los lineamientos enlistados en los Contenidos Mínimos del artículo 25 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo del 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo 2 de 27 de marzo

de 2024, más los aspectos específicos solicitados por el promotor en los términos de Referencias Específicos para este Proyecto.

Metodología.

a. Recopilación de material bibliográfico.
b. Consulta a información biofísica, en especial el Mapa Geológico de Panamá, el Atlas Geográfico Nacional de la República de Panamá año 2007 y el Atlas Ambiental de Panamá 2010, registros meteorológicos de ETESA, divulgados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la Contraloría General de la República, Cartografía Digital, entre otros.
c. Reconocimiento visual en campo de las características y topografía, uso de suelos en el área circundante, lo que determina la capacidad de soporte del mismo con relación a la nueva estructura.
d. Utilización del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), equipo de medición de ruido y calidad del aire local.
e. Posterior a esto se llevó a cabo la comparación, análisis e interpretación de la información, obtenida.
f. Monitoreo de calidad de aire PM-10.
g. Monitoreo de ruido ambiental.

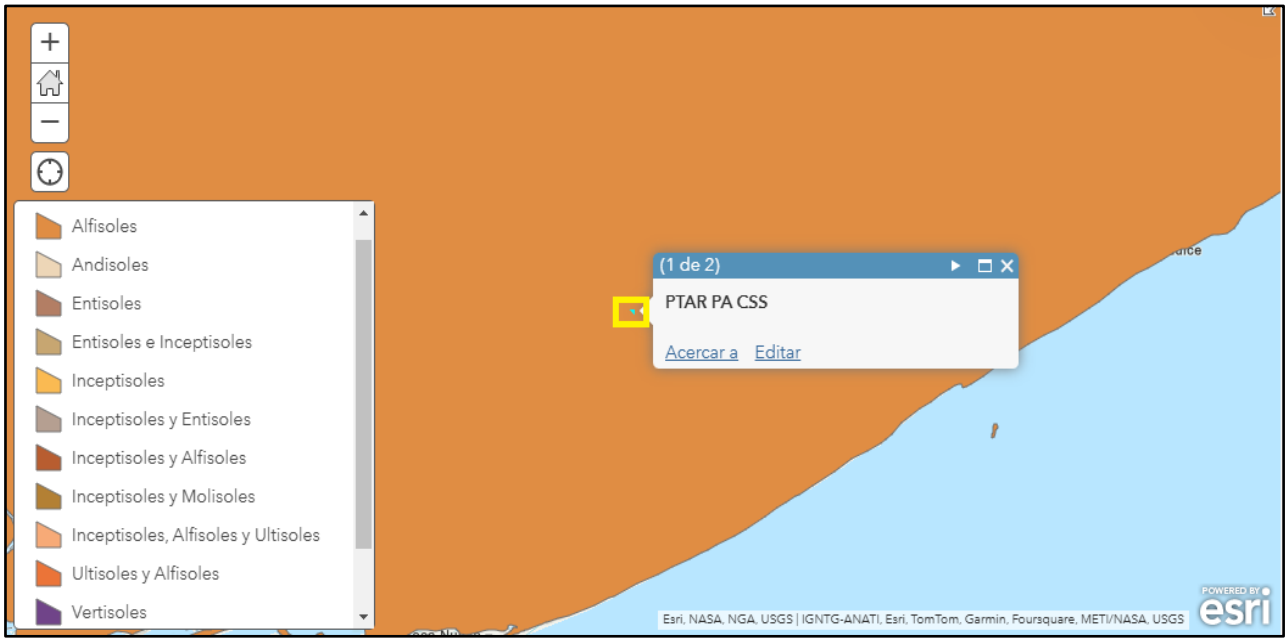
5.3- Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto.

Las llanuras de Coclé que se ubican en el litoral pacífico, presentan una topografía regular constituidas por materiales detríticos, derivados de la meteorización de las rocas. En la época de su formación numerosas lagunas fueron aisladas del Golfo de Parita por un sistema de cordones arenosos. Existe entonces un origen de material arenoso debido a las acumulaciones continentales de Glacis y Aluviones, por lo anterior descrito tenemos que el área específica del proyecto se encuentra sobre un explaya miento hidro-volcánico.

Según la clasificación taxonómica de los suelos de Panamá, realizado por el IDIAP, los suelos del área donde se desarrollará el proyecto corresponden a los Alfisoles, Estos suelos consisten en un suelo de textura arcillosa fina en otros sectores suelos franco arcilloso arenoso consistencia adhesiva y plástica en mojado, friable en húmedo y duro

en seco, estructura de bloques grandes y fuertes, infiltración lenta, conductividad hidráulica baja.

Taxones del Suelo

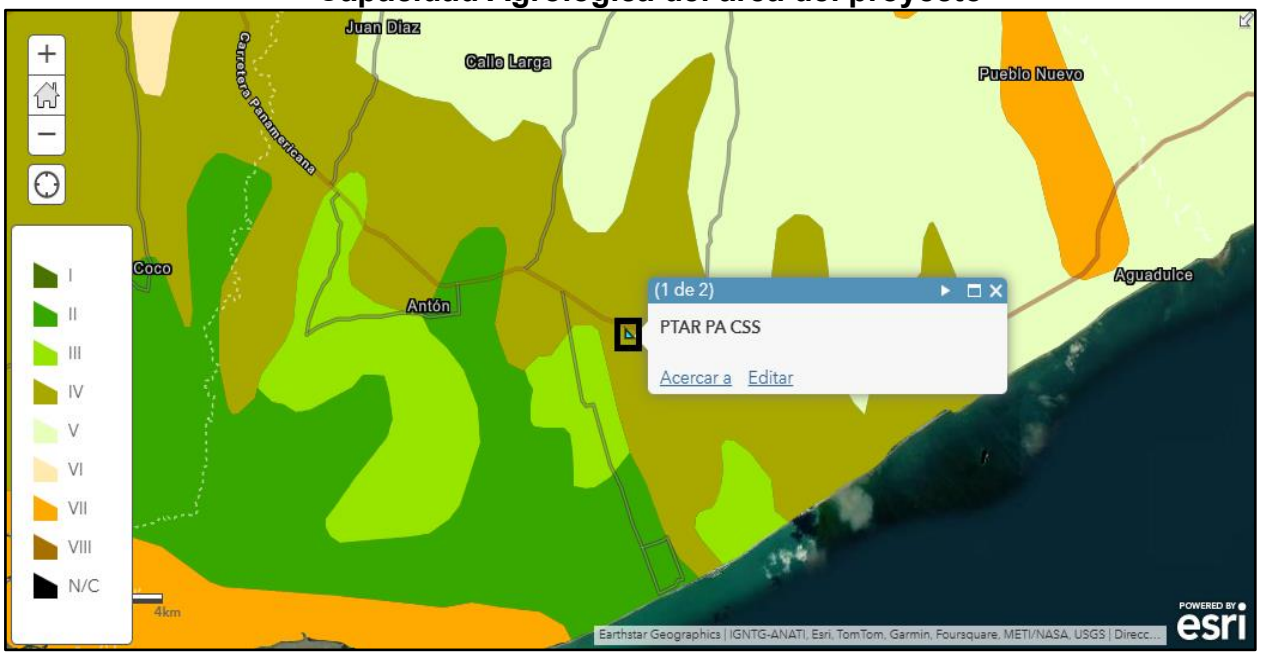


Fuente: *IDIAP – Panamá – Arcgis Online – ESRI, adaptación del consultor*

De acuerdo al sistema de clasificación de capacidad agrológica de los suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, los suelos que componen el área de estudio están en la categoría IV, Son degradados y compactos, de baja fertilidad (aptos para mejoras) y una erosión creciente de los mismos debido al arrastre de la capa superior por la escorrentía; y por la erosión laminar causada por la acción del viento en la época seca. Los suelos tienen limitaciones muy severas que restringen la opción de plantas a utilizar o requieren unos manejos muy cuidadosos o ambas.

Clase	Identificación
IV	Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas

Capacidad Agrológica del área del proyecto



Fuente: *Proyecto CATAPAN-IDIAP – ArcGIS Online*

5.3.1- Caracterización del área costera marina.

En referencia a la caracterización del área costera marina, podemos establecer que el sitio del proyecto se ubica a una distancia aproximada de la zona costera o limite externo de la franja de mangle establecida sobre el margen de dicho litoral de 7.4 km y a una elevación de 27 metros sobre el nivel del mar, por esta razón el proyecto **no aplica** para caracterización de área marina costera.

5.3.2- La descripción del uso de suelo.

Son suelos característicos para actividades de labranza, esta zona históricamente se ha dedicado a las actividades agropecuarias a gran escala. Dentro del área total de desarrollo del proyecto, se desarrollaron por muchos años actividades de establecimiento de parcelas de pasto para alimentación del ganado, cultivo de maizales e igualmente ha sido utilizado para la ganadería.

Vista Satelital del área del Proyecto

Fuente: *Vista Satelital ESRI.*

5.3.4- Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o actividad.

Con respecto al uso actual de la tierra en sitios colindantes del proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN",** nos referimos a las condiciones y características de uso que presentan actualmente los sitios limítrofes:

Norte: área intervenida sobre la cual se edifica la sede de la nueva policlínica de Antón

Sur: Franja de protección de Río Chico y resto del globo de terreno dedicado al nuevo proyecto y mas allá zona de pasto mejorado mezclado con escobillas y plantas rastreras

Este: Zona de pasto

Oeste: Franja de proyección de Río Chico

5.4- Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

La probabilidad de erosión eólica es conocida por los vientos del verano, en cuanto a la erosión hídrica por escorrentía superficial está circunscrita a los sitios donde se intervendrá para el desarrollo del proyecto.

Con respecto a la posible generación e incremento de procesos erosivos al corto plazo durante la construcción este se puede mitigar de manera sencilla con las medidas de mitigación ambiental ya ampliamente utilizadas en el ámbito constructivo que recomendará el presente Estudio de Impacto ambiental.

5.5- Descripción de la topografía versus la topografía esperada y perfiles de corte y relleno.

La topografía de la región es relativamente regular, encontramos porciones planas, onduladas, lo cual favoreció anteriormente el establecimiento de cultivos, el relieve que caracteriza la zona donde se ubicará el proyecto, está clasificado como regiones bajas y planicies litorales del pacifico coclesano, menores a los 200 metros sobre el nivel del mar. Dentro del lote donde se desarrollará el proyecto se observa un relieve plano sin caídas abruptas, siendo las elevaciones específicas del terreno alrededor de 26 a 27 metros sobre el nivel del mar.

Perfil de elevación de la zona del proyecto

Fuente: Consultora ambiental sobre Google Earth Pro.

Fuente; Consultoría Ambiental -2024

La topografía esperada no varía de la actual o inicial debido a que se trata de terrenos planos, que solo requieren de conformación superficial.

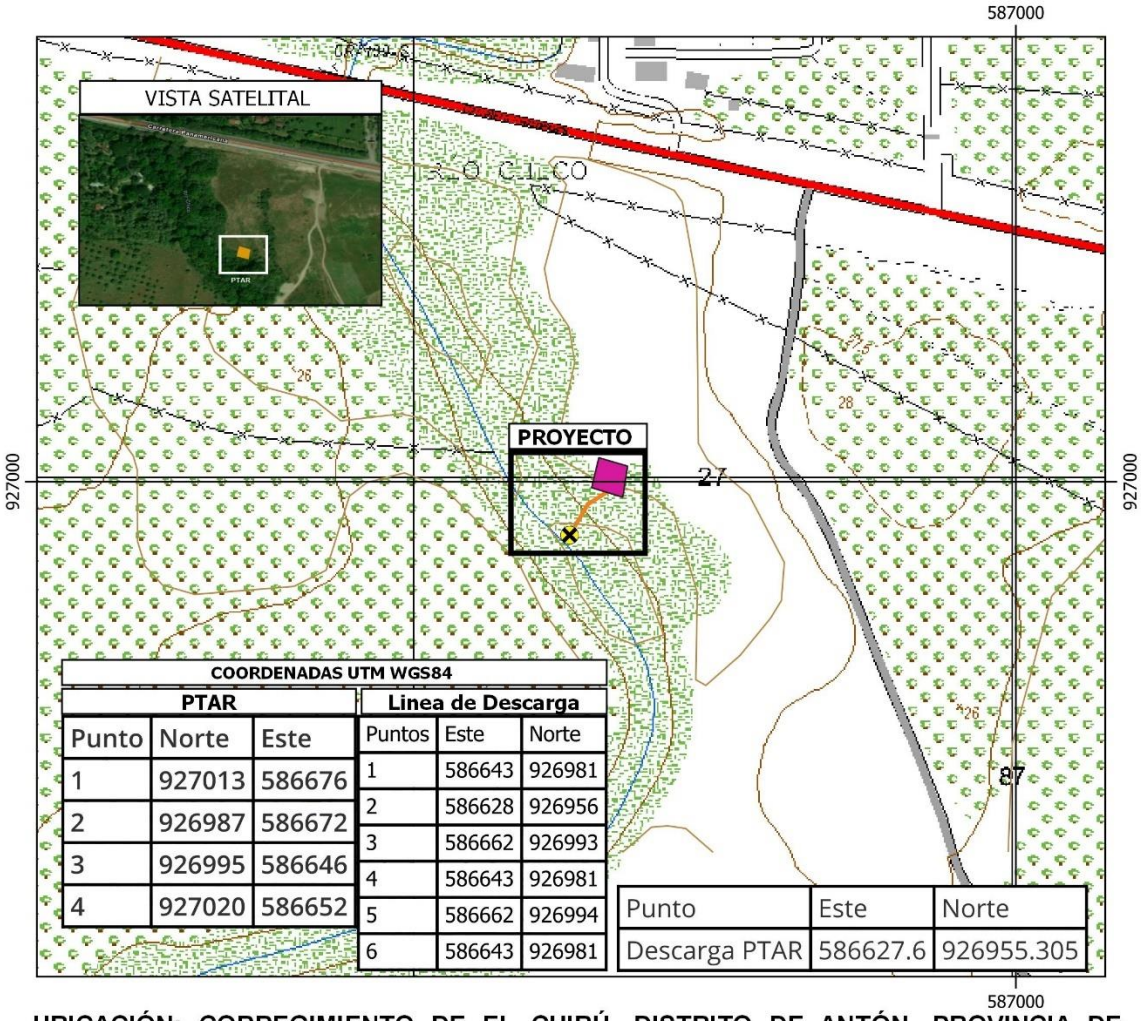
5.5.1- Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes a una escala que permita su visualización.

Se presenta a continuación la ubicación del polígono del proyecto y la descripción de la topografía del sitio.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS



COORDENADAS UTM WGS84

PTAR		
Punto	Norte	Este
1	927013	586676
2	926987	586672
3	926995	586646
4	927020	586652

Linea de Descarga		
Puntos	Este	Norte
1	586643	926981
2	586628	926956
3	586662	926993
4	586643	926981
5	586662	926994
6	586643	926981

Punto	Este	Norte
Descarga PTAR	586627.6	926955.305

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

Leyenda

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Punto de Descarga PTAR
- Línea de Descarga PTAR
- Curvas de Nivel

ESCALA 1:5,000

0 75 150 225 300 m

MAPA TOPOGRÁFICO

Mapa levantado sobre Hoja Cartográfica del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia 4141 II 11B, Malla 1: 5 000.

Elaborado por consultoría ambiental – 2024 - Ver mapa en anexos.

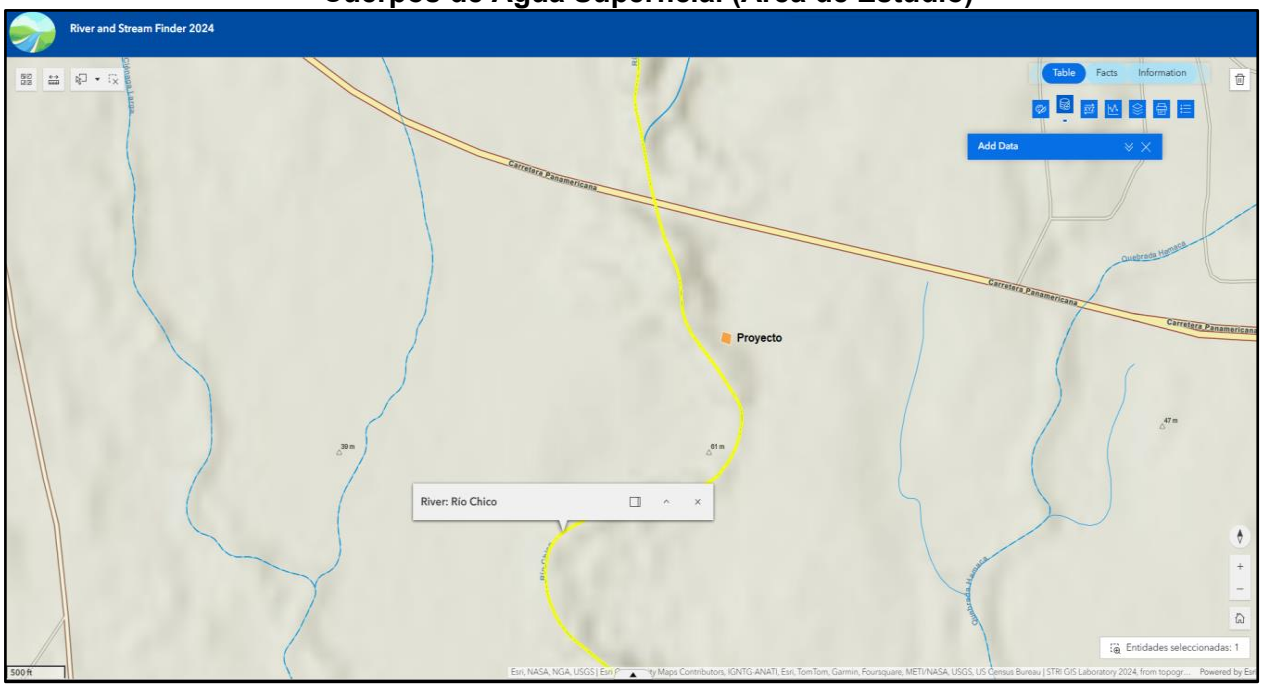
5.6- Hidrología.

El área del proyecto se ubica dentro de la cuenca No 138 cuenca entre los ríos Antón y Caimito, la misma se encuentra en la provincia de Panamá Oeste y parte de la provincia de Coclé, entre el río Antón y el río Caimito. Sus coordenadas son 8° 20' y 8° 50' de Latitud Norte y 79° 45' y 80° 15' de Longitud Oeste y está constituida por los ríos Perequeté, Chame y Capira (ANAM 2009).

El área de drenaje total de la cuenca es de 1476 km² hasta la desembocadura al mar (ETESA, 2009). Los ríos principales son el río Chame (36.1 Km) y el río Perequeté, cuyas áreas de drenaje son 194 km² y 156 km², respectivamente (ANAM, 2009).

El área de estudio no cuenta con cuerpos de agua superficial internamente, pero a 50 metros al oeste se identifica el Río Chico, el cual aporta sus aguas finalmente al océano pacifico.

Cuerpos de Agua Superficial (Área de Estudio)



Fuente: https://experience.arcgis.com/ STRI

5.6.1- Calidad de aguas superficiales.

Mediante la contratación de los servicios técnico de ENVIROLAB, laboratorio acreditado por el CNA (Consejo Nacional de Acreditación), se procedió al levantamiento de una muestra de agua superficial de la fuente hídrica denominada Rio Chico para realizar el respectivo análisis de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No 75 de 4 de

junio de 2008, analizándose los siguientes parámetros: PH, Oxígeno disuelto, turbiedad, coliformes fecales, DBO5, Aceites y grasas, Coliformes totales, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos y temperatura. *(ver resultados de análisis en anexos)*

5.6.2- Estudio Hidrológico.

En los anexos se presenta el estudio hidrológico de la fuente hídrica denominada Rio Chico, la cual colinda con el área que circunscribe el lote sobre el cual se establecerá la planta de tratamiento de aguas residuales y que será la fuente hídrica sobre la cual se realizarán las descargas de los efluentes líquidos.

5.6.2.1- Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).

En el estudio hidrológico consultado[2] se identificó que el Río Chico en esta zona para un periodo de retorno de 1 en 50 años presentaría un caudal máximo instantáneo de 104 m3/s.

De igual forma aguas abajo del punto de interés se verifico información existente[3] que nos establece que para temporada seca el caudal es de 0,45 m3/s = 38 880 m3/día, lo que confirma que dicha fuente de agua tiene capacidad de carga para el vertido del efluente de la PTAR de la que trata este estudio de impacto ambiental.

(Ver Estudio hidrológico en anexos)

5.6.2.3-Plano del polígono del proyecto, identificando los cuerpos hídricos existentes (lagos, ríos, quebradas y ojos de agua) y establecer de acuerdo al ancho del cauce, el margen de protección conforme a la legislación correspondiente.

A continuación, se presenta el mapa hidrológico del sitio del proyecto.

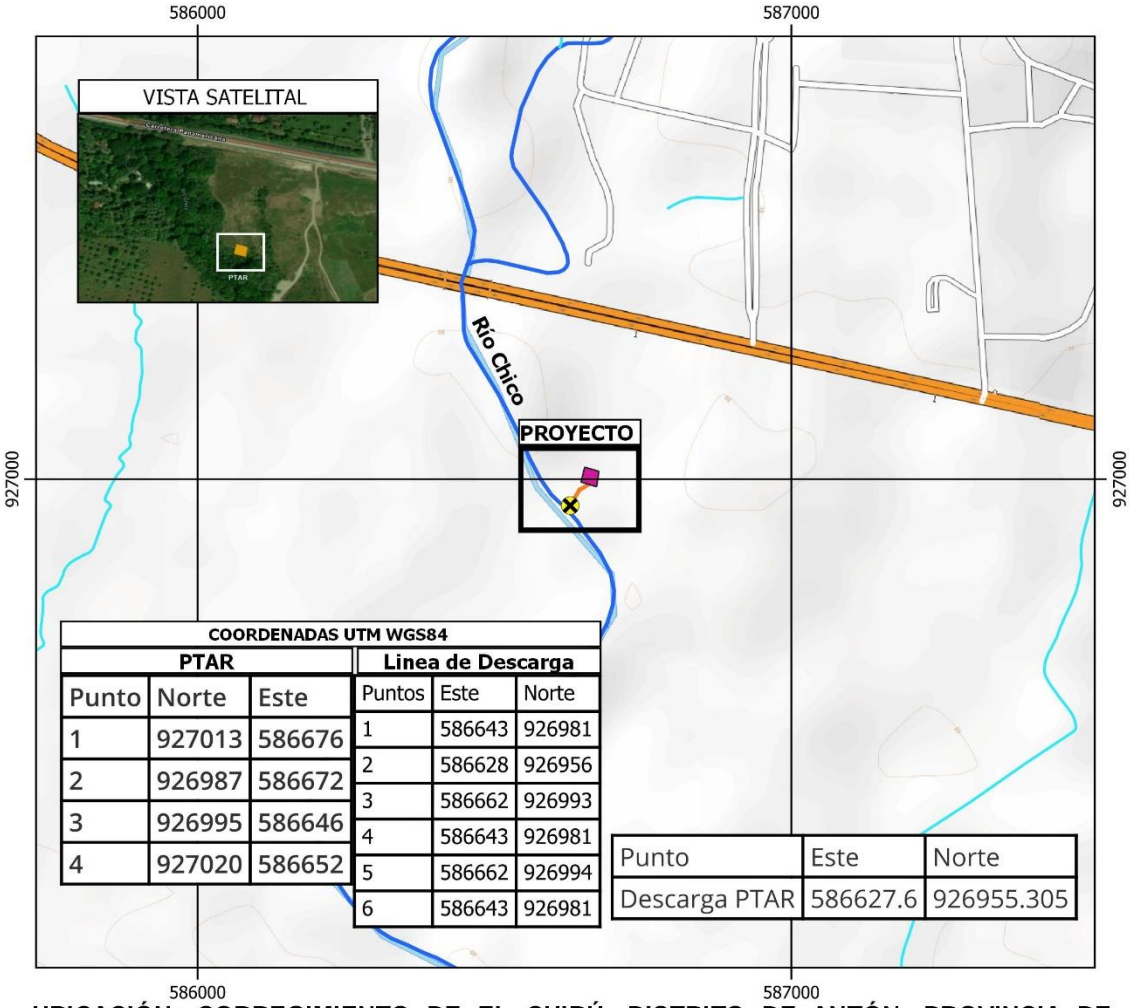
[2] Estudio Hidrológico e Hidráulico de Río Chico para la Nueva Policlínica de Antón

[3] Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, Desarrollo de Infraestructura Básica de Ciudad Santa Mónica, Fase 1, marzo 2018.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS



COORDENADAS UTM WGS84

PTAR		
Punto	Norte	Este
1	927013	586676
2	926987	586672
3	926995	586646
4	927020	586652

Linea de Descarga		
Puntos	Este	Norte
1	586643	926981
2	586628	926956
3	586662	926993
4	586643	926981
5	586662	926994
6	586643	926981

Punto	Este	Norte
Descarga PTAR	586627.6	926955.305

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

Leyenda

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Punto de Descarga PTAR
- Línea de Descarga PTAR
- Ríos
- Quebradas

ESCALA 1:10,000

0 100 200 300 400 m

MAPA HIDROGRÁFICO

Mapa levantado con capa de Drenajes 1:50000 del Ministerio de Ambiente y cotejo con Panama River and Stream Finder V2024 del STRI.

Elaborado por consultoría ambiental – 2024 - Ver mapa en anexos.

5.7- Calidad del Aire.

Para determinar la calidad del aire se determina la existencia o no de fuentes contaminantes, tipo de región y actividades desarrolladas en la misma, por lo cual se pudo determinar que la misma es aceptable al no encontrarse ninguna fuente fija, sin embargo, es necesario tomar en consideración la afectación de la calidad del aire, provocada por emisiones móviles originadas por la combustión interna de los motores.

Se realizó ensayo de Calidad de Aire Ambiental para PM10 durante una hora de la cual las lecturas oscilaron entre 1.0 a 2.0 µg/m3, lo cual establece una concentración máxima de material Particulado por un valor de 2.0 µg/m³ lo que de acuerdo al valor guía (45µg/m³), contemplado en la norma de Referencia OMS de la guía sobre Medio Ambiente, salud y seguridad, se encuentran dentro del límite permitido.

(*Ver en anexos informe de calidad de aire (PM-10).*

Cuando inicie la etapa de adecuación y construcción se estarán generando condiciones y emisiones que aumentarán la carga que actualmente tiene el ambiente local, dentro de estas condiciones y emisiones podemos mencionar:

- ✓ Generación de partículas de polvo, por los trabajos que tienen que ver con la conformación de la zona específica en evaluación.

Cabe anotar que es un impacto puntual y mitigable, debido a que la generación de polvo, y partículas de cemento se da más que nada en la jornada de construcción y con la supresión efectiva de las partículas de polvo mejora esta condición.

5.7.1-Ruido.

Es un impacto de tipo puntual y es originado más que nada por las actividades propias de la construcción de la obra.

La población afectada está representada directamente por el número de obreros que laboren dentro de la construcción, esto debido a que no se ubican viviendas en un radio de por lo menos 300 metros. Es un impacto de tipo puntual y su presencia en el área se percibe aun sin la existencia del proyecto, esto por el hecho de la proximidad a la vía de circulación vehicular.

El promotor del proyecto o la empresa constructora deben acogerse a lo establecido en el Decreto Ejecutivo No 306 de 4 de septiembre de 2002. "Por el cual se adopta el

Reglamento para el control de los Ruidos en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así en Ambientes Laborales. (*Ver detalle en Legislación aplicable al proyecto).*

Durante la operación del proyecto se generará ruido ocasionado por los vehículos y equipo rodante que lleguen al área a brindar el correspondiente mantenimiento de la planta.

Basado en esto la consultoría ambiental realizó un sondeo del ruido ambiental dentro de los predios del lote, sobre los niveles de ruido que presenta actualmente el área durante una hora, registrándose un L/Max de (58.3 dBA) y un L/min de 44.1 (dBA).

(Ver en anexos el informe Ruido Ambiental del sitio).

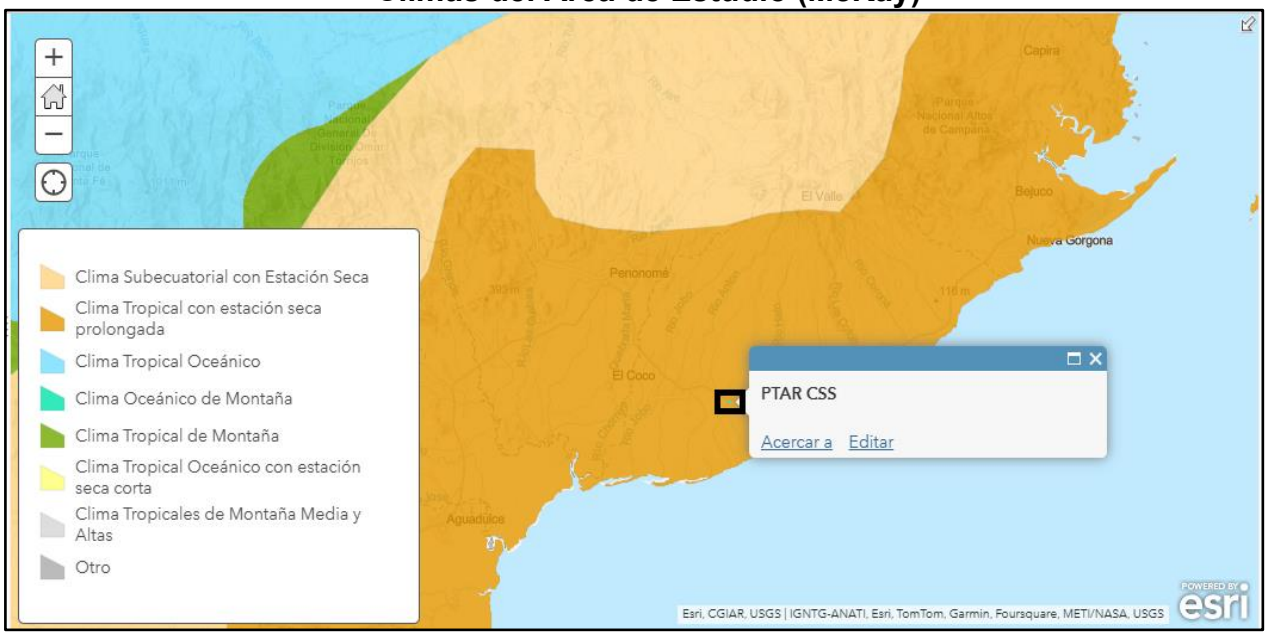
5.7.3- Olores.

El proyecto durante la etapa de construcción no estará generando olores molestos ni que alteren la atmósfera local. Para la etapa operativa de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, el promotor deberá mantener un programa de mantenimiento y con el personal idóneo, responsable de la supervisión y corrección en casos fortuitos, de tal forma evitar o minimizar la generación de malos olores debido al mal funcionamiento de la misma. Esto debe ser verificado y confirmado mediante la presentación de informes periódicos sobre la operatividad de la misma ante las entidades que deben ver por su buen funcionamiento.

5.8- Aspectos Climáticos

A manera introductoria podríamos establecer que el clima se define por la influencia atmosférica sobre un conjunto de condiciones meteorológicas o aspectos climáticos (temperatura, humedad, presión, vientos, precipitaciones, etc.) que caracterizan una determinada región durante un periodo de tiempo continuo, lo que determina una clasificación climática específica siendo para esta zona el **Clima Tropical con Estación Seca Prolongada** según la clasificación de McKay.

Climas del Área de Estudio (McKay)



Fuente: *ArcGis Online- Climas de la República de Panamá.*

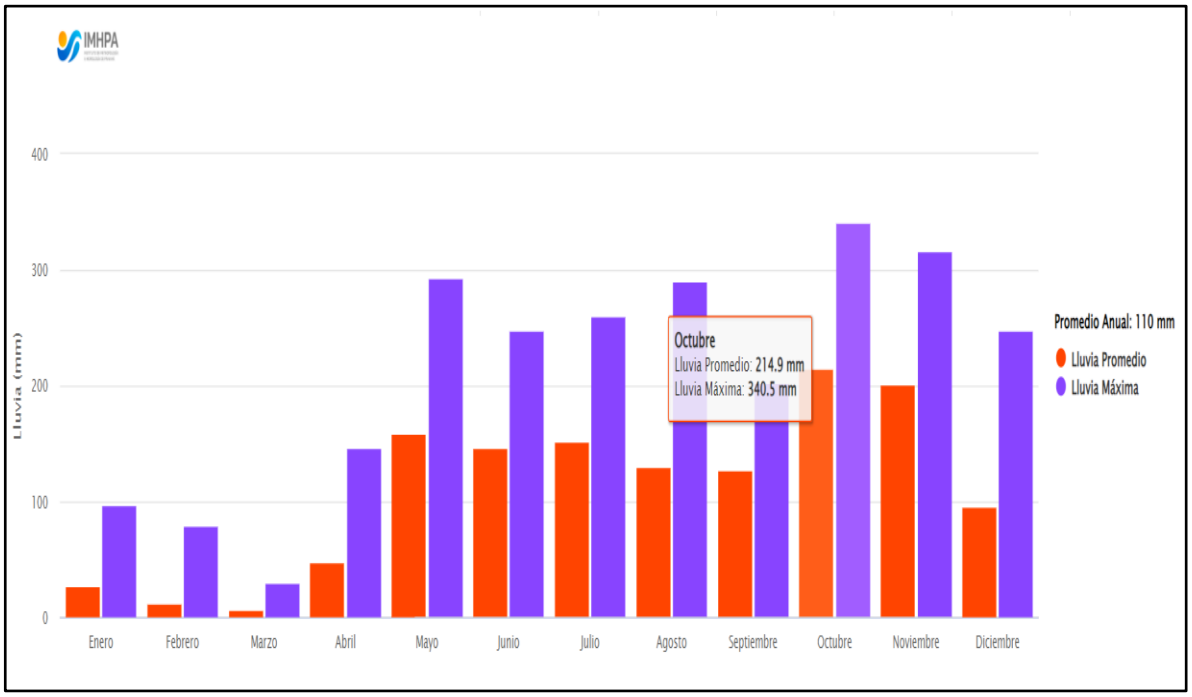
5.8.1- Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.

Se detallan a continuación los aspectos climáticos específicos para la zona donde se encuentra el proyecto:

Precipitación: para el aspecto precipitación, tenemos que se utilizara como referencia general la Estación Río Hato del IMPHA, datos los cuales detallamos a continuación:

Según los datos de la Estación de ETESA 138-004 ubicada a 30 msnm y coordenadas Latitud 8° 22' 23" Longitud 80° 09' 48" con 30 años de operación ubicada en el sector de Río Hato que sería la más cercana al área de estudio (5 kilómetros al sureste del sitio especifico del proyecto) la precipitación promedio anual es de 110 mm.

Estación de IMPHA 138-004



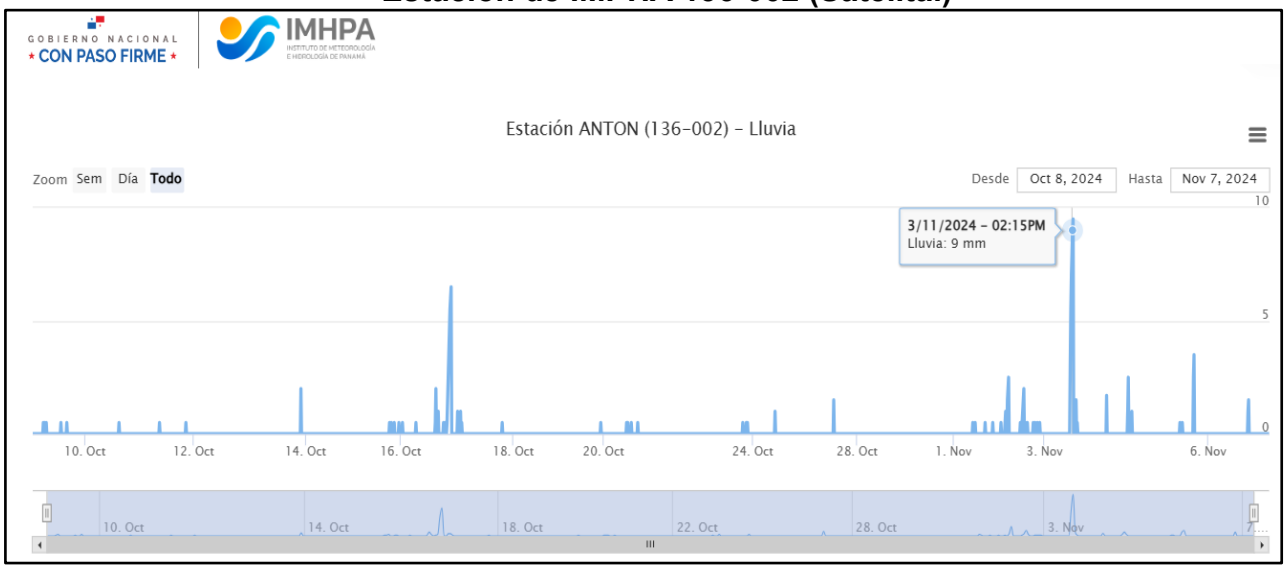
Fuente: *https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos*

Precipitación Pluvial Registrada en las Estaciones Meteorológicas de la Republica / Años 2006 -2015									
Estación: Río Hato - 138-004									
Precipitación en Milímetros.									
2006	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
1,603.0	1,525.3	1,411.7	1,261.0	1,568.0	1,683.4	1,438.9	1,113.0	692.3	495.2

Fuente: *INEC. Precipitación pluvial registrada en las estaciones meteorológicas de la república, según provincia, comarca indígena y estación: años 2006-2015.*

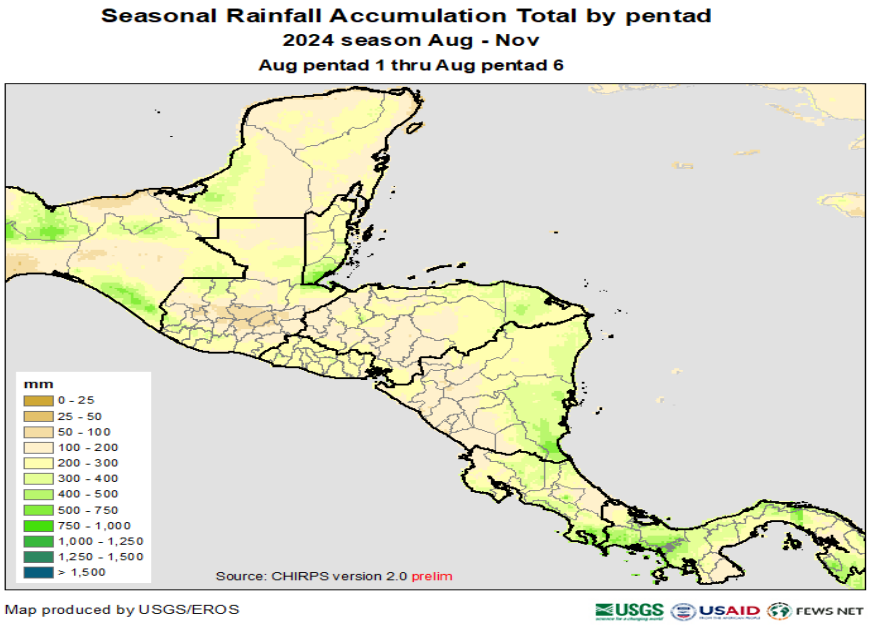
Adicional a modo de actualización de la data disponible se verifico la estación satelital Antón (136-002) 6 kilómetros al este, la cual nos da una lectura máxima de 9 mm para el periodo entre el 08 de octubre al 07 de noviembre del presente año (2024).

Estación de IMPHA 136-002 (Satelital)



Fuente: https://www.imhpa.gob.pa/es/estaciones-satelitales

Los anteriores datos corresponden salvo alguna variación extrema a las proyecciones de USGS/EROS sobre precipitación estacional para el periodo proyectado de Agosto-Noviembre 2024, el cual nos indica una precipitación promedio para la zona entre 200 a 300 mm, por tanto se puede estimar que se mantiene un comportamiento similar de precipitaciones a los datos históricos para este año, haciendo constar que la tendencia es a disminuir pero por ser un periodo de La Niña y las perturbaciones atmosféricas recientes se hace un balance similar a los datos históricos.



Fuente: https://www.usgs.gov/centers/eros/data

Para las demás variables climáticas se cotejo la información meteorológica más reciente disponible en las estaciones en tiempo real del IMPHA, ubicándose la del Antón (136-002) lo que nos ofrece una aproximación de las lecturas de estas variables en la zona de estudio.

a. **Temperatura:** Según la verificación de las estaciones satelitales del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), la temperatura promedio para el día 06 de noviembre de 2024, en la estación más próxima fue de 32.5 °C.
   Cabe anotar que dentro de las menciones sobre condiciones meteorológicas que se establecen en el informe de Ensayo de Ruido y aire Ambiental se indica lectura de temperatura de 30.2 °C específica para el sitio del proyecto.

b. **Humedad:** Según la verificación de las estaciones satelitales del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), la humedad relativa promedio para el día 06 de noviembre de 2024, en la estación más próxima fue de 95.4%.
   Cabe anotar que dentro de las menciones sobre condiciones meteorológicas que se establecen en el informe de Ensayo de Ruido y aire Ambiental se indica lectura de humedad relativa de 83.7 % específica para el sitio del proyecto.

c. **Presión atmosférica:** Según la verificación de las estaciones satelitales del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA), la presión para el día 06 de noviembre de 2024 fue de 1004 mbar.
   Cabe anotar que dentro de las menciones sobre condiciones meteorológicas que se establecen en el informe de Ensayo de Ruido y aire Ambiental se indica lectura de presión atmosférica de 1012.2 mbar, específica para el sitio del proyecto.

6.0- DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

Se refiere al componente de flora y fauna que se ubica dentro del polígono del lote destinado al proyecto y su colindancia, que determinan sin lugar a dudas el grado de intervención antrópica de la cual ha sido objeto el área.

6.1- Características de La Flora.

Con respecto a la flora existente previo a la intervención del sitio para dar inicio a la construcción del nuevo edificio que albergará la nueva Policlínica de Antón, así como el lote sobre el cual será construida la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, objeto

del presente estudio de impacto ambiental, podemos establecer lo siguiente: El sitio se encontraba cubierto de pasto mejorado, mezclado con pequeños arbustos, escobillas y plantas rastreras de tipo estacionarias y pioneras de este tipo de suelo. Al momento del levantamiento de la línea base para el presente documento, el área se encontraba totalmente intervenida conformada, con las estructuras que componen la PTAR, por esta razón la caracterización vegetal fue establecida sobre todo el polígono en el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al nuevo edificio de la policlínica.

Vista general del polígono e infraestructura de la nueva PTAR

(Foto; Consultoría Ambiental 2024)

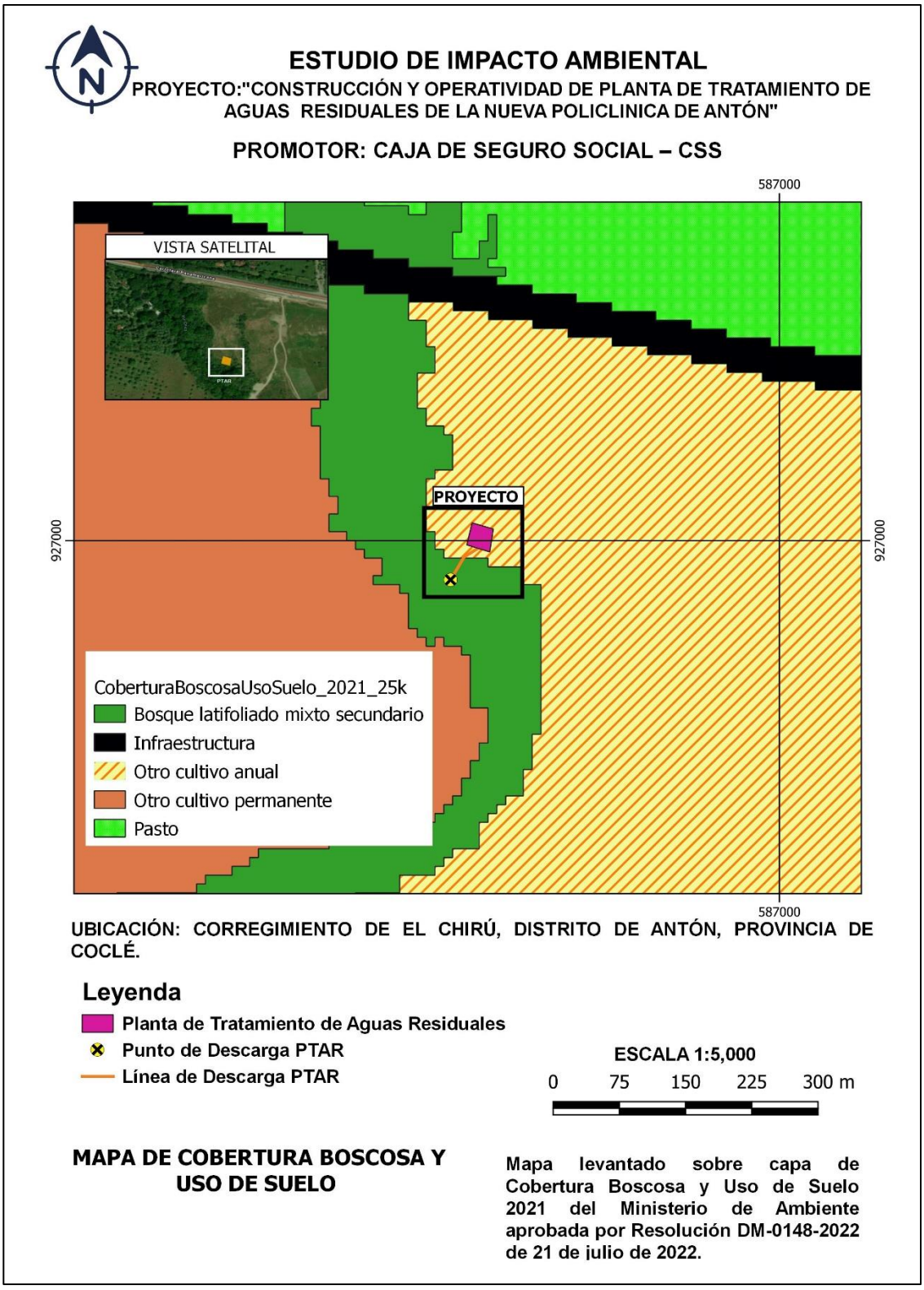
6.1.1- Identificación y caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción).

No aplica. Por las características de polígono destinado para el proyecto no se registra formación vegetativa mayor y en cuanto a las especies exóticas tampoco se registró flora existente que permita llevar a cabo su identificación.

6.1.2- Inventario Forestal (Aplicar técnicas forestales reconocidas por el Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción)

No aplica, por lo expuesto en el punto anterior.

6.1.3- Mapa de cobertura vegetal y uso de suelos a una escala que permita su visualización.



Elaborado por consultoría ambiental – 2024 - Ver mapa en anexos.

6.2- Características de La Fauna.

En cuanto a la fauna, precisamente por las características de la flora existente, no se registra presencia de fauna en el sitio de la obra. **No aplica.**

6.2.1- Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzos de muestreo georreferenciado y bibliografía.

Por las características de la flora existente en el área, no se registra presencia de fauna en el sitio de la obra. **No aplica.**

6.2.2- Inventario de especies en el área, e identificación de aquellas que se encuentran enlistadas a causa de su estado de conservación.

Por la ubicación del proyecto, y por la no existencia de vegetación, no es necesario realizar el inventario de especies en el área, No aplica.

7.0- DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO.

"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN", se ejecutará en el corregimiento El Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé.

Coclé, es una provincia privilegiada al ser el centro geográfico de la República de Panamá. Es importante destacar que esta provincia, su área es de 4.927 km² y tiene 268,264 habitantes según el Censo Década 2020[4].

Para el análisis y evaluación del componente socioeconómico y cultural de la zona localizada como área de influencia directa e indirecta del proyecto, se contó con la información que se obtuvo durante el desarrollo del plan de participación ciudadana, observaciones y apuntes de campo, corroborado con la información obtenida de las consultas realizadas y publicaciones emitidas por la Contraloría General de la República, Departamento de Estadística y Censo año 2023.

7.1- Descripción del ambiente socioeconómico general del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

[4] XII Censo de Población y VIII de Vivienda de Panamá: Año 2023.https://www.inec.gob.pa/DASHBOARDS/Censos/Poblacion

La provincia de Coclé de acuerdo a las estadísticas de la Contraloría General de la República evidencia que el PIB, de Coclé es mayor en el sector terciario (55.4%), Sector Secundario (36.3%) y sector Primario (24.3%). Dentro de dichos sectores económicos que componen el PIB de la provincia de Coclé.

Antón es uno de los seis distritos que conforman la provincia de Coclé, posee una superficie de 743.9 km². Según el censo década 2020 tiene una población de 59,194 habitantes que radican en sus 10 corregimientos: Antón (Ciudad cabecera), Cabuya, El Chirú, El Retiro, El Valle, Juan Díaz, Río Hato, San Juan de Dios, Santa Rita y Caballero.

Ilustración N° 7. 1. Distrito de Antón

Mapa del distrito de Antón

Escudo

Algunas de las actividades económicas del distrito de Antón son la pesca y cultivo del camarón, la agricultura y el cultivo de la caña de azúcar, y el turismo.

El Chirú es un corregimiento panameño perteneciente al distrito de Antón, en la Provincia de Coclé. La localidad tiene 3,889 habitantes en el censo realizado en el 2023.

Con respecto al área de influencia indirecta del proyecto, cuenta con una escuela multigrado, Junta Comunal y Casa de Justicia Comunitaria; Además, siendo el poblado más cercano Pueblo Nuevo, entre las actividades que hay se desarrollan, está la presencia de un molino de arroz y la ganadería.

Cabe destacar que, con la construcción de la “*Nueva Policlínica de Antón*”, ubicada en el corregimiento de El Chirú, la Caja de Seguro Social fortalece la atención médica, con lo que busca brindar salud de forma integral, eficiente, eficaz, oportuna y equitativa, en cuanto a la promoción y prevención, así como la recuperación y rehabilitación de los pacientes.

Ilustración 7. 1. Proyecto Aprobado Nueva Policlínica de Antón.

Resolución DRCC-IA-077-2023.

Fuente: *Fotografía por el equipo de apoyo al consultor ambiental.*

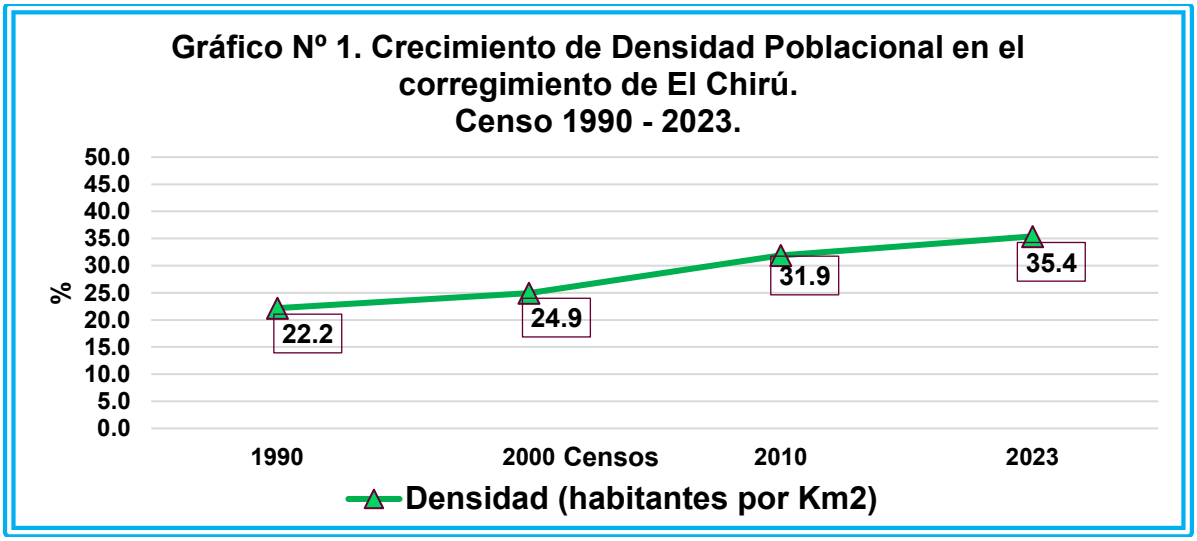
De igual manera, promete la reactivación económica en esta región del país, con la generación de empleos directos e indirectos. Sin embargo, su activación e inauguración aún sigue en espera, dado a la importancia que representa este proyecto de la **“CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN”** para poder dar inicio a su funcionamiento**,** donde se verán beneficiados a los habitantes de los corregimientos de: Cabuya, San Juan de Dios, El Retiro, El Valle, Juan Díaz, Río Hato, Santa Rita, Caballero, Antón cabecera y El Chirú, quienes contarán con una policlínica especializada que atenderá las 24 horas[5].

[5] Noticias Caja de Seguro Social. Por N. Tello. 12 de mayo del 2023 https://prensa.css.gob.pa/2023/05/12/hoy-se-entrega-la-orden-de-proceder-de-la-policlinica-de-anton/.

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

El corregimiento de El Chirú está teniendo un crecimiento poblacional en los últimos años tomando como base su densidad poblacional (habitantes por Km^2), por lo que se realizó un análisis en el área específica donde se desarrollará el proyecto, como se muestra en la Gráfica No 1, dicho corregimiento aumentó su densidad poblacional en un 3.5% entre el 2010 al Censo realizado en el 2023.

Observación: La superficie del corregimiento de El Chirú para el Censo del 2010 era de 31.9 km^2, sin embargo, en el Censo Década 2020 (2023) señala que es de 35.4 km^2, esto se debe a las actualizaciones que ha realizo el Instituto Geográfico Nacional del Tommy Guardia[6].

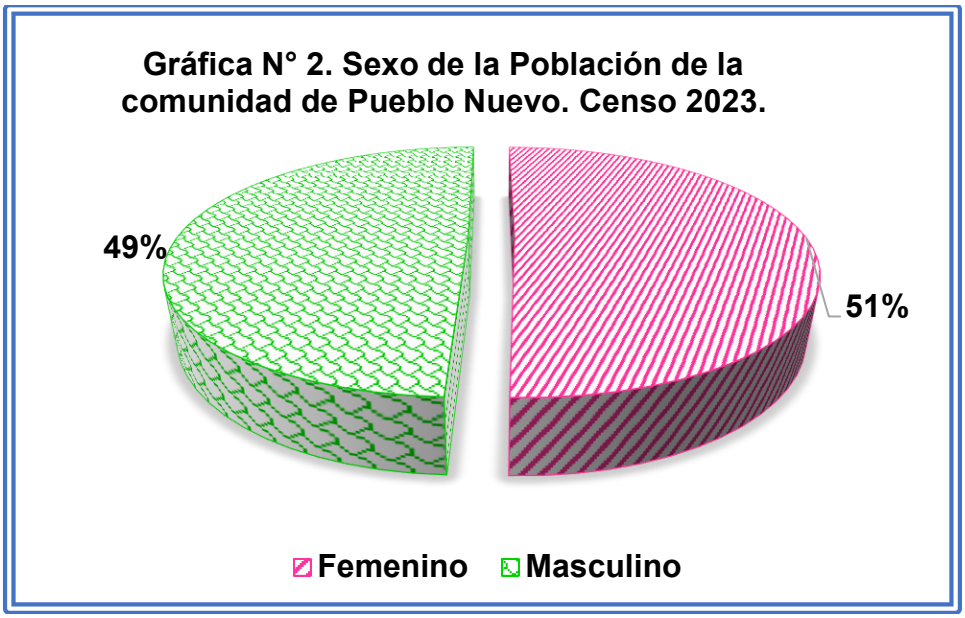


Fuente: *Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).* Censo 2023. [7]

[6] **Instituto Nacional Geográfico Tommy Guardia. Fecha de última edición: 25/11/2022.** https://experience.arcgis.com/experience/f201a67b28204073848904dce1076334/page/Segunda-Pagina-/

[7] Instituto de Estadística y Censo (INEC). XI Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2010. Resultados Finales Básicos. Cuadro Nº 11. Superficie, población y densidad de población en la República, según Provincia, Comarca indígena, Distrito y Corregimiento: Censos de 1990, 2000 y 2010. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.inec.gob.pa%2Farchivos%2FP3601Cuadro11.xls&wdOrigin=BROWSELINK; XII Censo Nacional de Población y VIII de Vivienda 2023. Resultados Finales Básicos. Cuadro Nº 10. Superficie, población y densidad de población en la República, según Provincia, Comarca indígena, Distrito y Corregimiento: Censos de 2000 al 2023: Año 2023. https://www.inec.gob.pa/archivos/P07055475202311091053 54CUADRO%2010.pdf

La población del corregimiento de El Chirú es de 3,889 habitantes según el Censo 2023, sin embargo, el sector de mayor influencia al proyecto, es la comunidad de Pueblo Nuevo con 884 habitantes, según el Censo Década 2020 (Realizado en el 2023) por lo que en la Gráfica No 2, el género de la población es de 51% femenino y el 49% masculino.

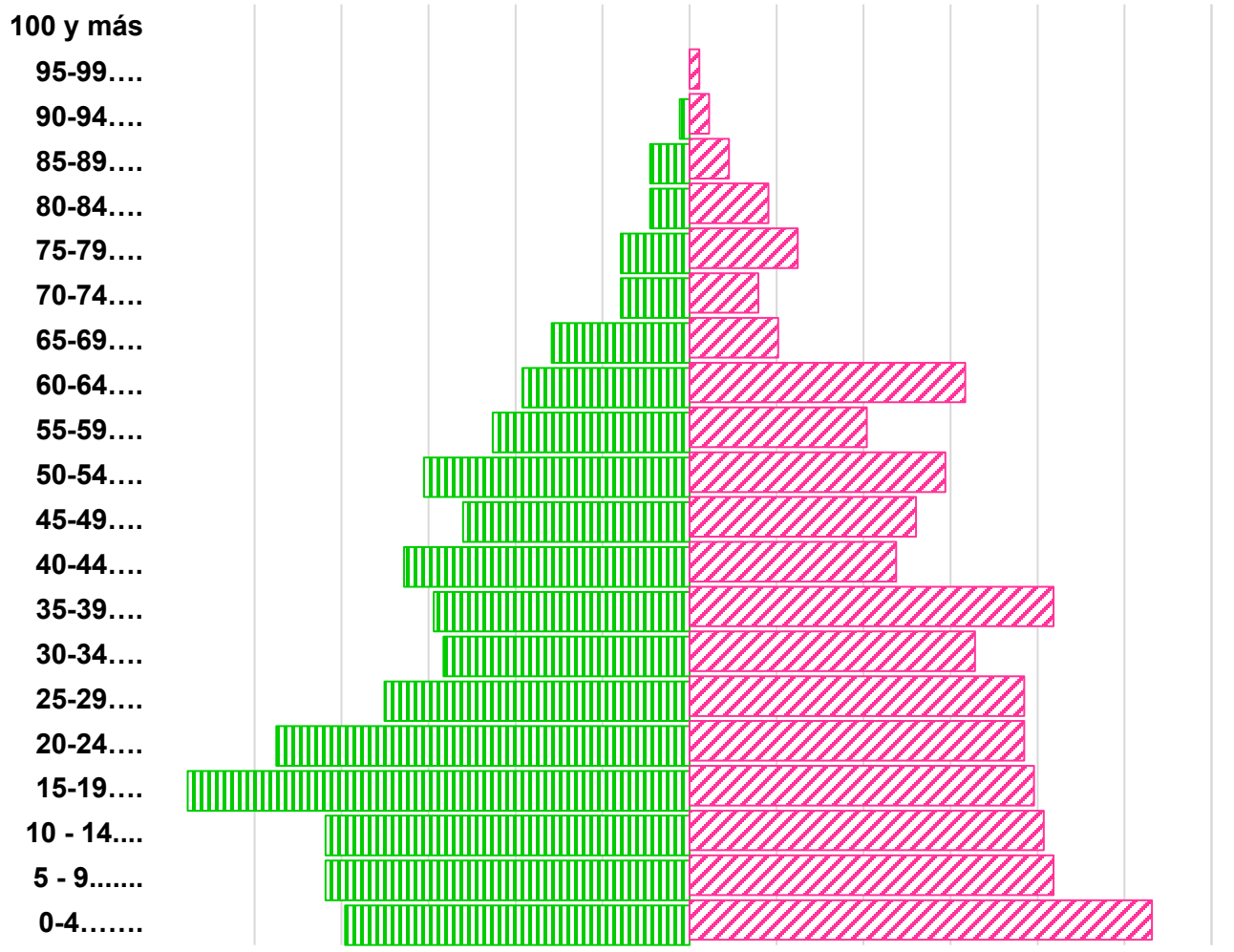


Fuente: *Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censo 2023[8].*

En la gráfica No 3 se presenta la Pirámide de la Edad Poblacional de la Comunidad de Pueblo Nuevo (P), sobresaliendo que los grupos entre las edades de 20 a 24 años y 15 a 19 años, son las que más reside en la zona, le sigue el grupo joven de 5 a 9 años, 10 a 14 años, por consiguiente, va descendiendo el gráfico con las edades de 25 – 29 años, y se muestra finalmente una minoría en adultos de la tercera edad (60 a más años).

[8] Instituto de Estadística y Censo (INEC). REDATAM. XII Censo de Población y VIII de Vivienda de Panamá. Década 2020: Año 2023.https://www.inec.gob.pa/panbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=LP2023

Gráfico N° 3. Piramide de la Edad de la Población de la comunidad de Pueblo Nuevo (P). Censo 2023.

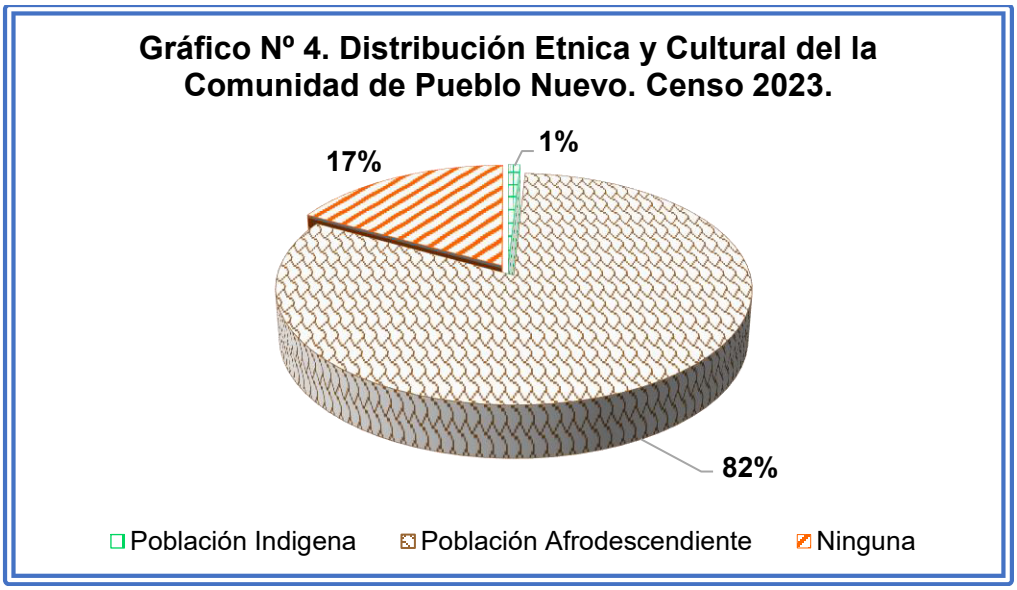


	0-4….	5 - 9....	10 - 14..	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95-99	100 y más
Hombre	4.0	4.2	4.2	5.8	4.8	3.5	2.8	2.9	3.3	2.6	3.1	2.3	1.9	1.6	0.8	0.8	0.5	0.5	0.1	0.0	0.0
Mujer	5.3	4.2	4.1	4.0	3.8	3.8	3.3	4.2	2.4	2.6	2.9	2.0	3.2	1.0	0.8	1.2	0.9	0.5	0.2	0.1	0.0

Fuente: *Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censo 2023.* [9]

[9] Instituto de Estadística y Censo (INEC). REDATAM. XII Censo de Población y VIII de Vivienda de Panamá: Año 2023. https://www.inec.gob.pa/panbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=LP2023

Con respecto a la gráfica No 4 en la comunidad de Pueblo Nuevo, el 17 % de la población indico que no pertenece a ninguna distribución étnica y cultural, sin embargo, existe un 1% a la población indígena y un 82% se identifica o pertenecen a un grupo étnico afrodescendiente, como se muestra a continuación:



Fuente: *Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censo Década 2020.*[10]

7.2- Percepción local sobre la actividad obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.

En este punto se detallará las encuestas de Percepción ciudadana que se aplicó en la comunidad de Pueblo Nuevo, con el fin de conocer su sentir con respecto al proyecto. La metodología establecida, consiste en la aplicación de encuestas como mecanismo de participación ciudadana, de acuerdo con lo que dicta el artículo 40 del Decreto Ejecutivo No 1 de 1 de marzo de 2023 (Gaceta Oficial No 29730-C del 1 de marzo de 2023).

Descripción de la metodología.

Se utilizaron los siguientes mecanismos de participación ciudadana:

- ✓ Entrega de la volante informativa: se entregó a cada uno de los encuestados, una volante con información general del proyecto como el Nombre del proyecto

[10] Instituto de Estadística y Censo (INEC). REDATAM. XII Censo de Población y VIII de Vivienda de Panamá: Año 2023. https://www.inec.gob.pa/panbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=LP2023

y su promotor, Localización del proyecto de (localidad y corregimiento), breve descripción del proyecto, síntesis de los impactos ambientales esperados y las medidas de mitigación correspondientes. *(Ver Anexo - Volante Informativa).*

- ✓ Sondeo de opinión (encuestas): con el fin de conocer la opinión de la población, se aplicó una encuesta a las personas que residen o se encontraban próximas al área del proyecto. Además, se les brindó la oportunidad de expresar libremente su opinión respecto al proyecto, dentro de la encuesta *(Ver Anexo - Encuestas).*

Por lo cual se realizó previamente el cálculo de la muestra para conocer la cantidad de personas que se pueden encuestar a través de la siguiente ecuación:

Datos:

N= *884*; **Z=** 90% *(Nivel de Confianza)*; **e=** *0.05* (*error de estimación máximo aceptado)*; **p=** *0.50* (*Probabilidad que ocurra el Evento)*; **q=** *0.50* (*Probabilidad que No ocurra el evento)*; **n=** tamaño de muestra buscado.

$$\boldsymbol{n = \frac{N * Z_{\propto}^{2} * p * q}{e^{2} * (N-1) + Z_{\propto}^{2} * p * q}}$$

$$\boldsymbol{n = \frac{884 * 2.706025 * 0.50 * 0.50}{0.05 * (884-1) + 2.706025 * 0.50 * 0.50}}$$

$$\mathbf{n = 13}$$

- ✓ Fotografías para evidenciar la aplicación de la encuesta, con previa aprobación por parte del encuestado.
- ✓ Colocación de volante informativa en el sitio del proyecto.

Observación: La misma se realizó el día 15 de octubre de 2024, se aplicaron en total 16 (superando la cifra de muestra representativa) encuestas aleatorias a la población entre residentes y trabajadores de la zona. siendo equitativos en la aplicación del mecanismo sin distinción de género, edad, profesión, nivel educativo, entre otros.

Se encuesto actores claves como: Representante del corregimiento de El Chirú y la Jueza de paz de la Casa de Justicia Comunitaria. *(Ver en Anexos Encuestas y Volante Informativa)*,

Honorable Suplente de la J.C. El Chirú.

Fuente: *Fotografía por el equipo de apoyo al consultor ambiental.*

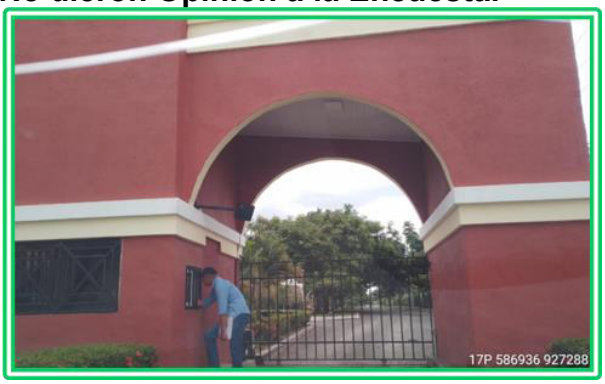
Volante Informativa, colocada en la Caseta de Parada de Buses.

Fuente: *Fotografía por el equipo de apoyo al consultor ambiental.*

Encuestas realizadas a moradores del sector.

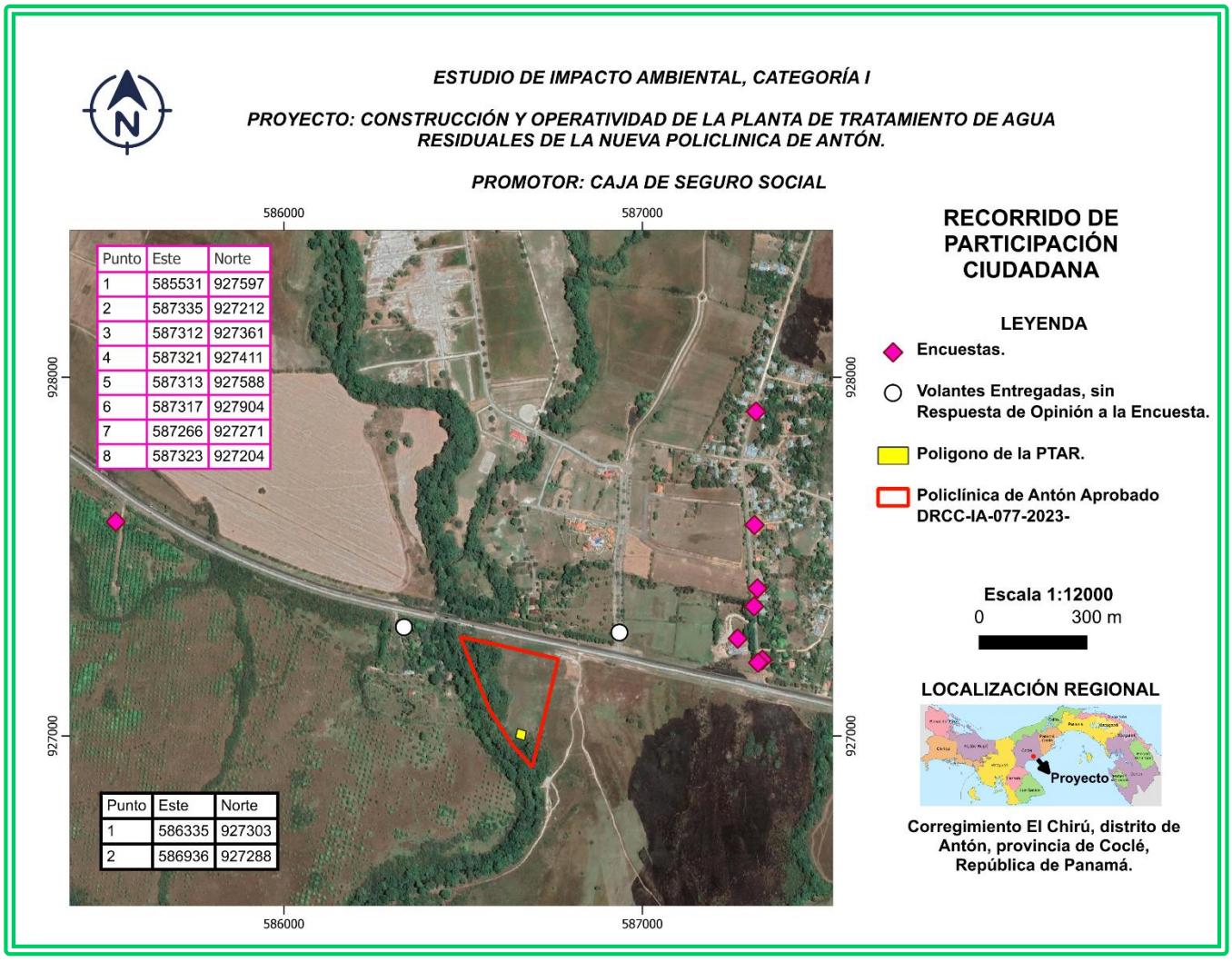
Fuente: *Fotografía del Equipo al Consultor Ambiental.*

Entrega de Volantes Informativas/ No dieron Opinión a la Encuesta.



Fuente: *Fotografía del Equipo al Consultor Ambiental.*

A continuación, se presente un mapa del recorrido realizado de la Participación Ciudadana en base a las fotografías presentadas anteriormente. Cabe aclarar cómo se observa, dicho proyecto no cuenta con residencias con influencia directa, por lo cual se encuestaron a las más próximas y con respecto a las empresas más cercanas decidieron no emitir opinión en las encuestas.



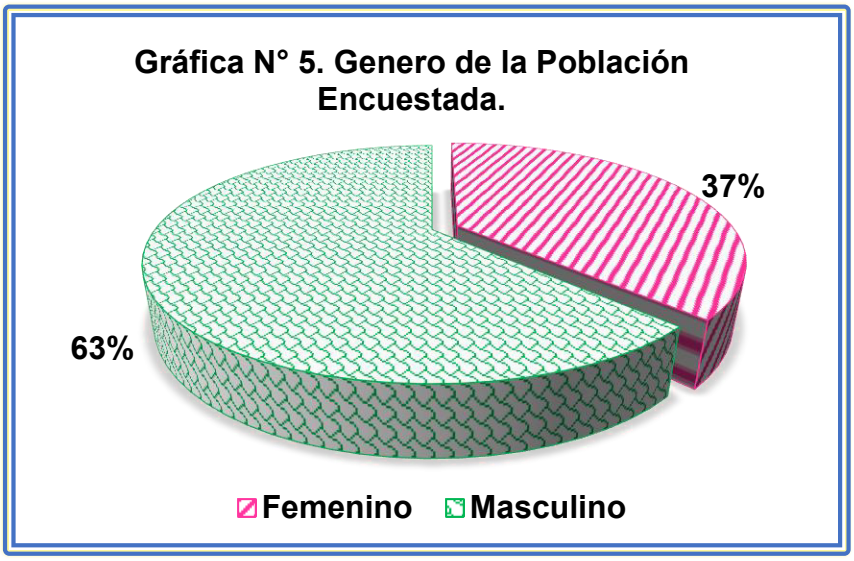
Fuente: *Equipo de apoyo al Consultor Ambiental.*

Datos Generales de la Encuesta.

Se graficó los encuestados de acuerdo a su género, obteniendo que un 37% son femeninos y el 63% masculino. Para conocer la percepción de acuerdo al punto de vista determinado por la edad; se entrevistó a personas primeramente con mayoría de edad, mostrando que un 25% están entre las edades de menos de 30 años, el otro 31% en

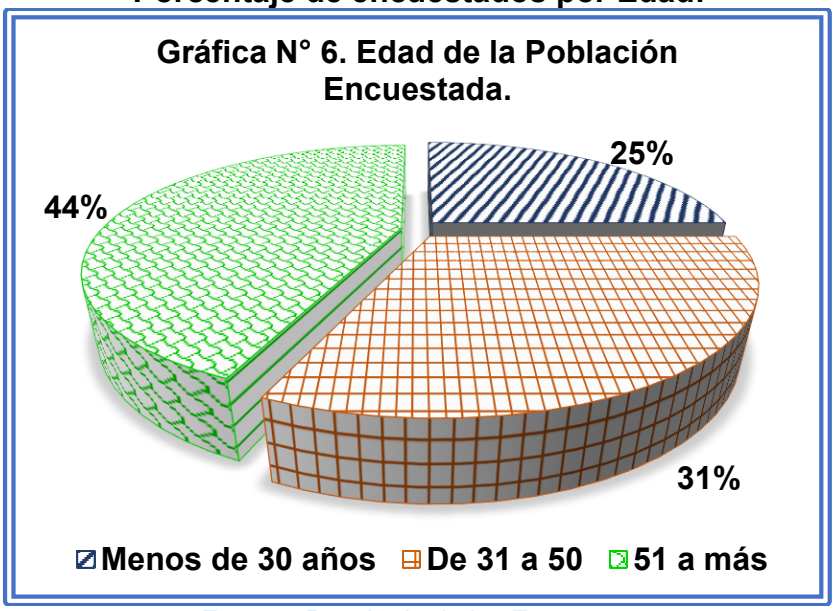
edad entre 31 a 50 años y un 44% con rangos de edades de 50 años a más, como se puede observar en la gráfica No 6.

Porcentaje de encuestados por Género:



Fuente: *Resultado de las Encuestas.*

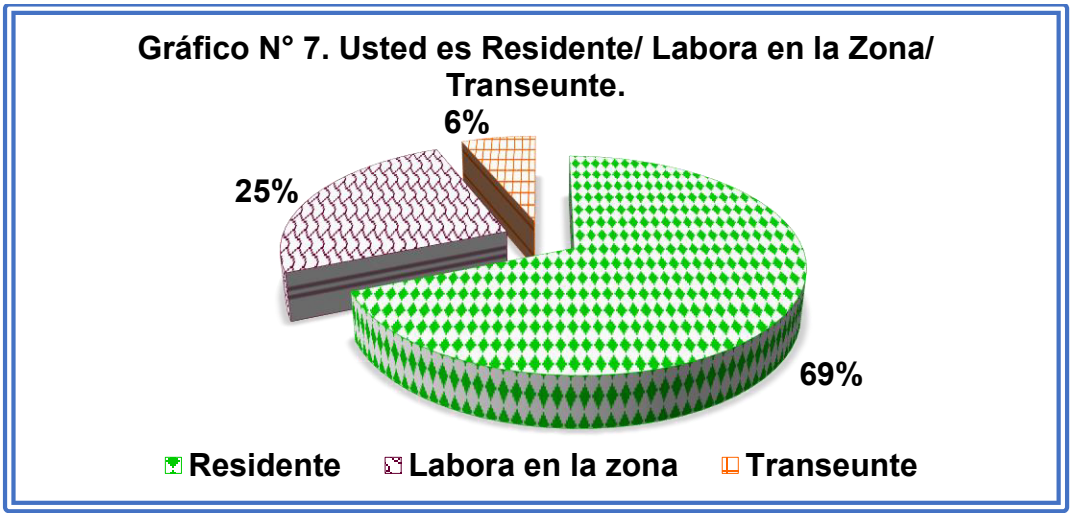
Porcentaje de encuestados por Edad:



Fuente: *Resultado de las Encuestas.*

Residencia/ Trabajo.

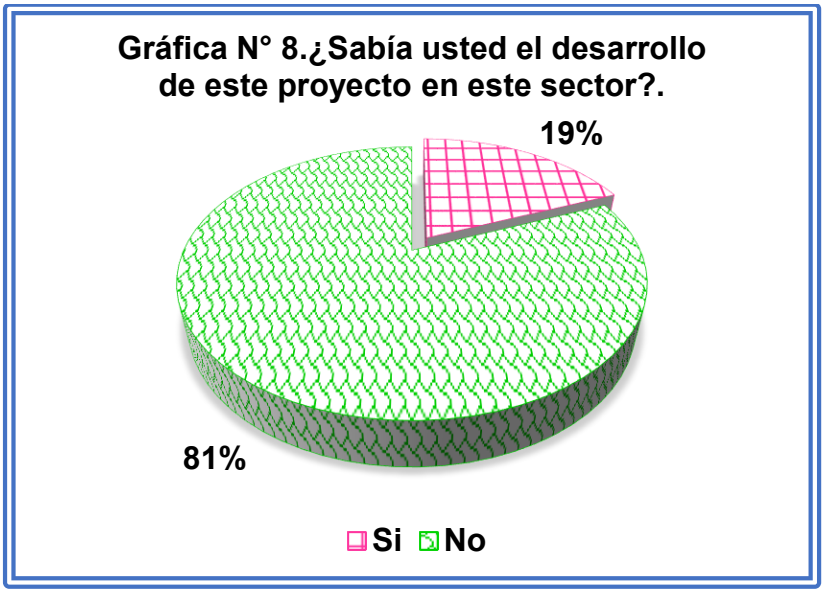
Debido a que el proyecto se encuentra en un área con cercanía a residencias de la zona, un 69% reside en la zona, un 25% corresponden a personas que laboran en el área y un 6% eran transeúntes que expresaron frecuentan cruzar por esa área.



Fuente: *Resultado de las Encuestas.*

Resultados de la Encuesta en referente al Proyecto

Pregunta No 1. Nivel de conocimiento del proyecto: El 19% de los encuestados señalaron que, "Si" tienen conocimiento con el proyecto, en cuanto el otro 81% desconoce del mismo.

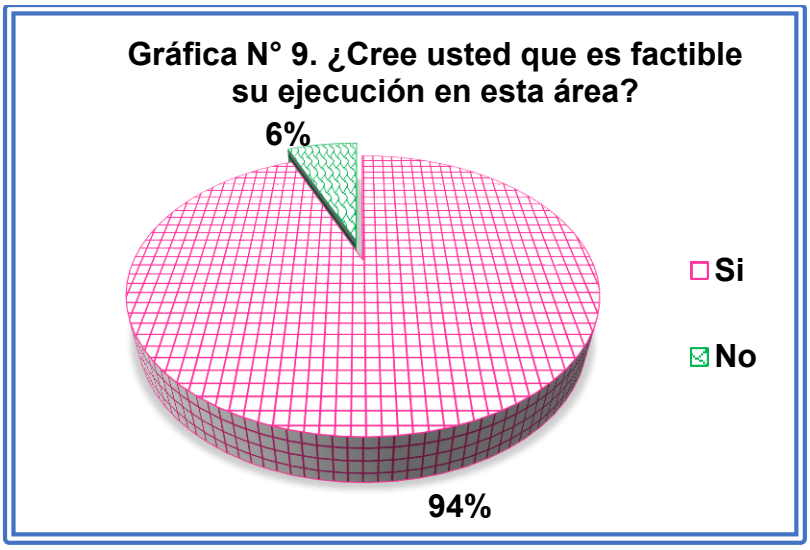


Fuente: *Resultados de la Encuesta.*

Pregunta No 2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área?

En base a la gráfica No 8, donde los encuestados indicaron en si tenían o no conocimiento del proyecto, se les consulto si consideran factible la ejecución del proyecto en el área de Pueblo Nuevo, 94% señalo "Si" están de acuerdo, y manifestaron que es muy necesario

para el funcionamiento del Centro Hospitalario y para la atención de la salud; siempre y cuando le den el manejo adecuado de las aguas servidas; en cuanto el otro 6% indico "No" ,estar de acuerdo ya que sus desperdicios caerán en el Río Chico, representando un riesgo de contaminación.

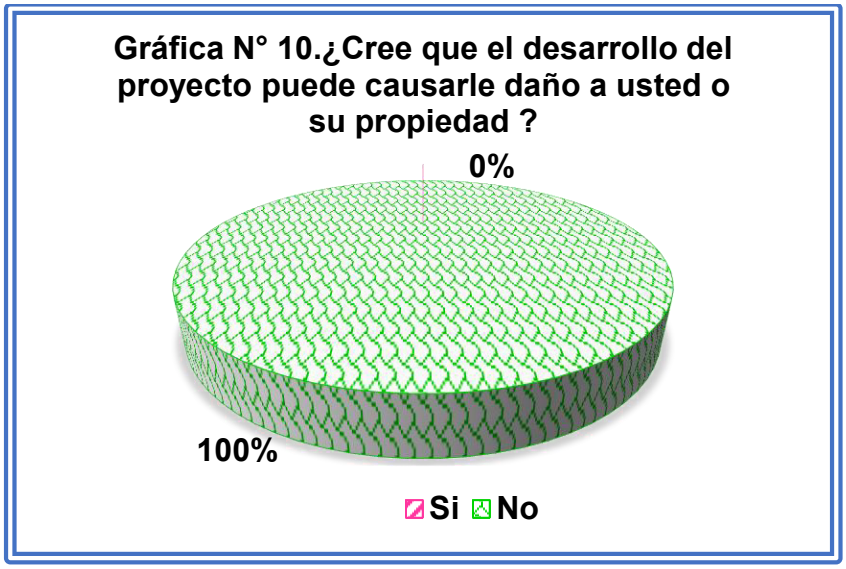


Fuente: *Resultados de la Encuesta.*

Percepción de los encuestados sobre las afectaciones del proyecto:

Pregunta No 3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?

El 0% de los encuestados señalo que "Si" puede causar algún daño, en tanto, el 100% de los encuestados señalo que "No" causa algún daño, entre las opiniones están: Hospital cerca beneficia a todos, se movilizan más fácil y el proyecto está totalmente a distancia de área residenciales.

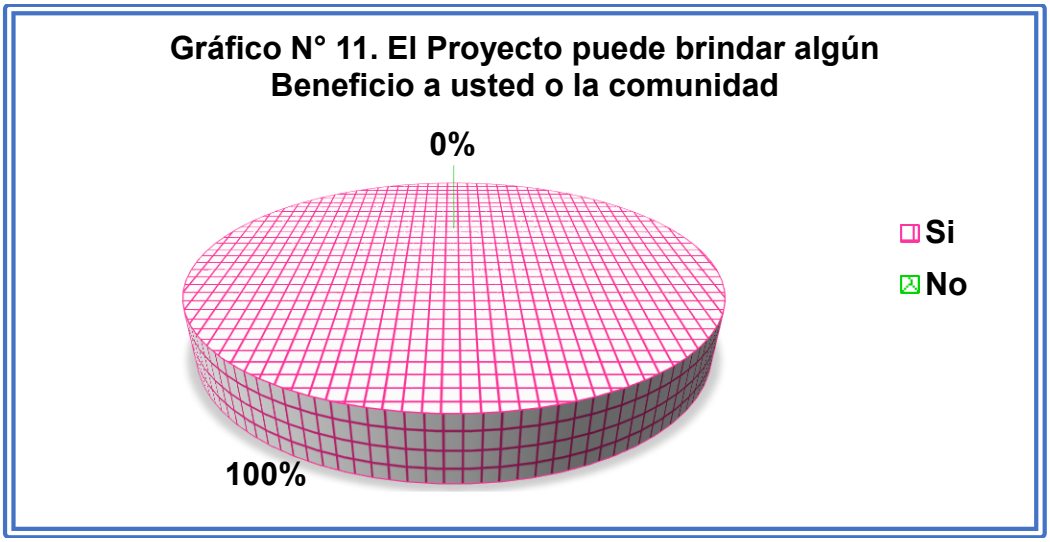


Fuente: *Resultados de la Encuesta.*

Expectativas sobre el desarrollo del proyecto

Pregunta N°4. ¿Cree usted que el proyecto pueda brindar algún beneficio a usted o la comunidad?

De acuerdo a los datos obtenidos indican que el 100% de los encuestados respondieron que "Si" es beneficioso el proyecto porque trae oportunidad de atención médica del Hospital, cercanía para pacientes, activación y funcionamiento del Hospital, perspectiva y cadena redonda beneficio a la población, sin dejar por fuera el cuidado de las aguas del Río Chico, y el manejo adecuado de aguas residuales; un 0% señalo que "No".

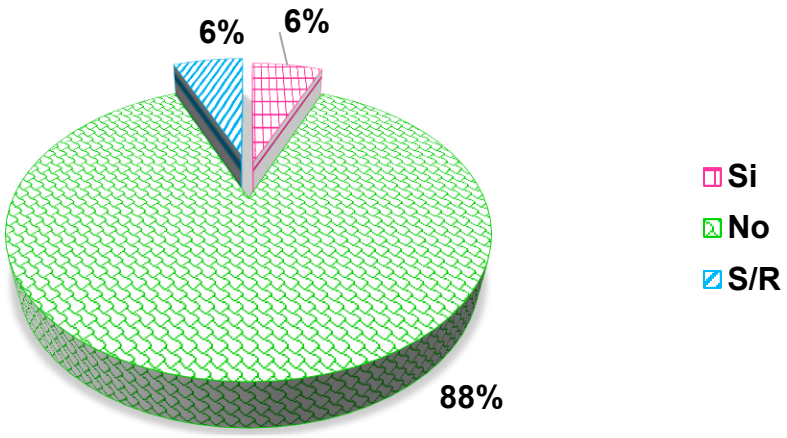


Fuente: *Resultados de la Encuesta*

Pregunta No 5. ¿Cree usted que este proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad?

El 6% de los encuestados que señalaron que "Si" puede afectar al ambiente, entre las razones están: las aguas servidas se pueden ir al rio y moradores agua abajo, debe mantener un tanque de reserva que no colapse y darle tratamiento continuo, y un 88 % de los encuestados señalo que "No" y el otro 6% se reservó su opinión.

Gráfico N° 12. El Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad.



Fuente: *Resultados de la Encuesta.*

Recomendaciones

Pregunta N° 6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos?

Entre las recomendaciones dadas por los encuestados son:

- Manipulación correcta de los desechos.
- Que funcione la planta de tratamiento siempre.
- Canalización del agua a otro lugar que no sea el río chico.
- Cuidado de los árboles y que las planta trabaje 100%, para que no dañe el río.
- Que la planta funcione al 100%.
- Manejo adecuado de planta de tratamiento.
- Que no se deje colapsar.
- Tratamiento eficiente de las aguas.
- Cuidado de los árboles y del río.
- Crear espacio del área verde para conservación de animales.
- Mantener tratamiento perenne dentro del área y estar dando los cambios necesarios.
- Que la planta funcione óptimamente y no afecte moradores

Pregunta No 7. ¿Qué especies de faunas puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto?

Entre las especies que pudiesen verse impactadas en el proyecto, los moradores de Pueblo Nuevo mencionaron las siguientes: Ardillas, Iguana, Loros, Pericos, armadillos, camarones, peces, conejo, serpiente, venado, y otras especies silvestres.

Pregunta No 8. ¿Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca?

De acuerdo a la encuesta de Participación ciudadana realizada, la mayoría de los encuestados están conscientes que la fuente hídrica que se verá impactada directamente es la del Río Chico, como también quebradas, por lo que como se mencionó en las recomendaciones, sugieren las medidas necesarias de protección para prevenir la contaminación de esta fuente hídrica.

Conclusión de los Resultados

Tras los datos estadísticos recolectados gracias al Plan de Participación Ciudadana, se puede interpretar que en la zona donde se llevara a cabo el proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"** siendo promotor ***CAJA DE SEGURO SOCIAL-CSS,*** existe la conformidad de la población, considerando que la misma es necesaria para la apertura de la atención medica que tanto requiere este distrito de Antón, además de aportar considerablemente a la economía.

Dentro de los parámetros de este proyecto, el promotor debe contemplar aspectos de buena vecindad para interactuar y colaborar de manera positiva al sector, y para ello debe valorar las siguientes recomendaciones:

- Ejecutar programas de Responsabilidad Social (cooperar en el programa de vecinos vigilantes, respetar los espacios de servidumbre peatonal, entre otros).
- Implementar el cuidado Ambiental y de Fuentes Hídricas que favorezcan el sector.
- El proyecto admita en la contratación de mano de obra tanto en la etapa de construcción como operación a los residentes del área.
- Mantener contacto y comunicación con las Autoridades locales y líderes comunitarios.

7.3- Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto de acuerdo a los parámetros establecidos en la Normativa del Ministerio de Ambiente.

El informe de prospección arqueológica concluye los siguiente; "*Durante el recorrido de superficie, se pudo registrar un área previamente intervenida para nivelaciones dando como resultado negativo el registro de artefactos culturales. A nivel subsuelo, durante la elaboración de muestreos subsuperficiales tampoco se identificaron materiales culturales, no obstante, la bibliografía arqueológica panameña que refiere a la zona del Gran Coclé nos indica que la zona de estudio habitó asentamientos prehispánicos desde épocas muy tempranas por lo que en caso de continuar con los trabajos de movimientos de suelo no se puede descartar la presencia de hallazgos cuando se ejecute la obra en mención".* (Ver informe arqueológico en anexos)

7.4- Descripción del tipo de Paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

El paisaje en el área de influencia directa del proyecto, al estar el polígono sobre el cual se establecerá la Planta de tratamiento de aguas residuales, inmerso dentro del globo de terreno dedicado al desarrollo del proyecto de la nueva policlínica de Antón, se puede definir área con topografía plana, conformada para el desarrollo de la obra propuesta, tal y como se aprecia en fotografías presentadas anteriormente. En cuanto al área de influencia indirecta, se pude describir como área semi rural abierta con topografía planta, al margen de la carretera interamericana, cubierta con vegetación baja, representada por pasto mejorado, mezclado con pequeños arbustos y algunos árboles dispersos, dedicada desde varias décadas atrás a las actividades agrícolas y ganaderas, con potencial para el desarrollo comercial y residencial debido a la plusvalía que dará al sitios colindantes, la ubicación de la nueva policlínica de Antón.

8.0- IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Durante la planeación y ejecución del proyecto, es necesario la recopilación de información del medio natural, que sienten las bases para poder evaluar las condiciones

existentes; esto permitirá que se caractericen los bienes y servicios que se aprovechan y los que se tienen que proteger. Es así, como se diagnostican los posibles impactos ambientales de las actividades a realizar.

Para identificar los impactos positivos o negativos generados por la ejecución del proyecto se procedió a realizar una comparación metodológica de las características del lugar antes de la obra y con el proyecto establecido, basados también en las características de la obra a desarrollar.

8.1- Análisis de la línea base actual (físico, biológico y socioeconómico), en comparación con las transformaciones que generará la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva cada una de las fases.

Para la evaluación de la situación ambiental previa a la implementación y operación del proyecto, se ha contemplado en base al estado actual de cada componente, Físico, Biótico y Socioeconómico, considerándose las transformaciones que generará el proyecto ***"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"***.

Línea base en comparación con las transformaciones generadas

Aspecto ambiental	Componente	Línea base sin la obra	Transformaciones generadas por la actividad
Físico	**Aire**	En los alrededores no se perciben olores molestos, ni variantes de significancia en cuanto a partículas en suspensión. Los valores de Material Particulado (PM10) se encuentran dentro de los límites permisibles (Ver resultados de laboratorio en anexos).	Debido al inicio de las actividades de la construcción, así como en la etapa operativa, este aspecto puede verse alterado, al darse generación de aguas residuales y su respectivo tratamiento y descarga de efluentes líquidos.
	Ruido	En cuanto al ruido ambiental, según los resultados obtenidos en el monitoreo, se puede establecer que está dentro de los rangos permitidos (Ver resultados de laboratorio en anexos).	A pesar que se cumple con los niveles, se puede ver alterado en construcción y operación por mayor presencia de vehículos y de personas al sitio, así como el funcionamiento de bombas y motores de la planta.
	Suelo	Se trata de un suelo alterado por la actividad antropológica de muchos años atrás y que actualmente se encuentra sin uso definido, con cobertura vegetal baja.	En este aspecto sufrirá cambios en cuanto al grado de intervención (eliminación de vegetación) y al uso de suelo, por la ubicación de la nueva planta de tratamiento.

Aspecto ambiental	Componente	Línea base sin la obra	Transformaciones generadas por la actividad
		La cobertura vegetal existente protege las capas del suelo de erosión y sedimentación.	Al eliminar la cobertura vegetal y realizar la conformación superficial y el movimiento del suelo para ubicación de componentes de la planta.
Biológico	**Flora**	La flora existente previo al proyecto, está compuesta de pasto mejorado, escobillas, rastreras estacionales y anuales.	Para la ubicación del proyecto, se eliminará toda la cobertura vegetal existente.
	Fauna	No se evidencia fauna alguna dentro de los límites del polígono ni en los alrededores.	No sufrirá transformación en este aspecto debido al grado de intervención que este presenta.
Socio económico	**Población**	Se cuenta con un globo de terreno sin uso definido, ni proyecto existente.	Se tendrá la presencia de un nuevo proyecto de asistencia médica que beneficiará al distrito de Antón y sus alrededores.
			Se dará generación de aguas residuales y por consiguiente descargas de efluentes líquidos
			Mayor demanda de energía eléctrica requerida tanto en construcción como en la etapa operativa
			Se verá en aumento la demanda de agua potable en el sitio

Fuente: Consultoría Ambiental-2024

8.2- Analizar los criterios de protección ambiental determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia.

Para la definición de la categoría ambiental del proyecto que hoy nos ocupa, se tomaron en cuenta los cinco (5) criterios de protección ambiental del artículo 22 del Decreto Ejecutivo No 1 de 1 de marzo de 2023.

A continuación, se presenta un cuadro con los criterios de protección ambiental donde se determinan los factores y aspectos tomados en cuenta para determinar la categorización del Estudio de Impacto Ambiental y correspondiente análisis basado en dichos criterios.

CRITERIO - 1	¿Ocurre?	
	Sí	No
Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general.		
a. Producción y/ manejo sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.		√
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.		√
c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	√	
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios		√
e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.		√

Criterio 1: El proyecto no pone en riesgo la salud de la población, la flora, la fauna y del ambiente en general de ninguna manera, no utilizará, ni generará residuos industriales de ninguna clase. Tampoco se utilizarán materias primas, ni se llevará a cabo procesos de transformación de materiales, ni se generarán subproductos. Los residuos líquidos generados estarían constituidos solamente por las necesidades fisiológicas de los trabajadores durante la Fase de Construcción, cuando se tendría un número más alto de trabajadores, en esta fase se generarían también desechos sólidos representados por basura común y producto de la eliminación de una capa vegetal baja.

En la etapa de construcción los desechos líquidos serán manejados a través de letrinas portátiles y durante la Fase de Operación, los residuos líquidos serían manejados a través de la nueva planta de tratamiento de aguas residuales.

Durante la etapa operativa, a raíz de la generación y tratamiento de las aguas residuales generadas en la nueva policlínica, se estará generando y descargando efluentes líquidos hacia rio Chico. Por tratarse de un centro de atención médica el volumen estimado de aguas consumida es de 20,000 galones por día lo que redunda directamente en la generación de aguas residuales y por ende en las descargas finales (Ver detalle en memoria técnica)

Los desechos sólidos están compuestos por, bolsas de cemento, restos de alimentos de los trabajadores, envases plásticos y latas, papel, bolsas plásticas y otros residuos que serán generados tanto en la etapa de Construcción.

Por su parte, los ruidos que se generarían estarían relacionados con los trabajos, limpieza superficial y acondicionamiento del terreno, así las labores de construcción, para lo cual el promotor a través de la empresa contratista estará utilizando equipo pesado (Retro excavadora y camiones).

De iniciarse a principios o durante la temporada de lluvias, la humedad contenida en el suelo impediría el levantamiento de partículas (Polvo), de realizarse durante la época seca, sería necesario aplicar riegos de agua para humedecer la superficie del lote trabajado.

CRITERIO - 2	¿Ocurre?	
	Sí	No
Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.		
a. La alteración del estado de conservación de suelos.		√
b. La generación o incremento de procesos erosivos.	√	
c. La pérdida de fertilidad en suelos.		√
d. La modificación de los usos actuales de los suelos.	√	
e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.		√
f. La alteración de la geomorfología.		√
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marina y subterráneas.	√	
h. La modificación de los usos actuales del agua.		√
i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.		√
j. La alteración del régimen de corrientes, mareas y oleajes.		√
k. La alteración del régimen hidrológico.		√
l. La afectación sobre la diversidad biológica.		√
m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas.		√
n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna.		√
o. La extracción, explotación o manejo de fauna y flora u otros recursos naturales.		√
p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas.		√

Criterio 2: El polígono del proyecto actualmente no presenta uso definido, presenta un relieve totalmente plano, por lo tanto, requiere de una baja intervención con equipo pesado para su acondicionamiento y conformación, su limpieza se basa en una vegetación baja dentro de dicho lote.

Durante la ejecución del proyecto no se utilizarán materiales contaminantes, ni se realizarán actividades que puedan afectar los suelos adyacentes.

El desarrollo del proyecto no afectaría formaciones vegetales de importancia ecológica, tampoco afectaría la composición de la fauna, ya que no se identificó fauna dentro del perímetro de lote, tampoco se identifican fuentes hídricas dentro ni en sitios adyacentes al área de la obra, solo la fuente hídrica sobre la cual estará descargando la planta las aguas residuales tratadas.

CRITERIO - 3	¿Ocurre?	
	Sí	No
Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida o con valor paisajístico, estético y/o turístico		
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.		√
b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.		√
c. La obstrucción de la visibilidad de áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas.		√
d. La afectación, modificación y/o degradación de la composición del paisaje.		√
e. Afectación al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.		√

Criterio 3: Junto o cerca del área del proyecto no hay áreas protegidas, ni sitios declarados con valor paisajístico.

CRITERIO- 4	¿Afectado?	
	Sí	No
Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.		
a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos de manera temporal o permanente.		√
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		√
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.		√
d. Afectación a los servicios públicos.		√
e. Alteración al acceso de recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos.		√
f. Los cambios en la estructura demográfica local.		√

Criterio 4: El proyecto no genera reasentamientos, ni desplazamientos de la población del área, ni de los alrededores. En la zona no existen grupos protegidos por disposiciones especiales. El proyecto tampoco afecta el sistema de vida de los moradores, ni tampoco obstruiría el acceso a recursos naturales.

CRITERIO - 5	¿Afectado?	
	Sí	No
Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural.		
a. La afectación, modificación y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos histórico y sus componentes.		√
b. La afectación, modificación y/o deterioro de recursos arquitectónico, monumentos públicos y sus componentes.		√

Criterio 5: El Atlas Ambiental de la República de Panamá (ANAM, 2010) no reporta sitios de interés antropológico, arqueológico o histórico declarados. Cabe señalar que actualmente el lote destinado al nuevo proyecto, está sin uso definido y delimitado por una cerca de ciclón. no se han reportado indicios de presencia de elementos arqueológicos.

Si durante la ejecución de las actividades del proyecto, especialmente durante la preparación del terreno, se llegase a encontrar algún indicio de piezas arqueológicas, será deber del promotor paralizar los trabajos y notificar a la Dirección de Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura para su investigación y recuperación.

Una vez analizados los criterios anteriormente descritos, se llegó a la conclusión de que el Estudio de impacto ambiental sobre esta obra o proyecto, se enmarca en la **Categoría I**, ya que con la implementación del proyecto no se generan impactos ambientales negativos significativamente adversos sobre el medio ambiente (Flora y fauna) ni a la población aledaña, no conlleva a riesgos ambientales, y los impactos que pudiera generar se mitigan con medidas de fácil aplicación.

8.3- Identificación y descripción de los Impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una sus fases: para lo cual debe utilizar los resultados del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.

Para la identificación de los impactos ambientales que podrían resultar de la ejecución del proyecto, se tomaron en cuenta primero las definiciones de **evaluación de impacto ambiental** que presenta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá (1998)

La Ley General de Ambiente define el término como un *"sistema de advertencia temprana que opera a través de un proceso de análisis continuo y que, mediante un*

conjunto ordenado, coherente y reproducible de antecedentes, permite tomar decisiones preventivas sobre la protección del ambiente".

Bajo este concepto, se procede a identificar los componentes ambientales involucrados y luego a enunciar los impactos ambientales identificados que puedan afectar a cada aspecto ambiental, que se darán durante la construcción y operación del proyecto propuesto:

Componentes ambientales relacionados:

- ✓ Flora.
- ✓ Fauna
- ✓ Suelo.
- ✓ Paisaje.
- ✓ Aire.
- ✓ Agua
- ✓ Aspecto Social y Económico.

Una vez establecidos los aspectos ambientales, procedemos a detallar consideraciones que se deben tener en cuenta al momento de la toma de decisiones y aplicación de las medidas de mitigación.

Impactos ambientales generados e identificados.

Se detallan a continuación los potenciales impactos ambientales identificados con la ejecución y operación de la obra propuesta, cuya identificación se realiza basado en los siguientes aspectos:

1. La naturaleza y características del proyecto propuesto.
2. Las características y naturaleza del área de influencia directa e indirecta de la obra.
3. La experiencia de los Consultores Ambientales en este tipo de proyectos.
4. Consulta a técnicos de la Empresa Promotora y contratista e información suministrada.

Potenciales Impactos negativos y positivos identificados

Componente Ambiental	Impacto Ambiental Identificado	Carácter
Flora	1-Pérdida de la cobertura vegetal	Negativo
Fauna	2-Ausentamiento de la fauna de paso	Negativo
Suelo	3-Alteración de la estructura del suelo.	Negativo
	4-Inicio de procesos erosivos.	Negativo
	5-Potencial contaminación del suelo por mal manejo de gas residuales y lodos.	Negativo
	6-Contaminación por presencia de basura.	Negativo
	7-Potencial contaminación por uso y presencia de hidrocarburos	Negativo
Paisaje	8-Modificación del panorama actual	Negativo
Aire	9-Alteración de la calidad del aire por presencia de partículas de polvo y CO_2.	Negativo
	10-Potencial ocurrencia de infecciones respiratorias al personal por presencia de polvo y partículas en suspensión – CO_2.	Negativo
	11-Afectación del sistema auditivo de los trabajadores por generación de ruidos.	Negativo
	12-Potencial generación de olores molestos por mal manejo y tratamiento de aguas residuales.	Negativo
Agua	13-Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por mal manejo y tratamiento de aguas residuales.	Negativo
	14-Contaminación da aguas de escorrentía por presencia de basura	Negativo
Social y Económico	15-Accidentes laborales (Caídas, intoxicación, atropellos, quemaduras. etc.)	Negativo
	16-Accidentes de tránsito (Atropello, aplastamiento, caídas, choques)	Negativo
	17-Aumento del comercio interno y Valor agregado del terreno.	Positivo
	18-Aumento de las fuentes de trabajo	Positivo
	19-Mejora la economía hogareña de los empleados utilizados.	Positivo
	20- Mejora en la atención médica demandada por la población del distrito de Antón y sus alrededores.	Positivo

Fuente: Consultoría Ambiental 2024

8.4- Valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos a través de metodologías reconocidas (Cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: Carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, reversibilidad, Recuperabilidad, acumulación, sinergia entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinarán la significancia de los impactos.

El objetivo de la identificación de los impactos ambientales es proteger el medio ambiente incluyendo la salud pública. Los impactos ambientales específicos se valorizan por medio de una matriz de importancia de acuerdo a los elementos de: carácter, grado de perturbación, extensión, duración, riesgo de ocurrencia, reversibilidad e importancia.

Propiedades de los criterios para la valorización de impactos ambientales:

Para la valoración de los impactos ambientales se realiza mediante el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución del Proyecto en todas y cada una de sus etapas.

Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández- Vitora (1997).

Para lo cual utilizaremos la siguiente ecuación:

Ecuación para el Cálculo de la Importancia (**I**) de un impacto ambiental:

I = ± [3i +2EX+MO+PE +RV +SI +AC +EF + PR +MC]

<u>Propiedades de los criterios para la valorización de impactos ambientales:</u>

Los atributos y características para cada uno de los impactos ambientales identificados serán considerados de acuerdo con el periodo de manifestación, estableciéndose un valor a cada uno y aplicándolo a la fórmula que determina la importancia ambiental de cada impacto.

Elementos para la valorización de los impactos.

CARÁCTER (C)		INTENSIDAD (i)	
Positivo Negativo	+ -	Baja Media Alta Muy alta Total	1 2 4 8 12
EXTENCIÓN (EX)		**MOMENTO (MO)**	
Puntual Parcial Extensa Total Crítica	1 2 4 8 12	Largo plazo Mediano plazo Inmediato Crítico	1 2 4 8
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	Corto plazo Medio plazo Irreversible	1 2 4
SINERGIA (Si)		**ACUMULACIÓN (AC)**	
Sin sinergismo Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4	Simple Acumulativo	1 4
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
Directo Indirecto	1 4	Irregular Periódico Continuo	1 2 4
RECUPERABILIDAD		**I = (3xi) + (2xEx) + (MO) + (PE) + (RV) + (Si) + (AC) + (EF) + (PR) + (MC)**	
Recup. Inmediato Recuperable Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8		

El valor del impacto no se puede obtener de un promedio de la sumatoria de los valores de los impactos, si no de la sumatoria ponderada de cada criterio, ya que no todos los criterios de valoración de impactos tienen la misma importancia. Por esta razón se utilizará la siguiente ecuación:

I = (3xi) + (2xEX) + (MO) + (PE) + (RV) + (Si) + (AC) + (EF) + (PR) + (MC)

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la **clasificación del impacto** partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

A continuación, se presenta el resultado de los valores establecidos a cada impacto, integrando las características de cada uno de ellos en la fórmula antes descrita, lo que nos permite representar la importancia ambiental de cada impacto potencial identificado:

Matriz de valorización de impactos identificados.

COMPONENTE AMBIENTAL	No	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	Carácter (C)	Intensidad (i)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad ®	Sinergia (Si)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Ponderación	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Flora	**1**	Pérdida de la cobertura vegetal	**-**	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	**25**	Compatible
Fauna	**2**	Ausentamiento de la fauna de paso	**-**	1	1	4	2	1	1	1	1	1	4	**20**	Compatible
Suelo	**3**	Alteración de la estructura del suelo.	**-**	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	**19**	Compatible
	4	Inicio de procesos erosivos.	**-**	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	**19**	Compatible
	5	Potencial contaminación del suelo por mal manejo de aguas residuales y lodos.	**-**	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	**19**	Compatible
	6	Contaminación por presencia de basura.	**-**	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	**22**	Compatible
	7	Potencial contaminación por uso y presencia de hidrocarburos	**-**	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	**19**	Compatible
Paisaje	**8**	Modificación del panorama actual	**-**	1	1	2	4	4	1	1	1	1	4	**23**	Compatible
Aire	**9**	Alteración de la calidad del aire por presencia de partículas de polvo y CO_2.	**-**	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	**19**	Compatible
	10	Potencial ocurrencia de infecciones respiratorias al personal por presencia de polvo y partículas en suspensión – CO_2.	**-**	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	**19**	Compatible
	11	Afectación del sistema auditivo de los trabajadores y vecinos por generación de ruidos.	**-**	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	**19**	Compatible
	12	Potencial generación de olores molestos por mal manejo y tratamiento de aguas residuales.		1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	**19**	Compatible

COMPONENTE AMBIENTAL	No	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	Carácter (C)	Intensidad (i)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad ®	Sinergia (Si)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Ponderación	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Agua	13	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por mal manejo y tratamiento de aguas residuales.	**-**	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	**19**	Compatible
	14	Contaminación da aguas de escorrentía por presencia de basura	**-**	1	1	2	4	2	1	1	1	4	4	**24**	Compatible
Social y económico	15	Accidentes laborales (Caídas, intoxicación, atropellos, quemaduras. etc.)	**-**	1	1	4	2	1	1	1	1	1	4	**20**	Compatible
	16	Accidentes de tránsito (Atropello, aplastamiento, caídas, choques)	**-**	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	**22**	Compatible
	17	Aumento del comercio interno y Valor agregado del terreno.	**+**	1	1	1	4	1	1	1	4	1	2	**20**	Compatible
	18	Aumento de las fuentes de trabajo	**+**	1	1	2	4	2	1	1	1	1	2	**19**	Compatible
	19	Mejora la economía hogareña de los empleados utilizados.	**+**	1	1	2	4	2	1	1	1	1	2	**19**	Compatible
	20	Mejora en la atención médica demandada por la población del distrito de Antón y sus alrededores.	**+**	1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	**24**	Compatible

Fuente: Consultoria Ambiental – 2024.

Caracterización de Impactos Ambientales identificados – Construcción y Operación.

No	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	ETAPA	C	In	E	P	M	R	Imp.
1	Pérdida de la cobertura vegetal	Construcción	Negativo	Media	Puntual	Permanente	Inmediato	Irreversible	Compatible
2	Ausentamiento de la fauna de paso	Construcción Operación	Negativo	Bajo	Puntual	Permanente	Inmediato	Irreversible	Compatible
3	Alteración de la estructura del suelo.	Construcción	Negativo	Media	Puntual	Temporal	Inmediato	Reversible	Compatible
4	Inicio de procesos erosivos.	Construcción Abandono	Negativo	Bajo	Puntual	Temporal	Inmediato	Recuperable	Compatible
5	Potencial contaminación del suelo por mal manejo de aguas residuales y lodos.	Operación	Negativo	Media	Puntual	Permanente	Inmediato	Recuperable	Compatible
6	Contaminación del suelo por presencia de basura.	Construcción y operación	Negativo	Bajo	Puntual	Permanente	Inmediato	Recuperable	Compatible
7	Potencial contaminación del suelo por uso y presencia de hidrocarburos	Construcción y operación	Negativo	Bajo	Puntual	Temporal	Inmediato	Recuperable	Compatible
8	Modificación del panorama actual	Construcción y operación	Negativo	Media	Puntual	Permanente	Inmediato	Irreversible	Compatible
9	Alteración de la calidad del aire por presencia de partículas de polvo y CO_2.	Construcción	Negativo	Media	Puntual	Temporal	Inmediato	Reversible	Compatible
10	Potencial ocurrencia de infecciones respiratorias al personal por presencia de polvo y partículas en suspensión – CO_2.	Construcción	Negativo	Baja	Puntual	Temporal	Inmediato	Reversible	Compatible
11	Afectación del sistema auditivo de los trabajadores por generación de ruidos.	Construcción y operación	Negativo	Baja	Puntual	Temporal	Mediano plazo	Reversible	Compatible
12	Potencial generación de olores molestos por mal manejo y tratamiento de aguas residuales.	Construcción y operación	Negativo	Media	Puntual	Permanente	Mediano plazo	Recuperable	Compatible
13	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por	Construcción y operación	Negativo	Media	Parcial	Permanente	Mediano plazo	Recuperable	Compatible

No	DESCRIPCIÓN DE IMPACTO	ETAPA	C	In	E	P	M	R	Imp.
	mal manejo y tratamiento de aguas residuales.								
14	Contaminación da aguas de escorrentía por presencia de basura	Construcción y operación	Negativo	Bajo	Puntual	Permanente	Inmediato	Reversible	Compatible
15	Accidentes laborales (Caídas, intoxicación, atropellos, quemaduras. etc.)	Construcción Operación	Negativo	Bajo	Puntual	Permanente	Mediano plazo	Reversible	Compatible
16	Accidentes de tránsito (Atropello, aplastamiento, caídas, choques)	Construcción	Negativo	Bajo	Parcial	Temporal	Mediano plazo	Reversible	Compatible
17	Aumento del comercio interno y Valor agregado del terreno.	Operación	Positivo	Media	Parcial	Permanente	Inmediato	Irreversible	Compatible
18	Aumento de las fuentes de trabajo	Construcción y operación	Positivo	Media	Parcial	Permanente	Inmediato	Irreversible	Compatible
19	Mejora la economía hogareña de los empleados utilizados.	Construcción operación	Positivo	Madia	Parcial	Permanente	Inmediato	Irreversible	Compatible
20	Mejora en la atención médica demandada por la población del distrito de Antón y sus alrededores.	Operación	Positivo	Alta	Parcial	Permanente	Inmediato	Irreversible	Compatible

Fuente: Consultoria Ambiental – 2024.

***C=** Carácter, **In=** Intensidad, **E=** Extensión, **P. =**Persistencia, **M. =** Momento, **Rev. =** Reversibilidad, **Imp. =** Importancia*

CARÁCTER: Determina el tipo de Impacto (**Positivo:** Admitido como tal, **Negativo**: Pérdida de valor naturalísimo, estético, ecológico y demás riesgos ambientales).

INTENSIDAD: Indica el nivel del efecto o de destrucción del impacto (Baja, media, alta, muy alta, total).

EXTENSIÓN: Área de afectación del Impacto. (**Puntual**: La acción impactante produce un efecto muy localizado, **Parcial**: Produce una incidencia apreciable en el medio).

PERSISTENCIA: Se refiere al momento y periodo durante el desarrollo del proyecto en que se hará sentir el Impacto. (**Fugaz**: El efecto dura menos de un año, **Tempora**l: Dura entre uno a tres años, **Pertinaz:** Dura de cuatro a diez años**, Permanente**: Alteración indefinida).

MOMENTO: Se refiere al tiempo en que se manifiesta el efecto del Impacto. (Largo plazo, mediano plazo, inmediato, crítico).

REVERSIBILIDAD: Se define el grado de recuperación que puede presentar el efecto ocasionado por el impacto. (**Irreversible**: Efecto que supone la imposibilidad externa de retornar, **Reversible**: Efecto que puede ser asimilado por el medio por procesos naturales de sucesión ecológica o auto depuración del medio, **Recuperable**: Efecto que puede ser eliminado por la acción humana y cuya alteración puede ser reemplazable).

8.5- Justificación de la categoría del estudio de impacto ambiental propuesta, en función del análisis de los puntos 8.1 a 8.4.

Después de llevar a cabo un análisis basado en las comparaciones de la línea base previo al inicio del proyecto y los cambios o transformaciones que pudiera sufrir el medioambiente local a consecuencia de las actividades tanto de la etapa de construcción, así como de la etapa operativa, basado también en los resultados en la matriz de valoración, cuyo porcentaje de significancia e importancia ambiental se manifiestan de la siguiente manera:

- Impactos Compatibles o de baja importancia ambiental un 100.0 %,

Además, de lo anterior todas las trasformaciones que generará el proyecto generan una acción puntual en 70 % y una acción parcial del 30%, estando el efecto parcial representado por impactos de carácter positivos por un 66%.

Todo esto a consecuencia de la identificación 16 impactos negativos (80%) y 4 impactos positivos (20%), como resultado de la caracterización realizada.

Se puede establecer también que de acuerdo a las transformaciones generadas sobre la línea base por las acciones del proyecto, representan mas beneficios a la población que efectos negativos o perjudiciales.

El análisis da por entendido que con la ejecución del proyecto se darán impactos y trasformaciones en el sitio del proyecto, pero que por su baja significancia e importancia ambiental no son significativamente adversos al ambiente y de fácil mitigación.

Por lo expuesto en líneas anteriores, son justificantes para determinar que el proyecto se enmarca dentro de un EIA Categoría I.

8.6- Identificar y valorar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases.

Los riesgos ambientales son parte integral del desarrollo de toda obra o proyecto que debe de tenerse presente al momento de su ejecución. Para determinar el riesgo se deben considerar todas las actividades realizadas más que nada durante la etapa de construcción ejecutadas dentro del área de influencia directa e indirecta de la obra, tales como: movimiento de suelo, manejo de sustancias químicas, uso de equipo pesado, acarreo y recibo de materiales e insumos, levante, terminación y acabado de la infraestructura, así como las actividades ejecutadas durante la etapa operativa del proyecto.

Identificación de los Riesgos que se Generan por las Posibles Fallas durante la Realización de Actividades de Construcción.

Actividad	Posibilidad de Fallas	Riesgo
Trabajos Preliminares e inicio de la etapa de construcción	No verificar estabilidad de suelos	-Lesiones al personal temporal y permanente (Caídas, atropello, aplastamiento). -Afectación a la salud y bienestar del personal. - Afectación al medio Ambiente por desconocimiento.
	Desconocimiento de la aplicación de procedimientos y normas de seguridad	
	Falta de utilización de equipo de protección personal (EPP)	
	Falta de utilización de equipo, de señalización e información	
	Falta de capacitación y conocimiento de la labor ejecutada.	
	Ausencia de manual de operación de equipos y herramientas.	- Intoxicación por mal manejo de combustibles

Actividad	Posibilidad de Fallas	Riesgo
Procedimientos y manejos colaterales a la construcción	Ausencia de manual de procedimientos y fichas de seguridad.	-Lesiones y daños personales por mal uso de equipo y herramientas. -Contaminación al medio Ambiente, debido a derrames y mal manejo de hidrocarburos. -Respuesta tardía por parte del personal frente a cualquier evento o suceso.
	Ausencia de planos constructivos en sitio de construcción	
	Desconocimiento en manejo y almacenamiento de combustibles e hidrocarburos.	
	Ausencia de capacitación de empleados en planes de respuesta a emergencias en campo.	
	Falta de capacitación y conocimiento del equipo y herramienta utilizada en la obra o proyecto.	
Desarrollo de la etapa de construcción, acabados y finalización o cierre de la obra	Falta de supervisión y orientación de personal capacitado e idóneo.	-Lesiones al personal temporal y permanente. -Contaminación al Ambiente
	Falta de conocimiento de la labor ejecutada	
	Falta de capacitación y adiestramiento en el desarrollo y armado de estructuras	
	Ausencia de capacitación en empleados en planes de respuesta a emergencias	

Fuente; Consultoría Ambiental - 2024

Para valorar los riesgos utilizaremos la siguiente matriz, la cual una vez que se evalúe la gravedad y la probabilidad de cada riesgo identificado, otorgará la prioridad correspondiente a cada uno, permitiendo tener un panorama más claro al respecto.

Niveles de Riesgos

		Consecuencias		
	Baja – B	Ligeramente dañino - LD	Dañino - D	Extremadamente dañino - ED
Probabilidad	Madia – M	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
		Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta - A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Fuente: "Manual de Procedimientos para Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, PAMA".

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los

riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Riesgo	Acción
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerante (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerante (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: "Manual de Procedimientos para Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, PAMA".

La información obtenida de la evaluación de riesgos permite determinar los riesgos significativos dentro de la obra o proyecto y así poder tomar las acciones de control adecuada.

Clasificación del Riesgo

Riesgos Identificados	Probabilidad	Consecuencias	Estimación de riesgos
Accidentes laborales (Caídas, golpes, etc.)	**M**	**LD**	**TO**
Insolación	**B**	**LD**	**TO**
Accidentes de tránsito (Atropello)	**B**	**LD**	**TO**
Daños a terceros (choques, daños a la propiedad ajena)	**B**	**LD**	**TO**
Incendios	**B**	**D**	**M**
Psicosociales	**M**	**LD**	**M**
Ergonómicos (Posición de trabajo y equipo utilizado)	**M**	**LD**	**M**
Vientos huracanados, tormentas eléctricas.	**B**	**D**	**M**
Fallas en la calidad de la estructura	**B**	**ED**	**I**

Probabilidad **B: Baja** **M: Media** **A: Alta**	**Consecuencias** **LD: Ligeramente Dañino** **D: Dañino**	**Estimación del Riesgo** **INS: Insignificante** **TO: Tolerable** **M: Moderado**

Riesgos Identificados	Probabilidad	Consecuencias	Estimación de riesgos
	ED: Extremadamente Dañino	**I: Importante** **IN: Intolerante**	

Fuente: "Manual de Procedimientos para Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, PAMA".

9.0- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Este plan tiene como objetivo brindarle al promotor una guía para que a través de un cronograma de mitigación y protección se puedan minimizar los efectos de los impactos negativos que el proyecto pueda presentar. También sirve como herramienta a los encargados de darle seguimiento vigilancia y control a las diversas actividades de mitigación y su adecuado cumplimiento y se identifican además los posibles riesgos que pudieran darse durante la ejecución del proyecto y las acciones a seguir para contrarrestar dichos riesgos.

9.1- Descripción de medidas de Mitigación Específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar a cada Impacto Ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto.

Se determinaron las actividades que se darán durante las etapas de Construcción y operación y los posibles impactos generados se confrontaron con las acciones del proyecto con los posibles impactos y componentes afectados. Se describen las medidas de mitigación en el Plan de manejo Ambiental y las identificadas y recomendadas luego del inicio de la obra y durante el seguimiento ambiental, la empresa promotora será la responsable de llevar a cabo su implementación.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESTABLECIDAS PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL

No	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN RECOMENDADA
1	Pérdida de la cobertura vegetal	-Intervenir solo el área utilizada por la planta de tratamiento. - Una vez terminada la obra llevar a cabo revegetación con gramíneas aquellas áreas desnudas. -Arborización en el resto libre de la finca hacia la parte posterior (Incluir árboles frutales para atraer la fauna)
2	Ausentamiento de la fauna de paso	-Intervenir solo el área utilizada por la planta de tratamiento. - Una vez terminada la obra llevar a cabo revegetación con gramíneas aquellas áreas desnudas. -Arborización en el resto libre de la finca hacia la parte posterior (Incluir árboles frutales para atraer la fauna)
3	Alteración de la estructura del suelo	- Intervenir solo el área necesaria para el proyecto. - Conformar el área intervenida
4	Inicio de procesos erosivos.	- Colocación de contenedores hacia los puntos de desagües de las aguas de escorrentía. - Proteger zanjas y drenajes. - Proteger material suelto y colocado en cúmulos. - Siembra de vetiver hacia el margen de rio Chico para proteger contaminación por sedimentos.
5	Potencial contaminación del suelo por mal manejo de aguas residuales y lodos.	- Establecer un programa de mantenimiento y manejo eficiente de la planta de tratamiento. - Utilizar a empresas certificadas para el mantenimiento de la planta, así como para el manejo de los lodos generados
6	Contaminación del suelo por presencia de basura.	- Colocar cestos para la basura al alcance de todo el personal. - Acogerse al sistema de recolección de basura del municipio de Antón. - Crear conciencia en el personal sobre el manejo de la basura
7	Potencial contaminación del suelo por presencia de hidrocarburos	- Utilizar equipo y maquinaria en buen estado. - Corregir de inmediato cualquier fuga que presente algún equipo. - No efectuar reparaciones ni mantenimiento en el sitio del proyecto. - Contar con material absorbente para casos fortuitos.
8	Modificación del paisaje actual	- Lo resultante de la modificación debe mantenerse limpio y en concordancia con el medio.
9	Alteración de la calidad del aire local por presencia de polvo y partículas en suspensión – CO_2.	- Rociar agua durante días secos con carro cisterna. - Uso de equipo con buen sistema de escape. - Uso de mascarillas y gafas por parte del personal.

No	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN RECOMENDADA
10	Afectación al sistema respiratorio del personal y áreas cercanas por presencia de polvo y partículas en suspensión – CO_2	- Rociar agua durante días secos con carro cisterna. - Uso de equipo con buen sistema de escape. - Uso de mascarillas y gafas por parte del personal. - Construcción de valla perimetral.
11	Afectación del sistema auditivo de los trabajadores por generación de ruidos.	- Uso frecuente de protectores auditivos. - El equipo utilizado debe contar con buen sistema de escape. - No someter al personal a ruidos con decibeles más allá de lo que establece la norma.
12	Potencial generación de olores molestos por mal manejo y tratamiento de aguas residuales.	- Establecer un programa de mantenimiento y manejo eficiente de la planta de tratamiento. - Utilizar a empresas certificadas para el mantenimiento de la planta, así como para el manejo de los lodos generados
13	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por mal manejo de aguas residuales.	- Uso de letrinas portátiles en construcción. - Uso de PTAR en operación. - Llevar a cabo un programa de monitoreo de la calidad de los efluentes descargados a rio Chico, mediante análisis de muestras. - Obtener mediante monitoreo y análisis periódicos el respectivo permiso de descarga de efluentes líquidos de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 35-2019
14	Contaminación de aguas de escorrentía por presencia de basura.	- Colocar cestos para basura, garantizar una eficiente labor de transporte al vertedero municipal utilizado por el distrito de Antón. - Acogerse al servicio de recolección de basura del municipio. - Crear conciencia en el personal sobre el manejo de la basura
15	Accidentes laborales (Caídas, intoxicación, atropellos, quemaduras. etc.)	- Señalizaciones de las áreas de trabajo. - Utilizar personal entrenado o entrenarlo en las labores a realizar. - Dotar al personal del equipo de seguridad personal. - Utilizar señalizaciones y letreros informativos en el área del proyecto. - Todo equipo rodante usado en el proyecto debe contar con alarma de retroceso. - Colocar a la vista de todo el personal los teléfonos de Cruz Roja, hospital, bomberos y SINAPROCS. - Construir cerca perimetral mientras dure la etapa de construcción.
16	Accidentes de tránsito (Atropello, aplastamiento, caídas, choques)	- Señalizaciones viales con anuncios preventivos en ambos sentidos de la vía frente al proyecto. - Control de velocidad a todo equipo que visite el proyecto (30 K/H).

No	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN RECOMENDADA
		- Todo camión que transporte ya sea material de desecho o acarreo de arena o piedra hacia el proyecto debe cubrir con lona el vagón.
17	Aumento del comercio interno y Valor agregado del terreno.	No aplica medidas de mitigación.
18	Aumento de las fuentes de trabajo	Utilizar personal del área.
19	Mejora la economía hogareña de los empleados utilizados.	No aplica medidas de mitigación.
20	Mejora en la atención médica demandada por la población del distrito de Antón y sus alrededores.	No aplica medidas de mitigación.

Fuente: Consultoría Ambiental – 2024

9.1.1- Cronograma de Ejecución.

No	Medidas de Mitigación Recomendada	Fase de la obra												
		Construcción												Operación
		Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	-Intervenir solo el área necesaria para el proyecto. -Intervenir solo el área utilizada por la planta de tratamiento. - Una vez terminada la obra llevar a cabo revegetación con gramíneas aquellas áreas desnudas. -Arborización en el resto libre de la finca hacia la parte posterior (Incluir árboles frutales para atraer la fauna)													
2	-Intervenir solo el área utilizada por la planta de tratamiento. - Una vez terminada la obra llevar a cabo revegetación con gramíneas aquellas áreas desnudas. -Arborización en el resto libre de la finca hacia la parte posterior (Incluir árboles frutales para atraer la fauna)													
3	- Intervenir solo el área necesaria para el proyecto. - Conformar el área intervenida													
4	-Colocación de contenedores temporales hacia las partes más bajas. -Proteger zanjas y drenajes. -Proteger material suelto y colocado en cúmulos - Siembra de vetiver hacia el margen de rio Chico para proteger contaminación por sedimentos.													
5	- Establecer un programa de mantenimiento y manejo eficiente de la planta de tratamiento. - Utilizar a empresas certificadas para el mantenimiento de la planta, así como para el manejo de los lodos generados.													
6	-Colocar cestos para la basura al alcance de todo el personal, protegidos contra la lluvia. -Acogerse al sistema de recolección de basura del municipio de Antón. -Crear conciencia en el personal sobre el manejo de la basura													
7	-Utilizar equipo y maquinaria en buen estado. - Corregir de inmediato cualquier fuga que presente algún equipo.													

No	Medidas de Mitigación Recomendada	Fase de la obra												
		Construcción												Operación
		Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	-No efectuar reparaciones ni mantenimiento en el sitio del proyecto. -Contar con material absorbente para casos fortuitos.													
8	-Lo resultante de la modificación debe mantenerse limpio y en concordancia con el medio.							→	→	→	→	→	→	→
9	-Rociar agua durante días secos con carro cisterna. -Uso de equipo con buen sistema de escape. -Uso de mascarillas y gafas por parte del personal.	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
10	-Rociar agua durante días secos con carro cisterna. -Uso de equipo con buen sistema de escape. -Uso de mascarillas y gafas por parte del personal. -Construcción de valla perimetral.	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→			
11	-Uso frecuente de protectores auditivos. -El equipo utilizado debe contar con buen sistema de escape. -No someter al personal a ruidos con decibeles más allá de lo que establece la norma. -Apagar motores que equipo que no este en uso	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
12	- Establecer un programa de mantenimiento y manejo eficiente de la planta de tratamiento. - Utilizar a empresas certificadas para el mantenimiento de la planta, así como para el manejo de los lodos generados	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	
13	- Uso de letrinas portátiles en construcción. - Uso de PTAR en operación. - Llevar a cabo un programa de monitoreo de la calidad de los efluentes descargados a rio Chico, mediante análisis de muestras. - Obtener mediante monitoreo y análisis periódicos el respectivo permiso de descarga de efluentes líquidos de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 35-2019	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
14	- Colocar cestos para basura, garantizar una eficiente labor de transporte al vertedero municipal utilizado por el distrito de Antón.	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

No	Medidas de Mitigación Recomendada	Fase de la obra												
		Construcción												Operación
		Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	- Acogerse al servicio de recolección de basura del municipio. - Crear conciencia en el personal sobre el manejo de la basura													
15	-Señalizaciones de las áreas de trabajo. -Utilizar personal entrenado o entrenarlo en las labores. -Dotar al personal del equipo de seguridad personal. -Utilizar señalizaciones y letreros informativos en el área del proyecto. -Todo equipo rodante usado debe contar con alarma de retroceso. -Colocar a la vista de todo el personal los teléfonos de Cruz Roja, hospital, bomberos y SINAPROCS. -Construir cerca perimetral mientras dure la etapa de construcción													
16	-Señalizaciones viales con anuncios preventivos en ambos sentidos de la vía frente al proyecto. -Control de velocidad a todo equipo que visite el proyecto (30 K/H). -Todo camión que transporte material hacia el proyecto debe cubrir con lona el vagón.													
	Aumento del comercio interno y Valor agregado del terreno.													
	Aumento de las fuentes de trabajo													
	Mejora la economía hogareña de los empleados utilizados.													
	Mejoras en la atención médica de la población del distrito de Antón y alrededores													

Fuente: Consultoría Ambiental - 2024

Nota- La ejecución de las medidas de mitigación y compensación establecidas en el cronograma anterior son responsabilidad del promotor del proyecto y de le empresa contratista.

9.1.2- Programa de monitoreo ambiental.

El programa de monitoreo tiene el propósito de comprobar la ejecución y eficacia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y realizar los ajustes en casos necesarios, para ello se le dará un seguimiento, vigilancia y control periódico mientras se ejecute u opere el proyecto.

Está compuesto de los siguientes procesos:

a.-Seguimiento.

El seguimiento en las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y abandono) deberá contemplar la identificación y seguimiento a los requisitos establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental, así como a las condicionantes que puedan establecerse en la resolución ambiental final.

b- Vigilancia y control.

La verificación como su nombre lo indica tendrá dentro de sus objetivos:

- Verificar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Evaluar el grado de cumplimiento de las medidas ambientales a través de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- Facilitar la implementación satisfactoria de las medidas ambientales.
- Dar seguimiento a los factores ambientales que resultaran afectados por el proyecto, sus respectivos indicadores de impacto.

Para verificar el cumplimiento de las acciones Ambientales, plan de contingencia y condicionantes ambientales, el promotor del Proyecto deberá:

- Verificar que las recomendaciones ambientales y técnicas se realicen conforme a lo estipulado en el Análisis Ambiental.
- Recopilar información y valorar la misma, identificando cuáles aspectos no están siendo cumplidos y si los que están siendo cumplidos son satisfactorios técnicamente.
- Asimismo, externar las anomalías existentes en el proyecto y que estén causando o puedan causar problemas ambientales o afectaciones en la buena operación del Proyecto.

- Notificar a la Gerencia correspondiente sobre los aspectos incumplidos (ya sean éstos parcial o totalmente), para que ajuste las medidas necesarias para el cumplimiento de la Resolución ambiental final otorgada.
- Corroborar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable al Proyecto, así como aquellas normativas de carácter específico asociadas a la protección del medio ambiente.

c- Metodología para Verificación.

La metodología para verificación del cumplimiento deberá basarse principalmente en la realización de una serie de visitas programadas por parte del equipo técnico ambiental al sitio del proyecto, con el fin de inspeccionar y hacer constataciones directas, según sea la naturaleza de la medida a verificar, así como para la recopilación de información técnica y ambiental existente.

Durante las visitas de monitoreo se emplearán una serie de cuestionarios o combinación de cuestionarios y/o listas de comprobación a fin de recopilar la información durante las inspecciones.

En todos los casos se deberá verificar la información obtenida y revisar la existencia de la documentación que demuestre el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Resolución de aprobación final y así, evaluar los resultados.

d- Cronograma de Ejecución durante la Planificación, Construcción, Operación y Abandono.

Dentro del estudio, se presenta la duración de la ejecución y operación del proyecto en el cual se determinan los tiempos en que se ejecutarán las actividades en cada una de ellas.

Conociendo los tiempos de ejecución, se facilitará el seguimiento y verificación de cumplimiento de las medidas ambientales a implementarse en cada una de las etapas. La programación de visitas de campo y/o de inspección se basarán únicamente en el cronograma, y dependerá de las actividades que se vaya a realizar en las diferentes etapas: construcción, operación de la obra.

A continuación, se presenta el detalle del monitoreo ambiental para este proyecto:

DETALLE DEL MONITOREO DEL PROYECTO

Componente Ambiental	Medidas a verificar	Metodología	Responsable	Periodo de monitoreo y Verificación	
				Promotor Contratista	MiAmbiente
1-Flora **2-Fauna**	-Intervenir solo el área utilizada por la planta de tratamiento. - Una vez terminada la obra llevar a cabo revegetación con gramíneas aquellas áreas desnudas. -Arborización en el resto libre de la finca hacia la parte posterior (Incluir árboles frutales para atraer la fauna) - Pago de indemnización ecológica	-Inspección y monitoreo del área de influencia directa e indirecta durante y después de finalizada la construcción	Promotor y/o empresa contratista	mensual	Trimestral
3-Suelo	-Colocación de contenedores temporales hacia las partes más bajas. -Proteger zanjas y drenajes. -Proteger material suelto y colocado en cúmulos - Siembra de vetiver hacia el margen de rio Chico para proteger contaminación por sedimentos. - Conformación del suelo intervenido	Se verifica la aplicación de medidas de conservación de suelos de tipo estructural y vegetativo.	Promotor y/o contratista	Diariamente	Trimestral
4-Paisaje	Lo resultante de la modificación debe estar acorde con el panorama de desarrollo del área de influencia.	La obra desde sus cimientos debe estar basada en normas y planos aprobados. La fachada final debe estar acorde con el proyecto propuesto	Promotor y/o contratista	Diariamente	Trimestral
5-Aire	-Verificar visual la calidad del aire local. -Riego de agua en caso necesario. -Uso de gafas y mascarillas protectoras en casos necesarios	Este control se efectúa más que nada en la etapa inicial de construcción (movimiento de suelo y presencia de equipo), presencia de nubes de polvo.	Promotor y/o contratista	Diariamente	Trimestral

Componente Ambiental	Medidas a verificar	Metodología	Responsable	Periodo de monitoreo y Verificación	
				Promotor Contratista	**MiAmbiente**
	-Verificar que los niveles de ruido no sobrepasen los establecidos por la norma. -Uso de protectores auditivos en casos necesarios. - Verificar la existencia o no de olores molestos	Se verifica durante toda la etapa de construcción	Promotor y/o contratista	Diariamente	Trimestral
6- Agua	- Establecer un programa de mantenimiento y manejo eficiente de la planta de tratamiento. - Utilizar a empresas certificadas para el mantenimiento de la planta, así como para el manejo de los lodos generados.	Verificar existencia de bitácoras y registro de mantenimiento	Promotor y/o contratista	Mensualmente	Trimestral
	- Uso de letrinas portátiles en construcción. - Uso de PTAR en operación. - Llevar a cabo un programa de monitoreo de la calidad de los efluentes descargados a rio Chico, mediante análisis de muestras. - Obtener mediante monitoreo y análisis periódicos el respectivo permiso de descarga de efluentes líquidos de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT- 35-2019	- Verificar existencia de bitácoras y registro de mantenimiento. - Evidenciar existencia de monitoreos de calidad del efluente generado. - Evidenciar la existencia de empresas certificadas y/o personal calificado	Promotor y/o contratista	Mensualmente	Trimestral
7-Social y Económico	-Señalizaciones de las áreas de trabajo. -Utilizar personal entrenado o entrenarlo en las labores. -Dotar al personal del equipo de seguridad personal.	Inspeccionar medidas de seguridad y salud ocupacional dentro y fuera de la obra.	Promotor y/o contratista	Diariamente	Trimestral

Componente Ambiental	Medidas a verificar	Metodología	Responsable	Periodo de monitoreo y Verificación	
				Promotor Contratista	MiAmbiente
	-Utilizar señalizaciones y letreros informativos en el área del proyecto. -Todo equipo rodante usado debe contar con alarma de retroceso. -Colocar a la vista de todo el personal los teléfonos de Cruz Roja, hospital, bomberos y SINAPROCS. -Construir cerca perimetral mientras dure la etapa de construcción				

Fuente: Consultoría Ambiental 2024

9.3- Plan de prevención de Riesgos Ambientales.

Dentro de este plan se establecen medidas preventivas para evitar y minimizar riesgos o en su efecto reducir la probabilidad de ocurrencia que puedan perjudicar la salud y seguridad de la población, incluyendo a los trabajadores, población aledaña y visitantes y el ambiente en general.

El plan de plan de prevención de riesgos consta de las siguientes fases:

1- Identificación de Riesgos: Los riesgos inherentes al desarrollo, ejecución y operación de la obra propuesta, se pueden resumir en:

b) - Accidentes laborales,
c) - Derrame de hidrocarburos (combustible y aceites),
d) - Accidentes de trabajo y de tráfico
e) - Daños a terceros (accidentes personales y daños a propiedades).

2- Instituciones involucradas:

Las instituciones involucradas en este caso son: ATTT, C.S.S. SINAPROC, Cruz Roja, Cuartel de Bomberos, Policía, Hospital más cercano. Ministerio de Ambiente.

3- Acciones y Medidas Preventivas:

En el cuadro a continuación, se identifican las tipología, áreas y medidas o acciones preventivas frente a cada riesgo inherente a la obra y el responsable de su ejecución.

Riesgo	Área del Riesgo	Acciones Preventivas	Responsable /Costo
Accidentes Laborales	Área de construcción interna y externa.	➢ Mantener una lista actualizada y accesible, de las Instituciones locales, a quien se pueda llamar en caso de emergencia. ➢ Contratación de personal idóneo (con experiencia en los trabajos asignados) y registrarlos en la CSS. Suministrar las fichas de seguridad social a tiempo. ➢ Suministrar el equipo de protección personal (cascos, botas, guantes, gafas, orejeras, protectores de nariz, etc.), y velar por su adecuado uso. ➢ Mantener un vehículo permanente en el área del proyecto para evacuaciones de emergencia. ➢ Contar Botiquines de Primeros Auxilios en el área de construcción.	Promotor y empresa contratista

Riesgo	Área del Riesgo	Acciones Preventivas	Responsable /Costo
		➢ Todo equipo rodante dentro del área del proyecto debe contar con alarma de retroceso	
Derrame de Aceites y Combustible	Área de construcción interna y externa.	➢ Mantener material absorbente y envases apropiados, para casos fortuitos de derrame de aceites. ➢ Mantenimiento mecánico periódico y oportuno de la maquinaria (Tanques, bombas inyectores, filtros, mangueras, etc.). ➢ Llevar hoja de control de mantenimiento de equipos. ➢ Recolección adecuada de envases de aceites y lubricantes.	Promotor y empresa contratista
Accidentes de tráfico	Equipo Pesado y Camiones. Proximidad de la vía	➢ Contratación de personal con experiencia en manejo de maquinaria y equipo pesado y ligero (contar con la respectiva Licencia de Conducir), además de inducirlo en manejo defensivo. ➢ Utilizar señalizaciones preventivas e informativas. ➢ Mantener señalizaciones de velocidad permitida dentro del área del proyecto.	Promotor y empresa contratista
Daños a terceros (Daños a propiedades) e Incendios.	Área construcción y su entorno.	➢ Coordinar con las Instituciones (CSS, Bomberos, Cruz Roja, MiAmbiente, etc.), para brindar capacitaciones a los trabajadores, sobre aspectos de seguridad laboral, salud ocupacional y normas ambientales. ➢ Mantener extintores en las áreas de trabajo, camiones volquetes, excavadora, adiestrar al personal en el manejo de los mismos.	Promotor y empresa contratista
Costo aproximado del Plan de prevención de riesgos			**$ 2,250.00**

Fuente: Consultoría Ambiental 2024

Metodología para la evaluación de los riegos identificados:

Evaluación del Riesgo

Cada aspecto ambiental se evalúa sobre la base de su nivel de riesgo, multiplicando la severidad y la probabilidad de ocurrencia.

La severidad del posible impacto asociado a un aspecto ambiental o peligro, tiene dos componentes: a) severidad de impacto sobre el ambiente y b) severidad del impacto sobre la seguridad y salud de las personas.

La probabilidad prevista, está ligada a que ocurra la consecuencia de cada actividad asociada al aspecto o riesgo evaluado. La probabilidad puede modificarse dependiendo de los controles que se utilicen y como estos serán implementados.

Cálculo de riesgo:

El riesgo se calcula usando la siguiente fórmula:

R = Consecuencia x Probabilidad

Dónde: Consecuencia = (A+B) y Probabilidad = (C+D)

En consecuencia, Riesgo = (A+B) + (C+D).

Para el cálculo de la severidad y la probabilidad del riesgo, se utilizará la siguiente escala:

Consecuencia respecto al ambiente. (A)

A= 0 No hay impacto.

A= 1 Impacto mínimo e inmediatamente remediable.

A= 2 Daño reversible y a corto plazo (directo).

A= 3 Daño reversible y a corto plazo, pero que se extiende más allá de la empresa (directo).

A= 4 Daño efectivo al ambiente con impactos directos e indirectos y/o el aspecto está regulado.

Consecuencia sobre los humanos o bienes de la empresa. (B)

B = 0 No hay riesgo a para la salud o a la seguridad.

B =1 Riesgo menor a la salud o seguridad, heridas leves sin días perdidos (primeros Auxilios).

B = 2 Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos.

B = 3 Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos.

B = 4 Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o perdidas de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado.

Ocurrencia. (C)

C = 1 La ocurrencia solo es posible como resultado de un desastre, natural severo u otro evento catastrófico.

C = 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente o una falta no predecible.

C = 3 La ocurrencia es posible como resultado de un accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones de trabajo.

C = 4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo.

C = 5 Puede ocurrir en condiciones normales.

Frecuencia. (D)

D = 1 Rara vez ocurre, pero se puede dar.

D = 2 Ocasionalmente, varias veces por año, pero menos de una vez por mes.

D = 3 Periódicamente, semanalmente a una vez por mes.

D = 4 Una vez por día a varias veces por semana.

D = 5 Varias veces al día Según la aplicación de la formula el riesgo mínimo existente tendrá un rango de 1 y 80 como máximo.

Frecuencia de la actividad asociada al aspecto o riesgo

Aspecto Ambiental	Consecuencia Ambiental (A)	Consecuencia Humana (B)	Ocurrencia (C)	Frecuencia (D)	(A+B)	(C+D)	Consecuencia X probabilidad	Ocurrencia
Accidentes laborales	2	2	2	1	4	3	12	Construcción
Incendios y/o explosiones	1	1	2	1	2	3	6	Construcción y operación
Contaminación por fallas en el sistema del tratamiento	3	2	3	1	5	4	20	Operación

Se puede observar que, en la tabla de análisis de riesgo, el nivel de significancia más alto está representado por Potencial ocurrencia de contaminaciones por fallas en el sistema de tratamiento de las aguas residuales, por lo cual es necesario contar con un buen programa de mantenimiento de los componentes de la planta y que sea atendida por personal idóneo a fin de evitar fallas en dicho sistema.

Instituciones de coordinación: Cuerpo de bomberos de Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente, Servicio Nacional de Protección Civil, Ministerio de Salud, Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre.

Comunicación de peligros

Para evitar accidentes, resulta necesario que diariamente haya información objetiva sobre la presencia de peligros, entre el personal obrero y el personal supervisor y que siempre estén guardando las normas de seguridad e higiene ocupacional.

Respuestas de emergencia.

Se deberá colocar una lista con los teléfonos de emergencia en un lugar visible y en un formato que permita rápidamente su lectura.

9.6- Plan de Contingencia.

El plan de acción o contingencias debe ser de conocimiento de todo el personal, además se debe disponer en un lugar visible (Mural informativo), de un listado con los teléfonos de las Instituciones relacionadas a la asistencia médica y de seguridad para casos de emergencia; como: Centro de Salud, Protección Civil, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, entre otras.

Este Plan de Contingencia se ilustra mediante la presentación de un listado, en donde se denotan los eventos identificados en base al Plan de Prevención de Riesgos y Accidentes, las áreas o sitios donde puede ocurrir, las fases del proyecto en que se presenta la situación contingente, las medidas o acciones de contingencia en caso de suscitarse el evento, los responsables de velar por el cumplimiento de esas acciones y finalmente la entidad oficial o autoridad competente con las que se deberán coordinar.

Números Telefónicos de Emergencia.

Nombre de Institución u Organismo	Teléfono
Cuerpo de Bomberos-Coclé	103
Policía Nacional-Coclé	104 (507) 986 -1703
SINAPROC-Coclé	* 335 (507) 997-9505
Cruz Roja – Penonomé	908-5560
MINSA-Coclé	(507) 997-8679 (507) 997-8756
Ministerio de Ambiente – MiAmbiente – Coclé.	Sede Regional: (507) 906-1570
Hospital Aquilino Tejeira Penonomé	997-9386 · 906-1532 · 906-1530
Centro de Salud de Antón	987-2987

Dentro de las medidas o acciones a tomar dentro del plan de contingencia tenemos:

- El contratista debe contar con equipo de primeros auxilios (botiquín), extintor de 20 lb., equipo de comunicación (radio troncal o celular) y tener un vehículo permanentemente en la obra, disponible para la movilización en caso de accidentes.
- Contar con operadores calificados y colaboradores adiestrados y equipos en buenas condiciones mecánicas.
- Recoger diariamente los desperdicios y basuras que se generen por parte de los trabajadores y depositarlos en el sitio adecuado (Cestos).
- En caso de ocurrir cualquier accidente se deberá coordinar con las entidades de prestación de salud, para obtener la prestación de los primeros auxilios al accidentado, cortaduras, quemaduras, golpes, desmayos, vómitos, etc. En caso de observarse lesiones de gravedad como fracturas, envenenamientos, caídas, cortaduras profundas mordeduras, etc., el responsable del proyecto deberá coordinar de inmediato el traslado del paciente al hospital más cercano (Hospital Aquilino Tejeira - Penonomé), una vez atendido el accidentado deberá comunicarles a las instancias pertinentes sobre el accidente.
- Como medida de prevención se debe capacitar a los obreros y colaboradores, sobre los primeros auxilios o que por lo menos un colaborador cuente con adiestramiento sobre dicho tema.
- En caso de derrame de combustible, contar con material absorbente, envases para colectar el material contaminado, equipo de comunicación, extintores químicos manuales clase ABC. En esta situación se debe limpiar inmediatamente el área donde se produjo el derrame y si no cuenta con personal capacitado comunicar a las instancias pertinentes para que le brinden ayuda. (Cuerpo de Bomberos, SINAPROC).
- Posibles derrames de aguas residuales, para esto se debe contar una supervisión y mantenimiento constante del sistema de manejo establecido.
- Como medida de prevención se deberá contratar los servicios de empresas certificadas en el alquiler y manejo de letrinas en la etapa de construcción.
- De presentarse algún indicio de incendio leve controlarlo con extintores químicos manuales clase ABC, caso que no se pueda controlar se debe comunicar

inmediatamente al Cuerpo de Bomberos más cercano, para que se trate y se sofoque de una forma adecuada y profesional.

- Como medida de prevención colocar letreros de no fumar en las áreas más sensitivas a incendios y aplicar las medidas de prevención contra incendios del manual de seguridad impartidas por los bomberos.

9.7- Plan de cierre.

Plan de Cierre: se refieren a los procedimientos, documentos y planes que se deben seguir cuando una instalación ya no es necesaria, o se ha decidido que ya no está en uso. Estos planes describen la desmantelación de la instalación, así como la remoción o el **tratamiento de los residuos** y materiales que quedan después de la desmantelación. Los planes de cierre y abandono también especifican el reconocimiento, la evaluación y la identificación de los peligros ambientales y operacionales existentes asociados con la instalación, así como la forma en que se llevarán a cabo los trabajos de cierre y abandono de la misma. Estos planes también establecen los monitoreo y seguimiento a largo plazo para asegurar que el cierre y abandono de la instalación se realicen de manera segura y cumpla con las regulaciones gubernamentales. Finalmente, los planes de cierre y abandono de instalaciones también incluyen la identificación de financiamiento y la asignación de responsabilidades para asegurar que los planes se lleven a cabo correctamente.

Para el tipo de obra objeto de este estudio de impacto ambiental, **no aplica cierre**, ya que se trata de una infraestructura, realizada a largo plazo cuya vida útil prolongada, bajo un buen sistema de mantenimiento estructural y de funcionamiento.

La finalización de la obra y retiro del personal no debe tomarse como periodo de cierre o abandono, ya que lo que se da es el retiro del equipo y maquinaria al igual que el personal que labore en su ejecución, siendo este el momento en que se deben desalojar del área del proyecto, cualquier desperdicio de la construcción, basura, las instalaciones temporales, y demás componentes y herramientas que fuesen utilizadas para llevar a cabo la obra.

A continuación, se presentan las medidas más significativas que deberán ser aplicadas por el Promotor, como parte del proceso de restauración a la calidad del suelo afectada durante los trabajos de construcción, una vez ésta concluya:

- ❖ Remover los desechos y escombros resultantes de las actividades de construcción del proyecto.
- ❖ Retirar las letrinas portátiles, tanques de agua, herramientas que han estado utilizándose en el área del proyecto.
- ❖ Conformación y revegetación del área del proyecto.

9.9- Costo de la Gestión Ambiental

Los costos de la aplicación de las medidas ambientales deberán ser asumidos por el Promotor del proyecto. Estos costos variarán en función de las contrataciones que este realice, las estimaciones son indicativos o aproximaciones, los mismos podrán ser ajustados según la ejecución. Los costos estimados equivaldrán al costo anual de la aplicación de las medidas. Los costos y actividades a las que se hará referencia fueron considerados para cubrir las necesidades más relevantes para el adecuado desarrollo ambiental del proyecto. Entre estas se presentan las siguientes:

A continuación, se presenta un desglose de la estimación de los costos procedentes a la Gestión Ambiental que será asumido por el Promotor del proyecto.

Actividades	Costo $
Elaboración y presentación del Estudio de Impacto Ambiental, metrología de campo (Ruido ambiental y calidad de aire, Estudio arqueológico)	$ 15,250.00
Acciones de Cumplimiento de Medidas de Control Ambiental y seguridad y salud ocupacional (Fases de Construcción y Operación).	
Plan de prevención de Riesgos Ambientales	
Plan de Contingencia	
Programa de Monitoreo ambiental.	
Plan de Cierre (En caso fortuito de darse)	
Costo Total de Gestión Ambiental	**$ 15,250.00**

Fuente: Consultoría Ambiental – 2023.

11.0- LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LA(S) FIRMA(S), RESPONSABLES.

11.1- Lista de nombres, firmas y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró cada especialista.

11.1- Lista de nombres, firmas y registros de los consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró cada especialista.

NOMBRE/FIRMA	REGISTRO	RESPONSABILIDAD
Digno Manuel Espinosa. Cedula: 4-190-530	IAR- 037-98	Coordinador y responsable del Estudio de Impacto Ambiental, Identificación de Impactos Ambientales, Plan de Manejo Ambiental, redacción y edición del Estudio de Impacto Ambiental.
José Pablo Castillo. Cedula: 9-705-2409	IRC – 020-2004	Desarrollo de Aspecto Físicos - Bilógicos, Impactos Ambientales, Plan de Manejo Ambiental.

Quien suscribe, Yariela Edith Hernández Calderón, con cedula de identidad personal N°. 2-718-2001, Notaria Segunda del Circuito de Coclé.

CERTIFICA

Que la(s) firma(s) anterior(es) ha(n) sido reconocida(s) en mi presencia y en la de los testigos que suscriben, por consiguiente dicha(s) firma(s) es (son) autentica(s).

Aguadulce, 03 DIC 2024

TESTIGO TESTIGO

Yariela Edith Hernández Calderón
Notaria Segunda del Circuito de Coclé

NOTARÍA SEGUNDA DEL CIRCUITO DE COCLÉ
Esta autenticación o certificación NO implica responsabilidad sobre el contenido del presente documento (Art. 1739 CC).
Y. E. H. C. 2*

REPÚBLICA DE PANAMA
NOTARIA SEGUNDA DEL CIRCUITO DE COCLÉ

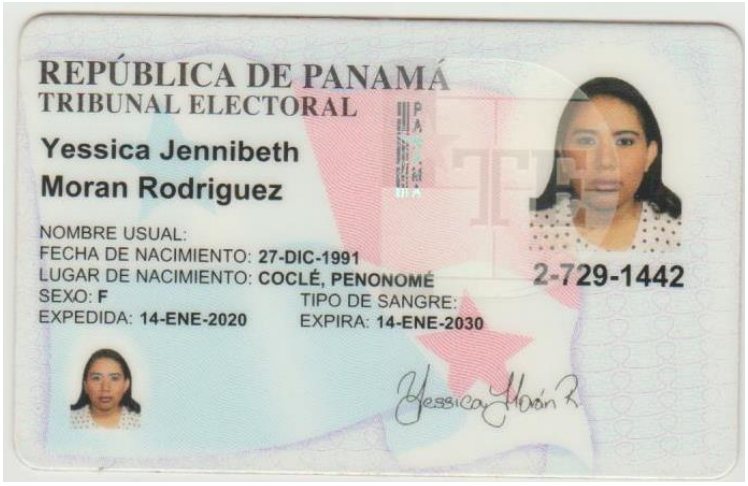
11.2. Lista de los nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.

NOMBRE Y NÚMERO DE IDONEIDAD	RESPONSABILIDAD	FIRMA
Licda. Yessica Morán 2-729-1442 Licenciatura en Economía para la Gestión Ambiental.	Descripción del Ambiente Socioeconómico, incluyendo: volanteo, encuestas y análisis de la participación ciudadana.	

REPÚBLICA DE PANAMA
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE COCLÉ

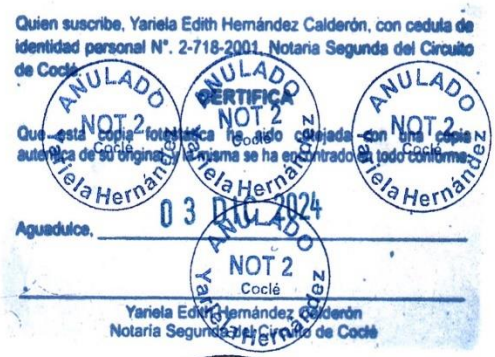
Yo, Lcda. MARLENE FRANCO MARTINEZ, Notaria Publica Primera del Circuito de Coclé, con C.I.P. Nº 2-160-614.
CERTIFICO: Que el (la) (los) señor (a, es): Yessica Morán
se presentó personalmente y firmó (firmaron) el presente documento, por lo que su firma (s) es (son) auténticas.
La Notaria no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento (art. 1739 C.C).
28 OCT 2024
Penonomé:
Testigo
Testigo
Lcda. MARLENE FRANCO MARTINEZ
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE COCLE

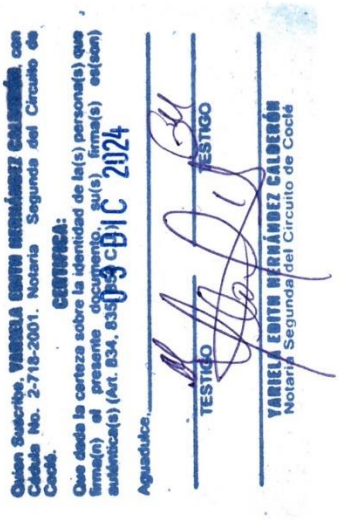
REPÚBLICA DE PANAMA
NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE COCLÉ



Personal de Apoyo

Lic. Karen Miroslava Briones. Cédula No E-8-213748 Licenciada en Arqueología INAC-32-23-DNPC	Informe de prospección arqueológica	
Diego Manuel Espinosa Ced: 6-724-152	Metrología y monitoreo de campo	





12.0- CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

1- El proyecto **"*Construcción y Operatividad de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Antón*"** después de revisar la información aportada por el promotor, las evidencias obtenidas durante el levantamiento de la línea base (Encuestas, metrología de campo, ruido, aire, y arqueológico), se analizaron y valoraron los impactos ambientales identificados, determinándose que los mismos son mitigables mediante acciones de fácil aplicación.

2- La categorización del presente estudio de impacto ambiental se efectuó en base a lo establecido en los criterios de protección ambiental, contemplados en el D.E. 1 de 1 de marzo de 2023.

3- Después de identificar los potenciales impactos ambientales y compararlos con los contenidos en los criterios de protección ambiental, se determina que el presente estudio de impacto ambiental es categoría I.

Recomendaciones:

1- Cumplir con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y en la Resolución de aprobación desarrollados para el proyecto.
2- Ser constante en la recolección de la basura y su debido manejo por parte de la empresa promotora en caso que el servicio de recolección municipal fallase en algún momento.
3- Mantener siempre un nivel de seguridad dentro del personal que labora y con el equipo correspondiente a fin de evitar accidentes.
4- Establecer un buen plan de prevención de riesgos, medidas de contingencia durante el desarrollo de la obra

13.0- BIBLIOGRAFÍA

- **Ley N^0 41, General del Ambiente**, Por la cual se crea la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM) como ente administrador de los Recursos Naturales.
- **Autoridad Nacional del Ambiente.** Informe ambiental, Panamá 1998.
- **Ministerio de Ambiente.** Decreto ejecutivo No 1 de marzo de 2023.
- **Ministerio de Ambiente.** Decreto ejecutivo No 2 de marzo de 2024.
- **Autoridad Nacional del Ambiente.** Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental, Panamá. 2,001.
- **Canter. W. Larry** Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Colombia 2,000.
- **Contraloría General de La República**. Dirección de Estadística y Censo, Panamá, 2,000.
- **Instituto Geográfico Tommy Guardia**, Atlas Nacional de La República de Panamá, 1970.
- **Manual de Prevención de Contaminación Industrial**. HARRY N. FREEMAN. EDITORIAL MACGRAW HILL. MEXICO, D.F. 1998.
- **Estadística y Censo 2023, Contraloría General de la nación.**

14- ANEXOS.

14.1	Solicitud de Admisión, copia de cédula del promotor	126
14.2	Copia de recibo de pago por admisión y paz y salvo emitido por el Ministerio de Ambiente	128
14.3	Copia del certificado de la Propiedad	130
14.4	Certificado de zonificación (Uso de suelos)	131
14.5	Informe Arqueológico	134
14.6	Decreto Ejecutivo No 68 que nombra al director de la CSS	159
14.7	Informe de monitoreo de Calidad de Aire PM-10	161
14.8	Informe de monitoreo de Ruido Ambiental	171
14.9	Análisis de las aguas superficiales de Rio Chico	182
14.10	Encuestas realizadas y Comunicado	189
14.11	Planos generales del proyecto	206
14.12	Mapas descriptivos y de localización	215
14.13	Memoria Técnica de la PTAR	219
14.14	Estudio hidrológico de rio Chico	409

DINISA-DDP-1114-2024

Panamá, 26 de diciembre de 2024.

Ingeniero
JHON JAIRO TRUJILLO
Director Regional del Ministro de Ambiente –Coclé.
E. S. D.

Respetado Ingeniero Trujillo:

Por este medio, en mi condición de Director General y Representante Legal de la Caja de Seguro Social, entidad de Derecho Público, autónoma del Estado en lo administrativo, funcional, económico y financiero, con personería jurídica y patrimonio propio, debidamente registrada con el RUC: 8-NT-1-12542-DV-21, presentamos para su debida admisión y evaluación, el presente Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, del proyecto denominado, **"Construcción y Operatividad de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Antón"**, a realizarse sobre los predios de las fincas con Folio Real 30354792, Folio Real 30354793 y la finca con Folio Real 30354791 con código de ubicación 2103, localizadas en el Corregimiento de El Chirú, Distrito de Antón, Provincia de Coclé.

El mismo se presenta de acuerdo a los contenidos mínimos establecidos en el Artículo 25 del Decreto Ejecutivo No. 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, consta de 449 páginas incluyendo sus anexos.

La elaboración de este Estudio está bajo la responsabilidad de los siguientes Consultores Ambientales:

Nombre	Registro	Correo Electrónico	Teléfonos
Digno Manuel Espinosa	IAR-037-98	manespiambiental@gmail.com	6674-9222
José Pablo Castillo C.	IRC-020-2004	castillojosepablo@gmail.com	6625-5516

Esperando que el mismo cumpla con lo establecido en el Decreto Ejecutivo 1 de 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024 a fin que dicho proyecto sea ambientalmente viable.

Se adjuntan en los anexos, copia notariada de la cédula del representante legal, debidamente notariada, Certificaciones de Registro Público de la Propiedad, Encuestas, Registro Fotográfico, Planos y Diseños, Informe de Calidad de Aire (PM-10), Informe de Ruido Ambiental, Estudio de Prospección Arqueológica, Certificación de Uso de Suelos, entre otros documentos.

Atentamente,

ACT. DINO MON VÁSQUEZ
Director General
Caja de Seguro Social

HDTM/AO/MP/hgc

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARIA QUINTA DEL CIRCUITO

Yo, Licda. Ela Marife Jaén Herrera, Notaria Pública Quinta, del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No. 7-95-522.

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá, 24 ENE 2025

Licda. Ela Marife Jaén Herrera
Notaria Pública Quinta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Dino
Mon Vasquez

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 26-OCT-1970
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ,PANAMÁ
SEXO: M
EXPEDIDA: 21-DIC-2020
TIPO DE SANGRE: O+
EXPIRA: 17-JUL-2027

8-344-996

TRIBUNAL ELECTORAL

DIRECTOR NACIONAL DE CEDULACIÓN

8-344-996

BB61AN00009

REPÚBLICA DE PANAMÁ
NOTARIA QUINTA DEL CIRCUITO

Yo, Licda. Ela Marife Jaén Herrera, Notaria Pública Quinta, del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad No. 7-95-522.

CERTIFICO:

Que he cotejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

Panamá, 24 ENE 2025

Licda. Ela Marife Jaén Herrera
Notaria Pública Quinta

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

RECIBO DE COBRO

Nº. 784191

PROVINCIA: Coclé

FECHA: 21 de Noviembre de 2024

AGENCIA / ÁREA PROTEGIDA: Ventanilla

GUÍA / P. APROV.: —

EFECTIVO: —

CHEQUE No.: —

Hemos recibido de: Caja de Seguro Social / Resc. SNT-0002-00922998-03

La suma de: Trescientos cincuenta y Tres Balboas 00/100 B/. 353.00

CANTID.	UNIDAD	DETALLE	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTID.	UNIDAD	DETALLE	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
		RENTA DE ACTIVOS					Permisos Comerciales		
		Arrendamiento					Permisos de Colectas		
		De Edificio y Locales					Inscrip. de Socriaderos y Viveres		
		De Lotes y Tierras					Inscripción de Flora y Fauna		
		De Viviendas (CEDESO)					Renovación de Permisos		
		Ingresos por Ventas de Bienes					Custodia y traspaso de Animales		
		Productos Agrícolas / Forestales					Concesión de Usos de Recursos		
		Ingresos por Venta de Servicios					Sanciones de Flora y Fauna		
		Inscrip. Consultores Ambientales					Otras Actividades		
		Evaluaciones de (E.I.A.)		350.00			**Actividades de Áreas Protegidas**		
		Sanciones (E.I.A.)					Admisión de las Áreas Protegidas		
		Inscrip. Auditores Ambientales					Servicios de Anclaje y Fondeo		
		Prog. de Adec. Y Manejo Ambiental					Uso de Instal. y Otras Zonas		
		Sanciones (PAMA)					Otros Servicios		
		TASAS Y DERECHOS					Conseciones de Servicios Públicos		
		Actividades Forestales					Sanciones Áreas Protegidas		
		Uso de Tierra					Otras Actividades de A. Protegidas		
		Servicios Técnicos Forestales					**Actividades de Aguas y Suelos**		
		Serv. para insp. en Registro Forestal					Conseciones de Aguas		
		Serv. de Cert. para investigación Forest.					Servicios Técnicos de Aguas y Suelos		
		Serv. de Cert. para Titulación de Terreno					Agrometeorología		
		Serv. Téc. para Prov. del Mangle					Laboratorios de Agua y Suelo		
		Permiso de Tala					Conservación y Manejo de Suelos		
		Guía de Transporte					Cartografía y Agrimensura		
		Inspecciones					Recursos Hídricos		
		Serv. de Verif. y Eval de Invent. y plan de					Sanciones de Agua y Suelos		
		Serv. Téc. Aprov. Económico de Prod.					Otras Actividades de Agua y Suelos		
		Serv. Téc. Aprov. de Madera Tropical					**INGRESOS VARIOS**		
		Transporte de Pro. y Sub-Prod. Forestal					Ingresos Varios		
		Guía Marítima o Terrestre					Otros Ingresos Varios		
		Guía de Mov. de Prod. Forestal Imp./Exp.					Fotocopias		
		Procesamiento de Madera					Fianzas		
		Venta de Madera Decomisada					Ventas de Folletos		
		Sanción Forestal					Servicios de Descuentos		
		Otras Actividades Forestales					Otras Actividades		
		Actividades de Flora y Fauna					Otros Ingresos		
		Permiso Científico					Paz y Salvo		3.00
		Permisos Personales					***GRAN TOTAL...*** ***B/.***		353.00

* Detallar en observaciones

MINISTERIO DE AMBIENTE — Tesorería y Pagos — Coclé

PAGADO

OBSERVACIONES: Concepto Pedimento Representación de Responsabilidad: Admisión E.I.A. Más Paz y Salvo. Por Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, más Paz y Salvo.

RECIBIDO: _____

Nombre del Funcionario (Letra Imprenta)

GOBIERNO NACIONAL
★ CON PASO FIRME ★
MINISTERIO DE AMBIENTE

REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE AMBIENTE

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 250925

Fecha de Emisión:	03	02	2025	Fecha de Validez:	05	03	2025
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

CAJA DE SEGURO SOCIAL

Representante Legal:

DINO MON VASQUEZ

Inscrita

8NT-1-124562

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firma Autorizante

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REG...
C.S.S.

CERTIFICADO DE PROPIEDAD (CON LINDEROS, MEDIDAS Y MEJORAS)

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 461253/2024 (0) DE FECHA 11/22/2024

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) ANTÓN CÓDIGO DE UBICACIÓN 2103, FOLIO REAL Nº 30354793 UBICADO EN LOTE H3, CORREGIMIENTO EL CHIRÚ, DISTRITO ANTÓN, PROVINCIA COCLÉ
SUPERFICIE INICIAL DE 1 ha 5000 m²
SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 1 ha 5000 m²
VALOR DE CUATROCIENTOS VEINTICUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO BALBOAS (B/.424,875.00)

MEDIDAS Y COLINDANCIAS: PARTIENDO DEL PUNTO 11 EN LA COORDENADA ESTE 586715 CON 51 Y LA COORDENADA NORTE 927225 CON 84, SE SIGUE EL RUMBO SUR 76 GRADOS, 35 MINUTOS, 45 SEGUNDOS ESTE, SE MIDE 44 METROS CON 6 CENTIMETROS, HASTA LLEGAR AL PUNTO 13, DEL PUNTO 13 SE SIGUE EL RUMBO SUR 76 GRADOS, 59 MINUTOS, 29 SEGUNDOS ESTE, SE MIDE 7 METROS CON 28 CENTIMETROS, HASTA LLEGAR AL PUNTO 14, DEL PUNTO 14 SE SIGUE EL RUMBO SUR 13 GRADOS, 33 MINUTOS, 46 SEGUNDOS OESTE, SE MIDE 310 METROS CON 5 CENTIMETROS, HASTA LLEGAR AL PUNTO 15, DEL PUNTO 15 SE SIGUE EL RUMBO NORTE 41 GRADOS, 44 MINUTOS, 17 SEGUNDOS OESTE, SE MIDE 62 METROS CON 45 CENTIMETROS, HASTA LLEGAR AL PUNTO 10, DEL PUNTO 10 SE SIGUE RUMBO NORTE 13 GRADOS, 33 MINUTOS, 46 SEGUNDOS ESTE, SE MIDE 274 METROS CON 31 CENTIMETROS, HASTA LLEGAR AL PUNTO 11 DONDE INICIO LA PRESENTE DESCRIPCION.
LINDEROS: NORTE: CARRETERA PANAMERICANA (SERVIDUMBRE 100.0M,
SUR: RIO CHICO,
ESTE: RESTO DE LA FINCA 35619,
OESTE: LOTE H2
NÚMERO DE PLANO: 020203-41154

SOBRE ESTA FINCA NO CONSTAN MEJORAS INSCRITAS, A LA FECHA.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

CAJA DE SEGURO SOCIAL TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD
QUIEN LA ADQUIRIO EL 23 DE MARZO DE 2022.

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTA FINCA A LA FECHA NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE .

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN VIGENTES

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA LUNES, 25 DE NOVIEMBRE DE 2024 10:09 A. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1404894897

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DIRECCIÓN DE CONTROL Y ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO

RESOLUCIÓN No. 617 - 2024
(De 25 de septiembre de 2024)

EL MINISTRO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

EN USO DE SUS FACULTADES LEGALES,

C O N S I D E R A N D O:

Que de conformidad al numeral 19, artículo 2, de la Ley 61 de 23 de octubre de 2009, le corresponde al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, levantar, regular y dirigir los planos reguladores, lotificaciones, zonificaciones, urbanizaciones, mapas oficiales, líneas de construcción y todos los demás asuntos que requiera la planificación de las ciudades, con la cooperación de los municipios y otras entidades públicas;

Que el Departamento de Control y Orientación del Desarrollo de la Regional de Coclé, recibió del arquitecto Adolfo Samudio, solicitud de asignación de uso de suelo o código de zona In-d (Institucional Hospitalario) del Plan Normativo de Penonomé, de acuerdo a la Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994, para el folio real No.30354791, lote H-1, con una superficie de 2 ha; el folio real No.30354792, lote H-2, con una superficie de 1 ha + 5000 m2 y el folio real No.30354793, lote H-3, con una superficie de 1 ha + 5000 m2, todos con código de ubicación 2103, ubicados frente a la vía Interamericana-Santa Mónica, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé, cuyo propietario es la Caja de Seguro Social (CSS), cuyo representante legal es el señor Enrique Lau Cortés;

Que para dar fiel cumplimiento al proceso de participación ciudadana, establecido en la Ley 6 de 22 de febrero de 2002 y la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, modificada mediante la Ley 14 de 21 de abril de 2015, reglamentada por el Decreto Ejecutivo No.23 de 16 de mayo de 2007 y modificado mediante el Decreto Ejecutivo No.782 de 22 de diciembre de 2010, se escogió la modalidad Participación Directa en Instancias Institucionales, por lo que se publicó el aviso de convocatoria por tres (3) días consecutivos en un periódico de circulación nacional, los días 14, 15 y 16 de agosto de 2024, a su vez se fijó el aviso de convocatoria el día 9 de agosto de 2024, por un término de diez (10) días hábiles en los estrados de la Institución, y se desfijó el día 23 de agosto de 2024, a las 3:00 p.m., con el objetivo de poner a disposición del público en general, información base sobre el tema específico y se solicitan opiniones, propuestas o sugerencias de los ciudadanos y/o organizaciones sociales y también se llevó a cabo la reunión de participación ciudadana, el día 23 de agosto de 2024, a las 11:00 a.m., en la Junta Comunal del corregimiento de Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé, con relación a la solicitud de asignación de uso de suelo o código de zona In-d (Institucional Hospitalario) del Plan Normativo de Penonomé, de acuerdo a la Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994, para el folio real No.30354791, lote H-1, con una superficie de 2 ha; el folio real No.30354792, lote H-2, con una superficie de 1 ha + 5000 m2 y el folio real No.30354793, lote H-3, con una superficie de 1 ha + 5000 m2, todos con código de ubicación 2103, ubicados frente a la vía Interamericana-Santa Mónica, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé, dando como resultado el Informe de Participación Ciudadana, de 23 de agosto de 2024;

Que la Junta de Planificación del distrito de Antón, no se encuentra conformada, por lo tanto, dentro del expediente no reposa opinión técnica referente a la solicitud de asignación de código de zona o uso de suelo In-d (Institucional Hospitalario) del Plan Normativo de la ciudad de Penonomé, de acuerdo a la Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994, para el folio No.30354791, lote H-1; folio real No.30354792, lote H-2 y el folio real No.30354793, lote H-3, todos con código de ubicación 2103;

Que el artículo 11, del Decreto Ejecutivo No.23 de 16 de mayo de 2007, en su último párrafo indica lo siguiente: "*De no contar un Distrito con Junta de Planificación Municipal, la Dirección de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda (hoy Dirección de Control y Orientación del Desarrollo del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial) emitirá un informe técnico y posteriormente elaborará una Resolución para aprobar o negar la solicitud*";

Que la solicitud presentada para la asignación de uso de suelo o código de zona, es acorde al desarrollo del área, en donde la tendencia de desarrollo del sector, tiene características de tipo residencial y comercial, accesible al área urbana de Antón pero que carece de servicios institucionales, siendo el código de zona In-d (Institucional Hospitalario), el uso de suelo complementario a los usos de suelo existentes;

Que el proyecto de la Caja de Seguro Social (CSS), denominado "Policlínica de Antón", beneficiará a más de cincuenta y ocho mil (58,000) habitantes, residentes en los corregimientos de Cabuya, San Juan de Dios, El Retiro, El Valle, Juan Díaz, Río Hato, Santa Rita, Caballero, Antón cabecera y El Chirú;

Que según el Informe Técnico No.028-24 de 29 de agosto de 2024, emitido por el Departamento de Control y Orientación del Desarrollo de la Regional de Coclé, el área cuenta con sistema de distribución eléctrica, de telecomunicaciones e internet;

Que de acuerdo a la sustentación técnica del arquitecto Adolfo Samudio, para el abastecimiento del agua potable, se perforarán pozos y se contará con una planta de tratamiento para las aguas servidas en el proyecto;

Que el acceso al polígono, se da a través de la carretera Panamericana con una servidumbre vial de 100.00 metros, de acuerdo al plano No.020203-41154 de 23 de febrero de 2021, aprobado por la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI);

Que el Departamento de Control y Orientación del Desarrollo del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial de la Regional de Coclé, mediante Informe Técnico No.028-24 de 29 de agosto 2024, concluye que es técnicamente viable la solicitud del arquitecto Adolfo Samudio, por lo que recomienda, la aprobación del código de zona o uso de suelo In-d (Institucional Hospitalario) del Plan Normativo de la ciudad de Penonomé, de acuerdo a la Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994, para el folio real No.30354791, lote H-1; el folio real No.30354792, lote H-2 y el folio real No.30354793, lote H-3; todos con código de ubicación 2103;

Que con fundamento a lo anteriormente expuesto,

RESUELVE:

PRIMERO: APROBAR la asignación del uso de suelo o código de zona In-d (Institucional Hospitalario) del Plan Normativo de Penonomé, de acuerdo a la Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994, para el folio real No.30354791, lote H-1, con una superficie de 2 ha; el folio real No.30354792, lote H-2, con una superficie de 1 ha + 5000 m2 y el folio real No.30354793, lote H-3, con una superficie de 1 ha + 5000 m2, todos con código de ubicación 2103, ubicados frente a la vía Interamericana-Santa Mónica, corregimiento de El Chirú, distrito de Antón, provincia de Coclé, cuyo propietario es la Caja de Seguro Social (CSS).

Parágrafo:

- El código de zona In-d (Institucional Hospitalario) deberá acogerse a las regulaciones prediales establecidas en el Plan Normativo de Penonomé, de acuerdo a la Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994.

SEGUNDO: La dotación de los servicios básicos es responsabilidad del promotor y de cada una de las instituciones que revisan y aprueban los planos de construcción, cada una dentro de sus competencias.

Resolución No. 617 2024
(De 25 de Sept. de 2024

TERCERO: Enviar copia de esta Resolución al municipio correspondiente, para los trámites subsiguientes.

CUARTO: La presente aprobación está sujeta a la veracidad de la documentación presentada por el profesional idóneo responsable de la presentación y tramitación de la documentación presentada referente al folio real No.30354791, lote H-1; el folio real No.30354792, lote H-2 y el folio real No.30354793, lote H-3; todos con código de ubicación 2103.

QUINTO: Contra esta Resolución cabe el recurso de reconsideración ante el Ministro de Vivienda y Ordenamiento Territorial, dentro del término de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO LEGAL: Ley 38 de 31 de julio de 2000; Ley 6 de 1 de febrero de 2006; Ley 61 de 23 de octubre de 2009; Ley 14 de 21 de abril de 2015; Decreto Ejecutivo No. 23 de 16 de mayo de 2007; Decreto Ejecutivo No.782 de 22 de diciembre de 2010; Resolución No.89-94 de 1 de junio de 1994; Resolución No. 4-2009 de 20 de enero de 2009.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE,

JAIME A. JOVANÉ C.
Ministro

ARQ. FRANK OSORIO A.
Viceministro de Ordenamiento Territorial

ES FIEL COPIA DEL ORIGINAL
SECRETARÍA GENERAL
MINISTERIO DE VIVIENDA Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL
FECHA: 26/9/2024

INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ; REPÚBLICA DE PANAMÁ.

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL -CSS

INFORME ELABORADO POR:

KAREN MIROSLAVA BRIONES MARTÍNEZ.
CEDULA E-8-213748
LICENCIADA EN ARQUEOLOGÍA
REGISTRO INAC - CERTIFICACIÓN 35-23 DNPC.

OCTUBRE 2024

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO 3
INTRODUCCIÓN 4
OBJETIVO GENERAL 4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS DE LA ZONA 6
TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN APLICADAS 12
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA 15
CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES 21
BIBLIOGRAFÍA 22
ANEXOS 25
ANEXO 1. MAPA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA 26

RESUMEN EJECUTIVO

*El presente documento consigna los resultados negativos **(cero hallazgos registrados)** de las actividades de prospección arqueológica en el proyecto "Construcción y operatividad de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Antón" evaluado a través de un recorrido de superficie con sondeos subsuperficiales distribuidos en una superficie 683 m^2 en el Corregimiento de El Chirú ubicado en el Distrito de Antón dentro de la Provincia de Coclé; República de Panamá*

La evaluación del área mediante los trabajos de prospección ha permitido determinar una intervención antrópica actual del 100%, consistiendo en el uso de suelo para actividades agropecuarias en las inmediaciones, con implementaciones y alteraciones en el terreno ya visibles, como dos estructuras de cemento y un alcantarillado.

Además, se realizó una revisión bibliográfica que pretende contextualizar el área de estudio dentro de las regiones culturales de Panamá y así contar con las referencias necesarias que, en caso de detectarse elementos arqueológicos o históricos en el proyecto, permitan definir y/o comparar con mayor claridad las características que se puedan circunscribir, o bien, descartar respecto de las mismas, en aras de optimizar los análisis y resultados en que derive el presente proyecto.

Por último, a manera de recomendación como consecuencia de posibles hallazgos fortuitos durante la etapa de ejecución del proyecto; corresponderá al promotor notificar a Dirección Nacional de Patrimonio Cultural de Panamá con la finalidad de cumplir cabalmente con lo requisitado en las leyes panameñas.

INTRODUCCIÓN

El presente informe registra los resultados negativos de campo de la prospección arqueológica realizada en el mes de octubre del 2024 en una superficie de *683* m² ubicado en el Corregimiento de El Chirú en el Distrito de Antón, Provincia de Coclé; República de Panamá, donde se ejecutará el Proyecto **"**Construcción y operatividad de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Antón**"**.

El polígono se recorrió mediante la técnica prospección arqueológica con cobertura total donde, además de efectuar transectos sistemáticos sobre el terreno, se planifican y efectúan sondeos subsuperficiales distribuidos en el área, ejecutándose la evaluación arqueológica con la finalidad de identificar y registrar la presencia y/o ausencia de vestigios culturales pretéritos en la zona de estudio.

Además de la descripción de la metodología y los resultados obtenidos, se consigna un recorrido por las diversas investigaciones arqueológicas realizadas en la huella de impacto directo del área del proyecto.

Por último, se concentran las recomendaciones y consideraciones finales a realizar durante la etapa de ejecución del mismo.

OBJETIVO GENERAL

- Identificar asentamientos prehispánicos en la zona de impacto directo de la construcción del Proyecto "Construcción y operatividad de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Antón*"* a través de técnicas arqueológicas para la identificación, preservación y difusión de los mismos con la finalidad de mitigar la operación de las obras sobre los recursos culturales presentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y preservar el patrimonio panameño tal como lo establece la legislación panameña en los registros mencionados a continuación:
  - Artículo 85 de la Constitución Política de la República de Panamá establece que constituyen el patrimonio histórico de la Nación los sitios y objetos arqueológicos, los documentos, monumentos históricos u otros bienes muebles o inmuebles que sean testimonio del pasado panameño.
  - Que el numeral 8 del artículo 257 de la Constitución Política de la

República de Panamá establece que pertenecen al Estado los sitios y objetos arqueológicos, cuya explotación, estudio y rescate serán regulados por la Ley.

- Resolución 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008, “Por la cual se establece que todos los informes de evaluación de los recursos culturales arqueológicos, realizados de acuerdo a lo establecido por el criterio 5 del artículo 23 del decreto ejecutivo N. 209 de 5 de septiembre de 2006”
- El artículo 1 de La ley 14 de 1982, modificada por la ley 58 el 7 de agosto de 2003, de la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, “por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la nación.”
- Que la Ley 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá establece en su Título IV, Capítulo II, las reglamentaciones que ordenan el proceso de evaluación de impacto ambiental.
- Que el criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 209 de 5 de septiembre de 2006 se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos y/o sitios con valor antropológico, arqueológicos, histórico, perteneciente al patrimonio cultural de la Nación.
- Que la Resolución No. AG-0363-2005 del 8 de julio de 2005 establece medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental.

- Registrar los posibles sitios arqueológicos para estudiarlos dentro de la dinámica cultural panameña.
- Efectuar un plan de mitigación entorno a los sitios identificados.

ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS DE LA ZONA

En esta sección se abordarán las investigaciones arqueológicas desarrolladas en el área en cuestión, con la finalidad de contextualizar arqueológicamente a la Provincia de Coclé, misma que se inserta en la Región Cultural denominada el Gran Coclé o Región Central. Es importante señalar que Panamá culturalmente se subdivide en tres regiones: Gran Chiriquí o Región Occidental (desde río Tabasará hasta el Valle del General en Costa Rica), Gran Coclé o Región Central (desde Golfo de Montijo hasta la costa central de la bahía de Panamá) y Gran Darién (Ver Mapa 1) que han sido delimitadas a través de sus

variantes estilísticos, tecnológicos e iconográficos por diversos especialistas como Lothrop (1942), Baudez (1963), Cooke (1976-1984) etc. A su vez Bray (1992), Olga Linares y Anthony Ranere (Linares y Ranere 1980), y Cooke (Cooke y Ranere 1992), señalan que estas fronteras culturales-arqueológicas no son estáticas, sino que oscilan a través del tiempo (Mayo, 2005).

Mapa 1. Regiones culturales de Panamá. Fuente: Guillermina-Itzel De Gracia. Natá en el siglo XVI. El centro del istmo antes y después de la conquista española.

La región denominada Gran Coclé es la zona donde se han identificado los restos de alfarería más antiguos del istmo, alrededor del año 3000 a.C., del estilo conocido como Monagrillo. Aquí también se han encontrado las aldeas de mayores dimensiones en extensión, como La Mula-Sarigua, Cerro Juan Díaz, El Hatillo y Natá (De Gracia,2022).
En Historia General de Panamá, los investigadores Richard Cooke y Luis Sánchez (2004) realizan un recorrido sistematizado por el poblamiento de Panamá: desde la llegada de los primeros pobladores hasta la llegada de los españoles mencionando los diversos proyectos que se han desarrollado a favor de la investigación científica.

Para el año de 1915 se expusieron piezas arqueológicas para conmemorar la inauguración del Canal de Panamá. Algunas que fueron catalogadas como provenientes de Chiriquí, sin embargo, se trataba de vasijas policromadas cuyo origen se encontraba

en Coclé. Dicho evento atrajo las miradas de arqueólogos, colecciones y diletantes que más tarde arribaron a Panamá con la intención de explorar esas tierras con distintos objetivos, lamentablemente poco apegados a la disciplina arqueológica (Cooke y Sánchez, 2004).

En 1927 el desbordamiento del río Coclé, puso en evidencia artefactos arqueológicos que más tarde harían eco en la Universidad de Harvard, por lo que dicha institución envío a los doctores Tozzer y Hooton para revisar el área y al ver el potencial que poseía, firmaron un contrato con los Conte, (dueños de la propiedad donde se llevaron a cabo los hallazgos), para realizar excavaciones arqueológicas, mismas que fueron dirigidas por Henrry Roberts y Samuel Lothrop entre 1930 y 1933. El sitio Conte, como se le denominó, dio como resultado varios elementos constructivos como columnas de piedra, altares, pisos, escondites y tumbas, asi como vasijas policromas y piezas de oro con incrustaciones de piedras preciosas entre otros (Lothrop, 1937).

Posteriormente, entre 1948 y 1953, los esposos Marion y Mathew Stirling, (este último adscrito al Instituto Smithsonian y respaldado por la National Geographic) y acompañados por Gordon R. Wiley (Universidad de Harvard), llevaron a cabo diversas temporadas de campo a lo largo de la República de Panamá, abracando desde Chiriquí hasta el Darién.

En la región del Gran Coclé, destacan los estudios realizados en los sitios como El Limón, El Uracilo, La Peguera, El Hatillo, Sixto Pinilla y Leopoldo Arosemena, entre otros. A diferencia del Sitio Conte, estas investigaciones fueron muy enriquecedoras para establecer tipologías y cronologías con base en la cerámica, entre la que destaca la cerámica Monagrillo, una de las más antiguas de América (Cooke y Sánchez, 2004).

En los años subsiguientes, Willey, continuó sus investigaciones en la región de Gran Coclé enfocándose principalmente en la Bahía de Parita, mismas que le permitieron, aunado a los estudios de Ladd y McGimsey, determinar que el poblamiento de esta zona se había llevado a cabo alrededor del 5,000 a.C., y manteniendo una secuencia ocupacional hasta el siglo XVI con la llegada de los conquistadores europeos (Willey y McGimsey, 1954).

Continuando en esta línea del tiempo, tenemos que, a finales de los 60s y principios de los 70s, el arqueólogo francés Alain Ichon, lleva a cabo 3 temporadas de campo al sur de

la Península de Azuero, específicamente en el valle de Tonosí, cuyo objetivo principal fue realizar recorridos de superficie, sondeos, levantamiento de mapas y excavaciones, entre las que destacan grandes contextos funerarios. Con base en sus análisis cerámicos, determinó que esta área mantuvo una ocupación que va desde el 100 a.C. hasta la conquista española y quedaron plasmados en su obra titulada *Archeologie du sud de la península D'Azuero* (Ichon, 1980).

Entre 1981 y 1985 se desarrolló al oeste de la Bahía de Parita, el Proyecto Santa María a cargo de los arqueólogos Cooke y Ranere. Destaca por ser una investigación de carácter multidisciplinario cuyo objetivo principal era la reconstrucción de entornos, patrones de asentamiento y sistemas de subsistencia anteriores al año 500 d.C. Gracias a los análisis geológicos, químicos, arqueológicos y antropológicos, se concluyó que la cuenca del rio Santa María estuvo habitada desde finales del pleistoceno manteniendo una continuidad. Por otra parte, se reevaluaron los sitios de la Mula y Sarigua, estudiados por Willey y McGimsey en los 60s y se determinó la longitud de este asentamiento (200 ha), siendo uno de los sitios prehispánicos más grandes en Panamá (Cooke y Ranere, 1984).

Este proyecto fue de suma relevancia para la arqueología panameña, ya que la transformó cuantitativa y cualitativamente, estableciendo una secuencia cronológica de la evolución de la decoración de la cerámica y un extenso registro de la distribución de yacimientos arqueológicos en el paisaje. Esta secuencia es relativamente bien conocida para las provincias centrales del Istmo y los alrededores de la Bahía de Panamá (ver especialmente Cooke 1976, 1984; Cooke y Ranere 1984, 1992a y 1992b; Ranere y Cooke 1996; Cooke y Sánchez 2004).

El Proyecto Arqueológico Cerro Juan Díaz inició en 1992 a cargo del Dr. Richard Cooke, siendo uno de los de más larga duración en el país (una década). Su área de estudio se ubicó a 4.5 km del poblado de Los Santos, en la provincia homónima, "dentro del denominado Arco Seco" de Panamá. Al igual que el proyecto Santa María, este también fue de carácter multidisciplinario, atrayendo investigadores de diversas partes del mundo, cuyas intervenciones fueron muy enriquecedoras y gracias a las cuales se determinó que el sitio mantuvo una ocupación desde el 200 a.C. hasta mediados del siglo XVI. Entre los hallazgos se encuentran unidades habitacionales, contextos funerarios, basureros y un taller de lítica y concha (Mayo, 2004).

Posterior a este proyecto, la arqueóloga Ilean Isaza, continuó los estudios en el área a través del Proyecto Arqueológico del río La Villa (PARLV) entre el 2001 y 2003, mismo que consistió en un estudio de patrones de asentamientos que buscó identificar la importancia del yacimiento Cerro Juan Díaz dentro del territorio controlado por el cacique Parita en el siglo XVI. Los resultados arrojaron un total de 34 yacimientos arqueológicos en un área de 40 km cuadrados y los análisis cerámicos permitieron identificar que fueron ocupados de manera continua y contemporánea al sitio Cerro Juan Díaz (Isaza, 2019).

En 2005 dan inicio los trabajos de prospección arqueológica en El Caño, a cargo de la arqueóloga Julia Mayo. A lo largo de dos años se registraron un total de 14 sitios con estructuras de piedra, 4 abrigos rocosos, 22 estaciones rocosas con grabados rupestres. El Olivo (a 8km al NE de El Caño) mostró hileras de columnas basálticas, mientras que el en el sitio LP117 se identificó un asentamiento con parapetos defensivos en los cerros Cebollal, Colorado y San Francisco, así rastros de actividad de explotación minera en tiempos prehispánicos (Mayo, 2015).

Posterior a los trabajos de prospección arqueológica, a partir del año 2006 se llevaron a cabo excavaciones por cada una de las variedades arqueológicas anteriormente descritas con la intención de identificar el tipo de sitio que es El Caño, su función y la relación que mantuvo con el sitio Conte. Tras arduos años de trabajos, hoy se sabe que ambos sitios son coetáneos con un periodo de ocupación que oscila entre el 750 y el 1020 d.C. y cuya función fue de carácter ritual-funerario, albergando gran cantidad de tumbas con ricos ajuares funerarios compuestos por diversidad de vasijas policromas y objetos de orfebrería con incrustaciones de piedras preciosas, entre otros (Mayo, 2015).

Otras investigaciones regionales han contribuido a mejorar el panorama arqueológico del Gran Coclé, como los estudios en la Región Occidental de la Cuenca del Canal realizados por Richard Cooke y su equipo (Cooke et al 2001); el trabajo de John Griggs en el Caribe central panameño (2005); el estudio de la provincia de Coclé por Julia Mayo (2007); y por ejemplo los trabajos de Ladd (1964) en Parita y Santa María; en la cuenca baja del río La Villa (Isaza 2007); la cuenca baja del río Parita (Haller 2004, 2008; Haller y Menzies 2008) y las excavaciones en el sitio El Hatillo por Adam Menzies (2009). Estos proyectos han permitido refinar las interpretaciones acerca de patrones de asentamiento y las secuencias regionales. (Mendizábal, 2018). Para poder establecer cronológicamente a los grupos sociales establecidos en la Región del Gran Coclé se ha estructurado una

temporización de 5 periodos descritos en la *Tabla 1* donde los arqueólogos han plasmado las variantes en el tiempo sobre los modos de producción de alimentos, avances tecnológicos, patrón de asentamiento, agricultura, jerarquización social, etc.

En el año 2022 para el acondicionamiento y construcción de la vía alterna para el transporte de caña de azúcar dentro del área establecida como Reserva Hídrica Cerro Cerrezuela en la provincia de Coclé, se realizó la prospección arqueológica a cargo del antropólogo Juan Ortega, quien en su informe detalla, un área inundable que imposibilitó la realización de sondeos subsuperficiales. Además, agrega que en toda la investigación arqueológica no se registraron hallazgos culturales en ese momento (Ortega, 2022:20).

Las investigaciones arqueológicas desarrolladas en la vertiente central del Caribe han demostrado que esta zona de Panamá estuvo ocupada por grupos humanos para el cuarto milenio a.C. (fechas de 6000 años antes del presente en el Sitio Lasquita, Pn-53, muy cercano a Pn-50, ver Cooke et al. 2001), confirmando así datos paleoecológicos recabados en el valle bajo del río Chagres en los años sesenta los cuales sugirieron que la agricultura de tala y quema se remontaba en esta zona al 2900 a.C. (Piperno, 1988). El hecho de que estas poblaciones y las de la cordillera, estribaciones y costa del Pacífico hubiesen usado la misma cerámica: "Monagrillo" (Cooke, 1995), subraya la antigüedad de los contactos sociales entre parentelas dispersas a lo largo de "Gran Coclé" (Sánchez, 2000). Sin embargo, y tal como sucedió en "Gran Chiriquí", el patrón de asentamiento del Caribe siguió una evolución distinta a la del Pacífico siendo caracterizado por pequeños caseríos dispersos en estribaciones aledañas a quebradas y ríos con una correspondiente escasez de sitios en la costa (Mendizábal, 2018).

Tabla 1

Periodización de la arqueología prehispánica de Panamá. Tomado de Cooke y Sánchez, 2004.

Periodo	Edad (a.P.)	Edad aproximada (cal a.C./d.C)	Economía de subsistencia	Patrón de asentamiento	Innovaciones tecnológicas
I A	? - 11,500|	? - 11,500 cal a.C	Cacería, recolección, ¿pesca?	Campamentos	Lasqueo bifacial en calcedonia, puntas "Jobo"
I B	11,500-10,000	11,500-9,500 cal a.C.	Cacería, recolección, ¿pesca?, énfasis en mamíferos extintos	Campamentos	Puntas acanaladas, tecnología "Clovis" y "Cola de Pez", raspadores cuidadosamente lasqueados
II A	10,000-7,000	9,500-6,000 cal a.C.	Cacería, recolección, ¿pesca?, cultivo de plantas domesticadas	Campamentos, caseríos	Puntas sin acanaladuras, pequeñas piedras de moler
II B	7,000-4,500	6,000-3,300 cal a.C.	Cacería, recolección, pesca, agricultura rotativa	Campamentos, caseríos	Lasqueo unifacial, pequeñas piedras de moler
III	4,500-2,500	3,300-400 cal a.C.	Cacería, recolección, pesca agricultura rotativa	Campamentos, caseríos	Cerámica sencilla ("Gran Coclé"), plásticamente decorada y con pintura roja
IV A	2,500-1,800	400 cal a.C. - 250 cal d.C.	Cacería, recolección, pesca agricultura rotativa, agricultura en vegas	Campamentos, caseríos, aldeas	Cerámica bien hecha (general), policromía ("Gran Coclé"), mesas de moler, hachas y azuelas
IV B	1,800-1,250	250-800 cal d.C.	Cacería, recolección, pesca agricultura rotativa, agricultura en vegas	Campamentos, caseríos, aldeas	Orfebrería, trabajos en concha, hueso, dientes y glíptica, metates
V	1,250-450	800 cal d.C.-1,500 d.C.	Cacería, recolección, pesca agricultura rotativa, agricultura en vegas	Campamentos, caseríos, aldeas, centros ceremoniales	Talla en piedras volcánicas, metates en forma de animales

En el Periodo III se desarrolló el caserío La Mula-Sarigua. En Coclé, Veraguas y Azuero se han reportado varios sitios contemporáneos con La Mula-Sarigua, tanto pequeños caseríos, como en las estribaciones de Veraguas, como aldeas localizadas en zonas de aluvión, de las cuales las más extensas corresponden a La India y Búcaro en Los Santos, Cerro Juan Díaz en Azuero y Sitio Sierra en Coclé. Cerro Juan Díaz compartió con La Mula-Sarigua una ubicación ideal para aprovechar los recursos de distintos hábitats cercanos: vegas para las siembras y cacería de iguanas, estuarios y playas para la pesca y recolección de invertebrados marinos y sabanas arboladas para corretear venados y codornices (Cooke y Sánchez, 2004).

La secuencia cronológica a su vez permite establecer los diferentes estilos cerámicos que componen a la región central, desarrollando de esta manera los estilos: La Mula, Tonosí-Aristide, Cubitá, Conte, Macaracas, Parita y El Hatillo comprenden una amplia secuencia cronológica, que oscila desde el 250 a.C. hasta mediados del siglo XVI. Las características de las variables cerámicas se modifican conforme se van adicionando nuevas tecnologías y estructuraciones sociales, presentando multitudes de diseños tanto geométricos como zoomorfos y antropomorfos, y vasijas de variadas formas. En los

estilos cerámicos más antiguos encontramos motivos geométricos de manera aislada que, con el paso del tiempo, serán empleados para delimitar y organizar los espacios figurativos o como complemento de los diseños zoomorfos y antropomorfos que aparecen de forma aislada y en muy raras ocasiones formando escenas (Mayo, 2006).

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN APLICADAS

El polígono que comprende el proyecto donde se ejecutará la "Construcción y operatividad de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Antón" se evaluó a través de un recorrido de superficie sistemático total (prospección arqueológica), donde la distribución espacial de los elementos, ya fuesen: culturales (arquitectura actual, vialidades aledañas, etc.) o naturales (quebradas, laderas, cimas de loma, terrazas, márgenes de río, etc.) que conformen o queden incluidos dentro del polígono, fueron necesariamente considerados y previstos al momento de hacer el recorrido pedestre, subdividiendo el terreno en transectos equidistantes para abarcar el 100% del mismo.

Es importante mencionar que el polígono cuenta con una delimitación física mediante una cerca de acero. Su colindancia inmediata a 20 metros al norte es la futura Policlínica de Antón aun en construcción, a 500 m también al Norte se localiza la Carretera Interamericana, a 1.4 km al este la Barriada de Santa Mónica, al sur y al oeste áreas boscosas dedicadas al pastoreo y agricultura.

Hacia el sur y oeste del polígono destaca la presencia de la Quebrada Rio Chico de Antón (*Ver Mapa 2*).

Mapa 2. Colindancias de la Planta de tratamiento de aguas residuales de la nueva Policlínica de Antón: al Norte se observa la carretera Interamericana y al sur y oeste el Rio Chico. En la imagen se observan los avances constructivos de la Nueva Policlínica de Antón.

El polígono presenta una modificación de suelos visible, donde la capa vegetal y los primeros estratos ya fueron intervenidos, al ser un proyecto adyacente a la Policlínica de Antón, se deduce que durante las nivelaciones de suelo de dicho proyecto se originó el cambio del paisaje original. De esta manera se planificó el recorrido de superficie mediante transectos equidistantes y la ejecución de un conjunto de sondeos distribuidos en el área del polígono y georreferenciados con GPS bajo el *datum* UTM WGS 84. Generalmente, los sondeos que se contemplan durante las prospecciones mantienen una forma cuadrangular con dimensiones de 40 x 40 cm y pueden alcanzar profundidades máximas de entre 20 cm a 40 cm dependiendo de distintos factores como: la conformación estratigráfica detectada, presencia o ausencia de materiales arqueológicos inmersos en cada unidad estratigráfica, condiciones inviables como un nivel freático inmediato, etc. La tierra obtenida de los sondeos es revisada de forma manual con

palaustres, e identificada como parte de una unidad estratigráfica específica, se determina su coloración con la Tabla Munsell, así como otras características propias de los suelos como lo son textura/composición, grosor, etc. (ver *Fotografías 1 y 2*)

Fotografías 1 y 2. Revisión y ejecución de los muestreos subsuperficiales en el área de evaluación arqueológica

La finalidad de los muestreos sistemáticos es complementar y ampliar la información recolectada superficialmente durante los recorridos, permitiendo identificar o descartar la presencia de remanentes arqueológicos soterrados que denoten una posible ocupación prehispánica o histórica en el área de estudio en cuestión. Permitiendo además tener una estimación más precisa respecto a su procedencia y distribución como parte de la deposición estratigráfica de la zona. Una vez que se recolecta la data necesaria, cada uno de ellos es cubierto nuevamente con la tierra que le fue sustraída.

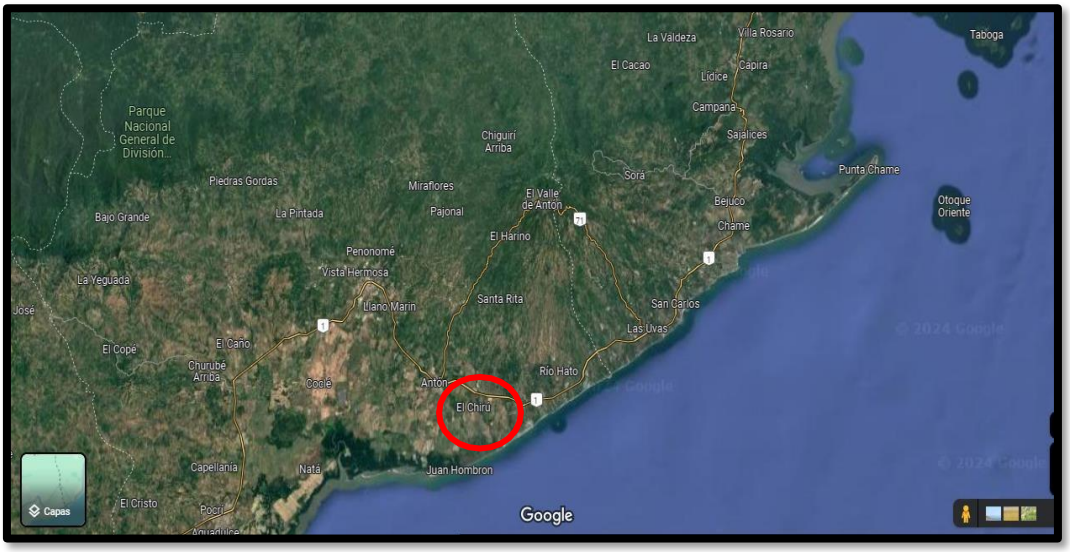
Las herramientas utilizadas para la elaboración de los sondeos fueron herramientas manuales de bajo y alto impacto (palaustre y pala), y debido a que no se identificaron materiales culturales pretéritos en esta evaluación no se proponen técnicas y/o métodos para el análisis de artefactos, la cual es una fase subsecuente al registro y recolecta de los mismos una vez efectuada la prospección.

Todo este proceso de recolección de información es documentado a través de las fotografías del paisaje, de los sondeos realizados, de las alteraciones que pudiesen presentarse en el suelo y área en general. Son además expuestos y especificados mediante un conjunto de mapas, los tracks de los recorridos implementados, así como la ubicación y distribución de los muestreos (en caso de haberse ejecutado) en el área de impacto del proyecto.

Además de la información recabada en campo, se realizó una investigación de fuentes bibliográficas que ayudarán a contextualizar el área de impacto directo dentro de los procesos investigativos y evolutivos dentro de la historia prehispánica de Panamá, de esta manera en caso de registrar hallazgos (*no aplicable dentro de esta investigación debido a la ausencia de materiales en el registro*) es posible la contrastación de los diferentes rasgos culturales en el área.

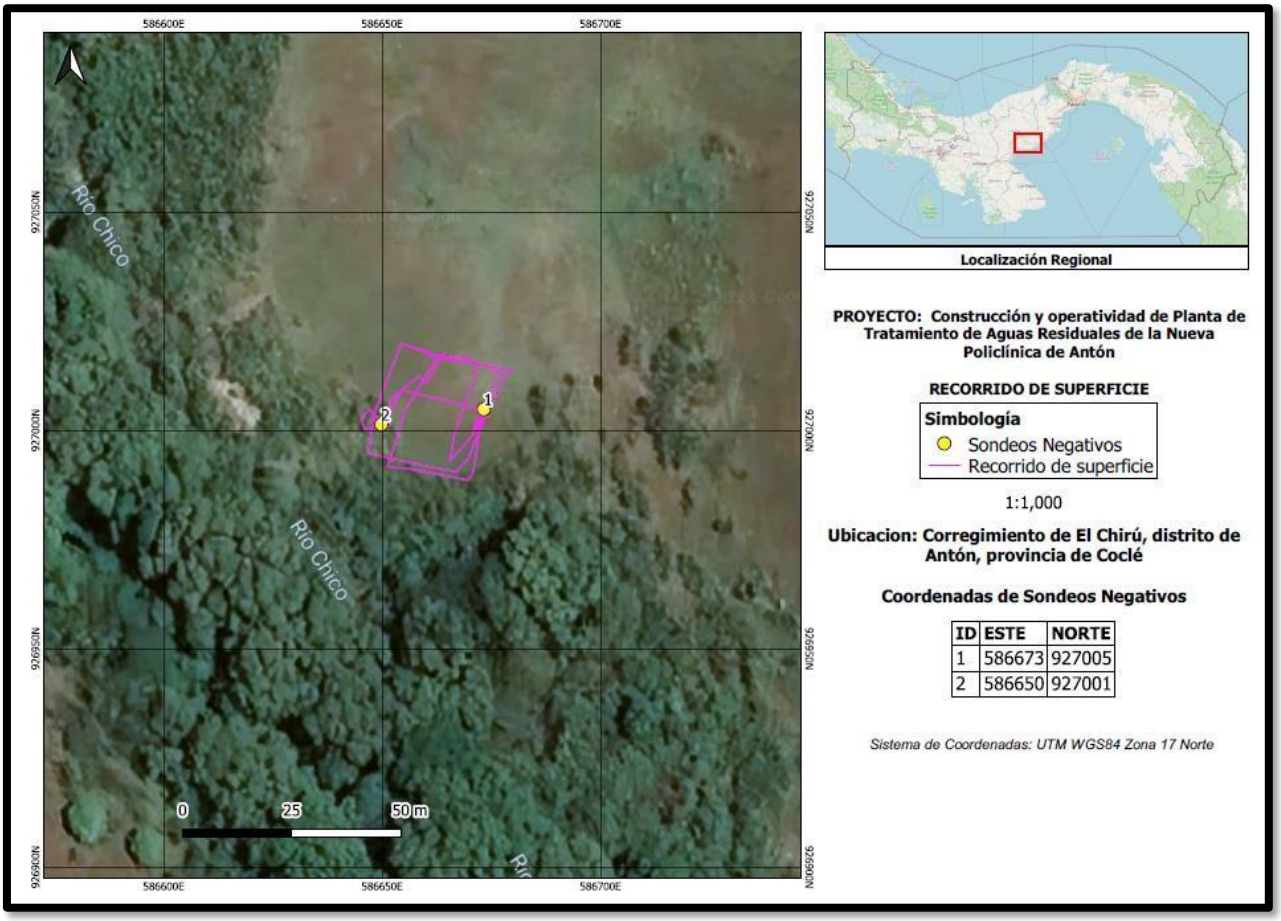
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

La evaluación arqueológica en campo comprendió un área de 683 m^2 (*Ver Tabla 2*) en el Corregimiento de El Chirú dentro del Distrito de Antón, Provincia de Coclé; República de Panamá (*Ver Mapa 3*) en donde además de la revisión del suelo, se realizaron muestreos subsuperficiales georeferenciados de manera sistemática bajo el sistema de coordenadas UTM *datum* WGS 84.



Mapa 3. Ubicación geográfica del Corregimiento del Chirú, Distrito de Antón, Provincia de Coclé. Imagen proyectada de Google Maps

La metodología aplicada para la evaluación arqueológica del polígono que conforma la Construcción y operatividad de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Antón consistió en un recorrido total mediante dos transectos de 27 m de largo cada uno, que se recorrieron en dirección Norte-Sur. (*Ver Mapa 4*).



Mapa 4. Recorrido y sondeos realizados dentro del polígono del proyecto Construcción y operatividad de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Nueva Policlínica de Antón en la provincia de Coclé.

Durante la evaluación pedestre se tomó en cuenta la configuración del área: considerando que todo el terreno se corresponde con un área plana previamente alterada, al momento de hacer el recorrido perimetral se verificó la tierra removida sin resultados positivos, los dos transectos se establecieron estratégicamente: uno en el lado este y uno en lado oeste ya que al centro del polígono se establecen dos casetas de cemento con sus respectivos cimientos *(Ver fotografía 3*).

Fotografía 3. Edificaciones al interior del polígono

Se constató además la presencia de un sistema de drenaje ubicado al norte del polígono:

Fotografía 4. Sistema de drenaje al interior del polígono de estudio

Debido a las construcciones previamente descritas y la conformación del subsuelo, se tomó la decisión de ejecutar únicamente dos sondeos para ejemplificar la deposición de suelos: uno en el sector este y otro en el sector oeste. La ejecución de sondeos se realizó en aquellas zonas que se consideraron menos alteradas y que permitieran la sistematización de la estratigrafía (*ver fotografías 5 y 6*), presentando una textura arenosa, deleznable al tacto y muy porosa.

Fotografías 5 y 6. Sondeos 1 y 2 donde se observa la textura arenosa del subsuelo

Los sondeos realizados alcanzaron profundidades máximas variables que oscilaron entre los -25 cm hasta -30 cm, manteniendo una forma cuadrangular con dimensiones de 40 x 40 cm.

La tierra obtenida de los sondeos se revisó de manera manual apoyados con un palaustre sin la identificación de materiales culturales pretéritos, registrando la coloración y textura del estrato cultural con la Tabla Munsell.

Durante la etapa de prospección se registraron dos estratos, ambos con evidencias de un suelo intervenido con una coloración café-grisácea de textura arenosa al tacto que va del 7.5 YR 6/4 al 7.5 YR 6/3 de acuerdo a la tabla Munsell.

Es significativo mencionar que durante la evaluación del polígono: la revisión manual de la tierra extraída de los sondeos y la revisión visual del suelo al realizar el recorrido pedestre no arrojaron materiales culturales (*ver fotografías 7 y 8*).

Fotografías 7 y 8. Revisión de la tierra en búsqueda de artefactos culturales y registro de colorimetría de los estratos con la tabla Munsell

A continuación, se presenta la tabla de los sondeos realizados:

Tabla 2: Sondeos realizados durante el trabajo de campo

Sondeo	Coordenada E	Coordenada N	Profundidad (cm)	Altura (m.s.n.m.)	Capa I	Capa II	Resultado
S1	586673	927005	30	20	0-5 cm, 7.5YR 6/4 arenoso	5-30 cm, 7.5YR 6/3 arenoso	Negativo
S2	586650	927001	25	21	0-5 cm, 7.5YR 6/4 arenoso	5-30 cm, 7.5YR 6/3 arenoso	Negativo

La evaluación del área mediante los trabajos de prospección permitió determinar una intervención antrópica actual del 100% en el polígono y constatar que las condiciones actuales del suelo afectaron indiscutiblemente las características originales del suelo, imposibilitando la ejecución de una mayor cantidad de muestreos subsuperficiales en el área de impacto directo.

CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

Durante el recorrido de superficie, se pudo registrar un área previamente intervenida para nivelaciones dando como resultado negativo el registro de artefactos culturales. A nivel subsuelo, durante la elaboración de muestreos subsuperficiales tampoco se identificaron materiales culturales, no obstante, la bibliografía arqueológica panameña que refiere a la zona del Gran Coclé nos indica que la zona de estudio habitó asentamientos prehispánicos desde épocas muy tempranas por lo que en caso de continuar con los trabajos de movimientos de suelo *no* se puede descartar la presencia de hallazgos cuando se ejecute la obra en mención. De esta manera y con la única finalidad de salvaguardar el patrimonio cultural panameño se propone realizar charlas de sensibilización arqueológica a todo el personal que trabaje directamente con los movimientos de suelos durante las nuevas remodelaciones y ampliaciones, donde inevitablemente se realizará una alteración del subsuelo ya sea para rellenar y/o para nivelar terrenos.

Por último, en caso de algún hallazgo fortuito se debe notificar inmediatamente a la DNPC

con la finalidad de realizar la evaluación correspondiente de los respectivos hallazgos.

BIBLIOGRAFÍA

Bird, Junius B. y R.G. Cooke. 1977. Los artefactos más antiguos de Panamá. *Revista Nacional de Cultura* 6: 7-31.

Breton Alain, Marie-Charlotte Arnauld y Marie-France Fauvet Berthelot. 2003. Misceláneas... En honor a Alain Ichon. Editorial CEMCA, Asociación Tikal.

Cooke, R. y A. Ranere. (1984). "The 'Proyecto Santa Maria': A Multidisciplinary Analysis of Prehistoric Adaptations to a Tropical Watershed in Panamá", en Recent Developments in Isthmian Archaeology: Advances in the Prehistory of Lower Central America, editado por Frederick W. Lange [BAR International Series 212: Proceedings, 44th International Congress of Americanists, Manchester 1982, Editor General Noman Hammond]. Pp. 3-30. Oxford, Reino Unido: British Archaeological Review.

Cooke, Richard G. y Luis Alberto Sánchez 2004 Capítulo I: Panamá Prehispánico. En Historia General de Panamá Volumen I, Tomo II. Edición a cargo de Alfredo Castillero Calvo y Fernando Aparicio. Presidencia de la República.

De Gracia, Guillermina 2022. Natá en el siglo XVI. El centro del Istmo antes y después de la conquista española en Revista Cultural: Lotería Edición Especial: Nata de los Caballeros.

Gill, L. y Donner, N. (2022). Estudio arqueológico como contramapeo participativo: soberanía indígena y cambio epistémico en Darién, Panamá. En C. Smith, K. Pollard, A. Kanungo, S. López Varela y J. Watkins (Eds.), El manual de Oxford de arqueologías indígenas globales. Prensa de la Universidad de Oxford.

Griggs, John, C. 2005. The Archaeology of Central Caribbean Panama. Tesis doctoral, Departamento de Antropología, Universidad de Texas, Austin.

Ichon, Alain. 1980. L' Archéologie du Sud de la Péninsule d' Azuero, Panama. Études Mésoamericaines. Serie II, México D.F., Misión Archéologique et Ethnologique Francaise au Méxique, México D.F.

Isaza A. Ilean I. 1993. Desarrollo Estilístico de la Cerámica Pintada del Panamá Central con Énfasis en el Período 500 a.C.-500 d.C. Tesis de grado, Universidad Autónoma de Guadalajara, México.

Lothrop, Samuel K. 1937. Coclé: an archaeological study of central Panama, Part 1. Memoirs of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology 7.
Mayo, Julia.

2004. La industria de conchas marinas en “Gran Coclé”, Panamá, un modelo de especialización artesanal. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

2005. Los estilos cerámicos de la región cultural de Gran Coclé, Panamá en Revista Española de Antropología Americana 2006, vol. 36, 25-44.

2006. Los estilos cerámicos de la región cultural de Gran Coclé, Panamá. Revista Española de Antropología Americana, vol. 36, 25-44.

Mayo, Julia y Carles, Juan, ed. 2015. Guerreros de oro. Los señores de Río Grande en Panamá. Fundación el Caño. Panamá.

Mendizábal, Tomás 2018. Informe Final del Rescate Arqueológico en el sitio Uracillo, Pn-50. Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

Núñez, Yahaira. 2012. Entre lo local y lo regional. La producción alfarera en el Archipiélago de las Perlas, Panamá. Un análisis de los componentes cerámicos del sitio PGL-100, Isla Pedro González. Tesis presentada para optar por el grado de Licenciada en Antropología con énfasis en Arqueología. Universidad de Costa Rica. Facultad De Ciencias Sociales Escuela de Antropología. Sección de Arqueología. San José, Costa Rica.

Ortega, Juan. 2022. Informe de prospección arqueológica del Proyecto: “Acondicionamiento y Construcción de Vía Alterna para el Transporte de Caña de Azúcar”

Rincón, Juan. 2007. La cerámica prehispánica del parque Morelos, Panamá Viejo. Un ejercicio de caracterización tecnológica. Patronato Panamá Viejo. Revista Canto rodado Núm. 2, 45-68.

1953. Hunting prehistory in Panama jungles. National Geographic Magazine 105:271-290.

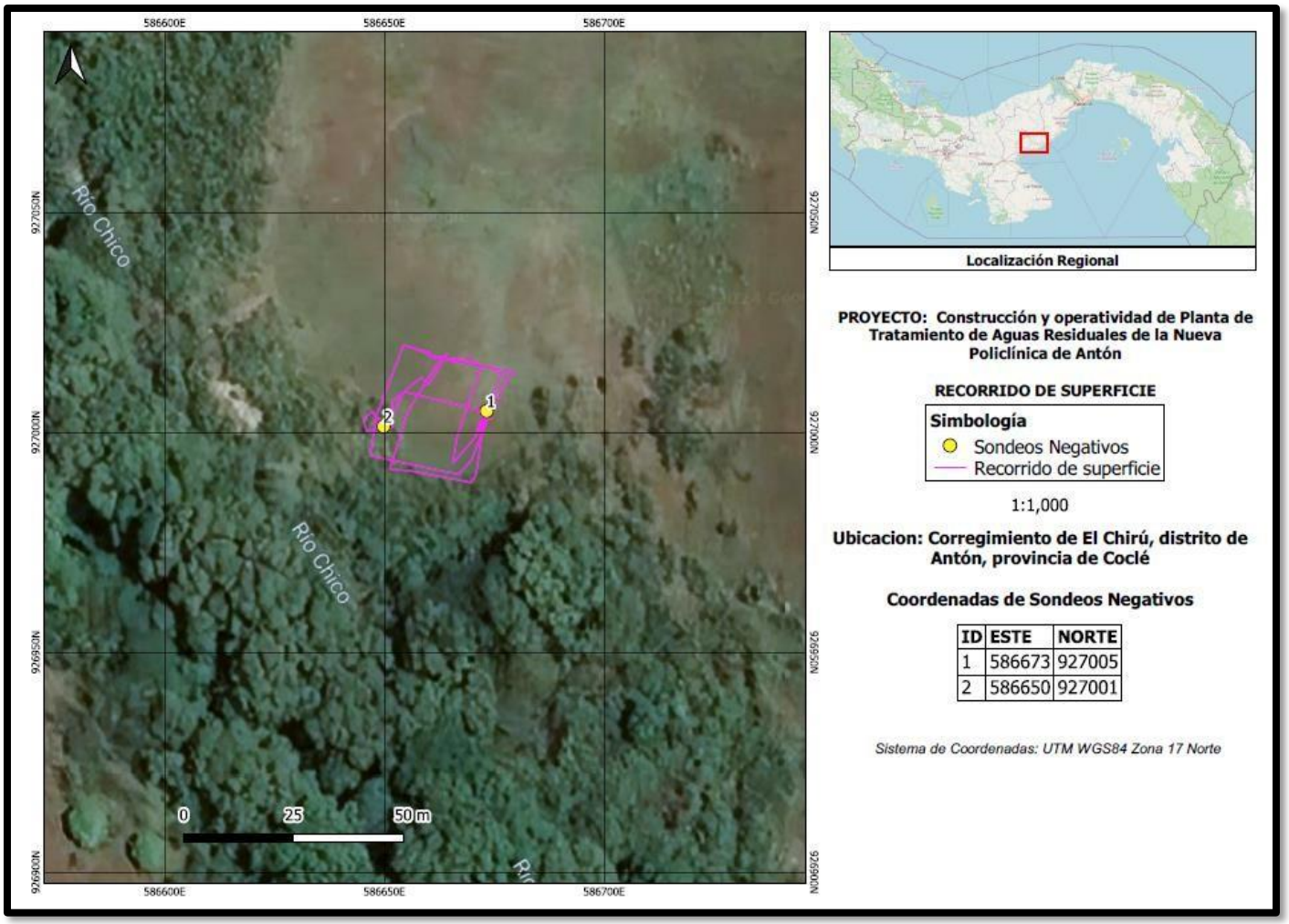
Stirling, Matthew W. y Stirling, Marion. 1964. The archaeology of Taboga, Urabá, and Taboguilla islands of Panama. Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology Bulletin 191 (Anthropological Papers 73), págs. 285-348.

Willey, Gordon R y C.R. McGimsey, III. 1954 The Monagrillo Culture of Panama. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology 49(2). Harvard University Press, Cambridge.

ANEXOS

ANEXO 1. MAPA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"



La suscrita, Directora Nacional de Patrimonio Cultural

en uso de sus facultades legales

CERTIFICA:

Que **Karen Miroslava Briones Martínez**, con N° de pasaporte G16171206, obtuvo el título de Licenciada en Arqueología, expedido en la Universidad Veracruzana de México, el 13 de enero de 2015, cuenta con carnet de Residente Permanente N°1238774 aprobado mediante Resolución N°10543 del 2 de junio de 2022 y, se encuentra inscrita en la base de datos de arqueólogos y antropólogos de Panamá en virtud de la Resolución N°067-08 DNPH de 10 de julio de 2008, con el número de registro **35-23 DNPC**.

Dado en la Ciudad de Panamá a los veintinueve (29) días del mes de marzo de dos mil veintitrés (2023).

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE CULTURA
DIRECCIÓN NACIONAL
DE PATRIMONIO CULTURAL

Linette Montenegro
Directora Nacional de Patrimonio Cultural
Ministerio de Cultura

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE SALUD

DECRETO EJECUTIVO N.° 68
De 19 de Agosto de 2024

Que nombra al Director General de la Caja de Seguro Social

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el artículo 35 de la Ley 51 de 27 de diciembre de 2005, que reforma la Ley Orgánica de la Caja de Seguro Social y dicta otras disposiciones, establece que el Director General, será nombrado por un periodo de cinco (5) años, de una nómina de tres (3) candidatos, que surgirá de un concurso convocado por la Junta Directiva, aprobada por un mínimo de ocho de sus (8) miembros y presentada al Órgano Ejecutivo;

Que la precitada norma establece que, de no existir consenso sobre la propuesta única en la Junta Directiva, el Órgano Ejecutivo podrá nombrar al Director General de entre los concursantes;

Que mediante Nota p. de J.D. No.083-2024, el presidente de la Junta Directiva de la Caja de Seguro Social remitió las hojas de vida con la documentación aportada por los veintinueve (29) concursantes;

Que en virtud de lo anterior, se hace necesario nombrar al Director General de la Caja de Seguro Social,

DECRETA:

Artículo 1. Nómbrese a **DINO MON VÁSQUEZ**, con cédula de identidad personal N.°8-344-996, en el cargo de Director General de la Caja de Seguro Social:

Cargo:	Director General
Código de Cargo:	11315
Posición:	8-01-01-0-00004
Partida Presupuestaria:	1.10.0.1.001.08.00.001
Salario Mensual:	B/. 3,500.00
Partida Presupuestaria:	1.10.0.1.001.08.00.030
Gastos de Representación:	B/. 3,500.00

Artículo 2. Remítase el presente nombramiento a la Asamblea Nacional para su aprobación, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 161 de la Constitución Política de la República.

Parágrafo. Para los efectos fiscales este Decreto Ejecutivo entrará a regir a partir de la toma de posesión.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Diecinueve (19) días del mes de Agosto de dos mil veinticuatro (2024).

JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO
Presidente de la República

FERNANDO BOYD GALINDO
Ministro de Salud

(De lunes 19 de agosto de 2024)

QUE NOMBRA AL DIRECTOR GENERAL DE LA CAJA DE SEGURO SOCIAL

ASAMBLEA NACIONAL

Resolución N° 43
(De miércoles 04 de septiembre de 2024)

POR LA CUAL SE APRUEBA EL NOMBRAMIENTO DE ALBERTO RAMÓN ARIAS BOYD COMO DIRECTOR DE LA JUNTA DIRECTIVA DEL METRO DE PANAMÁ, S.A. EN REPRESENTACIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE LA EMPRESA PRIVADA, POR EL RESTO DEL PERIODO, EFECTUADO POR EL EXCELENTÍSIMO SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO, MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO 438 DE 24 DE JULIO DE 2024.

Resolución N° 44
(De miércoles 04 de septiembre de 2024)

POR LA CUAL SE APRUEBA EL NOMBRAMIENTO DE ADOLFO JOSÉ FÁBREGA GARCÍA DE PAREDES COMO ADMINISTRADOR GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL PARA LA INNOVACIÓN GUBERNAMENTAL, EFECTUADO POR EL EXCELENTÍSIMO SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO, MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO 324 DE 5 DE JULIO DE 2024.

Resolución N° 45
(De miércoles 04 de septiembre de 2024)

POR LA CUAL SE APRUEBA EL NOMBRAMIENTO DE GIOVANI AURELIO FLETCHER HERN COMO MIEMBRO DE LA JUNTA DIRECTIVA DE CADENA DE FRÍO EN REPRESENTACIÓN DE LAS ASOCIACIONES DE CONSUMIDORES LEGALMENTE ESTABLECIDAS EN PANAMÁ, EFECTUADO POR EL EXCELENTÍSIMO SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO, MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO 93 DE 7 DE AGOSTO DE 2024.

Resolución N° 46
(De miércoles 04 de septiembre de 2024)

POR LA CUAL SE APRUEBA EL NOMBRAMIENTO DE DINO MON VÁSQUEZ COMO DIRECTOR GENERAL DE LA CAJA DE SEGURO SOCIAL, EFECTUADO POR EL EXCELENTÍSIMO SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO, MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO 68 DE 19 DE AGOSTO DE 2024.

Resolución N° 47
(De miércoles 04 de septiembre de 2024)

POR LA CUAL SE APRUEBA EL NOMBRAMIENTO DE SAQUINA INDIRA JARAMILLO ADAM COMO DIRECTORA GENERAL DE LA LOTERÍA NACIONAL DE BENEFICENCIA, EFECTUADO POR EL EXCELENTÍSIMO SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA, JOSÉ RAÚL MULINO QUINTERO, MEDIANTE DECRETO EJECUTIVO 94 DE 8 DE AGOSTO DE 2024.

INFORME DE INSPECCION AMBIENTAL

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL

PROYECTO:

“CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN”.

PROMOTOR:

CAJA DE SEGURO SOCIAL-CSS.

UBICACIÓN:

CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

OCTUBRE - 2024

POR: DIGNO MANUEL ESPINOSA
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A-003-2010

No	CONTENIDO	Pág.
1.0	Datos Generales.	3
2.0	Objetivo.	3
3.0	Marco Legal.	3
4.0	Equipo y Metodología utilizada.	3
5.0	Información del monitoreo	4
5.1	Condiciones meteorológicas	4
6.0	Resultados del monitoreo	5
7.0	Análisis del Monitoreo	6
8.0	Equipo técnico	6
9.0	Anexos	6
9.1	Certificado de Calibración	7
9.2	Ubicación del área del monitoreo	8
9.3	Imágenes de toma de datos del área	9

1.0 -DATOS GENERALES.

NOMBRE DEL PROYECTO	**"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"**
PROMOTOR	**CAJA DE SEGURO SOCIAL-CSS.**
LOCALIZACIÓN	CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.
SERVICIO SOLICITADO	Monitoreo de Calidad de Aire Ambiental, PM-10

2.0 OBJETIVO

Determinar la calidad de aire ambiental exterior en cuanto a la concentración de partículas PM-10, tomado en la zona de influencia directa, donde se llevará a cabo el proyecto denominado ***"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"***.

3.0- NORMA APLICABLE

La metodología empleada para la toma y recopilación de datos se basa en:

- Guía sobre el medio ambiente, salud y seguridad Banco Mundial.

GUÍA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL DE OMS.		
Contaminante	**Periodo Promedio**	**Valor Guía**
PM-2.5(ug/m^3)	Anual	5 (Guía)
	24 Horas	15 (Guía)
PM-10(ug/m^3)	Anual	15 (Guía)
	24 Horas	45 (Guía)

4.0 EQUIPO Y METODOLOGIA UTILIZADA

Equipo.

Instrumento	Marca	Modelo	Serie
Contador de partículas	AEROQUAL	GT.526S	500

- GPS Garmin para la ubicación del punto de medición en coordenadas UTM.

Certificado de calibración del contador de partículas (ver en anexos)

Metodología.

La información tomada de la calidad de aire se realizó de acuerdo a la medición de tiempo real con memoria de almacenaje de datos (Datalogger).

- ❖ Norma UNE- EN 16450-2017, Sistema automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada Pm-10.

5.0 INFORMACION DEL MONITOREO.

Método utilizado	Se ubicó un medidor de partículas calibrado, dentro del polígono del terreno destinado al proyecto, registrando lecturas cada cinco (5) minutos.
Tiempo de Medición	1 hora (60 minutos)
Fecha	5-10-2024
Punto del monitoreo	Las mediciones se realizaron en un solo punto del polígono.
Horario del monitoreo	Diurna, de 10:10 a.m. a 11:10 a.m.
Coordenadas- UTM	927013 N 556672 E.

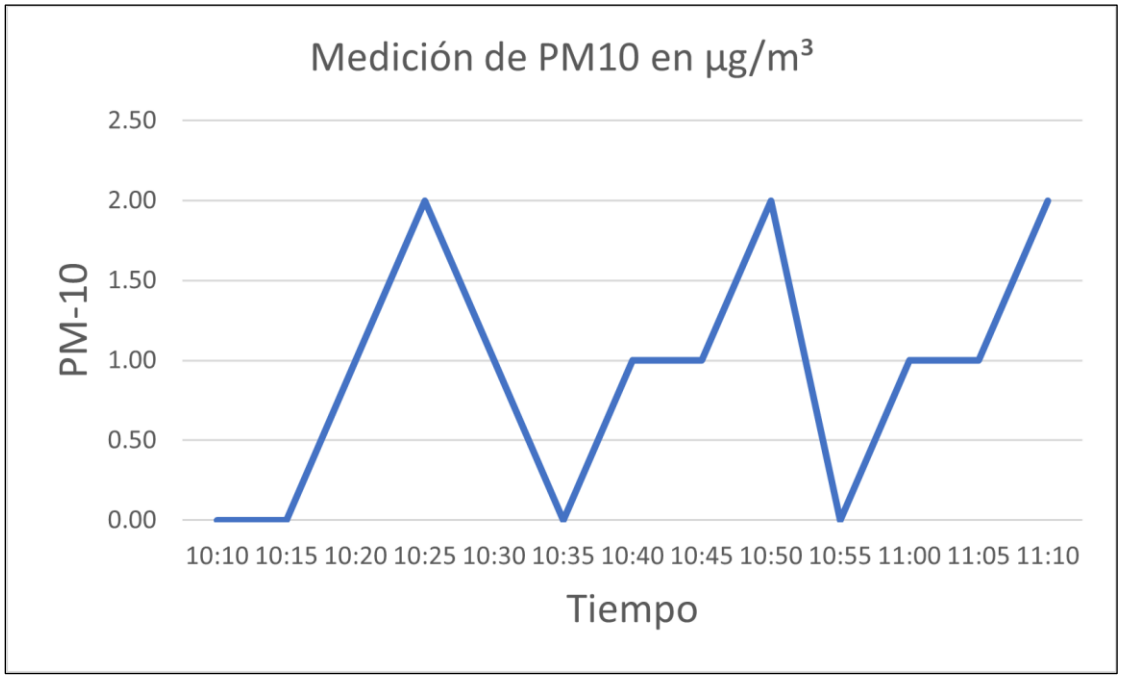
5.1- Condiciones Meteorológicas.

Momento	Humedad relativa	Temp. (°C)	Velocidad del viento	Dirección del viento	Altitud msnm	Presión Atmosférica
Inicio	83.7%	28.4	0.4 m/s	Noroeste	30	1012.2 mb
Fin	76.9%	30.4	0.8 m/s	Noroeste	30	
Día Soleado						

POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A-003-2010

6.0 RESULTADOS DEL MONITOREO

Hora	Medición de PM10 en µg/m³
10:10	0.0
10:15	0.0
10:20	1.0
10:25	2.0
10:30	1.0
10:35	0.0
10:40	1.0
10:45	1.0
10:50	2.0
10:55	0.0
11:00	1.0
11:05	1.0
11:10	2.0



POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A-003-2010

7.0- ANALISIS DE LOS RESAULTADOS

- Los registros obtenidos para el rango de 1 Hora, se manifiesta una concentración máxima de material Particulado por un valor de 2.0 µg/m³, esta lectura de acuerdo al valor guía (45(µg/m³)), contemplado en la norma de Referencia OMS de la guía sobre Medio Ambiente, salud y seguridad, se encuentran dentro del límite permitido.

8.0 EQUIPO TECNICO

NOMBRE	PROFESION	CEDULA/ IDONEIDAD
Digno Manuel Espinosa	Auditor Ambiental	A.A-003-2010
Diego Manuel Espinosa	Asistente Técnico	6-724-152

9.0 ANEXOS

9.1 Certificado de calibración

9.2 Ubicación del área del monitoreo

9.3 Imagen de la toma de datos del monitoreo

9.1 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

aeroqual

Aeroqual Limited

460 Rosebank Road, Avondale, Auckland 1026, New Zealand.
Phone: +64-9-623 3013 Fax: +64-9-623 3012
www.aeroqual.com

Calibration Certificate

Calibration Date: 11 May 2023

Model: PM2.5 / PM10 0 - 1.000 mg/m3

Serial No: SHPM 5004-99CC-001

Measurements

	PM2.5 (mg/m3)	PM10 (mg/m3)
Reference Zero	0.000	0.000
AQL Sensor Zero	0.000	0.001
Reference Span	0.041	0.186
AQL Sensor Span	0.040	0.183

Calibration Standards

Standard	Manufacturer	Model	Serial Number	Calibration Due
Optical Particle Counter	MetOne Instruments	GT-526S	B10009	20-Apr-2025
Test aerosol	Powder Technology Inc.	ISO 12103-1, A1 ultrafine test dust	n/a	n/a

QC Approval: Farid Yanes

9.2 UBICACIÓN DEL SITIO DE MONITOREO.

9.3

POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A-003-2010

IMAGEN DE LA TOMA DE DATOS DEL MONITOREO

POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A-003-2010

CERTIFICADO
Se otorga el presente certificado a:
Diego Manuel Espinosa
Cédula: 6-724-152
Por haber participado del curso de:
Calidad de Aire Ocupacional y Ambiental
Fecha: 28 de junio de 2023, con duración de 4 horas teóricas y prácticas
ITS Technologies
Juan Carlos Espino
Instructor

CERTIFICADO
Se otorga el presente certificado a:
Digno Manuel Espinosa
Cédula: 4-190-530
Por haber participado del curso de:
Calidad de Aire Ocupacional y Ambiental
Fecha: 28 de junio de 2023, con duración de 4 horas teóricas y prácticas
ITS Technologies
Juan Carlos Espino
Instructor

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

CAJA DE SEGURO SOCIAL
CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN
Corregimiento del Chirú, Distrito de Antón, Provincia de Coclé

FECHA DE MUESTREO: 14 de noviembre de 2024
FECHA DE ANÁLISIS: Del 14 al 23 de noviembre de 2024
NÚMERO DE INFORME: 2024-598-111-001v1
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-598-001v0
REDACTADO POR: Ing. María Eugenia Puga
REVISADO POR: Licdo. Alexander Polo

CIENCIAS BIOLÓGICAS
Alison D. Ramirez M.
C.T. Idoneidad Nº 1531

Alexander Polo Aparicio
Químico
Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2024

Contenido **Página**

Sección 1: Datos generales de la empresa 3
Sección 2: Método de medición 3
Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra 4
Sección 4: Conclusiones 5
Sección 5: Equipo técnico 5
ANEXO 1: Fotografía del muestreo 6

Derechos Reservados 2024

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	CAJA DE SEGURO SOCIAL
Proyecto	Muestreo y Análisis de aguas superficiales
Dirección	Corregimiento del Chirú, Distrito de Antón, Provincia de Coclé
Contacto	Digno Espinoza
Fecha de Recepción de la Muestra	14 de octubre 2024

Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
Método	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.
Procedimiento técnico	No aplica (el cliente recolectó la muestra).
Condiciones Ambientales durante el muestreo	No aplica (el cliente recolectó la muestra).

Derechos Reservados 2024

Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra	
Identificación de la Muestra	10683-24
Nombre de la Muestra	MR-01-CSS
Coordenadas	17P 586617 UTM 926945

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	2,80	±0,09	1,4	<10
Coliformes Termotolerantes o Fecales	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	**450,00**	±0,02	1	<250 UFC
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	17 329,00	±0,02	1,0	N.A.
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	103,30	±0,09	0,01	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	<1,00	(*)	1,0	<3
Oxígeno Disuelto	OD	mg/L	SM 4500 O G	7,79	±0,05	1,0	>7,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H^+ B	8,22	±0,01	0,01	6,5 - 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	12,00	±0,03	7,0	<50
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B	25,30	±0,01	-20,0	±3°C

Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- N.M.: No medido.
- (*) Incertidumbre no calculada
- ** Parámetros de campo proporcionados por el cliente.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ENVIROLAB, S.A.

Derechos Reservados 2024

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó el análisis de una (1) muestra de agua superficial.

2. Para la muestra (10863-24), un (1) parámetro está fuera del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Carlos Villarreal	Técnico de campo	4-764-2204

Derechos Reservados 2024

ANEXO 1: Fotografía del muestreo

Derechos Reservados 2024

ANEXO 2: Cadenas de Custodia del muestreo

EnvirLAB

CADENA DE CUSTODIA

PT-36-05 v.5
Tels. 221-2253 / 323-7522
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Nº 1543

CNA
CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-019

NOMBRE DEL CLIENTE: Caja de Seguro Social
PROYECTO: Construcción y operatividad de PTAR - Policlínica Antón
DIRECCIÓN: El Chiru, Distrito de Antón
RESPONSABLE DEL PROYECTO: Digno Espinoza

Sección A Tipo de Muestreo
S – Simple
C - Compuesto
N/A - No Aplica

Sección B Tipo de Muestra
1. Agua residual
2. Agua superficial
3. Agua salina
4. Agua potable
5. Agua subterránea
6. Sedimento
7. Suelo
8. Lodos
9. Alimentos
10. Otras

Sección C Área Receptora
1. Natural
2. Alcantarillado
3. Suelo
4. Otras

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de campo: pH	T [°C]	TN [°C] *	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [µs/cm]	O.D. [mg/L]	Q [m³/día]	A: Tipo de muestreo	B: Tipo de muestra	C: Área receptora	Coordenadas (UTM)	Análisis a realizar
1	MR-01-CSS	14-11-2024	10:20 am	7	8.22	25.3	—	—	—	7.79	—	S	2	1	17P 506617 926945	
1							UL									

*TN = Temperatura del cuerpo receptor

☑ A y G ☐ HCT ☐ SAAM ☐ Cl⁻ ☐ Cr^{6+} ☐ Color ☑ DBO ☑ DQO ☐ P-Total ☐ NO_3 ☐ $N\text{-}NH_3$ ☐ N-Total ☐ COT
☐ Metales ☐ SO_4^{-2} ☐ ST ☐ SDT ☑ SST ☑ Turbiedad ☐ Sulfuros ☐ Fenol ☐ Dureza ☐ Alcalinidad ☑ CT ☑ CF ☐ E. Coli

Observaciones: Ninguna

Temperatura de preservación de la muestra
☑ Menor de 6 °C
☐ Temperatura ambiente

Entregado por: Carlos Villarreal	Fecha: 2024-11-14	Hora: 10:20 AM	N° de plan de muestreo:	20241-1783
Recibido por: Antonio A. Salado	Fecha: 2024-11-15	Hora: 8:00 AM	Muestreador (firma):	

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Derechos Reservados 2024

INFORME DE INSPECCION AMBIENTAL

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN".

PROMOTOR:

CAJA DE SEGURO SOCIAL-CSS.

UBICACIÓN:

CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

OCTUBRE - 2024

POR: DIGNO MANUEL ESPINOSA

AUDITOR AMBIENTAL

REG: A.A-003-2010

No	CONTENIDO	Pág.
1..0	Datos Generales.	3
2.0	Objetivo.	3
3.0	Marco Legal.	3
4.0	Equipo y Metodología Utilizada.	4
5.0	Información del monitoreo	5
5.1	Condiciones Meteorológicas	5
6.0	Resultados del Monitoreo.	6
7.0	Análisis y conclusiones del monitoreo	7
8.0	Equipo técnico	7
9.0	Anexos	7
9.1	Certificado de Calibración	8
9.2	Ubicación del área del monitoreo	9
9.3	Imágenes del monitoreo en campo	10

1.0 DATOS GENERALES.

NOMBRE DEL PROYECTO	**"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"**
PROMOTOR	**CAJA DE SEGURO SOCIAL-CSS.**
LOCALIZACIÓN	CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.
SERVICIO SOLICITADO	Monitoreo de Ruido Ambiental

2.0 OBJETIVO

Determinar los niveles de ruido ambiental en un punto establecido dentro del perímetro del terreno o zona de influencia directa donde se llevará a cabo el proyecto denominado ***"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"*** de tal manera que se verifique el grado de cumplimiento de la norma aplicable dentro del periodo vespertino.

3.0 MARCO LEGAL.

Para las mediciones de ruido ambiental, la metodología empleada se basa en:

- Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo Nº 306 del 4 de septiembre de 2002, que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- El procedimiento de inspección está basado en la Norma: UNE- ISO 1996-2:2007, "Descripción, medición y evaluación del ruido parte 2: determinación de los niveles de ruido.

Los límites máximos para determinar el ruido ambiental son los siguientes

- Según el Decreto Ejecutivo N' 1 del 15 de enero de 2004,

Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.).

- Según el Decreto Ejecutivo N" 306 de2002.

Artículo 9: Cuando el ruido de Fondo o ambiental en fábricas, industriales, talleres, almacenes o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así:

- Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- Para áreas industriales y comerciales sin perjuicio de residencias se permitirá solo un aumento de 3dB en la escala "A" sobre ruido ambiental.
- Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 1dB, en la escala "A", sobre el ruido de fondo ambiental.

4.0 EQUIPO Y METODOLOGÍA UTILIZADA.

Equipo.

Instrumento	Marca	Modelo	Serie	Certificado de Calibración
Sonómetro	EXTECH	SDL600	H.473418	793950436011

- GPS Garmin para la ubicación del punto de medición en coordenadas UTM.

Certificado de calibración del sonómetro (anexos)

Metodología.

La medición de ruidos se realizó de acuerdo a los métodos y técnicas establecidas en la Norma UNE- ISO 1996-2:2007, donde indica la "Descripción, medición y evaluación del ruido parte 2: "Determinación de los niveles de ruido ambiental".

5.0 INFORMACION DEL MONITOREO

Procedimiento	Se ubicó un micrófono (sonómetro) calibrado, en el perímetro interno del área del proyecto, tomándose las mediciones de ruido ambiental con intervalos de 5 minutos.
Tiempo de Medición	1 hora (60 minutos)
Fecha	5-10-2024
Punto del monitoreo	Las mediciones se realizaron en un solo punto del polígono.
Horario del monitoreo	Diurna, de 10:10 a.m. a 11:10 a.m.
Coord. UTM	927013 N 556672 E.

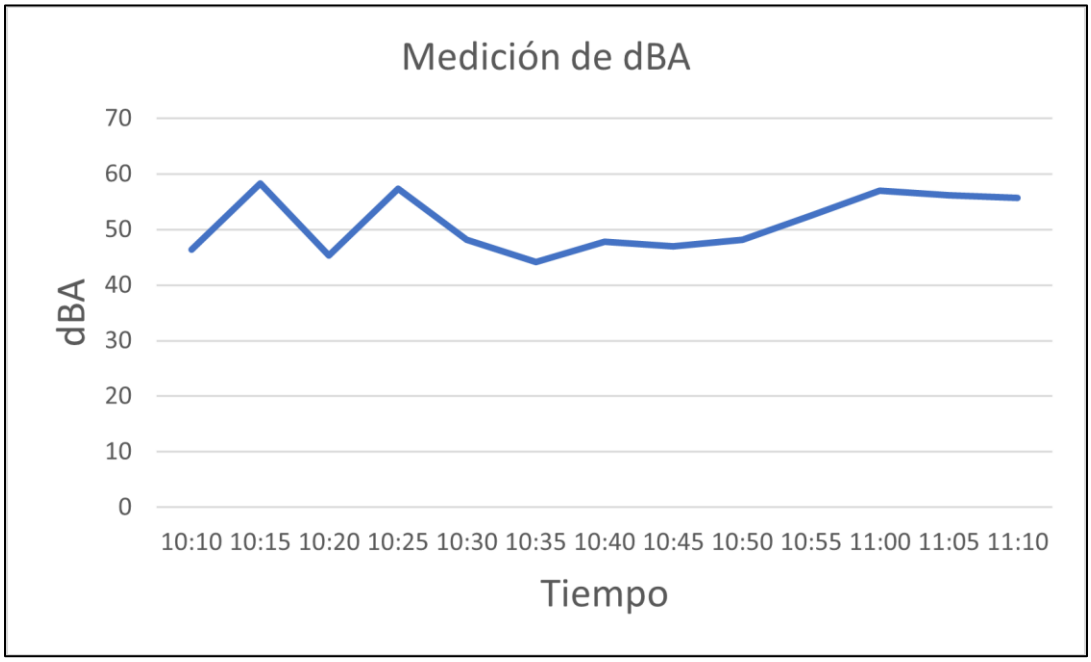
5.1- Condiciones Meteorológicas

Momento	Humedad relativa	Temp. (°C)	Velocidad del viento	Dirección del viento	Altitud msnm	Presión Atmosférica
Inicio	83.7%	28.4	0.4 m/s	Noroeste	30	1012.2 mb
Fin	76.9%	30.4	0.8 m/s	Noroeste	30	
Día Soleado						

POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A.-003-2010

6.0- RESULTADOS DEL MONITOREO

Hora	Medición de dBA
10:10	46.4
10:15	58.3
10:20	45.3
10:25	57.3
10:30	48.2
10:35	44.1
10:40	47.8
10:45	47.0
10:50	48.2
10:55	52.5
11:00	57.0
11:05	56.2
11:10	55.7



POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A.-003-2010

7.0 ANALISIS DEL MONITOREO

- Los resultados del monitoreo obtenidos en campo equivalente (Leq), realizado en un solo punto, dentro del área destinado para el proyecto, fue de un L/min de 44.1 (dBA) y un L/Max de (58.3 dBA).
- En promedio lo niveles de ruido en el sitio destinado al proyecto, registran como promedio 51.07 (dBA).

Conclusión.

- En vista de lo anterior los niveles de ruido registrados de Leq (dBA) cumplen de acuerdo a lo establecidos dentro de los niveles de rangos y límites permitidos en el Decreto Ejecutivo: N^0 1 del 15 de enero del 2004. Establece los niveles de ruido en áreas residenciales e industriales, marcando como límite diurno (60 dBA).

8.0 EQUIPO TECNICO

Nombre	Función	Cedula
Digno Manuel Espinosa	Auditor Ambiental	4-190-530
Diego Manuel Espinosa	Asistente Técnico	6-724-152

9.0 ANEXOS

9.1 Certificado de calibración

9.2 Ubicación del área del monitoreo

9.3 Imagen de la toma de datos del monitoreo

9.1- CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Compliance

We hereby certify that to the best of our knowledge, the instruments listed below meet or exceed the specifications stated in the appropriate instruction manuals. All instruments are calibrated at the factory following completion of production. FLIR Commercial Systems, Inc., an ISO 9001:2015 certified company, inspects its incoming shipments using an approved sampling plan with an AQL. All incoming inspections are performed using test equipment that is traceable to National Standards. FLIR Systems Inc. is a USA based company with manufacturing facilities in China, Taiwan, Korea, Estonia, Sweden and the United States.

COMPANY NAME: Consultores y ambientalistas S.A.
ADDRESS: Panamá
COUNTRY: Panamá

MODEL NUMBER	UPC	DESCRIPTION	S/N	COO
SDL600	793950436011	SOUND METER SD LOGGER	H.473418	TAIWAN

FLIR Commercial Systems 1378 Nashua, NH

ISO9001 CERTIFIED

Raul F Segura
Technical Support
FLIR Commercial Systems, Inc.

Date: April 1, 2024

POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A.-003-2010

9.2- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A.-003-2010

9.3- IMÁGENES DE MONITOREO DE CAMPO.

POR: Digno Manuel Espinosa
AUDITOR AMBIENTAL
REG: A.A.-003-2010

CERTIFICADO

Se otorga el presente certificado a:

Diego Manuel Espinosa

Cédula: 6-724-152

Por haber participado del curso de:

Medición y Evaluación del Ruido Ocupacional y Ambiental

Fecha: 27 de junio de 2023, con duración de 8 horas teóricas y prácticas

ITS Technologies

Juan Carlos Espino
Instructor

CERTIFICADO

Se otorga el presente certificado a:

Digno Manuel Espinosa

Cédula: 4-190-530

Por haber participado del curso de:

Medición y Evaluación del Ruido Ocupacional y Ambiental

Fecha: 27 de junio de 2023, con duración de 8 horas teóricas y prácticas

ITS Technologies

Juan Carlos Espino
Instructor

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 1**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Domingo Moran **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años ✓, 51 años o más__; **Sexo**: **F** __, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Rio chico; **Usted es:** Residente ___; Labora en la zona ✓; **Ocupación** Jardinero **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** Agrico, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 7meses; Es Transeúnte ___; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: Atención de la salud

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? atención medica del Hospital

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? ninguna.

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

ardilla, iguana

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:

Rio Chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 2**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Abigail Saavedra **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años ✓, 51 años o más __; **Sexo**: **F** ✓, **M** ___; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo Nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** Ama de Casa **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** _____, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 32 años; Es Transeúnte ___; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI ✓, NO_____

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: _____

_____

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

_____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? Conservación del Rio

_____

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

_____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? manipulación correcta de los desechos.

_____

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

loras pericos

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca: Rio chico (Colindante)

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA N° 3

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Ricardo Comelis **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años__, 51 años o más✓; **Sexo**: **F** __, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** Jubilado **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** —, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 4 años; Es Transeúnte —; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI✓, NO__

¿Por qué?: Funcionamiento del Hospital

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO✓

¿Cuál? _____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI✓, NO___

¿Cuál? atención medica cuidado de las aguas del Rio chico

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO✓

¿Cómo? _____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? que funcione la planta tratamiento siempre

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

aves, ardillas

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:

Rio chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA N° 4

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Luis Alberto Jaen **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años__, 51 años o más ✓; **Sexo**: **F** __, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** Reforzador **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** _____, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 30 años; Es Transeúnte ____; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI___, NO ✓

¿Por qué?: Cae aguas al rio chico

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? Funcionamiento del hospital

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI ✓, NO___

¿Cómo? al rio + moradores aguas abajo

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? Canalizar el agua a otro lugar que no sea el rio

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

armadillo, Camarones, Peces

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca: Rio chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 5**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Fredy Reyes **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años ✓, 51 años o más__; **Sexo**: **F** __, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ___; Labora en la zona ✓; **Ocupación** Mantenimiento **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** Molino ind. Sta María, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 2½ años; Es Transeúnte ___; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI✓, NO__
¿Por qué?: realizarse para el funcionamiento del Centro Hospitalario

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO✓
¿Cuál? Hospital Cerca beneficia a todos, se mueve mas fácil

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI✓, NO___
¿Cuál? Hospital Cerca, Cercanía para pacientes

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO✓
¿Cómo? _____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? Cuidado de los arboles y que la planta trabaje 100%, para que no dane el río

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____
Conejos, iguanas

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:
Río chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA N° 6

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Juana de silva **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años__, 51 años o más ✓; **Sexo**: **F** ✓, **M** ___; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** Ama de Casa **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** —, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 60 años; Es Transeúnte —; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: para que funcione el Hospital C.S.S.

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? Uso del Centro Hospitalario

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? que la planta funcione al 100%.

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

Serpientes

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:

Rio chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 7**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Rufino Jaen **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años__, 51 años o más ✓; **Sexo**: F__, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** Jubilado **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** _____, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 70 años; Es Transeúnte ___; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: _____

_____

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

_____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? atención medica

_____

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO___

¿Cómo? _____

_____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? que la planta funcione bien sin afectar el medio

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

Iguana, aves

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca: Río chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA N° 8

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre José silva **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años__, 51 años o más ✓; **Sexo**: **F** __, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** Jubilado **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** —, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 44 años; Es Transeúnte —; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓
2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__
¿Por qué?: Tratamiento desechos del Hospital
3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓
¿Cuál? _____
4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___
¿Cuál? Funcionamiento del Hospital
5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓
¿Cómo? _____
6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? Manejo adecuado de planta tratamiento.
7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____
Aves
8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:
Ninguno

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA N° 9

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Mercedes Jaen **Edad:** Menos de 30 años ✓, entre 31 a 50 años__, 51 años o más__; **Sexo**: **F** ✓, **M** ___; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** ama de Casa **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** —, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 24 años; Es Transeúnte —; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓
2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: necesario para el Hospital

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? atención medica

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? que no se deje Colapsar.

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

aves

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:

Rio chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA N° 10

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Ludivino Trejo ayala **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años__, 51 años o más ✓; **Sexo**: **F** __, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** independiente **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** —, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 55 años; Es Transeúnte —; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: manejo aguas residuales y que funcione el centro CSS

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? Centro medico cercano

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? buen manejo de las aguas.

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

aves

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca: Rio chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 11**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Anyuri Rodriguez **Edad:** Menos de 30 años ✓, entre 31 a 50 años__, 51 años o más__; **Sexo**: F ✓; **M**___; **Lugar de la Encuesta Realizada** _____; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** ama de casa **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** _____, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 3 años; Es Transeúnte _ __; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: _____

_____

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

_____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? atención Hospitalaria

_____

5. **¿**Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

_____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? tratamiento eficiente de las Aguas.

_____

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

Iguanas

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:

Quebrada Sin nombre.

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 12**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Adalberto Santos **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años ✓, 51 años o más__; **Sexo**: **F** __, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ___; Labora en la zona ✓; **Ocupación** Vendedor **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** independiente, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 23 años; Es Transeúnte ____; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: _____

_____

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

_____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? Atención medica

_____

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

_____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? Cuidado de los arboles y del rio.

_____

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? Aves, perros

_____

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca: Rio chico

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 13**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Cesar Delgado **Edad:** Menos de 30 años ✓, entre 31 a 50 años__, 51 años o más__; **Sexo**: F __, M ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo nuevo; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** Hotelero **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** _____, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 26 años; Es Transeúnte ____; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: Tratamiento de las aguas residuales

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? Funcionamiento del Hospital y atención medica a pobladores

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? Ninguna.

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

Iguanas

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:

ninguno

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA N° 14

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Iris García **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años ✓, 51 años o más__; **Sexo**: **F** ✓, **M** ___; **Lugar de la Encuesta Realizada** Pueblo Nuevo; **Usted es:** Residente NO; Labora en la zona No; **Ocupación** desempleada **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** ___, **Años de residir en el Lugar/Laborar** ___; Es Transeúnte ✓; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI_____, NO ✓

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: Si no no funciona la policlinica

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? ___

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? Perspectiva y cadena redunda beneficio a la población

5. **¿**Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? ___

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? Crear espacio de area verde para conservación de animales de Fauna, dejar bebederos

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? ___

Venado

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca:

Ninguna

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 15**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Anadia Gisell Saavedra Cedeño **Edad:** Menos de 30 años __, entre 31 a 50 años__, 51 años o más ✓; **Sexo**: **F** ✓, **M** ___; **Lugar de la Encuesta Realizada** El Chirú; **Usted es:** Residente ✓; Labora en la zona ___; **Ocupación** HRS **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** Junta Comunal, **Años de residir en el Lugar/Laborar** 22 años; Es Transeúnte ____; **Fecha de la encuesta** 15/10/2024.

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI ✓, NO_____

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: Evitamos los problemáticas como las enfermedades entre otros el tratamiento especial para las aguas residuales.

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? El Proyecto está totalmente a la distancia de los áreas residenciales

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? mantener esta comunidad sin problemas de salud y mantener la seguridad de que ellos se mantenga reservados.

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? pero debe mantener en lugares de reserva que no colapse. y darle tratamiento continuo

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? mantener tratamiento peregrino. dentro de la misma y estar todo los cambio Checesario

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? Aves silvestres iguanas

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca: Ríos, Quebradas

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA **N° 16**

PROYECTO: "*CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN*".

Promotor: *CAJA DE SEGURO SOCIAL - CSS*

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del corregimiento de El Chirú y alrededores, distrito de Antón, provincia de Coclé, acerca de la ejecución del proyecto denominado "***CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN***", que llevará a cabo la Caja de Seguro Social como parte de la nueva policlínica.

DATOS GENERALES.

Nombre Karim Batista **Edad:** Menos de 30 años ✓, entre 31 a 50 años__, 51 años o más__; **Sexo**: **F** __, **M** ✓; **Lugar de la Encuesta Realizada** Rio Hato; **Usted es:** Residente ___; Labora en la zona ✓; **Ocupación** Jueza de Paz **Mencionar el comercio o Institución en la que Labora:** Casa Justicia Comunitaria **Años de residir en el Lugar/Laborar** 3 años; Es Transeúnte ___; **Fecha de la encuesta** 15/10/24

1. ¿Sabía usted sobre el desarrollo de este Proyecto en este sector? SI ✓, NO_____

2. ¿Después de conocer las características del proyecto a desarrollar, Cree usted que es factible su ejecución en esta área? SI ✓, NO__

¿Por qué?: manejo adecuado de Aguas Servidas

3. ¿Cree usted que el desarrollo del proyecto puede causarle daños a usted o a su propiedad?, SI___, NO ✓

¿Cuál? _____

4. ¿Cree usted que este Proyecto pueda brindarle algún beneficio a usted o la comunidad?, SI ✓, NO___

¿Cuál? atención Hospitalaria y manejo de Aguas residuales

5. ¿Cree usted que el desarrollo del Proyecto puede afectar el ambiente y a la comunidad? SI____, NO ✓

¿Cómo? _____

6. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para que el Proyecto se desarrolle sin afectar el medio ambiente ni a los habitantes más cercanos? que la planta funcione optimamente y no afecte moradores

7. ¿Qué especies de fauna puede usted referir que habita en áreas cercanas al proyecto? _____

Aves

8. Qué fuentes de aguas (Ríos, Quebradas, Ojos de Agua, etc.) existen en los alrededores o dentro de la finca: Rio Chico

COMUNICADO

LA CAJA DE SEGURO SOCIAL -CSS, LLEVARÁ A CABO EL PROYECTO DENOMINADO ***"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN",*** LA CUAL DARÁ EL ADECUADO TRATAMIENTO A LAS AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN LA NUEVA POLICLÍNICA DEL DISTRITO DE ANTÓN, MISMA QUE SERÁ INSTALADA EN LA PARTE POSTERIOR DEL NUEVO EDIFICIO EN DONDE OPERARÁ DICHA POLICLÍNICA DENTRO DE LOS PREDIOS DE LAS FINCAS FOLIO REAL N° **30354792** CÓDIGO DE UBICACIÓN 2103 CON SUPERFICIE TOTAL DE 1 HAS +5000 METROS CUADRADOS, FINCA CON FOLIO REAL N° **30354793** CÓDIGO DE UBICACIÓN 2103 CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 1 HAS+ 5000 M^2 Y FINCA CON FOLIO REAL N° **30354791** CÓDIGO DE UBICACIÓN 2103 CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 2 HAS, LAS TRES SON PROPIEDAD DE LA CAJA DE SEGURO SOCIAL Y HAN SIDO UTILIZADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO CENTRO DE ATENCIÓN MÉDICA QUE DARÁ SERVICIO AL DISTRITO DE ANTÓN.

LA NUEVA PLANTA OPERARÁ CON EL SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS, GARANTIZANDO UNA EFICIENCIA DEL 95% DE TRATAMIENTO

LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO GENERARÁ POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES TALES COMO:

PÉRDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL; LA COBERTURA VEGETAL ESTÁ COMPUESTA DE GRAMÍNEAS O PASTOS MEJORADO.

GENERACIÓN DE POLVO; DEBIDO A ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN, SE MANTENDRÁ EL ÁREA HÚMEDA PARA EVITAR ESTE EFECTO, CON LA AYUDA DE CARRO CISTERNA.

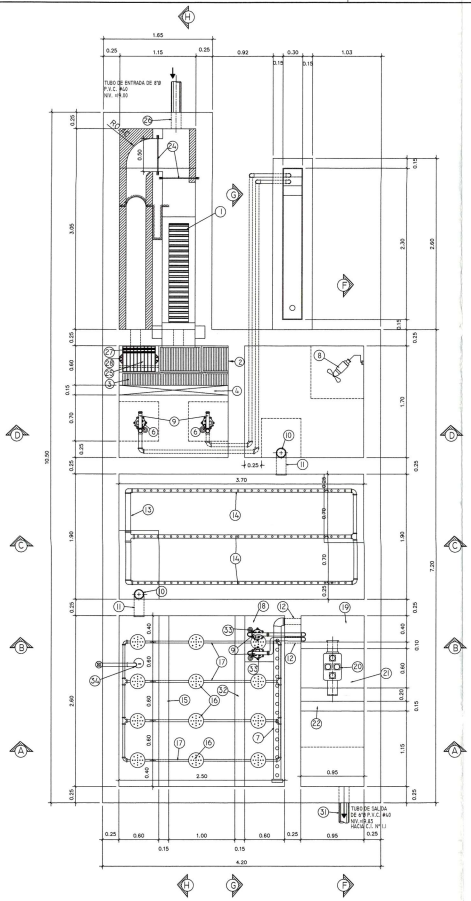
ACCIDENTES LABORALES; EL PERSONAL UTILIZARÁ EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL TODO EL TIEMPO. SE CONSTRUIRÁ VALLA PERIMETRAL PARA EVITAR ACCIDENTES CON LOS PEATONES Y VEHÍCULOS QUE TRANSITEN POR EL SITIO.

ACCIDENTES DE TRÁNSITO; SE COLOCARÁN CONOS Y LETREROS INFORMATIVOS, SE TOMARÁN LAS DEBIDAS MEDIDAS PARA EL RECIBO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. SE COORDINARÁ CON LAS AUTORIDADES DEL TRÁNSITO DE SER NECESARIO.

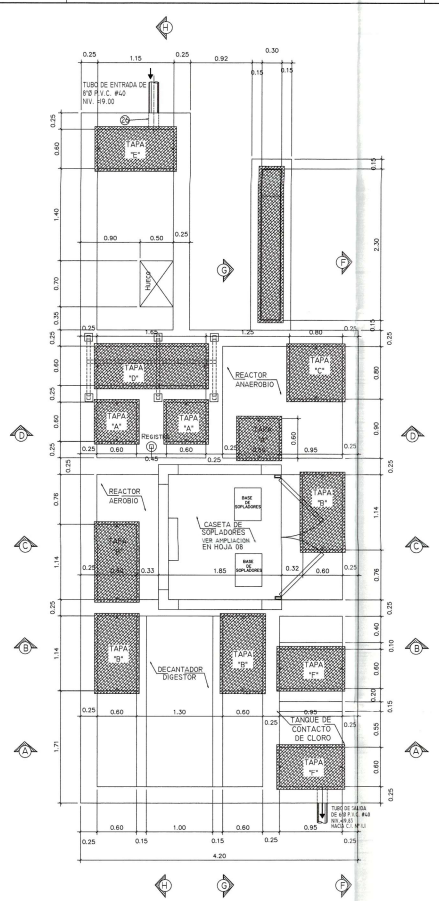
GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES: SE UTILIZARÁN LETRINAS PORTÁTILES EN CONSTRUCCIÓN Y EN LA ETAPA OPERATIVA FUNCIONARÁ LA PTAR, LA CUAL TENDRÁ UN PORCENTAJE DE EFICIENCIA EN EL TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS DE UN 95%

GENERACIÓN DE EMPLEOS; SE UTILIZARÁ MANO DE OBRA LOCAL DE ACUERDO A LA LABOR EJECUTADA.

PARA LLEVAR A CABO ESTA OBRA, EL PROMOTOR DEBERÁ PRESENTAR ANTE **EL MINISTERIO DE AMBIENTE**, EL CORRESPONDIENTE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, POR LO QUE SE REALIZARÁN ENCUESTAS DE PERCEPCIÓN CIUDADANA COMO MEDIO DE SOLICITUD DE REPUESTA Y OPINIÓN A FIN DE CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN EL DECRETO EJECUTIVO **N° 1 DE 1 DE MARZO DE 2023, MODIFICADO POR EL DECRETO EJECUTIVO N° 2 DE 27 DE MARZO DE 2024.**



PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJO LOSA SUPERIOR
PLANTA DE TRATAMIENTO SIST. MECÁNICO
ESC. 1:30



PLANTA ARQUITECTÓNICA LOSA SUPERIOR
PLANTA DE TRATAMIENTO SIST. MECÁNICO
ESC. 1:30

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJO LOSA SUPERIOR

(1) REJILLA AUTOMÁTICA ROTATIVA COMPUESTA DE CADENA DE PLACAS DENTADAS PARA LA ELEVACIÓN DE SÓLIDOS, CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE, SEPARACIÓN DE CADENA 150MM, ANCHO DEL JUEGO DE CADENA 400MM. MOTOR DE 0.75 KW, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ. SIMILAR O IGUAL AL MODELO HZI-400. FABRICADO POR BENENV.

(2) DEPÓSITOS PARA LA RETENCIÓN DE FLOTANTES, ACEITE Y GRASAS, DIMENSIONES LARGO DE 1.65 METROS, ANCHO DE 0.60M Y ALTURA DE 3.60 M.

(3) CANASTA Y REJILLA DE FONDO DE ACERO INOXIDABLE 304, FABRICADA DE PLETINAS DE ¾" x ¼" ACERO INOX. ASTM A2677CON ESPACIAMIENTO ENTRE PLETINAS DE 2.5 CM, BARRAS REDONDAS DE 3/8" ACERO INOX. ASTM A276T-304 FORRO INTERIOR EN LÁMINAS DE ACERO INOX. AISI 304, CALIBRE 18.

(4) TABIQUE DE RETENCIÓN EN HORMIGÓN CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES ANCHO 1.65 M, ESPESOR 0.15 CM, ALTO 3.45 M Y UN ORIFICIO RECTANGULAR EN EL FONDO DE 0.15 M DE ALTO Y 1.65 M DE LARGO.

(5) POZO DE SUCCIÓN DE LA ESTACIÓN ELEVADORA, LARGO 1.65M, ANCHO 0.95, ALTURA 3.10M.

(6) BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES TIPO VORTEX DE 62 GPM CONTRA 12.5 PIES, CARCASA E IMPELLER DE PLÁSTICO REFORZADO, CODO DE DESCARGA DE 2" NPT, INSTALACIÓN EN POZO HÚMEDO MEDIANTE TUBO RIEL. MOTOR DE ACERO INOXIDABLE DE 1/2 HP, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ, 2.2A, 3500 RPM. SIMILAR O IGUAL AL MODELO 50PU2.4-63, MARCA TSURUMI.

(7) TUBO COLECTOR 6" PVC SDR26, INVER DEL TUBO UBICADO A UNA ALTURA DE DE 3.00 M.

(8) AGITADOR SUMERGIBLE IMPELLER DE ACERO INOXIDABLE, DIÁMETRO DE 155 MM, FLUJO DE 1.80 M3/MIN, EMPUJE DE 60 NEWTON. MOTOR DE ACERO INOX. POTENCIA DE 0.40 KW, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ, 1200 RPM. SIMILAR O IGUAL AL MODELO MR2INR400, MARCA TSURUMI.

(9) TUBO DE DESCARGA DE 2" PVC, ESCALA 40.

(10) FILTRO PARA SOPORTES PLÁSTICO FABRICADO EN TUBO PVC, SDR26, CON ORIFICIOS DE 5/8".

(11) COUPLING LISO DE 6" PVC, #40.

(12) COUPLING LISO DE 2" PVC, #40.

(13) TUBO MÚLTIPLE DISTRIBUIDOR DE AIRE DE 2"PVC, ESCALA 40.

(14) TUBO DISTRIBUIDOR DE AIRE DE 2" PVC ESCALA 40, CON 4 PERFORACIONES DE 2.5MM DE DIÁMETRO DISTRIBUIDA CADA 90° Y ESPACIADAS CADA 4 CM.

(15) TABIQUE DESVIADOR EN HORMIGÓN CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES ANCHO 2.60 M, ESPESOR 0.15 CM, ALTO 2.20 M Y UN ORIFICIO RECTANGULAR EN EL FONDO DE 1.00 M DE ALTO Y 2.60 M DE ANCHO.

(16) DIFUSORES DE AIRE BURBUJA FINA DE 9 PULGADAS, ORIFICIOS DE 1MM, MEMBRANA DE EPDM, CONEXIÓN MACHO DE ¾", NPT. PARA UN FLUJO DE 1.5 CFM UNA PÉRDIDA DE 11 PULGADAS DE AGUA. SIMILAR O IGUAL AL MODELO ECD270, MARCA STAMFORD SCIENTIFIC INTERNATIONAL, INC.

(17) TUBO DISTRIBUIDOR DE AIRE DE 2" PVC ESCALA 40.

(18) LOSA PARA BOMBA DE DECANTACIÓN DE 0.70 X 0.70 X 0.15.

(19) CANAL DISTRIBUIDOR DE 0.95 X 0.40 X 0.50 M.

(20) DOSIFICADOR DE TABLETAS DE CLORO, FABRICADO EN POLIETILENO, CONEXIÓN DE 6", CON 4 SURTIDORES DE TABLETAS DE 3", PVC.

(21) LOSA PARA DOSIFICADOR DE CLORO 0.95 X 1.15 X 0.15M

(22) TABIQUE DESVIADOR EN HORMIGÓN CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES ANCHO 0.95 M, ESPESOR 0.15 CM, ALTO 2.28 M Y UN ORIFICIO RECTANGULAR EN EL FONDO DE 0.95 M DE ANCHO Y 0.60 M DE ALTO.

(23) TUBERÍA DE 2", ACERO INOX. CALIBRE 10.

(24) COMPUERTA DESLIZANTE FABRICADA DE LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE DE 3/16" ANSI 304, ANCHO 0.54M, ALTO 0.60M.

(25) CANASTA MANUAL PARA LA RETENCIÓN DE SÓLIDOS DE 0.45X0.40X0.50M, FABRICADA EN BARRAS DE ⅜" ACERO INOXIDABLE 304.

(26) TUBO DE ENTRADA DE 6", PVC SDR41.

(27) LOSA PARA LA CANASTA DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS DE 0.60X0.40X0.15M.

(28) TUBO GUÍA PARA LA CANASTA MANUAL PARA LA RETENCIÓN DE SÓLIDOS DE 1 ½" H.G. ESCALA 40.

(29) SOPORTE PLÁSTICO DE POLIETILENO DIÁMETRO DE 25MM., ESPESOR 4MM. Y ÁREA ESPECIFICA DE 1200 M2/M3.

(30) CADENA DE ACERO INOXIDABLE 316 DE ⅛"Ø.

(31) TUBO DE SALIDA DE 6"Ø PVC, SDR26.

(32) TABIQUE DE RETENCIÓN DE HORMIGÓN, LARGO 2.60M, ALTO 0.70, ANCHO 0.15M.

(33) BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES DE 88 GPM CONTRA CARGA TOTAL DINÁMICA DE 7.5 PIES, IMPULSOR TIPO VORTEX, CARCAZA PLÁSTICO REFORSADO, 3500 RPM, 60 HZ,208 VOLTIOS, MOTOR TRIFÁSICO DE 0.75 KW, PROTECCIÓN TÉRMICA DE SOBRECARGA, CODO DE DESCARGA DE 2", INSTALACIÓN TIPO RIEL. MOTOR DE 1 HP,2P, 208 VOLTIOS, 60 HZ, 5.2 A. IGUAL O SIMILAR TSURUMI MODELO TOK50PU2.75-63.

(34) BOMBA SUMERGIBLE PARA LA EXTRACCIÓN DE LODOS DE 76 GPM CONTRA 15 PIES, IMPULSOR TIPO VORTEX, CARCAZA DE PLÁSTICO REFORZADO, MOTOR DE ACERO INOXIDABLE 1 HP, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ, 3500 RPM IGUAL O SIMILAR A TSURUMI MODELO TOK50PU2.75-63.

(35) QUINCE CENTÍMETRO DE GRAVA #4 COMPACTADA, PROCTOR 95%.

ESPECIFICACIONES GENERALES
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
POLICLÍNICA DE ANTÓN

La planta de tratamiento de aguas residuales está basada en las normas establecidas por la república de Panamá dentro de los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35-2019 "Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas".
La capacidad será de 20,000 GPD para tratar aguas residuales con las características similares a las siguientes:

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL AFLUENTE

Tratamiento de aguas residuales tipo:	Hospitalario
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO):	399 mgDBO/lt
Demanda Química de Oxigeno (DQO):	600 mgDQO/lt
Sólidos Suspendidos Totales:	220 mg/lt
Aceites y Grasas:	100 mg/lt
Nitrógeno Amoniacal:	32 mg/lt

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL EFLUENTE

Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO):	50 mgDBO/lt
Demanda Química de Oxigeno:	100 mgDQO/lt
Sólidos Suspendidos Totales:	35 mg/lt
Aceites y Grasa:	20 mg/lt
Nitrógenos Amoniacal:	3 mg/lt

El proceso contará con los siguientes componentes:

1. Reactor anaerobio con tecnología de lecho móvil (MBBR), capacidad de 9.60 m3. Dimensiones largo 1.80 m, ancho 1.70 m, altura 3.14 m, incluye los siguientes elementos.

- Tres metros cúbicos de soporte plásticos fabricados en HDPE, diámetro de 25mm, espesor 4mm, superficie específica mayor de 1200 m2/m3, vida útil mayor de 15 años. Igual o similar a Small Boss modelo XLB-10.
- Un Agitador sumergible impeller de acero inoxidable, diámetro de 155 mm, flujo de 1.80 m3/min, empuje de 60 Newton. Motor de acero inoxidable, potencia de 0.40 kw, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 1700 RPM. Similar o igual al modelo MR2521CR, marca Tsurumi.

2. Reactor biológico aerobio de lodos activado y tecnología de lecho móvil (MBBR), Capacidad de 19.31 m3. Dimensiones largo 3.70 m, ancho 1.90 m, altura del nivel de agua 3.07m, incluye los siguientes elementos:

- Nueve metros cúbicos de soporte plásticos fabricados en HDPE, diámetro de 25mm, espesor 4mm, superficie específica mayor de 1200 m2/m3, vida útil mayor de 15 años. Igual o similar a Small Boss modelo XLB-10.
- Dos sopladores regenerativos de 62 CFM a 5.0 psi, motor de 3 HP, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 3500 RPM. Incluye: base de metal, filtro de succión, silenciador, válvula de retención, válvula de alivio, manómetros, amortiguador de vibración. Igual o similar FPZ modelo SCL 400H.
- Una rejilla de filtración para soporte plástico, construida en tubo de PVC de 6" y orificios de 5/8"

3. Un decantador – digesto de flujo vertical largo de 2.60 m, ancho de 2.50 m, área de 6.50 m2, volumen del decantador 19.5 m3, tiempo de retención de 6.0 horas.

- Dos Bomba sumergible para aguas residuales tipo vortex de 88 GPM contra 7.50 pies, carcaza e impeller de plástico reforzado, codo de descarga de 2?? NPT, instalación en pozo húmedo mediante tubo riel. Motor de acero inoxidable de 1 HP, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 3.5A, 3500 RPM. Similar o igual al modelo TOR50PU2.75-63, marca Tsurumi.
- Tabique de retención.
- Doce difusores de aire de 9 pulgadas, burbuja fina, cuerpo construido en polypropylene, membrana de EPDM, flujo de diseño 1.5–3.0 SCFM, superficie activa 0.41pies2, número de orificios 6,600. Igual o similar Stamford Scientific Internacional modelo ECD270.
- Dos Interruptores de nivel fabricado en polipropileno con doble cámara estanca y contrapeso. Igual o similar a Finder tipo 72.A1. Soporte para interruptores de nivel de acero inoxidable 304.

4. Cámara de desinfección con capacidad de 6.17 m3. Dimensiones largo 2.60m, ancho 2.50 m, altura del nivel de agua 2.50 m.

- Un dosificador de tableta de cloro construido en polyethylene, cuatro surtidores de tableta en PVC, entrada de 6", tabletas de cloro de 3"Ø x 1".
- Cámara para la toma de muestra.

5. Gabinete de Control, Automatismo y Protección para los Equipos de la Planta de Tratamiento incluye la siguiente componentes:

- Gabinete de polyester reforzado con fibra de vidrio altura de 1000 mm, ancho 1000 mm, profundidad 300 mm, protección IP66. Igual o similar Himel modelo polymel norma PLM–64.
- PLC programable de 8 entradas, 4 salidas, 120 voltios, 60 hz. Igual o similar Siemens modelo Logo 230.
- Contactor para cada motor de acuerdo a la potencia, marca Siemens.
- Relé térmico para cada motor de acuerdo a la potencia, marca Siemens.
- Interruptor de protección para cada motor de acuerdo a la potencia, marca General Electric.
- Selector de 3 posiciones Manual–Off–Auto para cada motor, protección IP55.
- Luz piloto de marcha para cada motor, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Luz piloto de sobre carga para cada motor, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Relé de desbalance e inversión de fase, alto y bajo voltaje trifásico 240 voltios 60 hz.
- Luz indicadora de alto nivel, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Botón para parada de emergencia.

ESPECIFICACIONES GENERALES
ESTACIÓN ELEVADORA DE AGUAS RESIDUALES
POLICLÍNICA DE ANTÓN

La estación elevadora de aguas residuales estará compuesto de los siguientes elementos:

1. Dos Bomba sumergible para aguas residuales tipo vortex de 62 GPM contra 12.52 pies, carcaza e impeller de plástico reforzado, codo de descarga de 2?? NPT, instalación en pozo húmedo mediante tubo riel. Motor de 1/2 HP, acero inoxidable, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 2.2 A, 3500 RPM. Similar o igual a Tsurumi modelo TOK50PU2.4–63.
2. Canasta de acero inox. para la retención de sólidos.
3. Una cámara para la retención de flotantes y grasa con las siguientes dimensiones largo 1.65 m, ancho 0.60 m y altura de 3.14 m. Equipado con una rejilla de acero inoxidable 304, fabricado de platinas paralelas de 3/4?? x 1/4??, separación entre pletina de 2.5 cm.
4. Dos Interruptores de nivel fabricado en polipropileno con doble cámara estanca y contrapeso. Igual o similar a Finder tipo 72.A1. Soporte para interruptores de nivel de acero inoxidable 304.
5. Tubería de descarga de 2 pulgadas PVC, escala 40.

DETALLE TAPA DE LAMINAS DE ALUMINIO 3003 H22, CALIBRE #10, 3.00 MM

DIMENSIONES DE TAPA			DIMENSIONES ORIFICIO EN LOSA	
TIPO DE TAPA	LARGO(M)	ANCHO (M)	LARGO (M)	ANCHO (M)
A	1.22	0.68	1.14	0.60
B	1.58	0.68	1.50	0.60
C	0.68	0.68	0.60	0.60
D	0.88	0.88	0.80	0.80
E	0.78	0.68	0.70	0.60
F	1.13	0.68	1.05	0.60

DUEÑO:
CSS PANAMA
Caja de Seguro Social
Edificio 319, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REGISTRAL No. 855658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2102
CARRETERA INTERAMERICANA, POBLADO DE SANTA MONICA
CORREGIMIENTO DE ANTON,
PROVINCIA DE COCLE, REPUBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC. 8- NT-0002-004249-DV 08
REPRESENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTÉS
CEDULA: 8-168-652

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4500/ 6630-1880
Ing. Luis Alberto Gomez
Cel 8-781-961
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS
RUC 351168-02-274418 DV 01
EDIFICIO TORRE ALAMAR, Oficina 2
VIA ITALIA, PUNTA PACIFICA
PANAMA, REP. DE PANAMA
TEL.: (507) 223-4721 FAX: (507) 264-5447

ADOLFO E. SAMUDIO S.
ARQUITECTO
Licencia No. 91-05-068
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 96-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 98-174-015
FIRMA
Ley No. 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIONES

No.	DESCRIPCION	FECHA

Vo.Bo. Ing. Mario Tejeira C. 19-02-24
DEPT. DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I.S.A.
x solo el area sanitaria

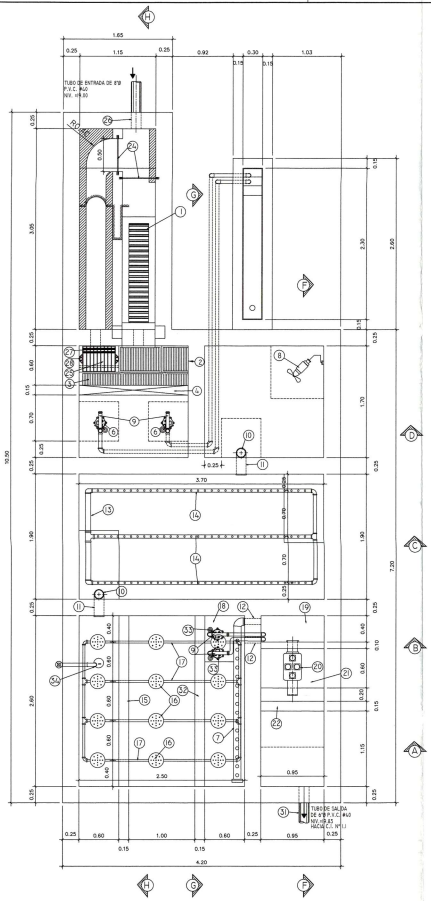
ENTREGA PARA REVISION

DISEÑO:	DIBUJO:	FECHA:
AM		2024-01-24
DESARROLLO:		Proy. No:
AM		20221202 PCA
CALCULO:		REVISIÓN:
AM		

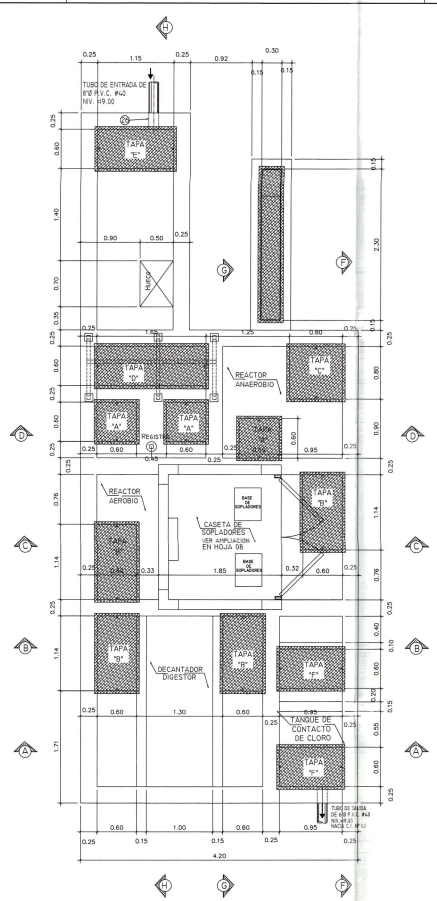
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

PTAR - SECCIONES - PLANTA ESTRUCTURAL

PT-02 | HOJA | DE



PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJO LOSA SUPERIOR
PLANTA DE TRATAMIENTO SIST. MECÁNICO
ESC. 1:30



PLANTA ARQUITECTÓNICA LOSA SUPERIOR
PLANTA DE TRATAMIENTO SIST. MECÁNICO
ESC. 1:30

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y ACCESORIOS DE PLANTA ARQUITECTÓNICA BAJO LOSA SUPERIOR

1. REJILLA AUTOMÁTICA ROTATIVA COMPUESTA DE CADENA DE PLACAS DENTADAS PARA LA ELEVACIÓN DE SÓLIDOS, CONSTRUIDA EN ACERO INOXIDABLE, SEPARACIÓN DE CADENA 150MM, ANCHO DEL JUEGO DE CADENA 400MM. MOTOR DE 0.75 KW, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ. SIMILAR O IGUAL AL MODELO HZI-400. FABRICADO POR BENENV.
2. DEPÓSITOS PARA LA RETENCIÓN DE FLOTANTES, ACEITE Y GRASAS, DIMENSIONES LARGO DE 1.65 METROS, ANCHO DE 0.60M Y ALTURA DE 3.60 M.
3. CANASTA Y REJILLA DE FONDO DE ACERO INOXIDABLE 304, FABRICADA DE PLETINAS DE ¾" x ¼" ACERO INOX. ASTM A2677TCON ESPACIAMIENTO ENTRE PLETINAS DE 2.5 CM, BARRAS REDONDAS DE 3/8" ACERO INOX. ASTM A276T-304 FORRO INTERIOR EN LÁMINAS DE ACERO INOX. AISI 304, CALIBRE 18.
4. TABIQUE DE RETENCIÓN EN HORMIGÓN CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES ANCHO 1.65 M, ESPESOR 0.15 CM, ALTO 3.45 M Y UN ORIFICIO RECTANGULAR EN EL FONDO DE 0.15 M DE ALTO Y 1.65 M DE LARGO.
5. POZO DE SUCCIÓN DE LA ESTACIÓN ELEVADORA, LARGO 1.65M, ANCHO 0.95, ALTURA 3.10M.
6. BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES TIPO VORTEX DE 62 GPM CONTRA 12.5 PIES, CARCASA E IMPELLER DE PLÁSTICO REFORZADO, CODO DE DESCARGA DE 2" NPT, INSTALACIÓN EN POZO HÚMEDO MEDIANTE TUBO RIEL. MOTOR DE ACERO INOXIDABLE DE 1/2 HP, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ, 2.2A, 3500 RPM. SIMILAR O IGUAL AL MODELO 50PU2.4-63, MARCA TSURUMI.
7. TUBO COLECTOR 6" PVC SDR26, INVER DEL TUBO UBICADO A UNA ALTURA DE DE 3.00 M.
8. AGITADOR SUMERGIBLE IMPELLER DE ACERO INOXIDABLE, DIÁMETRO DE 155 MM, FLUJO DE 1.80 M3/MIN, EMPUJE DE 60 NEWTON. MOTOR DE ACERO INOX. POTENCIA DE 0.40 KW, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ, 1200 RPM. SIMILAR O IGUAL AL MODELO MR2INR400, MARCA TSURUMI.
9. TUBO DE DESCARGA DE 2" PVC, ESCALA 40.
10. FILTRO PARA SOPORTES PLÁSTICO FABRICADO EN TUBO PVC, SDR26, CON ORIFICIOS DE 5/8".
11. COUPLING LISO DE 6" PVC, #40.
12. COUPLING LISO DE 2" PVC, #40.
13. TUBO MÚLTIPLE DISTRIBUIDOR DE AIRE DE 2"PVC, ESCALA 40.
14. TUBO DISTRIBUIDOR DE AIRE DE 2" PVC ESCALA 40, CON 4 PERFORACIONES DE 2.5MM DE DIÁMETRO DISTRIBUIDA CADA 90° Y ESPACIADAS CADA 4 CM.
15. TABIQUE DESVIADOR EN HORMIGÓN CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES ANCHO 2.60 M, ESPESOR 0.15 CM, ALTO 2.20 M Y UN ORIFICIO RECTANGULAR EN EL FONDO DE 1.00 M DE ALTO Y 2.60 M DE ANCHO.
16. DIFUSORES DE AIRE BURBUJA FINA DE 9 PULGADAS, ORIFICIOS DE 1MM, MEMBRANA DE EPDM, CONEXIÓN MACHO DE ¾", NPT. PARA UN FLUJO DE 1.5 CFM UNA PÉRDIDA DE 11 PULGADAS DE AGUA. SIMILAR O IGUAL AL MODELO ECD270, MARCA STAMFORD SCIENTIFIC INTERNATIONAL, INC.
17. TUBO DISTRIBUIDOR DE AIRE DE 2" PVC ESCALA 40.
18. LOSA PARA BOMBA DE DECANTACIÓN DE 0.70 X 0.70 X 0.15.
19. CANAL DISTRIBUIDOR DE 0.95 X 0.40 X 0.50 M.
20. DOSIFICADOR DE TABLETAS DE CLORO, FABRICADO EN POLIETILENO, CONEXIÓN DE 6", CON 4 SURTIDORES DE TABLETAS DE 3", PVC.
21. LOSA PARA DOSIFICADOR DE CLORO 0.95 X 1.15 X 0.15M
22. TABIQUE DESVIADOR EN HORMIGÓN CON LAS SIGUIENTES DIMENSIONES ANCHO 0.95 M, ESPESOR 0.15 CM, ALTO 2.28 M Y UN ORIFICIO RECTANGULAR EN EL FONDO DE 0.95 M DE ANCHO Y 0.60 M DE ALTO.
23. TUBERÍA DE 2", ACERO INOX. CALIBRE 10.
24. COMPUERTA DESLIZANTE FABRICADA DE LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE DE 3/16" ANSI 304, ANCHO 0.54M, ALTO 0.60M.
25. CANASTA MANUAL PARA LA RETENCIÓN DE SÓLIDOS DE 0.45X0.40X0.50M, FABRICADA EN BARRAS DE ⅜" ACERO INOXIDABLE 304.
26. TUBO DE ENTRADA DE 6", PVC SDR41.
27. LOSA PARA LA CANASTA DE RETENCIÓN DE SÓLIDOS DE 0.60X0.40X0.15M.
28. TUBO GUÍA PARA LA CANASTA MANUAL PARA LA RETENCIÓN DE SÓLIDOS DE 1 ½" H.G. ESCALA 40.
29. SOPORTE PLÁSTICO DE POLIETILENO DIÁMETRO DE 25MM., ESPESOR 4MM. Y ÁREA ESPECIFICA DE 1200 M2/M3.
30. CADENA DE ACERO INOXIDABLE 316 DE ½"Ø.
31. TUBO DE SALIDA DE 6"Ø PVC, SDR26.
32. TABIQUE DE RETENCIÓN DE HORMIGÓN, LARGO 2.60M, ALTO 0.70, ANCHO 0.15M.
33. BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES DE 88 GPM CONTRA CARGA TOTAL DINÁMICA DE 7.5 PIES, IMPULSOR TIPO VORTEX, CARCAZA PLÁSTICO REFORSADO, 3500 RPM, 60 HZ,208 VOLTIOS, MOTOR TRIFÁSICO DE 0.75 KW, PROTECCIÓN TÉRMICA DE SOBRECARGA, CODO DE DESCARGA DE 2'', INSTALACIÓN TIPO RIEL. MOTOR DE 1 HP,2P, 208 VOLTIOS, 60 HZ, 5.2 A. IGUAL O SIMILAR TSURUMI MODELO TOK50PU2.75-63.
34. BOMBA SUMERGIBLE PARA LA EXTRACCIÓN DE LODOS DE 76 GPM CONTRA 15 PIES, IMPULSOR TIPO VORTEX, CARCAZA DE PLÁSTICO REFORZADO, MOTOR DE ACERO INOXIDABLE 1 HP, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ, 3500 RPM IGUAL O SIMILAR A TSURUMI MODELO TOK50PU2.75-63.
35. QUINCE CENTÍMETRO DE GRAVA #4 COMPACTADA, PROCTOR 95%.

ESPECIFICACIONES GENERALES
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
POLICLÍNICA DE ANTÓN

La planta de tratamiento de aguas residuales está basada en las normas establecidas por la república de Panamá dentro de los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35-2019 "Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas".
La capacidad será de 20,000 GPD para tratar aguas residuales con las características similares a las siguientes:

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL AFLUENTE

Tratamiento de aguas residuales tipo:	Hospitalario
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO):	399 mgDBO/lt
Demanda Química de Oxigeno (DQO):	600 mgDQO/lt
Sólidos Suspendidos Totales:	220 mg/lt
Aceites y Grasas:	100 mg/lt
Nitrógeno Amoniacal:	32 mg/lt

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL EFLUENTE

Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO):	50 mgDBO/lt
Demanda Química de Oxigeno:	100 mgDQO/lt
Sólidos Suspendidos Totales:	35 mg/lt
Aceites y Grasa:	20 mg/lt
Nitrógenos Amoniacal:	3 mg/lt

El proceso contará con los siguientes componentes:

1. Reactor anaerobio con tecnología de lecho móvil (MBBR), capacidad de 9.60 m3. Dimensiones largo 1.80 m, ancho 1.70 m, altura 3.14 m, incluye los siguientes elementos.
   - Tres metros cúbicos de soporte plásticos fabricados en HDPE, diámetro de 25mm, espesor 4mm, superficie específica mayor de 1200 m2/m3, vida útil mayor de 15 años. Igual o similar a Small Boss modelo XLB-10.
   - Un Agitador sumergible impeller de acero inoxidable, diámetro de 155 mm, flujo de 1.80 m3/min, empuje de 60 Newton. Motor de acero inoxidable, potencia de 0.40 kw, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 1700 RPM. Similar o igual al modelo MR2521CR, marca Tsurumi.
2. Reactor biológico aerobio de lodos activado y tecnología de lecho móvil (MBBR), Capacidad de 19.31 m3. Dimensiones largo 3.70 m, ancho 1.90 m, altura del nivel de agua 3.07m, incluye los siguientes elementos:
   - Nueve metros cúbicos de soporte plásticos fabricados en HDPE, diámetro de 25mm, espesor 4mm, superficie específica mayor de 1200 m2/m3, vida útil mayor de 15 años. Igual o similar a Small Boss modelo XLB-10.
   - Dos sopladores regenerativos de 62 CFM a 5.0 psi, motor de 3 HP, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 3500 RPM. Incluye: base de metal, filtro de succión, silenciador, válvula de retención, válvula de alivio, manómetros, amortiguador de vibración. Igual o similar FPZ modelo SCL 400H.
   - Una rejilla de filtración para soporte plástico, construida en tubo de PVC de 6" y orificios de 5/8"
3. Un decantador – digesto de flujo vertical largo de 2.60 m, ancho de 2.50 m, área de 6.50 m2, volumen del decantador 19.5 m3, tiempo de retención de 6.0 horas.
   - Dos Bomba sumergible para aguas residuales tipo vortex de 88 GPM contra 7.50 pies, carcaza e impeller de plástico reforzado, codo de descarga de 2?? NPT, instalación en pozo húmedo mediante tubo riel. Motor de acero inoxidable de 1 HP, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 3.5A, 3500 RPM. Similar o igual al modelo TOR50PU2.75-63, marca Tsurumi.
   - Tabique de retención.
   - Doce difusores de aire de 9 pulgadas, burbuja fina, cuerpo construido en polypropylene, membrana de EPDM, flujo de diseño 1.5–3.0 SCFM, superficie activa 0.45pies2, número de orificios 6,600. Igual o similar Stamford Scientific internacional modelo ECD270.
   - Dos interruptores de nivel fabricado en polipropileno con doble cámara estanca y contrapeso. Igual o similar a Finder tipo 72.A1. Soporte para interruptores de nivel de acero inoxidable 304.
4. Cámara de desinfección con capacidad de 6.17 m3. Dimensiones largo 2.60m, ancho 2.50 m, altura del nivel de agua 2.50 m.
   - Un dosificador de tableta de cloro construido en polyethylene, cuatro surtidores de tableta en PVC, entrada de 6'', tabletas de cloro de 3"Ø x 1".
   - Cámara para la toma de muestra.
5. Gabinete de Control, Automatismo y Protección para los Equipos de la Planta de Tratamiento incluye la siguiente componentes:
   - Gabinete de polyester reforzado con fibra de vidrio altura de 1000 mm, ancho 1000 mm, profundidad 300 mm, protección IP66. Igual o similar Himel modelo polymel norma PLM–64.
   - PLC programable de 8 entradas, 4 salidas, 120 voltios, 60 hz. Igual o similar Siemens modelo Logo 230.
   - Contactor para cada motor de acuerdo a la potencia, marca Siemens.
   - Relé térmico para cada motor de acuerdo a la potencia, marca Siemens.
   - Interruptor de protección para cada motor de acuerdo a la potencia, marca General Electric.
   - Selector de 3 posiciones Manual–Off–Auto para cada motor, protección IP55.
   - Luz piloto de marcha para cada motor, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
   - Luz piloto de sobre carga para cada motor, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
   - Relé de desbalance e inversión de fase, alto y bajo voltaje trifásico 240 voltios 60 hz.
   - Luz indicadora de alto nivel, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
   - Botón para parada de emergencia.

ESPECIFICACIONES GENERALES
ESTACIÓN ELEVADORA DE AGUAS RESIDUALES
POLICLÍNICA DE ANTÓN

La estación elevadora de aguas residuales estará compuesto de los siguientes elementos:

1. Dos Bomba sumergible para aguas residuales tipo vortex de 62 GPM contra 12.52 pies, carcaza e impeller de plástico reforzado, codo de descarga de 2?? NPT, instalación en pozo húmedo mediante tubo riel. Motor de 1,/2 HP, acero inoxidable, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 2.2 A, 3500 RPM. Similar o igual a Tsurumi modelo TOK50PU2.4–63.
2. Canasta de acero inox. para la retención de sólidos.
3. Una cámara para la retención de flotantes y grasa con las siguientes dimensiones largo 1.65 m, ancho 0.60 m y altura de 3.14 m. Equipado con una rejilla de acero inoxidable 304, fabricada de platinas paralelas de 3/4?? x 1/4??, separación entre pletina de 2.5 cm.
4. Dos interruptores de nivel fabricado en polipropileno con doble cámara estanca y contrapeso. Igual o similar a Finder tipo 72.A1. Soporte para interruptores de nivel de acero inoxidable 304.
5. Tubería de descarga de 2 pulgadas PVC, escala 40.

DETALLE TAPA DE LAMINAS DE ALUMINIO 3003 H22, CALIBRE #10, 3.00 MM

DIMENSIONES DE TAPA			DIMENSIONES ORIFICIO EN LOSA	
TIPO DE TAPA	LARGO(M)	ANCHO (M)	LARGO (M)	ANCHO (M)
A	1.22	0.68	1.14	0.60
B	1.58	0.68	1.50	0.60
C	0.68	0.68	0.60	0.60
D	0.88	0.88	0.80	0.80
E	0.78	0.68	0.70	0.60
F	1.13	0.68	1.05	0.60

DUEÑO:
Caja de Seguro Social
Edificio 319, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REGISTRAL No. 855658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2102
CARRETERA INTERAMERICANA, POBLADO DE SANTA MONICA
CORREGIMIENTO DE ANTON,
PROVINCIA DE COCLE, REPUBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC. 8- NT-0002-004249-DV 08
REPRESENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTÉS
CEDULA: 8-168-652

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4500/ 6630-1880
Ing. Luis Alberto Simos
Cel 8-181-961
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS
RUC 391168-02-274418 DV 01
EDIFICIO TORRE ALAMAR, Oficina 2
VIA ITALIA, PUNTA PACILLA
PANAMA, REP. DE PANAMA
TEL.: (507) 223-4721 FAX: (507) 264-5447

ADOLFO E. SAMUDIO S.
ARQUITECTO
Licencia No. 91-05-068
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Idoneidad No. 17122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 19774-05
FIRMA
Ley 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 20-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIONES

No.	DESCRIPCION	FECHA

Vº Bº
Ing. Marcos Sánchez
Ing. Sanitario - CSS
19-02-24
* solo el área sanitaria.

DEPT. DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I.S.A.

ENTREGA PARA REVISION

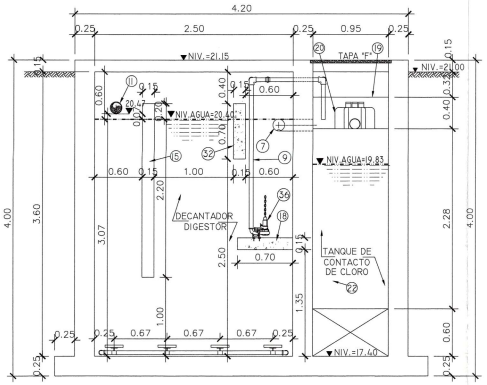
DISEÑO:	DIBUJO:	FECHA:
AM		2024-01-24
DESARROLLO:		Proy. No:
AM		20221202 PCA
CALCULO:		REVISIÓN:
AM		

DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

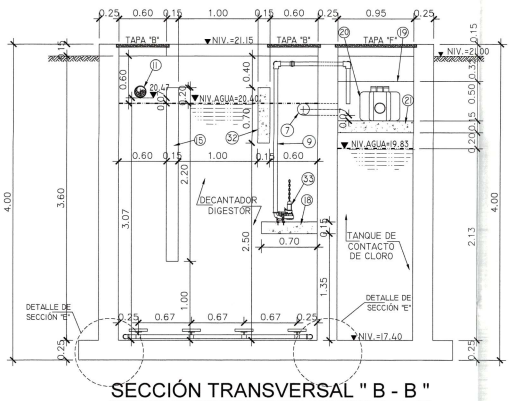
PTAR - SECCIONES - PLANTA ESTRUCTURAL

PT-02

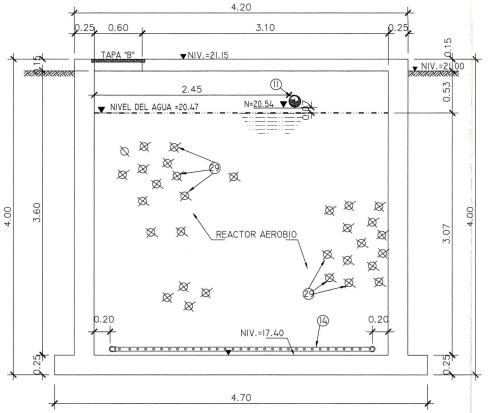
HOJA | DE



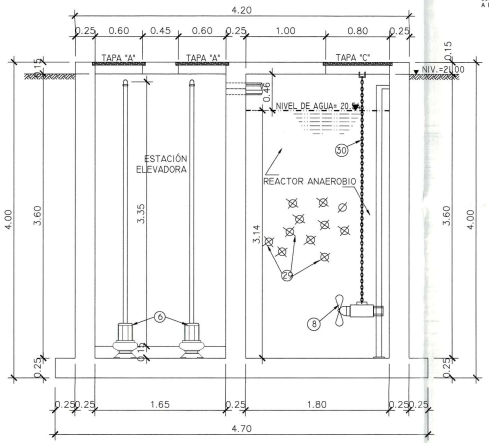
SECCIÓN TRANSVERSAL " A - A "
SISTEMA MECÁNICO
ESC. 1: 25



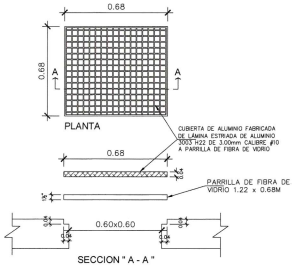
SECCIÓN TRANSVERSAL " B - B "
SISTEMA MECÁNICO
ESC. 1: 25



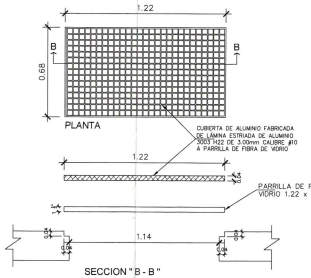
SECCIÓN TRANSVERSAL " C- C "
SISTEMA MECÁNICO
ESC. 1: 25



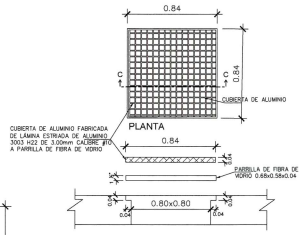
SECCIÓN TRANSVERSAL " D- D "
SISTEMA MECÁNICO
ESC. 1: 25



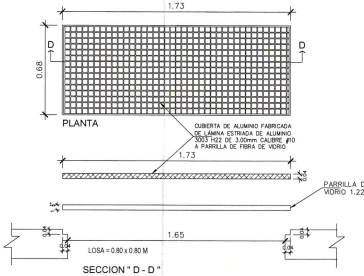
TAPA TIPO "A"
ESC. 1:15



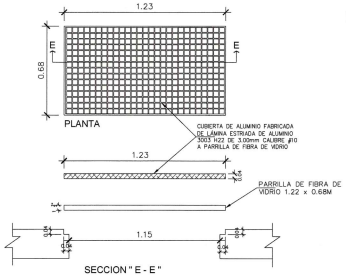
TAPA TIPO "B"
ESC. 1:15



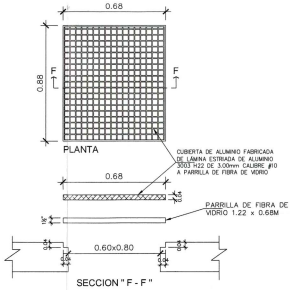
TAPA TIPO "C"
ESC. 1:15



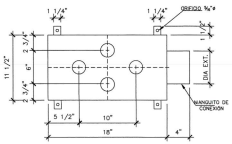
TAPA TIPO "D"
ESC. 1:15



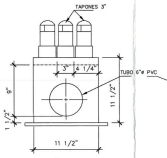
TAPA TIPO "E"
ESC. 1:15



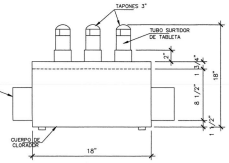
TAPA TIPO "F"
ESC. 1:15



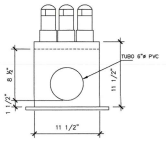
PLANTA



ELEVACIÓN FRONTAL

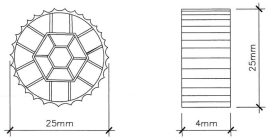


ELEVACIÓN LATERAL



ELEVACIÓN POSTERIOR

CLORADOR DE TABLETA CAPACIDAD 50,000 GPD SITBRAR MODELO CTS - 5,000
ESC. 1:7.5



ELEVACIÓN FRONTAL ELEVACIÓN LATERAL

SUPERFICIE ESPECIFICA=1200 m2/m3

DETALLE DE CUERPOS DE RELLENO MÓVIL
PARA SOPORTE DE BIOMASA (MBBR)
ESC. 1:5

DUEÑO:
Caja de Seguro Social
Edificio 519, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REGISTRAL No. 855658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2103
CARRETERA INTERAMERICANA, POBLADO DE SANTA MONICA
CORREGIMIENTO DE ANTON,
PROVINCIA DE COCLE, REPUBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC: 8- NT-0002-004249-DV 08
REPRESENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTES
CEDULA: 8-168-652

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4505/ 6630-1980
Ing. Luis Alberto Ramos
Cel: 6-190-381
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS
RUC 391148-32-274618 DV 61
EDIFICIO JOSEE ALAMAS, Oficina 2
VIA ITALIA, PUNTA PACIFICA
PANAMA, REP. DE PANAMA
TELs.: (507) 223-4727 FAX: (507) 264-0447

ADOLFO E. SAMUDIO R.
ARQUITECTO
Licencia No. 7,
FIRMA
Ley 14 del 26 de Mayo de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ELIMARCO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 20-014-080
FIRMA
Ley No. 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
IdONEIDAD No. 80-024-083
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIONES		
No.	DESCRIPCION	FECHA

Vo.Bo.
Eva Moreno
Ing. Sanitaria
16-02-24
* Solo el área sanitaria

DEPT. DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I., S.A.

ENTREGA PARA REVISION

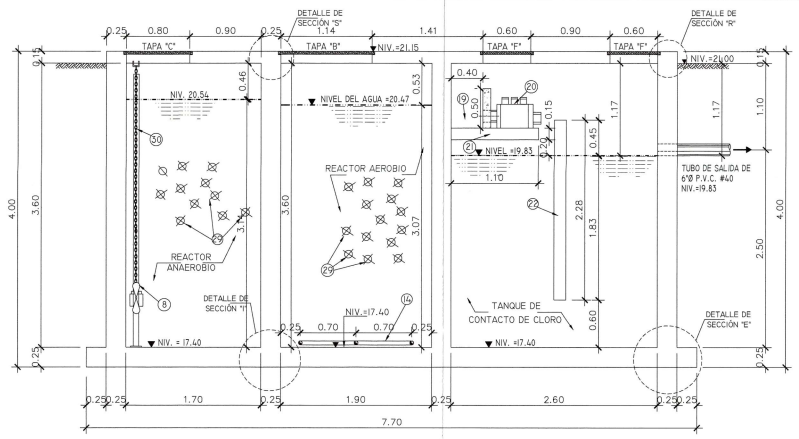
DISEÑO: AM	DIBUJO:	FECHA: 2024-01-24
DESARROLLO: AM		Proy. No: 20221202 PCA
CALCULO: AM		REVISION:

DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

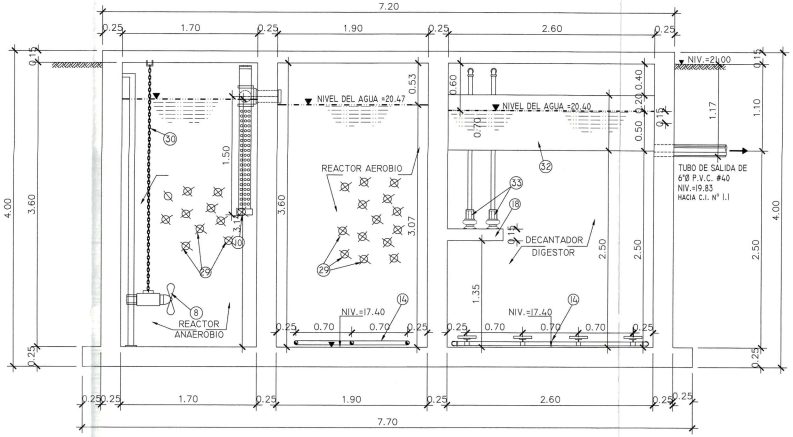
PTAR -
SECCIONES

PT-03

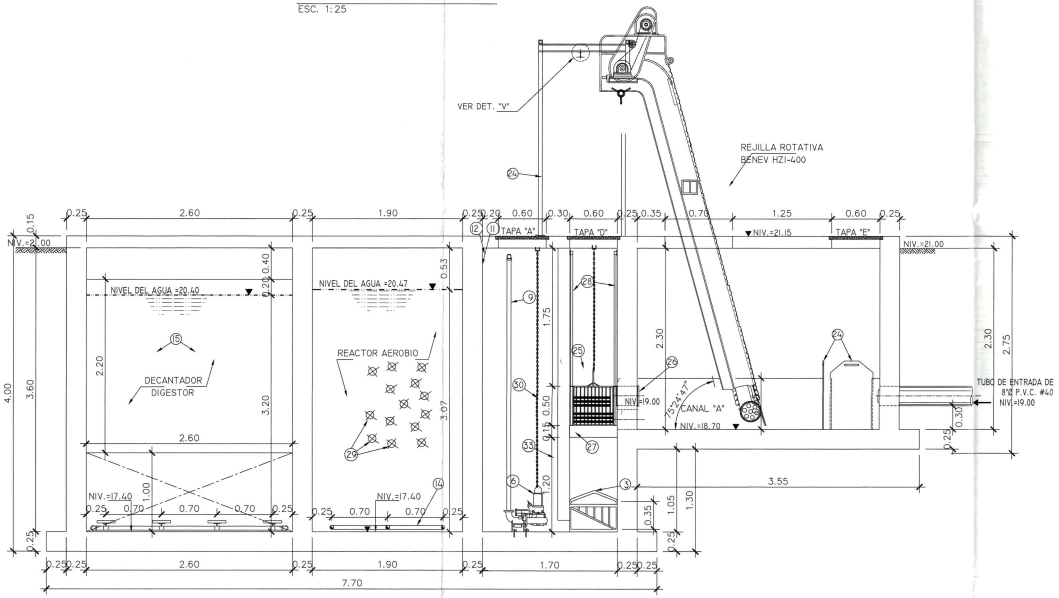
HOJA DE



SECCIÓN LONGITUDINAL " F - F "
SISTEMA MECÁNICO
ESC. 1:25



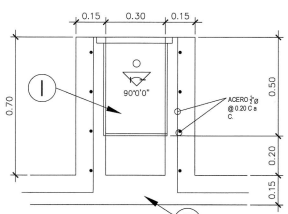
SECCIÓN LONGITUDINAL " G - G "
SISTEMA MECÁNICO
ESC. 1:25



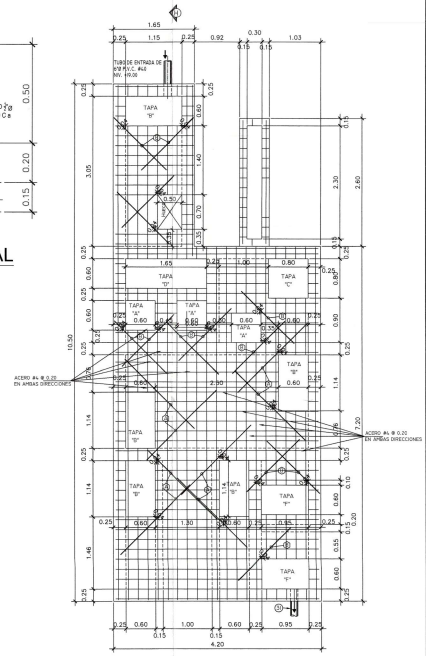
SECCIÓN LONGITUDINAL " H - H "
SISTEMA MECÁNICO
ESC. 1:25

LEYENDA DEL DESARENADOR

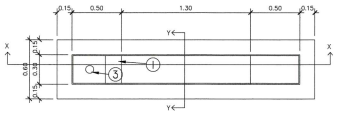
1 VERTEDERO TRIANGULAR CONSTRUIDO EN LÁMINA DE 1/8" ACERO INOX. 304
2 TUBO DE ENTRADA DE 6" PVC 3034
3 TUBO DE SALIDA DE 6" PVC 3034
4 PARRILLA DE FIBRA DE VIDRIO REFORZADA DE 1 1/2" X 1 1/2"
5 LOSA SUPERIOR DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
6 PAREDES DEL DESARENADOR CONSTRUIDO EN HORMIGÓN TIPO II CON IMPERMEABILIZANTE DE 3500 PSI
7 REJILLA CONSTRUIDA DE PLATINA DE ACERO INOXIDABLE DE 1/4" X 1", ANCHO 0.39 M, LARGO 0.95 M



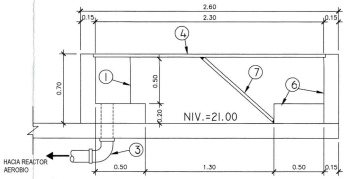
SECCIÓN ESTRUCTURAL
Y-Y VERTEDERO
ESCALA 1:10



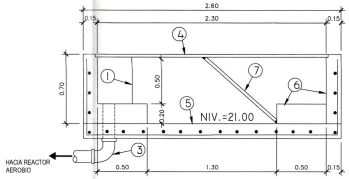
PLANTA ESTRUCTURAL DE LOSA SUPERIOR
Y REFUERZO DE ORIFICIOS SOBRE LOSA
ESC. 1:40



PLANTA DE DESARENADOR
ESCALA 1:20



SECCION LONGITUDINAL DESARENADOR
ESCALA 1:20



SECCION ESTRUCTURAL DESARENADOR
ESCALA 1:20

DUEÑO:
Caja de Seguro Social
Edificio 519, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REGISTRAL No. 855658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2103
CARRETERA INTERAMERICANA, PUBLADO DE SANTA MONICA CORREGIMIENTO DE ANTON,
PROVINCIA DE COCLE, REPUBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC: 8- NT-0002-004249-DV 08
REPRESENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTÉS
CEDULA: 8-168-652

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4500/ 6630-1980
Ing. Luis Alberto Ramos
Ced 8-185-881
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS
RUC 39148-52-274418 DV 01
EDIFICIO TORRE ALAMAR, Oficina 2
VIA PALA, PUNTA PACILLA
PANAMA, REP. DE PANAMA
TELS: (507) 223-4727, FAX: (507) 264-5447

ACOSTA E. SAMUDIO S.
ARQUITECTO
LICENCIA 2,006
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 96-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CLIDADO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 96-041-005
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIONES No.	DESCRIPCION	FECHA

DEPT. DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I.S.A.

ENTREGA PARA REVISION

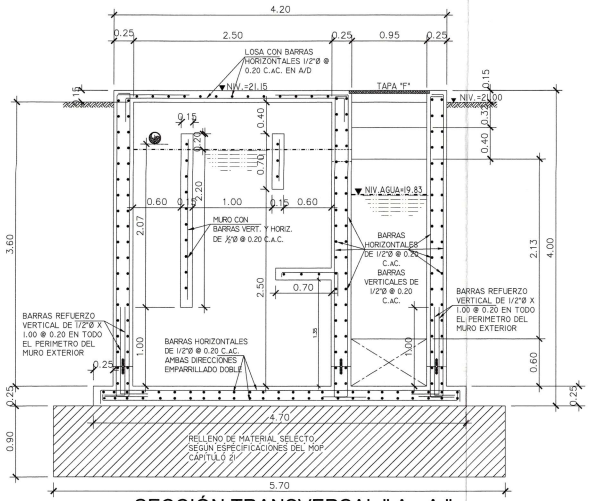
DISEÑO: AM	DIBUJO:	FECHA: 2024-01-24
DESARROLLO: AM		Proy. No: 20221202 PCA
CALCULO: AM		REVISION:

DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

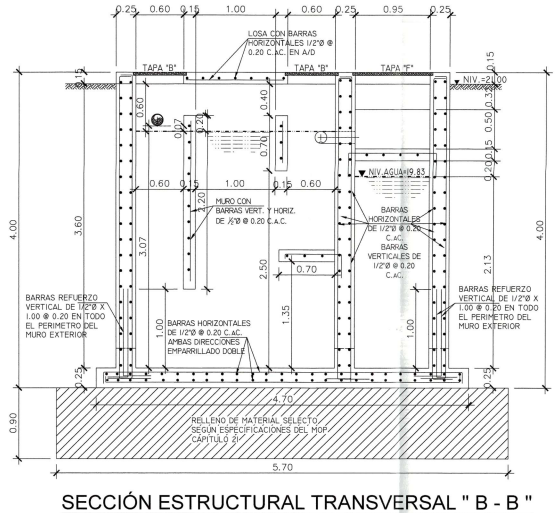
PTAR - SECCIONES LONGITUDINALES MECANICAS Y DE ESTRUCTURAS

PT-04

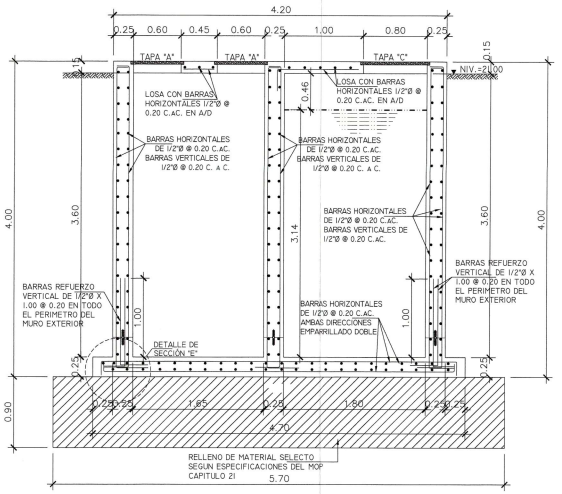
HOJA | DE



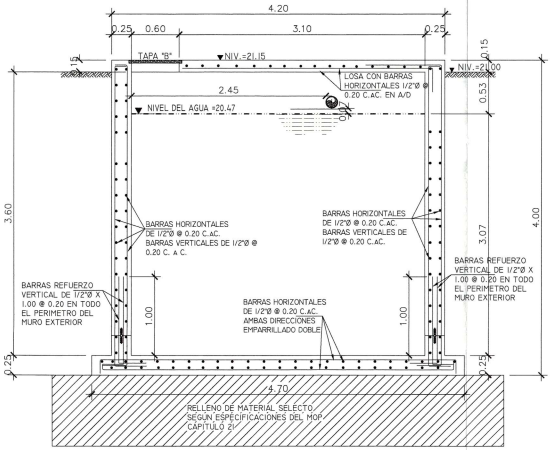
SECCIÓN TRANSVERSAL " A - A "
SECCIÓN ESTRUCTURAL
ESC. 1:25



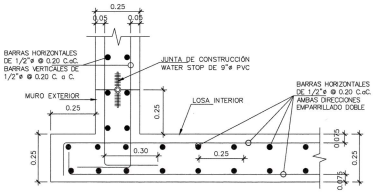
SECCIÓN ESTRUCTURAL TRANSVERSAL " B - B "
SECCIÓN ESTRUCTURAL
ESC. 1:25



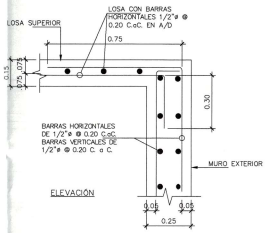
SECCIÓN ESTRUCTURAL TRANSVERSAL " D - D "
ESC. 1:25



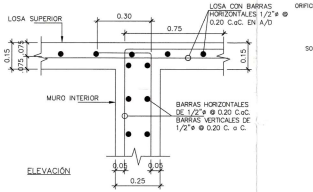
SECCIÓN ESTRUCTURAL TRANSVERSAL " C - C "
ESC. 1:25



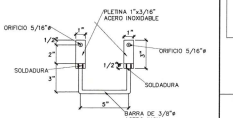
DETALLE ESTRUCTURAL " E "
ESC. 1:12.5



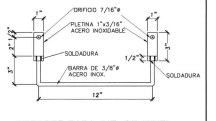
DETALLE ESTRUCTURAL " R "
ESC. 1:10



DETALLE ESTRUCTURAL " S "
ESC. 1:10



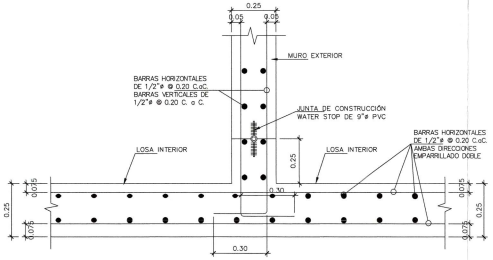
SOPORTE PARA CADENA



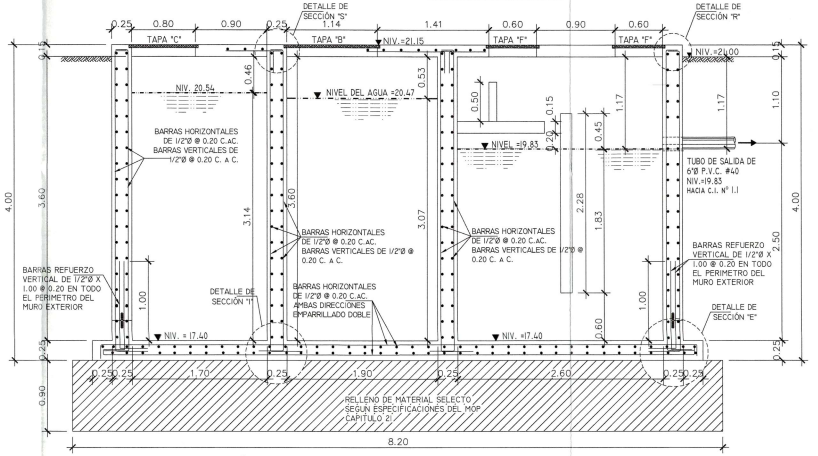
SOPORTE PARA INT. DE NIVEL

RESUMEN DE ESTRUCTURA PLANTA DE TRATAMIENTO EDIF. AUTORIDAD MARÍTIMA		
CEMENTO, ACERO Y JUNTAS		
CEMENTO MARINO NORMA DGNTI-COPANIT 5-2019 Tipo IP(35)-HS.	3,500	(PSI)
LA MEZCLA DE HORMIGÓN ARMADO INCLUIRA IMPERMEABILIZANTE		
ACERO CORRUGADO DE ASTM A615- GRADO 60	60,000	(PSI)
ACERO CORRUGADO DE ASTM A615- GRADO 40	40,000	(PSI)
TODA JUNTA FRÍA EN CONTACTO CON EL AGUA SE HARÁ CON LLAVE DE HORMIGÓN Y SE COLOCARÁ DE MANERA CONTINUA A LO LARGO DE LA JUNTA UNA BANDA PVC DE	9" PVC	(PLG)
MUROS VERTICALES EXTERIORES		
UTILIZAREMOS UNA SECCIÓN DE ESPESOR DE	25	(CM)
RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE BARRAS INTERIORES	5	(CM)
RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE BARRAS EXTERIORES	5	(CM)
ESPACIAMIENTO DE BARRAS	20	(CM)
BARRAS VERTICALES	1/2	(PLG)
BARRAS HORIZONTALES	1/2	(PLG)
LONGITUD DE DESARROLLO Y TRASLAPE DE BARRAS	65	(CM)
DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLES DE BARRAS	10	(CM)
ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL EMPARRILLADO DOBLE MURO VERTICALES INTERIORES		
UTILIZAREMOS UNA SECCIÓN DE ESPESOR	25	(CM)
RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE BARRAS INTERIORES	5	(CM)
RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE BARRAS EXTERIORES	5	(CM)
ESPACIAMIENTO DE BARRAS	20	(CM)
BARRAS HORIZONTALES	1/2	(PLG)
BARRAS VERTICALES	1/2	(PLG)
LONGITUD DE DESARROLLO Y TRASLAPE DE BARRAS	65	(CM)
DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLES DE BARRAS	10	(CM)
ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL EMPARRILLADO DOBLE		
LOSA SUPERIOR		
UTILIZAREMOS UNA SECCIÓN DE ESPESOR	15	(CM)
RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE BARRAS	7.5	(CM)
ESPACIAMIENTO DE BARRAS	20	(CM)
BARRAS HORIZONTALES	1/2	(PLG)
LONGITUD DE DESARROLLO Y TRASLAPE	65	(CM)
DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLES DE BARRAS	10	(CM)
ARMADURA HORIZONTAL EMPARRILLADO SIMPLE		
GRAVA # 4 COMPACTADA BAJO LOSA INFERIOR	30	(CM)
LOSA INFERIOR		
UTILIZAREMOS UNA SECCIÓN DE ESPESOR	25	(CM)
RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE BARRAS INTERIORES	7.5	(CM)
RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE BARRAS EXTERIORES	7.5	(CM)
ESPACIAMIENTO DE BARRAS	20	(CM)
BARRAS HORIZONTALES	1/2	(PLG)
LONGITUD DE DESARROLLO Y TRASLAPE	65	(CM)
DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLES DE BARRAS	10	(CM)
ARMADURA HORIZONTAL EMPARRILLADO DOBLE		
GRAVA # 4 COMPACTADA BAJO LOSA INFERIOR	30	(CM)

NOTA ESTRUCTURAL
-EL ACERO INDICADO PARA LA FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO SERÁ 304 NORMA ASTM A 267.
-LA SOLDADURA PARA LA FABRICACIÓN DE COMPONENTES EN ACERO INOXIDABLE DEBERÁ CUMPLIR CON LA NORMA AWS E308-16.



DETALLE ESTRUCTURAL " I "
ESC. 1:10



SECCIÓN ESTRUCTURAL LONGITUDINAL " F - F "
ESC. 1:25

DUEÑO:
Caja de Seguro Social
Edificio 519, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REDIGITAL No. 855658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2103
CARRETERA INTERAMERICANA, POBLADO DE SANTA MONICA CORREGIMIENTO DE ANTON,
PROVINCIA DE COCLE, REPUBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC. 8- NT-0002-004249-DV 08
REPRESENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTÉS
CEDULA: 8-168-652

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4599/ 6430-1880
Ing. Luis Alberto Barroso
Cel: 6-185-961
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS
RUC 351168-1-274418 DV 51
EDIFICIO TORRE ALAMAR, Oficina 2
VIA ITALIA, PUNTA PACIFICA
PANAMA, REP. DE PANAMA
TELS (507) 223-4721 FAX: (507) 264-0447

ADOLFO E. SAMUDIO S.
ARQUITECTO
Licencia No. 3-001-98
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2000-[illegible]
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

OLMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia N-01-[illegible]
FIRMA
Ley N° 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA N° 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO, DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIONES		
No.	DESCRIPCION	FECHA

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I.S.A.

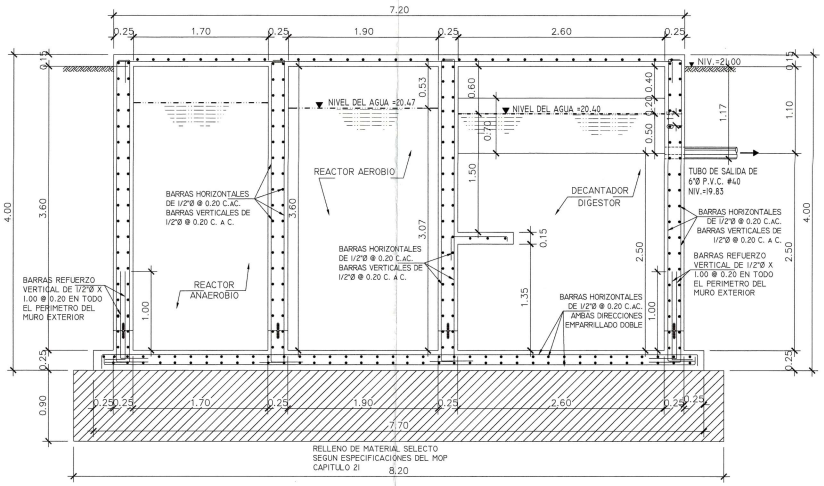
ENTREGA PARA REVISION

DISEÑO: A.M	DIBUJO:	FECHA: 2024-01-24
DESARROLLO: A.M		Proy. No: 20221202 PCA
CALCULO: A.M		REVISION:

DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

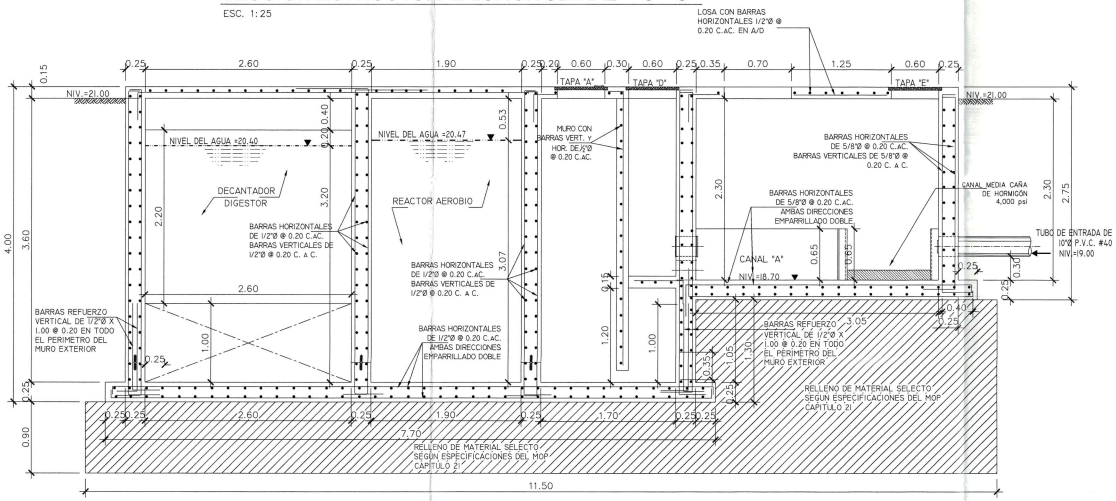
PTAR - SECCIONES ESTRUCTURALES

PT-05 HOJA DE



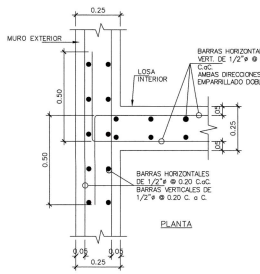
SECCIÓN ESTRUCTURAL LONGITUDINAL " G - G "

ESC. 1:25



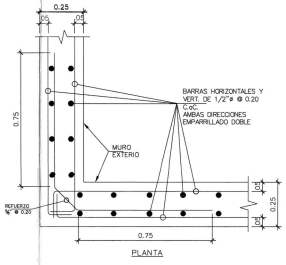
SECCIÓN ESTRUCTURAL LONGITUDINAL " H - H "

ESC. 1:25



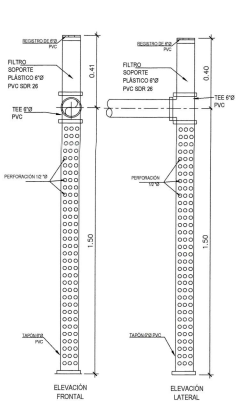
DETALLE ESTRUCTURAL " L "

ESC. 1:10



DETALLE ESTRUCTURAL " M "

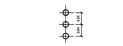
ESC. 1:10



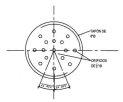
DETALLE DE FILTRO DE SOPORTE PLÁSTICOS 6"Ø PVC

ESC. 1:12.5

UBICACIÓN DE PERFORACIÓN 1/2"Ø PVC



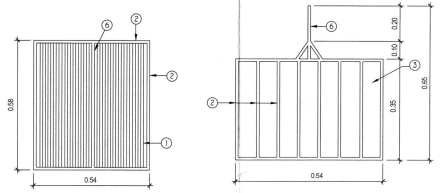
DETALLE DE SEPARACIÓN PERFORACIONES DE 1/2"Ø PVC



DETALLE DE ORIFICIOS TAPÓN DE 6"Ø PVC

DESCRIPCIÓN DE ACCESORIOS DE CANASTA Y REJILLA DE FONDO

1. REJILLA DE FONDO FABRICADA DE LÁMINAS DE 3/4" X 1/4", ACERO INOX. ASTM A276 T-304, ESPACIADA 25 MM DE CENTRO A CENTRO.
2. BARRA REDONDA DE 3/8" ACERO INOX.', ASTM A267 T-304, ES-PACIADA 10 CM DE CENTRO A CENTRO.
3. FORRO INTERIOR DE LA CANASTA EN LÁMINA DE ACERO INOX. AISI 304, CALIBRE #18.
4. BARRA DE REFUERZO DE 3/8" ACERO INOX. ASTM A267 T-304.
5. PATA SOPORTE DE REJILLA DE FONDO DE 3/8" ACERO INOX. ASTM A267 T-304.
6. HAZA DE IZADO REFORZADA EN BARRA DE 3/8" ACERO INOX., ASTM A267 T-304.



REJILLA Y CANASTA DE FONDO

ESC. 1:10

CANASTA MANUAL PARA RETENCIÓN DE SÓLIDOS

ESC. 1:10

NOTA: CANASTA MANUAL PARA RETENCIÓN DE SÓLIDOS

1 BARRA DE 3/8" ACERO INOXIDABLE ASTM A267-304, ESPACIADA 7.5CM DE CENTRO A CENTRO.

2 LÁMINA DE 1" ACERO INOXIDABLE CALIBRE -16, AISI 304, ESPACIADA 1" EN TODA LA PERIFERIA DE LA CANASTA.

3 GUÍA PARA TUBO GUÍA FABRICADA EN BARRA DE 3/8" ACERO INOXIDABLE ASTM A267-304.

4 ASA DE IZADO DE LA CANASTA FABRICADA EN BARRA DE 3/8" ACERO INOXIDABLE ASTM A267-304.

DUEÑO:

CAJA DE SEGURO SOCIAL
Edificio 519, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REGISTRAL No. 855658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2103
CARRETERA INTERAMERICANA, POBLADO DE SANTA MONICA CORREGIMIENTO DE ANTON,
PROVINCIA DE COCLE, REPUBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC. 8- NT-0002-004249-DV 08
REPRESENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTÉS
CEDULA: 8-168-652

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4500/ 6650-1980

Ing. Luis Alberto Ramos
Ced: 8-185-941
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS

RUC 351KR-02-274416 DV 01
EDIFICIO TORRE ALAMAR, Oficina 2
VIA ITALIA, PUNTA PACIFICA
PANAMA, REP. DE PANAMA
TELs.: (507) 225-4771, 782-5800/ 241-5647
ADOLFO F. SAMUDIO B.

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No.96-089-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91214-05
FIRMA
Ley No. 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 93-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIONES		
No.	DESCRIPCION	FECHA

Vº Bº Ing. Mesino Ing. Gundaker - CSS 19-02-24

DEPT. DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I.S.A.

ENTREGA PARA REVISION

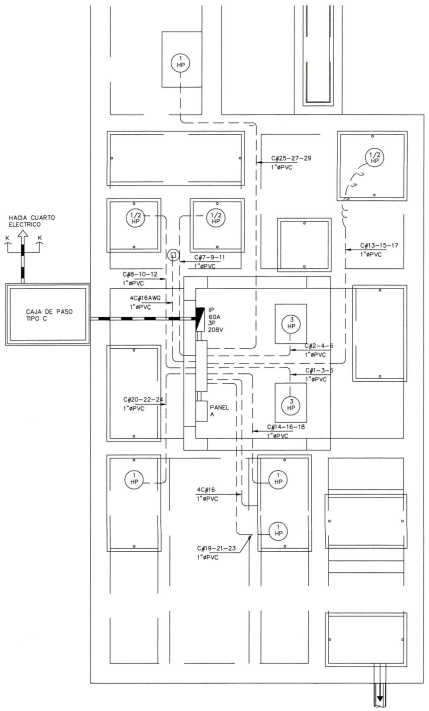
DISEÑO: AM	DIBUJO:	FECHA: 2024-01-24
DESARROLLO: AM		Proy. No: 20221202 PCA
CALCULO: AM		REVISION:

DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

PTAR - SECCIONES ESTRUCTURALES

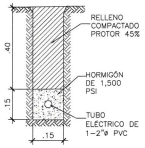
PT-06

HOJA | DE



PLANTA ELÉCTRICA LOSA SUPERIOR

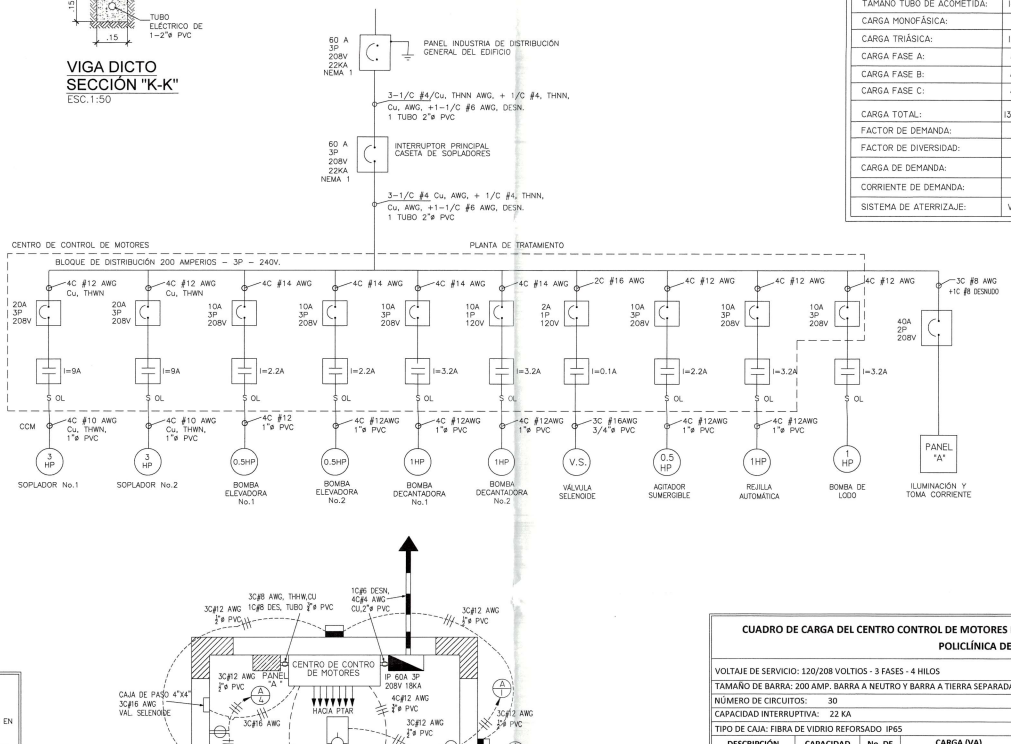
ESC. 1:25



VIGA DICTO SECCIÓN "K-K"

ESC.1:50

DIAGRAMA UNIFILAR



RESUMEN DE CARGA GENERAL POLICLÍNICA DE ANTÓN

SERVICIO ELÉCTRICO:	120/208 TRIFÁSICO-ESTRELLA, 4 HILOS, 60 HZ.
ACOMETIDA:	SUBTERRÁNEA
INTERRUPTOR PRINCIPAL:	60 AMP. - 3POLOS - 208 V. 22 KA.
TAMAÑO DE ALIMENTACIÓN:	3C # 4 AWG, Cu, THWN, + IC # 4 AWG, Cu, THWN, + IC #6, Cu, Desn.
TAMAÑO TUBO DE ACOMETIDA:	1-TUBOS DE 2'' Ø, PVC.
CARGA MONOFÁSICA:	910.1 VA
CARGA TRIÁSICA:	12248.70 VA
CARGA FASE A:	4493.00 VA
CARGA FASE B:	4382.90 VA
CARGA FASE C:	4282.90 VA
CARGA TOTAL:	13158.80 VA
FACTOR DE DEMANDA:	0.90
FACTOR DE DIVERSIDAD:	1.00
CARGA DE DEMANDA:	11.84 KVA
CORRIENTE DE DEMANDA:	29.59 AMP.
SISTEMA DE ATERRIZAJE:	VARILLA DE 5/8'' X 8', IC # 6 AWG, CU, DESNUDO.

SIMBOLOGÍA ELÉCTRICA

- INTERRUPTOR PRINCIPAL
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN INTERNO
- TOMACORRIENTE POLARIZADO, 125 VOLTIOS, 15 AMPERIOS
- TOMACORRIENTE ESPECIAL, 230 VOLTIOS, 20 AMP.
- INTERRUPTOR SENCILLO DE 15 AMP, 125 VOLTIOS
- TUBERÍA CORRE SOBRE PISO
- TUBERÍA EMBUTIDA EN PISO O PARED
- DETECTOR DE HUMO TIPO FOTOELÉCTRICO PARA SISTEMA DIRECCIONAL CON DIODO DE INDICADOR DE FUNCIONAMIENTO Y ALARMA UL.
- LUMINARIA DE EMERGENCIA 120 VOLTIOS. MODELO SYLVANIA E-40
- FOTOCELDA 120 VAC, 1800W.
- SALIDA DE TELEFONO

NOTAS ELÉCTRICAS

1– LA INSTALACIÓN DEBERÁ AJUSTARSE A LOS REGLAMENTOS VIGENTES DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ Y EL CÓDIGO ECLÉCTICO NEC 2014 ACTUAL (ESPAÑOL).

2– TODOS LOS MATERIALES QUE SE USEN EN LA INSTALACIÓN DEBEN CUMPLIR CON LAS NORMAS DE FABRICACIÓN SEGÚN NEMA, ANSI,UL.

3– EL CALIBRE MÍNIMO A UTILIZARSE EN LA INSTALACIÓN SERÁ No.12 THW, EXCEPTO PARA EL CONTROL QUE SE PERMITE EL No.14 THW FLEXIBLE.

4– TODOS LOS CONDUCTORES SERÁN DE COBRE Y EL CALIBRE MÍNIMO A UTILIZARSE EN LA INSTALACIÓN SERÁ DE 12 AWG., THW, 600V

5– CUANDO EN LA INSTALACIÓN SE UTILICE TUBERÍA PVC, SE DEBERÁ INTRODUCIR UN CONDUCTOR DESNUDO PARA LA CONTINUIDAD DE TIERRA Y EL MISMO SERÁ DE ACUERDO A LA TABLA NEC. 2014, 250–95.

6– TODAS LAS CAJILLAS A UTILIZARSE EN LA INSTALACIÓN SERÁN METÁLICAS Y PINTADAS CONTRA LA CORROSIÓN 2 MANOS, EN A/C.

7– NO SE PERMITIRÁ EL USO DE TUBING EMPOTRADO EN LOSAS, PAREDES Y PISOS.

8– NO SE DEBERÁN COLOCAR MAS DE DOS TUBERÍAS EN CAJILLAS DE UTILIDAD.

9– TODOS LOS ALAMBRES QUE NO SE ESPECIFIQUEN EN LA INSTALACIÓN SERÁN #12 THW EN TUBERÍAS DE 1/2"ø.

10– TODOS LOS CIRCUITOS QUE PROTEGEN ALIMENTADORES DEBEN CUMPLIR CON LA SECCIÓN VIGENTE NEC 2014 (ESPAÑOL).

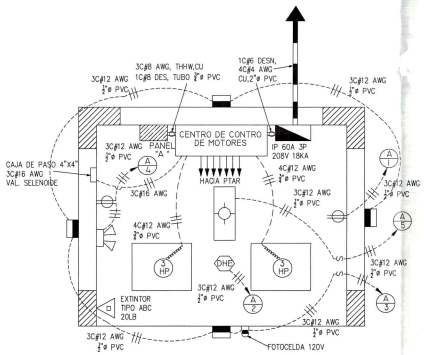
11– TODOS LOS TABLEROS DEBERÁN CONTENER BARRAS DE NEUTRAL AISLADA Y BARRA DE TIERRA UNIDA A LA MASA DEL TABLERO NO SE PERMITE EL USO DE NEUTRAL Y TIERRA DESPUES DEL INTERRUPTOR PRINCIPAL.

12– LOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS PARA LOS MOTORES SERÁN DEL TIPO INSTANTÁNEO Y LIMITADOR DE CORRIENTE.

13–LOS MOTORES SUMERGIBLE USARAN CABLE SUMERGIBLES TIPO VCT ó HO7RN, 600 VOLTIOS.

14–TODA TUBERÍA EXPUESTA SERÁ RÍGIDA GALVANIZADA PARED GRUESA.

15–TODA CAJA EXPUESTA SERÁ DE HIERRO O ALUMINIO FUNDIDO 4 PRUEBA DE INTEMPERIE.



PLANTA ELÉCTRICA DE CASETA DE SOPLADORES

ESCALA 1:20

CUADRO DE CARGA DEL CENTRO CONTROL DE MOTORES PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POLICLÍNICA DE ANTÓN

VOLTAJE DE SERVICIO: 120/208 VOLTIOS - 3 FASES - 4 HILOS

TAMAÑO DE BARRA: 200 AMP. BARRA A NEUTRO Y BARRA A TIERRA SEPARADAS

NÚMERO DE CIRCUITOS: 30

CAPACIDAD INTERRUPTIVA: 22 KA

TIPO DE CAJA: FIBRA DE VIDRIO REFORSADO IP65 — TAMAÑO: 1000 X800 X 300 mm

DESCRIPCIÓN DE LA CARGA	CAPACIDAD DE LA CARGA	No. DE CIRCITO	CARGA (VA) FASE A	FASE B	FASE C	PROTECCIÓN	ALIMENTACIÓN	UBICACIÓN
SOPADOR No.1	3 HP-3F-208V In= 9.0 A	1	1080.76			20A-3P-208V	3C#12 AWG, Cu, THWN 1C#12 AWG,Cu, DESN. 1"Ø PVC,EMBUTIDO EN LOSA	CASETA DE SOPLADORES
		3		1080.76				
		5			1080.76			
SOPLADOR No.2	3 HP-3F-208V In= 9.0 A	2	1080.76			20A-3P-208V	3C#12 AWG, Cu, THWN 1C#12 AWG,Cu, DESN. 1"Ø PVC,EMBUTIDO EN LOSA	CASETA DE SOPLADORES
		4		1080.76				
		6			1080.76			
BOMBA ELEVADORA No.1	1/2HP-3F-208V In=2.2A	7	264.12			10A-3P-208V	3C#14 AWG, Cu, THWN 1C#14 AWG, Cu, DESN. 1"ØPVC, EMBUTIDO EN LOSA	ESTACIÓN ELEVADORA PTAR
		9		264.12				
		11			264.12			
BOMBA ELEVADORA NO.2	1/2HP-3F-208V In=2.2A	8	264.12			10A-3P-208V	3C#14 AWG, Cu, THWN 1C#14 AWG, Cu, DESN. 1"ØPVC, EMBUTIDO EN LOSA	ESTACIÓN ELEVADORA PTAR
		10		264.12				
		12			264.12			
AGITADOR SUMERGIBLE No.1	1/2HP-3F-208V In=2.2A	13	240.17			10A-3P-208V	3C#14 AWG, Cu, THWN 1C#14 AWG, Cu, DESN. 1"ØPVC, EMBUTIDO EN LOSA	ESTACIÓN ELEVADORA PTAR
		15		240.17				
		17			240.17			
BOMBA DECANTADORA No.1	1HP-3F-208V In=2.2A	14	384.27			10A-3P-208V	3C#14 AWG, Cu, THWN 1C#14 AWG, Cu, DESN. 1"ØPVC, EMBUTIDO EN LOSA	REACTOR ANAEROBIO PTAR
		16		384.27				
		18			384.27			
BOMBA DECANTADORA NO.2	1HP-3F-208V In=2.2A	19	384.27			10A-3P-208V	3C#14 AWG, Cu, THWN 1C#14 AWG, Cu, DESN. 1"ØPVC, EMBUTIDO EN LOSA	DECANTADOR PTAR
		21		384.27				
		23			384.27			
BOMBA EXTRACCIÓN DE LODOS	1HP-3F-208V In=3.2A	20	384.27			10A-3P-208V	3C#14 AWG, Cu, THWN 1C#14 AWG, Cu, DESN. 1"ØPVC, EMBUTIDO EN LOSA	DECANTADOR PTAR
		22		384.27				
		24			384.27			
REJILLA AUTOMATICA PARA SOLIDOS	1HP-3F-208V In=3.2A	25	384.27			10A-3P-208V	3C#14 AWG, Cu, THWN 1C#14 AWG, Cu, DESN. 1"ØPVC, EMBUTIDO EN LOSA	CANAL DE ENTRADA
		27		384.27				
		29			384.27			
PANEL A	700VA-2F-208V In=15A	28	400			40A-2P-208V	3C#8 AWG, Cu, THWN 3/4"Ø, PVC	CUARTO DE SOPLADORES
		31		300				
CIR. DE CONTROL	200VA-3F-208V	29			200	6A-1P-120V	2C#16 AWG, Cu, THWN	C.C.M.
VÁLVULA SELENOIDE	10.1VA-1F-120V	30	10.1			2A-1P-120V	2C#16 AWG, Cu, THWN	C.C.M.
SUB TOTALES			4877.11	4767.01	4667.01	I. PRINCIPAL	4C#4, AWG,Cu,THWN+1C#6 DESN.	CUARTO DE SOPLADORES
TOTAL			13158.32			60A-3P-208V	1T-2'' PVC CORRE BAJO LOSA	

PANEL "A"

FABRICANTE= GENERAL ELECTRIC — No CATALOGO= TLM612FCU — No CIRCUITO. 6 — CAPACIDAD= 125A, 22KA

VOLTAJE DE SERVICIO= 208/120 VOLTIOS -1F — TIPO NEMA I — MONTAJE= EMBUTIDO

CASETA DE CONTROL

DESCRIPCIÓN	PROT. AMP	P	SALIDAS	CIR	VATIOS A	VATIOS B	No CIR	VATIOS A	VATIOS B	SALIDAS	PROT. AMP	P	DESCRIPCIÓN
TOMACORRIENTE	20	1	1	1	200		2	100		1	20	1	DETECTOR DE HUMO ELÉCTRICO
LUMINARIA EXTERIOR	20	1	1 4	3		200	4		100	1	20	1	LUMINARIA EMERGENCIA
LUMINARIA INTERIOR	20	1	1	5	100		6			1 0 0 0	20	1	RESERVA
TOTAL		1	2 4	1	300	200	1	100	100	1 1 0 0 0	20	1	

FASE A=	400	W	FACT. DEMANDA=	1.00	TAMAÑO DE ALINEAMIENTO=	3C # 8 AWG
FASE C=	300	W	FACT. DIVERSIDAD=	1.00	CONDUCTOR A TIERRA=	IC # 8 AWG
RESERVA=	0	W	DEMANDA=	700 VA	TUBERÍA DE ENTRADA=	3/4"
CARGA INSTALADA=	700	W	AMP. DE LÍNEA=	3.4 A	TOTAL DE SALIDA DE CARGA=	8
			INT. PRINCIPAL=	40 A		

LUMINARIA FLUORESCENTE =	1
TOMACORRIENTE'S =	1
DETECTOR DE HUMO =	1
LUMI. EMERGENCIA =	1
LUMI. EXTERIOR =	4
TOTAL DE SALIDAS =	8

LUMINARIAS PARA LAS CASETAS DE CONTROL

TIPO	DESCRIPCIÓN
	LUMINARIA LED DE 100W INSTALACIÓN EN POSTE CARCAZA DE ALUMINIO COLOR NEGRO, PANTALLA METAL, IP65, FOTOCELULA, 19500 LUMEN, TEMPERATURA DE COLOR 5000 KELVIN, 120 VOLTIOS, 60 HZ. SIMILAR LEDMO MODELO TU297C.
	LUMINARIA LED 50 W, INSTALACIÓN EN PARED, CARCAZA DE ALUMINIO COLOR NEGRO, PANTALLA POLYCARBONATE, IP65, FOTOCELULA, 13200 LUMEN, TEMPERATURA DE COLOR 5000 KELVIN, 120V, 60 HZ. SIMILAR LIGHTDOT.
	LUMINARIA LED DE EMERGENCIA, 55W, INSTALACIÓN EN PARED, CARCAZA DE ALUMINIO PANTALLA DE POLYCARBONATO, USO INTERIOR, BATERÍA DE RESERVA DE 120 MINUTOS, 120 VOLTIOS, 60 HZ. SIMILAR LED ENERGY PLUS.
	LUMINARIA LED DE 150W INSTALACIÓN EN POSTE CARCAZA DE ALUMINIO COLOR NEGRO, PANTALLA METAL, IP65, FOTOCELULA, 19500 LUMEN, TEMPERATURA DE COLOR 5000 KELVIN, 120 VOLTIOS, 60 HZ. SIMILAR LEDMO MODELO TU297C.

DISEÑO: CSS PANAMÁ

Caja de Seguro Social
Edificio 519, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REGISTRAL No. 805658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2103
CARRETERA INTERAMERICANA, PUBLADO DE SANTA MONICA CORREGIMIENTO DE ANTON.
PROVINCIA DE COCLE, REPUBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC: 8- NT-0002-004249-DV 08
REPRESENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTÉS
CEDULA: 8-168-652

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4500/ 6630-1985
Ing. Luis Alberto Ramos
Cel 6-150-861
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS
RUC 29168-32-274418 DV 91
EDIFICIO TORRE ALAMAR, Oficina 2
VIA ITALIA, PUNTA PACIFICA
PANAMA, REP. DE PANAMA
TEL.: (507) 223-4727/ FAX: (507) 304-0447

ADOLFO F. SAMUDIO B.
ARQUITECTO
Licencia No. 2-2001-042
P E R M I S O
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2002-422
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
Ingeniero Sanitario
Licencia No. 2001-081
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 83-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIONES No.	DESCRIPCION	FECHA

7"ø
Era Menos
Un Cuarto - 6
17-02-24
* sede el paso sanitario

DIR. DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I.S.A.

ENTREGA PARA REVISION

DISEÑO: AM	DIBUJO:	FECHA: 2024-01-24	
DESARROLLO: AM		Proy. No: 20221202 PCA	
CALCULO: AM		REVISION:	

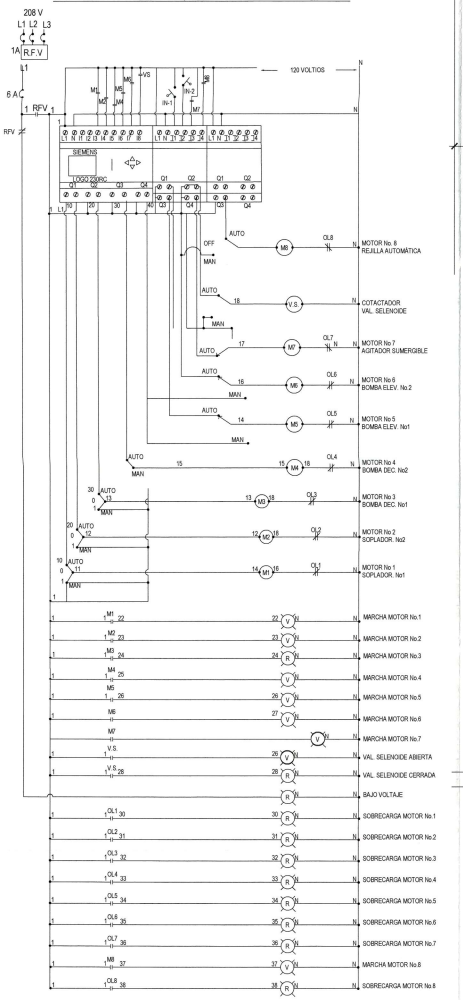
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

PTAR - DETALLES ELECTRICOS

PT-07

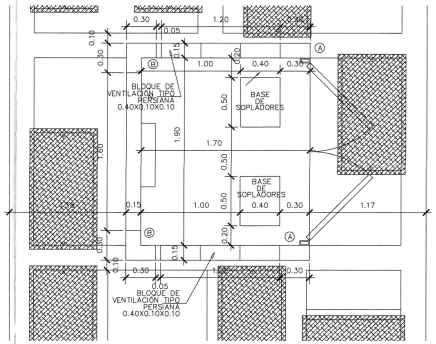
HOJA | DE

DIAGRAMA DE CONTROL
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
DOS SOPLADORES, ESTACIÓN ELEVADORA

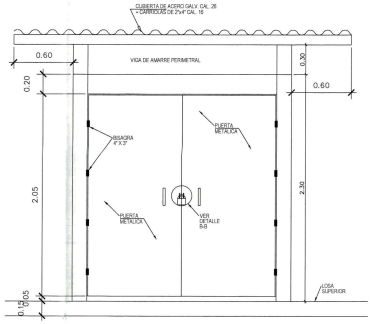


SIMBOLOGÍA DE CONTROL

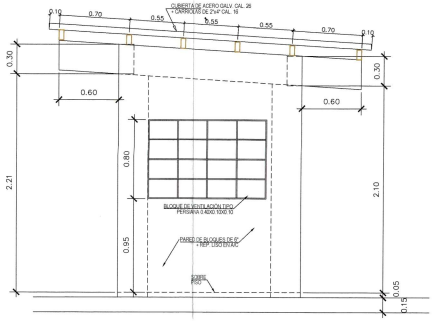
- M — CONTACTOR TERMOMAGNETICO PARA MOTOR
- PI — PILOTO LUMINOSO COLOR ROJO
- V — PILOTO LUMINOSO COLOR VERDE
- INTERRUPTOR DE 3 POSICIONES
- IF - 1 INTERRUPTOR FLOTADOR POZO DE SUCCIÓN
- R.F.V — PROTECTOR DE LÍNEA TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, PARA BAJO Y ALTO VOLTAJE, PERDIDA DE FASE, INVERSIÓN DE FASE Y TRANSFORMADOR PARA ENERGIZAR.
- RELE DE SOBRECARGA
- TR — RELE TEMPORIZADO



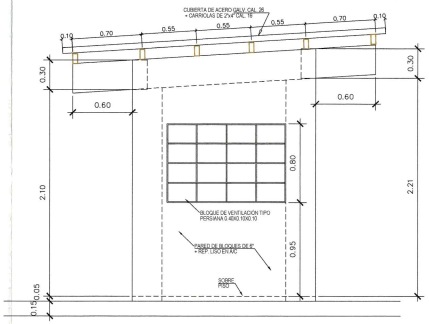
CASETA DE SOPLADORES
ESCALA = 1 : 1,20



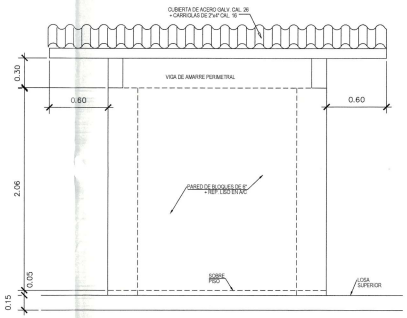
ELEVACIÓN FRONTAL DE
CASETA DE SOPLADORES
ESCALA 1:20



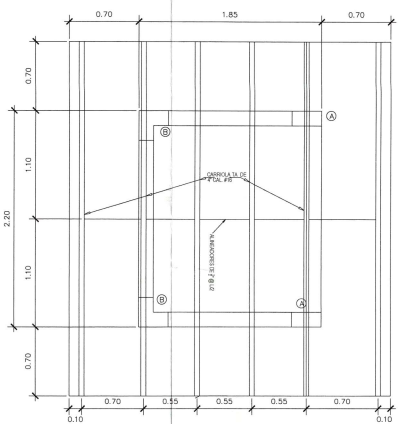
ELEVACIÓN LATERAL DERECHA
CASETA DE SOPLADORES
ESCALA 1:20



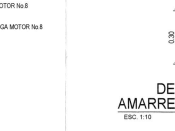
ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA
CASETA DE SOPLADORES
ESCALA 1:20



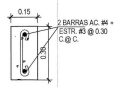
ELEVACIÓN FRONTAL DE
CASETA DE SOPLADORES
ESCALA 1:20



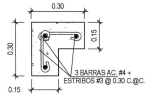
ESTRUCTURA DE TECHO
CASETA DE SOPLADORES
ESCALA 1:20



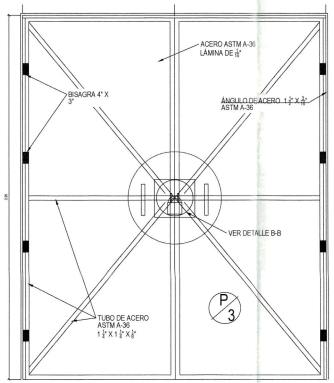
DET. VIGA
AMARRE PERIMETRAL
ESC. 1:10



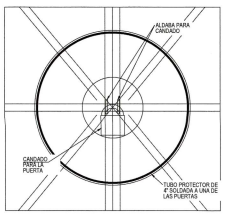
DET. COL. A.
ESC. 1:10



DET. COL. B.
ESC. 1:10



DETALLE DE PUERTA DOBLE
CASETA DE SOPLADORES
ESCALA 1:10



DETALLE DE ALDABA B-B
CASETA DE SOPLADORES
SIN ESCALA

NOTA GENERAL

-EL ACERO INOXIDABLE PARA LA FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO SERÁ 304 NORMA ASTM A 267.

-LA SOLDADURA PARA LA FABRICACIÓN DE COMPONENTES EN ACERO INOXIDABLE DEBERÁ CUMPLIR CON LA NORMA AWS E308-16.

DESCRIPCIÓN DE ACCESORIOS CASETA DE SOPLADORES

1. SOPLADOR DE AIRE TIPO REGENERATIVO DE 62 CFM CONTRA 5 PSI, EQUIPADO CON BASE DE METAL, VÁLVULA DE RETENCIÓN, VÁLVULA DE ALIVIO, DESCARGA DE 2" NPT. MOTOR DE 3 HP, TRIFÁSICO, 208 VOLTIOS, 60 HZ. SIMILAR A FPZ MODELO SCL 40DH.
2. UNIÓN UNIVERSAL DE 2", H.G.
3. BASE DE ANGULO DEACERO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16".
4. PEDESTAL DE HORMIGÓN DE 0.50 X 0.40 X0.30 M, HORMIGÓN DE 3000 PSI.
5. VÁLVULA DE RETENCIÓN DE 2", NPT, TIPO HORIZONTAL DE BRONCE.
6. VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE DE 2" NPT.
7. VÁLVULA DE ALIVIO DE 2".
8. TEE DE 2" X 2", H.G.
9. TUBERÍA DE 3/4"ø, H.G. #40
10. TUBERÍA DE 2"ø, H.G. #40
11. CODO DE 2" X 90, H.G. #40.
12. CODO DE 3/4" X 90, H.G. #40.
13. MANÓMETRO DE 2" TIPO BURDON CON ACEITE DE 0-15 PSI.
14. VÁLVULA DE COMPUERTA DE 3/4" NPT, BRONCE DE 150 PSI.
15. UNIÓN UNIVERSAL DE 3/4", H.G. #40.
16. VÁLVULA SELENOIDE DE 3/4" NPT, N.O., BRONCE, 150 PSI, 120V.
17. MANGA DE 2" PVC, EN LOSA SUPERIOR
18. MANGA DE 4" PVC, EN Llosa SUPERIOR
19. FILTRO DE AIRE DE 1 1/2".

DUEÑO:

CAJA DE SEGURO SOCIAL
Edificio 519, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REGISTRAL No. 855658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2102
CARRETERA INTERAMERICANA, POBLADO DE SANTA MONICA CORREGIMIENTO DE ANTÓN,
PROVINCIA DE COCLÉ, REPÚBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC: 8- HT-0002-004249-DV 08
REPRESENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTÉS
CEDULA: 8-168-632

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4500/ 6630-1980

Ing. Luis Alberto Roman
Ced 8-780-561
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS

RUC 30168-52-274418 DV 01
EDIFICIO TORRE ALAMAR, Oficina 2
AV. ITALIA, PUNTA PACÍFICA
PANAMÁ, REP. DE PANAMÁ
TELÉFONO: (507) 269-0447 / 269-0451 / 269-0447

ADOLFO E. SAMUDIO R.
ARQUITECTO
Licencia No. 8-385-044
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 2008-004-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ELIMADO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 11-01-480
FIRMA
Ley 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 89-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

REVISIONES No.	DESCRIPCION	FECHA

Firma Ing. Mauricio Santana - C.S.S. 19-02-24
* solo el área sombreada

DEPT DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I.S.A.

ENTREGA PARA REVISION

DISEÑO:	DIBUJO:	FECHA:
AM		2024-01-24
DESARROLLO:		Proy. No:
AM		20221202 PCA
CALCULO:		REVISION:
AM		

DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

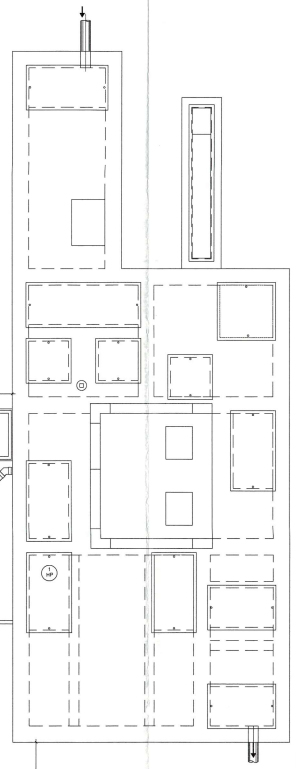
PTAR - DIAGRAMA DE CONTROL CASETA DE SOPLADORES

PT-08

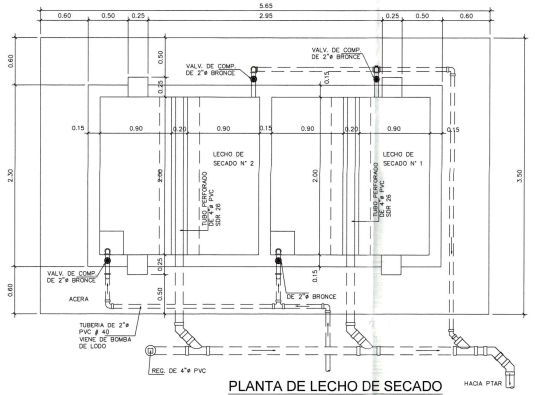
HOJA | DE

LEYENDA DE LECHO DE SECADO

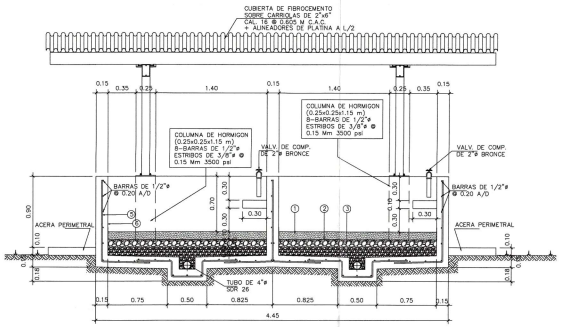
① ARENA 1 – 2 mm
② GEOTEXTIL NO TEJIDO NT–2000
③ GRAVILLA MEDIA DE 8 – 12 mm
④ PIEDRA ∅ 4
⑤ ACERO CORRUGADO ASTM A615 GRADO 60, EMPARRILLADO SIEMPRE AMBAS DIRECCIONES DE 1/2" @ 0.20 C.A.C.
⑥ CEMENTO MARINO TIPO IP (30) HS MEZCLADO CON IMPERMEABILIZANTE 3,500 PSI



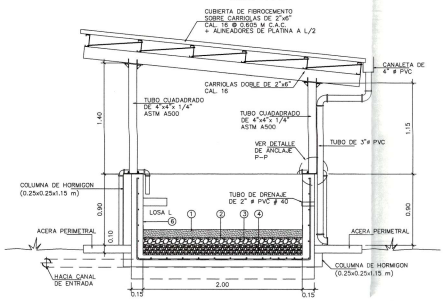
PLANTA DE UBICACION DE LECHO DE SECADO
ESC. 1: 25



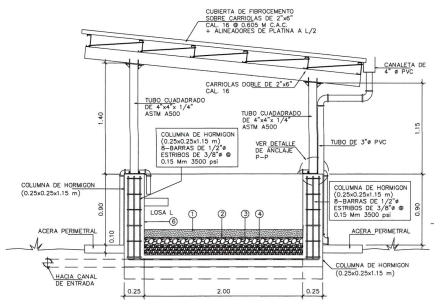
PLANTA DE LECHO DE SECADO
ESCALA = 1 : 25



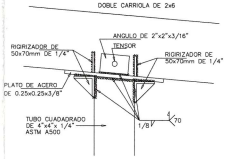
SECCION LONGITUDINAL L-L
ESCALA = 1 : 25



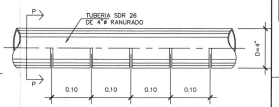
ELEVACION TRANSVERSAL T-T
ESCALA = 1 : 25



ELEVACION TRANSVERSAL R-R
ESCALA = 1 : 25

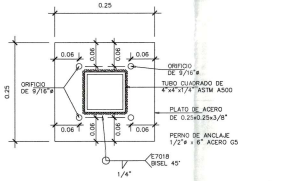


DETALLE DE ANCLAJE C-C
ESCALA = 1 : 5

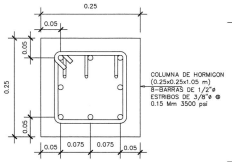


DETALLE DE TUBO PERFORADO DE 4"Ø PVC - SDR 26
ESCALA = 1 : 5

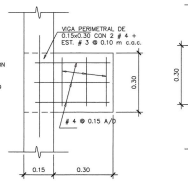
DETALLE DE VENTANA PARA DUCTO



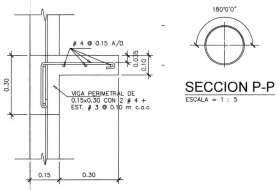
DET. DE ANCLAJE P-P PARA TUBO CUADRADO DE 4"x4"x1/4" ASTM A500
ESCALA = 1 : 5



COLUMNA DE HORMIGON PARA TUBO CUADRADO DE 4"x4"x1/4"
ESCALA = 1 : 5



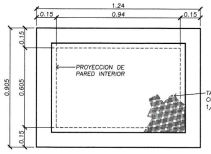
PLANTA



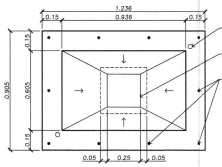
SECCION

DETALLE "L" LOSA LECHO DE SECADO
ESCALA = 1 : 10

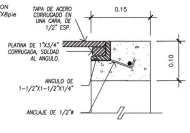
SECCION P-P
ESCALA = 1 : 5



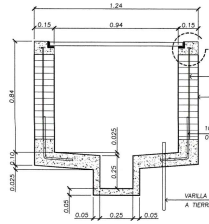
LOSA SUPERIOR



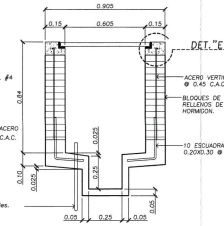
LOSA INFERIOR



DETALLE "E"

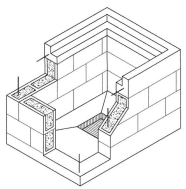


SECCION "A"

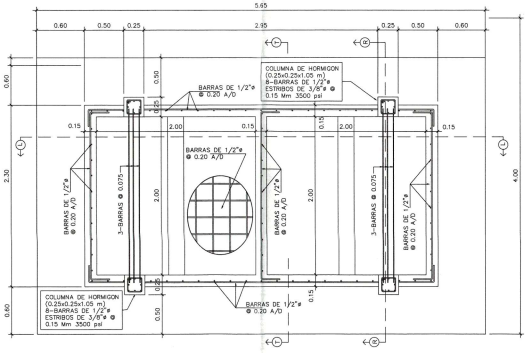


SECCION "B"

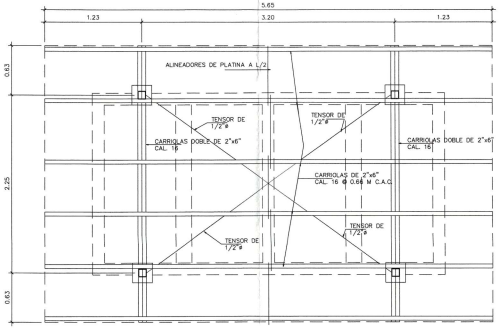
CÁMARA DE PASO TIPO"C"



ISOMETRICO.



PLANTA ESTRUCTURA DE LECHO DE SECADO
ESCALA = 1 : 25



PLANTA DE TECHO DE LECHO DE SECADO
ESCALA = 1 : 25

DISEÑO: CSS PANAMA
Caja de Seguro Social
Edificio 519, Clayton, Panamá
www.css.gob.pa

"ANTEPROYECTO, ESTUDIO, DISEÑO, DESARROLLO DE PLANOS FINALES, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN"

GLOBOS DE TERRENO H1, H2 Y H3 SEGREGADOS DE LA FINCA 35,619, DOCUMENTO REDIGITAL No. 855658, CON CODIGO DE UBICACIÓN 2103
CARRETERA INTERAMERICANA, POBLADO DE SANTA MONICA CORREGIMIENTO DE ANTON,
PROVINCIA DE COCLE, REPUBLICA DE PANAMA

PROPIETARIO: CAJA DEL SEGURO SOCIAL
RUC: 8- NT-0002-004249-DV 08
REPRECENTANTE LEGAL: ENRIQUE LAU CORTÉS
CEDULA: 8-168-652

F I R M A

ING. GUILLERMO ARROCHA
DIRECTOR EJECUTIVO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
CONSTRUCTORA NOVA, S.A.
(507)226-4505/ 6620-1980
Ing. Luis Alberto Barrios
Cel 6-182-941
Representante Legal

samudio
ARQUITECTOS INGENIEROS URBANISTAS
RUC 39168-52-274418 DV 91
EDIFICIO TORRE ALAMAR, Oficina 2
VIA ITALIA, PUNTA PACIFICA
PANAMA, REP. DE PANAMA
TELS: (507) 269-2811 FAX: (507) 264-0447
ADOLFO E. SAMUDIO R.
ARQUITECTO
P I R M A
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia N° 96-068-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 11-01-082
FIRMA
Ley N° 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA N° 80-024-001
Firma
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIONES

No.	DESCRIPCION	FECHA

Dpto. Ena Mena Proy. Arquitectura 19-2-24 * Solo el área sombreada

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO DE PROYECTOS
APROBADO
D.I.N.I.S.A.
2-2-24

ENTREGA PARA REVISION

DISEÑO:	DIBUJO:	FECHA:
AM		2024-01-24
DESARROLLO: AM		Proy.- No: 20221202 PCA
CALCULO: AM		REVISION:

DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

PTAR - DETALLES DE LECHO DE SECADO Y DE CAJA TIPO C

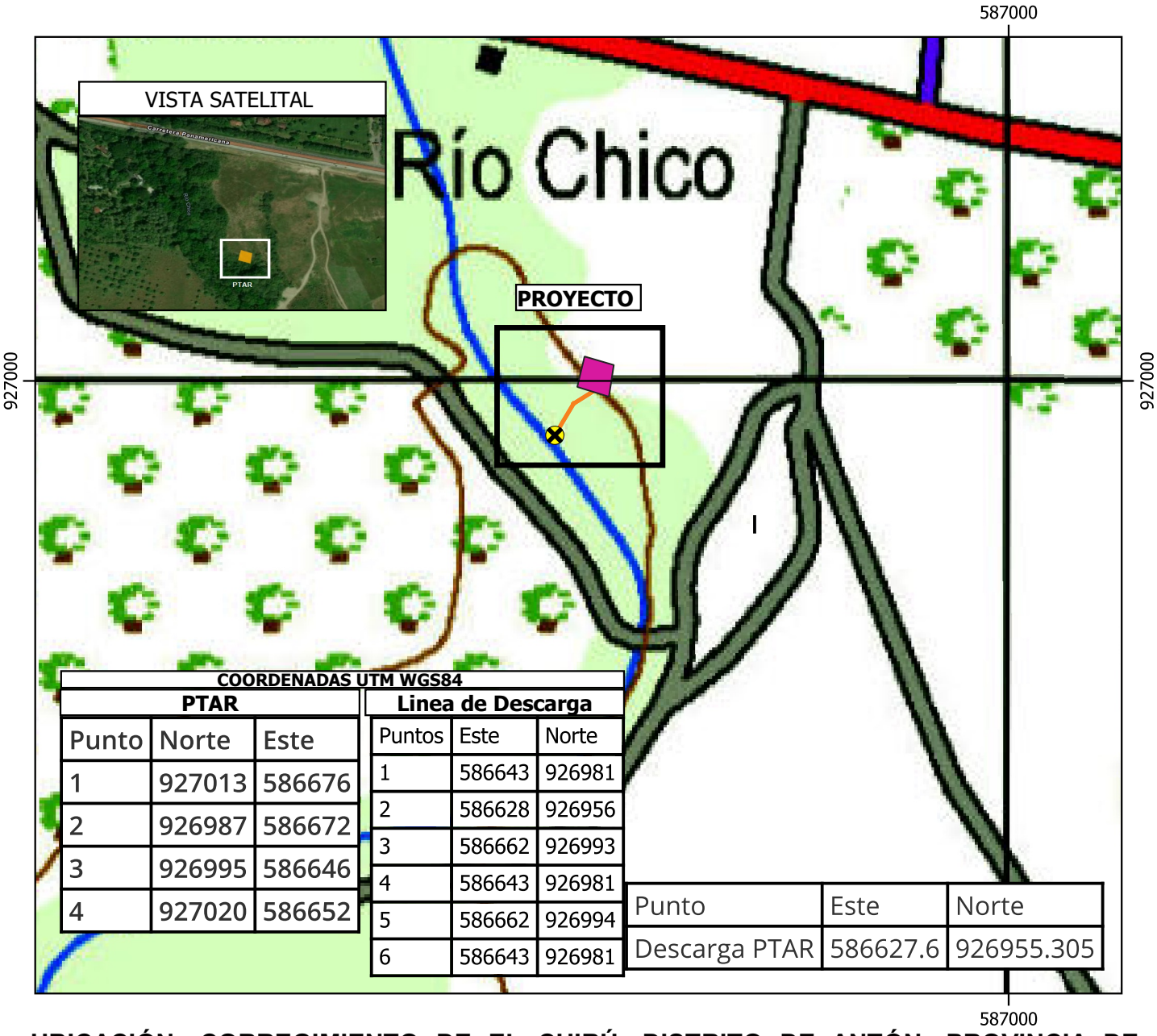
PT-09

HOJA | DE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS



COORDENADAS UTM WGS84

PTAR

Punto	Norte	Este
1	927013	586676
2	926987	586672
3	926995	586646
4	927020	586652

Linea de Descarga

Puntos	Este	Norte
1	586643	926981
2	586628	926956
3	586662	926993
4	586643	926981
5	586662	926994
6	586643	926981

Punto	Este	Norte
Descarga PTAR	586627.6	926955.305

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

Leyenda

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Punto de Descarga PTAR
- Línea de Descarga PTAR

ESCALA 1:5,000

0 75 150 225 300 m

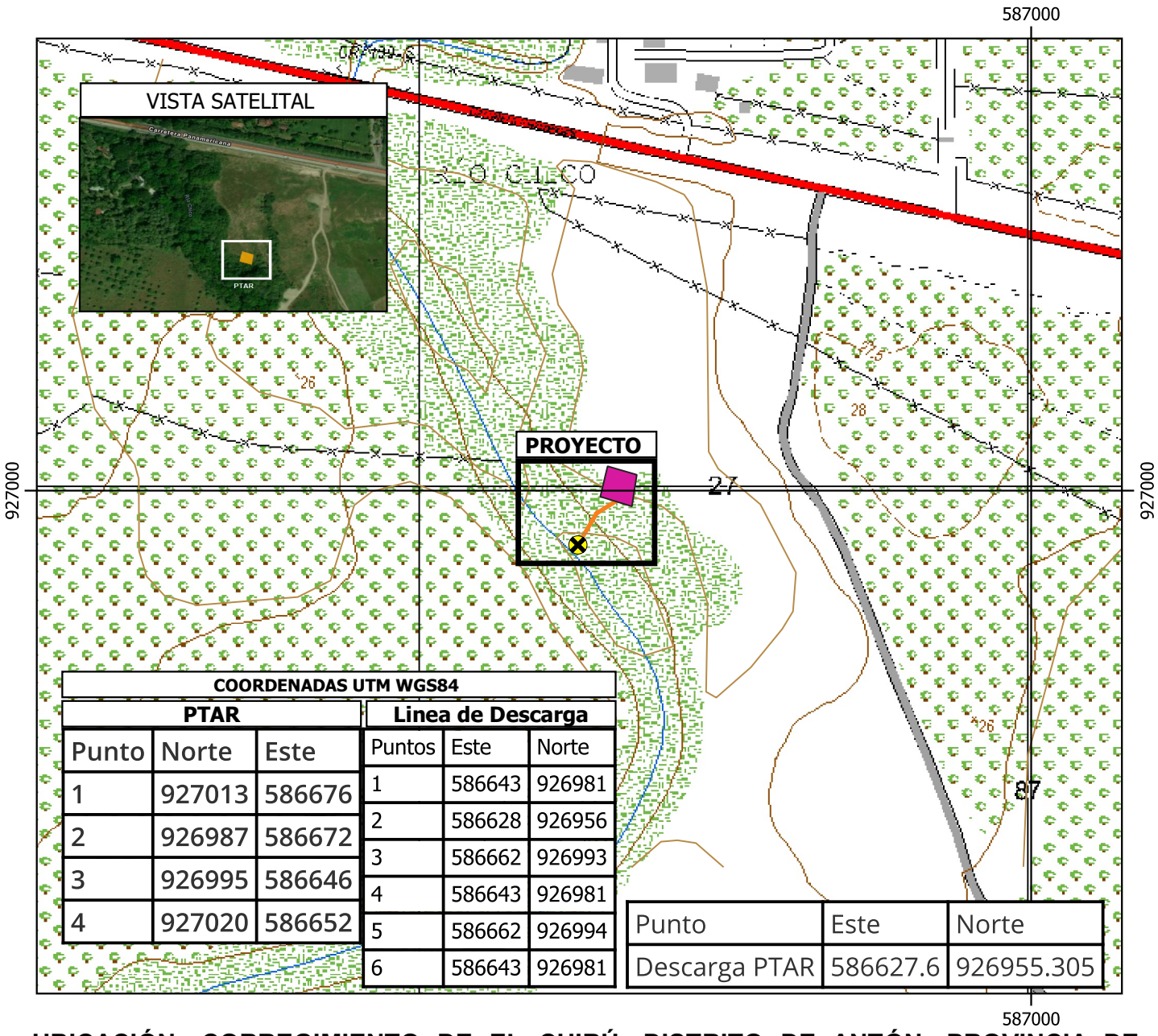
MAPA DE UBICACIÓN

Mapa levantado sobre Hoja Cartográfica del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia 4141 III SW, Malla 1: 25 000.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS



COORDENADAS UTM WGS84

PTAR		
Punto	Norte	Este
1	927013	586676
2	926987	586672
3	926995	586646
4	927020	586652

Linea de Descarga		
Puntos	Este	Norte
1	586643	926981
2	586628	926956
3	586662	926993
4	586643	926981
5	586662	926994
6	586643	926981

Punto	Este	Norte
Descarga PTAR	586627.6	926955.305

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

Leyenda

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Punto de Descarga PTAR
- Línea de Descarga PTAR
- Curvas de Nivel

ESCALA 1:5,000

0 75 150 225 300 m

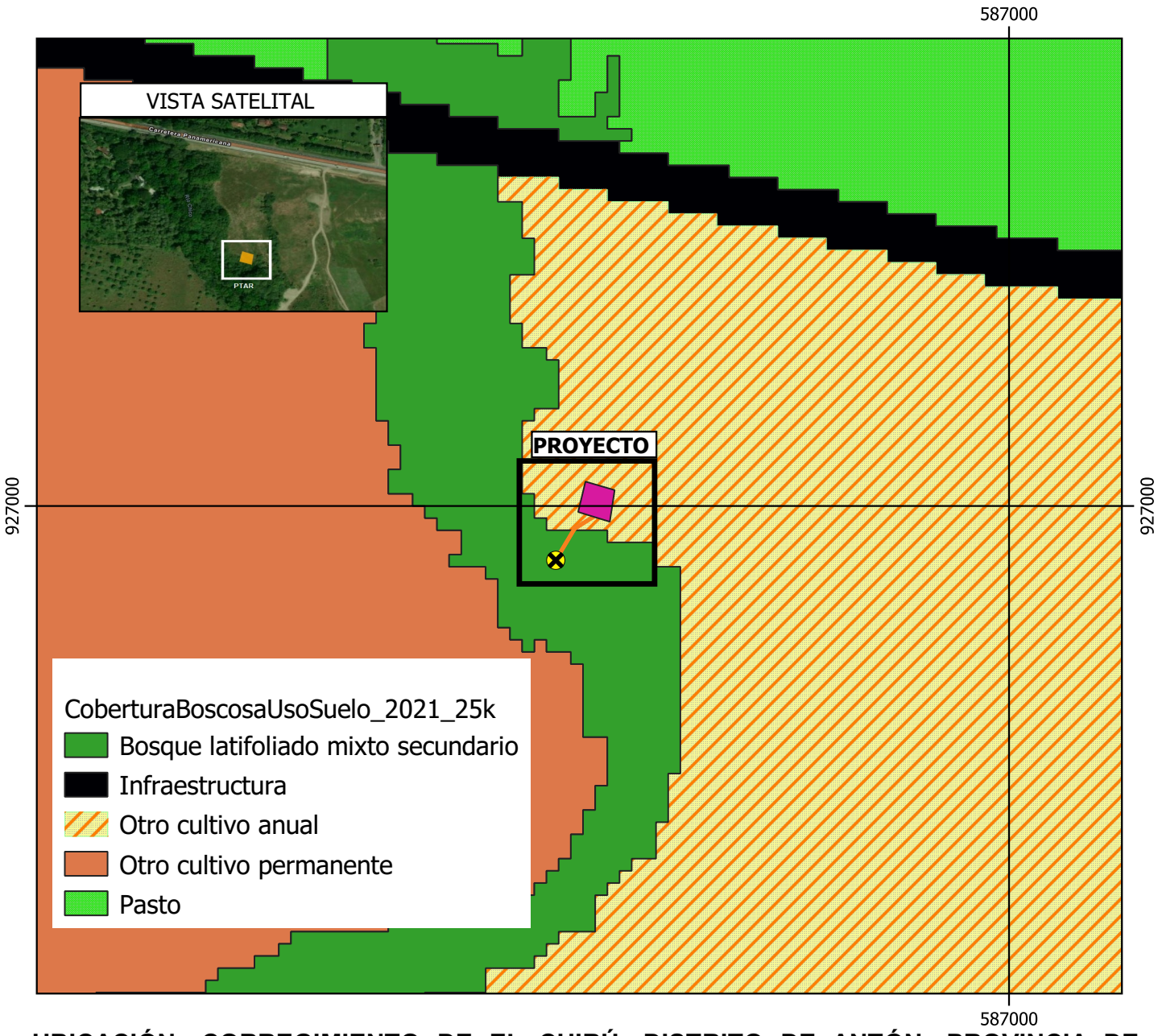
MAPA TOPOGRÁFICO

Mapa levantado sobre Hoja Cartográfica del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia 4141 II 11B, Malla 1: 5 000.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS



UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

Leyenda

- **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**
- **Punto de Descarga PTAR**
- **Línea de Descarga PTAR**

ESCALA 1:5,000

0 75 150 225 300 m

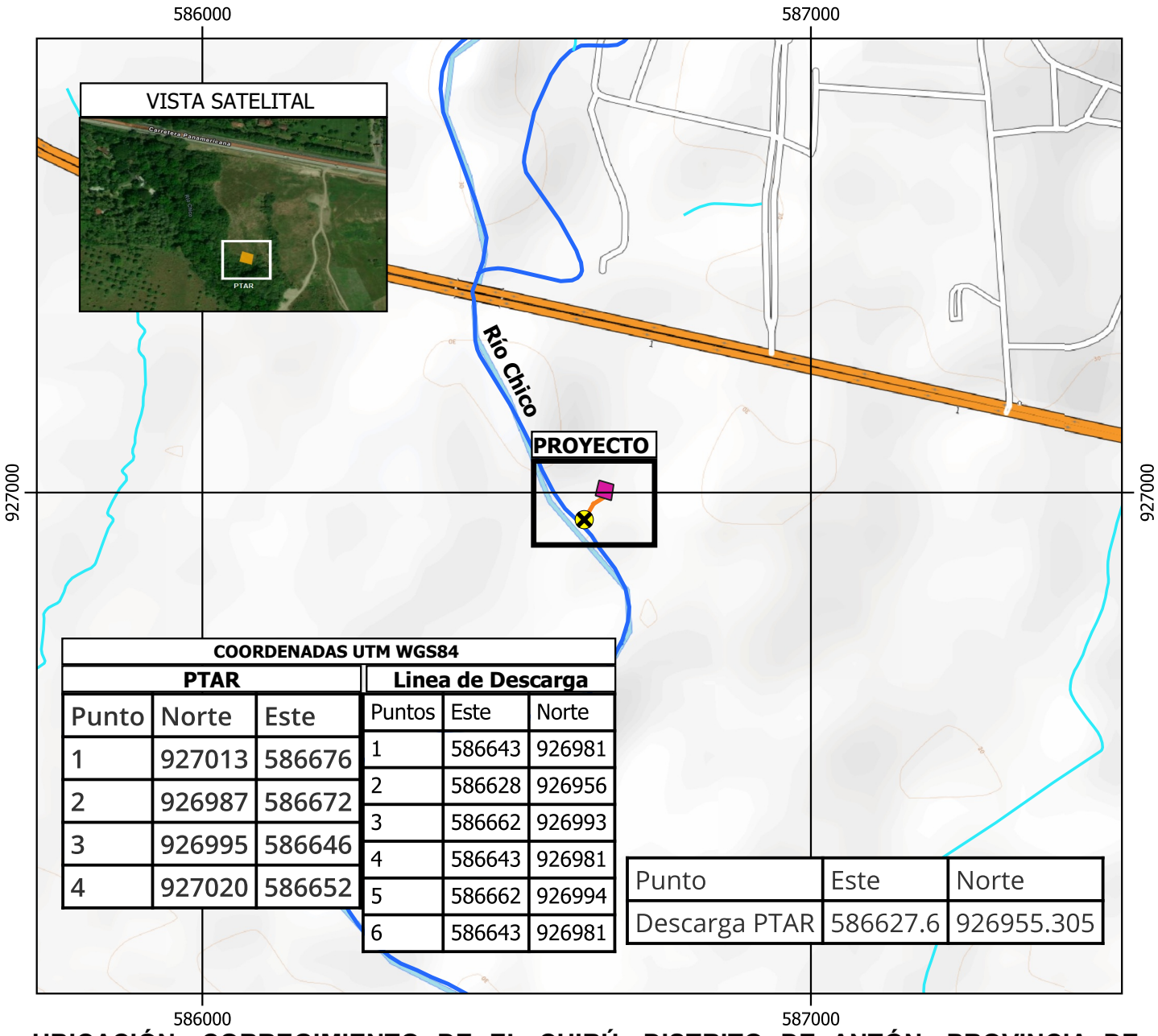
MAPA DE COBERTURA BOSCOSA Y USO DE SUELO

Mapa levantado sobre capa de Cobertura Boscosa y Uso de Suelo 2021 del Ministerio de Ambiente aprobada por Resolución DM-0148-2022 de 21 de julio de 2022.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:"CONSTRUCCIÓN Y OPERATIVIDAD DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA NUEVA POLICLINICA DE ANTÓN"

PROMOTOR: CAJA DE SEGURO SOCIAL – CSS



COORDENADAS UTM WGS84

PTAR		
Punto	Norte	Este
1	927013	586676
2	926987	586672
3	926995	586646
4	927020	586652

Linea de Descarga		
Puntos	Este	Norte
1	586643	926981
2	586628	926956
3	586662	926993
4	586643	926981
5	586662	926994
6	586643	926981

Punto	Este	Norte
Descarga PTAR	586627.6	926955.305

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE EL CHIRÚ, DISTRITO DE ANTÓN, PROVINCIA DE COCLÉ.

Leyenda

- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- Punto de Descarga PTAR
- Línea de Descarga PTAR
- Ríos
- Quebradas

ESCALA 1:10,000

0 100 200 300 400 m

MAPA HIDROGRÁFICO

Mapa levantado con capa de Drenajes 1:50000 del Ministerio de Ambiente y cotejo con Panama River and Stream Finder V2024 del STRI.

PLANTA DE TRATAMIETO DE AGUAS RESIDUALES
POLICLÍNICA DE ANTÓN
MEMORIA TÉCNICA

MEMORIA TÉCNICA SANITARIA

NOMBRE DEL DISEÑADOR: CLIMACO PINILLA.

TÍTULO PROFESIONAL: INGENIERO SANITARIO

NÚMERO DE IDONEIDAD: 91-019-002

MEMORIA TÉCNICA ESTRUCTURAL

NOMBRE DEL DISEÑADOR: ISIS JOSÉ MARTINEZ.

TÍTULO PROFESIONAL: INGENIERO CIVIL

NÚMERO DE IDONEIDAD: 98-006-122

MEMORIA TÉCNICA ELÉCTRICA

NOMBRE DEL DISEÑADOR: ARMANDO MILLÁN

TÍTULO PROFESIONAL: INGENIERO ELECTROMECÁNICO.

NÚMERO DE IDONEIDAD: 80-024-001

PANAMÁ, ENERO DE 2024.

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-002
FIRMA
Ley N° 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

INDICE

Pagina

OBJETIVO.....3

ALCANCE.....3

ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO.....3

TRATAMIENTO RECOMENDADO.....4

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO RECOMENDADO.....5

DIAGRAMA DE PROCESOS.....6

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL AFLUENTE.....7

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL EFLUENTE.....7

ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE AGUAS RESIDUALES.....7

CARACTERISITCA DE LOS COMPONENTES 8

REFERENCIAS NORMATIVAS.....10

ANEXOS.....11

ANEXO-1 CÁLCULO SANITARIA.
ANEXO-2 CÁLCULO ESTRUCTURAL.
ANEXO-3 CÁLCULO ELÉCTRICO.
ANEXO-4 ESTUDIO DE SUELO

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-002

FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

POLICLÍNICA DE ANTÓN

MEMORIA TÉCNICA

OBJETIVO

Se realiza estudio técnico, cálculos, diseño y dibujos de la planta de tratamiento de Aguas Residuales para La Policlínica de Antón.

Ubicación:	Corregimiento de Chirú.
Distrito:	Antón.
Provincia:	Coclé.

ALCANCE

Realizar los diseños básicos para el tratamiento de las aguas residuales de la Policlínica de Antón y cumplir con las normas DGNTI-COPANIT 35-2019 "Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpo y masa de agua superficial y subterráneas" y DGNTI-COPANIT 47-2000 "Uso y disposición final de lodos".

ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO

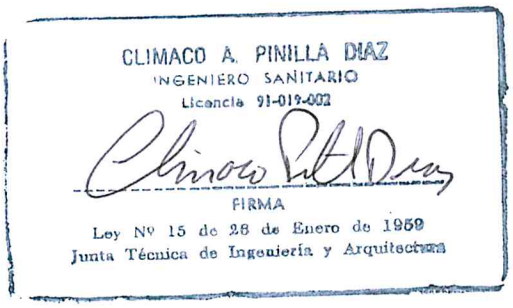
Básicamente tenemos tres tipos de tratamiento para las aguas residuales, a saber: químico, anaerobio y aerobio. Se pueden combinar cualquier de estos tres tipos para encontrar el tratamiento más adecuado. Cualquier combinación de estos tratamientos puede cumplir la Norma.

1.TRATAMIENTO QUÍMICO

El tratamiento químico es uno de los que mejor optimiza el espacio físico, sin embargo, es el que mayor demanda de insumos químico y energéticos con lleva, además el nivel de preparación académico de los operadores debe ser muy alto.

2. TRATAMIENTO ANAEROBIO

El tratamiento anaeróbico, a pesar de ser uno de los más económicos, tiene el inconveniente que genera malos olores y para poder eliminar estos últimos, tenemos que incrementar el nivel de tecnología en el proceso y el nivel académico y de preparación de los operadores. Además, para cumplir con la norma se hace necesario colocar varias estructuras en serie o en su defecto combinarla con un sistema aeróbico por lo que requiere mucho espacio.



3. TRATAMIENTO AERÓBICO

En el tratamiento aeróbico se hace necesario inyectarle aire al proceso, lo que aumenta los costos de energía eléctrica. Es un proceso que no genera malos olores, la calidad del efluente es muy buena. Dependiendo del tipo de proceso aerobio empleado, resulta conveniente para el mantenimiento y la operación. Además, los operadores no necesitan de una preparación académica elevada.

El tratamiento aerobio es el más se utiliza en efluentes de tipo doméstico u hospitalario, sin embargo, existen diferentes tendencias o variaciones en la aplicación de este tratamiento. Entre las más conocidas y utilizadas podemos mencionar: lodos activados convencional, proceso SBR, estabilización por contacto, aireación extendida y el sistema MBBR.

En el proceso de lodos activados convencionales se utiliza poco tiempo en la aireación de las aguas residuales, sin embargo, hay que tener un buen control en el proceso de clarificación y en el tratamiento de los lodos. De hecho, se requiere que el nivel académico y de preparación de los operadores sea bastante alto. En el proceso SBR (Reactor Secuencial de Bachadas), el tiempo de retención de las aguas residuales es mayor y el tratamiento de los lodos es mucho más estable, no obstante, requiere de sistemas automatizados más complejos, lo que exige un nivel académico y de preparación de los operadores.

El procero de estabilización por contacto es el que menor tiempo de retención con lleva, pero requiere que el flujo sea bastante uniforme y continuo, lo que se traduce también en el nivel académico y de preparación de los operadores más elevado. El proceso de lodos activados con aireación extendida y aireación con tecnología de lecho móvil es el que mejor se adapta a nuestro país ya que su mantenimiento es mínimo y bastante sencillo. De allí que este es el sistema que más ha proliferado en Panamá, con muy buenos resultado y se el recomendado para su aplicación en este proyecto.

TRATAMIENTO RECOMENDADO

Para este proyecto se seleccionó el tratamiento de lodos activados con tecnología de lecho móvil, por ser un proceso de tratamiento de aguas residuales más sencillo de operar que el sistema convencional de lodos activados, no requiere de retorno de lodos, lo que facilita muchísimo su operación y se elimina la posibilidad de formación de elementos filamentosos, el volumen del reactor se reduce y no produce olores desagradables. Esto se logra con tiempos de retención entre 6 y 12 horas, dependiendo básicamente del caudal y del nivel de contaminación de las aguas residuales, lo que se traduce en eficiencias de remoción del 85 al 95%.

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-[illegible]
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

El principio básico del proceso de lecho móvil es el crecimiento de la biomasa en soportes plástico que se mueven en el reactor biológico mediante la agitación generada por el sistema de aireación, los soporte son de material plástico con densidad próxima a 1 g/cm3 que les permiten moverse fácilmente en el reactor. El proceso se caracteriza por la agrupación de bacterias en forma de biopelícula que se adhieren al soporte contenido en el bioreactor, el soporte se caracteriza por tener una elevada superficie específica con lo cual se logra tener una muy alta concentración de bacterias, en relación a la biomasa en suspensión del tratamiento convencional y de este modo se logra reducir el volumen del reactor biológico. En las capas superficiales de la biopelícula tiene lugar las reacciones biológicas, tanto de eliminación de la materia orgánica como de nitrificación y desnitrificación

El crecimiento de la biopelícula hace que las zonas de las capas internas en condiciones anaerobias pierdan adherencia con el soporte y se desprendan manteniendo de esta forma una regulación automática de la biomasa en función de la carga contaminante, estos sólidos desprendidos del soporte vienen a ser el exceso de lodos que hay que extraer periódicamente del sistema y se descargan al digestor de lodos para su mayor reducción. La operación de la planta queda muy simplificada ya que la extracción del exceso de lodo del reactor es automática y no requiere de una recirculación de la biomasa al reactor.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO RECOMENDADO.

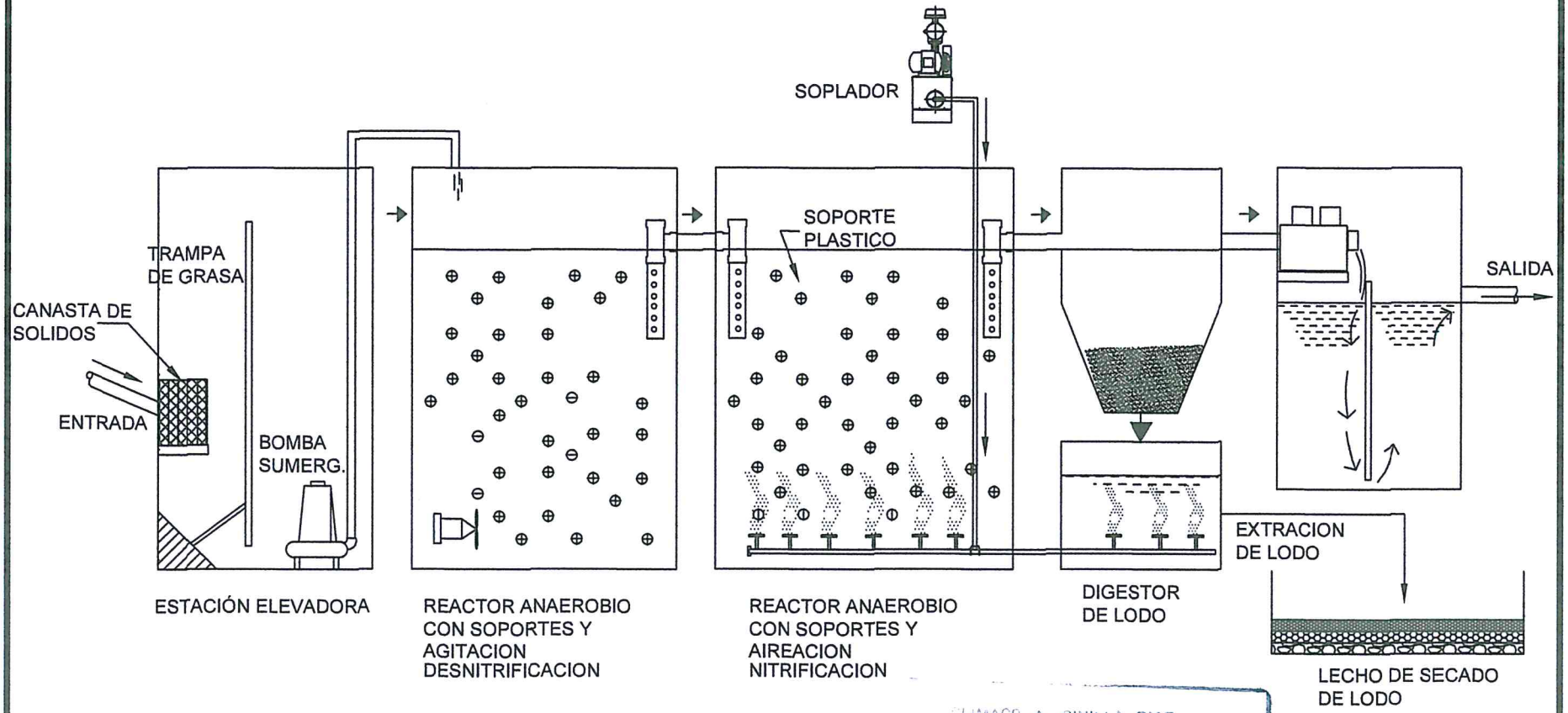
Las aguas residuales pasan inicialmente por un tamiz de limpieza automática tipo cadena donde se retienen los sólidos grandes ajenos al tratamiento que son descargados al contenedor de basura y luego son removidos periódicamente, el agua y material orgánico se descarga al pozo de succión de la estación elevadora que las bombean al desarenador para la retención de sólidos pequeños como la arena y arcilla seguidamente es enviada el reactor anaeróbico con un tiempo de retención de 3.0 horas, al cual se le agregarán un 33% del volumen con soportes plásticos con superficie especifica igual a 1200 m2/m3, la agitación será producida por un agitador sumergible de 1/2 HP, en esta etapa se llevará a cabo el proceso de la desnitrificación y reducción de fósforo.

Seguidamente se descargan al reactor aerobio en presencia de soportes plásticos, facilitando la generación de biomasa autótrofa generando la nitrificación y la reducción del DBO y DQO. Para un tiempo de retención hidráulico de 6.80 h, volumen de 21.58 m3 y relleno de soportes del 46% con superficie específica de 1200m2/m3.

Posteriormente las aguas pasan al digestor decantador donde se separan los sólidos que se han desprendido del relleno, el agua clara se bombea al dosificador de cloro y posteriormente al tanque de contacto de cloro para su desinfección, las aguas desinfectadas serán descargado a la quebrada colindante. Los sólidos permanecerán en el digestor de lodos y finalmente después de su reducción se descaran al lecho de secado de lodos.

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-002
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

DIAGRAMA DE PROCESO
SISTEMA DE LODOS ACTIVADOS CON TECNOLOGIA DE LECHO MOVIL (MBBR.)



CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-007
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL AFLUENTE.

Tratamiento de aguas residuales tipo:	Hospitalaria
Demanda Bioquímica de Oxigeno(DBO):	399 mgDBO/lt.
Demanda Química de Oxigena(DQO):	600 mgDQO/lt.
Sólidos Suspendidos Totales:	220 mg/lt.
Aceite y Grasas:	100 mg/lt.
Nitrógeno Amoniacal:	32 mg/lt.

CARACTERIZACIÓN ESTIMADA DEL EFLUENTE (DGNTI-COPANIT 39-2019)

Demanda bioquímica de Oxigeno.....	50 mgDBO/lt.
Demanda Química de Oxigeno. (DQO):	100 mgDBO/lt.
Sólidos Suspendidos Totales:	35 mg/lt.
Aceite y Grasas:	20 mg/lt.
Nitrógeno Amoniacal:	3 mg/lt.

ESTIMACIÓN DEL FLUJO DE AGUAS RESIDUALES

Para la estimación del flujo de aguas residuales se ha considerado el número de artefactos, consumo por artefacto, número de horas de operación por día y número de máxima personas esperado.

En el siguiente cuadro se pueden observar el número de artefactos, galones/día por artefacto y el volumen total por día.

ARTEFACTO	No. ARTEF.	CONSUMO UNIT. GAL./ARTF/DÍA.	VOLUMEN EN GAL. POR DÍA
Inodoros	46	128	5,888
Lavamanos	72	32	2,304
Fregador	9	360	3,240
Tina de Aseo	15	40	600
Orinal	6	128	768
Fuente de Agua	5	120	600
Lavadora	1	400	400
Duchas	12	125	1,500
Infiltración	1	657	657
Reserva Futura	1	4043	4043
Total Gal./Día			**20,000**

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-002
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES

1. Reactor anaerobio con tecnología de lecho móvil (MBBR), capacidad de 9.61 m3, tiempo de retención hidráulico de 3.00 hr. Dimensiones largo 1.80 m, ancho 1.70 m, altura 3.14 m, incluye los siguientes elementos.

- 3 metros cúbicos de soporte plásticos fabricados en HDPE, diámetro de 25mm, espesor 4mm, superficie específica mayor de 1200 m2/m3, vida útil mayor de 15 años. Igual o similar a Small Boss modelo XLB-10.
- Un Agitador sumergible impeller de acero inoxidable, diámetro de 155 mm, flujo de 1.80 m3/min, empuje de 60 Newton. Motor de acero inoxidable, potencia de 0.4 KW, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 1690 RPM. Similar o igual al modelo MR21NR400, marca Tsurumi.

2. Reactor biológico aerobio de lodos activado y tecnología de lecho móvil (MBBR), capacidad de 21.58 m3, tiempo de retención hidráulico de 6.8 h. Dimensiones largo 3.50 m, ancho 1.80 m, altura del nivel de agua 3.07m, incluye los siguientes elementos:

- 10 metros cúbicos de soporte plásticos fabricados en HDPE, diámetro de 25mm, espesor 4mm, superficie específica mayor de 1200 m2/m3, vida útil mayor de 15 años. Igual o similar a Small Boss modelo XLB-10.
- Dos sopladores regenerativos de 62 CFM a 5.0 psi, motor de 3 HP, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 3500 RPM. Incluye: base de metal, filtro de succión, silenciador, válvula de retención, válvula de alivio, manómetros, amortiguador de vibración. Igual o similar FPZ modelo SCL 40 HD.
- Dos rejillas de filtración para soporte plástico, construida en tubo de PVC de 6" y orificios de 5/8´´.

3. Un decantador - digesto de flujo vertical largo de 2.60 m, ancho de 2.50 m, altura de 3.00 m2, volumen del decantador 19.5 m3, tiempo de retención de 6.18 horas.

- Dos Bomba sumergible para aguas residuales tipo vortex de 187 GPM contra 7 pies, carcaza e impeller de plástico reforzado, codo de descarga de 3´´ NPT, instalación en pozo húmedo mediante tubo riel. Motor de acero inoxidable de 2 HP, trifásico, 208 voltios, 60 hz, 6.8A, 3500 RPM. Similar o igual a Tsurumi modelo TOK80PU21.5-63.
- Tabique de retención.
- Doce difusores de aire de 9 pulgadas, burbuja fina, cuerpo construido en polipropileno, membrana de EPDM, flujo de diseño 1.5-3.0 SCFM, superficie activa 0.41pies2, número de orificios 6,600. Igual o similar Stamford Scientific Internacional modelo ECD270.

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-002
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

- Dos Interruptores de nivel fabricado en polipropileno con doble cámara estanca y contrapeso. Igual o similar a Finder tipo 72.A1. Soporte para interruptores de nivel de acero inoxidable 304.

3. Cámara de desinfección con capacidad de 6.42 m3, tiempo de retención hidráulico de 2.04 h. Dimensiones largo 2.60 m, ancho 0.95 m, altura del nivel de agua 2.53 m.

- Un dosificador de tableta de cloro construido en polyethylene, cuatro surtidores de tableta en PVC, entrada de 6", tabletas de cloro de 3"Ø x 1".
- Cámara para la toma de muestra.

4. Gabinete de Control, Automatismo y Protección para los Equipos de la Planta de Tratamiento incluye lo siguiente componentes:

- Gabinete de polyester reforzado con fibra de vidrio altura de 1000 mm, ancho 1000 mm, profundidad 300 mm, protección IP66. Igual o similar Himel modelo polymel norma PLM-64.
- PLC programable de 8 entradas, 4 salidas, 120 voltios, 60 hz. Igual o similar Siemens modelo Logo 230.
- Contactor para cada motor de acuerdo a la potencia, marca Siemens.
- Relé térmico para cada motor de acuerdo a la potencia, marca Siemens.
- Interruptor de protección para cada motor de acuerdo a la potencia, marca General Electric.
- Selector de 3 posiciones Manual-Off-Auto para cada motor, protección IP55.
- Luz piloto de marcha para cada motor, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Luz piloto de sobre carga para cada motor, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Relé de desbalance e inversión de fase, alto y bajo voltaje trifásico 460 voltios 60 hz.
- Luz indicadora de alto nivel, protección IP55, 120 voltios, 60 hz.
- Botón para parada de emergencia.

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-012-002
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESPECIFICACIONES GENERALES

ESTACIÓN ELEVADORA DE AGUAS RESIDUALES

POLICLINICA DE ANTON

La estación elevadora de aguas residuales estará compuesta de los siguientes elementos:

1. Dos Bomba sumergible para aguas residuales tipo vortex de 62 GPM contra 12.5 pies, carcaza e impeller de plástico reforzado, codo de descarga de 2´´ NPT, instalación en pozo húmedo mediante tubo riel. Motor de 1/2 HP, acero inoxidable., trifásico, 208 voltios, 60 hz, 2.2 A, 3500 RPM. Similar o igual a Tsurumi modelo TOK50PU2.4-63.

2. Canasta de acero inox. para la retención de sólidos.

3. Una cámara para la retención de flotantes y grasa con las siguientes dimensiones largo 1.95 m, ancho 0.70 m y altura de 3.10 m. Equipado con una rejilla de acero inoxidable 304, fabricada de platinas paralelas de 1´´ x 1/4´´, separación entre pletina de 2.5 cm.

4. Dos Interruptores de nivel fabricado en polipropileno con doble cámara estanca y contrapeso. Igual o similar a Finder tipo 72.A1. Soporte para interruptores de nivel de acero inoxidable 304.

5. Tubería de descarga de 2 pulgadas PVC, escala 40.

REFERENCIA NORMATIVAS

- **REP-2014** - Reglamento Estructural Panameño
- **ACI** – American Concrete Institute
- **NFPA 70** – Código Nacional Eléctrico.
- **NFPA 72** – Código Nacional De Alarmas De Incendio Y Señalización.
- **IPC** Código Internacional de Plomería
- **Decreto 323** – Ministerio de Salud – Norma de Plomería Sanitaria.
- **Reglamentos Técnicos** DGNTI-COPANIT 39-2019.
- **ASTM** - Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales
- **ANSI** - Instituto Nacional Estadounidense de Estándares

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-018-002
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

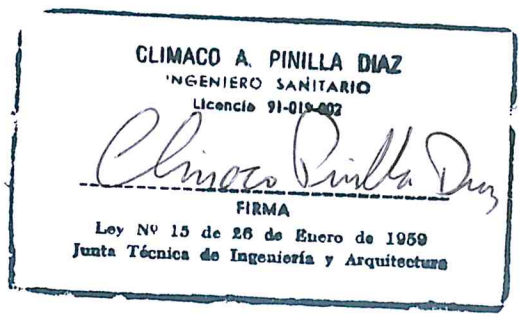
ANEXOS

ANEXO-1 CÁLCULO SANITARIOS.

ANEXO-2 CÁLCULO ESTRUCTURAL.

ANEXO-3 CÁLCULO ELÉCTRICO.

ANEXO-4 ESTUDIO DE SUELO.



ANEXO 1

CÁLCULO SANITARIOS

CÁLCULOS SANITARIO
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Policlínica de Antón
(Lodos Activados – Biomasa Adherida en un Lecho Móvil - MBBR)

Caudal

Número de Habitantes (Hab)	=	242	(hab)
Consumo Unitario (qu)	=	80	(gppd)
Caudal Promedio (QProm) = Hab*qu	=	19,360	(gpd)
Factor Máximo Horario (FMH) = 6.46 * (Habitantes)^(-0.152)	=	2.80	
Caudal Pico (QP) = QProm*FMH	=	54,300	(gpd)
Longitud de redes (Lred)	=	0.3	(km)
Caudal de Infiltración (Qi) = 0.1*86400*Lred/3.785	=	657	(gpd)
Número de Módulos (NumMod)	=	1	
Caudal Máximo (QMax) = QP+Qi	=	54,957	(gpd)
Caudal (Q) = (QProm+Qi)/NumMod	=	20,017	(gpd)
Caudal Total (QT) = QP*0.8+Qi	=	44,097	(gpd)
Caudal de Diseño (Qdis) = QT/NumMod	=	44,097	(gpd)
Aporte Unitario de DBO (AUDBO)	=	0.275	(lbDBO/hab/día)
Capacidad (Cap) = Hab*AUDBO/NumMod	=	67	(lbDBO/día)
Concentración Afluente (So) = Cap*1000000/(Q*8.34)	=	399	(mgDBO/lt)

Datos Adicionales

Nivel de Entrada (ne)	=	0.50	(m)
Borde Libre (BL)	=	0.50	(m)
Nivel de Suelo (ns)	=	3.05	(m)
Nivel de losa superior (nls) = NivF+HTP	=	3.12	(m)

Bioreactor BR1 (Tanque Aireado MBBR)

Factor Máximo Diario (FMD)	=	1.50	
Demanda Bioquímica de Oxígeno esperada (DBO5e)	=	50	(mg/lt)
Demanda Química de Oxígeno esperada (DQOe)	=	100	(mg/lt)
Sólidos Suspendidos Totales esperado (SSTe)	=	35	(mg/lt)
Aceites y Grasas espersdo (AyG)	=	20	(mg/lt)
Nitrógeno Amoniacal esperado (NH3-N)	=	3	(mg/lt)
Nitrógeno Total esperado (TKNe)	=	15	(mg/lt)
Sólidos Suspendidos Volátiles de Licor Mezclado (MLVSS)	=	4,000	(mg/lt)
Relación DBO5/DQO (RBQ)	=	0.65	
Y	=	0.65	
kd	=	0.06	(1/día)
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	=	250	(mg/lt)
Sólidos Suspendidos Volátiles (VSS)	=	200	(mg/lt)
Nitrógeno Total (TKN)	=	25	(mg/lt-NH3 N)
Fósforo (P)	=	8	(mg/lt)
pH	=	7.0	
Temperatura (T)	=	20	(°C)
Tasa de Producción de Lodos (TL)	=	0.40	(kgSS/kgDBOrem
Tiempo de Retención del Bioreactor BR1 (TRBR1)	=	7.0	(hr)

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-02
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Volumen Inicial del Bioreactor BR1 (VolIBR1) = TRBR1*Q/24	=	5,838	(gal)
Altura del Bioreactor BR1 (HA)	=	3.07	(m)
Relación del Bioreactor BR1 (RelBR1)	=	2.00	
Ancho Bior. BR1 (BBR1) = MULTIPLO.SUPERIOR((VolIBR1/(264.2*HA*RelBR1))^(1/2);0.1)	=	1.90	(m)
Largo Bior. BR1 (LBR1) = MULTIPLO.INFERIOR((VolIBR1*RelBR1/(264.2*HA))^(1/2);0.1)	=	3.70	(m)
Volumen Final del Bioreactor BR1 (VolFBR1) = HA*LBR1*BBR1*264.2	=	5,702	(gal)
Volumen Final del Bioreactor BR1 (VolFBR1m3) = VolFBR1/264.2	=	21.58	(m3)
Tiempo de Retención Final del Bioreactor BR1 (TRFBR1) = VolFBR1*24/Q	=	6.8	(hr)
Carga Contaminante de DBO (CCDBO) = QP*3.785*So/1000	=	81,929	(gDBO/día)
Carga por Área Superficial (CAS)	=	7.5	(g/m2/día)
Área Superficial del Portador (ASP) = CCDBO/CAS	=	10,924	(m2)
Área Superficial Específica del Portador (ASEP)	=	1,200	(m2/m3)
Volumen del Portador BR1 (VolPBR1) = MULTIPLO.SUPERIOR(ASP*1.05/ASEP;5)	=	10	(m3)
% Mín.Vol. del Portador BR1 (PMVPBR1) = REDONDEAR(VolPBR1*264.2*100/VolFBR1;0)	=	46	(%)

Bioreactor BR2 (Tanque Digestor Aireado y Decantador)

Tiempo de Retención del Bioreactor BR2 (TRBR2)	=	6.0	(hr)
Volumen Inicial del Bioreactor BR2 (VolIBR2) = TRBR2*Q/24	=	5,004	(gal)
Altura del Bioreactor BR2 (HB) = HA-0.10	=	3.00	(m)
Relación del Bioreactor BR2 (RelBR2)	=	1.00	
Ancho Bior. BR2 (BBR2) = MULTIPLO.SUPERIOR((VolIBR2/(264.2*HB*RelBR2))^(1/2);0.1)	=	2.60	(m)
Largo Bior.BR2 (LBR2) = MULTIPLO.INFERIOR((VolIBR2*RelBR2/(264.2*HB))^(1/2);0.1)	=	2.50	(m)
Volumen Final del Bioreactor BR2 (VolFBR2) = HB*LBR2*BBR2*264.2	=	5,152	(gal)
Volumen Final del Bioreactor BR2 (VolFBR2m3) = VolFBR2/264.2	=	19.50	(m3)
Tiempo de Retención Final del Bioreactor BR2 (TRFBR2) = (VolFBR2*24/Q)*((24-TQBD)/24)	=	4.6	(hr)
Volumen de los Bioreactores BR1 y BR2 (VolA) = VolFBR1+VolFBR2	=	10,854	(gal)
Volumen de los Bioreactores BR1 y BR2 (VolAm3) = VolA/264.2	=	41.08	(m3)
Tiempo de Retención de los Bioreactores BR1 y BR2 (TRA) = TRFBR1+TRFBR2	=	11.5	(hr)
Tiempo de Retención Celular (TRC) = MLVSS*VolA/(PL*264.2*1000)	=	14.91	(días)
Capacidad Pico (CapP) = Cap*FMD	=	100	(lbDBO/día)
Aporte Unitario de SST (AUSST) = AUDBO	=	0.275	(lb/hab/día)
Capacidad (CapSST) = Hab*AUSST	=	67	(lb/día)
Concentración Afluente (SoSST) = CapSST*Q*8.34/1000000	=	11	(mg/lt)
Capacidad (CapPSST) = CapSST*FMD	=	100	(lb/día)
Concentración Efluente (S) = DBOe-0.63*TSSe	=	27.95	(mg/lt)
Remoción Esperada (RE) = (So-S)*100/So	=	93	(%)
Capacidad Unitaria (CapU) = Cap*1000/(VolA/7.48)	=	45.86	(lbDBO/1000pie3)
F/M = So*24/(TRA*MLVSS)	=	0.21	(1/día)
Carga Orgánica Volumétrica (COV) = So*Q/(VolA*1000)	=	0.74	(kgDBO/m3*día)
Peso Específico del Aire (Po)	=	0.0750	(lb/pie3)
Oxígeno en el Aire (Oa)	=	0.232	
Eficiencia de transferencia del Oxígeno (ETO)	=	0.060	
Oxígeno Requerido (O2R) = CapP/RBQ	=	154	(lbO2/día)
Oxígeno Requerido (O2R) = CapP/(RBQ*24)	=	6.40	(lbO2/hr)
Oxígeno Requerido (O2R) = CapP/(RBQ*24*2.2)	=	2.91	(kgO2/hr)
Caudal de Aire Requerido para Airear (QAA) = O2R*(TRA/24)/(Po*Oa*ETO*1440)	=	49	(pie3/min)
Caudal de Aire Unitario para Mezclar (QUAM)	=	240	(pie3-hr/1000gal)
Caudal de Aire Requerido para Mezclar (QAM) = VolA*QUAM/(1000*60)	=	43	(pie3/min)

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-019-002
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Caudal Aire Requerido por los Bioreactores BR1 y BR2 (QA) = SI(QAA<=QAM;QAM;QAA)	=	49	(pie3/min)
Caudal de Aire Requerido por los Bioreactores BR1 y BR2 (QAm3min) = QA/35.315	=	1.4	(m3/min)
Oxígeno Requerido Final (O2RF) = QA*(Po*Oa*ETO*1440)	=	73	(lbO2/día)
Producción de Lodos (PL) = TL*(So-TSSe)*Q/(264.2*1000)	=	11.02	(kgSS/día)
Producción de Lodos Final (PLF) = PL-TSSe*Q/(264.2*1000)	=	8.37	(kgSS/día)
Lodo Seco (Lw) = Y*(Q/264.2)*(So-S)/((1+kd*TRC)*1000*0.8)	=	12.04	(kg/día)

Decantador

Ancho del Decantador (BS) = BBR2	=	2.60	(m)
Largo del Decantador (LS) = LBR2	=	2.50	(m)
Altura Vertical del Decantador (HSV) = MULTIPLO.SUPERIOR(HB/3;0.05)	=	1.00	(m)
Volumen del Decantador (VolS) = BS*LS*HSV*264.2	=	1,717	(gal)
Volumen del Decantador (VolSm3) = VolS/264.2	=	6.50	(m3)
Tiempo de Retención del Decantador (TRS) = VolS*24/Q	=	2.1	(hr)
Área de Decantación (AS) = BS*LS	=	6.50	(m2)
Área de Decantación (ASpc) = BS*LS*(3.28)^2	=	70	(pie2)
Tasa Máxima de Decantación (TMS) = QMax/(NumMod*ASpc)	=	786	(gpd/pie2)
Tasa Promedio de Sedimentación (TPS) = Q/Aspc	=	286	(gpd/pie2)
Caudal Promedio (Qgpm) = Q/(24*60)	=	14	(gpm)
Caudal Máximo (QMaxgpm) = QMax/(24*60)	=	38	(gpm)
Caudal Pico a Bombear (QPB)	=	40	(gpm)

Bombas de Decantación

Caudal a Bombear (QBD) = MULTIPLO.SUPERIOR(QPB*1.1;10)	=	50	(gpm)
Tiempo de Vaciado (TdV) = VolS/QBD	=	34	(min)
Carga Dinámica Total (CDTD) = (HLP-(HB-HSV))*1.25*3.28	=	6	(pies)
Nivel Máximo en el Decantador (NMaxDec) = nli+HB	=	2.40	(m)
Nivel Mínimo en el Decantador (NMinDec) = NMaxDec-HSV	=	1.40	(m)
Número de Bombas Sumergibles del Decantador (NBD)	=	2	

Bombas de Lodos

Caudal a Bombear de Lodos (QBL) = MULTIPLO.INFERIOR(QBD/4;5)	=	10	(gpm)
Carga Dinámica Total (CDTL) = MULTIPLO.SUPERIOR((HTP+aplls)*1.25*3.28;10)	=	20	(pies)
Número de Bombas Sumergibles de Lodos (NBL)	=	1	

Tanque de Contacto

Altura del Tanque de Contacto (HTC) = MULTIPLO.SUPERIOR(HB*0.85;0.10)	=	2.60	(m)
Ancho del Tanque de Contacto (BTC) = LBR1-LBR2-e	=	0.95	(m)
Largo del Tanque de Contacto (LTC) = BBR2	=	2.60	(m)
Volumen Final del Tanque de Contacto (VolTC) = HTC*LTC*BTC*264.2	=	1,697	(gal)
Tiempo de Retención del Tanque de Contacto (TRTC) = VolTC/QBD	=	120	(min)

Bioreactor BR3 (Tanque Anaerobio Mezclado MBBR)

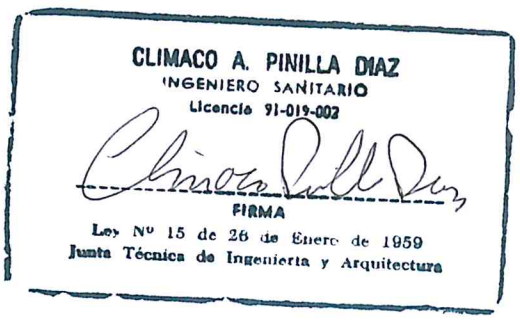
Tiempo de Retención del Bioreactor BR3 (TRBR3)	=	3.0	(hr)
Volumen Inicial del Bioreactor BR3 (VolIBR3) = TRBR3*Q/24	=	2,502	(gal)
Altura del Bioreactor BR3 (HC) = HA+0.07	=	3.14	(m)
Relación del Bioreactor BR3 (RelBR3)	=	1.10	
Ancho Bior. BR3 (BBR3) = MULTIPLO.SUPERIOR((VolIBR3/(264.2*HC*RelBR3))^(1/2);0.1)	=	1.70	(m)
Largo Bior.BR3 (LBR3) = MULTIPLO.INFERIOR((VolIBR3*RelBR3/(264.2*HC))^(1/2);0.1)	=	1.80	(m)

CLIMACO A. PINILLA DIAZ
INGENIERO SANITARIO
Licencia 91-013-052
FIRMA
Ley Nº 15 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Volumen Final del Bioreactor BR3 (VolFBR3) = HC*LBR3*BBR3*264.2	=	2,539 (gal)
Volumen Final del Bioreactor BR3 (VolFBR3m3) = VolFBR3/264.2	=	9.61 (m3)
Tiempo de Retención Final del Bioreactor BR3 (TRFBR3) = VolFBR3*24/Q	=	3.0 (hr)
Vol. Portador BR3 (VolPBR3) = MULTIPLO.SUPERIOR(VolPBR1*VolFBR3m3/VolFBR1m3;5)	=	3 (m3)
% Mín.de Volumen del Portador BR3 (PMVPBR3) = REDONDEAR(VolP*264.2*100/VolFBR1;0)	=	33 (%)

Lecho de Secado

Carga Unitaria (Au)	=	0.0263 (m2/Hab)
Área de Lecho de Secado (Als) = Au*Hab	=	6.36 (m2)
Número de Lechos de Secado (NAls)	=	4
Largo de Lecho (LLSS) = BBR1	=	1.90 (m)
Ancho de Lecho (BLS) = MULTIPLO.SUPERIOR(((Als/LLSS)-(NAls-1)*emm)/NAls;0.005)	=	0.725 (m)
Altura de Lodo (HL)	=	0.30 (m)
Espesor de Paredes (emm)	=	0.15 (m)
Profundidad de la Arena (hle)	=	0.50 (m)
Altura Libre de Lecho (all)	=	0.20 (m)
Altura de las Paredes Laterales del Lecho de Secado (aplls) = hle+HL+all	=	1.00 (m)



ANEXO 2

CÁLCULO ESTRUCTURAL

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

MEMORIAS DE CÁLCULO RELACIONADA A PTAR
UBICACIÓN: POLICLINICA DE ANTON

PARA: MULTISYSTEMS

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

POR : ING ISIS JOSE MARTINEZ
LIC 98-006-122
INGENIERO CIVIL

PANAMA, ENERO 2024

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

1. JUSTIFICACIÓN DEL ALCANCE:

El pasado 8 de enero de 2024 el ingeniero Armando Millan solicito nuestros servicios de diseño estructural para llevar a cabo la ejecución concerniente a la planta de tratamiento a

ubicarse en el policlínica de anton.

Ilustración 1: ubicacion

ISIS JOSE MARTINEZ
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de [illegible]
Junta Técnica de [illegible]

2. OBJETIVOS GENERALES:

Esta memoria tiene como objetivo presentar todas las consideraciones correspondientes al diseño estructural de la PTAR ubicada en la policlínica de Antón

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

Como parte de este alcance se considera el desarrollo de todos los cálculos necesarios para la confección de los planos correspondiente a la mencionada planta de tratamiento con el objetivo de establecer los cumplimientos de los códigos reglamento la República Panamá mencionados previamente.

3. DESCRIPCCION DEL TRABAJO:

Proceder a llevar a cabo el diseño estructural de PTAR con dimensiones aproximadas de 4.20 metros de ancho por un largo de 10.50 metros de largo la cual estará soterrada una profundidad aproximada de 4.05 metros basada en los lineamientos establecidos por el reglamento estructural panameño en su versión 2021.

4. CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO:

4.1 Reglamentación:

4.1.1 reglamento estructural panameño 2021

4.1.2 ASCE 7-05

4.1.3 ACI 318-19

4.2 MATERIALES

4.2.1 se utilizará concreto reforzado con una resistencia a la compresión a los 28 días de 246 kg por centímetro cuadrado.

4.2.2 Acero de refuerzo ASTM A615 con la resistencia a la fluencia de 4200 kg por centímetro cuadrado

4.3 Condiciones de diseño

4.3.1 Carga viva sobre losa de 200kg/m2

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 96-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

4.3.2 carga muerta aplicada en la parte superior de la tapa de la estación de 100kg/m2 (esta considera el peso de las tapas de acceso a los diferentes recintos de la estación)

4.3.3 Peso especifico del agua 1000 kg/m3

4.3.4 Peso específico de la tierra de relleno alrededor de la estación de 1800 kg/m3

4.3.5 peso específico del lodo 1150 kg/m3

4.4 Estudio de suelos suministrado por 3P SOCIEDAD LIMITADA.

4.4.1 Capacidad de soporte considerada según estudio de suelo de 0.08 kg/cm2 a una profundidad de 3.60 m . Para esta situación se sugiere reemplazar los siguientes 90 cm de material y ser reemplazado por material selecto según los requerimientos el ministerio de obras públicas en su capítulo 21.

ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arq.

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Cuadro 3353 EGPA N° 6 Capacidad de soporte del suelo ensayo de SPT

Sondeo	Prof.(m)	N. golpes c/ 15 cm	N	N_{60}	q_p (MPa)	Compacidad / Consistencia
S-1	0.00-0.60	3-6-4-4	10	8	0.09	Suelta
	1.50-2.10	12-8-10-8	18	14	0.16	Med. densa
	3.00-3.60	9-8-7-6	15	14	0.17	Med. densa
	4.50-5.10	4-7-3-4	10	9	0.11	Med. densa
S-2	0.00-0.60	3-11-9-7	20	15	0.18	Med. densa
	1.50-2.10	9-7-6-10	13	10	0.12	Med. densa
	3.00-3.60	6-8-6-7	14	13	0.16	Med. densa
	4.50-5.10	4-7-4-4	11	10	0.12	Med. densa
S-3	0.00-0.60	3-7-7-7	14	11	0.13	Med. densa
	1.50-2.10	10-9-11-11	20	15	0.19	Muy firme
	3.00-3.60	8-6-6.5-5	13	12	0.15	Med. densa
	4.50-5.10	4-4-5-7	9	8	0.11	Suelta
S-4	0.00-0.60	1-8-14-12	22	17	0.21	Muy firme
	1.50-2.10	4-5-5-5	10	8	0.10	Firme
	3.00-3.60	3-5-7-6	12	11	0.14	Med. densa
	4.50-5.10	5.5-7-7-8	14	13	0.17	Med. densa
S-5	0.00-0.60	3-7-7-11	14	10	0.13	Firme
	1.50-2.10	16-13-10-15	23	17	0.22	Med. densa
	3.00-3.60	5-13-16-20	29	27	0.35	Muy firme
	4.50-5.10	4-2-3-4	5	5	0.06	Med. firme
	5.40-6.00	7-6-15-12	21	19	0.24	Muy firme
S-6	0.00-0.60	7-5-1-2	6	5	0.06	Med. firme
	1.50-2.10	3-5-6-9	11	8	0.11	Med. densa
	3.00-3.60	½- ½ -6-8	7	6	0.08	Med. firme
	4.50-4.80	12-30	42	39	>0.40	Dura

Ilustración 2: capacidad de soporte

4.4.2 Propiedad del suelo:

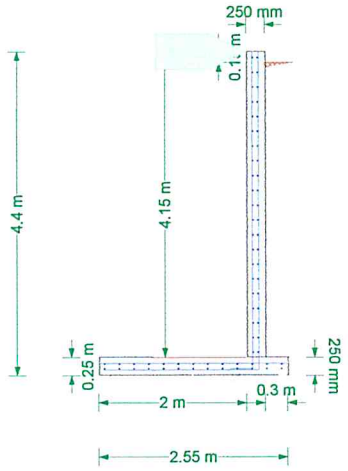
4.4.2.1. Basado en las recomendaciones del MOP se procede a considerar material selecto con una densidad seca de 1400 kg/m3

4.5 Condiciones sísmicas:

4.5.1 Basado en el estudio de suelo se consideran los siguiente parámetros de aceleración sísmica:

Restrained Wall 1

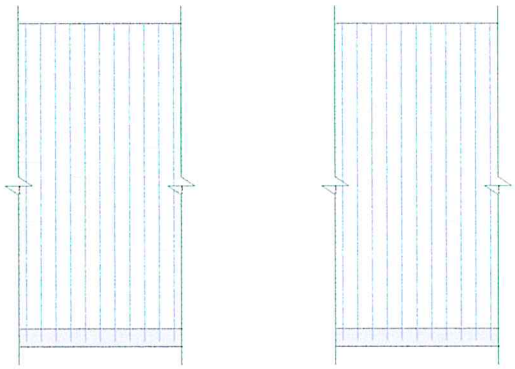
Design Detail



Concrete f'c = 24 MPa
Rebar Fy = 413.7 MPa
Unit Weight = 18 kN/m³

#4 @ 200 mm (S&T)
#4 @ 200 mm
#4 @ 200 mm (S&T)
#4 @ 200 mm (S&T)
#4 @ 200 mm

Heel Bars: #4 @ 200 mm
Toe Bars: #4 @ 200 mm
Footing S/T Bars: #4 @ 200 mm



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Criteria

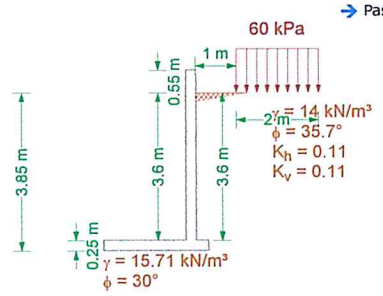
Building Code	IBC 2012
Concrete Load Combs	basica1
Masonry Load Combs	ASCE 7-10 (ASD)
Stability Load Combs	ASCE 7-10 (ASD)
Restrained Against Sliding	No
Neglect Bearing At Heel	Yes
Use Vert. Comp. for OT	No
Use Vert. Comp. for Sliding	No
Use Vert. Comp. for Bearing	Yes
Use Surcharge for Sliding & OT	Yes
Use Surcharge for Bearing	Yes
Neglect Soil Over Toe	Yes
Neglect Backfill Wt. for Coulomb	No
Factor Soil Weight As Dead	Yes
Use Passive Force for OT	Yes
Assume Pressure To Top	Yes
Extend Backfill Pressure To Key Bottom	No
Use Toe Passive Pressure for Bearing	No
Required F.S. for OT	1.50
Required F.S. for Sliding	1.50
Has Different Safety Factors for Seismic	No
Allowable Bearing Pressure	143.6 kPa
Req'd Bearing Location	Middle third
Wall Friction Angle	25°
Friction Coefficent	0.35
Soil Reaction Modulus	27146 kN/m³

Restrained Wall 1

Loads

Loading Options/Assumptions

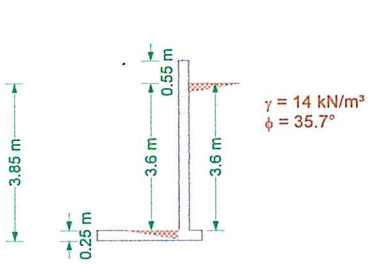
→ Passive pressure neglects top 0 m of soil.

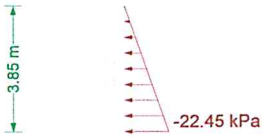


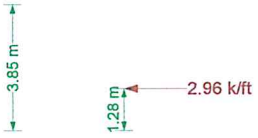
Load Combinations

basica1
1.0D + 1.0E
1.2D + 1.6L + 1.6H
1.2D + 1.0L + 1.0E
1.2D + 1.0L
0.9D + 1.6H + 1.0E
0.9D + 1.6H
1.0D
1.2D
1.2D + 1.6L + 1.6H
1.2D + 1.0L
0.9D + 1.6H
1.0D
1.2D

Backfill Pressure







Lateral Earth Pressure

At - Rest Earth Pressure Theory

$K_o = 1 - \sin(\phi) = 1 - \sin((35.7°)) = 0.4165$

$\sigma_h = K_o \gamma H = (0.4165)(14\ kN/m^3)(3.85\ m) = 22.45\ kPa$

Lateral Earth Pressure (stem only)

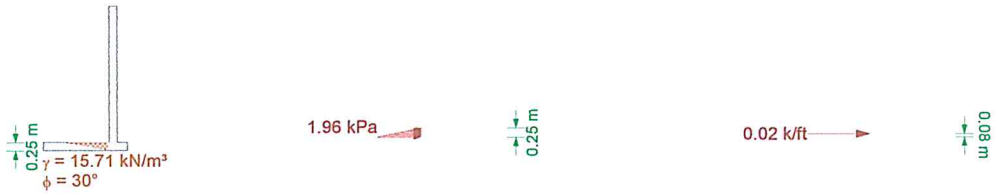
$\sigma_h = K_o \gamma H = (0.4165)(14\ kN/m^3)(3.6\ m) = 20.99\ kPa$

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arqui...

Restrained Wall 1

Passive Pressure



Lateral Earth Pressure

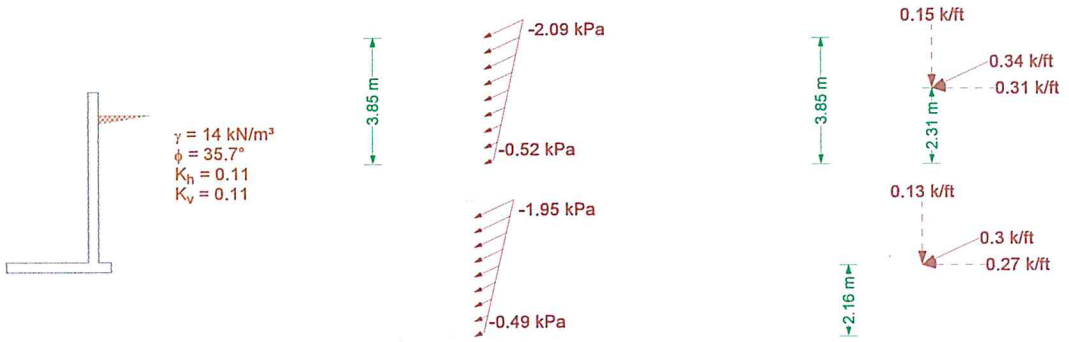
At - Rest Earth Pressure Theory

$K_o = 1 - \sin(\phi) = 1 - \sin((30°)) = 0.50$

$\sigma_h = K_o \gamma H = (0.50)(15.71\ kN/m^3)(0.25\ m) = 1.96\ kPa$

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Seismic Pressure



Seismic Pressure

Dynamic + static force (Mononobe - Okabe equation)

$$\theta' = \text{atan}\left(\frac{k_h}{1 - k_v}\right) = \arctan\left[\frac{(0.110)}{1 - (0.110)}\right] = 7.05°$$

$$K_{ae} = \frac{\sin^2(\beta + \phi - \theta')}{\cos(\theta')\sin^2(\beta)\sin(\beta - \theta' - \delta)\left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \theta' - \alpha)}{\sin(\beta - \delta - \theta')\sin(\alpha + \beta)}}\right]^{\wedge} 2}$$

$$= \frac{\sin^2[(90°) + (30°) - (7.05°)]}{\cos((7.05°))\sin^2((90°))\sin[(90°) - (7.05°) - (25°)]\left[1 + \sqrt{\frac{\sin[(30°) + (25°)]\sin[(30°) - (7.05°) - (0°)]}{\sin[(90°) - (25°) - (7.05°)]\sin[(0°) + (90°)]}}\right]^{\wedge} 2}$$

$$= 0 \text{ k / ft}$$

$$P_{ae} = \frac{1}{2} K_{ae} \gamma H^{\wedge} 2 (1 - k_v) = \frac{1}{2}(0 \text{ k / ft})(14 \text{ kN / m}^3)(3.85 \text{ m})^{\wedge} 2 [1 - (0.110)] = 2.45 \text{ k / ft}$$

Static - only force (Coulomb equation)

$$K_a = \frac{\sin^2(\beta + \phi)}{\sin^2(\beta)\sin(\beta - \delta)\left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta)\sin(\phi - \alpha)}{\sin(\beta - \delta)\sin(\alpha + \beta)}}\right]^{\wedge} 2}$$

$$= \frac{\sin^2[(90°) + (30°)]}{\sin^2((90°))\sin[(90°) - (25°)]\left[1 + \sqrt{\frac{\sin[(30°) + (25°)]\sin[(30°) - (0°)]}{\sin[(90°) - (25°)]\sin[(0°) + (90°)]}}\right]^{\wedge} 2}$$

$$= 0.2959$$

$$P_a = \frac{1}{2} K_a \gamma H^{\wedge} 2 = \frac{1}{2}(0.2959)(14 \text{ kN / m}^3)(3.85 \text{ m})^{\wedge} 2 = 2.1 \text{ k / ft}$$

Net dynamic force

$\Delta P_{ae} = P_{ae} - P_a = (2.45 \text{ k / ft}) - (2.1 \text{ k / ft}) = 0.34 \text{ k / ft}$

$\alpha_P = 90° - \beta + \delta = 90° - (90°) + (25°) = 25°$ (resultant force angle with horizontal)

To arrive at the pressure distribution illustrated above (used to determine stem moments), apply inverted triangular pressure plus a uniform portion to bring resultant to 0.6H

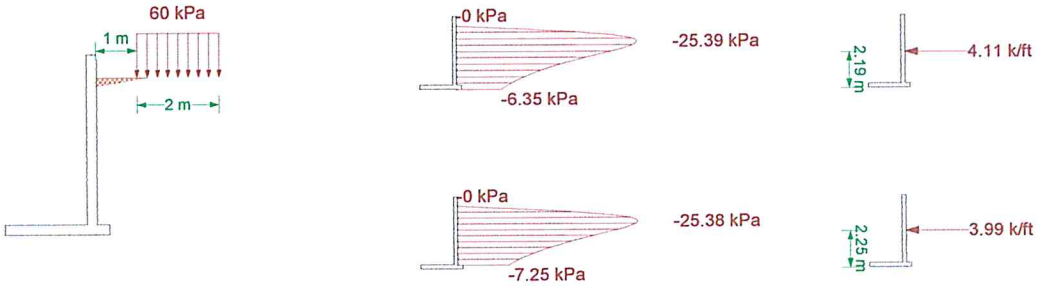
$$\sigma_{e_top} = \frac{8}{5}\frac{\Delta P_{ae}}{H} = \frac{8}{5}\frac{(0.34 \text{ k / ft})}{(3.85 \text{ m})} = 2.09 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{e_bot} = \frac{2}{5}\frac{\Delta P_{ae}}{H} = \frac{2}{5}\frac{(0.34 \text{ k / ft})}{(3.85 \text{ m})} = 0.52 \text{ kPa}$$

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-000-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Line/Strip Pressure



Lateral Pressure Due To Strip Surcharge

The horizontal stress σ at depth z is given by:

$\frac{2\,q}{\pi}(\beta - \sin\beta \cos 2\alpha)$

where α and β are given by:

$\alpha = \frac{1}{2}\,\text{atan}\left(\frac{b' + a'}{z}\right) + \text{atan}\left(\frac{b'}{z}\right) = \frac{1}{2}\arctan\left[\frac{(1\text{ m}) + (2\text{ m})}{(0\text{ m})}\right] + \arctan\left[\frac{(1\text{ m})}{(0\text{ m})}\right] = 90°$

$\beta = \text{atan}\left(\frac{b' + a'}{z}\right) - \text{atan}\left(\frac{b'}{z}\right) = \arctan\left[\frac{(1\text{ m}) + (2\text{ m})}{(0\text{ m})}\right] - \arctan\left[\frac{(1\text{ m})}{(0\text{ m})}\right] = 0°$

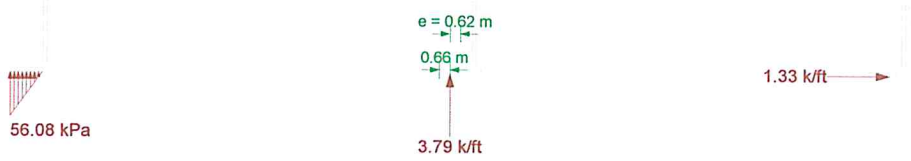
Integrating this over the height of the backfill gives the pressure distribution shown above.

Wall/Soil Weights

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 08-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Bearing Pressure



Friction

$F = \mu R = (0.350)(3.79\ k/ft) = 1.33\ k/ft$

Bearing Pressure Calculation

Contributing Forces

	Vert Force	...offset	Horz Force	...offset	OT Moment
Backfill Pressure	-0 k/ft	-	0 k/ft	-	-0 ft·lb/ft
Seismic Force	-0.15 k/ft	2.55 m	0 k/ft	-	-1220.71 ft·lb/ft
Line/Strip Surcharge	-0.52 k/ft	2.4 m	0 k/ft	-	-4115.26 ft·lb/ft
Footing Weight	-0.79 k/ft	1.28 m	0 k/ft	-	-3301.36 ft·lb/ft
Stem Weight	-1.28 k/ft	2.13 m	0 k/ft	-	-8921.05 ft·lb/ft
Backfill Weight	-1.05 k/ft	2.4 m	0 k/ft	-	-8296.37 ft·lb/ft
Stem Base Shear	-0 k/ft	-	-5.03 k/ft	0.25 m	4129 ft·lb/ft
Stem Base Moment	0 k/ft	-	0 k/ft	-	13559 ft·lb/ft
	-3.79 k/ft				-8166.76 ft·lb/ft

$$\frac{-8166.76\ ft\cdot lb/ft}{-3.79\ k/ft} = 0.66\ m$$

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Stability Checks [Load Case 1: 1.0D + 1.0L + 1.0H]

Overturning Check

Check not performed; wall has lateral support.

Sliding Check

Sliding Force(s)

Backfill pressure	2.96 k/ft
Seismic force	0 k/ft
Line/Strip surcharge	4.11 k/ft
Total:	7.07 k/ft

Resisting Force(s)

Passive pressure @ toe	0.02 k/ft
Friction	1.27 k/ft
Lateral Support Reaction	1.72 k/ft
Total:	3.01 k/ft

$$F.S. = \frac{RF}{SF} = \frac{3.01\ k/ft}{7.07\ k/ft} = 0.426 < 1.50 \text{ (FAILS)}$$

Bearing Capacity Check

Bearing pressure < allowable (53.92 kPa < 143.6 kPa) - OK
Bearing resultant eccentricity > allowable (0.62 m > 0.43 m) - FAILS

Wall Top Displacement

Not calculated because this wall has a lateral restraint.

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Stability Checks [Load Case 1: 0.6D + 1.0H]

Overturning Check

Check not performed; wall has lateral support.

Sliding Check

Sliding Force(s)

Backfill pressure	2.96 k/ft
Seismic force	0 k/ft
Line/Strip surcharge	0 k/ft
Total:	2.96 k/ft

Resisting Force(s)

Passive pressure @ toe	0.02 k/ft
Friction	0.66 k/ft
Lateral Support Reaction	0.4 k/ft
Total:	1.07 k/ft

$$F.S. = \frac{RF}{SF} = \frac{1.07\ k/ft}{2.96\ k/ft} = 0.363 < 1.50 \text{ (FAILS)}$$

Bearing Capacity Check

Bearing pressure < allowable (27.71 kPa < 143.6 kPa) - OK
Bearing resultant eccentricity > allowable (0.62 m > 0.43 m) - FAILS

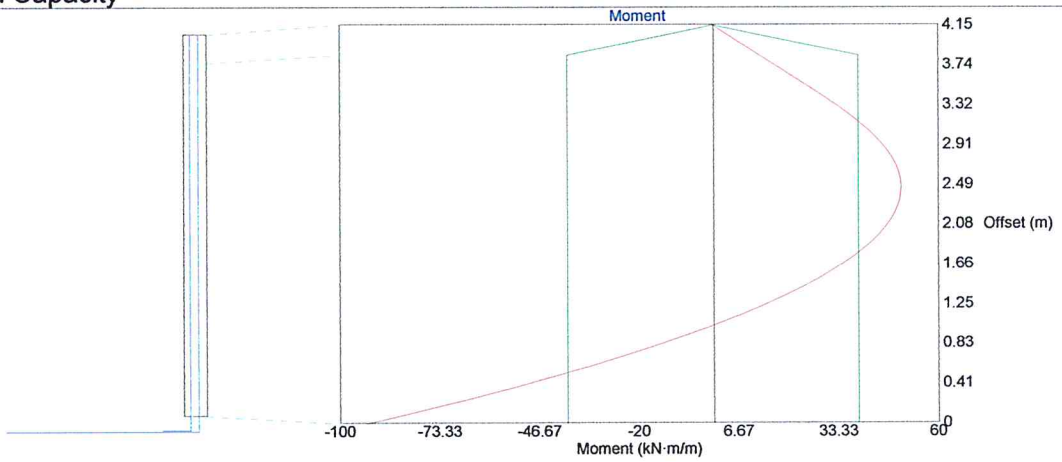
Wall Top Displacement

Not calculated because this wall has a lateral restraint.

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquit...

Restrained Wall 1

Stem Flexural Capacity



Capacity (ACI 318-11 10.2) @ 0 m from base [Negative bending]

$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)}{0.85(24\ MPa)} = 13.08\ mm$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2) = (0.90)(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)[(168.6\ mm) - (13.08\ mm)/2] = 38.94\ kN{\cdot}m/m$

Capacity (ACI 318-11 10.2) @ 0 m from base [Positive bending]

$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)}{0.85(24\ MPa)} = 13.08\ mm$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2) = (0.90)(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)[(168.6\ mm) - (13.08\ mm)/2] = 38.94\ kN{\cdot}m/m$

Capacity (ACI 318-11 10.2) @ 3.84 m from base [Negative bending]

$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)}{0.85(24\ MPa)} = 13.08\ mm$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2) = (0.90)(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)[(168.6\ mm) - (13.08\ mm)/2] = 38.94\ kN{\cdot}m/m$

Capacity (ACI 318-11 10.2) @ 3.84 m from base [Positive bending]

$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)}{0.85(24\ MPa)} = 13.08\ mm$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2) = (0.90)(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)[(168.6\ mm) - (13.08\ mm)/2] = 38.94\ kN{\cdot}m/m$

Capacity (ACI 318-11 10.2) @ 4.15 m from base [Negative bending]

$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(0\ cm^2/m)(413.7\ MPa)}{0.85(24\ MPa)} = 0\ mm$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2) = (0.90)(0\ cm^2/m)(413.7\ MPa)[(168.6\ mm) - (0\ mm)/2] = 0\ kN{\cdot}m/m$

Capacity (ACI 318-11 10.2) @ 4.15 m from base [Positive bending]

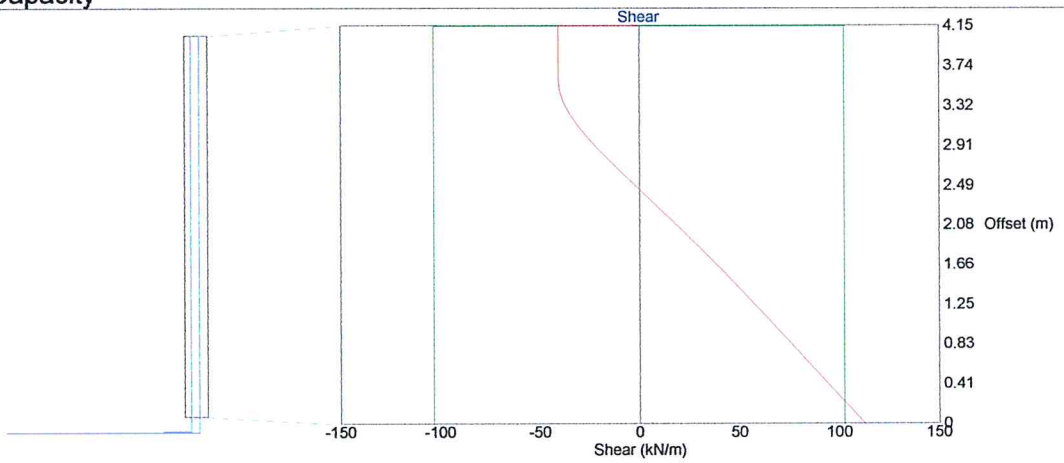
$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(0\ cm^2/m)(413.7\ MPa)}{0.85(24\ MPa)} = 0\ mm$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2) = (0.90)(0\ cm^2/m)(413.7\ MPa)[(168.6\ mm) - (0\ mm)/2] = 0\ kN{\cdot}m/m$

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Stem Shear Capacity



Shear Capacity (ACI 318-11 11.1.1, 11.2.1) @ 0 m from base [Positive shear]

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$V_c = 2 \lambda \sqrt{F'_c}\, d$ = 2 (1.0) $\sqrt{24\ MPa}$ (168.6 mm) = 137.2 kN / m

$\phi V_n = \phi V_c$ = (0.750) (137.2 kN / m) = 102.9 kN / m

Shear Capacity (ACI 318-11 11.1.1, 11.2.1) @ 0 m from base [Negative shear]

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$V_c = 2 \lambda \sqrt{F'_c}\, d$ = 2 (1.0) $\sqrt{24\ MPa}$ (168.6 mm) = 137.2 kN / m

$\phi V_n = \phi V_c$ = (0.750) (137.2 kN / m) = 102.9 kN / m

Shear Capacity (ACI 318-11 11.1.1, 11.2.1) @ 4.15 m from base [Positive shear]

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$V_c = 2 \lambda \sqrt{F'_c}\, d$ = 2 (1.0) $\sqrt{24\ MPa}$ (168.6 mm) = 137.2 kN / m

$\phi V_n = \phi V_c$ = (0.750) (137.2 kN / m) = 102.9 kN / m

Shear Capacity (ACI 318-11 11.1.1, 11.2.1) @ 4.15 m from base [Negative shear]

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$V_c = 2 \lambda \sqrt{F'_c}\, d$ = 2 (1.0) $\sqrt{24\ MPa}$ (168.6 mm) = 137.2 kN / m

$\phi V_n = \phi V_c$ = (0.750) (137.2 kN / m) = 102.9 kN / m

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Stem Development/Lap Length Calculations

Main vertical stem bars (bottom end) - Development Length Calculation (ACI 318-11 12.2.3, 12.5)

ψ_e = 1.0 (uncoated hooked bars)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$l_{dh} = 0.02\,\psi_e \frac{f_y}{\lambda\sqrt{F'_c}}\,d_b = 0.02\,(1.0)\frac{(413.7\text{ MPa})}{(1.0)\sqrt{24\text{ MPa}}}(12.7\text{ mm}) = 25.83\text{ cm}$

Factoring l_{dh} by the 0.7 multiplier of 12.5.3 (a): l_{dh} = 18.08 cm

$8\,d_b = 8\,(12.7\text{ mm}) = 4.0$ (minimum limit, does not control)

Main vertical stem bars (top end) - Development Length Calculation (ACI 318-11 12.2.3, 12.5)

ψ_t = 1.0 (bars are not horizontal)

ψ_e = 1.0 (bar not epoxy coated)

ψ_s = 0.80 (bars are #6 or smaller)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$s / 2 = (200\text{ mm}) / 2 = 100\text{ mm}$

$\text{cover} + d_b / 2 = (75\text{ mm}) + (12.7\text{ mm}) / 2 = 81.35\text{ mm}$

c_b = 81.35 mm (lesser of half spacing, ctr to surface)

K_{tr} = 0.0 (no transverse reinforcement)

$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} = \frac{(81.35\text{ mm}) + (0.0)}{(12.7\text{ mm})} = 6.4055$

$l_d = \left(\frac{3.}{40}\frac{f_y}{\lambda\sqrt{F'_c}}\frac{\psi_t\,\psi_e\,\psi_s}{2.5}\right)d_b = \left[\frac{3.}{40}\frac{(413.7\text{ MPa})}{(1.0)\sqrt{24\text{ MPa}}}\frac{(1.0)(1.0)(0.80)}{2.5}\right](12.7\text{ mm}) = 31\text{ cm}$

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

2nd curtain vertical bars (top end) - Development Length Calculation (ACI 318-11 12.2.3, 12.5)

ψ_t = 1.0 (bars are not horizontal)

ψ_e = 1.0 (bar not epoxy coated)

ψ_s = 0.80 (bars are #6 or smaller)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$s / 2 = (200\text{ mm}) / 2 = 100\text{ mm}$

$\text{cover} + d_b / 2 = (75\text{ mm}) + (12.7\text{ mm}) / 2 = 81.35\text{ mm}$

c_b = 81.35 mm (lesser of half spacing, ctr to surface)

K_{tr} = 0.0 (no transverse reinforcement)

$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} = \frac{(81.35\text{ mm}) + (0.0)}{(12.7\text{ mm})} = 6.4055$

$l_d = \left(\frac{3.}{40}\frac{f_y}{\lambda\sqrt{F'_c}}\frac{\psi_t\,\psi_e\,\psi_s}{2.5}\right)d_b = \left[\frac{3.}{40}\frac{(413.7\text{ MPa})}{(1.0)\sqrt{24\text{ MPa}}}\frac{(1.0)(1.0)(0.80)}{2.5}\right](12.7\text{ mm}) = 31\text{ cm}$

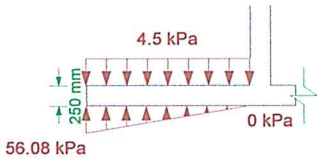
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Toe Checks [Load Case 1: 1.0D + 1.0E]

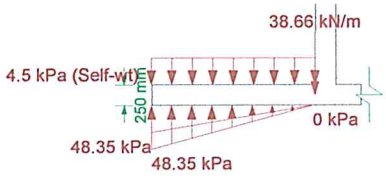
Toe Unfactored Loads

Unfactored Loads



Toe Factored Loads

Load Case 1: 1.0D + 1.0E



Controlling Moment

Design moment M_u for toe need not exceed moment at stem base:

M_{toe} = 55 kN·m / m ≥ M_{stem} = 2.37 kN·m / m

M_u = 2.37 kN·m / m (stem base moment controls)

Flexure Check (ACI 318-11 10.2)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2)$ = (0.90) (6.45 cm² / m) (413.7 MPa) [(168.6 mm) - (13.08 mm) / 2] = 38.94 kN·m / m

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ M_u = 2.37 kN·m / m ✓

Shear Check (ACI 318-11 11.1.1, 11.11.3.1)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$V_c = 2 \lambda \sqrt{F'_c}\, d$ = 2 (1.0) $\sqrt{24 \text{ MPa}}$ (168.6 mm) = 137.2 kN / m

$\phi V_n = \phi V_c$ = (0.750) (137.2 kN / m) = 102.9 kN / m

ϕV_n = 102.9 kN / m ≥ V_u = 39.17 kN / m ✓

Minimum Strain Check (ACI 318-11 10.3.5)

β_1 = 0.850 ($F'_c \le 4000$ psi)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_t = 0.003 \left(\frac{d}{a/\beta_1} - 1 \right) = 0.003 \left[\frac{(168.6 \text{ mm})}{(13.08 \text{ mm})/(0.850)} - 1 \right] = 0.0299$$

ε_t = 0.0299 ≥ 0.004 ✓

Minimum Steel Check (ACI 318-11 10.5.1)

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ (4 / 3) M_u = [4 / 3] (2.37 kN·m / m) = 3.16 kN·m / m

Check is waived per ACI 10.5.3 ✓

Shrinkage and Temperature Steel (ACI 318-11 7.12.2)

$$\rho_{ST_prov} = \frac{A_{ST}}{t\, s_{ST}} = \frac{(101.6 \text{ cm}^2/\text{m})}{(250 \text{ mm})(200 \text{ mm})} = 0.0052$$

$$\rho_{ST_min} = \frac{0.0018 (60000)}{f_y} = \frac{0.0018 (60000)}{(413.7 \text{ MPa})} = 0.0018$$

ρ_{ST_min} = 0.0018

ρ_{ST_prov} = 0.0052 ≥ ρ_{ST_min} = 0.0018 ✓

18 inch limit governs

s_{ST_max} = 457.2 mm

s_{ST} = 200 mm ≤ s_{ST_max} = 457.2 mm ✓

Development Check (ACI 318-11 12.12, 12.2.3)

$$\frac{M_u}{\phi M_n} = \frac{(2.37 \text{ kN·m/m})}{(38.94 \text{ kN·m/m})} = 0.0608$$ (ratio to represent excess reinforcement)

ψ_e = 1.0 (uncoated hooked bars)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$$l_{dh} = 0.02 \psi_e \frac{f_y}{\lambda \sqrt{F'_c}} d_b = 0.02 (1.0) \frac{(413.7 \text{ MPa})}{(1.0)\sqrt{24 \text{ MPa}}} (12.7 \text{ mm}) = 25.83 \text{ cm}$$

Factoring l_{dh} by the 0.7 multiplier of 12.5.3 (a) : l_{dh} = 18.08 cm

Factoring l_{dh} by the excess reinforcement ratio (0.0608) per 12.5.3 (d) : l_{dh} = 1.1 cm

8 d_b = 8 (12.7 mm) = 4.0 *(minimum limit, does not control)*

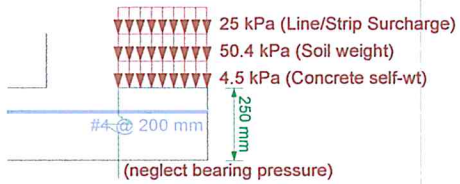
6 inch minimum controls

l_{dh_prov} = 17.5 cm ≥ l_{dh} = 15.24 cm ✓

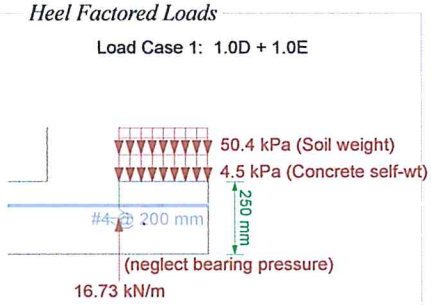
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Heel Checks [Load Case 1: 1.0D + 1.0E]

Heel Unfactored Loads



Heel Factored Loads



Controlling Moment

Design moment M_u for heel need not exceed moment at stem base:

M_{heel} = 2.55 kN·m / m ≥ M_{stem} = 2.37 kN·m / m

M_u = 2.37 kN·m / m (stem base moment controls)

Flexure Check (ACI 318-11 10.2)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2)$ = (0.90)(6.45 cm² / m)(413.7 MPa)[(168.6 mm) - (13.08 mm) / 2] = 38.94 kN·m / m

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ M_u = 2.37 kN·m / m ✓

Shear Check (ACI 318-11 11.1.1, 11.11.3.1)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$V_c = 2 \lambda \sqrt{f'_c}\, d = 2 (1.0) \sqrt{24 \text{ MPa}} (168.6 \text{ mm})$ = 137.2 kN / m

$\phi V_n = \phi V_c$ = (0.750)(137.2 kN / m) = 102.9 kN / m

ϕV_n = 102.9 kN / m ≥ V_u = 16.73 kN / m ✓

Minimum Strain Check (ACI 318-11 10.3.5)

β_1 = 0.850 ($f'_c \le 4000$ psi)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_t = 0.003 \left(\frac{d}{a/\beta_1} - 1 \right) = 0.003 \left[\frac{(168.6 \text{ mm})}{(13.08 \text{ mm})/(0.850)} - 1 \right] = 0.0299$$

ε_t = 0.0299 ≥ 0.004 ✓

Minimum Steel Check (ACI 318-11 10.5.1)

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ (4 / 3) M_u = [4 / 3](2.37 kN·m / m) = 3.16 kN·m / m

Check is waived per ACI 10.5.3 ✓

Shrinkage and Temperature Steel (ACI 318-11 7.12.2)

$$\rho_{ST_prov} = \frac{A_{ST}}{t\, s_{ST}} = \frac{(101.6 \text{ cm}^2/\text{m})}{(250 \text{ mm})(200 \text{ mm})} = 0.0052$$

$$\rho_{ST_min} = \frac{0.0018 (60000)}{f_y} = \frac{0.0018 (60000)}{(413.7 \text{ MPa})} = 0.0018$$

ρ_{ST_min} = 0.0018

ρ_{ST_prov} = 0.0052 ≥ ρ_{ST_min} = 0.0018 ✓

18 inch limit governs

s_{ST_max} = 457.2 mm

s_{ST} = 200 mm ≤ s_{ST_max} = 457.2 mm ✓

Development Check (ACI 318-11 12.12, 12.2.3)

$\frac{M_u}{\phi M_n} = \frac{(2.37 \text{ kN·m / m})}{(38.94 \text{ kN·m / m})}$ = 0.0608 (ratio to represent excess reinforcement)

ψ_t = 1.0 (12 inches or less cast below - 6.39 inches)

ψ_e = 1.0 (bar not epoxy coated)

ψ_s = 0.80 (bars are #6 or smaller)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

s / 2 = (200 mm) / 2 = 100 mm

cover + d_b / 2 = (75 mm) + (12.7 mm) / 2 = 81.35 mm

c_b = 81.35 mm (lesser of half spacing, ctr to surface)

K_{tr} = 0.0 (no transverse reinforcement)

$$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} = \frac{(81.35 \text{ mm}) + (0.0)}{(12.7 \text{ mm})} = 6.4055$$

$$l_d = \left(\frac{3.}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{f'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{2.5} \right) d_b = \left[\frac{3.}{40} \frac{(413.7 \text{ MPa})}{(1.0)\sqrt{24 \text{ MPa}}} \frac{(1.0)(1.0)(0.80)}{2.5} \right] (12.7 \text{ mm}) = 31 \text{ cm}$$

Factoring l_d by the excess reinforcement ratio (0.0608) per 12.2.5: l_d = 1.88 cm

12 inch minimum controls

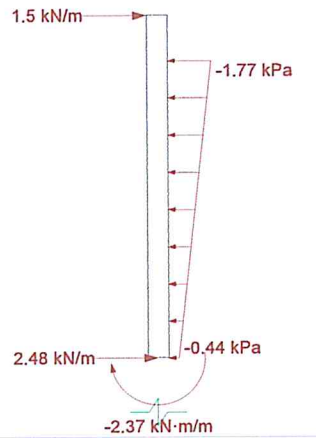
l_{d_prov} = 217.5 cm ≥ l_d = 30.48 cm ✓

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

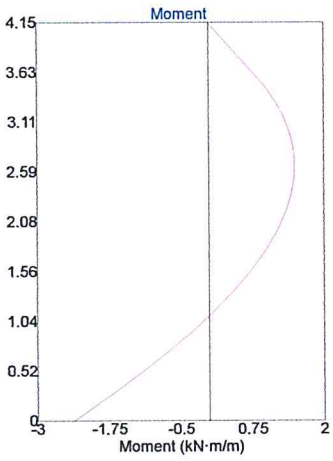
Restrained Wall 1

Stem Forces [Load Case 1: 1.0D + 1.0E]

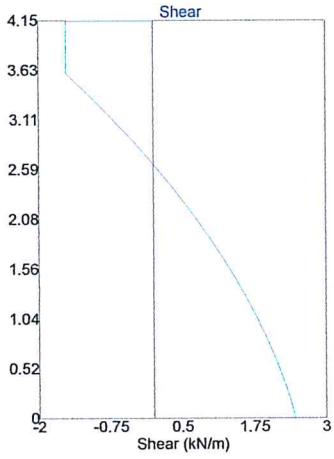
Stem Internal Forces



Stem Internal Forces



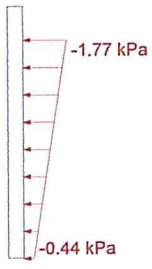
Stem Internal Forces



Stem Joint Force Transfer

Location	Force
@ stem base	2.48 kN/m

Stem Internal Forces

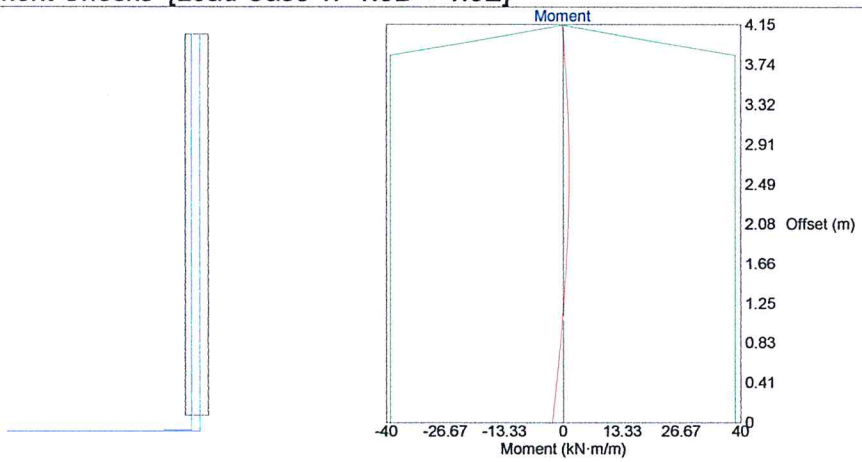


ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Stem Moment Checks [Load Case 1: 1.0D + 1.0E]



Check (ACI 318-11 Ch 10) @ 2.64 m from base [Positive bending]

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ M_u = 1.51 kN·m / m ✓

Check (ACI 318-11 Ch 10) @ 3.84 m from base [Positive bending]

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ M_u = 0.44 kN·m / m ✓

Check (ACI 318-11 Ch 10) @ 3.86 m from base [Positive bending]

ϕM_n = 36.86 kN·m / m ≥ M_u = 0.44 kN·m / m ✓

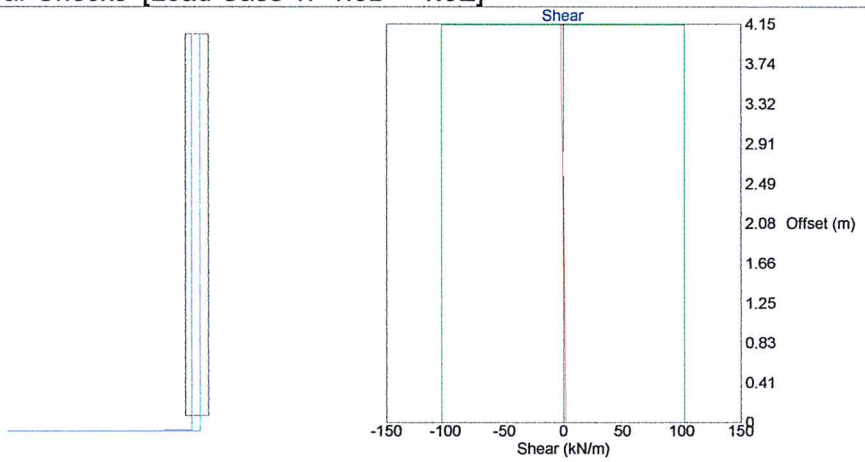
Check (ACI 318-11 Ch 10) @ 0 m from base [Negative bending]

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ M_u = 2.37 kN·m / m ✓

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 19[illegible]
Junta Técnica de Ingeniería [illegible]

Restrained Wall 1

Stem Shear Checks [Load Case 1: 1.0D + 1.0E]



Shear Check (ACI 318-11 Ch 11.1.1) @ 0 m from base [Positive shear]

ϕV_n = 102.9 kN / m ≥ V_u = 2.48 kN / m ✓

Shear Check (ACI 318-11 Ch 11.1.1) @ 3.61 m from base [Negative shear]

ϕV_n = 102.9 kN / m ≥ V_u = 1.5 kN / m ✓

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Stem Miscellaneous Checks [Load Case 1: 1.0D + 1.0E]

Minimum Steel Check (ACI 318-11 10.5.1) @ 0 m from base [Stem in negative flexure]

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ (4 / 3) M_u = [4 / 3] (2.37 kN·m / m) = 3.16 kN·m / m

Check is waived per ACI 10.5.3 ✓

Minimum Steel Check (ACI 318-11 10.5.1) @ 4.15 m from base [Stem in negative flexure]

ϕM_n = 0 kN·m / m ≥ (4 / 3) M_u = [4 / 3] (0 kN·m / m) = 0 kN·m / m

Check is waived per ACI 10.5.3 ✓

Maximum Steel Check (ACI 318-11 10.3.5) @ 0 m from base [Stem in negative flexure]

β_1 = 0.850 ($F'_c \le 4000$ psi)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2 / \text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_t = 0.003 \left(\frac{d}{a / \beta_1} - 1 \right) = 0.003 \left[\frac{(168.6 \text{ mm})}{(13.08 \text{ mm}) / (0.850)} - 1 \right] = 0.0299$$

ε_t = 0.0299 ≥ 0.004 ✓

Maximum Steel Check (ACI 318-11 10.3.5) @ 4.15 m from base [Stem in negative flexure]

β_1 = 0.850 ($F'_c \le 4000$ psi)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2 / \text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_t = 0.003 \left(\frac{d}{a / \beta_1} - 1 \right) = 0.003 \left[\frac{(168.6 \text{ mm})}{(13.08 \text{ mm}) / (0.850)} - 1 \right] = 0.0299$$

ε_t = 0.0299 ≥ 0.004 ✓

Wall Horizontal Steel (ACI 318-11 14.3.3, 14.3.5)

$$\rho_h = \frac{A_{s_horz} / s_{horz}}{t} = \frac{(258.1 \text{ mm}^2) / (200 \text{ mm})}{(250 \text{ mm})} = 0.0052$$

ρ_{h_min} = 0.0020 (bars No. 5 or less, not less than 60 ksi)

ρ_h = 0.0052 ≥ ρ_{h_min} = 0.0020 ✓

3 t_{wall} = 3 (250 mm) = 750 mm

18 inch limit governs

s_{max} = 457.2 mm

s_{horz} = 200 mm ≤ s_{horz_max} = 457.2 mm ✓

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Development Check (ACI 318-11 12.12, 12.2.3)

$$\frac{M_u}{\phi M_n} = \frac{(2.37 \text{ kN·m / m})}{(38.94 \text{ kN·m / m})} = 0.0608$$ (ratio to represent excess reinforcement)

ψ_e = 1.0 (uncoated hooked bars)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$$l_{dh} = 0.02 \psi_e \frac{f_y}{\lambda \sqrt{F'_c}} d_b = 0.02 (1.0) \frac{(413.7 \text{ MPa})}{(1.0) \sqrt{24 \text{ MPa}}} (12.7 \text{ mm}) = 25.83 \text{ cm}$$

Factoring l_{dh} by the 0.7 multiplier of 12.5.3 (a): l_{dh} = 18.08 cm

Factoring l_{dh} by the excess reinforcement ratio (0.0608) per 12.5.3 (d): l_{dh} = 1.1 cm

8 d_b = 8 (12.7 mm) = 4.0 (minimum limit, does not control)

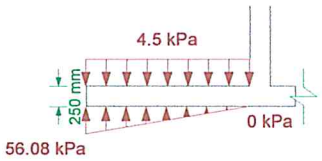
6 inch minimum controls

l_{dh_prov} = 17.5 cm ≥ l_{dh} = 15.24 cm ✓

Toe Checks [Load Case 1: 1.2D + 1.6L + 1.6H]

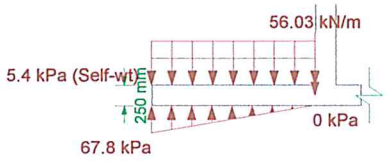
Toe Unfactored Loads

Unfactored Loads



Toe Factored Loads

Load Case 1: 1.2D + 1.6L + 1.6H



Controlling Moment

Design moment M_u for toe need not exceed moment at stem base:

M_{toe} = 78.94 kN·m / m < M_{stem} = 92.72 kN·m / m

M_u = 78.94 kN·m / m (stem moment does not control)

Flexure Check (ACI 318-11 10.2)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2)$ = (0.90)(6.45 cm² / m)(413.7 MPa)[(168.6 mm) - (13.08 mm) / 2] = 38.94 kN·m / m

ϕM_n = 38.94 kN·m / m < M_u = 78.94 kN·m / m ✗

Shear Check (ACI 318-11 11.1.1, 11.11.3.1)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$V_c = 2 \lambda \sqrt{F'_c}\, d = 2 (1.0) \sqrt{24 \text{ MPa}} (168.6 \text{ mm})$ = 137.2 kN / m

$\phi V_n = \phi V_c$ = (0.750)(137.2 kN / m) = 102.9 kN / m

ϕV_n = 102.9 kN / m ≥ V_u = 56.6 kN / m ✓

Minimum Strain Check (ACI 318-11 10.3.5)

β_1 = 0.850 ($F'_c \le 4000$ psi)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_t = 0.003 \left(\frac{d}{a/\beta_1} - 1 \right) = 0.003 \left[\frac{(168.6 \text{ mm})}{(13.08 \text{ mm})/(0.850)} - 1 \right] = 0.0299$$

ε_t = 0.0299 ≥ 0.004 ✓

Minimum Steel Check (ACI 318-11 10.5.1)

ϕM_n = 38.94 kN·m / m < (4 / 3) M_u = [4 / 3](78.94 kN·m / m) = 105.3 kN·m / m

$$A_{s_min} = \frac{3\sqrt{F'_c}}{f_y} d = \frac{3\sqrt{24 \text{ MPa}}}{(413.7 \text{ MPa})} (168.6 \text{ mm}) = 4.98 \text{ cm}^2/\text{m}$$

200 d / f_y = 200 (168.6 mm) / (413.7 MPa) = 5.62 cm² / m

A_{s_min} = 5.62 cm² / m

A_s = 6.45 cm² / m ≥ A_{s_min} = 5.62 cm² / m ✓

Shrinkage and Temperature Steel (ACI 318-11 7.12.2)

$$\rho_{ST_prov} = \frac{A_{ST}}{t\, s_{ST}} = \frac{(101.6 \text{ cm}^2/\text{m})}{(250 \text{ mm})(200 \text{ mm})} = 0.0052$$

$$\rho_{ST_min} = \frac{0.0018 (60000)}{f_y} = \frac{0.0018 (60000)}{(413.7 \text{ MPa})} = 0.0018$$

ρ_{ST_min} = 0.0018

ρ_{ST_prov} = 0.0052 ≥ ρ_{ST_min} = 0.0018 ✓

18 inch limit governs

s_{ST_max} = 457.2 mm

s_{ST} = 200 mm ≤ s_{ST_max} = 457.2 mm ✓

Development Check (ACI 318-11 12.12, 12.2.3)

$$\frac{M_u}{\phi M_n} = \frac{(78.94 \text{ kN·m/m})}{(38.94 \text{ kN·m/m})} = 2.0273$$ (ratio to represent excess reinforcement)

ψ_e = 1.0 (uncoated hooked bars)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$$l_{dh} = 0.02 \psi_e \frac{f_y}{\lambda \sqrt{F'_c}} d_b = 0.02 (1.0) \frac{(413.7 \text{ MPa})}{(1.0)\sqrt{24 \text{ MPa}}} (12.7 \text{ mm}) = 25.83 \text{ cm}$$

Factoring l_{dh} by the 0.7 multiplier of 12.5.3 (a): l_{dh} = 18.08 cm

8 d_b = 8 (12.7 mm) = 4.0 (minimum limit, does not control)

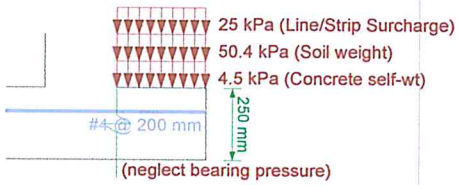
l_{dh_prov} = 17.5 cm < l_{dh} = 18.08 cm ✗

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de ...
Junta Técnica de Ingeniería ...

Heel Checks [Load Case 1: 1.2D + 1.6L + 1.6H]

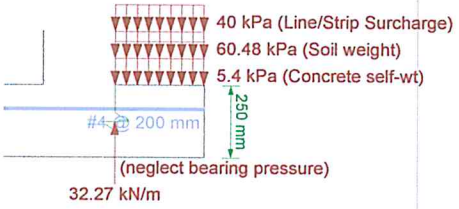
Heel Unfactored Loads

Unfactored Loads



Heel Factored Loads

Load Case 1: 1.2D + 1.6L + 1.6H



Controlling Moment

Design moment M_u for heel need not exceed moment at stem base:

M_{heel} = 4.92 kN·m / m < M_{stem} = 92.72 kN·m / m

M_u = 4.92 kN·m / m (stem moment does not control)

Flexure Check (ACI 318-11 10.2)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$$\phi M_n = \phi A_s f_y (d - a/2) = (0.90)(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})[(168.6 \text{ mm}) - (13.08 \text{ mm})/2] = 38.94 \text{ kN·m / m}$$

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ M_u = 4.92 kN·m / m ✓

Shear Check (ACI 318-11 11.1.1, 11.11.3.1)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

$$V_c = 2 \lambda \sqrt{F'_c}\, d = 2 (1.0) \sqrt{24 \text{ MPa}}\, (168.6 \text{ mm}) = 137.2 \text{ kN / m}$$

$\phi V_n = \phi V_c$ = (0.750)(137.2 kN / m) = 102.9 kN / m

ϕV_n = 102.9 kN / m ≥ V_u = 32.27 kN / m ✓

Minimum Strain Check (ACI 318-11 10.3.5)

β_1 = 0.850 ($F'_c \le 4000$ psi)

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45 \text{ cm}^2/\text{m})(413.7 \text{ MPa})}{0.85 (24 \text{ MPa})} = 13.08 \text{ mm}$$

$$\varepsilon_t = 0.003 \left(\frac{d}{a/\beta_1} - 1 \right) = 0.003 \left[\frac{(168.6 \text{ mm})}{(13.08 \text{ mm})/(0.850)} - 1 \right] = 0.0299$$

ε_t = 0.0299 ≥ 0.004 ✓

Minimum Steel Check (ACI 318-11 10.5.1)

ϕM_n = 38.94 kN·m / m ≥ (4 / 3) M_u = [4 / 3](4.92 kN·m / m) = 6.56 kN·m / m

Check is waived per ACI 10.5.3 ✓

Shrinkage and Temperature Steel (ACI 318-11 7.12.2)

$$\rho_{ST_prov} = \frac{A_{ST}}{t\, s_{ST}} = \frac{(101.6 \text{ cm}^2/\text{m})}{(250 \text{ mm})(200 \text{ mm})} = 0.0052$$

$$\rho_{ST_min} = \frac{0.0018 (60000)}{f_y} = \frac{0.0018 (60000)}{(413.7 \text{ MPa})} = 0.0018$$

ρ_{ST_min} = 0.0018

ρ_{ST_prov} = 0.0052 ≥ ρ_{ST_min} = 0.0018 ✓

18 inch limit governs

s_{ST_max} = 457.2 mm

s_{ST} = 200 mm ≤ s_{ST_max} = 457.2 mm ✓

Development Check (ACI 318-11 12.12, 12.2.3)

$$\frac{M_u}{\phi M_n} = \frac{(4.92 \text{ kN·m / m})}{(38.94 \text{ kN·m / m})} = 0.1263$$ (ratio to represent excess reinforcement)

ψ_t = 1.0 (12 inches or less cast below - 6.39 inches)

ψ_e = 1.0 (bar not epoxy coated)

ψ_s = 0.80 (bars are #6 or smaller)

λ = 1.0 (normal weight concrete)

s / 2 = (200 mm) / 2 = 100 mm

cover + d_b / 2 = (75 mm) + (12.7 mm) / 2 = 81.35 mm

c_b = 81.35 mm (lesser of half spacing, ctr to surface)

K_{tr} = 0.0 (no transverse reinforcement)

$$\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} = \frac{(81.35 \text{ mm}) + (0.0)}{(12.7 \text{ mm})} = 6.4055$$

$$l_d = \left(\frac{3.}{40} \frac{f_y}{\lambda \sqrt{F'_c}} \frac{\psi_t \psi_e \psi_s}{2.5} \right) d_b = \left[\frac{3.}{40} \frac{(413.7 \text{ MPa})}{(1.0)\sqrt{24 \text{ MPa}}} \frac{(1.0)(1.0)(0.80)}{2.5} \right] (12.7 \text{ mm}) = 31 \text{ cm}$$

Factoring l_d by the excess reinforcement ratio (0.1263) per 12.2.5: l_d = 3.92 cm

12 inch minimum controls

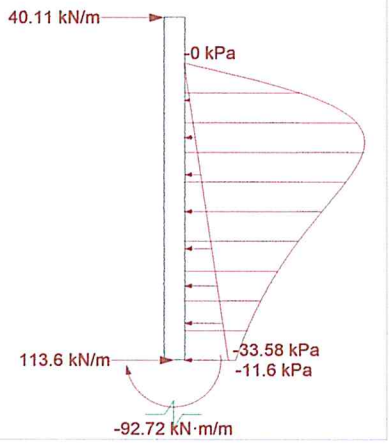
l_{d_prov} = 217.5 cm ≥ l_d = 30.48 cm ✓

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

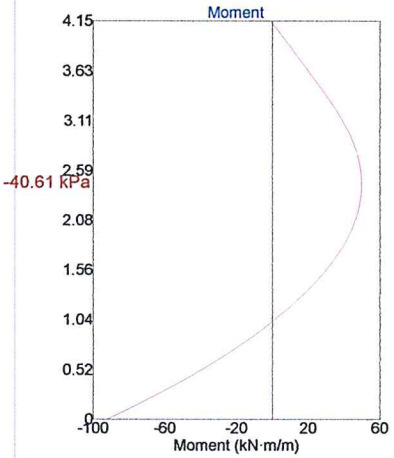
Restrained Wall 1

Stem Forces [Load Case 1: 1.2D + 1.6L + 1.6H]

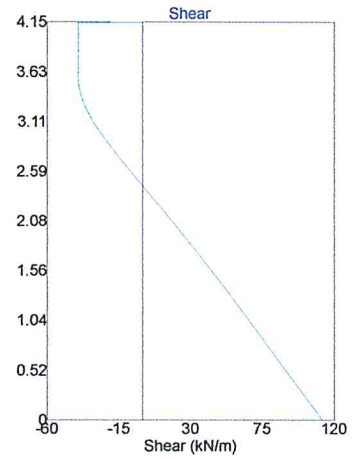
Stem Internal Forces



Stem Internal Forces



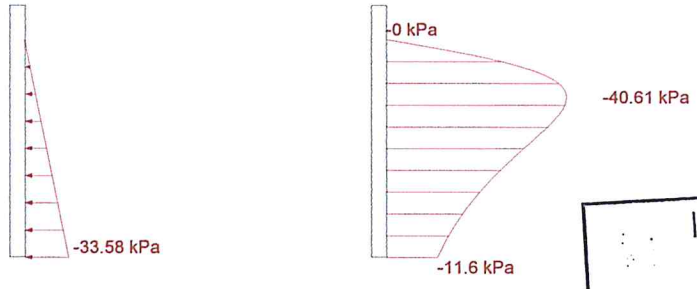
Stem Internal Forces



Stem Joint Force Transfer

Location	Force
@ stem base	113.6 kN/m

Stem Internal Forces



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Restrained Wall 1

Stem Miscellaneous Checks [Load Case 1: 1.2D + 1.6L + 1.6H]

Minimum Steel Check (ACI 318-11 10.5.1) @ 0 m from base [Stem in negative flexure]

ϕM_n = 38.94 kN·m / m < (4 / 3) M_u = [4 / 3] (92.72 kN·m / m) = 123.6 kN·m / m

$A_{s_min} = \frac{3\sqrt{F'_c}}{f_y} d = \frac{3\sqrt{24\ MPa}}{(413.7\ MPa)} (168.6\ mm)$ = 4.98 cm² / m

200 d / f_y = 200 (168.6 mm) / (413.7 MPa) = 5.62 cm² / m

A_{s_min} = 5.62 cm² / m

A_s = 6.45 cm² / m ≥ A_{s_min} = 5.62 cm² / m ✓

Minimum Steel Check (ACI 318-11 10.5.1) @ 4.15 m from base [Stem in negative flexure]

ϕM_n = 0 kN·m / m ≥ (4 / 3) M_u = [4 / 3] (0 kN·m / m) = 0 kN·m / m

Check is waived per ACI 10.5.3 ✓

Maximum Steel Check (ACI 318-11 10.3.5) @ 0 m from base [Stem in negative flexure]

β_1 = 0.850 ($F'_c \le 4000$ psi)

$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)}{0.85 (24\ MPa)}$ = 13.08 mm

$\varepsilon_t = 0.003 \left(\frac{d}{a / \beta_1} - 1 \right) = 0.003 \left[\frac{(168.6\ mm)}{(13.08\ mm) / (0.850)} - 1 \right]$ = 0.0299

ε_t = 0.0299 ≥ 0.004 ✓

Maximum Steel Check (ACI 318-11 10.3.5) @ 4.15 m from base [Stem in negative flexure]

β_1 = 0.850 ($F'_c \le 4000$ psi)

$a = \frac{A_s f_y}{0.85 F'_c} = \frac{(6.45\ cm^2/m)(413.7\ MPa)}{0.85 (24\ MPa)}$ = 13.08 mm

$\varepsilon_t = 0.003 \left(\frac{d}{a / \beta_1} - 1 \right) = 0.003 \left[\frac{(168.6\ mm)}{(13.08\ mm) / (0.850)} - 1 \right]$ = 0.0299

ε_t = 0.0299 ≥ 0.004 ✓

Wall Horizontal Steel (ACI 318-11 14.3.3, 14.3.5)

$\rho_h = \frac{A_{s_horz} / s_{horz}}{t} = \frac{(258.1\ mm^2) / (200\ mm)}{(250\ mm)}$ = 0.0052

ρ_{h_min} = 0.0020 (bars No. 5 or less, not less than 60 ksi)

ρ_h = 0.0052 ≥ ρ_{h_min} = 0.0020 ✓

3 t_{wall} = 3 (250 mm) = 750 mm

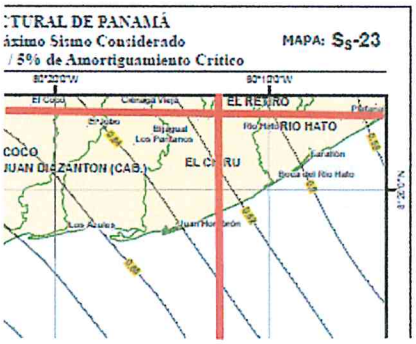
18 inch limit governs

s_{max} = 457.2 mm

s_{horz} = 200 mm ≤ s_{horz_max} = 457.2 mm ✓

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

4.5.2 Basado en los resultados del STP se identifica una clasificación de sitio (NEHRP) tipo D

4.5.3 Basado en lo anterior se determinan valores de S1= 0.24 , Ss=0.62 y

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

PGA=0.27

4.5.4 Basado en ello se estima los cofecientes kh y kv que corresponden a 0.4 PGA que seria igual 0.45*.27= 0.11

5. PROCEDIMIENTO:

5.1 Se procede a modelar la estructura para posteriormente proceder a aplicar las cargas de diseño según las normativas previamente mencionadas. Una vez realizado el análisis estructural se obtiene que las presiones aplicadas sobre el terreno a la profundidad indicada de 4.15 metros máxima en servicio de 0.05 Mpa, a esta profundidad se registro una capacidad del suelo .08 MPa

ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

5.2 Luego de revisar las deformaciones ocurridas en el fondo de la losa de la planta se pudo observar que los valores son inferiores a los 25 mm recomendados por el

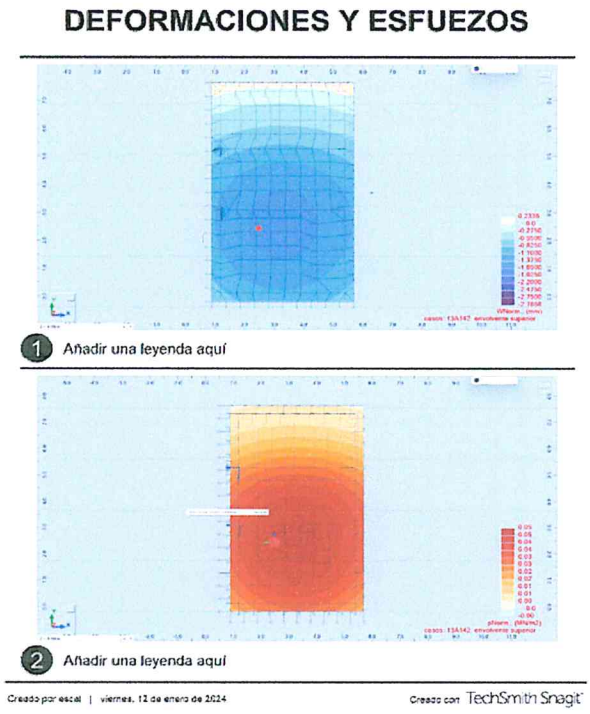


Ilustración 3: deformaciones y reacción del suelo

reglamento estructural para evitar afectaciones en las estructuras. Se considero un modulo de balasto de 1.84KG/CM3 basado en la capacidad de soporte del suelo

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

5.3 Luego de aplicar las cargas se proceden a hacer las revisiones por un momento importante en las diferentes zonas de la estación.

5.3.1 Iniciamos con la revisión de las losas de fundación, luego hacer varias interacciones establecemos una losa de fundación de espesor de 25 cm

5.3.1.1. Se procede a realizar las revisiones momentos y cortantes para la losa de fundación obteniendo las siguientes mapas.

5.3.1.1.1 Revisión por momentos: para nuestra sección propuesta de 25 cm de espesor con acero de media pulgada de diámetro espaciado a 20

Ilust

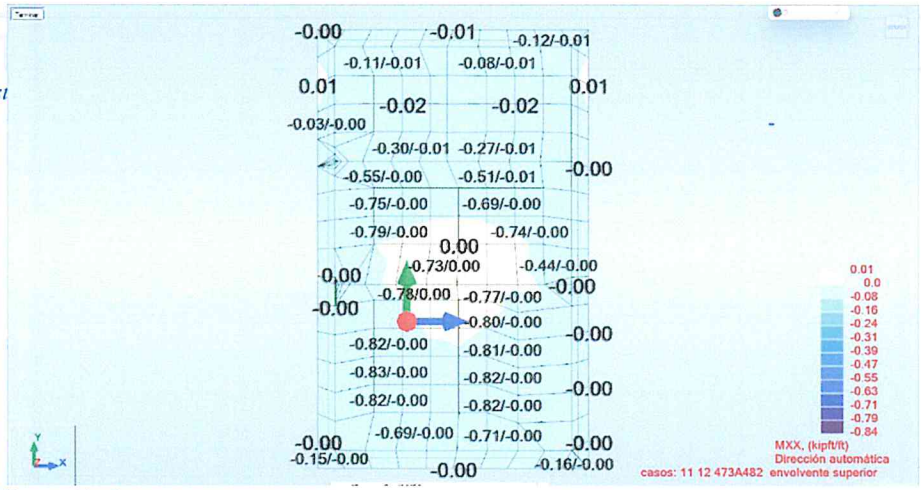


Ilustración 5: momentos mxx

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

cm en ambas direcciones obtenemos que la sección es capaz de soportar momento de 8.95 kip-ft. De lo anterior podemos concluir que los valores obtenidos en análisis estructural están dentro del rango

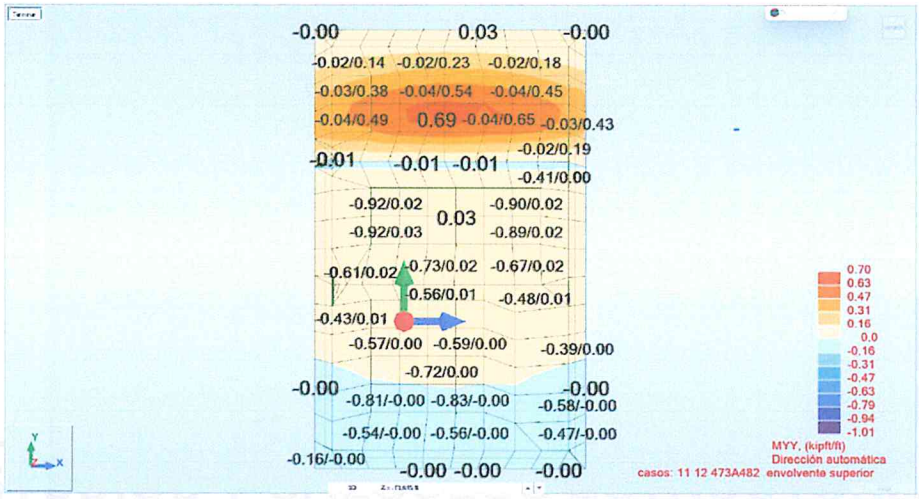


Ilustración 8: momentos en la dirección YY

5.3.1.1.2 Revisión por cortante: en las siguientes imágenes se proceden a presentar un esfuerzo importante en la losa de fundación obteniendo valores en su mayoría dentro del rango par un espesor de 25 cm que correspondería a 9.4 kips. Se utiliza un reparto de acero #4 @ 20cm

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

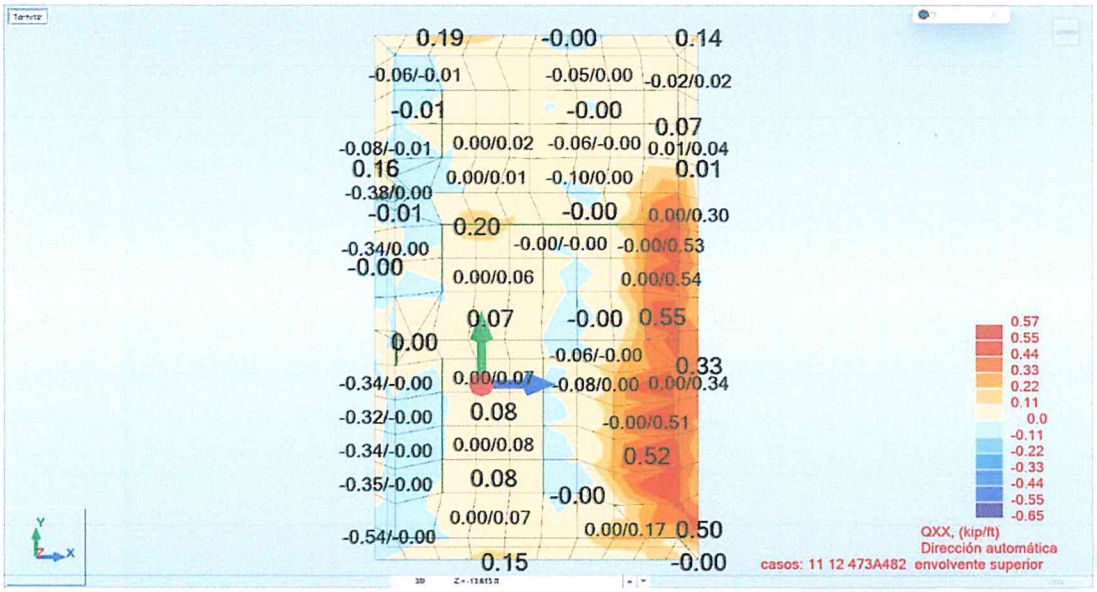


Ilustración 6: fuerzas cortantes xx

ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

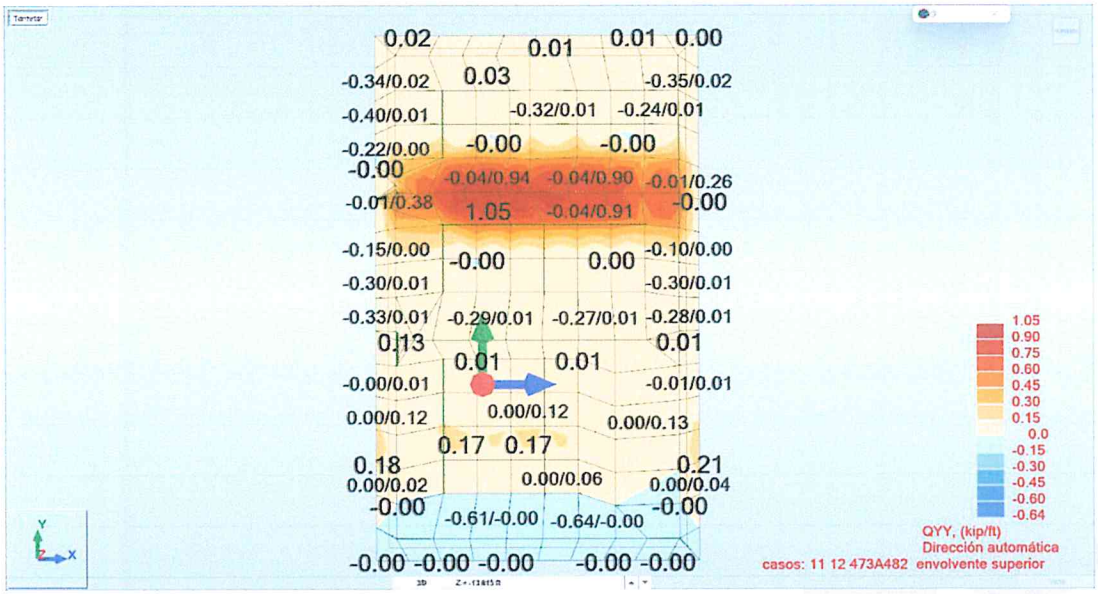


Ilustración 7: Cortantes yy

ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero
Junta Técnica de Ingeniería

ESCALES PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

5.3.1.1.3 Se proceden luego al análisis de los muros para los efectos de momentos y fuerzas cortantes los cuales se proceden a presentar en las

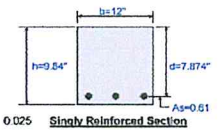
"RECTBEAM (318-11).xls" Program
Version 1.0

RECTANGULAR CONCRETE BEAM/SECTION ANALYSIS
Flexure, Shear, Crack Control, and Inertia for Singly or Doubly Reinforced Sections
Per ACI 318-19 Code

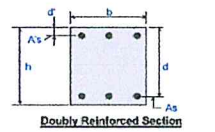
Job Name:		Subject:	muro con refuerzo #4 a 10cm
Job Number:		Originator:	Checker:

Input Data:

Beam or Slab Section?	Beam	
Exterior or Interior Exposure?	Exterior	
Reinforcing Yield Strength, fy =	60	ksi
Concrete Comp. Strength, f'c =	3.5	ksi
Beam Width, b =	12.000	in.
Depth to Tension Reinforcing, d =	7.874	in.
Total Beam Depth, h =	9.843	in.
Tension Reinforcing, As =	0.610	in.^2
No. of Tension Bars in Beam, Nb =	3.000	
Tension Reinf. Bar Spacing, s1 =	8.000	in.
Clear Cover to Tension Reinf., Cc =	3.000	in.
Depth to Compression Reinf., d' =	0.000	in.
Compression Reinforcing, A's =	0.000	in.^2
Working Stress Moment, Ma =	0.75	ft-kips
Ultimate Design Moment, Mu =	20.00	ft-kips
Ultimate Design Shear, Vu =	9.00	kips
Total Stirrup Area, Av(stirrup) =	0.220	in.^2
Tie/Stirrup Spacing, s2 =	3.0000	in.



0.025 Singly Reinforced Section



Doubly Reinforced Section

Results:

Moment Capacity Check for Beam-Type Section:

β1 =	0.85	
c =	1.205	in.
a =	1.025	in.
ρb =	0.02494	
ρ =	0.00645	
ρ(min) =	0.00333	
As(min) =	0.315	in.^2 <= As = 0.61 in.^2, O.K.
ρ(temp) =	N.A.	(total for section)
As(temp) =	N.A.	in.^2 (total)
ρ(max) =	0.01806	
As(max) =	1.707	in.^2 >= As = 0.61 in.^2, O.K.
f's =	N.A.	ksi
εt =	0.01660	>= 0.005 Tension-controlled
ϕ =	0.900	
ϕMn =	20.19	ft-k >= Mu = 20 ft-k, O.K.

Crack Control (Distribution of Reinf.):
Per ACI 318-19 Code:

Es =	29000	ksi
Ec =	3372	ksi
n =	6.60	
fs =	2.07	ksi
fs(used) =	2.07	ksi
s1(max) =	231.92	in. >= s1 = 8 in., O.K.

Per ACI 318-95 Code (for reference only):

dc =	1.9685	in.
z =	6.50	k/in.
z(allow) =	145.00	k/in. >= z = 6.5 k/in., O.K.

(Note: this worksheet excludes sections that qualify as "Deep Beams" per ACI 318-11 Code, Sections 10.7 & 11.7.)

Shear Capacity Check for Beam-Type Section:

ϕVc =	8.38	kips
ϕVs =	25.98	kips, = ϕ*fy*d*Av/s <= ϕVs(max)
ϕVn =	34.37	kips >= Vu = 9 kips, O.K.
ϕVs(max) =	33.54	kips >= Vu-ϕVc = 0.62 kips, O.K.
Av(prov) =	0.220	in.^2 = Av(stirrup)
Av(req'd) =	0.005	in.^2 <= Av(prov) = 0.22 in.^2, O.K.
Av(min) =	0.030	in.^2 <= Av(prov) = 0.22 in.^2, O.K.
s2(max) =	3.937	in. >= s2 = 3 in., O.K.

Moment of Inertia for Deflection:

fr =	0.444	ksi
kd =	2.2222	in.
Ig =	953.49	in.^4
Mcr =	7.16	ft-k
Icr =	211.35	in.^4
Ie =	953.49	in.^4 (for deflection)

O.K.

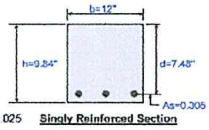
"RECTBEAM (318-11).xls" Program
Version 1.0

RECTANGULAR CONCRETE BEAM/SECTION ANALYSIS
Flexure, Shear, Crack Control, and Inertia for Singly or Doubly Reinforced Sections
Per ACI 318-19 Code

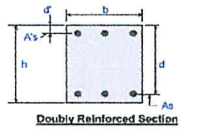
Job Name:		Subject:	
Job Number:		Originator:	Checker:

Input Data:

Beam or Slab Section?	Beam	
Exterior or Interior Exposure?	Exterior	
Reinforcing Yield Strength, fy =	60	ksi
Concrete Comp. Strength, f'c =	3.5	ksi
Beam Width, b =	12.000	in.
Depth to Tension Reinforcing, d =	7.480	in.
Total Beam Depth, h =	9.843	in.
Tension Reinforcing, As =	0.305	in.^2
No. of Tension Bars in Beam, Nb =	3.000	
Tension Reinf. Bar Spacing, s1 =	8.000	in.
Clear Cover to Tension Reinf., Cc =	3.000	in.
Depth to Compression Reinf., d' =	0.000	in.
Compression Reinforcing, A's =	0.000	in.^2
Working Stress Moment, Ma =	0.75	ft-kips
Ultimate Design Moment, Mu =	20.00	ft-kips
Ultimate Design Shear, Vu =	9.00	kips
Total Stirrup Area, Av(stirrup) =	0.000	in.^2
Tie/Stirrup Spacing, s2 =	3.0000	in.



0.025 Singly Reinforced Section



Doubly Reinforced Section

Results:

Input 'Av' and 's2' for beam!

Av < Av(min), increase Av !

Moment Capacity Check for Beam-Type Section:

β1 =	0.85	
c =	0.603	in.
a =	0.512	in.
ρb =	0.02494	
ρ =	0.00340	
ρ(min) =	0.00333	
As(min) =	0.299	in.^2 <= As = 0.3 in.^2, O.K.
ρ(temp) =	N.A.	(total for section)
As(temp) =	N.A.	in.^2 (total)
ρ(max) =	0.01806	
As(max) =	1.621	in.^2 >= As = 0.3 in.^2, O.K.
f's =	N.A.	ksi
εt =	0.03424	>= 0.005 Tension-controlled
ϕ =	0.900	
ϕMn =	9.91	ft-k < Mu = 20 ft-k, N.G.

Crack Control (Distribution of Reinf.):
Per ACI 318-19 Code:

Es =	29000	ksi
Ec =	3372	ksi
n =	8.60	
fs =	4.25	ksi
fs(used) =	4.25	ksi
s1(max) =	112.92	in. >= s1 = 8 in., O.K.

Per ACI 318-95 Code (for reference only):

dc =	2.3622	in.
z =	15.08	k/in.
z(allow) =	145.00	k/in. >= z = 15.08 k/in., O.K.

(Note: this worksheet excludes sections that qualify as "Deep Beams" per ACI 318-11 Code, Sections 10.7 & 11.7.)

Shear Capacity Check for Beam-Type Section:

ϕVc =	7.97	kips
ϕVs =	0.00	kips, = ϕ*fy*d*Av/s <= ϕVs(max)
ϕVn =	7.97	kips < Vu = 9 kips, N.G.
ϕVs(max) =	31.86	kips >= Vu-ϕVc = 1.03 kips, O.K.
Av(prov) =	0.000	in.^2 = Av(stirrup)
Av(req'd) =	0.009	in.^2 > Av(prov) = 0 in.^2, N.G.
Av(min) =	0.030	in.^2 > Av(prov) = 0 in.^2, N.G.
s2(max) =	3.740	in. >= s2 = 3 in., O.K.

Moment of Inertia for Deflection:

fr =	0.444	ksi
kd =	1.6025	in.
Ig =	953.49	in.^4
Mcr =	7.16	ft-k
Icr =	107.02	in.^4
Ie =	953.49	in.^4 (for deflection)

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

imágenes sigientes, para este caso se arrancara con el muro hasta una altura de 1 mts con acero #4 @10cm y luego de esta altura seguimos con acero #4 @ 20cm. El traslape para estas barras sera de 65cm

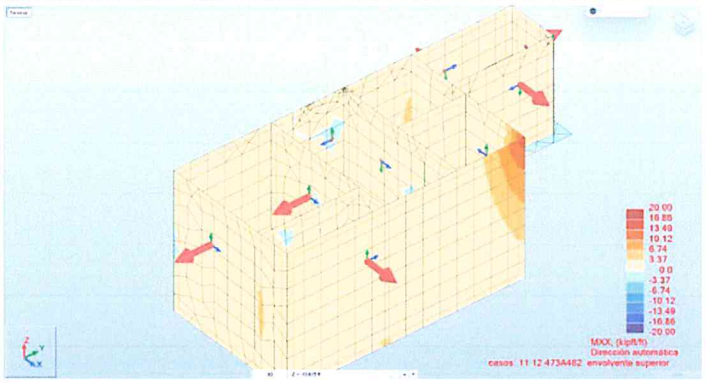
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

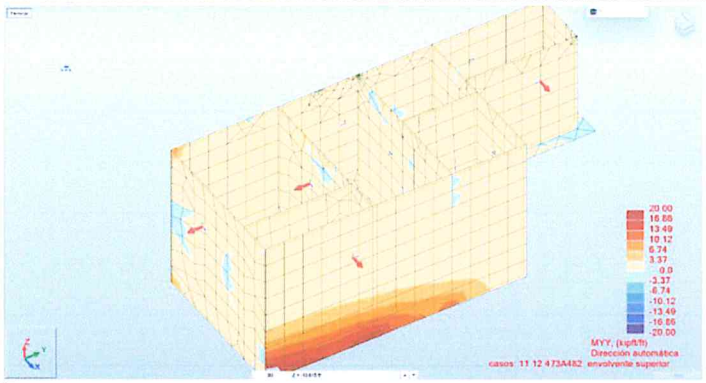
ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

MOMENTOS FLECTORES



1 Añadir una leyenda aquí



2 Añadir una leyenda aquí

Creado por escal | lunes, 15 de enero de 2024 Creado con TechSmith Snagit

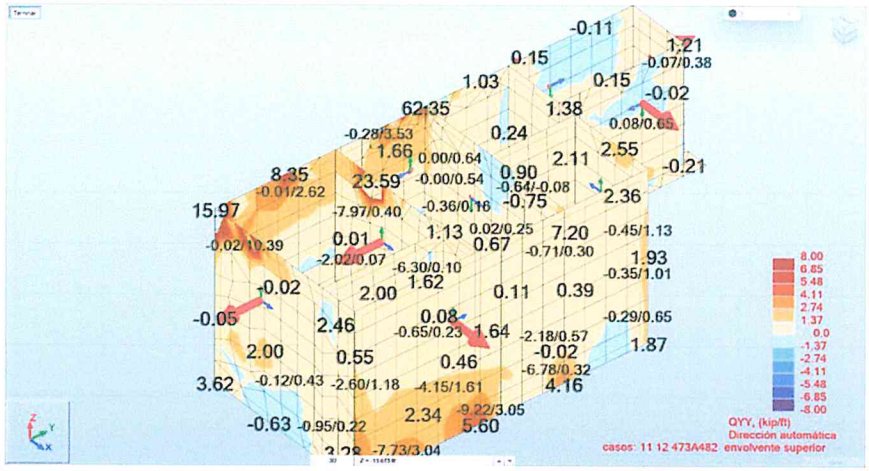
5.3.1.1.4

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

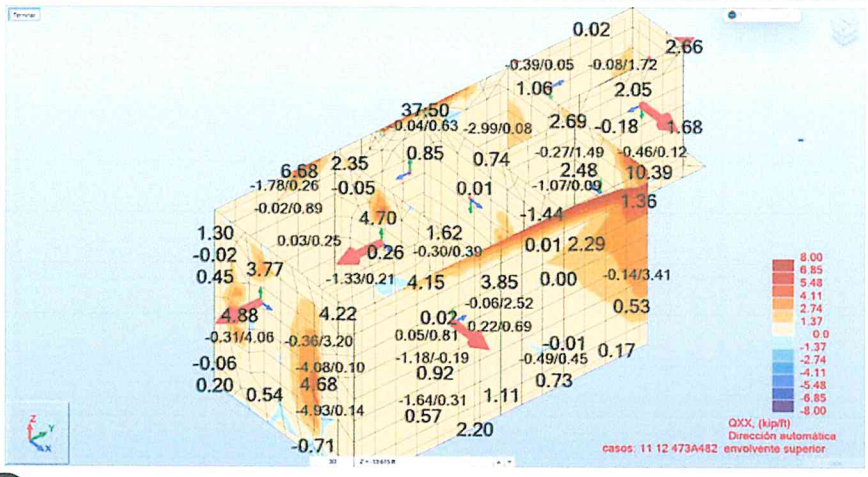
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CORTANTES



1 Añadir una leyenda aquí

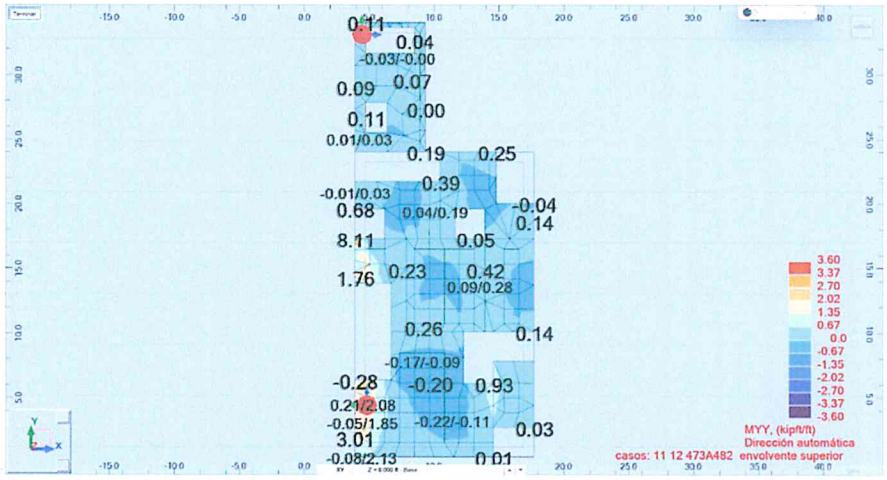


2 Añadir una leyenda aquí

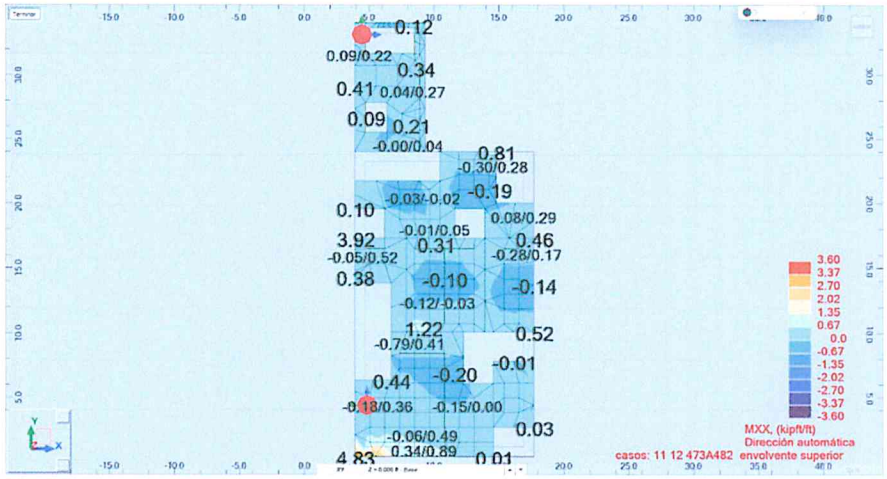
ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

MOMENTOS EN TAPA



1 Añadir una leyenda aquí



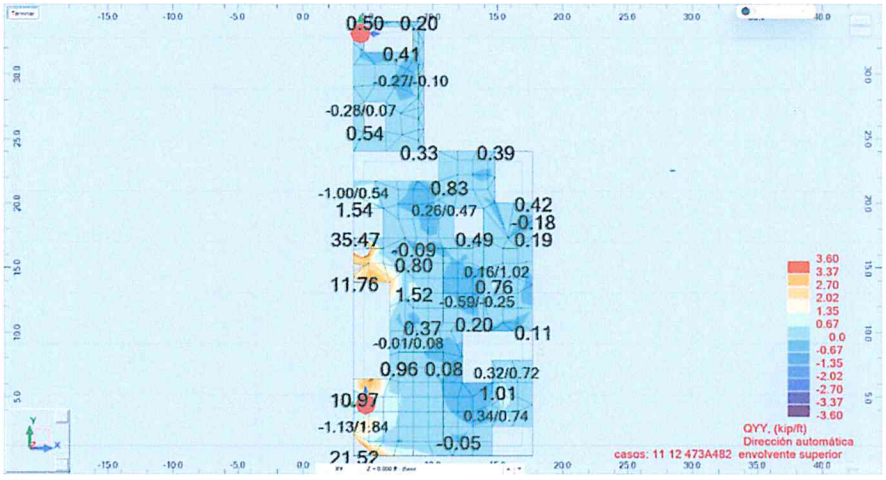
2 Añadir una leyenda aquí

ESCALES
PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

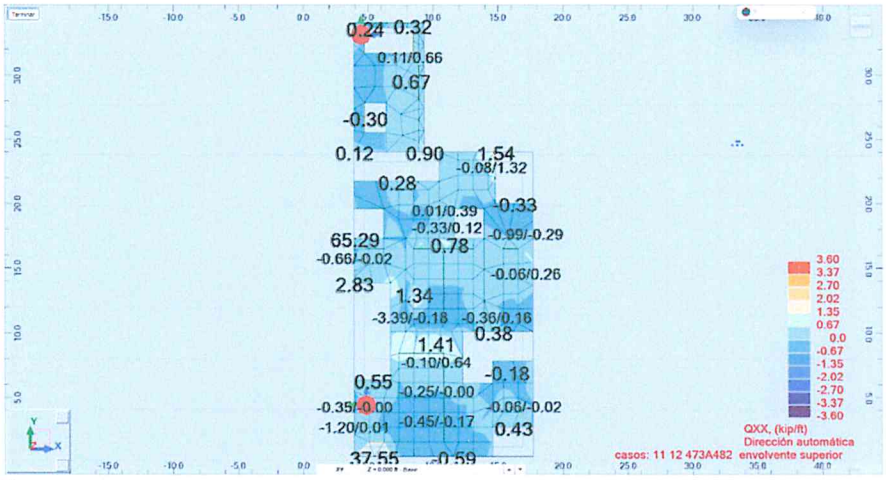
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

CORTANTES EN TAPA



1 Añadir una leyenda aquí



2 Añadir una leyenda aquí

ESCALES PANAMA
ING ISIS JOSE MARTINEZ
RUC 8-484-160 DV 35
EMAIL: gerencia@escalespanama.net

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

"RECTBEAM (318-11).xls" Program
Version 1.0

RECTANGULAR CONCRETE BEAM/SECTION ANALYSIS

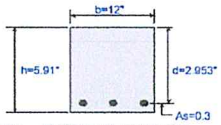
Flexure, Shear, Crack Control, and Inertia for Singly or Doubly Reinforced Sections

Per ACI 318-19 Code

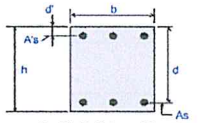
Job Name:		Subject:		
Job Number:		Originator:		Checker:

Input Data:

Beam or Slab Section?	Slab	
Exterior or Interior Exposure?	Exterior	
Reinforcing Yield Strength, fy =	60	ksi
Concrete Comp. Strength, f 'c =	3.5	ksi
Slab Section Width, b =	12.000	in.
Depth to Tension Reinforcing, d =	2.953	in.
Total Slab Section Depth, h =	5.906	in.
Tension Reinforcing, As =	0.300	in.^2
No. of Tension Bars in Slab, Nb =	3.000	
Tension Reinf. Bar Spacing, s1 =	8.000	in.
Clear Cover to Tension Reinf., Cc =	3.000	in.
Depth to Compression Reinf., d' =	0.000	in.
Compression Reinforcing, A's =	0.000	in.^2
Working Stress Moment, Ma =	1.00	ft-kips
Ultimate Design Moment, Mu =	3.00	ft-kips
Ultimate Design Shear, Vu =	2.00	kips
Total Stirrup Area, Av(stirrup) =	0.000	in.^2
Tie/Stirrup Spacing, s2 =	0.0000	in.



0.025 **Singly Reinforced Section**



Doubly Reinforced Section

Results:

Moment Capacity Check for Slab-Type Section:

β1 =	0.85	
c =	0.593	in.
a =	0.504	in.
ρb =	0.02494	
ρ =	0.00847	
ρ(min) =	N.A.	
As(min) =	N.A.	in.^2
ρ(temp) =	0.00180	(total for section)
As(temp) =	0.128	in.^2 (total)
ρ(max) =	0.01806	
As(max) =	0.640	in.^2 >= As = 0.3 in.^2, O.K.
f 's =	N.A.	
f 's =	N.A.	ksi
εt =	0.01193	>= 0.005, Tension-controlled
ϕ =	0.900	
ϕMn =	3.65	ft-k >= Mu = 3 ft-k, O.K.

Crack Control (Distribution of Reinf.):

Per ACI 318-05 Code:

Es =	29000	ksi
Ec =	3372	ksi
n =	8.60	
fs =	15.14	ksi
fs(used) =	15.14	ksi
s1(max) =	31.70	in. >= s1 = 8 in., O.K.

Per ACI 318-95 Code (for reference only):

dc =	2.9528	in.
z =	62.32	k/in.
z(allow) =	129.00	k/in. >= z = 62.32 k/in., O.K.

Shear Capacity Check for Slab-Type Section:

ϕVc =	3.14	kips >= Vu = 2 kips, O.K.
ϕVs =	N.A.	kips, = ϕ*fy*d*Av/s <= ϕVs(max)
ϕVn =	N.A.	kips
ϕVs(max) =	N.A.	kips
Av(prov) =	N.A.	in.^2 = Av(stirrup)
Av(req'd) =	N.A.	in.^2
Av(min) =	N.A.	in.^2
s2(max) =	N.A.	in.

Moment of Inertia for Deflection:

fr =	0.444	ksi
kd =	0.9321	in.
Ig =	205.95	in.^4
Mcr =	2.58	ft-k
Icr =	13.77	in.^4
Ie =	205.95	in.^4 (for deflection)

1 of 1 03-06-23 19:01

Ilustración 8: momentos y cortantes para sección de 15 cm

5.3.1.1.5 Análisis para momentos y cortantes para losa de techo: se procede a realizar el análisis para momentos y fuerzas cortantes en la losa de techo presentar las imágenes anteriores observar que los valores obtenidos en análisis estructural son inferiores a las capacidades calculadas. Para este caso se usara #4 @ 20cm ambas direcciones

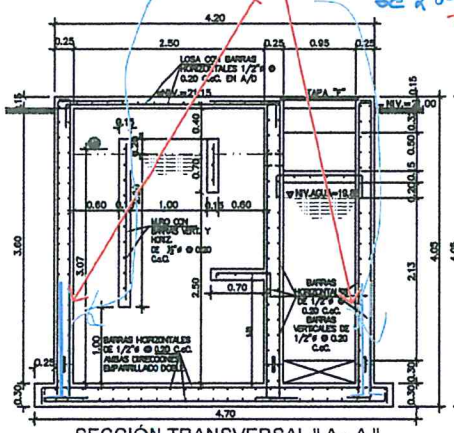
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

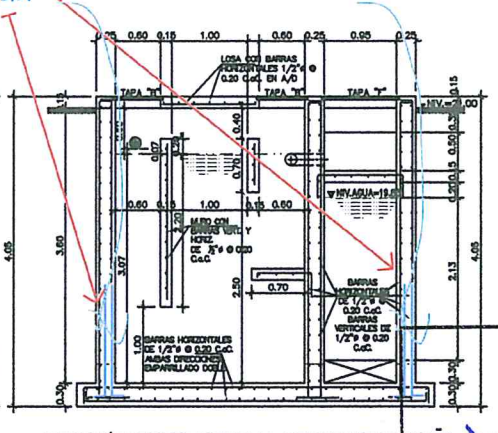
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

#4 @ 10cm X 1mts Alternada + Sacho de 20cm

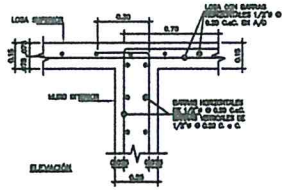
Los recubrimientos de los muros verticales exteriores serán de 5 cm, para caso los muros deberán ser pintados con pintura asfáltica o similar para proteger el acero de refuerzo



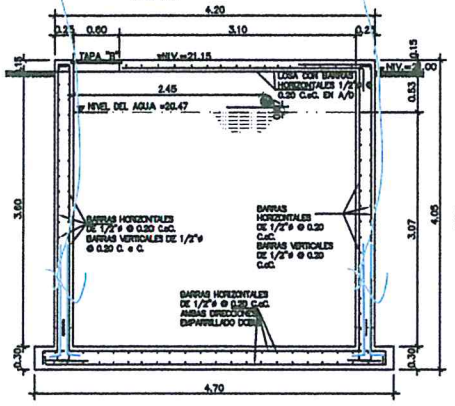
SECCIÓN TRANSVERSAL " A - A "
SECCIÓN ESTRUCTURAL
ESC. 1:25



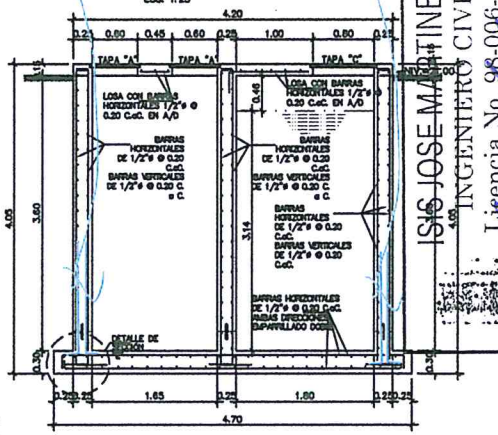
SECCIÓN ESTRUCTURAL TRANSVERSAL " B - B "
SECCIÓN ESTRUCTURAL
ESC. 1:25



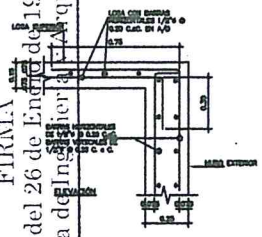
DETALLE ESTRUCTURAL " S "
ESC. 1:10



SECCIÓN ESTRUCTURAL TRANSVERSAL " C - C "
ESC. 1:25



SECCIÓN ESTRUCTURAL TRANSVERSAL " D - D "
ESC. 1:25

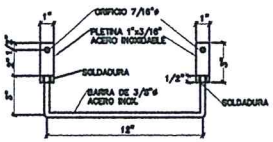


DETALLE ESTRUCTURAL " R "
ESC. 1:10

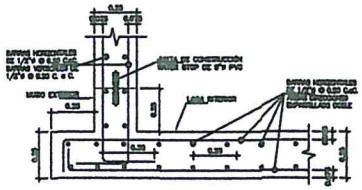
ISAC JOSE MARTINEZ
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-12
FIRMA
Ley del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

RESUMEN DE ESTRUCTURA PLANTA DE TRATAMIENTO EDIF. AUTORIDAD MARITIMA		
Cemento, Acero y Juntas		
Cemento Marino Norma DGNTI-COPANIT 5-2019 Tipo IP(35)	3,500	(psi)
la mezcla de hormigón armado incluirá impermeabilizante		
Acero Corrugado de astm a615- grado 60	60,000	(psi)
Acero Corrugado de astm a615- grado 40	40,000	(psi)
Toda Junta Fría en contacto con el agua se hará con Lloya de Hormigón y se colocará de manera continua a lo largo de la Junta una Banda PVC de	9.00	(plg)
Muros Verticales		
Utilizaremos una sección de espesor	25	(cm)
Recubrimiento mínimo de barras interiores	7.5	(cm)
Recubrimiento mínimo de barras exteriores	7.5	(cm)
Espaciamiento de barras	20	(cm)
Barras Verticales	1/2	(plg)
Barras Horizontales	1/2	(plg)
Longitud de Desarrollo y Traslape de barras	85	(cm)
Diámetro mínimo de doblez de barras	7.5	(cm)
Armadura vertical y horizontal (emparrillado doble – ambas direcciones)		
Losa Inferior		
Utilizaremos una sección de espesor	25	(cm)
Recubrimiento mínimo de barras interiores	7.5	(cm)
Recubrimiento mínimo de barras exteriores	7.5	(cm)
Espaciamiento de barras	20	(cm)
Barras Horizontales	1/2	(plg)
Longitud de Desarrollo y Traslape de barras	85	(cm)
Diámetro mínimo de doblez de barras	7.5	(cm)
Armadura horizontal (emparrillado doble – ambas direcciones)		
Grava #4 Compacta en la Base de la Losa Inferior	30	(cm)
Losa Superior		
Utilizaremos una sección de espesor	15	(cm)
Recubrimiento mínimo de barras	7.5	(cm)
Espaciamiento de Barras	20	
Barras Horizontales de	1/2	(plg)
Longitud de Desarrollo y Traslape de barras	85	(cm)
Diámetro mínimo de doblez de barras	7.6	(cm)
Armadura Horizontal (emparrillado simple central – ambas direcciones)		

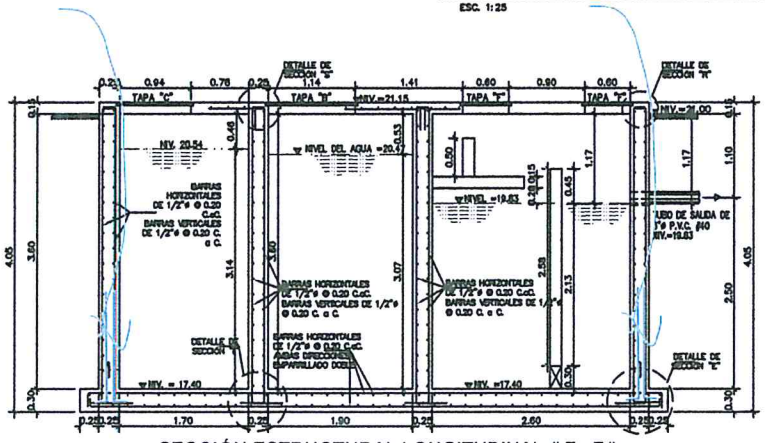
NOTA ESTRUCTURAL
-EL ACERO INOXIDABLE PARA LA FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO SERÁ 304 NORMA AISI A 287.
-LA SOLDADURA PARA LA FABRICACIÓN DE COMPONENTES EN ACERO INOXIDABLE DEBERÁ CUMPLIR CON LA NORMA AWS



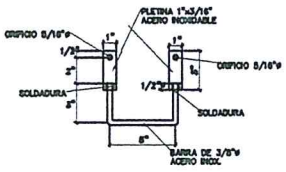
SOPORTE PARA INT. DE NIVEL



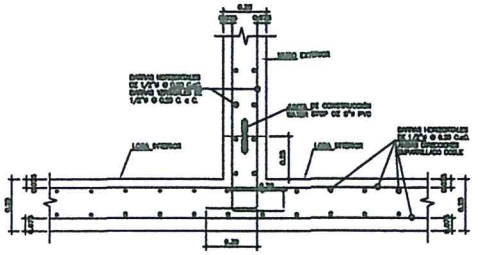
DETALLE ESTRUCTURAL " E "
ESC. 1:12.5



SECCIÓN ESTRUCTURAL LONGITUDINAL " F - F "
ESC. 1:25



SOPORTE PARA CADENA



DETALLE ESTRUCTURAL " I "
ESC. 1:10

ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO PTAR CSS ANTON	FECHA
	CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

SE PROCEDE A PRSENTAR MEMORIAS DE DISEñO ESTRUCTURAL PARA LECHO DE SECADO

CONDICIONES DE CARGAS UTILIZADAS PARA EL DISEÑO

CARGAS

densidad del agua	1000.00 kg/m3	CARGAS X M2
densidad de lodos	1150.00 kg/m3	977.50 kg/m2
densidad de gravilla 8-12mm	1500.00 kg/m3	150.00 kg/m2
densidad de arena de 2mm	1600.00 kg/m3	160.00 kg/m2
densidad de piedra #4	1500.00 kg/m3	150.00 kg/m2
carga viva sobre losa (uso residencial a exepcion de escaler	200.00 kg/m2	
lamina de zinc cal 24	5.25 kg/m2	
carriolas	5.24 kg/m2	

Página

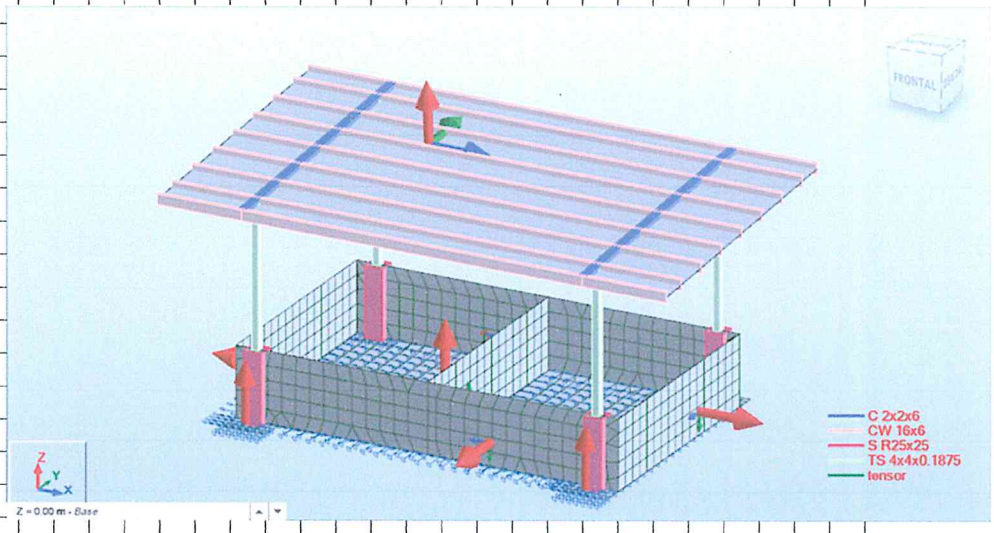
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Parametros globales:

Resistencia del concreto a los 28 dias de 24.13Mpa (3500 psi)

acero con fy de 4200kg/cm2

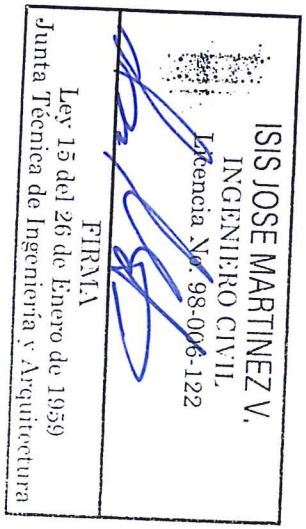


Cubierta de techo

CONDICIONES DE CARGAS UTILIZADAS PARA EL DISEÑO

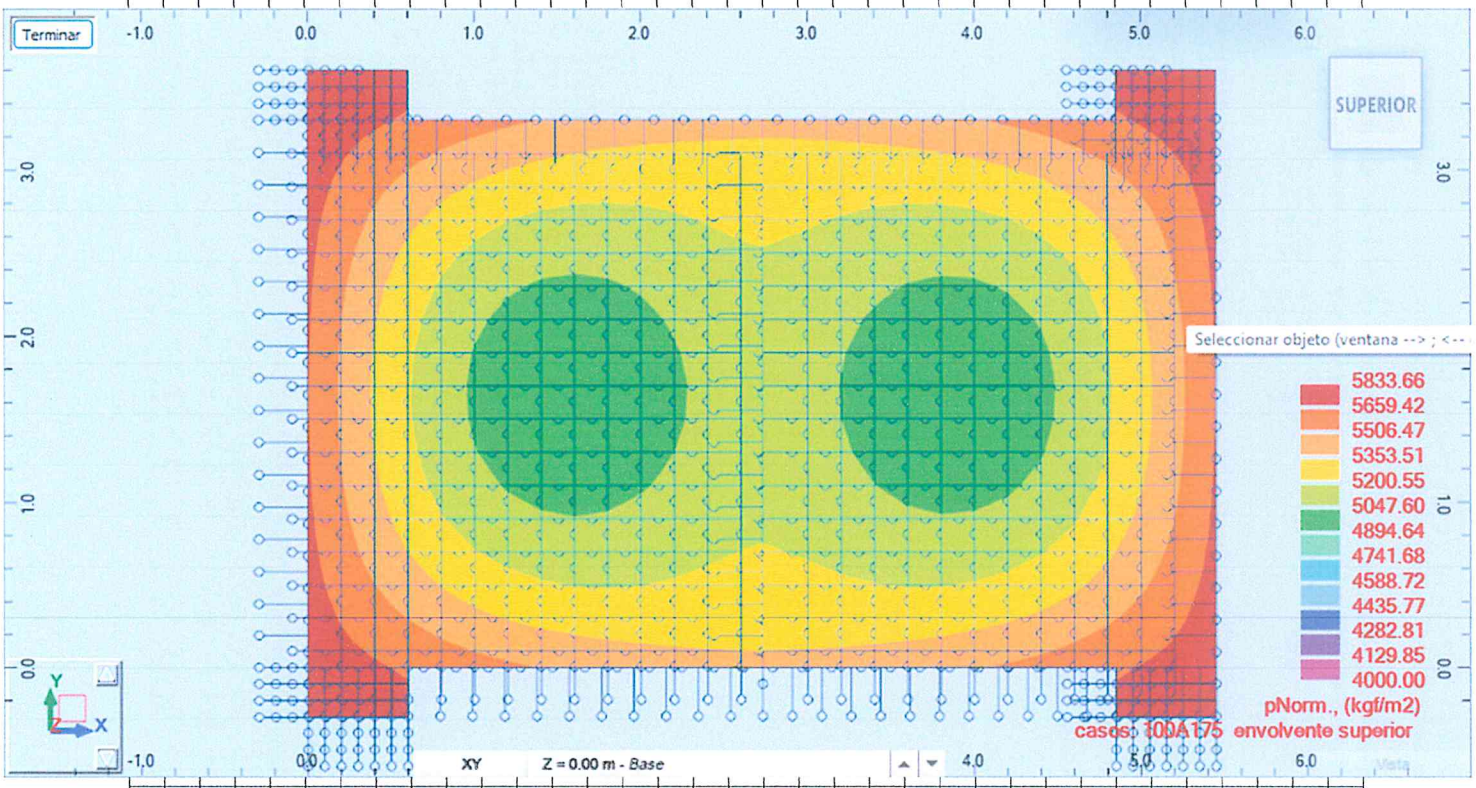
CARGAS MUERTAS	
FIBROCEMENTO	12.00 kg/m2

CARGAS VIVAS	
carga viva de techo Lo	97.92 kg/m2
KLL	1.00 kg/m2
L	97.92 kg/m2
At	5.50 kg/m2
alto	0.50 ml
largo	2.50 ml
F	0.20
R1	1.00 kg/m2
R2	1.00 kg/m2
carga viva de techo	97.92 kg/m2

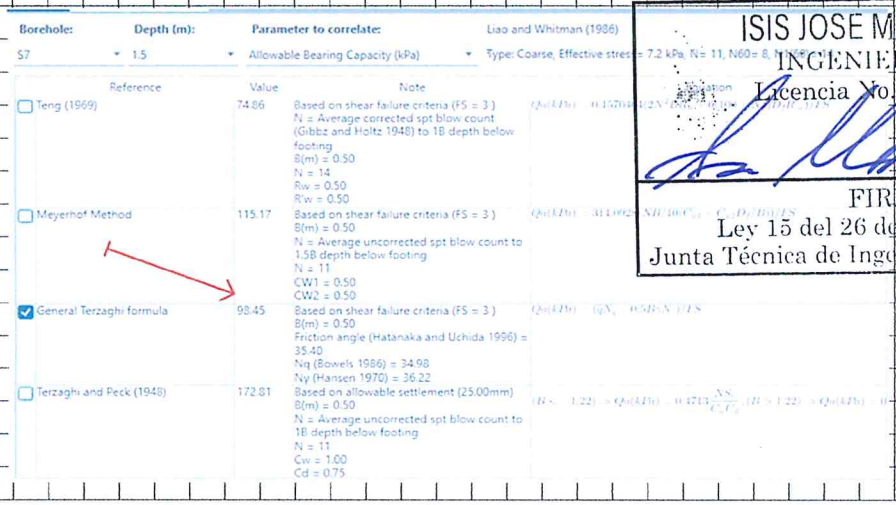


ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO PTAR ANTON	FECHA
	CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

Luego del analisis estructural se procede a presentar los esfuerzos sobre el suelo en la zona donde se colocara el lecho de secado.



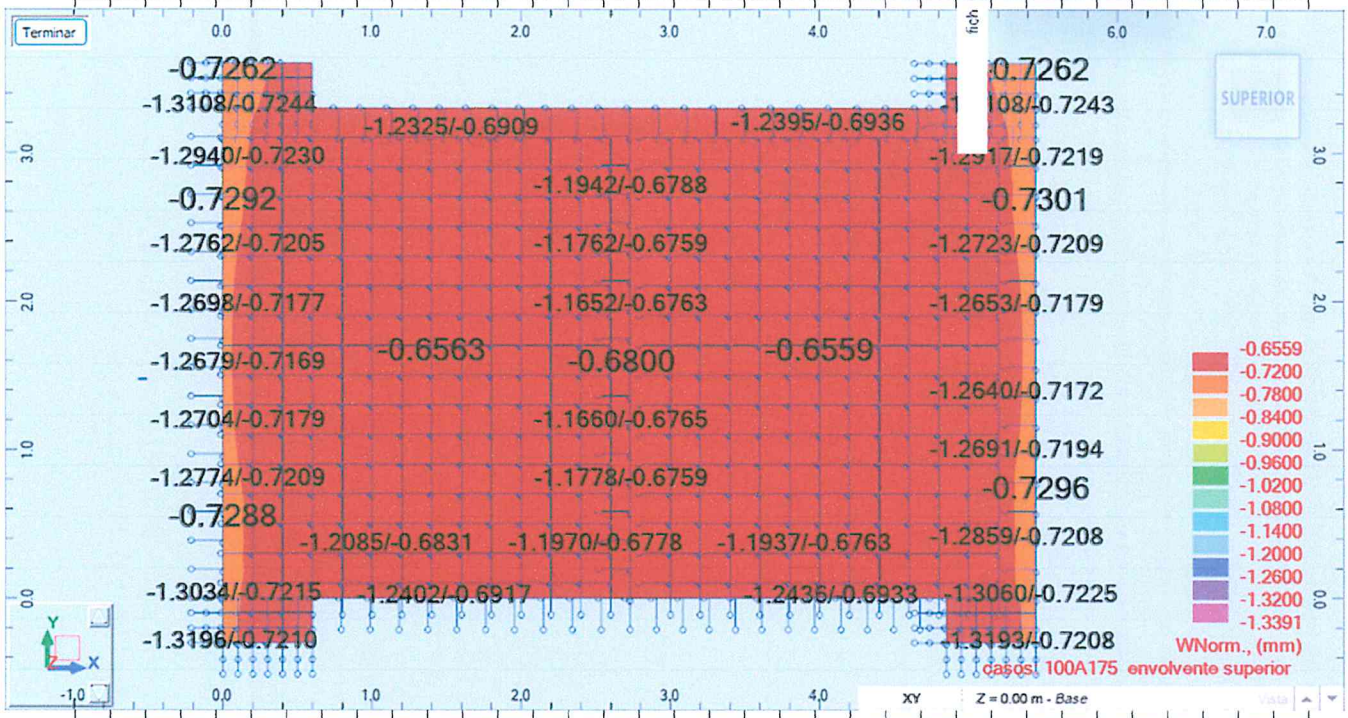
De los resultados se obtienen esfuerzos sobre el suelo de una magnitud maxima de 6000 kg/m2 a manera de redondeo.
Se deberá remover el terreno hasta una profundidad de 1.50 mts y deberá ser reemplazado por material selecto según la normativa del ministerio de obras públicas en su capitulo 21



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO



Se observan deformaciones menores a 25mm lo cual es adecuado para la estructura

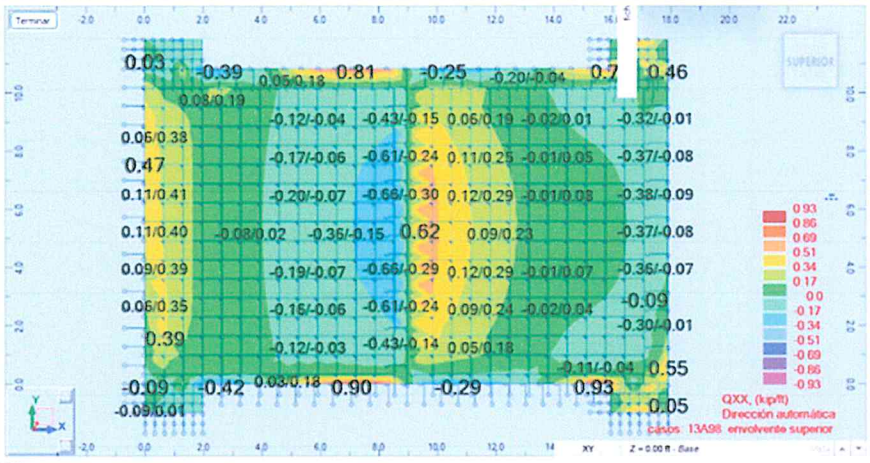
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

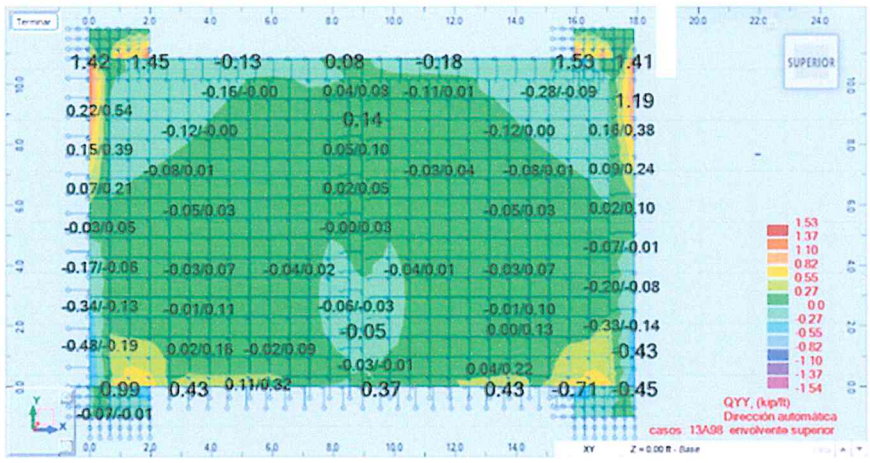
ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES
DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

Fuerzas cortantes en losa



1



2

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

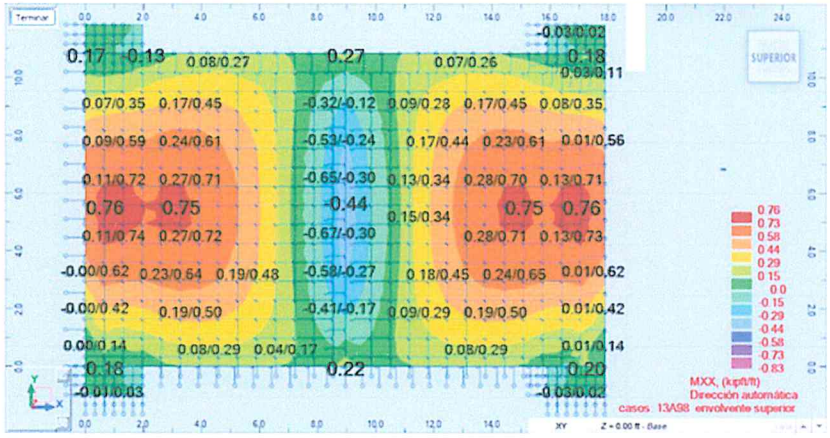
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

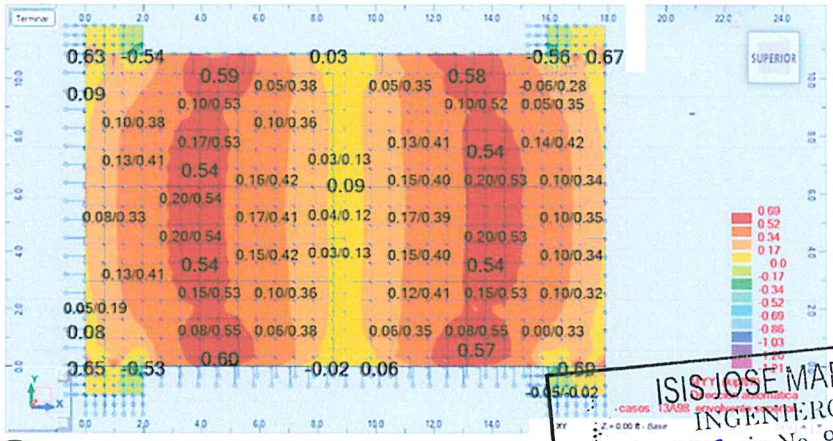
ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES
DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net

NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

Momentos flectores en losa de piso



1 Añadir una leyenda aquí



2 Añadir una leyenda aquí

Creado por escal | jueves, octubre 05, 2023

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

De los analisis realizados se puede observar que la losa de piso es capaz de resistir los esfuerzos por corte y flexion para un momento maximo capaz de 3.65k/ft/ft y un corte de 3.14kip/ft para una cuantia de 0.03 plg2/plg que equivale a #4 @ 25cm

RECTANGULAR CONCRETE BEAM/SECTION ANALYSIS

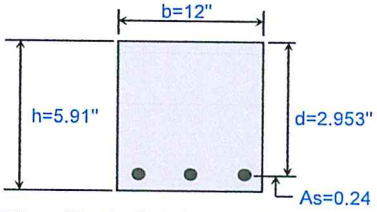
Flexure, Shear, Crack Control, and Inertia for Singly or Doubly Reinforced Sections

Per ACI 318-19 Code

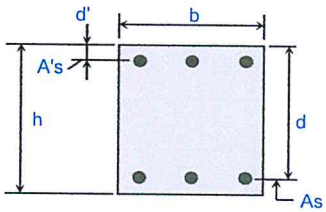
Job Name:		Subject:			
Job Number:		Originator:		Checker:	

Input Data:

Beam or Slab Section?	Slab	
Exterior or Interior Exposure?	Exterior	
Reinforcing Yield Strength, fy =	60	ksi
Concrete Comp. Strength, f 'c =	3.5	ksi
Slab Section Width, b =	12.000	in.
Depth to Tension Reinforcing, d =	2.953	in.
Total Slab Section Depth, h =	5.906	in.
Tension Reinforcing, As =	0.240	in.^2
No. of Tension Bars in Slab, Nb =	3.000	
Tension Reinf. Bar Spacing, s1 =	8.000	in.
Clear Cover to Tension Reinf., Cc =	3.000	in.
Depth to Compression Reinf., d' =	0.000	in.
Compression Reinforcing, A's =	0.000	in.^2
Working Stress Moment, Ma =	1.00	ft-kips
Ultimate Design Moment, Mu =	1.50	ft-kips
Ultimate Design Shear, Vu =	2.00	kips
Total Stirrup Area, Av(stirrup) =	0.000	in.^2
Tie/Stirrup Spacing, s2 =	0.0000	in.



0.025 **Singly Reinforced Section**



Doubly Reinforced Section

Results:

Moment Capacity Check for Slab-Type Section:

β1 =	0.85	
c =	0.475	in.
a =	0.403	in.
ρb =	0.02494	
ρ =	0.00677	
ρ(min) =	N.A.	
As(min) =	N.A.	in.^2
ρ(temp) =	0.00180	(total for section)
As(temp) =	0.128	in.^2 (total)
ρ(max) =	0.01806	
As(max) =	0.640	in.^2 >= As = 0.24 in.^2, O.K.
ε's =	N.A.	
f 's =	N.A.	ksi
εt =	0.01567	>= 0.005, Tension-controlled
ϕ =	0.900	
ϕMn =	2.97	ft-k >= Mu = 1.5 ft-k, O.K.

0.06

Crack Control (Distribution of Reinf.):

Per ACI 318-05 Code:

Es =	29000	ksi
Ec =	3372	ksi
n =	8.60	
fs =	18.73	ksi
fs(used) =	18.73	ksi
s1(max) =	24.53	in. >= s1 = 8 in., O.K.

Per ACI 318-95 Code (for reference only):

dc =	2.9528	in.
z =	77.11	k/in.
z(allow) =	129.00	k/in. >= z = 77.11 k/in.,

O.K.

Shear Capacity Check for Slab-Type Section:

ϕVc =	3.14	kips >= Vu = 2 kips, O.K.
ϕVs =	N.A.	kips, = ϕ*fy*d*Av/s <= ϕVs(max)
ϕVn =	N.A.	kips
ϕVs(max) =	N.A.	kips
Av(prov) =	N.A.	in.^2 = Av(stirrup)
Av(req'd) =	N.A.	in.^2
Av(min) =	N.A.	in.^2
s2(max) =	N.A.	in.

Moment of Inertia for Deflection:

fr =	0.444	ksi
kd =	0.8504	in.
Ig =	205.95	in.^4
Mcr =	2.58	ft-k
Icr =	11.58	in.^4
Ie =	205.95	in.^4 (for deflection)

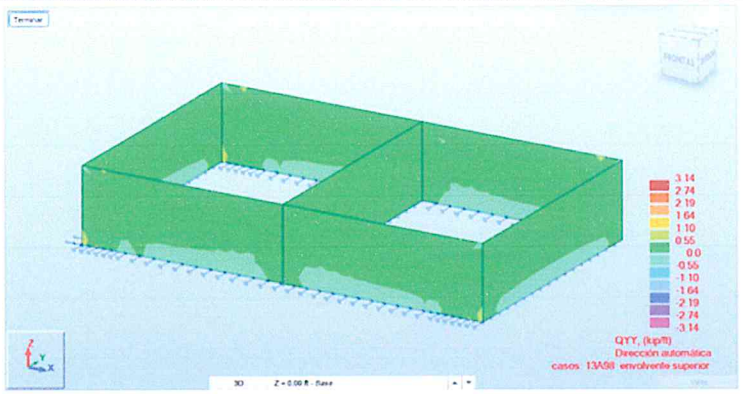
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

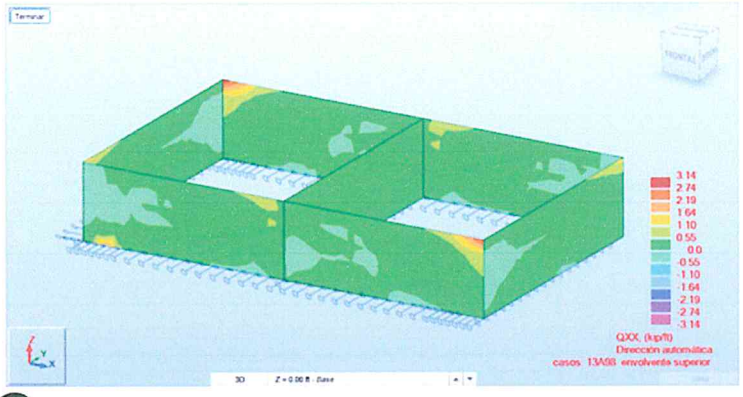
05-10-23 16:41

ANALISIS DE MUROS

Fuerzas cortantes en muro



1 Añadir una leyenda aquí



2 Añadir una leyenda aquí

Creado por escal | jueves, octubre 05, 2023

Creado con Technical Snagit

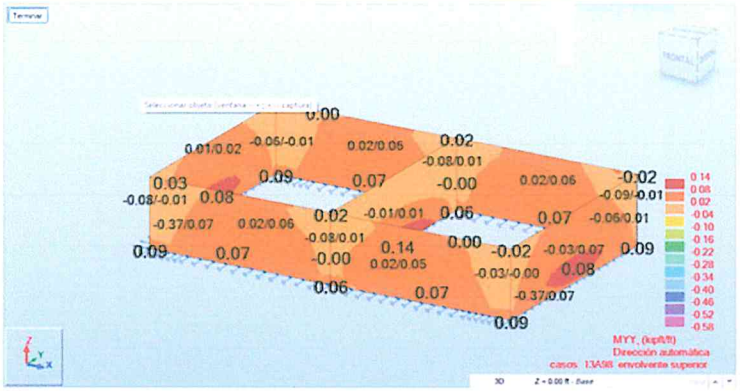
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

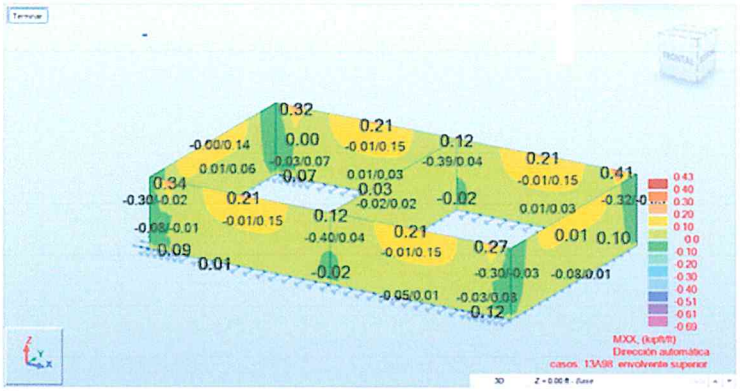
ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

ANALISIS DE MUROS

MOMENTOS FLECTORES EN MUROS



1



2

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Creado por escal | jueves, octubre 05, 2023

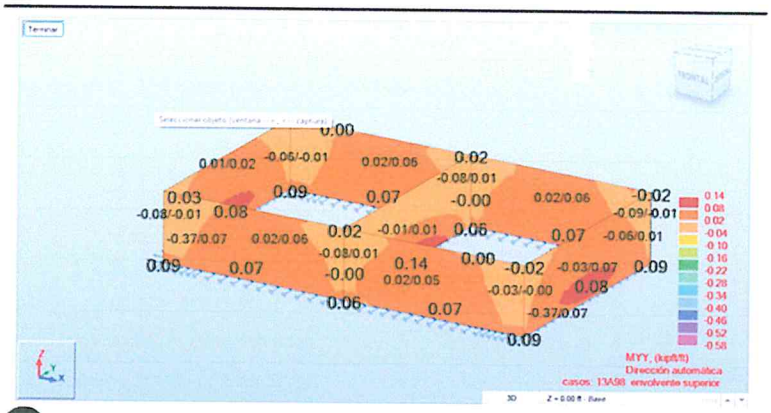
Creado con TechSmith Snagit

Del analisis presentado se obtiene que los muros son tambien capaces de manejar las solicitudes debido a las cargas con un acero de reparteo de #4@25cm A/d

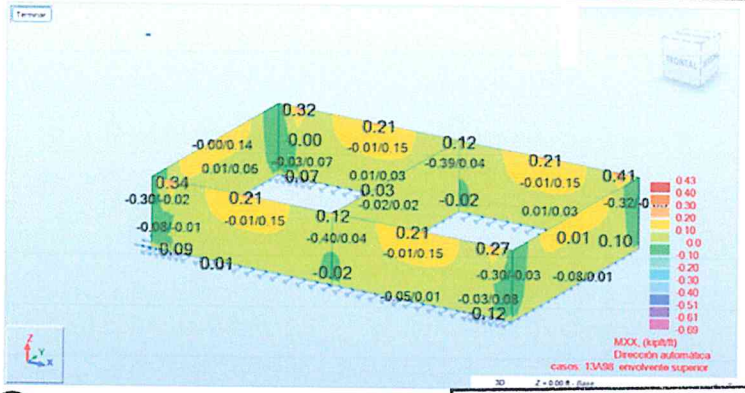
ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

ANALISIS DE VIGAS DE DOBLE CARRIOLA DE TECHO

MOMENTOS FLECTORES EN MUROS



1



2

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Creado por escal | jueves, octubre 05, 2023

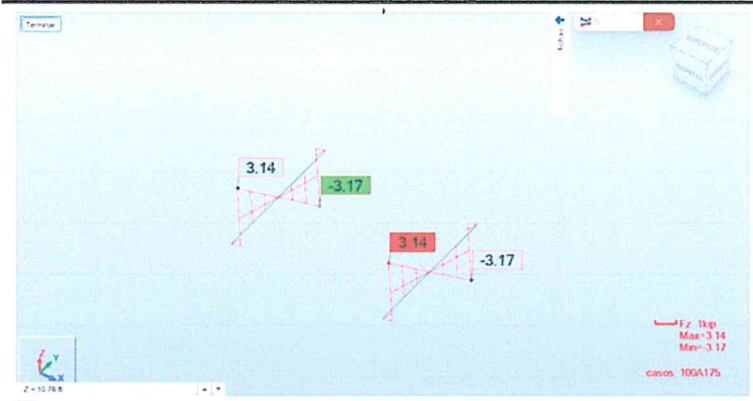
Creado con TechSmith Snagit

Del analisis presentado se obtiene que los muros son tambien capaces de manejar las solicitudes debido a las cargas con un acero de reparteo de #4@25cm A/d

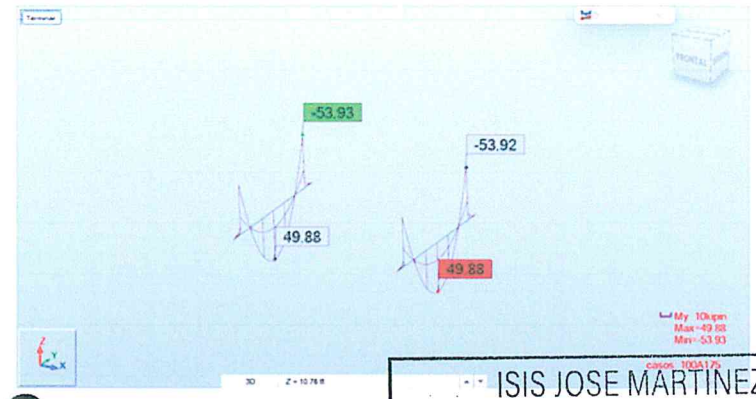
ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO	FECHA
	CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

ANALISIS DE VIGAS DE DOBLE CARRIOLA DE TECHO

MOMENTOS Y CORTANTES EN VIGAS DE TECHO



1



2

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

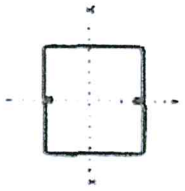
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Creado por escal | jueves, octubre 05, 2023

Se adjuntan los momentos y cortantes para condiciones envolventes, para la seccion de doble carriola de 6 plg se registra una capacidad de 55 kip-in que es superior a los 54 kip-in por lo tanto ok
Por cortante resiste 14kip>3.17 ok

ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO PTAR ANTON	FECHA
	CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

ANALISIS DE VIGAS DE DOBLE CARRIOLA DE TECHO



CARRIOLAS DOBLE EN "O" CALIBRE 16

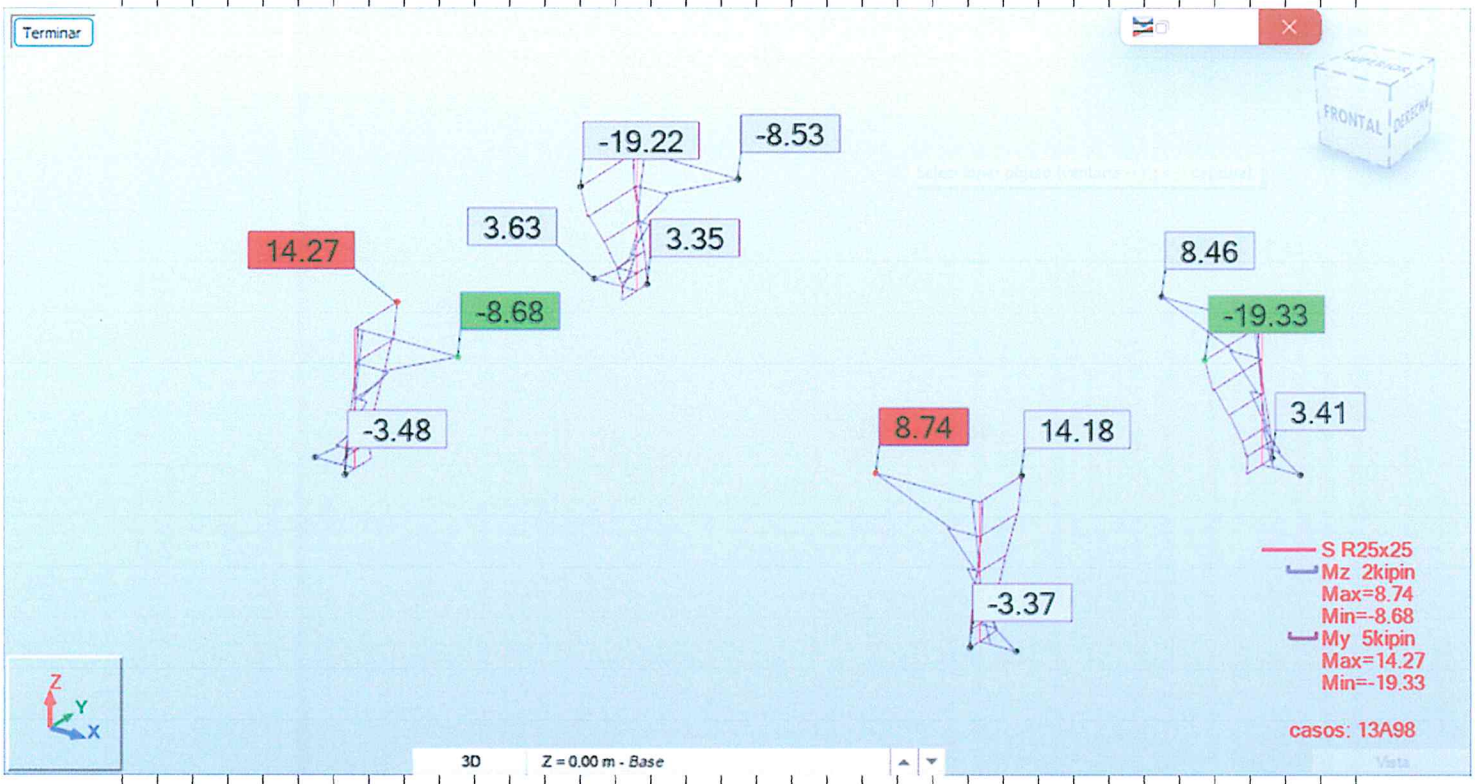
Tipo de Carriola	Area (plg^2)	Ixx (plg^4)	Sxx (plg^3)	Radio x (plg)	Mxx adm (Kips plg)	Iyy (plg^4)	Syy (plg^3)	Radio Y (plg)	Myy adm (Kips plg)	Centros de Gravedad (plg)	y(plg)	Fv(Cortante (Kips/plg 2)	Peso (Lbs/pie)
10 x 2	1.820	24.028	4.806	3.633	113.073	5.495	2.748	1.738	64.652	2.000	5.000	6.880	6.540
10 x 1 ½	1.652	20.196	4.039	3.486	95.040	2.966	1.977	1.336	46.524	1.500	5.000	6.880	5.500
8 x 2	1.566	13.972	3.493	2.987	82.188	4.608	2.254	1.697	53.040	2.000	4.000	10.840	5.660
8 x 1 1/2	1.408	11.540	2.885	2.863	67.882	2.420	1.613	1.311	37.959	1.500	4.000	10.840	5.160
6 x 2	1.312	7.080	2.360	2.318	55.294	3.626	1.763	1.639	41.477	2.000	3.000	19.480	4.680
6 x 1 1/2	1.154	5.700	1.900	2.222	44.706	1.873	1.249	1.274	29.383	1.500	3.000	19.480	4.160
4 x 2	1.058	2.752	1.376	1.613	32.376	2.541	1.270	1.550	29.892	2.000	2.000	32.000	3.760
4 x 1 1/2	0.900	2.170	1.085	1.553	25.529	1.323	0.882	1.213	20.760	1.500	2.000	32.000	3.360
3 x 1 1/2	0.772	1.112	0.741	1.200	17.643	1.049	0.700	1.166	16.452	1.500	1.500	32.000	2.920

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO CSS ANTON	FECHA
	CALCULO DE LECHO DE SECADO	HOJA NO

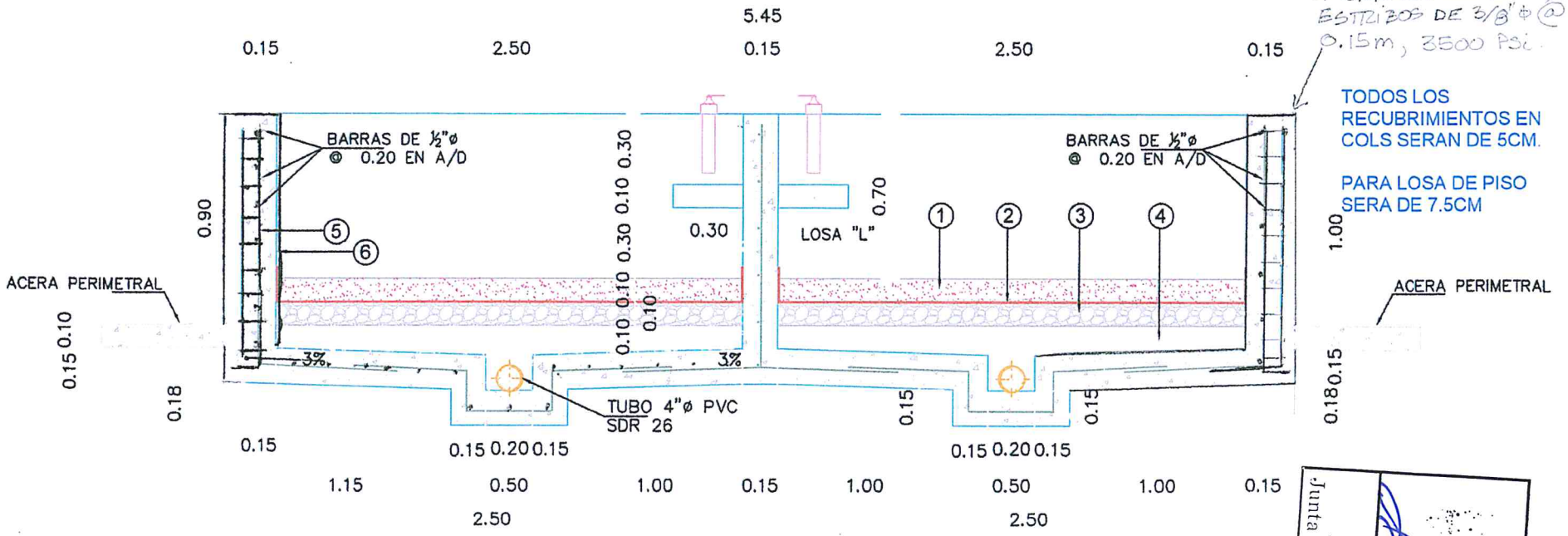
Cargas en pedestales de cols del techo



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

COLUMNAS DE HORMIGON
0.25 X 0.25 X 1.50 m
4 BARRAS DE 1/2" Φ,
ESTRIBOS DE 3/8" Φ @
0.15m, 3500 Psi.



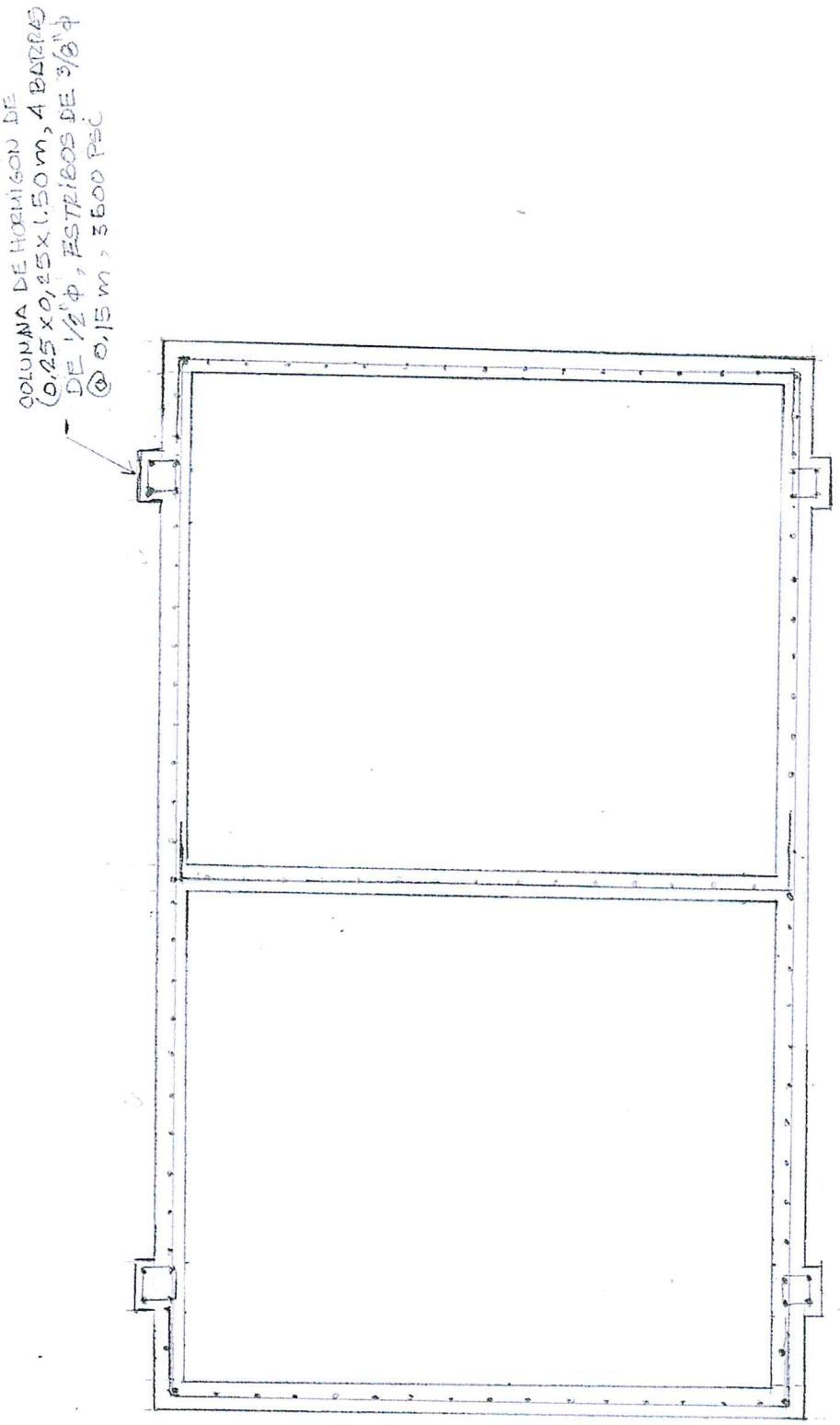
TODOS LOS RECUBRIMIENTOS EN COLS SERAN DE 5CM.

PARA LOSA DE PISO SERA DE 7.5CM

SECCION LONGITUDINAL L-L

ESC. 1:20

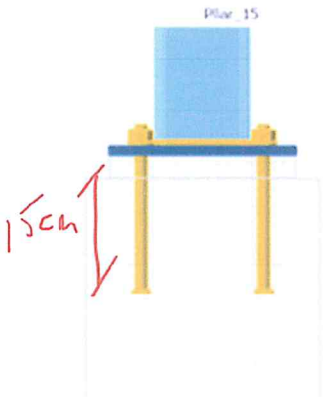
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

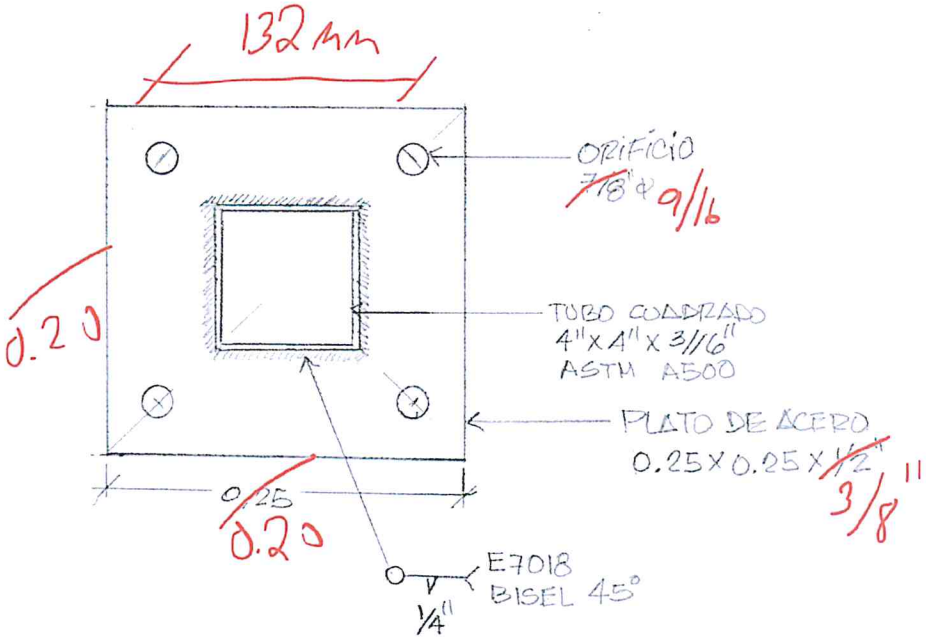


ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

DETALLE C1





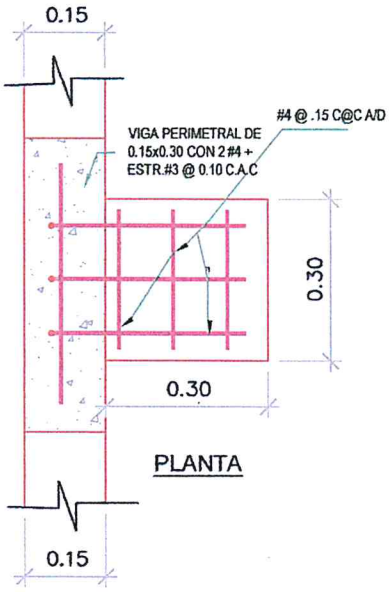
tornillos de 1/2 plg A325

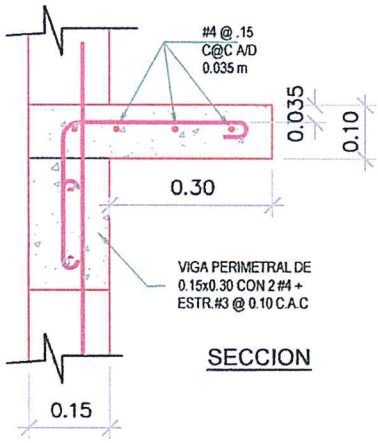
PLATO DE ANCLAJE PARA TUBO CUADRADO DE 4" X 4" X 3/16" ASTM A500

1/4"

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

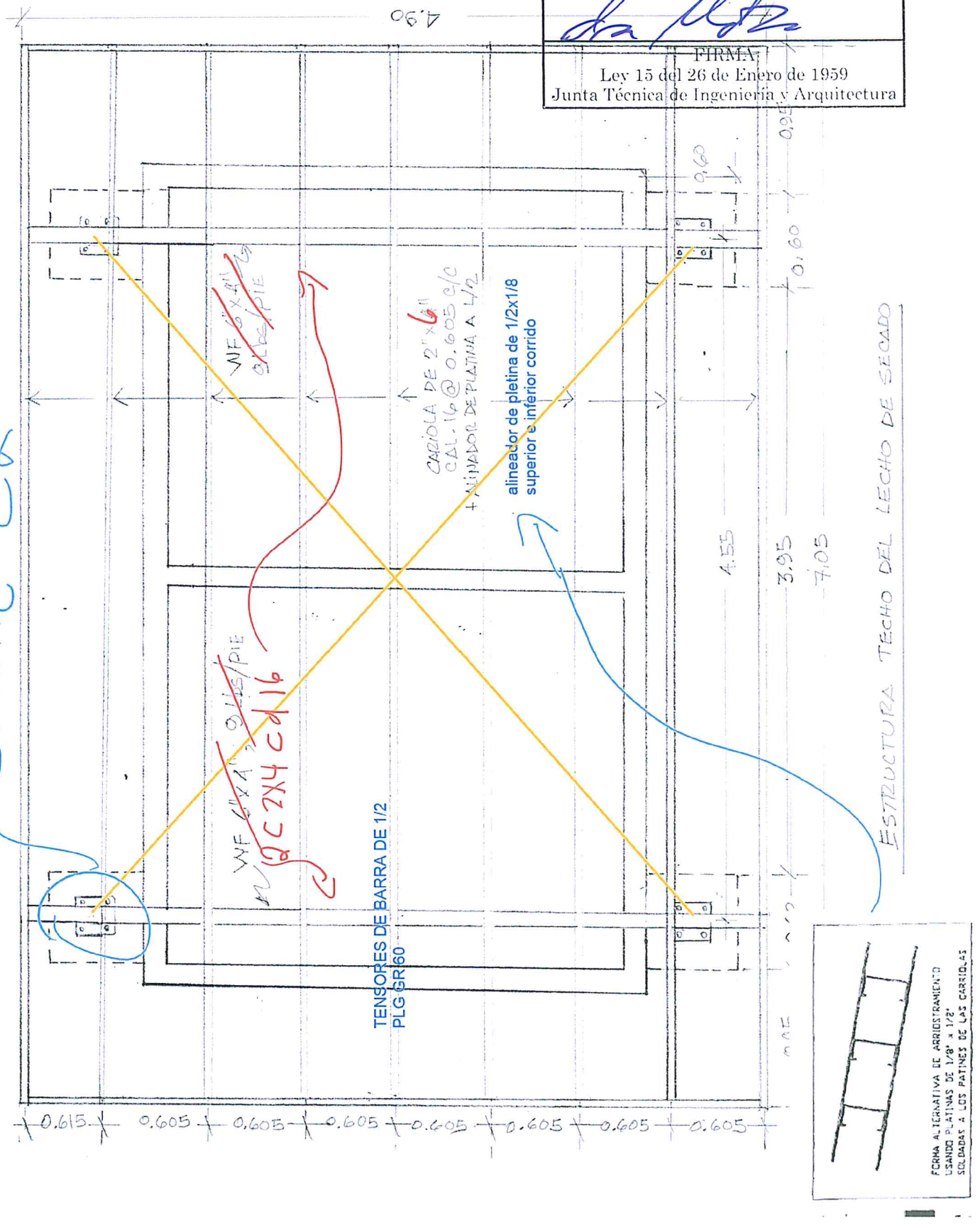


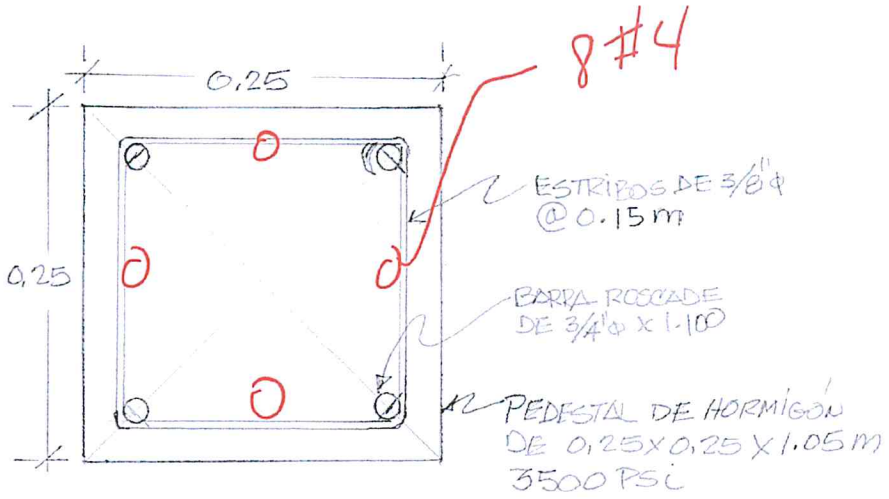


DETALLE "L": LOSA

ESC.1:10

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura





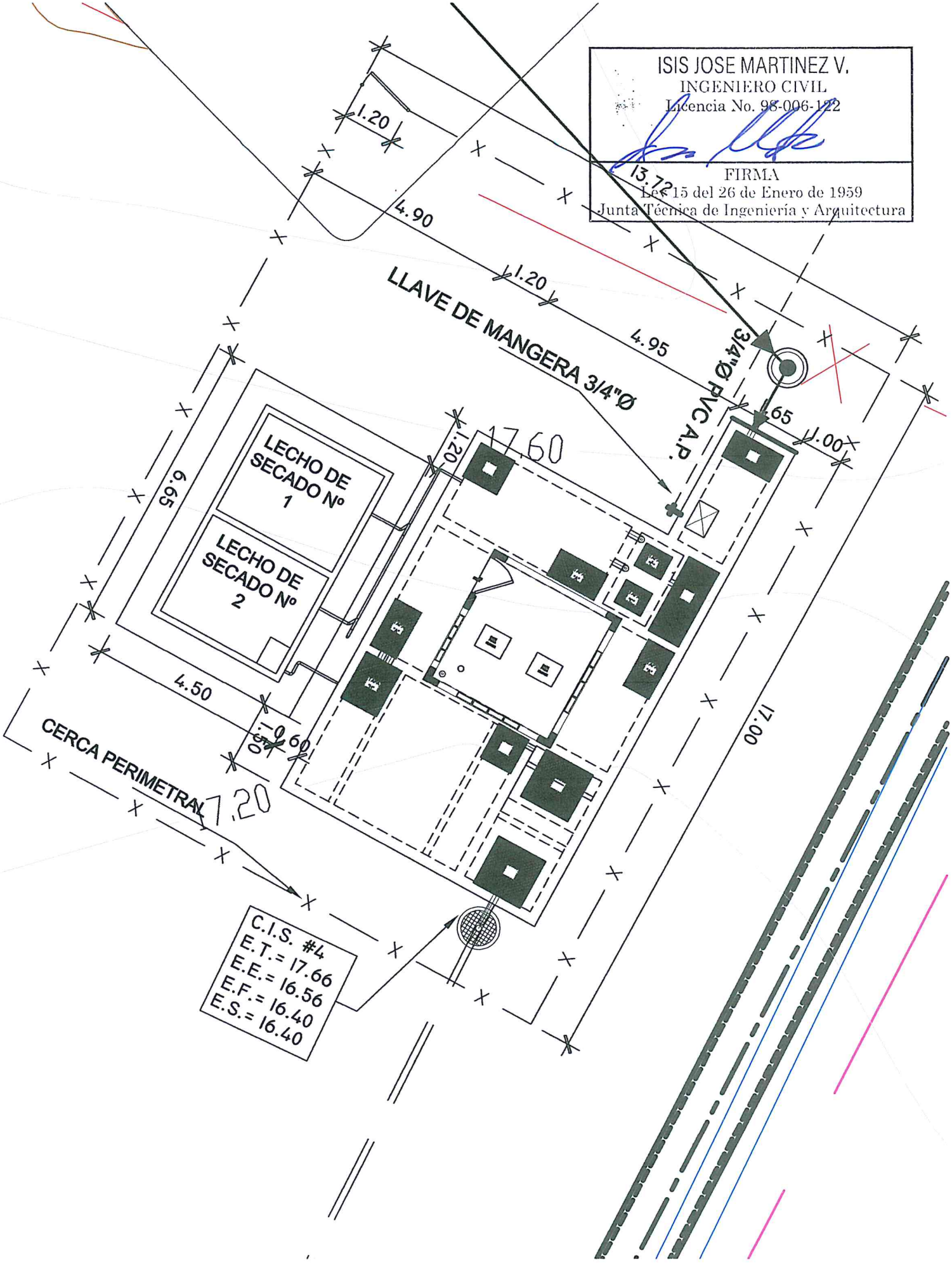
PEDESTAL DE HORMIGÓN PARA TUBO CUADRADO DE 4" X 4" X 3/16"

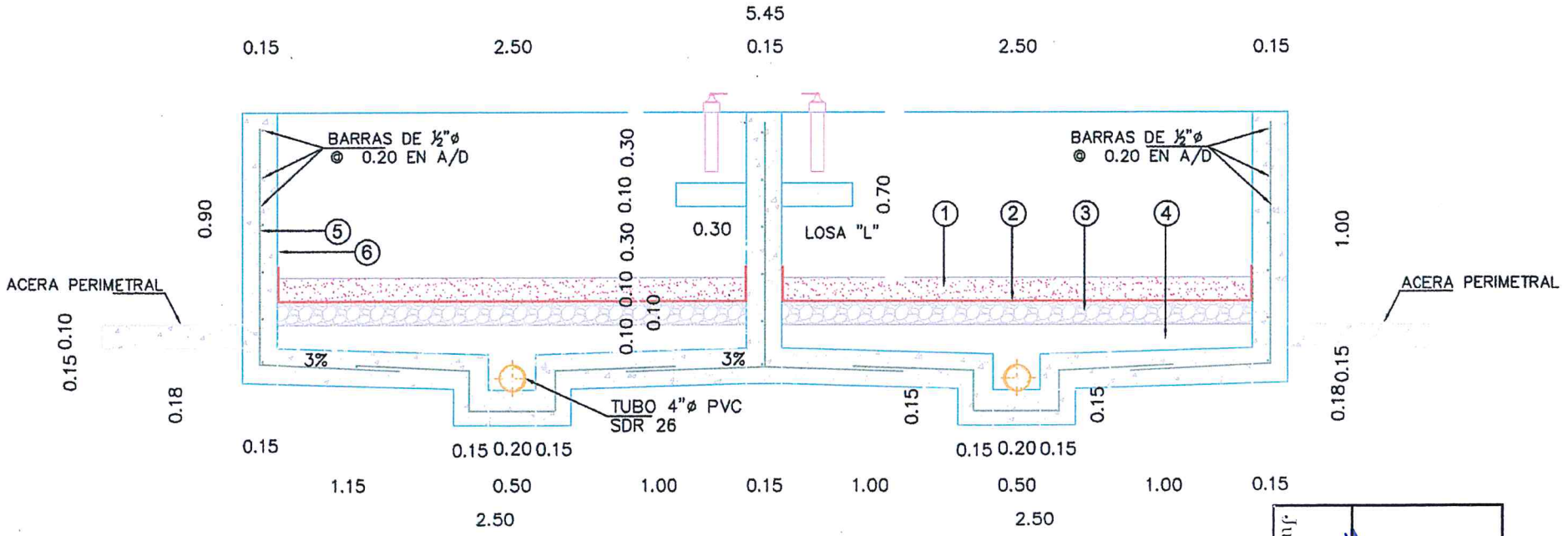
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

LEYENDA DEL LECHO DE SECADO

1. ARENA 1 - 2 MM.
2. GEOTEXTIL NO TEJIDO NT-2000.
3. GRAVILLA MEDIA DE 8 - 12 MM.
4. PIEDRA #4
5. ACERO CORRUGADO ASTM A615 GRADO 60, EMPARRILLADO SIMPLE AMBAS DIRECCIONES DE 1/2" @ 0.20 C.A.C.
6. CEMENTO MARINO TIPO IP (30) HS MEZCLADO CON IMPERMEABILIZANTE 3,500 PSI.

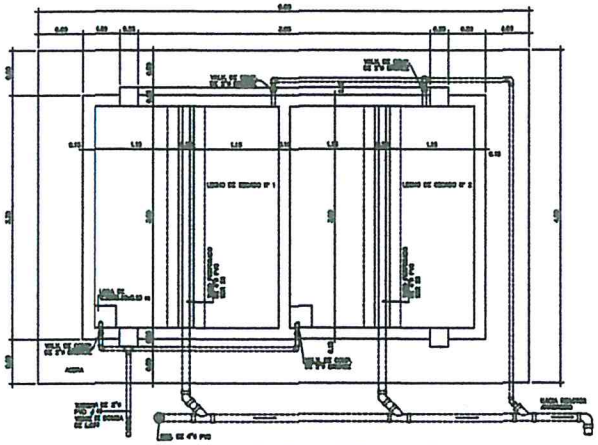

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
1.20
4.90
1.20
4.95
LLAVE DE MANGERA 3/4"Ø
3/4"Ø PVC A.P.
.65
1.00
17.60
1.20
6.65
LECHO DE SECADO Nº 1
LECHO DE SECADO Nº 2
4.50
.60
.60
CERCA PERIMETRAL
7.20
17.00
C.I.S. #4
E.T. = 17.66
E.E. = 16.56
E.F. = 16.40
E.S. = 16.40



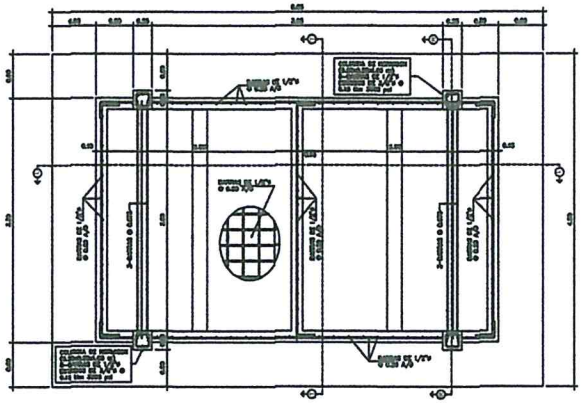
SECCION LONGITUDINAL L-L

ESC. 1: 20

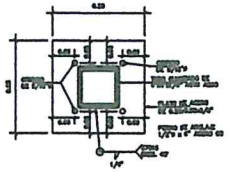
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



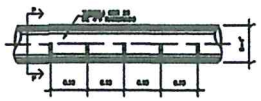
PLANTA DE LECHO DE SECADO



PLANTA ESTRUCTURA DE LECHO DE SECADO

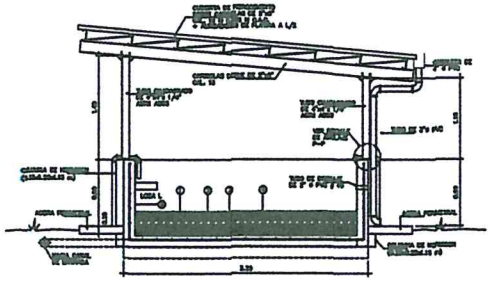


DETALLE DE ANCLAJE P-P PARA TUBO CUADRADO DE 4"x4"x1/4" ASTM A500

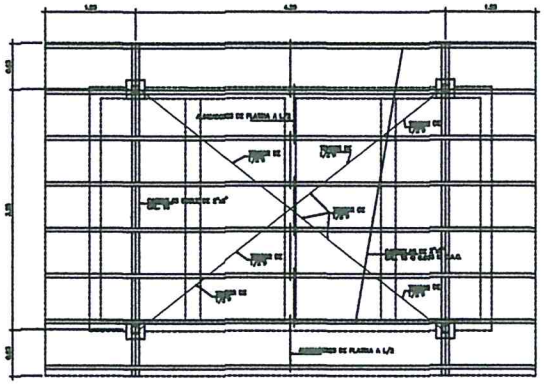


SECCION P-P

DETALLE DE TUBO PERFORADO DE 4"Ø PVC - SDR 26

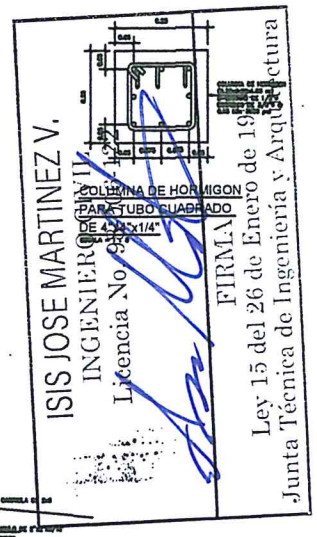


ELEVACION TRANSVERSAL T-T



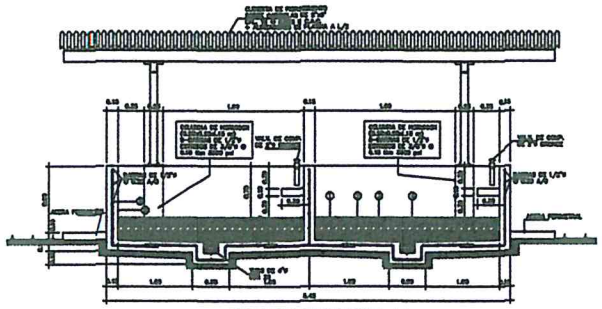
PLANTA DE TECHO DE LECHO DE SECADO

LEYENDA DE LECHO DE SECADO

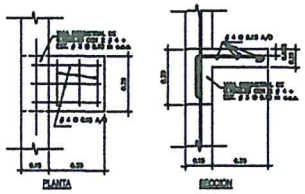


COLUMNA DE HORMIGON PARA TUBO CUADRADO DE 4"x4"x1/4"

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 9[illegible]
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 19[illegible]
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



SECCION LONGITUDINAL L-L



PLANTA SECCION

DETALLE "L" LOSA LECHO DE SECADO

DETALLE DE ANCLAJE C-C

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

1 Nivel:

- Nombre : Nivel +1.00
- Cota de nivel : 0.00 (m)
- Resistencia al fuego : 0 (h)
- Tipo de ambiente : F0

2 Columna: Columna12

OK

ϕ *Sn/U = **10.97 > 1.00**
ϕ *Mn/Mu = **10.12 > 1.00**
ϕ *Pn/Pu = **94.21 > 1.00**

U, Mu, Pu - Resistencia requerida

2.1 Característica de los materiales:

- Hormigón: : CONCR_3.5 f_c' = 3.50 (ksi)
  Densidad : 2.41 (tf/m3)
- Armaduras longitudinales : Grade 60 f_y = 60.00 (ksi)
- Armaduras transversales: Grade 40 f_y = 40.00 (ksi)
- β_1 : 0.85
  β_1 = a/c, Coeficiente relativo a la profundidad del bloque de tensión de compresión rectangular equivalente A a la profundidad del eje neutro C
  β_1 = <0,65-0,85>

2.2 Geometría:

Número de elementos idénticos: 1

2.2.1	Rectángulo	25.00 x 25.00 (cm)
2.2.2	Altura: L	= 0.95 (m)
2.2.3	Espesor de la losa	= 0.15 (m)
2.2.4	Altura de la viga	= 0.15 (m)
2.2.5	Recubrimiento de la armadura	= 5.08 (cm)

2.3 Opciones de cálculo:

- Cálculos según la norma : ACI 318-19
- Tomar en cuenta la esbeltez : Y
- Estructura intraslacional : Y
- Estribos : hacia la losa
- Número de plantas (contado de arriba a abajo) : n = 1
- Categoría de dimensionamiento sísmico : SDC A

2.4 Cargas:

Caso	Natura	Grupo	N (kgf)	MyA (kip*in)	MyB (kip*in)	MyC (kip*in)	MzA (kip*in)	MzB	MzC	β
	(kip*in)	(kip*in)								
ELU/1=1*1.40 + 2*1.40 + 8*1.40		de cálculo	12	208.83	2.30	1.10	1.09	-1.13	2.20	-0.47
ELU/2=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.60 + 4*0.50		de cálculo			12	343.02	6.65	1.54	4.58	-2.99
ELU/3=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.60		de cálculo	12	179.00	1.97	0.94	0.93	-0.97	1.88	-0.40
ELU/4=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20		de cálculo	12	179.00	1.97	0.94	0.93	-0.97	1.88	-0.40
ELU/5=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.60 + 7*1.60 + 4*0.50				de cálculo		12	343.02	6.65	1.54	4.58

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 2 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ELU/6=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.60 + 7*1.60	de cálculo	12	179.00	1.97	0.94	0.93	-0.97	1.88	-0.40
ELU/7=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 5*1.00 + 4*0.50	de cálculo	12	548.58	11.42	2.15	8.29	-5.05	13.34	-2.90
ELU/8=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 5*1.00	de cálculo	12	347.13	6.75	1.55	4.65	-3.03	6.18	-1.38
ELU/9=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 6*1.00 + 4*0.50	de cálculo	12	548.58	11.42	2.15	8.29	-5.05	13.34	-2.90
ELU/10=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 6*1.00	de cálculo	12	347.13	6.75	1.55	4.65	-3.03	6.18	-1.38
ELU/11=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*1.00 + 4*0.50	de cálculo	12	548.58	11.42	2.15	8.29	-5.05	13.34	-2.90
ELU/12=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*1.00	de cálculo	12	347.13	6.75	1.55	4.65	-3.03	6.18	-1.38
ELU/13=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*1.00 + 4*0.50	de cálculo	12	548.58	11.42	2.15	8.29	-5.05	13.34	-2.90
ELU/14=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*1.00	de cálculo	12	347.13	6.75	1.55	4.65	-3.03	6.18	-1.38
ELU/15=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+5*1.00+4*0.50	de cálculo	12	548.58	11.42	2.15	8.29	-5.05	13.34	-2.90
ELU/16=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 5*1.00	de cálculo	12	347.13	6.75	1.55	4.65	-3.03	6.18	-1.38
ELU/17=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+6*1.00+4*0.50	de cálculo	12	548.58	11.42	2.15	8.29	-5.05	13.34	-2.90
ELU/18=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 6*1.00	de cálculo	12	347.13	6.75	1.55	4.65	-3.03	6.18	-1.38
ELU/19=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*1.60	de cálculo	12	786.21	16.94	2.85	12.59	-7.43	15.44	-4.28
ELU/20=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*1.60	de cálculo	12	786.21	16.94	2.85	12.59	-7.43	15.44	-4.28
ELU/21=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 4*1.60	de cálculo	12	786.21	16.94	2.85	12.59	-7.43	15.44	-4.28
ELU/22=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20	de cálculo	12	179.00	1.97	0.94	0.93	-0.97	1.88	-0.40
ELU/23=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*1.60	de cálculo	12	786.21	16.94	2.85	12.59	-7.43	15.44	-4.28
ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	de cálculo	12	888.99	19.33	3.16	14.45	-8.46	17.61	-4.82
ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	de cálculo	12	888.99	19.33	3.16	14.45	-8.46	17.61	-4.82
ELU/26=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 11*1.00	de cálculo	12	202.40	3.71	3.92	2.54	-1.68	6.46	-2.60
ELU/27=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 11*1.00	de cálculo	12	149.37	1.84	3.68	1.48	-0.88	5.36	-2.56
ELU/28=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 11*1.00	de cálculo	12	202.40	3.71	3.92	2.54	-1.68	6.46	-2.60
ELU/29=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 11*1.00	de cálculo	12	149.37	1.84	3.68	1.48	-0.88	5.36	-2.56
ELU/30=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20	de cálculo	12	179.00	1.97	0.94	0.93	-0.97	1.88	-0.40
ELU/31=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 12*1.00	de cálculo	12	223.94	3.90	-2.93	2.04	-1.84	6.94	-4.74
ELU/32=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 12*1.00	de cálculo	12	189.41	2.03	-3.17	-1.87	-1.03	3.90	-4.93
ELU/33=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 12*1.00	de cálculo	12	223.94	3.90	-2.93	2.04	-1.84	6.94	-4.74
ELU/34=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 12*1.00	de cálculo	12	189.41	2.03	-3.17	-1.87	-1.03	3.90	-4.93
ELU/35=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 10*1.00	de cálculo	12	223.41	3.99	3.03	2.49	-1.75	7.03	-2.79
ELU/36=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 10*1.00	de cálculo	12	182.08	2.12	2.79	1.04	-0.95	5.19	-3.10
ELU/37=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 10*1.00	de cálculo	12	223.41	3.99	3.03	2.49	-1.75	7.03	-2.79
ELU/38=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 10*1.00	de cálculo	12	182.08	2.12	2.79	1.04	-0.95	5.19	-3.10
ELU/39=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 9*1.00	de cálculo	12	230.58	3.89	-0.08	2.33	-1.84	7.03	-4.74
ELU/40=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 9*1.00	de cálculo	12	196.69	2.02	-0.32	0.88	-1.03	3.90	-4.93
ELU/41=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 9*1.00	de cálculo	12	230.58	3.89	-0.08	2.33	-1.84	7.03	-4.74
ELU/42=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 9*1.00	de cálculo	12	196.69	2.02	-0.32	0.88	-1.03	3.90	-4.93
ELU/43=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+11*1.00	de cálculo	12	202.40	3.71	3.92	2.54	-1.68	6.46	-2.60
ELU/44=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 11*1.00	de cálculo	12	149.37	1.84	3.68	1.48	-0.88	5.36	-2.56
ELU/45=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+12*1.00	de cálculo	12	223.94	3.90	-2.93	2.04	-1.84	6.94	-4.74
ELU/46=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 12*1.00	de cálculo	12	189.41	2.03	-3.17	-1.87	-1.03	3.90	-4.93
ELU/47=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+10*1.00	de cálculo	12	223.41	3.99	3.03	2.49	-1.75	7.03	-2.79
ELU/48=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 10*1.00	de cálculo	12	182.08	2.12	2.79	1.04	-0.95	5.19	-3.10
ELU/49=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+9*1.00	de cálculo	12	230.58	3.89	-0.08	2.33	-1.84	7.03	-4.74
ELU/50=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 9*1.00	de cálculo	12	196.69	2.02	-0.32	0.88	-1.03	3.90	-4.93
ELU/51=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 11*-1.00	de cálculo	12	241.89	3.98	-1.56	2.24	-1.87	7.12	-3.01
ELU/52=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 11*-1.00	de cálculo	12	208.62	2.11	-1.80	-1.11	-1.06	4.08	-3.04
ELU/53=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 11*-1.00	de cálculo	12	241.89	3.98	-1.56	2.24	-1.87	7.12	-3.01
ELU/54=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 11*-1.00	de cálculo	12	208.62	2.11	-1.80	-1.11	-1.06	4.08	-3.04
ELU/55=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 12*-1.00	de cálculo	12	220.35	3.79	5.29	3.09	-1.71	8.27	-0.87
ELU/56=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 12*-1.00	de cálculo	12	168.58	1.92	5.05	2.24	-0.91	5.16	-1.83
ELU/57=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 12*-1.00	de cálculo	12	220.35	3.79	5.29	3.09	-1.71	8.27	-0.87
ELU/58=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 12*-1.00	de cálculo	12	168.58	1.92	5.05	2.24	-0.91	5.16	-1.83
ELU/59=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 10*-1.00	de cálculo	12	220.88	3.70	-0.67	2.29	-1.80	7.08	-3.00
ELU/60=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 10*-1.00	de cálculo	12	175.91	1.83	-0.91	0.83	-0.99	3.93	-3.09
ELU/61=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 10*-1.00	de cálculo	12	220.88	3.70	-0.67	2.29	-1.80	7.08	-3.00
ELU/62=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 10*-1.00	de cálculo	12	175.91	1.83	-0.91	0.83	-0.99	3.93	-3.09
ELU/63=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 9*-1.00	de cálculo	12	213.71	3.80	2.45	2.45	-1.72	7.08	-2.84
ELU/64=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 9*-1.00	de cálculo	12	161.31	1.93	2.21	0.99	-0.91	3.93	-3.05
ELU/65=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 9*-1.00	de cálculo	12	213.71	3.80	2.45	2.45	-1.72	7.08	-2.84
ELU/66=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 9*-1.00	de cálculo	12	161.31	1.93	2.21	0.99	-0.91	3.93	-3.05
ELU/67=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+11*-1.00	de cálculo	12	241.89	3.98	-1.56	2.24	-1.87	7.12	-3.01
ELU/68=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 11*-1.00	de cálculo	12	208.62	2.11	-1.80	-1.11	-1.06	4.08	-3.04
ELU/69=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+12*-1.00	de cálculo	12	220.35	3.79	5.29	3.09	-1.71	8.27	-0.87
ELU/70=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 12*-1.00	de cálculo	12	168.58	1.92	5.05	2.24	-0.91	5.16	-1.83
ELU/71=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+10*-1.00	de cálculo	12	220.88	3.70	-0.67	2.29	-1.80	7.08	-3.00
ELU/72=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 10*-1.00	de cálculo	12	175.91	1.83	-0.91	0.83	-0.99	3.93	-3.09
ELU/73=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+9*-1.00	de cálculo	12	213.71	3.80	2.45	2.45	-1.72	7.08	-2.84
ELU/74=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 9*-1.00	de cálculo	12	161.31	1.93	2.21	0.99	-0.91	3.93	-3.05
ELU/75=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90	de cálculo	12	134.25	1.48	0.71	0.70	-0.73	1.41	-0.30

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ELU/76=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 5*1.00	de cálculo	12	311.74	6.25	1.32	4.42	-2.79	1.78	-0.72
ELU/77=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 6*1.00	de cálculo	12	311.74	6.25	1.32	4.42	-2.79	1.78	-0.72
ELU/78=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 11*1.00	de cálculo	12		104.62	1.35	3.45	1.44		-0.63
ELU/79=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90	de cálculo	12	134.25	1.48	0.71	0.70	-0.73	1.41	-0.30
ELU/80=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 12*1.00	de cálculo	12		144.67	1.54	-3.41	-1.92		-0.79
ELU/81=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 10*1.00	de cálculo	12		137.33	1.62	2.55	0.84		-0.71
ELU/82=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 9*1.00	de cálculo	12	151.94	1.53	0.56	0.64	0.79	1.52	-0.30
ELU/83=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 11*-1.00	de cálculo	12		163.87	1.61	-2.04	-1.16		-0.82
ELU/84=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 12*-1.00	de cálculo	12		123.83	1.42	4.82	2.20		-0.66
ELU/85=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 10*-1.00	de cálculo	12		131.16	1.34	-1.14	0.60		-0.75
ELU/86=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 9*-1.00	de cálculo	12		116.56	1.43	1.97	0.76		-0.67
COMB87 Dimensionamiento ELS	12	520.87	11.00	1.98	8.06	-4.84	2.29	-1.16	1.00
ELS/1=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84	-5.65	3.86
ELS/2=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84	-5.65	3.86
ELS/3=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84	-5.65	3.86
ELS/4=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*1.00 + 7*1.00	Dimensionamiento ELS	12							
638.84	12.64	2.77	8.84	-5.65	3.86	-1.49	1.00		
ELS/5=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 4*1.00	Dimensionamiento ELS	12		1041.75	22.00	3.96	16.13		
ELS/6=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84	-5.65	3.86
ELS/7=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84		
ELS/8=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84	-5.65	3.86
ELS/9=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 7*0.75	Dimensionamiento ELS	12							
638.84	12.64	2.77	8.84	-5.65	3.86	-1.49	1.00		
ELS/10=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84		
ELS/11=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 5*0.60	Dimensionamiento ELS	12		762.18	15.51	3.13	11.07		
ELS/12=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 6*0.60	Dimensionamiento ELS	12		762.18	15.51	3.13	11.07		
ELS/13=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 11*0.70	Dimensionamiento ELS	12		625.02	12.55	4.68	8.95		
ELS/14=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84		
ELS/15=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 12*0.70	Dimensionamiento ELS	12		640.10	12.68	-0.11	8.60		
ELS/16=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 10*0.70	Dimensionamiento ELS	12		639.73	12.74	4.06	8.91		
ELS/17=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 9*0.70	Dimensionamiento ELS	12		644.75	12.68	1.88	8.80		
ELS/18=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 11*-0.70	Dimensionamiento ELS	12		652.67	12.74	0.85	8.73		
ELS/19=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 12*-0.70	Dimensionamiento ELS	12		637.59	12.60	5.64	9.09		
ELS/20=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 10*-0.70	Dimensionamiento ELS	12		637.96	12.54	1.47	8.77		
ELS/21=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 9*-0.70	Dimensionamiento ELS	12		632.94	12.61	3.65	8.88		
ELS/22=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 4*0.75	Dimensionamiento ELS	12							
941.10	19.66	3.66	14.31	-8.68	4.40	-2.11	1.00		
ELS/23=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84		
ELS/24=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+5*0.45+4*0.75	Dimensionamiento ELS	12							
1033.60	21.81	3.94	15.98	-9.61	4.57	-2.30	1.00		
ELS/25=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 5*0.45	Dimensionamiento ELS	12							
731.35	14.79	3.04	10.51	-6.58	4.03	-1.68	1.00		
ELS/26=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+6*0.45+4*0.75	Dimensionamiento ELS	12							
1033.60	21.81	3.94	15.98	-9.61	4.57	-2.30	1.00		
ELS/27=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 6*0.45	Dimensionamiento ELS	12							
731.35	14.79	3.04	10.51	-6.58	4.03	-1.68	1.00		
ELS/28=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 4*0.75	Dimensionamiento ELS	12		941.10	19.66	3.66	14.31		
ELS/29=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84		
ELS/30=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 5*0.45 + 4*0.75	Dimensionamiento ELS	12							
1033.60	21.81	3.94	15.98	-9.61	4.57	-2.30	1.00		
ELS/31=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 5*0.45	Dimensionamiento ELS	12		731.35	14.79	3.04	10.51		
ELS/32=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 6*0.45 + 4*0.75	Dimensionamiento ELS	12							
1033.60	21.81	3.94	15.98	-9.61	4.57	-2.30	1.00		
ELS/33=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 6*0.45	Dimensionamiento ELS	12		731.35	14.79	3.04	10.51		
ELS/34=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+4*0.75	Dimensionamiento ELS	12							
941.10	19.66	3.66	14.31	-8.68	4.40	-2.11	1.00		
ELS/35=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 7*0.75	Dimensionamiento ELS	12							
638.84	12.64	2.77	8.84	-5.65	3.86	-1.49	1.00		
ELS/36=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+5*0.45+4...	Dimensionamiento ELS	12							
1033.60	21.81	3.94	15.98	-9.61	4.57	-2.30	1.00		
ELS/37=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+5*0.45	Dimensionamiento ELS	12							
731.35	14.79	3.04	10.51	-6.58	4.03	-1.68	1.00		
ELS/38=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+6*0.45+4...	Dimensionamiento ELS	12							
1033.60	21.81	3.94	15.98	-9.61	4.57	-2.30	1.00		
ELS/39=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+6*0.45	Dimensionamiento ELS	12							
731.35	14.79	3.04	10.51	-6.58	4.03	-1.68	1.00		
ELS/40=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 11*0.52	Dimensionamiento ELS	12							
628.48	12.57	4.20	8.92	-5.60	3.62	-1.44	1.00		
ELS/41=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 11*0.52	Dimensionamiento ELS	12		628.48	12.57	4.20	8.92		
ELS/42=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00	Dimensionamiento ELS	12		638.84	12.64	2.77	8.84		

ELS/43=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 12*0.52	Dimensionamiento ELS	12								
639.79	12.67	0.61	8.66	-5.69	3.81	-1.50	1.00			
ELS/44=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 12*0.52	Dimensionamiento ELS	12	639.79	12.67	0.61	8.66				
ELS/45=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 10*0.52	Dimensionamiento ELS	12								
639.51	12.72	3.74	8.90	-5.64	3.95	-1.51	1.00			
ELS/46=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 10*0.52	Dimensionamiento ELS	12	639.51	12.72	3.74	8.90				
ELS/47=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 9*0.52	Dimensionamiento ELS	12								
643.27	12.67	2.10	8.81	-5.68	3.92	-1.50	1.00			
ELS/48=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 9*0.52	Dimensionamiento ELS	12	643.27	12.67	2.10	8.81				
ELS/49=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+11*0.52	Dimensionamiento ELS	12								
628.48	12.57	4.20	8.92	-5.60	3.62	-1.44	1.00			
ELS/50=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+12*0.52	Dimensionamiento ELS	12								
639.79	12.67	0.61	8.66	-5.69	3.81	-1.50	1.00			
ELS/51=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+10*0.52	Dimensionamiento ELS	12								
639.51	12.72	3.74	8.90	-5.64	3.95	-1.51	1.00			
ELS/52=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+9*0.52	Dimensionamiento ELS	12								
643.27	12.67	2.10	8.81	-5.68	3.92	-1.50	1.00			
ELS/53=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 11*-0.52	Dimensionamiento ELS	12								
649.21	12.71	1.33	8.76	-5.70	4.10	-1.55	1.00			
ELS/54=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 11*-0.52	Dimensionamiento ELS	12	649.21	12.71	1.33	8.76				
ELS/55=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 12*-0.52	Dimensionamiento ELS	12								
637.90	12.61	4.92	9.03	-5.62	3.91	-1.49	1.00			
ELS/56=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 12*-0.52	Dimensionamiento ELS	12	637.90	12.61	4.92	9.03				
ELS/57=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 10*-0.52	Dimensionamiento ELS	12								
638.18	12.57	1.80	8.79	-5.66	3.77	-1.48	1.00			
ELS/58=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 10*-0.52	Dimensionamiento ELS	12	638.18	12.57	1.80	8.79				
ELS/59=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 3*0.75 + 9*-0.52	Dimensionamiento ELS	12								
634.42	12.62	3.43	8.87	-5.62	3.80	-1.49	1.00			
ELS/60=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8*1.00 + 9*-0.52	Dimensionamiento ELS	12	634.42	12.62	3.43	8.87				
ELS/61=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+11*-0.52	Dimensionamiento ELS	12								
649.21	12.71	1.33	8.76	-5.70	4.10	-1.55	1.00			
ELS/62=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+12*-0.52	Dimensionamiento ELS	12								
637.90	12.61	4.92	9.03	-5.62	3.91	-1.49	1.00			
ELS/63=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+10*-0.52	Dimensionamiento ELS	12								
638.18	12.57	1.80	8.79	-5.66	3.77	-1.48	1.00			
ELS/64=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.00+3*0.75+7*0.75+9*-0.52	Dimensionamiento ELS	12								
634.42	12.62	3.43	8.87	-5.62	3.80	-1.49	1.00			
ELS/65=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60	Dimensionamiento ELS	12	383.31	7.59	1.66	5.31				
ELS/66=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 5*0.60	Dimensionamiento ELS	12	506.64	10.45	2.02	7.54				
ELS/67=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 6*0.60	Dimensionamiento ELS	12	506.64	10.45	2.02	7.54				
ELS/68=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 11*0.70	Dimensionamiento ELS	12	369.49	7.49	3.58	5.41				
ELS/69=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60	Dimensionamiento ELS	12	383.31	7.59	1.66	5.31				
ELS/70=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 12*0.70	Dimensionamiento ELS	12	384.57	7.63	-1.22	5.06				
ELS/71=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 10*0.70	Dimensionamiento ELS	12	384.19	7.69	2.95	5.38				
ELS/72=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 9*0.70	Dimensionamiento ELS	12	389.21	7.62	0.77	5.26				
ELS/73=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 11*-0.70	Dimensionamiento ELS	12	397.13	7.68	-0.26	5.20				
ELS/74=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 12*-0.70	Dimensionamiento ELS	12	382.05	7.55	4.54	5.55				
ELS/75=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 10*-0.70	Dimensionamiento ELS	12	382.42	7.49	0.37	5.23				
ELS/76=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 + 8*0.60 + 9*-0.70	Dimensionamiento ELS	12	377.40	7.55	2.54	5.35				

β = <0,1> , pieza de cargas axiales sostenidas definidas manualmente

βdns, relación para la reducción de la rigidez de los pilares debida a las cargas axiales sostenidas

2.5 Lista de combinaciones

ELU/1=1*1.40 + 2*1.40 + 8*1.40
ELU/2=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.60 + 4*0.50
ELU/3=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.60
ELU/4=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20
ELU/5=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.60 + 7*1.60 + 4*0.50
ELU/6=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.60 + 7*1.60
ELU/7=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 5*1.00 + 4*0.50
ELU/8=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 5*1.00
ELU/9=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 6*1.00 + 4*0.50
ELU/10=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 6*1.00
ELU/11=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*1.00 + 4*0.50
ELU/12=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*1.00

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ELU/13=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*1.00 + 4*0.50
ELU/14=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*1.00
ELU/15=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+5*1.00+4*0.50
ELU/16=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 5*1.00
ELU/17=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+6*1.00+4*0.50
ELU/18=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 6*1.00
ELU/19=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*1.60
ELU/20=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*1.60
ELU/21=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 4*1.60
ELU/22=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20
ELU/23=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*1.60
ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60
ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60
ELU/26=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 11*1.00
ELU/27=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 11*1.00
ELU/28=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 11*1.00
ELU/29=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 11*1.00
ELU/30=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20
ELU/31=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 12*1.00
ELU/32=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 12*1.00
ELU/33=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 12*1.00
ELU/34=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 12*1.00
ELU/35=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 10*1.00
ELU/36=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 10*1.00
ELU/37=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 10*1.00
ELU/38=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 10*1.00
ELU/39=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 9*1.00
ELU/40=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 9*1.00
ELU/41=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 9*1.00
ELU/42=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 9*1.00
ELU/43=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+11*1.00
ELU/44=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 11*1.00
ELU/45=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+12*1.00
ELU/46=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 12*1.00
ELU/47=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+10*1.00
ELU/48=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 10*1.00
ELU/49=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+9*1.00
ELU/50=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 9*1.00
ELU/51=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 11*-1.00
ELU/52=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 11*-1.00
ELU/53=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 11*-1.00
ELU/54=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 11*-1.00
ELU/55=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 12*-1.00
ELU/56=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 12*-1.00
ELU/57=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 12*-1.00
ELU/58=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 12*-1.00
ELU/59=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 10*-1.00
ELU/60=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 10*-1.00
ELU/61=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 10*-1.00
ELU/62=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 10*-1.00
ELU/63=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 4*0.20 + 9*-1.00
ELU/64=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 9*-1.00
ELU/65=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4*0.20 + 9*-1.00
ELU/66=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 9*-1.00
ELU/67=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+11*-1.00
ELU/68=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 11*-1.00
ELU/69=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+12*-1.00
ELU/70=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 12*-1.00
ELU/71=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+10*-1.00
ELU/72=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 10*-1.00
ELU/73=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.00+7*1.00+4*0.20+9*-1.00
ELU/74=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*1.00 + 7*1.00 + 9*-1.00
ELU/75=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90
ELU/76=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 5*1.00
ELU/77=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 6*1.00
ELU/78=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 11*1.00
ELU/79=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90
ELU/80=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 12*1.00
ELU/81=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 10*1.00
ELU/82=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 9*1.00

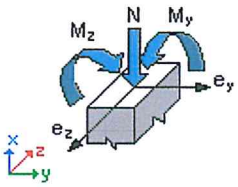
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ELU/83=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 11*-1.00
ELU/84=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 12*-1.00
ELU/85=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 10*-1.00
ELU/86=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 9*-1.00

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

2.6 Resultados de los cálculos:

2.6.1 Análisis ELU



Combinación dimensionante: ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60 (A)

Clasificación de la sección: Transición
ϕ = 0.73 - Coeficiente de reducción de la resistencia, ϕ=<0,65-0,90>
ε_c (*1000) = -3.00 - Deformación del hormigón
ε_t (*1000) = 2.96 - Deformación a tracción del extremo de las armaduras

Esfuerzos seccionales:
N = 888.99 (kgf) My = 19.33 (kip*in) Mz = -8.46 (kip*in)

Esfuerzos de cálculo:
Nudo superior
Pu = 888.99 (kgf) Myu = 19.33 (kip*in) Mzu = -8.46 (kip*in) Mu = 21.10 (kip*in) U = 0.01

Coeficiente de seguridad:
U, Mu, Pu - Resistencia requerida

ϕ *Sn/U = **10.97 > 1.00**
ϕ *Mn/Mu = **10.12 > 1.00**
ϕ *Pn/Pu = **94.21 > 1.00**

ϕ *Sn = 0.13
ϕ *Mn = 213.55 (kip*in)
ϕ *Pn = 83752.49 (kgf)

2.6.1.1 Análisis detallado-Dirección Y:

2.6.1.1.1 Esfuerzo crítico

Pc = 1049085.58 (kgf) (6.6.4.4.2)
k*lu = 1.00 (m)
EI = 106294.59 (kgf*m2) (6.6.4.4.4b)
βdns = 1.00
Ec = 3594.43 (ksi)
Es = 29000.01 (ksi)
Ig = 32552.08 (cm4)
Ise = 235.73 (cm4)

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

2.6.1.1.2 Análisis de la esbeltez

Estructura intraslacional

l_u (m)	k	$k*l_u$ (m)
1.00	1.00	1.00

k*luy/ry = 13.86 < 35.96 Columna poco esbelta (6.2.5b)(6.2.5c)

2.6.1.1.3 Análisis de pandeo

MA = 19.33 (kip*in) MB = 3.16 (kip*in)
Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada
M = 19.33 (kip*in)
Mc = M = 19.33 (kip*in)

2.6.1.2 Análisis detallado-Dirección Z:

MA = -8.46 (kip*in) MB = 3.22 (kip*in)
Caso: sección en el extremo del pilar (Nudo superior), Esbeltez no considerada
M = -8.46 (kip*in)
Mc = M = -8.46 (kip*in)

2.7 Armadura:

Sección de armado:	**1.18 (in2)**	**1.216 (%)**
Armadura mínima (requisito normativo):	0.97 (in2)	1.000 (%)
Armadura máxima (requisito normativo):	7.75 (in2)	8.000 (%)

Barras principales (Grade 60):

- 6 #4 l = 0.90 (m)

Armaduras transversales (Grade 40):

Estribos 3 #3 l = 0.70 (m)

3 Cuantitativo:

- Volumen del hormigón = 0.05 (m3)
- Superficie de encofrado = 0.80 (m2)

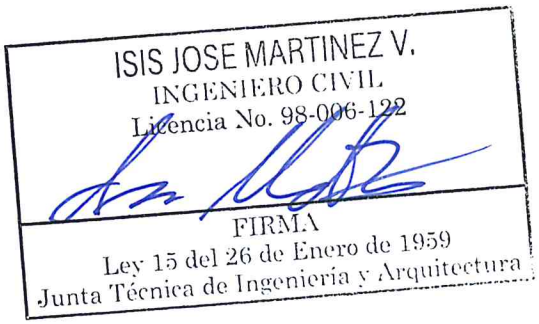
- Acero Grade 60
  - Peso total= 0.01 (tf)
  - Densidad = 0.11 (tf/m3)
  - Diámetro medio = 0.5 (in)
  - Especificación de las armaduras:

Diámetro	Longitud (m)	Peso (tf)	Número (piezas)	Peso total (tf)
#4	0.90	0.00	6	0.01

- Acero Grade 40
  - Peso total= 0.00 (tf)
  - Densidad = 0.02 (tf/m3)
  - Diámetro medio = 0.4 (in)
  - Especificación de las armaduras:

Diámetro	Longitud	Peso	Número	Peso total

	(m)	(tf)	(piezas)	(tf)
#3	0.70	0.00	3	0.00



Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

Datos del proyecto

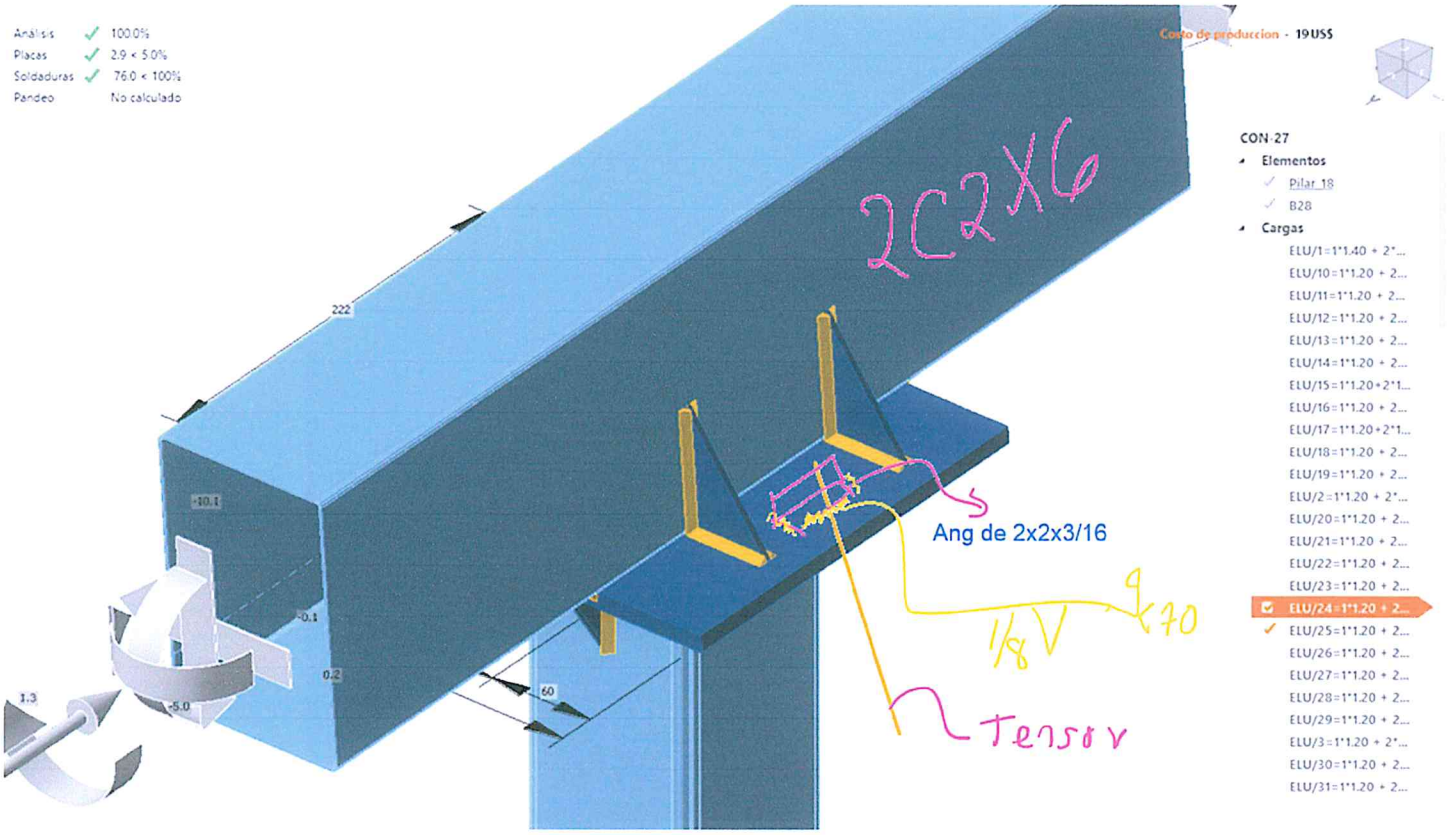
Conexion C1

Nombre del proyecto	
Número del Proyecto	
Autor	
Descripción	
Fecha	05-oct-23
Código	AISC/ACI

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Material

Acero	STEEL A500-42, STEEL
Hormigón	4000 psi, 3000 psi, 4000 psi, 3500 psi



Ítem del proyecto CON-27

Diseño

Nombre	CON-27
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Cargas en equilibric
Normativa de cálculo	AISC - LRFD (2016)

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

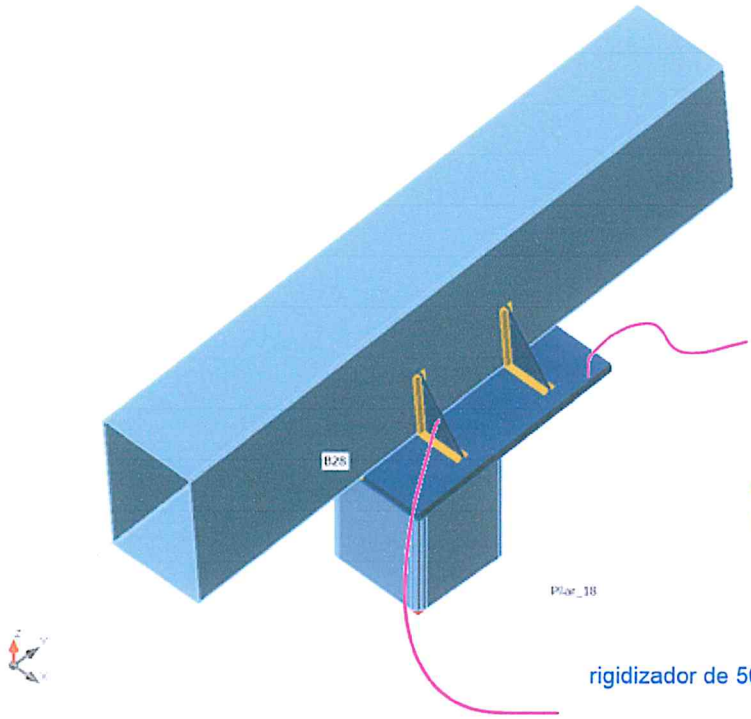
Elementos

Geometría

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]
Pilar_18	1 - TS 4x4x0.1875	0.0	90.0	90.0	0	0	0
B28	3 - RHS152x100	90.0	4.3	0.0	0	0	0

Apoyos y fuerzas

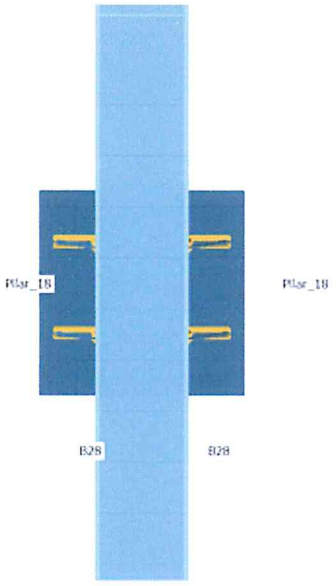
Nombre	Apoyo	Fuerzas en	X [mm]
Pilar_18 / inicial	N-Vy-Vz-Mx-My-Mz	Posición	0
B28 / inicial		Posición	0
B28 / final		Posición	0



Ver dimensiones de platos en pagina 57

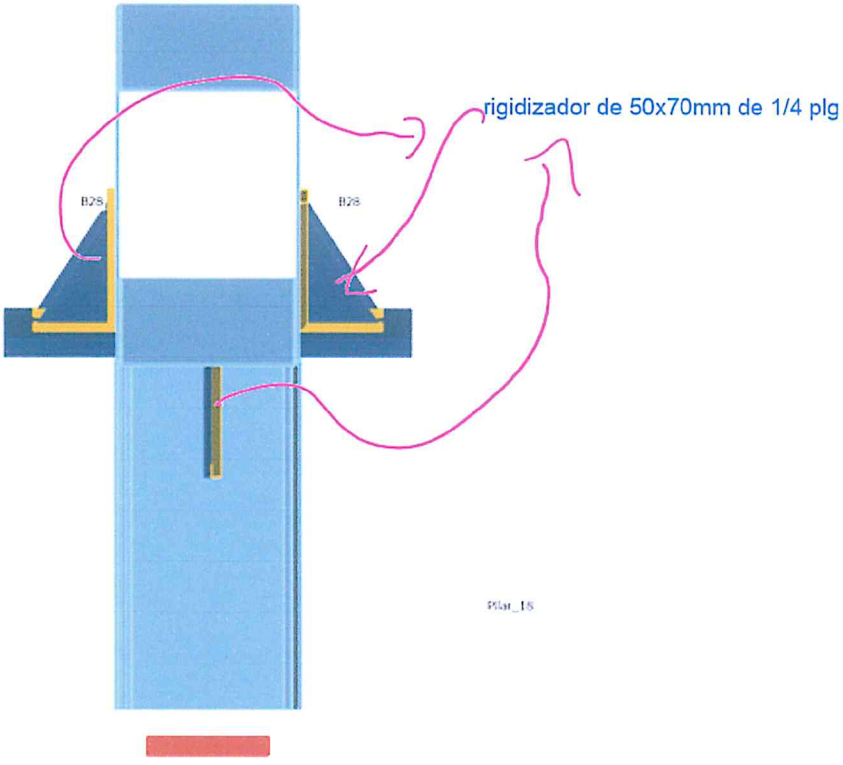
Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES



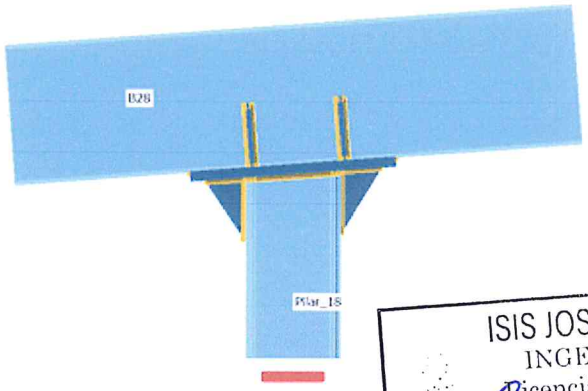
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Secciones

Nombre	Material
1 - TS 4x4x0.1875	STEEL A500-42
3 - RHS152x100	STEEL A500-42

Cargas (Fuerzas en equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	Pilar_18 / Inicial	14.9	-0.8	2.5	0.0	4.5	2.4
	B28 / Inicial	1.7	0.2	-10.1	1.3	-5.0	-0.1
	B28 / Finalizar	-0.1	0.0	-1.5	0.2	0.6	0.0
ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	Pilar_18 / Inicial	14.9	-0.8	2.5	0.0	4.5	2.4
	B28 / Inicial	1.7	0.2	-10.1	1.3	-5.0	-0.1
	B28 / Finalizar	-0.1	0.0	-1.5	0.2	0.6	0.0

Fuerzas Desbalanceadas

Nombre	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	0.6	0.0	3.4	-0.1	-0.9	0.0
ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.6	0.0	3.4	-0.1	-0.9	0.0

Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

Verificación

Resumen

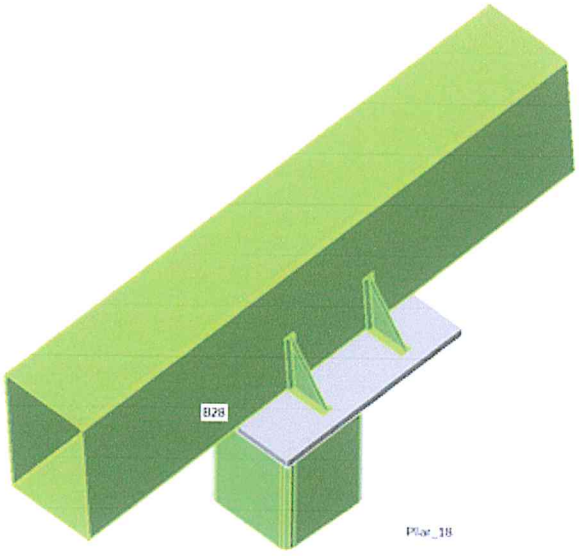
Nombre	Valor	Estado de la verificación
Análisis	100.0%	OK
Placas	2.9 < 5.0%	OK
Soldaduras	76.0 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	

Placas

Nombre	t_p [in]	Cargas	σ_{Ed} [ksi]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [ksi]	Estado
Pilar_18-w 1	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	28.5	0.0	0.0	OK
Pilar_18-arc 1	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.8	0.1	0.0	OK
Pilar_18-arc 2	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.8	0.1	0.0	OK
Pilar_18-arc 3	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.8	0.1	0.0	OK
Pilar_18-w 2	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	26.7	0.0	0.0	OK
Pilar_18-arc 4	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	23.2	0.0	0.0	OK
Pilar_18-arc 5	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	28.9	0.0	0.0	OK
Pilar_18-arc 6	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	28.7	0.0	0.0	OK
Pilar_18-w 3	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	30.9	0.0	0.0	OK
Pilar_18-arc 7	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.8	0.1	0.0	OK
Pilar_18-arc 8	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.8	0.1	0.0	OK
Pilar_18-arc 9	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.8	0.1	0.0	OK
Pilar_18-w 4	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	33.0	0.0	0.0	OK
Pilar_18-arc 10	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	17.1	0.0	0.0	OK
Pilar_18-arc 11	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	23.8	0.0	0.0	OK
Pilar_18-arc 12	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	24.6	0.0	0.0	OK
B28	1/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	38.7	2.9	8.0	OK
EP1	3/8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	23.1	0.0	10.4	OK
RIB1	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	22.4	0.0	0.0	OK
RIB2	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	22.8	0.0	0.0	OK
RIB3a	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.9	0.5	0.0	OK
RIB3b	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.9	0.4	0.0	OK
RIB4a	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.9	0.5	0.0	OK
RIB4b	3/16	ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	37.9	0.5	0.0	OK

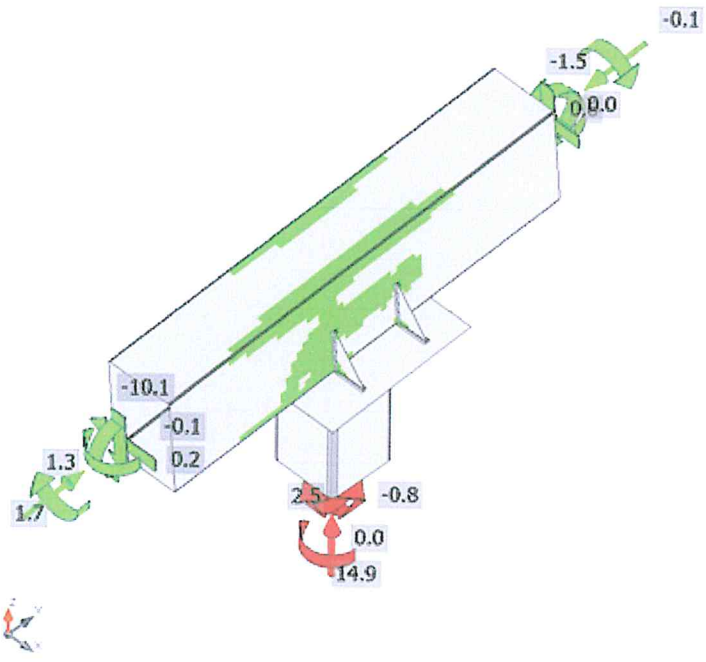
Datos de diseño

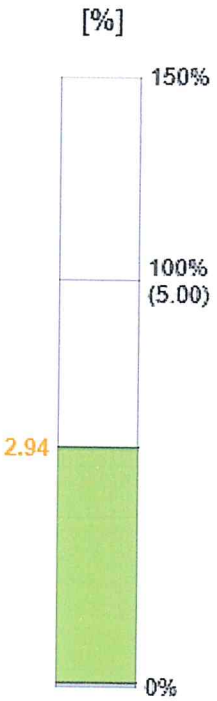
Material	F_y [ksi]	ε_{lim} [%]
STEEL A500-42	42.0	5.0



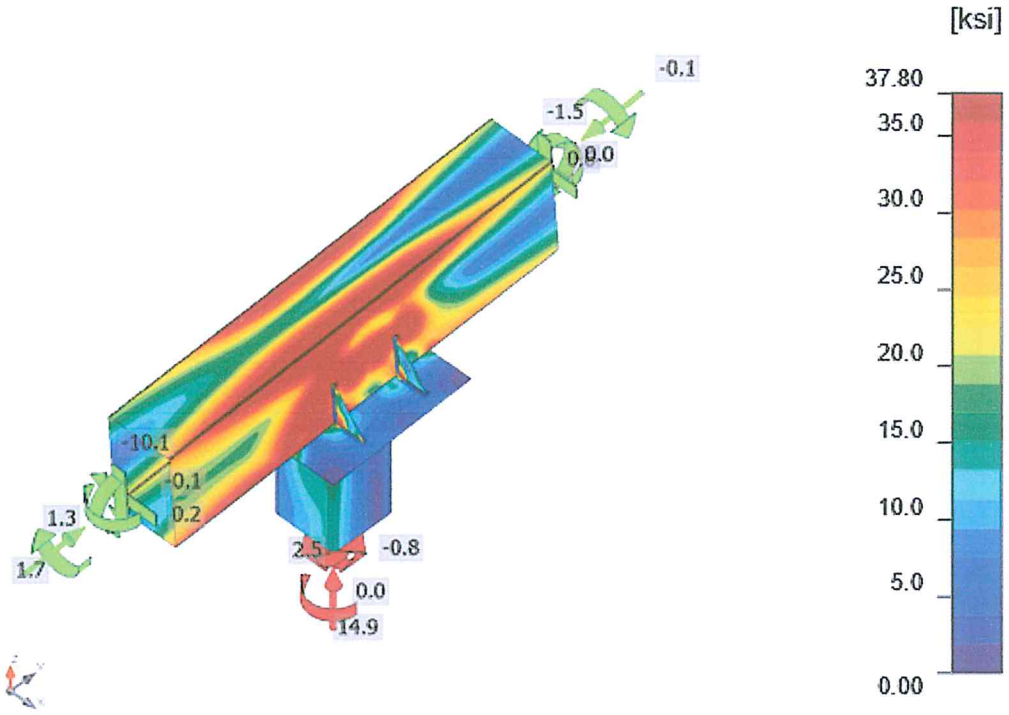
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

*Verificación general, ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60*





*Verificación de deformación, ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60*



*Tensión equivalente, ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60*

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

Soldaduras

Ítem	Borde	Xu	t_w [in]	w [in]	L [in]	L [in]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Estado
EP1	Pilar_18-w 1	E70xx	3/16	1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.9	9.6	19.9	OK
		E70xx	3/16	1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.3	9.8	33.4	OK
EP1	Pilar_18-arc 1	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.3	4.8	47.1	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.6	4.8	53.0	OK
EP1	Pilar_18-arc 2	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.0	4.8	63.0	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.6	4.8	74.1	OK
EP1	Pilar_18-arc 3	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.7	4.8	35.8	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.3	4.8	47.1	OK
EP1	Pilar_18-w 2	E70xx	3/16	1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.0	7.3	27.5	OK
		E70xx	3/16	1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.0	9.4	32.4	OK
EP1	Pilar_18-arc 4	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.9	4.5	20.5	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.2	4.8	24.4	OK
EP1	Pilar_18-arc 5	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.4	4.7	29.7	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.9	4.8	39.6	OK
EP1	Pilar_18-arc 6	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.4	4.8	28.6	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.7	4.8	34.5	OK
EP1	Pilar_18-w 3	E70xx	3/16	1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.2	9.2	23.6	OK

Proyecto:

Proyecto nº:

Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
Ley 15 de 1959 (FIRMA)
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Ítem	Borde	Xu	t_w [in]	w [in]	L [in]	L_c [in]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Estado
		E70xx	3/16	1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.7	9.8	37.5	OK
EP1	Pilar_18-arc 7	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.3	4.8	48.1	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.0	4.8	62.0	OK
EP1	Pilar_18-arc 8	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.9	4.8	60.7	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.6	4.8	75.0	OK
EP1	Pilar_18-arc 9	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.5	4.8	52.8	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.0	4.8	61.7	OK
EP1	Pilar_18-w 4	E70xx	3/16	1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.1	8.5	25.0	OK
		E70xx	3/16	1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.8	10.1	37.8	OK
EP1	Pilar_18-arc 10	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.6	4.3	13.3	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.7	4.8	13.8	OK
EP1	Pilar_18-arc 11	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.3	4.8	27.8	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.6	4.8	33.3	OK
EP1	Pilar_18-arc 12	E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.4	4.7	29.3	OK
		E70xx	3/16	1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.4	4.8	29.2	OK
Pilar_18-w 1	RIB1	E70xx	1/8	3/16	70	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.6	5.7	27.4	OK
		E70xx	1/8	3/16	70	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.6	5.7	27.3	OK

Proyecto:

Proyecto nº:

Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Ítem	Borde	Xu	t_w [in]	w [in]	L [in]	L_c [in]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Estado
EP1	RIB1	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.2	5.6	38.4	OK
		E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.0	5.9	33.6	OK
EP1	RIB2	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.8	7.1	40.0	OK
Pilar_18-w 3	RIB2	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	70	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.0	6.2	47.4	OK
EP1	RIB3a	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.3	6.7	50.1	OK
		E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	4.6	6.8	68.1	OK
EP1	RIB3b	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	5.2	6.9	75.8	OK
		E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	5.2	6.9	76.0	OK
EP1	RIB4a	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	5.0	6.6	75.4	OK
		E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	5.2	6.9	75.5	OK
EP1	RIB4b	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	5.2	6.9	75.4	OK
		E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	45	7	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	5.2	6.9	75.6	OK
B28-w 1	B28	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	187	9	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	7.8	12.1	63.9	OK
B28-w 2	B28	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	139	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.6	4.8	75.0	OK
B28-w 4	B28	E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	139	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	4.3	6.3	67.4	OK
		E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	139	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.6	4.8	75.6	OK
		E70xx	◢ 1/8	◢ 3/16	139	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	4.6	6.2	75.1	OK

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-w 1 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 9.6 kN ≥ $F_n =$ 1.9 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 56.5 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 51.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 33 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-w 1 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 9.8 kN ≥ $F_n =$ 3.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 57.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 55.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 33 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 1 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 2.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 87.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 1 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 2.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 88.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 2 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 3.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 86.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 2 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 3.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 87.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 3 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 1.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 83.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 3 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 2.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 88.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-w 2 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 7.3 kN ≥ $F_n =$ 2.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 42.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 6.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 33 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-w 2 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 9.4 kN ≥ $F_n =$ 3.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 55.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 46.6° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 33 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 4 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.5 kN ≥ $F_n =$ 0.9 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 58.1 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 57.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 4 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 1.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.2 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 76.6° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 5 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.7 kN ≥ $F_n =$ 1.4 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 61.7 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 73.2° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 5 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 1.9 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 89.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 6 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 1.4 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.1 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 76.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 6 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 1.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 87.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-w 3 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 9.2 kN ≥ $F_n =$ 2.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 53.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 43.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 33 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-w 3 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 9.8 kN ≥ $F_n =$ 3.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 57.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 55.9° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 33 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 7 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 2.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 89.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 7 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 3.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 81.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 8 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 2.9 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.4 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 78.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 8 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 3.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 86.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 9 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 2.5 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 75.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 9 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 3.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 80.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-w 4 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 8.5 kN ≥ $F_n =$ 2.1 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 50.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 31.6° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 33 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-w 4 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 10.1 kN ≥ $F_n =$ 3.8 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 59.2 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 61.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 33 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 10 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.3 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 55.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 48.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 10 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 0.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 86.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 11 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 1.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.3 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 77.6° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 11 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 1.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 84.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para Pilar_18-w 1 / RIB1 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.7 kN ≥ $F_n =$ 1.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 50.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 33.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 22 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / RIB1 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.6 kN ≥ $F_n =$ 2.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 51.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 37.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / RIB1 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.9 kN ≥ $F_n =$ 2.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 53.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 42.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 12 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.7 kN ≥ $F_n =$ 1.4 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 61.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 74.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / Pilar_18-arc 12 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 1.4 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 83.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 15 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para Pilar_18-w 1 / RIB1 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.7 kN ≥ $F_n =$ 1.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 50.5 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 33.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 22 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / RIB2 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 7.1 kN ≥ $F_n =$ 2.8 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 54.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 46.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 25 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para Pilar_18-w 3 / RIB2 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.2 kN ≥ $F_n =$ 3.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 46.2 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 19.9° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 26 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / RIB3a - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.7 kN ≥ $F_n =$ 3.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 61.2 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 70.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / RIB3a - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.8 kN ≥ $F_n =$ 4.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.4 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 78.9° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / RIB3b - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.9 kN ≥ $F_n =$ 5.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 89.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / RIB3b - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.9 kN ≥ $F_n =$ 5.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 88.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / RIB4a - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.6 kN ≥ $F_n =$ 5.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 60.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 68.5° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para EP1 / RIB4a - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.9 kN ≥ $F_n =$ 5.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 86.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / RIB4b - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.9 kN ≥ $F_n =$ 5.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 89.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para EP1 / RIB4b - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.9 kN ≥ $F_n =$ 5.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 86.0° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 21 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para B28-w 1 / B28 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 12.1 kN ≥ $F_n =$ 7.8 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 84.9° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 37 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para B28-w 2 / B28 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 3.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 42.5 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 4.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 22 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para B28-w 4 / B28 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.3 kN ≥ $F_n =$ 4.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 55.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 49.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 22 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para B28-w 4 / B28 - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.8 kN ≥ $F_n =$ 3.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 42.5 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 4.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 22 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para / - 2

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 6.2 kN ≥ $F_n =$ 4.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 54.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 45.2° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 22 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Proyecto:

Proyecto nº:

Autor:

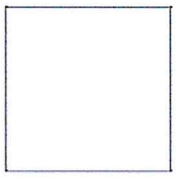
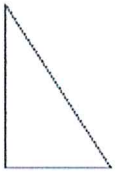
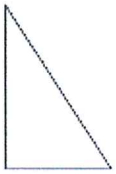
ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

Listado de material

Operaciones

Nombre	Placas [mm]	Forma	Nº	Soldaduras [in]	Longitud [mm]	Tornillos	Nº
EP1	P3/8x221.6-221.9 (STEEL A500-42)		1	Doble tendón de soldadura: a = 3/16 tendón de soldadura simple: a = 3/16	375.1 187.8		
RIB1	P3/16x50.3-70.0 (STEEL A500-42)		1	Doble tendón de soldadura: a = 1/8	115.0		
RIB2	P3/16x45.0-70.0 (STEEL A500-42)		1	tendón de soldadura simple: a = 1/8	115.2		
RIB3	P3/16x45.0-70.0 (STEEL A500-42)		2	Doble tendón de soldadura: a = 1/8	230.0		
RIB4	P3/16x45.0-70.0 (STEEL A500-42)		2	Doble tendón de soldadura: a = 1/8	230.0		

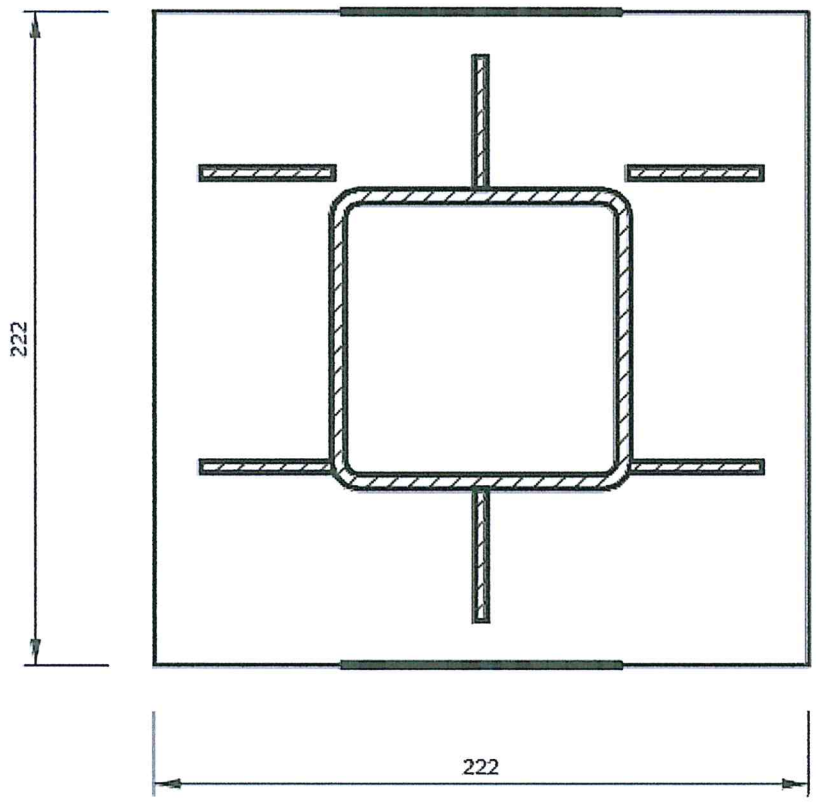
Soldaduras

Tipo	Material	Espesor de garganta [in]	Tamaño de pierna [in]	Longitud [mm]
Doble tendón de soldadura	E70xx	3/16	1/4	375.1
tendón de soldadura simple	E70xx	3/16	1/4	187.8
Doble tendón de soldadura	E70xx	1/8	3/16	575.0
tendón de soldadura simple	E70xx	1/8	3/16	115.2

Dibujo

EP1

P3/8x222-222 (STEEL A500-42)

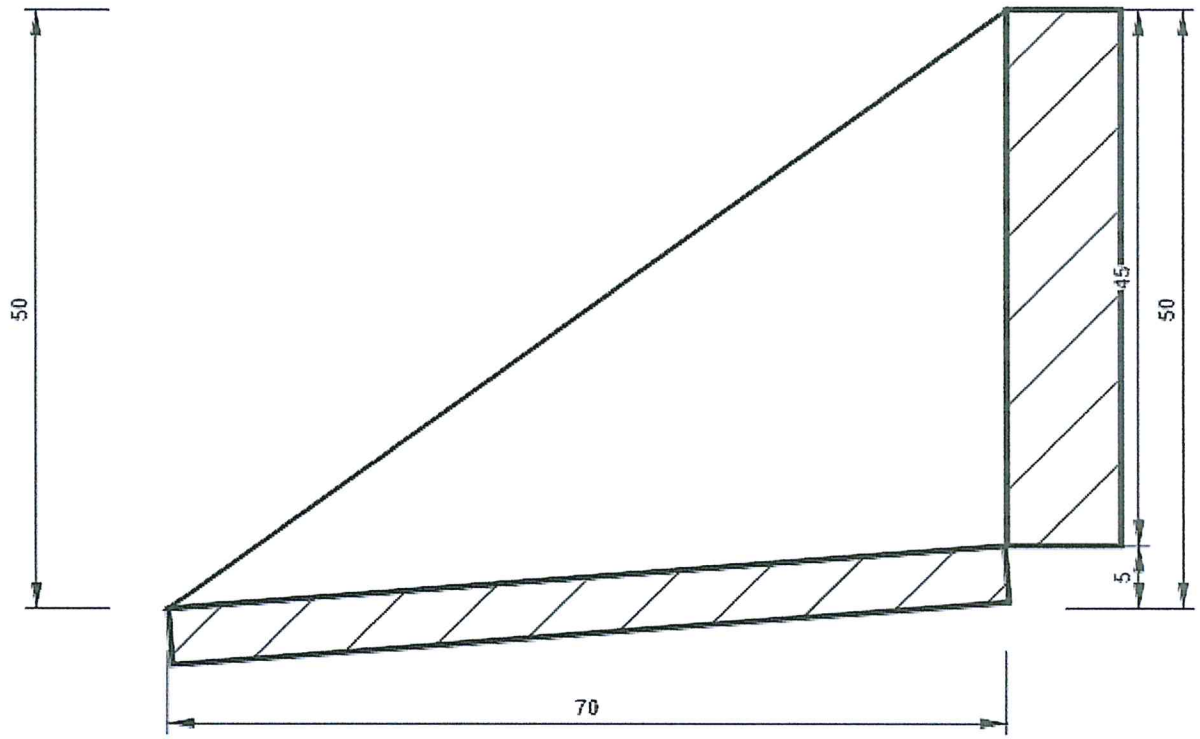


ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

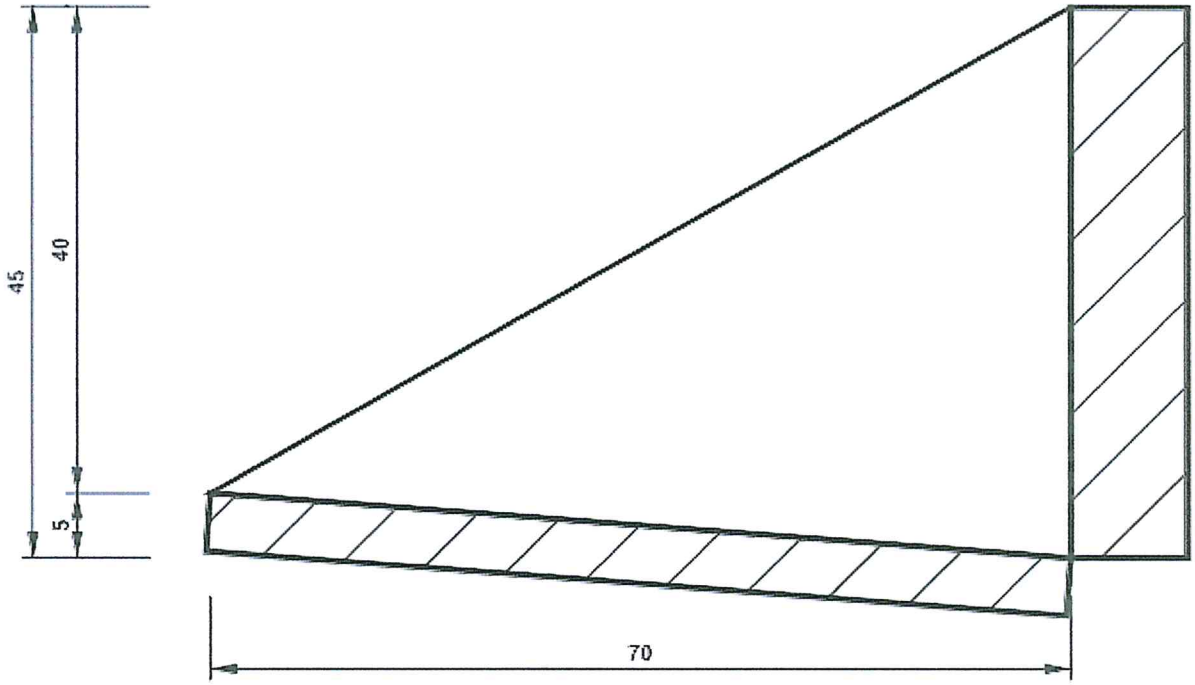
RIB1

P3/16x70-50 (STEEL A500-42)



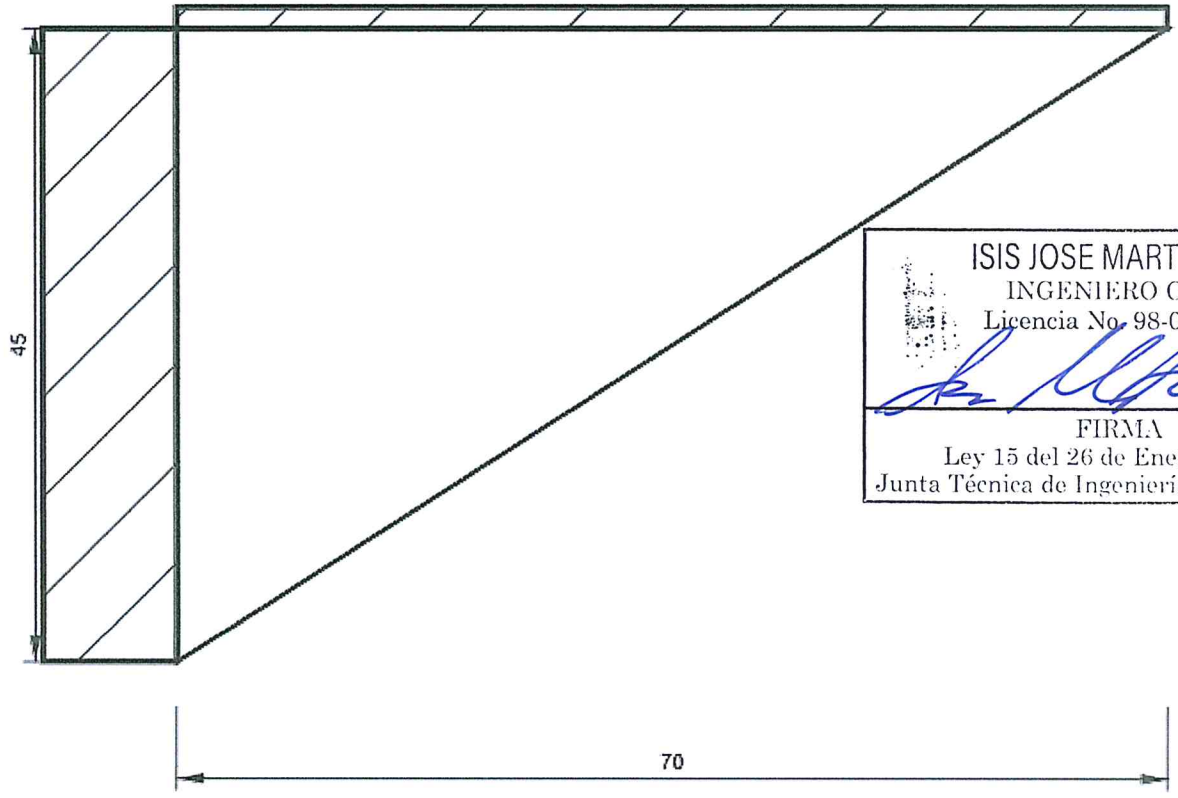
RIB2

P3/16x70-45 (STEEL A500-42)



RIB3

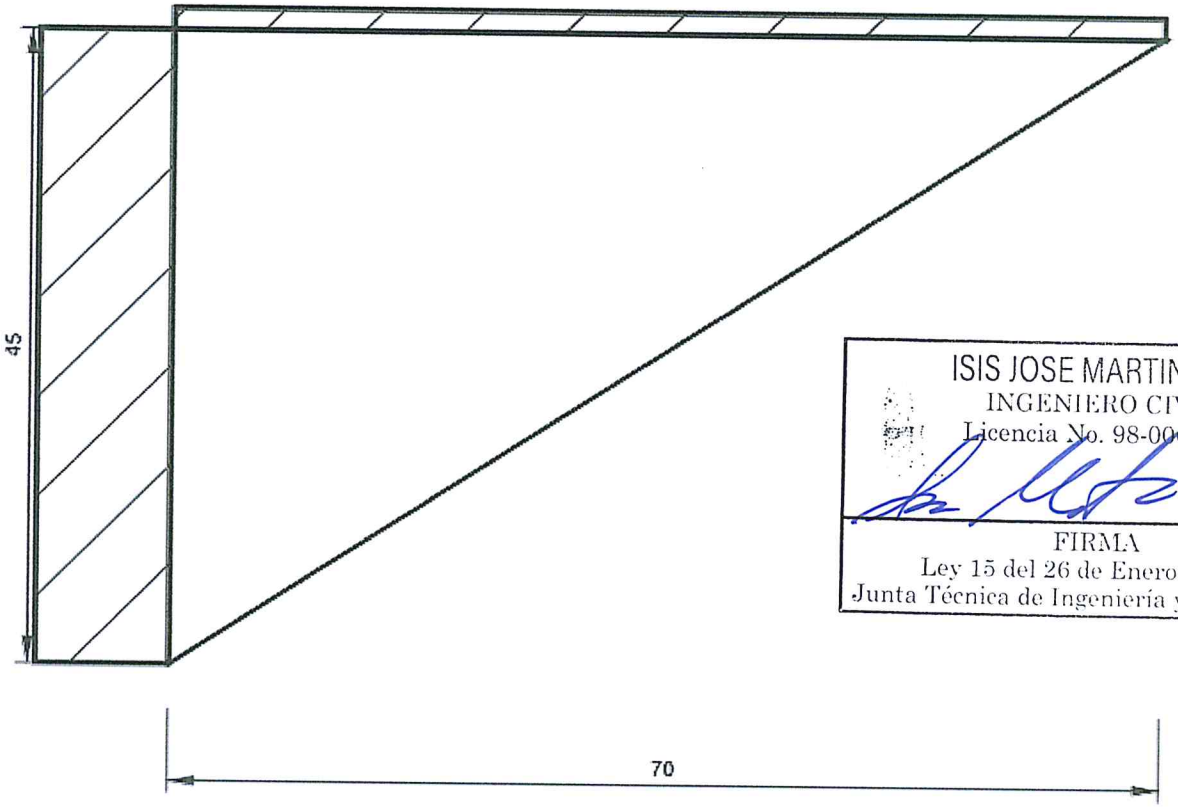
P3/16x70-45 (STEEL A500-42)



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

RIB4

P3/16x70-45 (STEEL A500-42)



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Explicación del símbolo

Símbolo	Explicación del símbolo
t_p	Espesor de placa
σ_{Ed}	Tensión equivalente
ε_{Pl}	Deformación plástica
$\sigma_{c,Ed}$	Tensiones de Contacto
F_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica
◢	Cordón de soldadura
T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento de soldadura crítico
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕRn_w	Resistencia de la soldadura - AISC 360-16 – J2-4
Ut	Utilización

Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349-01 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 – J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Detallado	No		
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ambos		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	No		AISC 360-16 – J2-2
La deformación en el orificio del perno con la carga de servicio es una consideración de diseño	Sí		AISC 360-16 – J3.10
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – 17
Comprobación de la deformación local	No		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

Ítem del proyecto CON-23

conexion C2

Diseño

Nombre	CON-23
Descripción	
Análisis	Tensión, deformación/ Carga simplificada
Normativa de cálculo	AISC - LRFD (2016)

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Elementos

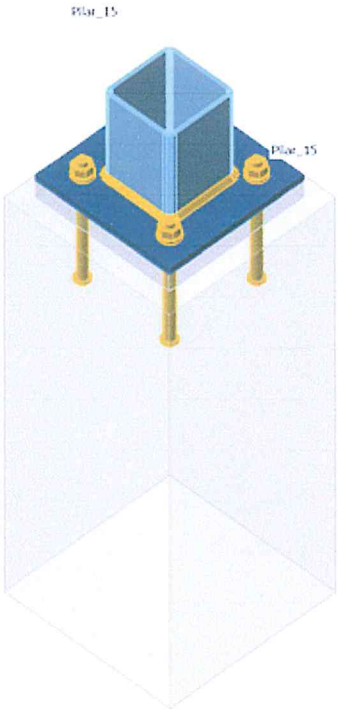
Geometría

Nombre	Sección transversal	β – Dirección [°]	γ - Inclinación [°]	α - Rotación [°]	Desplazamiento ex [mm]	Desplazamiento ey [mm]	Desplazamiento ez [mm]
Pilar_15	1 - TS 4x4x0.1875	0.0	90.0	90.0	0	0	0

Apoyos y fuerzas

Nombre	Apoyo	Fuerzas en	X [mm]
Pilar_15 / final		Posición	0

conexion de tubo de 4x4 1/4 a pedestal



Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Secciones

Nombre	Material
1 - TS 4x4x0.1875	STEEL A500-42

Anclajes

Nombre	Conjunto de tornillo	Diámetro [mm]	f_u [ksi]	Área bruta [mm^2]
1/2 A325	1/2 A325	13	120.0	127

Cargas (No se requiere el equilibrio)

Nombre	Elemento	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5*0.50 + 4*1.60	Pilar_15 / Finalizar	-15.6	1.9	3.0	0.1	-1.6	1.1
ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	Pilar_15 / Finalizar	-15.6	1.9	3.0	0.1	-1.6	1.1

Bloque de la cimentación

Ítem	Valor	Unidad
CB 1		
Dimensiones	252 x 252	mm
Profundidad	600	mm
Anclaje	1/2 A325	
Longitud del anclaje	120	mm
Transferencia de la fuerza cortante	Anclajes	
Junta de mortero	25	mm

Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

Verificación

Resumen

Nombre	Valor	
Análisis	100.0%	OK
Placas	0.0 < 5.0%	OK
Anclajes	92.9 < 100%	OK
Soldaduras	56.5 < 100%	OK
Bloque de hormigón	10.7 < 100%	OK
Pandeo	No calculado	

Estado de la verificación

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

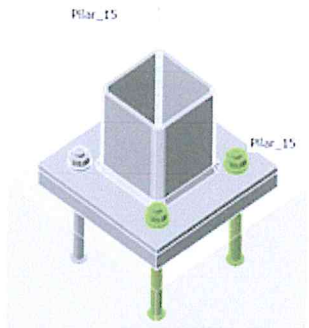
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Placas

Nombre	t_p [in]	Cargas	σ_{Ed} [ksi]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{c,Ed}$ [ksi]	Estado
Pilar_15-w 1	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	10.4	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 1	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	4.9	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 2	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	4.0	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 3	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.7	0.0	0.0	OK
Pilar_15-w 2	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	10.7	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 4	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	16.4	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 5	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	17.3	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 6	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	17.4	0.0	0.0	OK
Pilar_15-w 3	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	11.0	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 7	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	4.2	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 8	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.4	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 9	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.4	0.0	0.0	OK
Pilar_15-w 4	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	9.9	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 10	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	16.5	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 11	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	17.7	0.0	0.0	OK
Pilar_15-arc 12	3/16	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	16.9	0.0	0.0	OK
BP1	3/8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	15.6	0.0	0.0	OK

Datos de diseño

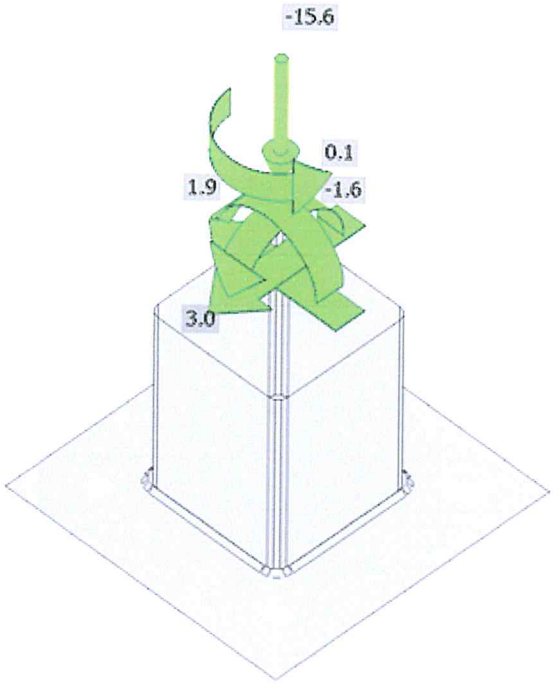
Material	F_y [ksi]	ε_{lim} [%]
STEEL A500-42	42.0	5.0

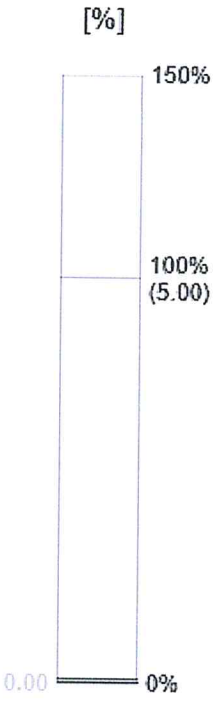


ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

*Verificación general, ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60*





*Verificación de deformación, ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60*

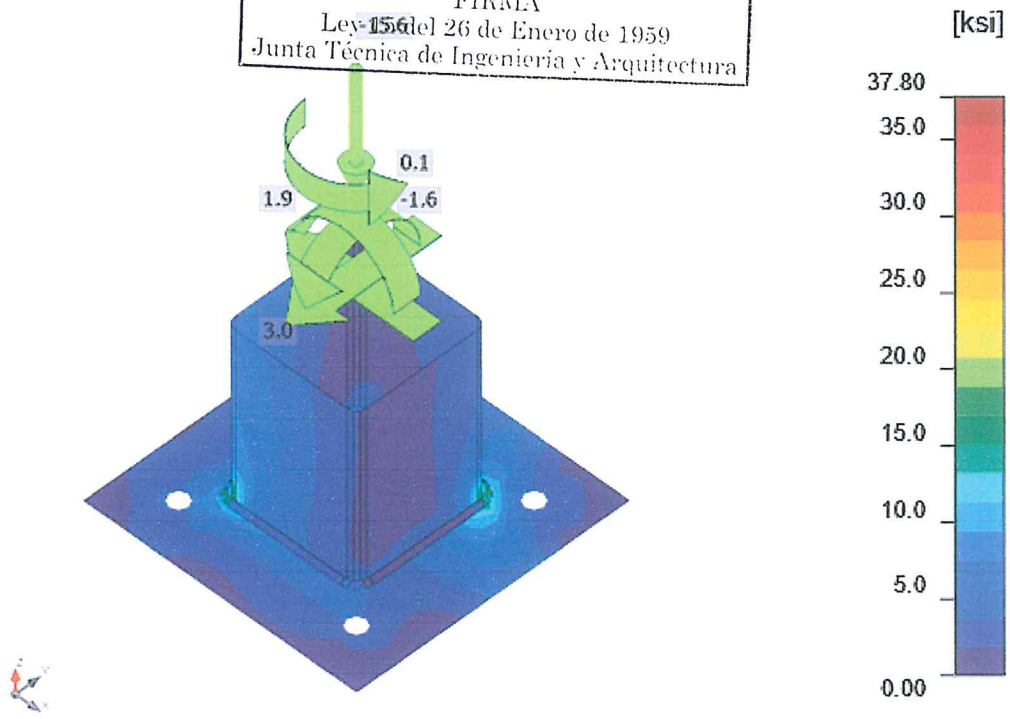
Proyecto:

Proyecto nº:

Autor:

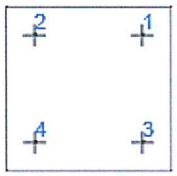
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES



*Tensión equivalente, ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60*

Anclajes

Forma	Ítem	Cargas	N_f [kN]	V [kN]	ϕN_{cbg} [kN]	ϕN_p [kN]	ϕN_{sb} [kN]	ϕV_{cbg} [kN]	ϕV_{cp} [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Estado
	A1	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.0	1.0	-	25.3	-	5.4	32.9	0.0	57.5	39.8	OK
	A2	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.3	0.7	14.2	25.3	18.8	5.4	32.9	68.4	57.5	92.9	OK
	A3	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.1	1.0	14.2	25.3	18.8	5.9	32.9	68.4	40.4	75.2	OK
	A4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	7.2	0.9	14.2	25.3	18.8	-	32.9	68.4	10.8	55.6	OK

Datos de diseño

Calidad	ϕN_{sa} [kN]	ϕV_{sa} [kN]
1/2 A325 - 1	53.1	23.6

Resultado detallado para A1

Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resistencia a tracción del anclaje (ACI 318-14 – 17.4.1)

$\phi N_{sa} = \phi \cdot A_{se,N} \cdot f_{uta} =$ 53.1 kN ≥ $N_f =$ 0.0 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{se,N} = 92$ mm^2 – Área a tracción

$f_{uta} = 120.0$ ksi – resistencia última especificifica para el acero del tornillo

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 92.0 ksi – límite elástico esfecificado del acero del anclaje
  - $f_u =$ 120.0 ksi – resistencia última especificifica para el acero del anclaje

Resistencia al arrancamiento de barra del hormigón (ACI 318-14 – 17.4.3)

$\phi N_{pn} = \phi \cdot \Psi_{c,P} \cdot N_p =$ 25.3 kN ≥ $N_f =$ 0.0 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$\Psi_{c,P} = 1.00$ – factor modificador para la condición del hormigón

$N_p = 36.2$ kN – resistencia básica del hormigón a arrancamiento del anclaje por falta de adherencia:

- $N_{pr} = 8 \cdot A_{brg} \cdot f'_c$, donde:
  - $A_{brg} =$ 187 mm^2 – área portante de la cabeza del perno o anclaje
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón

Resistencia a cortante (ACI 318-14 – 17.5.1)

$\phi V_{sa} = r_m \cdot \phi \cdot 0.6 \cdot A_{se,V} \cdot f_{uta} =$ 23.6 kN ≥ $V =$ 1.0 kN

Donde:

$r_m = 0.8$ – factor de reducción para la resistencia del acero a cortante en caso de una unión de mortero

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{se,V} = 92$ mm^2 – Área a tracción

$f_{uta} = 120.0$ ksi – resistencia última especificifica para el acero del tornillo

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 92.0 ksi – límite elástico esfecificado del acero del anclaje
  - $f_u =$ 120.0 ksi – resistencia última especificifica para el acero del anclaje

Verificación de la resistencia al arrancamiento del hormigón (ACI 318-14 – 17.5.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de cortante común: A1, A2

$$\phi V_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{ed,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot V_{br} = \quad 5.4 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V_g = \quad 3.1 \quad \text{kN}$$

Donde:

$V_g = 3.1$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{Vc} = 22680$ mm² – área proyectada de agotamiento del hormigón o grupo de anclajes

$A_{Vc0} = 16200$ mm² – área proyectada de agotamiento del hormigón de un anclaje cuando no está limitado por influencia de la esquina, espaciado o espesor del elemento

$\Psi_{ec,V} = 0.90$ – factor modificador para anclajes cargados excéntricamente a cortante

- $\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e'_V}{3 \cdot c_{a1}}}$, donde:
  - $e'_V =$ 11 mm – excentricidad del esfuerzo cortante
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

$\Psi_{ed,V} = 0.90$ – factor modificador para el efecto de grupo

- $\Psi_{ed,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_{a2}}{1.5 \cdot c_{a1}} \leq 1$, donde:
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
  - $c_{a2} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección perpendicular a la carga

$\Psi_{c,V} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\Psi_{h,V} = 1.00$ – factor modificador para los anclajes localizados en un elemento de hormigón poco profundo:

- $\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1.5 \cdot c_{a1}}{h_a}} \geq 1$, donde:
  - $h_a =$ 600 mm – espesor del elemento en el que se ancla un anclaje medido paralelamente al eje del anclaje

$\Psi_{\alpha,V} = 1.04$ – factor modificador para anclajes cargados bajo un ángulo con el borde del hormgión

- $\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}}$, donde:
  - $\alpha_V =$ 17.7 ° – ángulo entre la dirección del cortante y la dirección perpendicular al borde del hormigón

$V_b = 7.2$ kN – resistencia básica a arrancamiento de un solo anclaje a cortante:

- $V_b = \min(0.6 \cdot (\frac{l_e}{d_a})^{0.2} \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{d_a} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5}, 3.7 \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5})$, donde:
  - $l_e =$ 102 mm – effectiveLen
  - $d_a =$ 13 mm – diámetro del anclaje
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigones ligeros
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

Resistencia al arrancamiento en cuña del hormigón (pryout) (ACI 318-14 – 17.5.3)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes en la placa base común

$\phi V_{cp} = \phi \cdot k_{cp} \cdot N_{cp} =$ 32.9 kN ≥ $V_g =$ 3.6 kN

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$k_{cp} = 1.00$ – factor de arrancamiento por cortante en cuña del hormigón (pry-out)

$N_{cp} = 50.5$ kN – resistencia a arrancamiento del cono de hormigón en caso de todos los anclajes en tracción

$V_g = 3.6$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

Interacción tracción-cortante (ACI 318-14 – R17.6)

$U_{tt}^{5/3} + U_{ts}^{5/3} =$ 0.40 ≤ 1.0

Donde:

$U_{tt} = 0.00$ – máxima ratio entre fuerza de tracción factorizada y resistencia a tracción determinada a partir de todos los modos de fallo relevantes

$U_{ts} = 0.58$ – máxima ratio entre esfuerzo cortante factorizado y resistencia a cortante determinada a partir de todos los modos de fallo relevantes

Resultado detallado para A2

Concrete splitting failure during installation should be evaluated by ACI 355.2 requirements.

Resistencia a tracción del anclaje (ACI 318-14 – 17.4.1)

$\phi N_{sa} = \phi \cdot A_{se,N} \cdot f_{uta} =$ 53.1 kN ≥ $N_f =$ 0.3 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{se,N} = 92$ mm² – Área a tracción

$f_{uta} = 120.0$ ksi – resistencia última especificifica para el acero del tornillo

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya}, f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 92.0 ksi – límite elástico esfecificado del acero del anclaje
  - $f_u =$ 120.0 ksi – resistencia última especificifica para el acero del anclaje

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resistencia a arrancamiento del hormigón del anclaje en tracción (ACI 318-14 – 17.4.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de tensión común: A2, A3, A4

$$\phi N_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \cdot \Psi_{ed,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{c,N} \cdot N_b = \quad 14.2 \quad \text{kN} \quad \geq \quad N_{fg} = \quad 9.7 \quad \text{kN}$$

Donde:

$N_{fg} = 9.7$ kN – suma de las fuerzas de tracción en los anclajes con un área común del cono de arrancamiento de hormigón

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{Nc} = 49545$ mm^2 – Cono de arrancamiento del hormigón para el grupo de anclajes

$A_{Nc0} = 17319$ mm^2 – Cono de arrancamiento del hormigón de un solo anclaje no influenciado por los bordes

$\Psi_{ed,N} = 0.97$ – factor modificador por la distancia al borde

- $\Psi_{ed,N} = \min(0.7 + \frac{0.3 \cdot c_{a,min}}{1.5 \cdot h_{ef}}, 1)$, donde:
  - $c_{a,min} =$ 60 mm – distancia mínima desde el anclaje hasta el borde
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s}{3})) =$ 44 mm – profundidad del embebimiento, donde:
    - $h_{emb} =$ 120 mm – longitud del anclaje
    - $c_{a,max} =$ 60 mm – máxima distancia del anclaje a uno de los tres bordes más cercanos
    - $s =$ 132 mm – máximo espaciado entre anclajes

$\Psi_{ec,N} = 0.51$ – factor modificador para grupos de anclajes cargados excéntricamente

- $\Psi_{ec,N} = \Psi_{ecx,N} \cdot \Psi_{ecy,N}$, donde:
  - $\Psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 0.82 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección x
  - $e_{x,N} =$ 15 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección x
  - $\Psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 0.63 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección y
  - $e_{y,N} =$ 39 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección y
  - $h_{ef} =$ 44 mm – profundidad del embebimiento

$\Psi_{c,N} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$N_b = 14.3$ kN – resistencia básica a arrancamiento del hormigón de un solo anclaje a tracción

- $N_b = k_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, donde:
  - $k_c =$ 10.0 – coeficiente para anclajes hormigonados in situ
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigones ligeros
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $h_{ef} =$ 44 mm – profundidad del embebimiento

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resistencia al arrancamiento de barra del hormigón (ACI 318-14 – 17.4.3)

$\phi N_{pn} = \phi \cdot \Psi_{c,P} \cdot N_p =$ 25.3 kN ≥ $N_f =$ 0.3 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$\Psi_{c,P} = 1.00$ – factor modificador para la condición del hormigón

$N_p = 36.2$ kN – resistencia básica del hormigón a arrancamiento del anclaje por falta de adherencia:

- $N_{pr} = 8 \cdot A_{brg} \cdot f'_c$, donde:
  - $A_{brg} =$ 187 mm^2 – área portante de la cabeza del perno o anclaje
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón

Resistencia a arrancamiento lateral del hormigón (ACI 318-14 – 17.4.4)

$\phi N_{sb} = r_c \cdot N_{sbg} =$ 18.8 kN ≥ $N_f =$ 0.3 kN

Donde:

$r_c = 0.50$ – factor reductor para el anclaje cercano a un borde libre o múltiples anclajes con espaciado pequeño:

- $r_c = \min(\frac{1+\frac{c_{a2}}{c_{a1}}}{4}, \frac{1+\frac{s}{6 \cdot c_{a1}}}{2}),\ 0.5 \leq r_c \leq 1$, donde:
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia más corta desde un anclaje hasta un borde
  - $c_{a2} =$ 60 mm – distancia al borde más larga en la dirección de la carga
  - $s =$ 132 mm – espaciado entre anclajes

$N_{sbg} = 37.5$ kN – resistencia a arrancamiento lateral del hormigón de un anclaje con cabeza en tracción

- $N_{sb} = \phi \cdot 13.0 \cdot c_{a1} \cdot \sqrt{A_{bgr}} \cdot \sqrt{f'_c}$, donde:
  - $A_{bgr} =$ 187 mm^2 – área portante de la cabeza del perno o anclaje
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $\phi =$ 0.70 – factor de resistencia

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resistencia a cortante (ACI 318-14 – 17.5.1)

$\phi V_{sa} = r_m \cdot \phi \cdot 0.6 \cdot A_{se,V} \cdot f_{uta} =$ 23.6 kN ≥ $V =$ 0.7 kN

Donde:

$r_m = 0.8$ – factor de reducción para la resistencia del acero a cortante en caso de una unión de mortero

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{se,V} = 92$ mm^2 – Área a tracción

$f_{uta} = 120.0$ ksi – resistencia última espeficifica para el acero del tornillo

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 92.0 ksi – límite elástico esfecificado del acero del anclaje
  - $f_u =$ 120.0 ksi – resistencia última espeficifica para el acero del anclaje

Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

Verificación de la resistencia al arrancamiento del hormigón (ACI 318-14 – 17.5.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de cortante común: A1, A2

$$\phi V_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{ed,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot V_{br} = \quad 5.4 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V_g = \quad 3.1 \quad \text{kN}$$

Donde:

$V_g = 3.1$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{Vc} = 22680$ mm^2 – área proyectada de agotamiento del hormigón o grupo de anclajes

$A_{Vc0} = 16200$ mm^2 – área proyectada de agotamiento del hormigón de un anclaje cuando no está limitado por influencia de la esquina, espaciado o espesor del elemento

$\Psi_{ec,V} = 0.90$ – factor modificador para anclajes cargados excéntricamente a cortante

- $\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e'_V}{3 \cdot c_{a1}}}$, donde:
  - $e'_V =$ 11 mm – excentricidad del esfuerzo cortante
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

$\Psi_{ed,V} = 0.90$ – factor modificador para el efecto de grupo

- $\Psi_{ed,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_{a2}}{1.5 \cdot c_{a1}} \leq 1$, donde:
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
  - $c_{a2} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección perpendicular a la carga

$\Psi_{c,V} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\Psi_{h,V} = 1.00$ – factor modificador para los anclajes localizados en un elemento de hormigón poco profundo:

- $\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1.5 \cdot c_{a1}}{h_a}} \geq 1$, donde:
  - $h_a =$ 600 mm – espesor del elemento en el que se ancla un anclaje medido paralelamente al eje del anclaje

$\Psi_{\alpha,V} = 1.04$ – factor modificador para anclajes cargados bajo un ángulo con el borde del hormgión

- $\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}}$, donde:
  - $\alpha_V =$ 17.7 ° – ángulo entre la dirección del cortante y la dirección perpendicular al borde del hormigón

$V_b = 7.2$ kN – resistencia básica a arrancamiento de un solo anclaje a cortante:

- $V_b = \min(0.6 \cdot (\frac{l_e}{d_a})^{0.2} \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{d_a} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5}, 3.7 \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5})$, donde:
  - $l_e =$ 102 mm – effectiveLen
  - $d_a =$ 13 mm – diámetro del anclaje
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigones ligeros
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

Resistencia al arrancamiento en cuña del hormigón (pryout) (ACI 318-14 – 17.5.3)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes en la placa base común

$\phi V_{cp} = \phi \cdot k_{cp} \cdot N_{cp} =$ 32.9 kN ≥ $V_g =$ 3.6 kN

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$k_{cp} = 1.00$ – factor de arrancamiento por cortante en cuña del hormigón (pry-out)

$N_{cp} = 50.5$ kN – resistencia a arrancamiento del cono de hormigón en caso de todos los anclajes en tracción

$V_g = 3.6$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

Interacción tracción-cortante (ACI 318-14 – R17.6)

$U_{tt}^{5/3} + U_{ts}^{5/3} =$ 0.93 ≤ 1.0

Donde:

$U_{tt} = 0.68$ – máxima ratio entre fuerza de tracción factorizada y resistencia a tracción determinada a partir de todos los modos de fallo relevantes

$U_{ts} = 0.58$ – máxima ratio entre esfuerzo cortante factorizado y resistencia a cortante determinada a partir de todos los modos de fallo relevantes

Resultado detallado para A3

Concrete splitting failure during installation should be evaluated by ACI 355.2 requirements.

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resistencia a tracción del anclaje (ACI 318-14 – 17.4.1)

$\phi N_{sa} = \phi \cdot A_{se,N} \cdot f_{uta} =$ 53.1 kN ≥ $N_f =$ 2.1 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{se,N} = 92$ mm^2 – Área a tracción

$f_{uta} = 120.0$ ksi – resistencia última especificifica para el acero del tornillo

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 92.0 ksi – límite elástico esfecificado del acero del anclaje
  - $f_u =$ 120.0 ksi – resistencia última especificifica para el acero del anclaje

Resistencia a arrancamiento del hormigón del anclaje en tracción (ACI 318-14 – 17.4.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de tensión común: A2, A3, A4

$$\phi N_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \cdot \Psi_{ed,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{c,N} \cdot N_b = \quad 14.2 \quad \text{kN} \quad \geq \quad N_{fg} = \quad 9.7 \quad \text{kN}$$

Donde:

$N_{fg} = 9.7$ kN – suma de las fuerzas de tracción en los anclajes con un área común del cono de arrancamiento de hormigón

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{Nc} = 49545$ mm^2 – Cono de arrancamiento del hormigón para el grupo de anclajes

$A_{Nc0} = 17319$ mm^2 – Cono de arrancamiento del hormigón de un solo anclaje no influenciado por los bordes

$\Psi_{ed,N} = 0.97$ – factor modificador por la distancia al borde

- $\Psi_{ed,N} = \min(0.7 + \frac{0.3 \cdot c_{a,min}}{1.5 \cdot h_{ef}}, 1)$, donde:
  - $c_{a,min} =$ 60 mm – distancia mínima desde el anclaje hasta el borde
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s}{3})) =$ 44 mm – profundidad del embebimiento, donde:
    - $h_{emb} =$ 120 mm – longitud del anclaje
    - $c_{a,max} =$ 60 mm – máxima distancia del anclaje a uno de los tres bordes más cercanos
    - $s =$ 132 mm – máximo espaciado entre anclajes

$\Psi_{ec,N} = 0.51$ – factor modificador para grupos de anclajes cargados excéntricamente

- $\Psi_{ec,N} = \Psi_{ecx,N} \cdot \Psi_{ecy,N}$, donde:
  - $\Psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 0.82 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección x
  - $e_{x,N} =$ 15 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección x
  - $\Psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 0.63 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección y
  - $e_{y,N} =$ 39 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección y
  - $h_{ef} =$ 44 mm – profundidad del embebimiento

$\Psi_{c,N} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$N_b = 14.3$ kN – resistencia básica a arrancamiento del hormigón de un solo anclaje a tracción

- $N_b = k_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, donde:
  - $k_c =$ 10.0 – coeficiente para anclajes hormigonados in situ
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigones ligeros
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $h_{ef} =$ 44 mm – profundidad del embebimiento

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resistencia al arrancamiento de barra del hormigón (ACI 318-14 – 17.4.3)

$\phi N_{pn} = \phi \cdot \Psi_{c,P} \cdot N_p =$ 25.3 kN ≥ $N_f =$ 2.1 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$\Psi_{c,P} = 1.00$ – factor modificador para la condición del hormigón

$N_p = 36.2$ kN – resistencia básica del hormigón a arrancamiento del anclaje por falta de adherencia:

- $N_{pr} = 8 \cdot A_{brg} \cdot f'_c$, donde:
  - $A_{brg} =$ 187 mm^2 – área portante de la cabeza del perno o anclaje
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón

Resistencia a arrancamiento lateral del hormigón (ACI 318-14 – 17.4.4)

$\phi N_{sb} = r_c \cdot N_{sbg} =$ 18.8 kN ≥ $N_f =$ 2.1 kN

Donde:

$r_c = 0.50$ – factor reductor para el anclaje cercano a un borde libre o múltiples anclajes con espaciado pequeño:

- $r_c = \min(\frac{1+\frac{c_{a2}}{c_{a1}}}{4}, \frac{1+\frac{s}{6 \cdot c_{a1}}}{2}),\ 0.5 \leq r_c \leq 1$, donde:
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia más corta desde un anclaje hasta un borde
  - $c_{a2} =$ 60 mm – distancia al borde más larga en la dirección de la carga
  - $s =$ 132 mm – espaciado entre anclajes

$N_{sbg} = 37.5$ kN – resistencia a arrancamiento lateral del hormigón de un anclaje con cabeza en tracción

- $N_{sb} = \phi \cdot 13.0 \cdot c_{a1} \cdot \sqrt{A_{bgr}} \cdot \sqrt{f'_c}$, donde:
  - $A_{bgr} =$ 187 mm^2 – área portante de la cabeza del perno o anclaje
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $\phi =$ 0.70 – factor de resistencia

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resistencia a cortante (ACI 318-14 – 17.5.1)

$\phi V_{sa} = r_m \cdot \phi \cdot 0.6 \cdot A_{se,V} \cdot f_{uta} =$ 23.6 kN ≥ $V =$ 1.0 kN

Donde:

$r_m = 0.8$ – factor de reducción para la resistencia del acero a cortante en caso de una unión de mortero

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{se,V} = 92$ mm^2 – Área a tracción

$f_{uta} = 120.0$ ksi – resistencia última espeficifica para el acero del tornillo

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 92.0 ksi – límite elástico esfecificado del acero del anclaje
  - $f_u =$ 120.0 ksi – resistencia última espeficifica para el acero del anclaje

Verificación de la resistencia al arrancamiento del hormigón (ACI 318-14 – 17.5.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de cortante común: A1, A3

$\phi V_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Vc}}{A_{Vc0}} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{ed,V} \cdot \Psi_{c,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot V_{br} =$ 5.9 kN ≥ $V_g =$ 2.4 kN

Donde:

$V_g = 2.4$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{Vc} = 22680$ mm² – área proyectada de agotamiento del hormigón o grupo de anclajes

$A_{Vc0} = 16200$ mm² – área proyectada de agotamiento del hormigón de un anclaje cuando no está limitado por influencia de la esquina, espaciado o espesor del elemento

$\Psi_{ec,V} = 0.84$ – factor modificador para anclajes cargados excéntricamente a cortante

- $\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e'_V}{3 \cdot c_{a1}}}$, donde:
  - $e'_V =$ 17 mm – excentricidad del esfuerzo cortante
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

$\Psi_{ed,V} = 0.90$ – factor modificador para el efecto de grupo

- $\Psi_{ed,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_{a2}}{1.5 \cdot c_{a1}} \leq 1$, donde:
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
  - $c_{a2} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección perpendicular a la carga

$\Psi_{c,V} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$\Psi_{h,V} = 1.00$ – factor modificador para los anclajes localizados en un elemento de hormigón poco profundo:

- $\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1.5 \cdot c_{a1}}{h_a}} \geq 1$, donde:
  - $h_a =$ 600 mm – espesor del elemento en el que se ancla un anclaje medido paralelamente al eje del anclaje

$\Psi_{\alpha,V} = 1.19$ – factor modificador para anclajes cargados bajo un ángulo con el borde del hormgión

- $\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}}$, donde:
  - $\alpha_V =$ 38.4 ° – ángulo entre la dirección del cortante y la dirección perpendicular al borde del hormigón

$V_b = 7.2$ kN – resistencia básica a arrancamiento de un solo anclaje a cortante:

- $V_b = \min(0.6 \cdot (\frac{l_e}{d_a})^{0.2} \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{d_a} \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5}, 3.7 \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot c_{a1}^{1.5})$, donde:
  - $l_e =$ 102 mm – effectiveLen
  - $d_a =$ 13 mm – diámetro del anclaje
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigones ligeros
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga
    - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia al borde en la dirección de la carga

Resistencia al arrancamiento en cuña del hormigón (pryout) (ACI 318-14 – 17.5.3)

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes en la placa base común

$\phi V_{cp} = \phi \cdot k_{cp} \cdot N_{cp} =$ 32.9 kN ≥ $V_g =$ 3.6 kN

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$k_{cp} = 1.00$ – factor de arrancamiento por cortante en cuña del hormigón (pryout)

$N_{cp} = 50.5$ kN – resistencia a arrancamiento del cono de hormigón en caso de todos los anclajes en tracción

$V_g = 3.6$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

Interacción tracción-cortante (ACI 318-14 – R17.6)

$U_{tt}{}^{5/3} + U_{ts}{}^{5/3} =$ 0.75 ≤ 1.0

Donde:

$U_{tt} = 0.68$ – máxima ratio entre fuerza de tracción factorizada y resistencia a tracción determinada a partir de todos los modos de fallo relevantes

$U_{ts} = 0.40$ – máxima ratio entre esfuerzo cortante factorizado y resistencia a cortante determinada a partir de todos los modos de fallo relevantes

Resultado detallado para A4

Concrete splitting failure during installation should be evaluated by ACI 355.2 requirements.

Resistencia a tracción del anclaje (ACI 318-14 – 17.4.1)

$\phi N_{sa} = \phi \cdot A_{se,N} \cdot f_{uta} =$ 53.1 kN ≥ $N_f =$ 7.2 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{se,N} = 92$ mm^2 – Área a tracción

$f_{uta} = 120.0$ ksi – resistencia última espeficifica para el acero del tornillo

- $f_{uta} = \min(860 \text{ MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 92.0 ksi – límite elástico esfecificado del acero del anclaje
  - $f_u =$ 120.0 ksi – resistencia última espeficifica para el acero del anclaje

Resistencia a arrancamiento del hormigón del anclaje en tracción (ACI 318-14 – 17.4.2)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes que forman el cono de rotura de tensión común: A2, A3, A4

$\phi N_{cbg} = \phi \cdot \frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \cdot \Psi_{ed,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{c,N} \cdot N_b =$ 14.2 kN ≥ $N_{fg} =$ 9.7 kN

Donde:

$N_{fg} = 9.7$ kN – suma de las fuerzas de tracción en los anclajes con un área común del cono de arrancamiento de hormigón

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$A_{Nc} = 49545$ mm^2 – Cono de arrancamiento del hormigón para el grupo de anclajes

$A_{Nc0} = 17319$ mm^2 – Cono de arrancamiento del hormigón de un solo anclaje no influenciado por los bordes

$\Psi_{ed,N} = 0.97$ – factor modificador por la distancia al borde

- $\Psi_{ed,N} = \min(0.7 + \frac{0.3 \cdot c_{a,min}}{1.5 \cdot h_{ef}}, 1)$, donde:
  - $c_{a,min} =$ 60 mm – distancia mínima desde el anclaje hasta el borde
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s}{3})) =$ 44 mm – profundidad del embebimiento, donde:
    - $h_{emb} =$ 120 mm – longitud del anclaje
    - $c_{a,max} =$ 60 mm – máxima distancia del anclaje a uno de los tres bordes más cercanos
    - $s =$ 132 mm – máximo espaciado entre anclajes

$\Psi_{ec,N} = 0.51$ – factor modificador para grupos de anclajes cargados excéntricamente

- $\Psi_{ec,N} = \Psi_{ecx,N} \cdot \Psi_{ecy,N}$, donde:
  - $\Psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 0.82 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección x
  - $e_{x,N} =$ 15 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección x
  - $\Psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 0.63 – factor modificador que depende de la excentricidad en la dirección y
  - $e_{y,N} =$ 39 mm – excentricidad de la carga de tracción en la dirección y
  - $h_{ef} =$ 44 mm – profundidad del embebimiento

$\Psi_{c,N} = 1.00$ – factor modificador para las condiciones del hormigón

$N_b = 14.3$ kN – resistencia básica a arrancamiento del hormigón de un solo anclaje a tracción

- $N_b = k_c \cdot \lambda_a \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, donde:
  - $k_c =$ 10.0 – coeficiente para anclajes hormigonados in situ
  - $\lambda_a =$ 1.00 – factor de modificación para hormigones ligeros
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $h_{ef} =$ 44 mm – profundidad del embebimiento

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Proyecto:
Proyecto nº:
Autor:

ESCALES
ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES

Resistencia al arrancamiento de barra del hormigón (ACI 318-14 – 17.4.3)

$\phi N_{pn} = \phi \cdot \Psi_{c,P} \cdot N_p =$ 25.3 kN ≥ $N_f =$ 7.2 kN

Donde:

$\phi = 0.70$ – factor de resistencia

$\Psi_{c,P} = 1.00$ – factor modificador para la condición del hormigón

$N_p = 36.2$ kN – resistencia básica del hormigón a arrancamiento del anclaje por falta de adherencia:

- $N_{pr} = 8 \cdot A_{brg} \cdot f'_c$, donde:
  - $A_{brg} =$ 187 mm^2 – área portante de la cabeza del perno o anclaje
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón

Resistencia a arrancamiento lateral del hormigón (ACI 318-14 – 17.4.4)

$\phi N_{sb} = r_c \cdot N_{sbg} =$ 18.8 kN ≥ $N_f =$ 7.2 kN

Donde:

$r_c = 0.50$ – factor reductor para el anclaje cercano a un borde libre o múltiples anclajes con espaciado pequeño:

- $r_c = \min(\frac{1+\frac{c_{a2}}{c_{a1}}}{4}, \frac{1+\frac{s}{6 \cdot c_{a1}}}{2}),\ 0.5 \leq r_c \leq 1$, donde:
  - $c_{a1} =$ 60 mm – distancia más corta desde un anclaje hasta un borde
  - $c_{a2} =$ 60 mm – distancia al borde más larga en la dirección de la carga
  - $s =$ 132 mm – espaciado entre anclajes

$N_{sbg} = 37.5$ kN – resistencia a arrancamiento lateral del hormigón de un anclaje con cabeza en tracción

- $N_{sb} = \phi \cdot 13.0 \cdot c_{a1} \cdot \sqrt{A_{bgr}} \cdot \sqrt{f'_c}$, donde:
  - $A_{bgr} =$ 187 mm^2 – área portante de la cabeza del perno o anclaje
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $\phi =$ 0.70 – factor de resistencia

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resistencia a cortante (ACI 318-14 – 17.5.1)

$\phi V_{sa} = r_m \cdot \phi \cdot 0.6 \cdot A_{se,V} \cdot f_{uta} =$ 23.6 kN ≥ $V =$ 0.9 kN

Donde:

$r_m = 0.8$ – factor de reducción para la resistencia del acero a cortante en caso de una unión de mortero

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$A_{se,V} = 92$ mm^2 – Área a tracción

$f_{uta} = 120.0$ ksi – resistencia última espeficifica para el acero del tornillo

- $f_{uta} = \min(860\ \text{MPa}, 1.9 \cdot f_{ya},\ f_u)$, donde:
  - $f_{ya} =$ 92.0 ksi – límite elástico esfecificado del acero del anclaje
  - $f_u =$ 120.0 ksi – resistencia última espeficifica para el acero del anclaje

Resistencia al arrancamiento en cuña del hormigón (pryout) (ACI 318-14 – 17.5.3)

La comprobación se realiza para el grupo de anclajes en la placa base común

$$\phi V_{cp} = \phi \cdot k_{cp} \cdot N_{cp} = \quad 32.9 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V_g = \quad 3.6 \quad \text{kN}$$

Donde:

$\phi = 0.65$ – factor de resistencia

$k_{cp} = 1.00$ – factor de arrancamiento por cortante en cuña del hormigón (pry-out)

$N_{cp} = 50.5$ kN – resistencia a arrancamiento del cono de hormigón en caso de todos los anclajes en tracción

$V_g = 3.6$ kN – suma de los cortantes de los anclajes sobre una misma placa base

Interacción tracción-cortante (ACI 318-14 – R17.6)

$$U_{tt}{}^{5/3} + U_{ts}{}^{5/3} = \quad 0.56 \quad \leq \quad 1.0$$

Donde:

$U_{tt} = 0.68$ – máxima ratio entre fuerza de tracción factorizada y resistencia a tracción determinada a partir de todos los modos de fallo relevantes

$U_{ts} = 0.11$ – máxima ratio entre esfuerzo cortante factorizado y resistencia a cortante determinada a partir de todos los modos de fallo relevantes

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Soldaduras

Ítem	Borde	Xu	t_w [in]	w [in]	L [in]	L_c [in]	Cargas	F_n [kN]	ϕR_n [kN]	Ut [%]	Estado
BP1	Pilar_15-w 1	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.3	11.7	11.5	OK
BP1	Pilar_15-arc 1	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.7	5.4	12.1	OK
BP1	Pilar_15-arc 2	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.6	5.4	11.3	OK
BP1	Pilar_15-arc 3	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.3	4.9	5.3	OK
BP1	Pilar_15-w 2	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.1	12.0	17.3	OK
BP1	Pilar_15-arc 4	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.2	5.4	40.5	OK
BP1	Pilar_15-arc 5	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.8	5.4	52.4	OK
BP1	Pilar_15-arc 6	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.6	5.3	48.8	OK
BP1	Pilar_15-w 3	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.0	11.9	16.7	OK
BP1	Pilar_15-arc 7	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.7	5.4	12.1	OK
BP1	Pilar_15-arc 8	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.4	5.2	7.3	OK
BP1	Pilar_15-arc 9	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	0.2	4.9	3.5	OK
BP1	Pilar_15-w 4	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	82	8	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	1.3	11.8	10.8	OK
BP1	Pilar_15-arc 10	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.3	5.4	42.6	OK
BP1	Pilar_15-arc 11	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	3.1	5.4	56.5	OK
BP1	Pilar_15-arc 12	E70xx	◢ 3/16	◢ 1/4	4	4	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	2.3	5.4	43.7	OK

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-w 1 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 11.7 kN ≥ $F_n =$ 1.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 61.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 72.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 37 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 1 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 0.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 85.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 2 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 0.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 84.2° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 3 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.9 kN ≥ $F_n =$ 0.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 57.5 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 54.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-w 2 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 12.0 kN ≥ $F_n =$ 2.1 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 88.5° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 37 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 4 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 2.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 88.6° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 5 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 2.8 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.7 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 81.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 6 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.3 kN ≥ $F_n =$ 2.6 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.1 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 76.3° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-w 3 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 11.9 kN ≥ $F_n =$ 2.0 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 80.8° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 37 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 7 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 0.7 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 80.4° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 8 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.2 kN ≥ $F_n =$ 0.4 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 61.1 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 69.7° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 9 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 4.9 kN ≥ $F_n =$ 0.2 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 56.9 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 52.6° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-w 4 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 11.8 kN ≥ $F_n =$ 1.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 61.7 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 73.5° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 37 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 10 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 2.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.8 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 83.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 11 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 3.1 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 63.0 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 89.2° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm^2 – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

Resultado detallado para BP1 / Pilar_15-arc 12 - 1

Comprobación de la resistencia de la soldadura (AISC 360-16 – J2-4)

$\phi R_n = \phi \cdot F_{nw} \cdot A_{we} =$ 5.4 kN ≥ $F_n =$ 2.3 kN

Donde:

$F_{nw} =$ 62.6 ksi – resistencia nominal del material de aportación:

- $F_{nw} = 0.6 \cdot F_{EXX} \cdot (1 + 0.5 \cdot sin^{1.5}\theta)$, donde:
  - $F_{EXX} =$ 70.0 ksi – número de clasificación del electrodo, p.e. mínima resistencia a tracción especificada
  - $\theta =$ 81.1° – ángulo de actuación de la carga medido desde el eje de la soldadura

$A_{we} =$ 17 mm² – área eficaz del elemento de soldadura crítico

$\phi =$ 0.75 – factor de resistencia para conexiones soldadas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Bloque de hormigón

Ítem	Cargas	A_1 [mm2]	A_2 [mm2]	σ [ksi]	$\phi f_{p,max}$ [ksi]	Ut [%]	Estado
CB 1	ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6*0.50 + 4*1.60	11977	27387	0.3	2.9	10.7	OK

Resultado detallado para CB 1

Comprobación de la resistencia a compresión del bloque de hormigón (AISC 360-16 – J8)

$\phi_c f_{p,max} =$ 2.9 ksi ≥ $\sigma =$ 0.3 ksi

Donde:

$f_{p,max} =$ 4.5 ksi – resistencia de cálculo a aplastamiento del bloque de hormigón:

- $f_{p,max} = 0.85 \cdot f'_c \cdot \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 1.7 \cdot f'_c$, donde:
  - $f'_c =$ 3.5 ksi – resistencia a compresión del hormigón
  - $A_1 =$ 11977 mm² – Área de la placa base en contacto con la superficie de hormigón
  - $A_2 =$ 27387 mm² – Superfície de apoyo del hormigón

$\phi_c =$ 0.65 – factor de resistencia para el hormigón

Pandeo

El análisis de pandeo no se ha calculado.

Explicación del símbolo

Símbolo	Explicación del símbolo
t_p	Espesor de placa
σ_{Ed}	Tensión equivalente
ε_{Pl}	Deformación plástica
$\sigma_{c,Ed}$	Tensiones de Contacto
F_y	Límite elástico
ε_{lim}	Límite de la deformación plástica
N_f	Fuerza de tracción
V	Resultante de fuerzas cortantes en pernos Vy y Vz en planos de cortantes
ϕN_{cbg}	Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón a tracción de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.4.2
ϕN_p	Resistencia al deslizamiento – ACI 318-14 – 17.4.3
ϕN_{sb}	Resistencia al arrancamiento lateral del cono de hormigón a tracción de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.4.4
ϕV_{cbg}	Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón a cortante de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.5.2
ϕV_{cp}	Resistencia al desprendimiento del hormigón por cabeceo del anclaje a cortante de acuerdo con – ACI 318-14 – 17.5.3
Ut	Utilización
Ut_s	Utilización a cortante
Ut_{ts}	Interacción tracción - cortante EN 1993-1-8 – Tab. 3.4
ϕN_{sa}	Resistencia del acero a tracción – ACI 318-14 – 17.4.1
φV_{sa}	Resistencia del acero a cortante – ACI 318-14 – 17.5.1
◢	Cordón de soldadura
T_h	Espesor de garganta de soldadura
L_s	Tamaño de la soldadura
L	Longitud de la soldadura
L_c	Longitud del elemento de soldadura crítico
F_n	Fuerza en el elemento crítico de la soldadura
ϕRn_w	Resistencia de la soldadura - AISC 360-16 – J2-4
A_1	Área cargada
A_2	Área de soporte
σ	Tensión media en el hormigón
$\phi f_{p,max}$	Resistencia portante última del bloque de hormigón

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

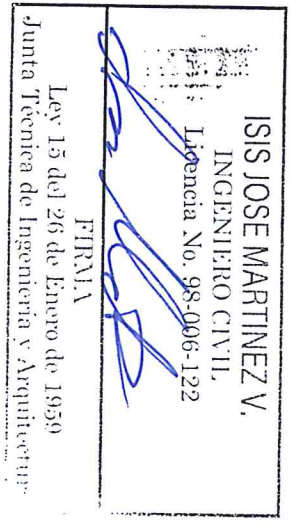
Configuración de la norma

Ítem	Valor	Unidad	Referencia
Coeficiente de fricción - hormigón	0.40	-	ACI 349-01 – B.6.1.4
Coeficiente de fricción en la resistencia a deslizamiento	0.30	-	AISC 360-16 – J3.8
Deformación plástica límite	0.05	-	
Detallado	No		
Distancia entre tornillos [d]	2.66	-	AISC 360-16 – J3.3
Distancia entre tornillos y el borde [d]	1.25	-	AISC 360-16 – J.3.4
Resistencia al arrancamiento del cono de hormigón	Ambos		
Resistencia del metal base en la cara de fusión de la soldadura	No		AISC 360-16 – J2-2
La deformación en el orificio del perno con la carga de servicio es una consideración de diseño	Sí		AISC 360-16 – J3.10
Hormigón fisurado	Sí		ACI 318-14 – 17
Comprobación de la deformación local	No		
Deformación límite local	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
No linealidad geométrica (GMNA)	Sí		Grandes deformaciones para secciones huecas

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-222
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arqui-

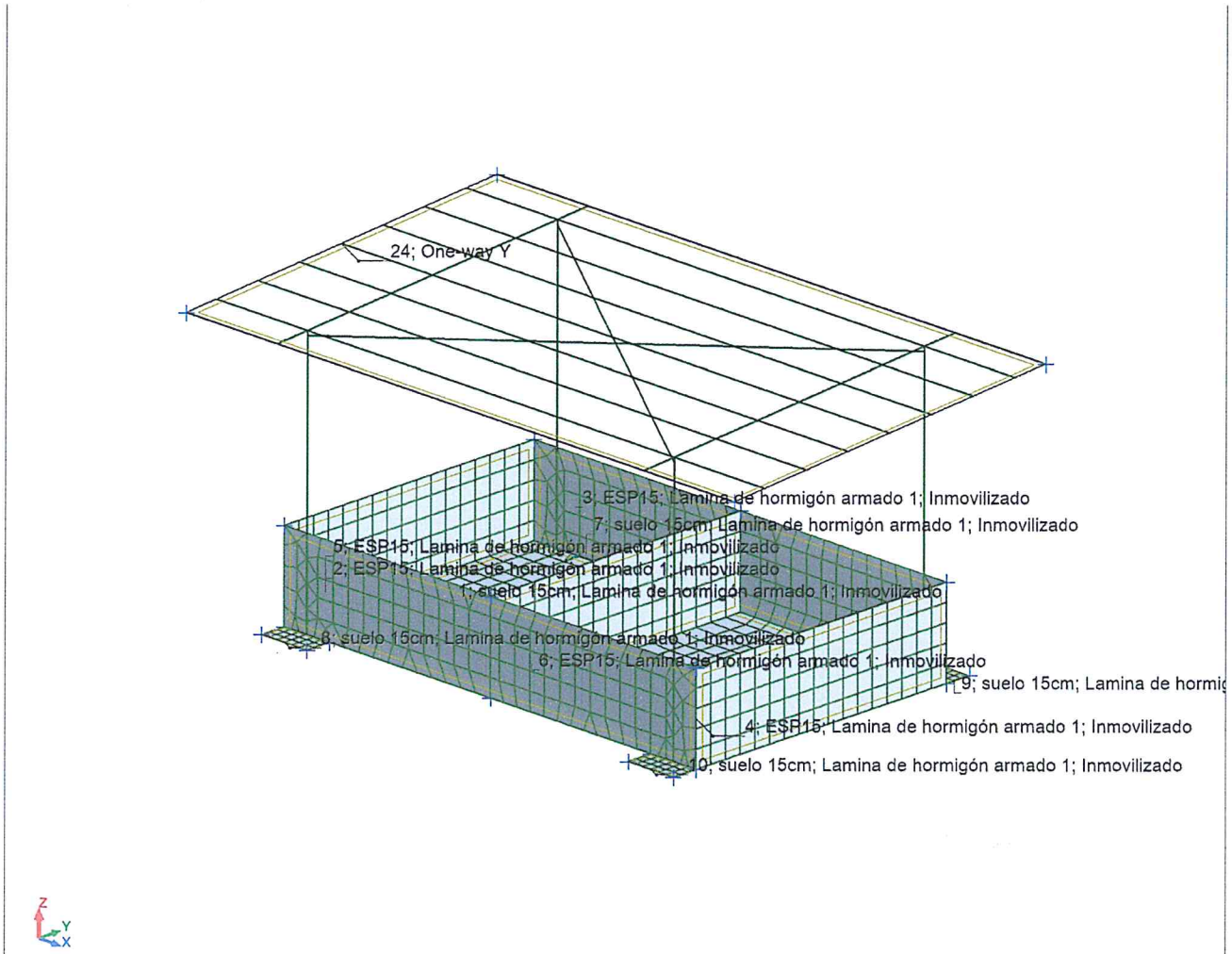
TITULO DEL PROYECTO

Proyecto: lecho secado R1



Autor:

Vista de la estructura



ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Dados - Secciones

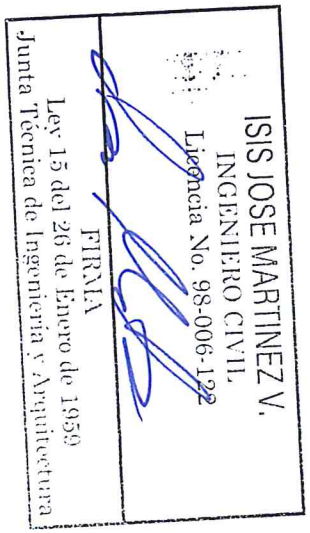
	Nombre de la sección	Lista de barras	SX (in2)	SY (in2)	SZ (in2)	IX (in4)	IY (in4)	IZ (in4)
	TS 4x4x0.1875	15A18	2.770	1.500	1.500	10.600	6.590	6.590
	S R25x25	11A14	96.875	80.729	80.729	1319.345	782.067	782.067
	C 2x2x6	19 27A31	1.194	0.465	0.614	6.280	6.442	3.148
	tensor	22 23	0.122	0.103	0.103	0.002	0.001	0.001
	CW 16x6	21 25 26 32A55	0.562	0.226	0.340	0.001	3.206	0.297

Dados - Materiales

	Material	E (ksi)	G (ksi)	NI	LX (1/°F)	RO (kgf/m3)	Re (ksi)
1	CONCR_3.5	3372.00	1445.00	0.1	0.00	2407.31	3.50
2	STEEL A50	29000.00	11154.00	0.3	0.00	7849.05	42.00
3	STEEL	29000.00	11154.00	0.3	0.00	7849.05	36.00
4	STEEL A50	29000.00	11154.00	0.3	0.00	7849.05	50.00

Cargas - Casos

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	PERM1	propio	permanente	Estático lineal
2	PERM2	muerta	permanente	Estático lineal
3	PERM21	viva	explotación	Estático lineal
4	NIEVE1	NIEVE1	Roof live	Estático lineal
5	VIENTO1	VIENTO X	viento	Estático lineal
6	VIENTO11	VIENTO y	viento	Estático lineal
7	EXPL2	tierra	explotación	Estático lineal
8	EXPL21	agua	permanente	Estático lineal
9	SIS1	Sx	sísmica	Estático lineal
10	SIS11	Sy	sísmica	Estático lineal
11	SIS3	-Sx	sísmica	Estático lineal
12	SIS4	-Sy	sísmica	Estático lineal
13		ELU/1=1*1.40 + 2*1.40 + 8*1.40	permanente	Combinación lineal



Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
14		ELU/2=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*	permanente	Combinación lineal
15		ELU/3=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*	permanente	Combinación lineal
16		ELU/4=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20	permanente	Combinación lineal
17		ELU/5=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*	permanente	Combinación lineal
18		ELU/6=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*	permanente	Combinación lineal
19		ELU/7=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*	permanente	Combinación lineal
20		ELU/8=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*	permanente	Combinación lineal
21		ELU/9=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3*	permanente	Combinación lineal
22		ELU/10=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
23		ELU/11=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5	permanente	Combinación lineal
24		ELU/12=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5	permanente	Combinación lineal
25		ELU/13=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6	permanente	Combinación lineal
26		ELU/14=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6	permanente	Combinación lineal
27		ELU/15=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
28		ELU/16=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
29		ELU/17=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
30		ELU/18=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
31		ELU/19=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
32		ELU/20=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
33		ELU/21=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
34		ELU/22=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20	permanente	Combinación lineal
35		ELU/23=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
36		ELU/24=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 5	permanente	Combinación lineal
37		ELU/25=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 6	permanente	Combinación lineal
38		ELU/26=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
39		ELU/27=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
40		ELU/28=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
41		ELU/29=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 1	permanente	Combinación lineal
42		ELU/30=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20	permanente	Combinación lineal
43		ELU/31=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
44		ELU/32=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
45		ELU/33=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
46		ELU/34=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 1	permanente	Combinación lineal

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
47		ELU/35=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
48		ELU/36=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
49		ELU/37=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
50		ELU/38=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 1	permanente	Combinación lineal
51		ELU/39=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
52		ELU/40=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
53		ELU/41=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
54		ELU/42=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 9	permanente	Combinación lineal
55		ELU/43=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
56		ELU/44=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
57		ELU/45=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
58		ELU/46=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
59		ELU/47=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
60		ELU/48=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
61		ELU/49=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
62		ELU/50=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
63		ELU/51=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
64		ELU/52=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
65		ELU/53=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
66		ELU/54=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 1	permanente	Combinación lineal
67		ELU/55=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
68		ELU/56=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
69		ELU/57=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
70		ELU/58=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 1	permanente	Combinación lineal
71		ELU/59=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
72		ELU/60=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
73		ELU/61=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
74		ELU/62=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 1	permanente	Combinación lineal
75		ELU/63=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
76		ELU/64=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
77		ELU/65=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 4	permanente	Combinación lineal
78		ELU/66=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 9	permanente	Combinación lineal
79		ELU/67=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
80		ELU/68=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
81		ELU/69=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
82		ELU/70=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
83		ELU/71=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
84		ELU/72=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
85		ELU/73=1*1.20+2*1.20+8*1.20+3*1.0	permanente	Combinación lineal
86		ELU/74=1*1.20 + 2*1.20 + 8*1.20 + 3	permanente	Combinación lineal
87		ELU/75=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90	permanente	Combinación lineal
88		ELU/76=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 5	permanente	Combinación lineal
89		ELU/77=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 6	permanente	Combinación lineal
90		ELU/78=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 1	permanente	Combinación lineal
91		ELU/79=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90	permanente	Combinación lineal
92		ELU/80=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 1	permanente	Combinación lineal
93		ELU/81=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 1	permanente	Combinación lineal
94		ELU/82=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 9	permanente	Combinación lineal
95		ELU/83=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 1	permanente	Combinación lineal
96		ELU/84=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 1	permanente	Combinación lineal
97		ELU/85=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 1	permanente	Combinación lineal
98		ELU/86=1*0.90 + 2*0.90 + 8*0.90 + 9	permanente	Combinación lineal
99		COMB87	permanente	Combinación lineal
100		ELS/1=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
101		ELS/2=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
102		ELS/3=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
103		ELS/4=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
104		ELS/5=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
105		ELS/6=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
106		ELS/7=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
107		ELS/8=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
108		ELS/9=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 + 8	permanente	Combinación lineal
109		ELS/10=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
110		ELS/11=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
111		ELS/12=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
112		ELS/13=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
113		ELS/14=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
114		ELS/15=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
115		ELS/16=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
116		ELS/17=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
117		ELS/18=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
118		ELS/19=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
119		ELS/20=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
120		ELS/21=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
121		ELS/22=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
122		ELS/23=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
123		ELS/24=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
124		ELS/25=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
125		ELS/26=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
126		ELS/27=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
127		ELS/28=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
128		ELS/29=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
129		ELS/30=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
130		ELS/31=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
131		ELS/32=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
132		ELS/33=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
133		ELS/34=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
134		ELS/35=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
135		ELS/36=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
136		ELS/37=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
137		ELS/38=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
138		ELS/39=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
139		ELS/40=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
140		ELS/41=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
141		ELS/42=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
142		ELS/43=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
143		ELS/44=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
144		ELS/45=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
145		ELS/46=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
146		ELS/47=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
147		ELS/48=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
148		ELS/49=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
149		ELS/50=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
150		ELS/51=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
151		ELS/52=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
152		ELS/53=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
153		ELS/54=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
154		ELS/55=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
155		ELS/56=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
156		ELS/57=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
157		ELS/58=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
158		ELS/59=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
159		ELS/60=1*1.00 + 2*1.00 + 99*1.00 +	permanente	Combinación lineal
160		ELS/61=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
161		ELS/62=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
162		ELS/63=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
163		ELS/64=1*1.00+2*1.00+99*1.00+8*1.	permanente	Combinación lineal
164		ELS/65=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
165		ELS/66=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
166		ELS/67=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
167		ELS/68=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
168		ELS/69=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
169		ELS/70=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
170		ELS/71=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
171		ELS/72=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
172		ELS/73=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
173		ELS/74=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
174		ELS/75=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal
175		ELS/76=1*0.60 + 2*0.60 + 99*0.60 +	permanente	Combinación lineal

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Cargas - Valores

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	1A19 21A55	PZ Menos Coef=1.00
	2	(EF) uniforme	24	PZ=-12.00(kgf/m2)
	2	(EF) uniforme	1	PZ=-460.00(kgf/m2)
	4	(EF) uniforme	24	PZ=-98.00(kgf/m2)
	5	(EF) uniforme	24	PZ=-50.00(kgf/m2)
	6	(EF) uniforme	24	PZ=-50.00(kgf/m2)
	8	(EF) uniforme	1	PZ=-1000.00(kgf/m2)
	8	(EF) presión hydrostática	2A5	Gama=1.15(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	9	(EF) uniforme	3 5	PX=40.00(kgf/m2)
	9	(EF) presión hydrostática	2	P=-420.00(kgf/m2) Gama=0.06(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	9	(EF) presión hydrostática	4 6	P=90.00(kgf/m2) Gama=0.27(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	10	(EF) presión hydrostática	5	P=-490.00(kgf/m2) Gama=0.15(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	10	(EF) presión hydrostática	3	P=100.00(kgf/m2) Gama=0.27(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	10	(EF) uniforme	2 4 6	PY=40.00(kgf/m2)
	11	(EF) presión hydrostática	4	P=-420.00(kgf/m2) Gama=0.06(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	11	(EF) presión hydrostática	2	P=90.00(kgf/m2) Gama=0.27(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	11	(EF) presión hydrostática	6	P=-90.00(kgf/m2) Gama=-0.27(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	12	(EF) presión hydrostática	3	P=-490.00(kgf/m2) Gama=0.15(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z
	12	(EF) presión hydrostática	5	P=100.00(kgf/m2) Gama=0.27(tf/m3) H=1.00(m) Dirección=-Z

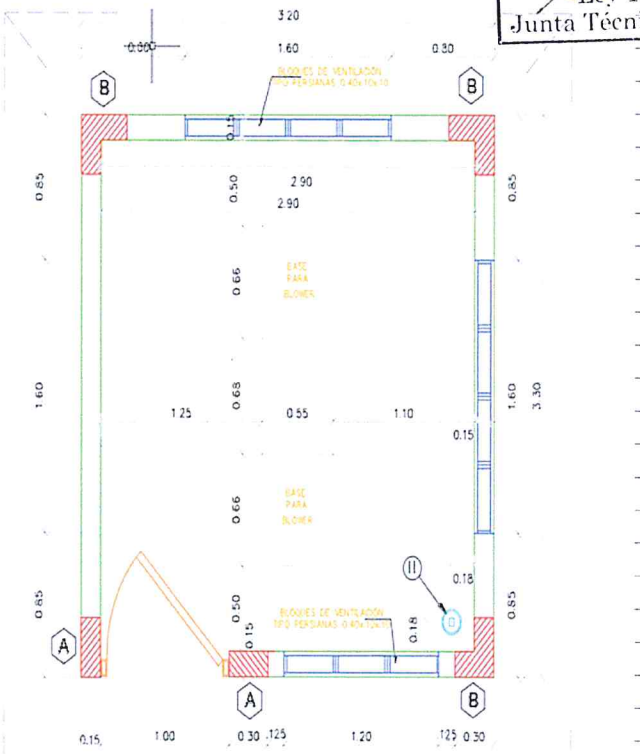
ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO PTAR ANTON	FECHA
	CALCULO DE Caseta de sopladores	HOJA NO

Para el cálculo estructural de la caseta de sopladores se aplicará los criterios establecidos en el reglamento estructural panameño en su versión 2021 referente a la vivienda unifamiliar.
Según estudio de suelo suministrado el seo se clasifica como tipo C.

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

planta de caseta



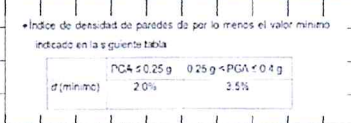
Según la sección 7.2.4 del reglamento estructural se procede a calcular el índice de densidad de paredes según la siguiente expresión.

d=Aw/Ap

Ap: area de la planta.
Aw: area de la sección transversal de las paredes en la dirección de la carga sísmica. Se determina mediante el producto de la longitud de la pared por su espesor. No es necesario sustraer el area de las columnas de borde ni el area de los agujeros de los bloques.

De lo anterior
Aw= 3.3*0.15*2=1m2
Ap=3.2*3.3= 10.56m2
d= 9%
PGA<0.4

Según la distribución de la caseta y la tabla 12.3-1 del ASCE 7-05 no se presentan condiciones de irregularidad horizontal.


• Indice de densidad de paredes da por lo menos el valor mínimo indicado en la siguiente tabla

	PGA ≤ 0.25 g	0.25 g < PGA < 0.4 g
d (mínimo)	2.0%	3.5%

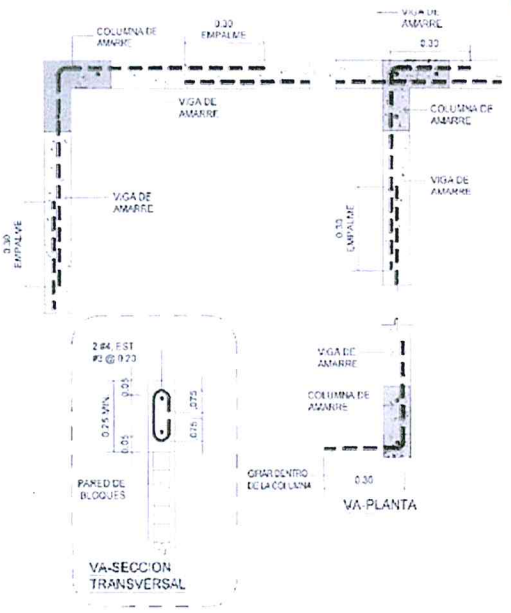


FIG. 4 – Detalles típicos de vigas de amarre

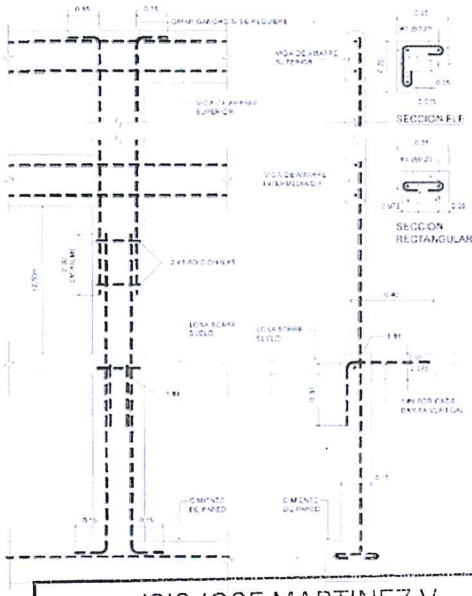


FIG. 5 – Detalles típicos de columnas de amarre

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

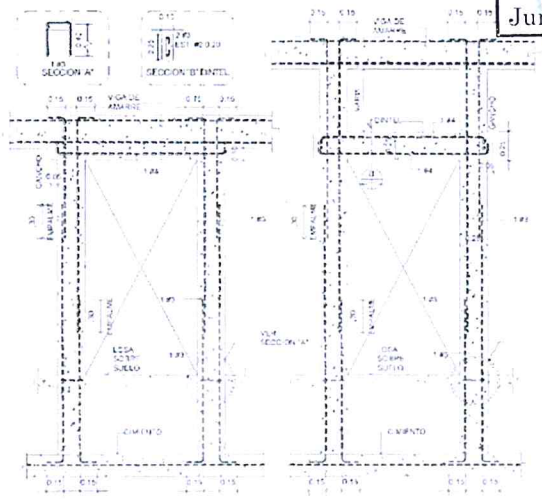
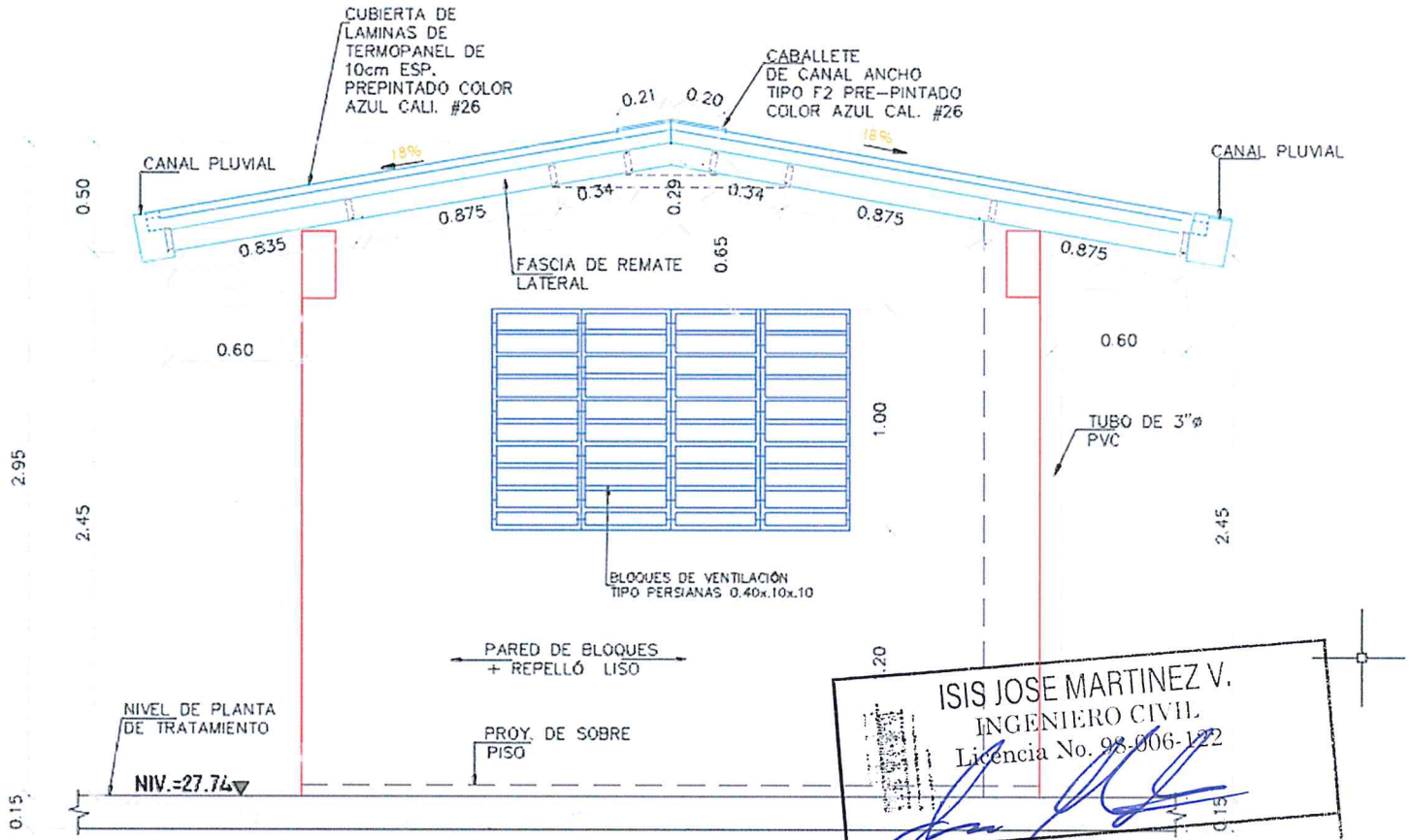


FIG. 6 – Refuerzo alrededor de puertas

ESCALES ESTUDIOS Y CALCULOS ESTRUCTURALES DISEÑOS ESTRUCTURALES, COSULTORIA Y PERITAJE,Email: gerencia@escalespanama.net	NOMBRE DEL PROYECTO PTAR ANTON	FECHA
	CALCULO DE Caseta de sopladores	HOJA NO



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA
ESC: 1: 20

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

TERMOPANEL 100 mm - Capacidad de carga (kg/m²) según deflexión maxima permitida

APOYOS	2 APOYOS			4 APOYOS		
Distancia	L/180	L/240	L/480	L/180	L/240	L/480
2.00 m OK	290.16	217.62	108.81	698.94	524.21	262.10
2.40 m	167.91	125.94	62.97	404.48	303.36	151.68
2.50 m	148.56	111.42	55.71	357.86	268.39	134.20
3.00 m	85.97	64.48	32.24	207.09	155.32	77.66
3.50 m	54.14	40.61	20.30	130.42	97.81	48.91
4.00 m	36.27	27.20	13.60	87.37	65.53	32.76

< 100 kg/m² OK Dist 0.88 < 2 OK

Cubierta de techo

CONDICIONES DE CARGAS UTILIZADAS PARA EL DISEÑO

CARGAS MUERTAS	
termopanel 100mm	11.90 kg/m2
CARGAS VIVAS	
carga viva de techo Lo	97.92 kg/m2
KLL	1.00 kg/m2
L	97.92 kg/m2
At	5.50 kg/m2
alto	0.50 ml
largo	2.50 ml
F	0.20
R1	1.00 kg/m2
R2	1.00 kg/m2
carga viva de techo	97.92 kg/m2

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Section: c2x4 8jun23.cfss jose
4x2x0.375-16 Gage escales

Rev. Date: 08-jun-23 19:40:28
By: jose
Printed: 08-jun-23 20:05:02

Section Inputs

Material: A653 SS Grade 40
No cold work of forming strength increase.
No inelastic reserve strength increase.
Modulus of Elasticity, E 203400 MPa
Yield Strength, Fy 275.79 MPa
Tensile Strength, Fu 379.21 MPa
Torsion Constant Override, J 3.8982 in⁴
Warping Constant Override, Cw 0.73092 in⁶

Left Channel, Thickness 0.0598 in
Placement of Part from Origin:
X to right edge 0 in
Y to center of gravity 0 in
Outside dimensions, Open shape

	Length (in)	Angle (deg)	Radius (in)	Web	k Coef.	Hole Size (in)	Distance (in)
1	0.5000	270.000	0.059800	None	0.000	0.0000	0.2500
2	2.0000	180.000	0.059800	Single	0.000	0.0000	1.0000
3	4.0000	90.000	0.059800	Cee	0.000	0.0000	2.0000
4	2.0000	0.000	0.059800	Single	0.000	0.0000	1.0000
5	0.5000	90.000	0.059800	None	0.000	0.0000	0.2500

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Analysis Inputs

General
  Member Orientation: Horizontal
  Calculate global buckling using specification equations
  Do not include torsion in member checks

Members

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

File
C:\CFS\CARRIOLA 3.6MTS 8jun23.cfss

Revision Date and Time
08-jun-23 19:40:28

	Material	Area (in²)	Length (m)	Weight (kN)
1	A653 SS Grade 40	0.51469	3.6000	0.091938
	Total		3.6000	0.091938

	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Braced Flange	R	kϕ (kN)	Lm (m)	ex (in)	ey (in)
1	0.0000	3.6000	None	0.0000	0.0000	6.0960	0.000	0.000

Supports

	Type	Location (m)	Bearing (in)	Fastened	K
1	X	0.0000	1.00	No	1.0000
2	XYT	0.6000	1.00	No	1.0000
3	X	1.4500	1.00	No	1.0000
4	XYT	2.9000	1.00	No	1.0000
5	X	3.5000	1.00	No	1.0000

Loading: Dead Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude
1	Distributed	90.000	0.0000	3.6000	-0.12000	-0.12000 kN/m

Loading: Roof Live Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude
1	Distributed	90.000	0.0000	3.6000	-0.89000	-0.89000 kN/m

Loading: Wind Load

	Type	Angle (deg)	Start Loc. (m)	End Loc. (m)	Start Magnitude	End Magnitude
1	Distributed	90.000	0.0000	3.6000	0.44000	0.44000 kN/m

Load Combination: 1.4D
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.400
2	Dead Load	1.400

Load Combination: 1.2D+1.6L+0.5Lr
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.200
2	Dead Load	1.200
3	Live Load	1.600
4	Product Load	1.600
5	Roof Live Load	0.500

Load Combination: 1.2D+1.6L+0.5S
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.200
2	Dead Load	1.200
3	Live Load	1.600
4	Product Load	1.600
5	Snow Load	0.500

Load Combination: 1.2D+1.6Lr+L
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.200
2	Dead Load	1.200
3	Live Load	1.000
4	Product Load	1.000
5	Roof Live Load	1.600

Load Combination: 1.2D+1.6Lr+0.5W
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.200
2	Dead Load	1.200
3	Roof Live Load	1.600
4	Wind Load	0.500

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Load Combination: 1.2D+1.6S+0.5W
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.200
2	Dead Load	1.200
3	Snow Load	1.600
4	Wind Load	0.500

Load Combination: 1.2D+1.0W+L+0.5Lr
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.200
2	Dead Load	1.200
3	Live Load	1.000
4	Product Load	1.000
5	Roof Live Load	0.500
6	Wind Load	1.000

Load Combination: 1.2D+1.0W+L+0.5S
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

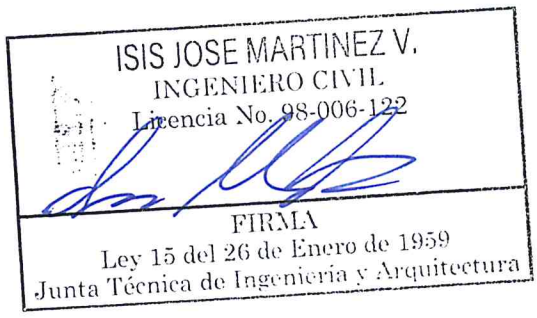
	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.200
2	Dead Load	1.200
3	Live Load	1.000
4	Product Load	1.000
5	Snow Load	0.500
6	Wind Load	1.000

Load Combination: 1.2D+1.0E+L+0.2S
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	1.200
2	Dead Load	1.200
3	Live Load	1.000
4	Product Load	1.000
5	Snow Load	0.200
6	Earthquake Load	1.000

Load Combination: 0.9D+1.0W
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	0.900
2	Dead Load	0.900
3	Wind Load	1.000



Rev. Date: 08-jun-23 19:44:11
By: jose
Printed: 08-jun-23 20:05:02

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Load Combination: 0.9D+1.0E
Specification: AISI S100-12, US, LRFD
Inflection Point Bracing: Yes

	Loading	Factor
1	Beam Self Weight	0.900
2	Dead Load	0.900
3	Earthquake Load	1.000

Member Check - AISI S100-12, US, LRFD

Load Combination: 1.2D+1.6Lr+L
Design Parameters at 1.7217 m:

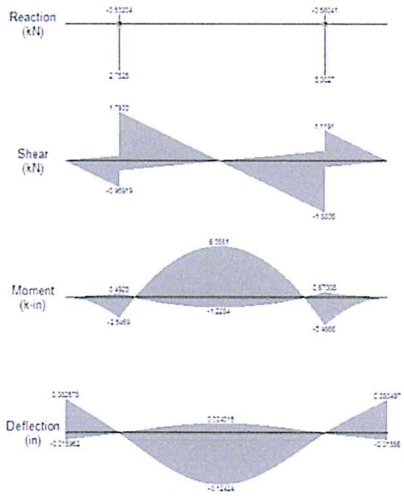
Lx	2.3000 m	Ly	1.2195 m	Lt	2.0695 m
Kx	1.0000	Ky	1.0000	Kt	1.0000

Section: c2x4 8jun23.cfss
Material Type: A653 SS Grade 40, Fy=275.79 MPa

Cbx	1.1784	Cby	1.0000	ex	0.0000 in
Cmx	1.0000	Cmy	1.0000	ey	0.0000 in
Braced Flange: None		kϕ	0 kN		
Red. Factor, R: 0		Lm	6.0960 m		

Loads:	P (kN)	Mx (k-in)	Vy (kN)	My (k-in)	Vx (kN)
Total	0.000	6.355	0.000	0.000	0.000
Applied	0.000	6.355	0.000	0.000	0.000
Strength	52.494	22.601	22.766	7.384	21.358

Interaction Equations
Eq. C5.2.2-1 (P, Mx, My) 0.000 + 0.281 + 0.000 = 0.281 <= 1.0
Eq. C5.2.2-2 (P, Mx, My) 0.000 + 0.281 + 0.000 = 0.281 <= 1.0
Eq. C3.3.2-1 (Mx, Vy) Sqrt(0.077 + 0.000)= 0.277 <= 1.0
Eq. C3.3.2-1 (My, Vx) Sqrt(0.000 + 0.000)= 0.000 <= 1.0



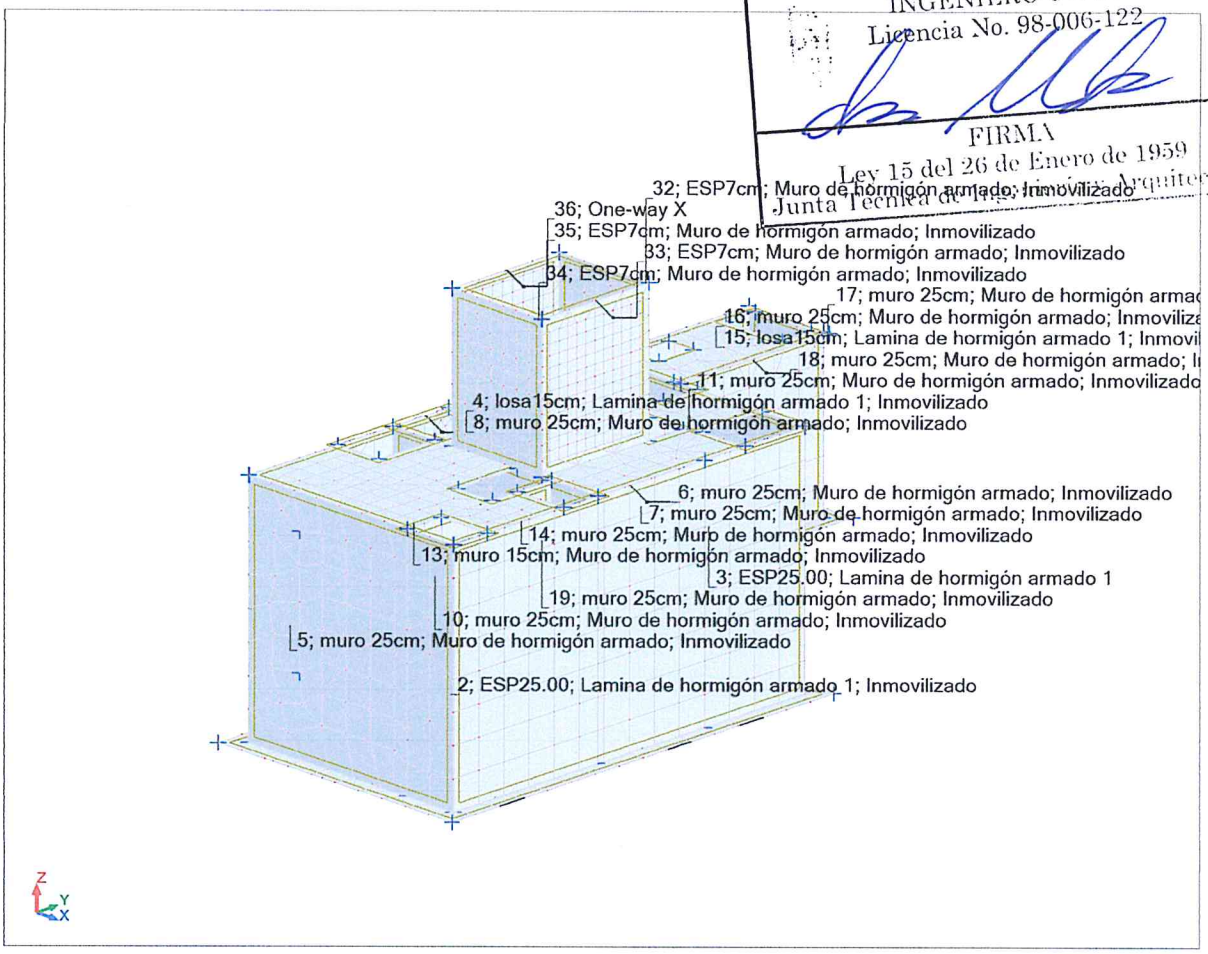
TITULO DEL PROYECTO

Proyecto: ptar anton r2

Autor:

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ing. y Arquitectura

Vista de la estructura



Dados - Materiales

	Material	E (ksi)	G (ksi)	NI	LX (1/°F)	RO (kip/ft3)	Re (ksi)
1	CONCR 3.5	3372.00	1445.00	0.1	0.00	0.15	3.50

Cargas - Casos

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
1	PERM1	propio	permanente	Estático lineal
2	PERM2	muerta	permanente	Estático lineal
3	PERM21	viva	explotación	Estático lineal
4	NIEVE1	NIEVE1	nieve	Estático lineal
5	VIENTO1	VIENTO X	viento	Estático lineal
6	VIENTO11	VIENTO y	viento	Estático lineal
7	EXPL2	tierra	explotación	Estático lineal
8	EXPL21	agua	permanente	Estático lineal
9	SIS1	Sx	sísmica	Estático lineal
10	SIS11	Sy	sísmica	Estático lineal

Caso	Etiqueta	Nombre del caso	Naturaleza	tipo de análisis
11		COMB17	permanente	Combinación lineal
12		COMB18	permanente	Combinación lineal
13		COMB19	permanente	Combinación lineal
14		COMB20	permanente	Combinación lineal
15		COMB1	permanente	Combinación lineal
371		COMB2	permanente	Combinación lineal
372		COMB3	permanente	Combinación lineal
373		COMB4	permanente	Combinación lineal
471		COMB5	permanente	Combinación lineal
472		COMB6	permanente	Combinación lineal
473		COMB7	permanente	Combinación lineal
474		COMB8	permanente	Combinación lineal
475		COMB9	permanente	Combinación lineal
476		COMB10	permanente	Combinación lineal
477		COMB11	permanente	Combinación lineal
478		COMB12	permanente	Combinación lineal
479		COMB13	permanente	Combinación lineal
480		COMB14	permanente	Combinación lineal
481		COMB15	permanente	Combinación lineal
482		COMB16	permanente	Combinación lineal

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Cargas - Valores

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	1	peso propio	2A8 10 11 13	PZ Menos Coef=1.00
	2	(EF) uniforme	4 15	PZ=-0.02(kip/ft2)
	2	(EF) superficial 3p (conto	3	PZ1=-0.02(kip/ft2) P1(3.9, 34, -9.51) P2(8.91, 34, -9.51) P3(8.8
	2	(EF) superficial 3p (conto	2	PZ1=-0.02(kip/ft2) P1(3.9, 24, -13.6) P2(17.7, 24, -13.6) P3(17.
	3	(EF) uniforme	4 15	PZ=-0.04(kip/ft2)
	4	(EF) uniforme	36	PZ=-0.02(kip/ft2) local
	5	(EF) uniforme	35	PX=0.01(kip/ft2)
	6	(EF) uniforme	34	PZ=0.01(kip/ft2) local
	7	(EF) superficial 3p	5	PY1=0.44(kip/ft2) PY2=0.44(kip/ft2) N1X=3.904(ft) N1Y=0.394(ft)
	7	(EF) superficial 3p	5A8	PZ1=-0.44(kip/ft2) PZ2=-0.44(kip/ft2) local N1X=17.684(ft) N1Y=
	7	(EF) uniforme	5A7	PZ=-0.04(kip/ft2) local
	7	(EF) superficial 3p	16A18	PZ1=-0.36(kip/ft2) PZ2=-0.36(kip/ft2) local N1X=8.891(ft) N1Y=2
	7	(EF) uniforme	16A18	PZ=-0.04(kip/ft2) local
	7	(EF) superficial 3p (conto	8	PX1=0.13(kip/ft2) PX2=0.13(kip/ft2) PX3=0.54(kip/ft2) local N1X
	7	(EF) superficial 3p (conto	8	PX1=0.54(kip/ft2) PX2=0.54(kip/ft2) local N1X=3.904(ft) N1Y=24.
	8	(EF) presión hydrostática	6 8	Gama=32.56(kgf/ft3) H=-1.969(ft) Dirección=-Z Limitaciones geo
	8	(EF) presión hydrostática	5	Gama=32.56(kgf/ft3) H=-1.969(ft) Dirección=-Z
	8	(EF) presión hydrostática	19	Gama=32.56(kgf/ft3) H=-1.969(ft) Dirección=-Z
	8	(EF) superficial 3p (conto	2	PZ1=-0.75(kip/ft2) P1(3.91, 17.3, -13.6) P2(17.7, 17.3, -13.6) P
	9	(EF) superficial 3p	13 14	PZ1=-0.03(kip/ft2) PZ2=-0.03(kip/ft2) PZ3=-0.12(kip/ft2) local N1
	9	(EF) uniforme	11 16 18	PX=0.03(kip/ft2)
	9	(EF) uniforme	4 15	PX=0.03(kip/ft2)
	9	(EF) superficial 3p	6	PZ1=0.19(kip/ft2) PZ2=0.19(kip/ft2) PZ3=0.05(kip/ft2) local N1X=
	9	(EF) uniforme	5 19	PZ=0.03(kip/ft2) local Limitaciones geométricas:P1(17.7, 0.41, -1
	9	(EF) superficial 3p	8	PZ1=-0.03(kip/ft2) PZ2=-0.03(kip/ft2) PZ3=-0.12(kip/ft2) local N1
	9	(EF) uniforme	33 35	PX=0.00(kip/ft2)
	9	(EF) superficial 3p	8 16	PZ1=-0.01(kip/ft2) PZ2=-0.01(kip/ft2) PZ3=-0.04(kip/ft2) local N1

	Caso	Tipo de carga	Lista	Valores de carga
	10	(EF) superficial 3p	5 10	PZ1=-0.08(kip/ft2) PZ2=-0.08(kip/ft2) PZ3=-0.14(kip/ft2) local N1
	10	(EF) superficial 3p	19	PZ1=0.21(kip/ft2) PZ2=0.21(kip/ft2) PZ3=0.05(kip/ft2) local N1X=
	10	(EF) uniforme	4 15	PY=0.00(kip/ft2)
	10	(EF) uniforme	32 34	PY=0.00(kip/ft2)
	10	(EF) superficial 3p	5	PZ1=-0.01(kip/ft2) PZ2=-0.01(kip/ft2) PZ3=-0.04(kip/ft2) local N1

Combinaciones

- Casos: 11A15 371A373 471A482

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de combin	Naturaleza de caso
11 (C)	COMB17	Combinación lin	ELU	permanente
12 (C)	COMB18	Combinación lin	ELU	permanente
13 (C)	COMB19	Combinación lin	ELS	permanente
14 (C)	COMB20	Combinación lin	ELS	permanente
15 (C)	COMB1	Combinación lin	ELS	permanente
371 (C)	COMB2	Combinación lin	ELS	permanente
372 (C)	COMB3	Combinación lin	ELS	permanente
373 (C)	COMB4	Combinación lin	ELS	permanente
471 (C)	COMB5	Combinación lin	ELS	permanente
472 (C)	COMB6	Combinación lin	ELS	permanente
473 (C)	COMB7	Combinación lin	ELU	permanente
474 (C)	COMB8	Combinación lin	ELU	permanente
475 (C)	COMB9	Combinación lin	ELU	permanente
476 (C)	COMB10	Combinación lin	ELU	permanente
477 (C)	COMB11	Combinación lin	ELU	permanente
478 (C)	COMB12	Combinación lin	ELU	permanente
479 (C)	COMB13	Combinación lin	ELU	permanente
480 (C)	COMB14	Combinación lin	ELU	permanente
481 (C)	COMB15	Combinación lin	ELU	permanente
482 (C)	COMB16	Combinación lin	ELU	permanente

Combinación	Definición
11 (C)	(1+2)*1.31+9*1.30+3*1.00
12 (C)	(1+2)*1.31+10*1.30+3*1.00
13 (C)	(1+2)*1.08+(7+8)*1.00+9*0.91
14 (C)	(1+2)*1.08+(7+8)*1.00+10*0.91
15 (C)	(1+2)*1.00
371 (C)	(1+2+3+7+8)*1.00
372 (C)	(1+2)*0.60+9*0.70+7*1.00
373 (C)	(1+2)*0.60+10*0.70+7*1.00
471 (C)	(1+2+7+8)*1.00+9*0.70
472 (C)	(1+2+3+7+8)*1.00+10*0.70
473 (C)	(1+2)*1.40
474 (C)	(1+2+8)*1.20+(3+7)*1.60
475 (C)	(1+2)*1.20+3*0.50
476 (C)	(1+2)*1.20+5*1.60
477 (C)	(1+2)*1.20+6*1.60
478 (C)	(1+2)*1.20+(9+3)*1.00
479 (C)	(1+2)*1.20+(10+3)*1.00
480 (C)	(1+2)*0.90+(5+7)*1.60

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Combinación	Definición
481 (C)	(1+2)*0.90+9*1.00+7*1.60
482 (C)	(1+2)*0.90+10*1.00+7*1.60

Desplazamientos - Extremos globales

- Casos: 1A15 371A373 471A482

	UX (mm)	UY (mm)	UZ (mm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
MAX	29.9107	1.9507	1.6884	0.002	0.008	0.006
Nudo	821	1583	2822	1217	860	834
Caso	8	14 (C)	9	482 (C)	8	8
MIN	-50.9695	-3.7357	-5.7968	-0.002	-0.015	-0.010
Nudo	821	10	2822	1357	861	834
Caso	480 (C)	474 (C)	474 (C)	482 (C)	480 (C)	480 (C)

ISIS JOSE MARTINEZ V.
INGENIERO CIVIL
Licencia No. 98-006-122
FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

ANEXO 3

CÁLCULO ELÉCTRICO

MEMORIA TECNICA ELECTRICA
PLANTA DE TRATAMIEMTO DE AGUAS RESIDUALES
POLICLÍNICA DE ANTÓN

DESCRIPCION GENERAL

El diseño eléctrico se refiere a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Policlínica de Antón, ubicada en la carretera Interamericana, corregimiento de Chirú, poblado de Santa Mónica, provincia de Coclé Rep. De Panamá para una capacidad de 20,000 GPD.

Voumen de Aguas Servida Estimado

El volumen de agua servidas estimado a tratar es de:

No. Edificio	Colaboradores	GPP	Total GPD
1-2-3-4-5	622	15	9330
6	512	15	7680
Personal Flotante	150	2	300
Reserva			2370
Infitraciones			320
		Total	20000

Volumen de aguas servidas= 20000 GPD

Caudal promedio para Aguas Servidas

Cauda Promedio = 13.89 GPM

Demanda Máxima para Aguas Servidas

Factor de Demanda Max.= 2.8 (Para un población entre 0-500 habit.)

Demanda Máxima = 38.89 GPM

CAUDAL DE INFILTRACIÓN

Aporte Unit. de Infiltración = 0.00005 lt/seg/m
Longitud de tubería = 500.00 m
Qinf. = 0.025 lt/seg
Qinf. = 0.40 GPM
Qinf. = 570.67 GPD

CAUDAL DE MAXIMA PARA EL EQUIPO DE BOMBEO.

Qmax.= Demanda max. + Qinf.
Qmax.= 39.29 GPM

La estación de bombeo estará compuesta por dos bombas sumergibles cada una con la capacidad de satisfacer la demanda máxima de 40 GPM, mientras la otra unidad estará de reserva.

CARACTERISTICA DE OPERACIÓN PARA LA BOMBA ELEVADORA

Seleccionamos el valor comercial más proximo a las necesidades encontrando un flujo de 62 GPM.
Pérdica de Carga para un cuadal de 62 GPM y tubería de 2" PVC escala 40.

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Caracteristicas de la tubería de descarga.			Long. M	TUBERÍ DE 2" PVC #40			
4	metro tubo 2" PVC # 40	=	4	Dia.Ext.	=	60.32	mm
3	Codo de 2" x 90 PVC	=	4.5	Dia. Int.	=	54.58	mm
		Total=	8.50	Espesor	=	2.87	mm
				C	=	145	

ALTUA TOTAL DINÁMICA BOMBA ELEVADORA

TDH=	H + hf + Vt2/2g	m
H=	3.20	m
hf=	0.47	m
Vt=	1.71	m/s
hvt=	0.15	m
TDH=	3.82	m
TDH=	**12.52**	**pies**

Dimenciones Pozo de Succión

Volumen mínimo Requerido			Núm. max. Arranq./hr permitido	=	10	
Vreq. =	Tcmi x Qmax./ 4		Tcmin	=	Tiem.cl.Min.=60min/No.arran/hr	
Vreq. =	58.93	GPM	Qmax.	=	39.29	GPM
Vreq. =	0.22	m3	Tcmin	=	6	minutos
Vreq. =	58.93	gal.				
Area del pozo de succión:		3.06	m2			
Altura del Vol.req. =		0.073	m			

CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS

Caracteristica de las Bombas Elevadoras

Caracteristica de operación bomba sumergible de Aguas Residuales

Q(gpm)	TDH(pies)
62.00	**12.52**

Selecionamos bomba sumergible para aguas residuales de 62 gpm contra carga total dinámica de 12.50 pies, impulsor tipo vortex, carcaza plástico reforsado, 3500 rpm, 60 Hz, 208 voltios, trifásico, protección térmica de sobrecarga, codo de descarga de 2", Instalación tipo riel.

Motor de 1/2 HP, acero inoxidable, 2P, 208 voltios, 60 HZ, 2.2A. Igual o similar Tsurumi modelo TOK50PU2.4-63.

CARACTERISTICA DE OPERACIÓN DE LA BOMBA DE DECANTACIÓN.

ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE LA BOMBA DE DECANTACIÓN

Caudal promedio de entrada al dec. =	13.89	GPM
Volumen inicial del decantador=	820.34	Gal.
Vol. de entrada al dec. En 30 min =	416.7	Gal.
Vol. Final del decantador=	**1237.0**	Gal.
Caudal para descargar dec. En 17 min=	**72.77**	GPM
Caudal de la bomba del decantador =	**86.65**	GPM

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENER. DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ALTURA TOTAL DINÁMICA DE LA BOMBA DE DECANTACIÓN

Pérdica de Carga para un cuadal de 87 GPM y tubería de 2" PVC.

Caracteristicas de la tubería de descarga.			Long. M	TUBERÍA DE 2" PVC #40		
1.5	metro tubo 2" PVC # 40	=	1.5	Dia.Ext. =	60.32	mm
3	Codo de 2" x 90 PVC	=	4.5	Dia. Int. =	54.58	mm
	Total =		6.00	Espesor =	2.87	mm
				C =	145	
				Vt =	2.4	m/s

Altura Total Dinámica	=	H +hf +Vt2/2g	
Diferencia de elevación de bombeo	=	1.35	m
Pérdidas tuberia de descarga	=	0.62	m
Pérdida de velocidad	=	0.29	m
Altura Total Dinámica	=	2.26	m
		7.41	**pies**

Caracteristica de las Bombas de Decantación

Selecionamos bomba sumergible para aguas residuales de 88 gpm contra carga total dinámica de 7.5 pies, impulsor tipo vortex, carcaza plástico reforsado, 3500 rpm, 60 Hz,208 voltios, motor trifásico de 0.75 Kw, protección térmica de sobrecarga, codo de descarga de 2", Instalación tipo riel. Motor de 1 HP,2P, 208 voltios, 60 HZ, 3.2 A. Igual o similar Tsurumi modelo TOK50PU2.75-63.

CARACTERISTICA DE OPERACIÓN DEL SOPLADOR REGENERATIVO.

ALTURA TOTAL DINÁMICA DEL SOPLADOR REGENERATIVO

Pérdica de Carga para un flujo de 62 CFM y tubería de 2" Hierro Galvanizado.

Caracteristicas de la tubería de descarga.			Long. M	TUBERÍA DE 2" H.G.		
5	metro tubo 2" H.G. # 40	=	5.00	Dia.Ext. =	60.30	mm
2	Codo de 2" x 90 PVC	=	1.22	Dia. Int. =	52.48	mm
1	Válvula de Compuerta de 2"	=	0.40	Espesor =	3.91	mm
1	Válvula de Retención de 2"	=	3.36	C =	120	
1	Tee de 2", H.G.	=	2.14	Vt =	10.29	m/s
	Total		**12.12**	**m**		
	hf=		**0.04**	**m**		

Altura Total Dinámica	=	H +hf	
Altura del nivel de agua	=	3.07	m
Pérdidas tuberia de descarga	=	0.04	m
Altura Total Dinámica	=	3.11	m
		3.11	m
		10.20	**pies**
		4.42	**psi**

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001

FIRMA

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Carcteristica de los Sopladores de Aire

De acuerdo a los cálculos sanitarios la cantidad de oxigeno requerida para el tratamiento de 20000 GPD se requiere un flujo de 47 CFM.
Para una altura del nivel de agua de 3.07 m más las pérdidas en tubería se require una presión de trabajo de 5 psi. Para satisfaser la demanda del sistema y la planta de tratamiento seleccionamos un soplador tipo regenerativo de 62 CFM contra 5 psi. Similar al modelo SCL 40HD.
Motor de 3.0 HP, trifásico, 208 votios, 9.00 amp., 60 Hz.

Caracteristica del Agitador Sumergible

Para producir la agitación del reactor anaerobio se necesitan un agitadores sumergibles de acero inoxidable, diámetro de 155 mm, flujo de 1.8 m3/min, fuerza de reacción de 60 N. Motor de 0.4 KW, trifásico, 208 V, 2.0 A, 60 Hz, 1750 RPM. Similar a Tsurumi modelo MR21NR400.

Caracteristica Bombas Extracción de Lodo

Para la extracción de lodos seleccionamos bombas sumergible para aguas residuales de 76 gpm contra carga total dinámica de 15 pies, impulsor tipo vortex, carcaza plástica reforzada , 3500 rpm, 60 Hz,208 voltios trifásico, protección térmica de sobrecarga, codo de descarga de 2". Instalación tipo riel. Motor de 1 HP, trifásico, 208 voltios, 3.2 A. Igual o similara tsurumi modelo TOK50PU2.75-63.

Caracteristica de la Rejilla Automática

Rejilla automática rotativa compuesta de cadenas de placas dentadas para la elevación de sólidos, construida en acero inoxidable, separación de cadena de 150 mm, ancho de juego de cadena de 400 mm, con reductor de velocidad y motor de 0.75 KW, trifásico, 208 voltios, 60 Hz. Igual o similar al modelo HZ1-400, fabricado por BENENV.

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

La Planta de Tratamiento contará con las siguientes cargas:

a-Dos Sopladores Regenerativos de 3 HP, trifásico, 208 voltios, 9.0 amperios, arranque directo.

b-Dos Bombas Sumergibles Elevadoras 1/2 HP, trifásica, 208 voltios, 2.2 A.

c- Dos Bombas Sumergible Decantadoras 1 HP, trifásica, 208 voltios, 3.2 A.

d- Un agitador Sumergible de1/2 HP, trifásico, 208 voltios, 2.3 A.

e- Una Bomba Sumergible para extracción de lodos 1HP, trifásica, 208 voltios, 3.2A.

f- Una regilla automática de 1 HP, trifásica, 208 voltios, 3.2A.

g- Panel A luminarias y tomacorriente caseta de sopladores.

El servicio eléctico del edificio será trifásico corriente alterna 120/208 Voltios, 60 HZ, 3 hilos,

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENER. DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

CARGAS TRIFÁSICAS

SOPLADORES REGENERATIVOS

Motor de =	3	HP	Volt. =	208	In(amp)	9
N (rpm) =	3520	RPM	Cos & =	0.83	Efic. =	0.87
Potencia =	1.732* V x In x cos&		F.S. =	1		
Potencia =	2691.11	Watts				
VA =	3242.30	VA				
KVA =	3.242	KVA				

Interruptor de Protección del Motor

Iint. =	2.0 x In		**(NEC 430.52)**
Iint. =	18	Amp.	
Se selecciona interruptor de	20		amperios, 208 voltios, 3 polos, tipo industrial.

Capacidad de alimentador del motor

Ic =	1.25 x In		**(NEC 430.22)**
Ic =	11.25	Amp.	

Es utilizará un conductores # 12 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

BOMBAS SUMERGIBLES ESTACIÓN ELEVADORA.

Motor de =	0.5	HP	Volt. =	208	In(amp)	2.2
N (rpm) =	3450	RPM	Cos & =	0.65	Efic. =	0.87
Potencia =	1.732* V x In x cos&		F.S. =	1		
Potencia =	515.17	Watts				
VA =	792.56	VA				
KVA =	0.793	KVA				

Interruptor de Protección del Motor

Iint. =	2.0 x In		**(NEC 430.52)**
Iint. =	4.4	Amp.	
Se selecciona interruptor de	10		amperios, 460 voltios, 3 polos, tipo industrial.

Capacidad de alimentador del motor

Ic =	1.25 x In		**(NEC 430.22)**
Ic =	2.75	Amp.	

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

BOMBAS SUMERGIBLES DEL DECANTADOR

Motor de =	1	HP	Volt. =	208	In(amp)	3.2
N (rpm) =	3450	RPM	Cos & =	0.68	Efic. =	0.87
Potencia =	1.732* V x In x cos&		F.S. =	1		
Potencia =	783.92	Watts				
VA =	1152.82	VA				
KVA =	1.1528	KVA				

Interruptor de Protección del Motor

Iint. =	2.0 x In		**(NEC 430.52)**
Iint. =	6.4	Amp.	
Se selecciona interruptor de	10		amperios, 460 voltios, 3 polos, tipo industrial.

Capacidad de alimentador del motor

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Ic =	1.25 x In		**(NEC 430.22)**				
Ic =	4	Amp.					

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

AGITADOR SUMERGIBLES DEL REACTOR ANAEROBIO

Motor de =	0.5	HP	Volt. =	208	In(amp)	2.0	
N (rpm) =	1750	RPM	Cos & =	0.62	Efic. =	0.87	
Potencia =	1.732* V x In x cos&		F.S. =	1			
Potencia =	446.72	Watts					
VA =	720.51	VA					
KVA =	0.7205	KVA					

Interruptor de Protección del Motor

Iint. =	2.0 x In		**(NEC 430.52)**
Iint. =	4	Amp.	

Se selecciona interruptor de 10 amperios, 460 voltios, 3 polos, tipo industrial.

Capacidad de alimentador del motor

Ic =	1.25 x In		**(NEC 430.22)**
Ic =	2.5	Amp.	

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

BOMBAS SUMERGIBLES DE EXTRACCIÓN DE LODOS.

Motor de =	1	HP	Volt. =	208	In(amp)	3.2	
N (rpm) =	3540	RPM	Cos & =	0.65	Efic. =	0.87	
Potencia =	1.732* V x In x cos&		F.S. =	1			
Potencia =	749.33	Watts					
VA =	1152.82	VA					
KVA =	1.1528	KVA					

Interruptor de Protección del Motor

Iint. =	2.0 x In		**(NEC 430.52)**
Iint. =	6.4	Amp.	

Se selecciona interruptor de 10 amperios, 460 voltios, 3 polos, tipo industrial.

Capacidad de alimentador del motor

Ic =	1.25 x In		**(NEC 430.22)**
Ic =	4	Amp.	

Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

REJILLA AUTOMÁTICA

Motor de =	1	HP	Volt. =	208	In(amp)	3.2	
N (rpm) =	3540	RPM	Cos & =	0.65	Efic. =	0.87	
Potencia =	1.732* V x In x cos&		F.S. =	1			
Potencia =	749.33	Watts					
VA =	1152.82	VA					
KVA =	1.1528	KVA					

Interruptor de Protección del Motor

Iint. =	2.0 x In		**(NEC 430.52)**
Iint. =	6.4	Amp.	

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Se selecciona interruptor de 10 amperios, 460 voltios, 3 polos, tipo industrial.
Capacidad de alimentador del motor
Ic = 1.25 x In **(NEC 430.22)**
Ic = 4 Amp.
Es utilizará un conductores # 14 AWG por fase, para mantene baja la caídad de voltaje.

CARGAS MONOFÁSICAS

Carga Monofásica Estimada

	A	B	C	
Panel A =	400	300		VA
Selenoide=	10.1			VA
Circuito Control			200	VA
	TOTAL=	**910.1**		**VA**

Capacidad del interruptor Principal
I int. Princ.= Bkmax. + Sum.In (NEC 430-24)
I int. Princ.= 52.6 A
Se instalará interruptor de 60 amperios, tipo industrial, 208 voltios, 18 KA.

Para un interruptor de 60 A utilizaremos 3C # 4 AWG, Cu, 600V uno por fase, neutral #4 AWG, Cu, 600 V y tierra un conductor # 6, AWG, desnudo.

Carga Trifásica Total

Carga Fase A=	4467.17	VA
Carga FaseB=	4467.17	VA
Carga Fse C =	4467.17	
Carga Trif.Total=	**13401.52**	**VA**

Carga Total

Carga Fase A=	4877.27	VA
Carga Fase B=	4767.17	VA
Carga Fase C =	4667.17	
Carga Trif.Total=	**14311.62**	**VA**

Impedancia de Conductores:
Para el cálculo de la impedancia de los conductores nos basamos en los valores de resistencia y reactancia (Ω / 1000 pies) de la Tabla No.9 del NEC.
Para conductor calibre # 4 AWG, cobre tenemos:

Resistencia= 0.480 Ω Longitud = 200 pies

Reactancia= 0.310 Ω
Considerando una longitud máxima de 100 pies tenemos:
R_{cable} = 0.096 Ω

X_{cable} = 0.062 Ω

Z_{cable} = 0.11428 Ω

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Cálculo de Caída de Voltaje
La caída de voltaje entre el interruptor principal y el transformador será:

ΔV = I x Zc

Asumiendo que el interruptor principal este cargado al 60% de la demanda máxima tenemos:

ΔV = 4.11 Voltios

El cual equivale a un porcentaje de:

% = 1.98%

El cual establece un nivel de caída de voltaje adecuado.

Cálculo de Pérdidas en Conductores
Las pérdidas en los conductores entre el interruptor principal y el transformador se estima como sigue:
Pérdidas = 3 x Ic2 x Rc

P = 622.08 **W**
P = 0.62 **KW**

Tomando en cuenta la carga total instalada 14311.62 , el porcentaje de pérdidas será:

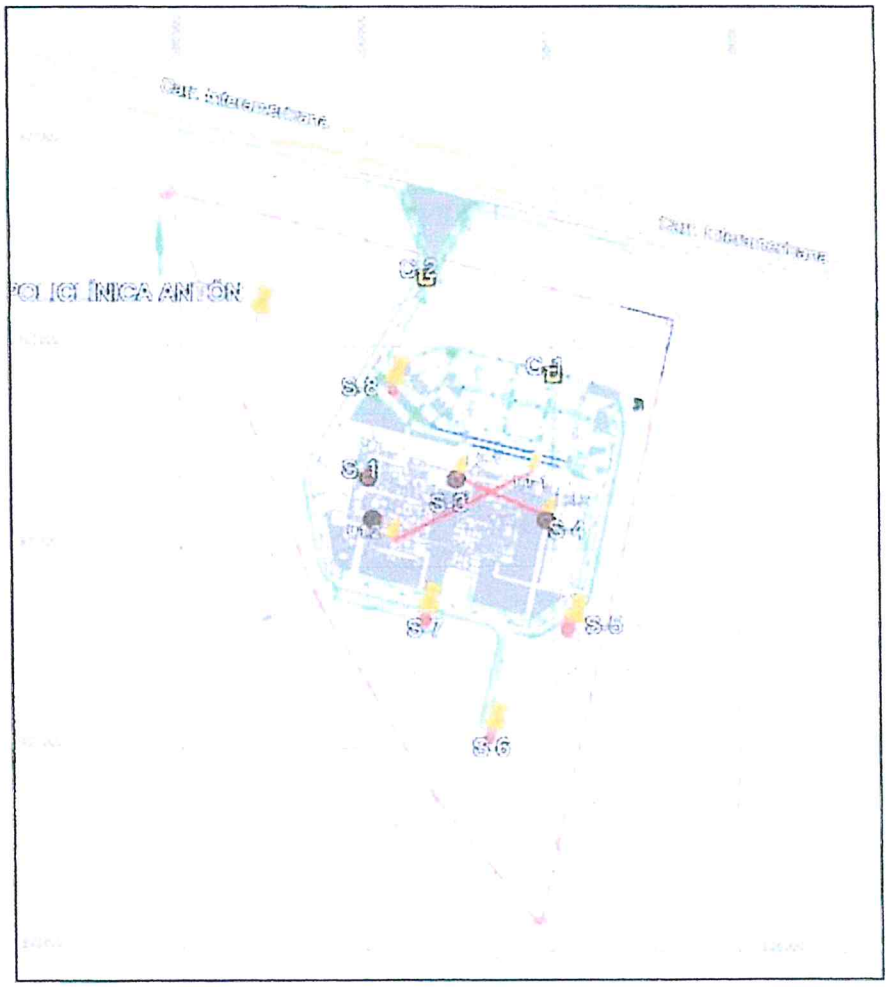
% pérdida= 4.35% ,el cual es un % de pérdidas aceptado por la normas.

ARMANDO MILLAN AYALA
INGENIERO ELECTROMECANICO
LICENCIA Nº 80-024-001
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ANEXO 4

ESTUDIO DE SUELO

CONSTRUCTORA NOVA S.A.



ESTUDIO GEOTÉCNICO POLICLINICA ANTÓN

Informe Final r.01

3P Sociedad Limitada
Ingeniería Civil

Ing. Eduardo Silva Santisteban A.

Lic. 82-006-021

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Proyecto N° 3353 EGPA
26 de Julio de 2023

INDICE

1. **ASPECTOS GENERALES** 6
   LIMITACIONES 7

2. **CARACTERÍSTICAS DEL SITIO** 7
   GEOLOGÍA 8
   GEOMORFOLÓGIA 9

3. **EXPLORACION EL SUELO** 10

4. **RESULTADO DE LOS ENSAYOS** 13
   DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS 13
   ENSAYOS EN SITIO 14
      Nivel Freático 14
      SPT 14
   ENSAYOS DE LABORATORIO 17
      Humedad Natural 17
      Granulometría 18
      Gravedad Específica 19
      Límites de Consistencia 19
      Resistividad Eléctrica 20
      Determinación del pH 20
      Potencial Redox 21
   AGRESIVIDAD DEL SUELO EN FUNCIÓN DE RESISTIVIDAD Y PH 22
      Causas de Corrosión 22
      Agresividad 23
   PROPIEDADES MECÁNICAS 24
      Corte Directo 24
      Pesos Unitarios de los Suelos 24
      Densidades 25
      Densidad y Humedad Óptima 25
      CBR 25

5. **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS** 26
   ESTRATIGRAFÍA 26
      Capacidad admisible Zona de S1@S4 30
      Capacidad admisible Zona de S5@S7 31
      Asentamiento 32
   LICUEFACCIÓN 33
      Criterios históricos 33
      Criterios geológicos 33
      Criterios de composición 34
      Criterios Estado 34

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021

FIRMA

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

6. **CLASIFICACIÓN SÍSMICA** **36**
PROSPECCIÓN SÍSMICA DE ONDA S 37
PROSPECCIÓN SÍSMICA DE ONDA P 39
ESTUDIOS DE LAS ONDAS P 39
Resultado de las Mediciones de Onda P 39
Mediciones en Sitio 40
- Sondeos sísmicos (ver prospección sísmica de onda S). 40
- Tomografía onda P (ver prospección sísmica de onda P). 40

Propiedades Mecánicas Del Suelo 40
- Módulo de Poisson 40

7. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** **41**

8. **ANEXOS** **44**
8.1 FOTOS DE LABORATORIO 44
8.2 DISEÑO SÍSMICO 44
8.3 ENSAYOS 44

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3353 EGPA N° 1 Coordenadas de los Sondeos y línea sísmica. 10
Cuadro 3353 EGPA N° 2 Normas utilizadas en el estudio geotécnico 12
Cuadro 3353 EGPA N° 3 Número de ensayos realizados en sitio y laboratorio 13
Cuadro 3353 EGPA N° 4 Medición de los Niveles freáticos en sondeos 14
Cuadro 3353 EGPA N° 5 Relación del tipo de suelo y el número de golpes (N) 15
Cuadro 3353 EGPA N° 6 Capacidad de soporte del suelo ensayo de SPT 16
Cuadro 3353 EGPA N° 7 Clasificación del contenido de humedad 17
Cuadro 3353 EGPA N° 8 Contenido natural de agua de los suelos 17
Cuadro 3353 EGPA N° 9 Resultados de Granulometría. 18
Cuadro 3353 EGPA N° 10 Gravedad Específica 19
Cuadro 3353 EGPA N° 11 Valores de plasticidad 19
Cuadro 3353 EGPA N° 12 Valores obtenidos en los ensayos de límites líquidos y plásticos 19
Cuadro 3353 EGPA N° 13 Clasificación de suelo de acuerdo a su resistividad. 20
Cuadro 3353 EGPA N° 14 Resultados de resistividad y corrosión (Norma ASTM G57). 20
Cuadro 3353 EGPA N° 15 Clasificación del pH según el grado de acidez 21
Cuadro 3353 EGPA N° 16 Resultados pH 21
Cuadro 3353 EGPA N° 17 Clasificación de la corrosividad respecto al potencial redox 21
Cuadro 3353 EGPA N° 18 Resultados de ORP 22
Cuadro 3353 EGPA N° 19 Determinación de la agresividad de suelo 22
Cuadro 3353 EGPA N° 20 Cuadro Categoría de Corrosividad en el suelo 23
Cuadro 3353 EGPA N° 21 Escala numérica 23
Cuadro 3353 EGPA N° 22: Resultados de los Corte Directo, Norma ASTM 3080 24
Cuadro 3353 EGPA N° 23: Pesos unitarios 24
Cuadro 3353 EGPA N° 24: Resultados de ensayos Proctor ASTM D-698 25
Cuadro 3353 EGPA N° 25: Resultados de ensayos CBR Estándar ASTM D-1883 25
Cuadro 3353 EGPA N° 26 Estratigrafía del suelo 26
Cuadro 3353 EGPA N° 27 Valores de CSR obtenidos del valor de N60 35
Cuadro 3353 EGPA N° 28 Clasificación de tipo de perfil de suelo REP-2021 38
Cuadro 3353 EGPA N° 29 Resultados de los Cálculos 40

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021
FIRMA
LEY 15 DEL 28 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

INDICE DE FIGURAS

Figura 3353 EGPA 1 Acceso al proyecto 7
Figura 3353 EGPA 2 Mapa geológico 8
Figura 3353 EGPA 3 Geomorfología del proyecto 9
Figura 3353 EGPA 4 Ubicación de los sondeos y líneas sísmicas 11
Figura 3353 EGPA 6 Perfiles de las perforaciones realizadas 28
Figura 3353 EGPA 7 Perfiles de las perforaciones realizadas 29
Figura 3353 EGPA 8 Relación CSR y Vs 35
Figura 3353 EGPA 9 Ubicación de las líneas de prospección sísmica 36
Figura 3353 EGPA 10 Perfil sísmico Vs30 Clasificación sísmico 37
Figura 3353 EGPA 11 Perfil sísmico N°2, L2 38
Figura 3353 EGPA 12 Tomografía onda P, L 2-1 39

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

1. ASPECTOS GENERALES

A solicitud del cliente Constructora Nova S.A., se llevó a cabo el estudio geotécnico para el Complejo de Salud de Antón, para control de la empresa 3P SDAD LTDA se ha identificado con el código 3353 EGPA. Inicialmente el estudio estaba conformado por 4 sondeos, informe presentado el 18 de mayo, luego se adicionaron 4 sondeos más presentados en este informe que comprenden las áreas de PTAR futura, tanque de agua, área de Chiller (aire acondicionado) y estacionamiento frontal.

El objetivo principal del trabajo ha sido verificar identificación, espesores, capacidad de soporte, tipo (SUCS) y las propiedades geotécnicas del suelo necesarias para el diseño de los cimientos.

El contenido del reporte se ha estructurado en 6 capítulos: Aspectos Generales, Características del sitio, Exploración del suelo, Resultados de los ensayos, Análisis de los Resultados, Conclusiones y Recomendaciones. Así mismo, se incluye un capítulo de Anexos que contiene las fotografías de las muestras obtenidas y los ensayos realizados.

Como siempre planteamos en nuestros reportes, es importante señalar que los trabajos efectuados en el presente estudio, así como los análisis y conclusiones que de ellos se obtengan, están basados en el programa de campo antes mencionado.

Sin embargo, como consecuencia de la naturaleza misma de este tipo de investigaciones, en las cuales las características del subsuelo obtenidas en un punto localizado del terreno, deben hacerse extensivas a áreas significativamente mayores, es siempre posible que durante la etapa de perforación o corte se encuentren algunas diferencias.

En el caso poco probable de que durante la ejecución de las excavaciones se encontraran suelos distintos a las mencionadas en este informe, se recomienda notificarlo de inmediato a fin de efectuar las verificaciones y recomendaciones que sean necesarias.

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

LIMITACIONES

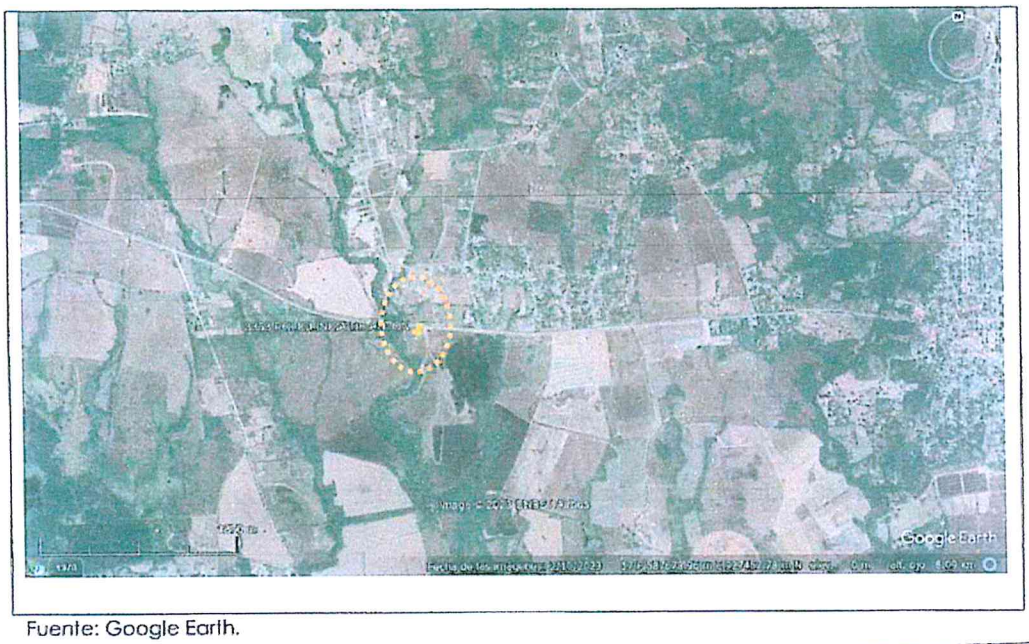
Las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, así como la descripción del Perfil de Suelos que se presenta, están limitadas, se encuentran sustentadas en la información proporcionada por el cliente acerca de las características de las estructuras previstas: Edificio principal y edificios anexos.

Dicho programa de trabajo es del todo compatible con el carácter y alcances del estudio y con lo recomendado por la práctica usual de la Ingeniería de Cimentaciones, tanto en los aspectos relativos al tipo y cantidad de sondeos efectuados, como en lo relacionado con las profundidades alcanzadas, según el tipo de estructuras previstas la ubicación y extensión del terreno involucrado.

2. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

Este es un proyecto que se ubica en el terreno donado por desarrollo Inmobiliario Santa Mónica en el distrito de Antón provincia de Coclé. El acceso se realiza por la carretera panamericana a unos 600m diagonal del molino Las Mercedes. (Ver Fig. N° 3353 EGPA N° 1).

Figura 3353 EGPA 1 Acceso al proyecto



Fuente: Google Earth.

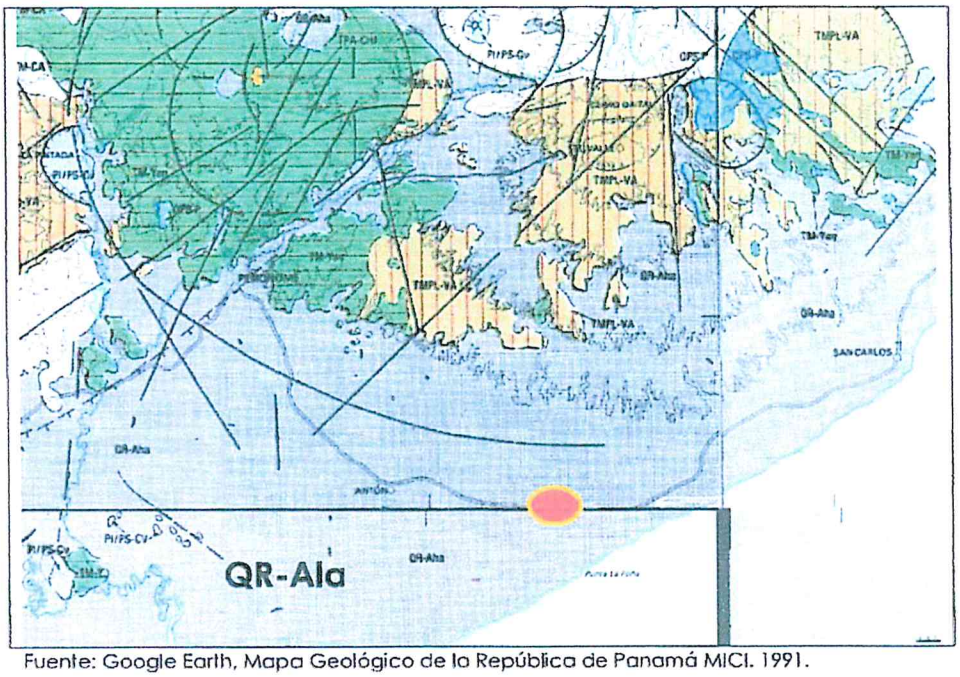
EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

GEOLOGÍA

Como se observa en la Figura N° 3353 EGPA N° 2, el área específica en estudio aparece identificada en el "Mapa Geológico de Panamá, República de Panamá Ministerio de comercio e Industrias dirección de recursos minerales", 1: 250,000 donde se identifica el sitio de estudio, se asocia a la formación sedimentaria **QR-Ala** del cuaternario, grupo Aguadulce, formación Las Lajas de color gris claro. Formada por aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, corales, manglares, conglomerados, lutitas carbonatadas, deposiciones tipo delta.

Figura 3353 EGPA 2 Mapa geológico



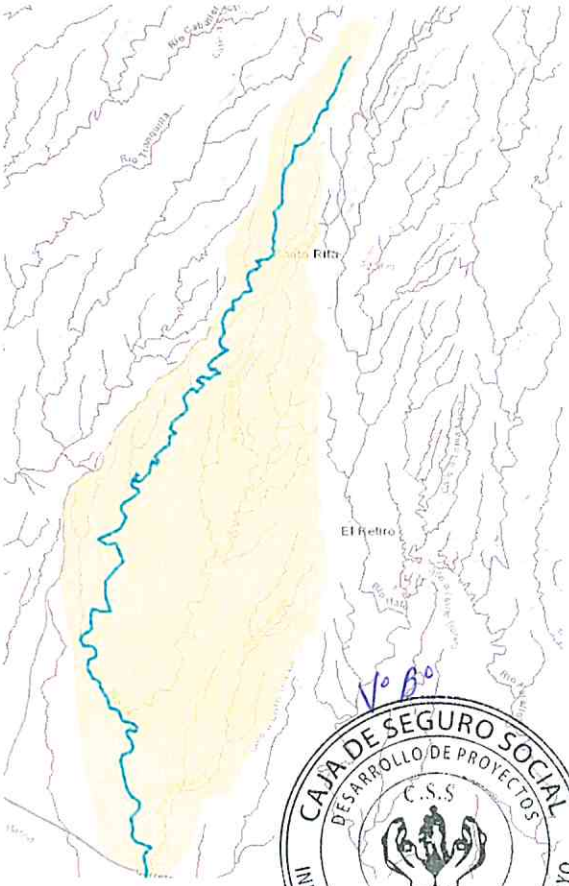
Fuente: Google Earth, Mapa Geológico de la República de Panamá MICI. 1991.

EDUARDO E. SILVA SANTISTEBAN ACEVEDO
INGENIERO CIVIL
Licencia N°. 82-006-021

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Constructora Nova, S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO



CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

V° B°
Esa d. J. Moreno O.
Ingeniero Sanitario
29/5/23

RÍO CHICO

NUEVA POLICLÍNICA DE ANTÓN

Elaborado por:
Ing. Bryan Patiño
C.I.N° 2019-006-201

BRYAN ARIEL PATIÑO MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2019-006-201

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

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
A. Aspectos Climatológicos del área en Estudio 4
1. Ubicación 4
1.1. Ubicación de Área de Estudio 4
1.2. Ubicación del Proyecto 5
1.3. Ubicación de la cuenca hidrográfica 7
1.4. Localización de la Estación Hidrometeorológica 11
2. Temperatura Promedio en el Sitio 13
3. Evaporación en el Área del Proyecto 14
4. Precipitación en el Área del Proyecto 14
5. Vientos 15
B. Modelación Hidrológica 17
1. Metodología de Modelación Hidrológica 17
2. Área de Drenaje 17
3. Análisis de la Precipitación 20
4. Método de estimación de las pérdidas del aguacero 21
5. Método del bloque alterno 26
6. Caudal de diseño 28
C. Modelación Hidráulica 30
1. Modelo HEC-RAS 30
2. Resultados de la Modelación Hidráulica en HEC-RAS 31
D. Conclusiones 34
E. Bibliografía 34
F. Anexos 35

V° B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Erna de J. Moreno O.
Ingeniero Sanitario
29/5/23

INTRODUCCIÓN

El presente informe hidrológico e hidráulico de Río Chico, es desarrollado para el proyecto Nueva Policlínica de Antón, ya que este se encuentra a aproximadamente 40 metros de la línea central del cuerpo de agua.

El objetico principal del estudio hidrológico es definir el área de drenaje que influye hasta el proyecto y determinar el caudal máximo de diseño requerido. Por su parte, el estudio hidráulico tiene como objetivo definir el nivel máximo de crecida para conocer las características y magnitud de las posibles afectaciones que la creciente pudiera producir sobre el proyecto, y de esta forma construir el proyecto con un nivel de terracería seguro.

Para el análisis hidrológico se determinaron distintos parámetros como el tiempo de concentración, intensidades de lluvia, números de curva, entre otros. Esta modelación se logra con la ayuda de programas HEC-HMS (para el modelo hidrológico) y HEC-RAS (para el modelo hidráulico) desarrollados por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

V° B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Moreno O.
Ingeniero Sanitario
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

A. Aspectos Climatológicos del área en Estudio

1. Ubicación

1.1. Ubicación de Área de Estudio

El cauce en estudio está ubicado en el distrito de Antón, en la provincia de Coclé, el cual tiene como coordenadas 8°25'0" N y 80°12'0" W en formato DMS (grados, minutes, segundos) o 8.41667 y -80.2 (en grados decimales). Su posición UTM es NK83 y su referencia Joint Operation Graphics es NC17-15.

Mapa N° NPA-01 República de Panamá – Mapa Político

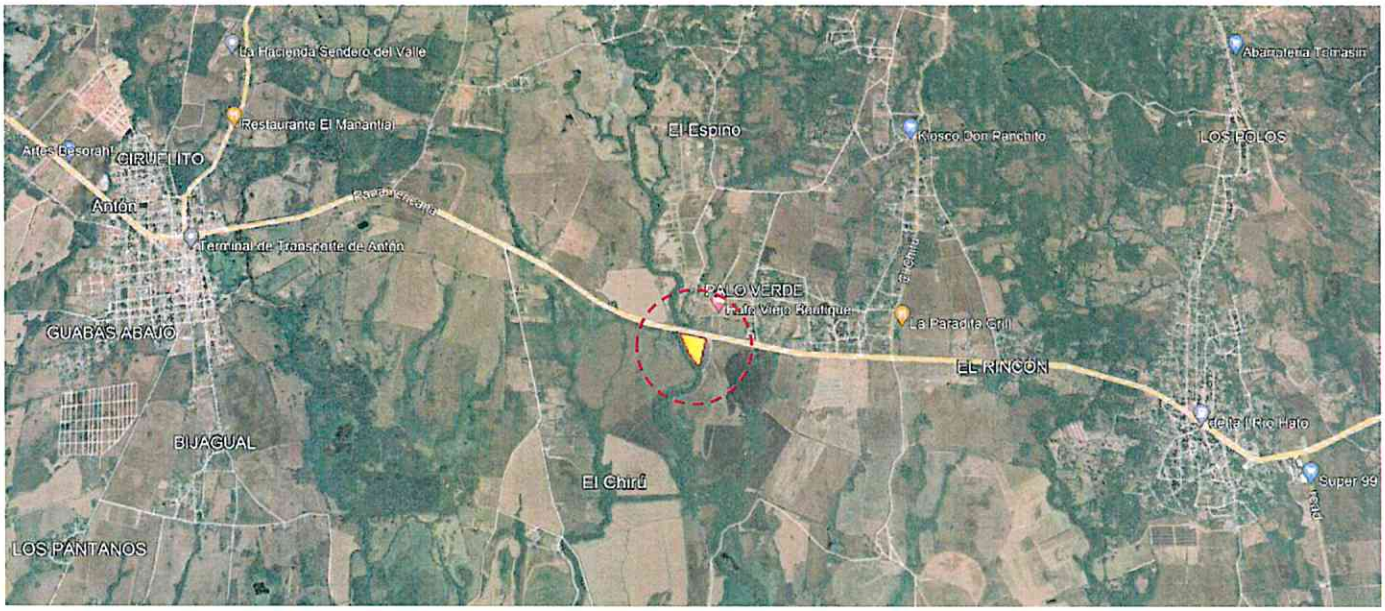
V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Eva de J. Moreno Q.
Ingeniero Sanitario
29/5/23

1.2. Ubicación del Proyecto

Los predios del proyecto Nueva Policlínica de Antón comprenden un área de 5 Has aproximadamente. Está localizado aproximadamente a 6 km de la Terminal de Transporte de Antón, y a aproximadamente 5.5 km del Centro de Salud de Río Hato, provincia de Coclé.

El acceso se realiza por la Carretera Interamericana, a aproximadamente 35 m. Esta localización se puede apreciar gráficamente en las figuras **N° NPA-01** y **N° NPA-02.**

Figura N° NPA-01 Ubicación Regional del Proyecto



V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Enoe J. Moreno O
Ingeniero Sanitario
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

Figura N° NPA-02 Ubicación Ampliada del Proyecto

V° B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Moreno Q.
Ingeniera Sanitaria
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

1.3. Ubicación de la cuenca hidrográfica

El polígono del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Antón y Caimito, ubicada geográficamente en la provincia de Coclé, República de Panamá.

Según la gerencia de Hidrometeorología de la empresa ETESA, la cuenca esta identificada con el código 138 de acuerdo con el sistema de clasificación nacional de cuencas de Panamá. La superficie de esta cuenca es de aproximadamente 1,476 km^2.

V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Exad J. Moreno
Ingeniero Senior
29/5/23

Cuadro N° NPA-01

CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PANAMÁ				
N° de Cuenca	Nombre del Río	Área total de la cuenca(Km2)	Longitud del Río(Km)	Río principal de la Cuenca
87	Río Sixaola *	509.4	146.0	Sixaola
89	Ríos entre el Sixaola y Changuinola	222.5	37.3	San San
91	Río Changuinola	3202.0	110.0	Changuinola
93	Ríos entre Changuinola y Cricamola	2121.0	51.9	Guariviara
95	Río Cricamola y entre Cricamola y Calovébora	2364.0	62.0	Cricamola
97	Río Calovébora	485.0	39.0	Calovébora
99	Ríos entre Calovébora y Veraguas	402.2	44.8	Concepción
100	Río Coto y Vecinos *	560.0	52.0	Palo Blanco
101	Río Veraguas	322.8	46.0	Veraguas
102	Río Chiriquí Viejo	1376.0	161.0	Chiriquí Viejo
103	Río Belén y entre R. Belén y R. Coclé del Norte	817.0	55.6	Río Belén
104	Río Escárrea	373.0	81.0	Escárrea
105	Río Coclé del Norte	1710.0	75.0	Coclé del Norte

106	Río Chico	593.3	69.0	Chico
107	Ríos entre Coclé del Norte y Miguel de la Borda	133.5	14.2	Platanal
108	Río Chiriquí	1905.0	130.0	Chiriquí
109	Río Miguel de la Borda	640.0	59.5	Miguel de la Borda
110	Río Fonseca y entre R. Chiriquí y Río San Juan	1661.0	90.0	Fonseca
111	Río Indio	564.4	92.0	Indio
112	Ríos entre el Fonseca y el Tabasará	1168.0	67.0	San Félix
113	Ríos entre el Indio y el Chagres	421.4	36.9	Lagarto
114	Río Tabasará	1289.0	132.0	Tabasará
115	Río Chagres	3338.0	125.0	Chagres
116	Ríos entre el Tabasará y el San Pablo	1684.0	56.5	Caté
117	Ríos entre el Chagres y Mandinga	1122.0	34.1	Cuango
118	Río San Pablo	2453.0	148.0	San Pablo
119	Río Mandinga	337.0	41.3	Mandinga
120	Río San Pedro	996.0	79.0	San Pedro
121	Ríos entre el Mandinga y Armila	2238.0	26.5	Cartí
122	Ríos entre el San Pedro y el Tonosí	2467.0	40.4	Río Quebro
124	Río Tonosí	716.8	91.0	Tonosí
126	Ríos entre el Tonosí y La Villa	2170.0	45.0	Guararé
128	Río La Villa	1284.3	117.0	La Villa
130	Río Parita	602.6	70.0	Parita
132	Río Santa María	3326.0	168.0	Santa María

V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMÁ
DIRECCIÓN NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Ezra de J. Moreno Q.
Ingeniero Sanitario
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

134	Río Grande	2493.0	94.0	Río Grande
136	Río Antón	291.0	53.0	Río Antón
138	Ríos entre el Antón y el Caimito	1476.0	36.1	Chame
140	Río Caimito	453.0	72.0	Caimito
142	Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz	383.0	6.0	Matasnillo
144	Río Juan Díaz y entre Río Juan Díaz y Pacora	322.0	22.5	Juan Díaz
146	Río Pacora	388.0	48.0	Pacora
148	Río Bayano	4984.0	215.0	Bayano
150	Ríos entre el Bayano y el Sta. Bárbara	1270.0	22.4	Chimán
152	Río Sta. Bárbara y entre Chucunaque	1796.0	78.1	Sabanas
154	Río Chucunaque	4937.0	215.0	Chucunaque
156	Río Tuira	3017.0	127.0	Tuira
158	Río Tucutí	1835.0	98.0	Tucutí
160	Ríos entre el Tucutí y el Sambú	1464.0	23.9	Marea
162	Río Sambú	1525.0	80.0	Sambú
164	Ríos entre el Sambú y el Juradó	1158.0	46.7	Jaqué
166	Río Jurado *	91.2	63.0	Juradó

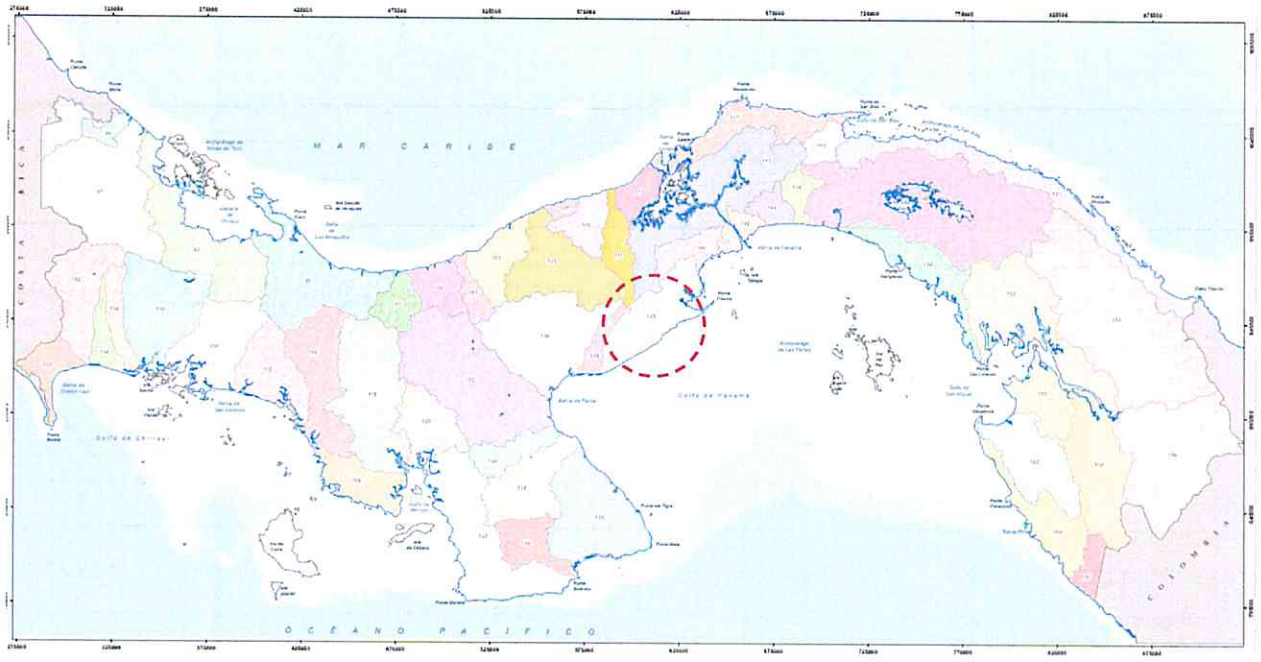
Notas: * Cuencas Internacionales.
Las áreas en cuencas internacionales solo corresponden al territorio panameño.
Las áreas de las cuencas son medidas hasta la Desembocadura del río principal.

V° B°

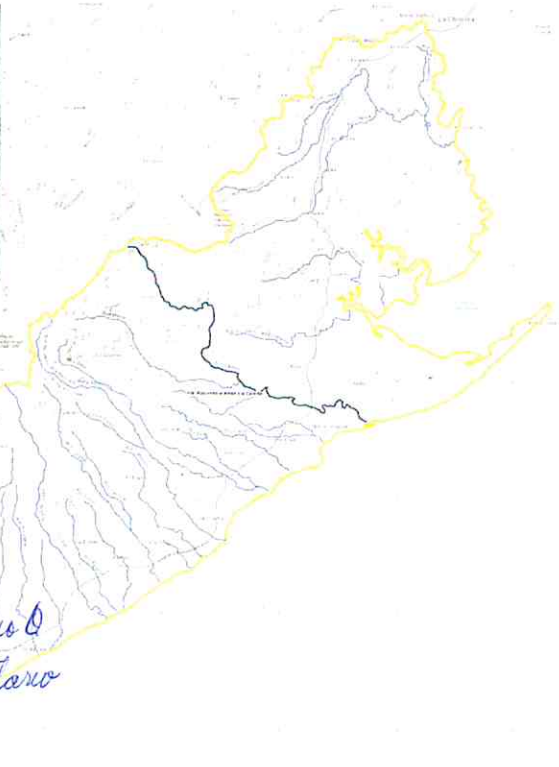
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Ena de J. Moreno Q.
Ingeniera Sanitaria
29/5/23

Mapa N° NPA-02 Cuencas Hidrográficas de Panamá



Mapa N° NPA-03 Cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito



BRYAN ARIEL PATIÑO MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2019-006-201

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

V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Moreno Q
Ingeniero Sanitario
29/5/23

1.4. Localización de la Estación Hidrometeorológica

En el **Mapa N° NPA-04** están ubicadas las estaciones hidrometeorológicas de la República de Panamá.

En el **Cuadro N° NHAT-02** podemos ver la lista de estaciones hidrometeorológicas activas en la provincia de Coclé, que son un total de 25 estaciones, tomaremos como representativa la estación Antón, que es cercana al proyecto y presenta un mayor registro histórico de los diversos parámetros que mostraremos, como lo son, temperatura, evaporación, precipitación y viento.

Cuadro N° NPA-02 Estaciones hidrometeorológicas activas en la provincia de Coclé

Número	Nombre	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Fecha Inicio	Fecha Final	Operada por
105-001	BOCA DE TOABRE	COCLE	CM	170	8° 55' 00"	80° 33' 00"	1/04/1958		E.T.E.S.A.
105-002	CHIGUIRI ARRIBA	COCLE	CC	180	8° 40' 22"	80° 11' 15"	1/07/1958		E.T.E.S.A.
105-005	TOABRE	COCLE	BC	200	8° 38' 28"	80° 20' 58"	1/02/1970		E.T.E.S.A.
105-010	SANTA ANA(OBRE)	COCLE	CC	200	8° 49' 00"	80° 16' 00"	1/10/1980		E.T.E.S.A.
105-023	LOS DARIELES	COCLE	AA	177	8° 49' 00"	80° 16' 00"			A.C.P.
105-029	TOABRE 2	COCLE	AA	200	8° 38' 28"	80° 20' 58"	14/12/2018		E.T.E.S.A.
111-005	URACILLO (RIO INDIO)	COCLE	CA	60	8° 58' 00"	80° 10' 37"	6/12/2011		E.T.E.S.A.
111-006	TRES HERMANAS	COCLE	CA	33	9° 00' 20"	80° 10' 52"	8/12/2017		E.T.E.S.A.-ACP
111-007	EL SILENCIO	COCLE	CA	94	8° 52' 02"	80° 10' 10"	3/05/2018		E.T.E.S.A.-ACP
132-039	SE LLANO SANCHEZ	COCLE	AA	40	8° 11' 41"	80° 41' 53"	4/07/2003		E.T.E.S.A.

V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE PROYECTOS DIRECCIÓN NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO C.S.S. PANAMÁ

Erica de J. Moreno
Ing. Sanchez
2001 5123

134-003	RIO GRANDE	COCLE	CC	20	8° 25' 00"	80° 29' 00"	1/05/1955	E.T.E.S.A.
134-004	EL COPE	COCLE	AM	400	8° 37' 26"	80° 34' 51"	1/11/1969	E.T.E.S.A.
134-008	SONADORA	COCLE	CC	168	8° 33' 00"	80° 20' 00"	1/05/1955	E.T.E.S.A.
134-019	LAS HUACAS DE QUIJE	COCLE	CC	440	8° 28' 00"	80° 45' 00"	1/11/1972	E.T.E.S.A.
134-020	RIO HONDO	COCLE	CC	22	8° 22' 00"	80° 22' 00"	1/08/1972	E.T.E.S.A.
134-022	PUERTO POSADA	COCLE	CC	15	8° 22' 00"	80° 24' 00"	1/08/1972	E.T.E.S.A.
134-023	LAS SABANAS	COCLE	CC	700	8° 34' 00"	80° 41' 00"	1/11/1972	E.T.E.S.A.
134-024	OLA	COCLE	CC	100	8° 25' 00"	80° 39' 00"	1/07/1974	E.T.E.S.A.
134-031	EL COCO 2	COCLE	AA	48	8° 27' 20"	81° 21' 30"	22/01/2012	E.T.E.S.A.-M.I.D.A.
134-032	SANTA CRUZ DE PAJONAL	COCLE	CC	319	8° 32' 21"	80° 18' 59"	6/09/2011	E.T.E.S.A.
134-039	SE LLANO SÁNCHEZ	COCLE	AA	50	8° 19' 47"	80° 69' 80"	10/07/2015	E.T.E.S.A
136-001	EL VALLE DE ANTON	COCLE	AA	580	8° 36' 18"	80° 07' 24"	1/07/1933	E.T.E.S.A.
136-002	ANTON	COCLE	AA	33	8° 23' 00"	80° 16' 00"	1/08/1969	E.T.E.S.A.
138-004	RIO HATO	COCLE	CC	30	8° 22' 23"	80° 09' 48"	1/01/1993	E.T.E.S.A.
138-008	SANTA RITA	COCLE	CC	180	8° 29' 56"	80° 11' 18"	1/05/1972	E.T.E.S.A.

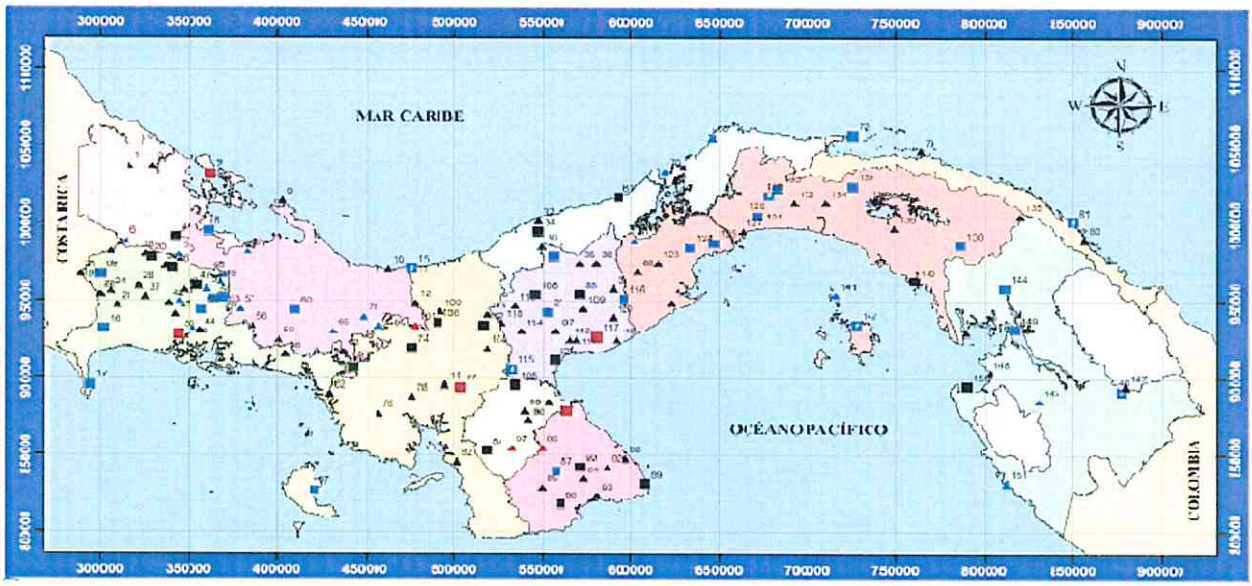
V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Exa de J. Mena
Ing. Sanitaria
24/5/23

Constructora Nova, S.A.

Mapa N° NPA-04 Estaciones Hidrometeorológicas de la República de Panamá



2. Temperatura Promedio en el Sitio

La temperatura promedio en Coclé, oscila alrededor de 27.8 °C. Como ilustración adjunto **Gráfica N° NPA-01**, el cual muestra el registro de temperaturas de la estación "Antón". La temperatura máxima oscila alrededor de 37 °C y la mínima alrededor de 27 °C.

Gráfica N° NPA-01 Histórico de Temperaturas en Estación Antón

V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

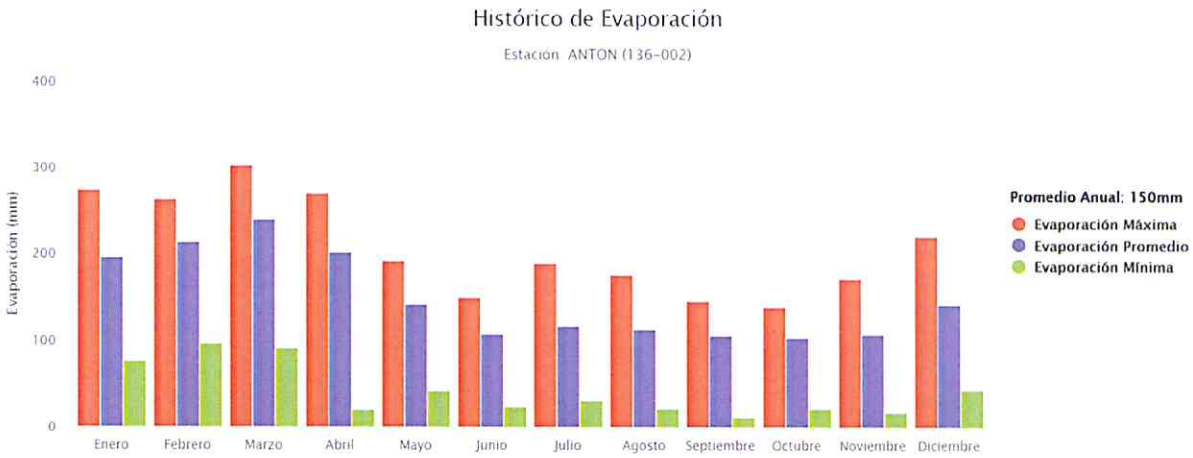
Ena de J. Moreno Q
Ing. Sanitaria
29/5/23

3. Evaporación en el Área del Proyecto

Debemos tener en cuenta la evaporación promedio en la región que se desarrolle el proyecto, para la cual se registra un promedio anual de 150 mm según la estación Antón, en la provincia de Coclé.

En la siguiente **Gráfica N° NPA-02** podemos apreciar el registro histórico de evaporación promedio mensual.

Gráfica N° NPA-02 Histórico de Evaporación en Estación Antón



4. Precipitación en el Área del Proyecto

En el sector la precipitación promedio diaria es de 4.4 mm, y la precipitación promedio anual es de 131.7 mm.

Con referencia a lo anterior, a continuación, se adjuntan el **Cuadro N° NPA-03** y la **Gráfica N° NPA-03**, los cuales muestran la distribución de lluvias diarias y anuales promedios.

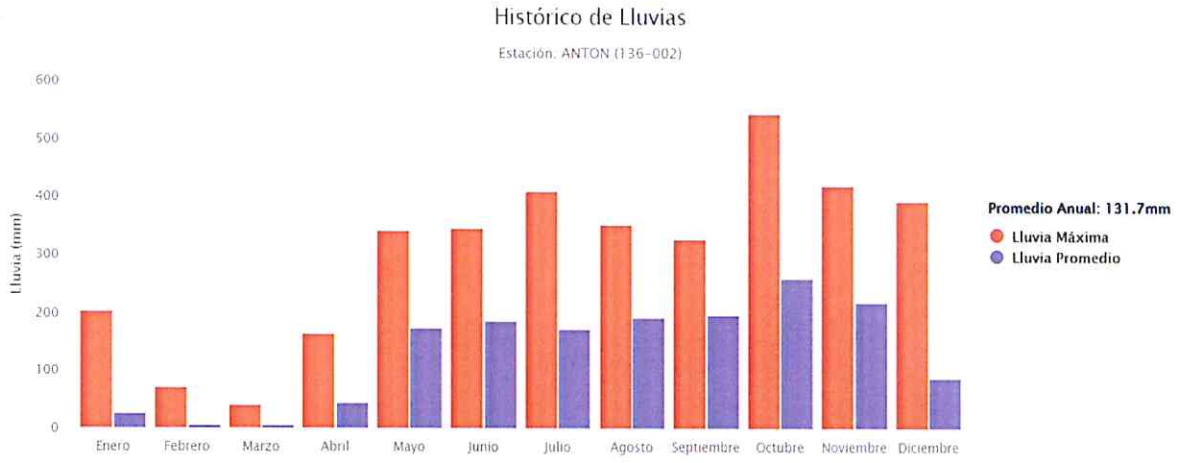
Cuadro N° NPA-03 Precipitación pluvial registrada en la estación meteorológica de Antón

Promedio Histórico de Precipitacion Pluvial Diaria (en mm)													
Estación	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Antón	4.4	0.9	0.2	0.2	1.5	5.5	6.3	5.6	6.2	6.7	8.8	7.4	3.1

V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Erica de J. Mena
Tec. Sanitaria
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

Gráfica N° NPA-03 Histórico de Lluvias en Estación Antón



5. Vientos

Las estadísticas de viento se basan en observaciones reales de la estación meteorológica Antón, el promedio de los vientos oscilan alrededor de 1.8 m/s mensual y 2.7 m/s anual.

A continuación, en el **Cuadro N° NPA-04** y la **Gráfica N° NPA-04** se adjuntan el promedio histórico mensual y anual de la velocidad del viento a 10 m.

Cuadro N° NPA-04 Promedio histórico de velocidad de viento a 10m

Promedio histórico mensual de viento 10m (m/s) Período 1974-2005													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total acumulado
Bocas del Toro	2.1	2.1	1.9	1.9	1.7	1.7	1.8	1.8	1.6	1.7	2.1	2.1	1.9
David	2.5	2.9	2.8	2.2	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.8	1.9
Santiago	2.5	3.0	2.9	2.5	1.8	1.6	1.5	1.6	1.7	1.9	1.6	1.8	2.0
Antón	3.9	4.4	4.4	3.7	2.2	1.7	2.2	1.9	1.4	1.4	1.9	2.8	1.8
Tocumen	2.1	2.4	2.3	2.2	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8	2.0

V°Bo
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Merino O
Ingeniero Sanitario
29/5/23

Gráfica N° NPA-04 Histórico de vientos en Estación Antón

V° B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Erna de J. Moreno D
Ing. Sanitario
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

B. Modelación Hidrológica

Debido a que el polígono se encuentra colindando con un cuerpo de agua, el Río Chico, se realizará el estudio de la microcuenca del Río Chico hasta el punto de interés, el Proyecto Nueva Policlínica de Antón, a fin de conocer las posibles afectaciones que la corriente pudiera producir sobre el proyecto y así definir un nivel seguro de terracería.

La superficie de drenaje es de 50.75 km2, por lo cual no se pude utilizar el método racional. Entonces para estimar la crecida máxima que se pueda presentar, se realizará una modelación hidrológica con el programa HEC-HMS.

1. Metodología de Modelación Hidrológica

Se utilizará el modelo HEC-HMS, que fue desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos en los años 60, este modelo está diseñado para simular la escorrentía superficial que resulta de una lluvia, mediante la representación de una cuenca como un sistema de componentes interconectados. Cada componente puede simular de manera individual un aspecto del proceso lluvia-escorrentía dentro de un área o microcuenca; los componentes incluyen la escorrentía superficial de la subárea, los canales y los embalses. Cada componente se representa por un conjunto de parámetros que especifica las características particulares del componente y las relaciones matemáticas que describen sus procesos físicos. Los resultados finales del proceso de modelación son los hidrogramas de salida o escorrentía superficial directa para cada subárea previamente especificada.

El componente de escorrentía superficial para una subárea se utiliza para presentar el movimiento del agua sobre la superficie del terreno para los cauces de los ríos y quebradas. La entrada de este componente es un hietograma de precipitación, el cual fue diseñado por el método de bloques alternos. El exceso de lluvia se calcula restando la infiltración y las pérdidas por retención, en este caso se seleccionó el método de numero de curva y el modelo de hidrograma unitario del Soil Conservation Services (SCS) para calcular los hidrogramas de escorrentía en la microcuenca.

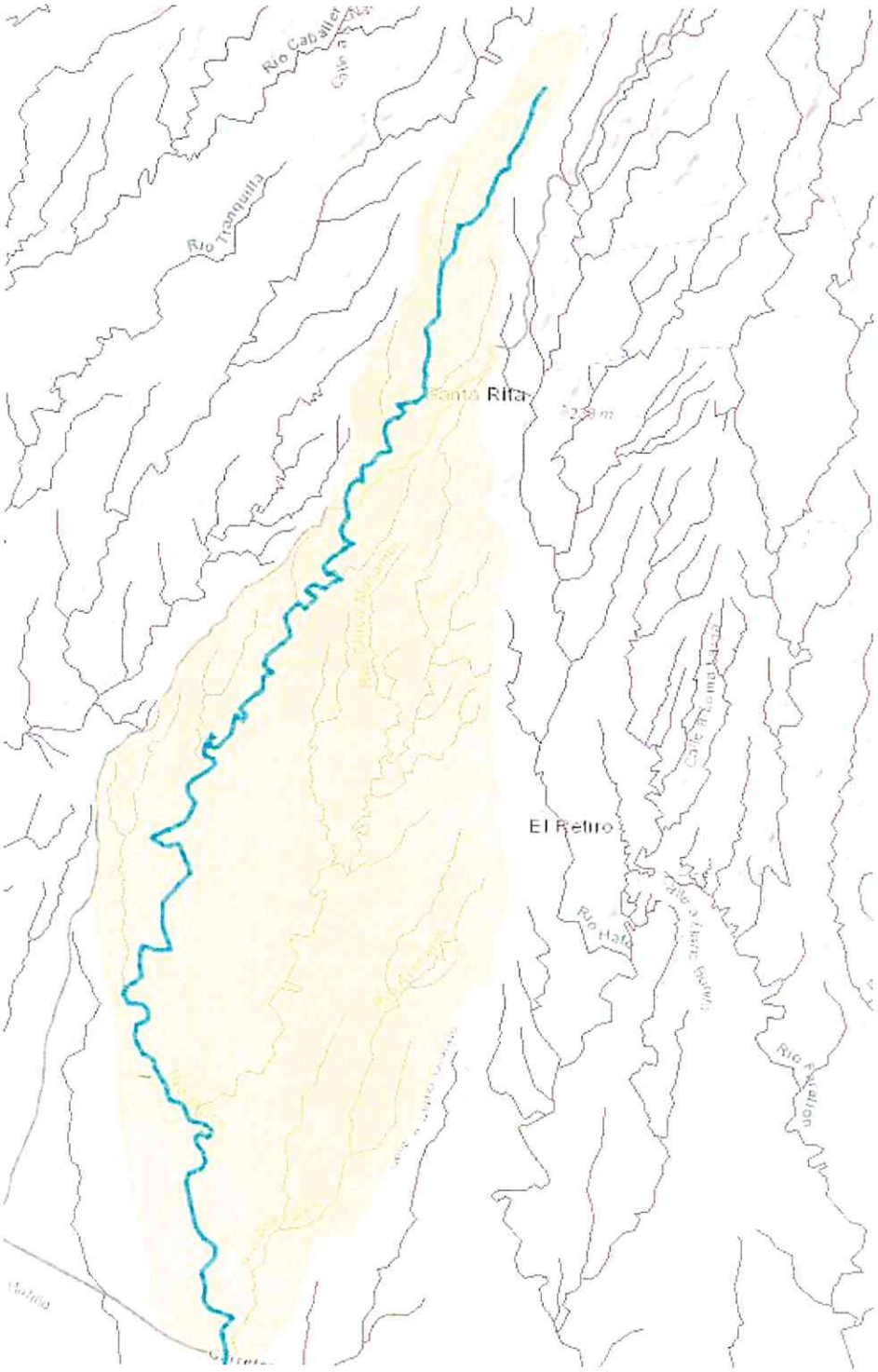
2. Área de Drenaje

Para calcular el área de drenaje se delimitó en un mapa global con la red de ríos de Coclé y se midió el área de drenaje hasta el proyecto. El área calculada es de 50.75 km2.

V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Muñoz O.
Ing. Sanitaria
29/5/23

En la **Figura N° NPA-03** observamos la delimitación del área de drenaje de la microcuenca Rio Chico hasta el punto de interés, y en la **Figura N° NPA-04** observamos el polígono del proyecto, próximo al río.

Figura N° NPA-03 Microcuenca de Rio Chico hasta el punto de interés



V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESCARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Munoz O.
Ing. Sanitario
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

Figura N° NPA-04 Polígono del Proyecto Nueva Policlínica de Antón

V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

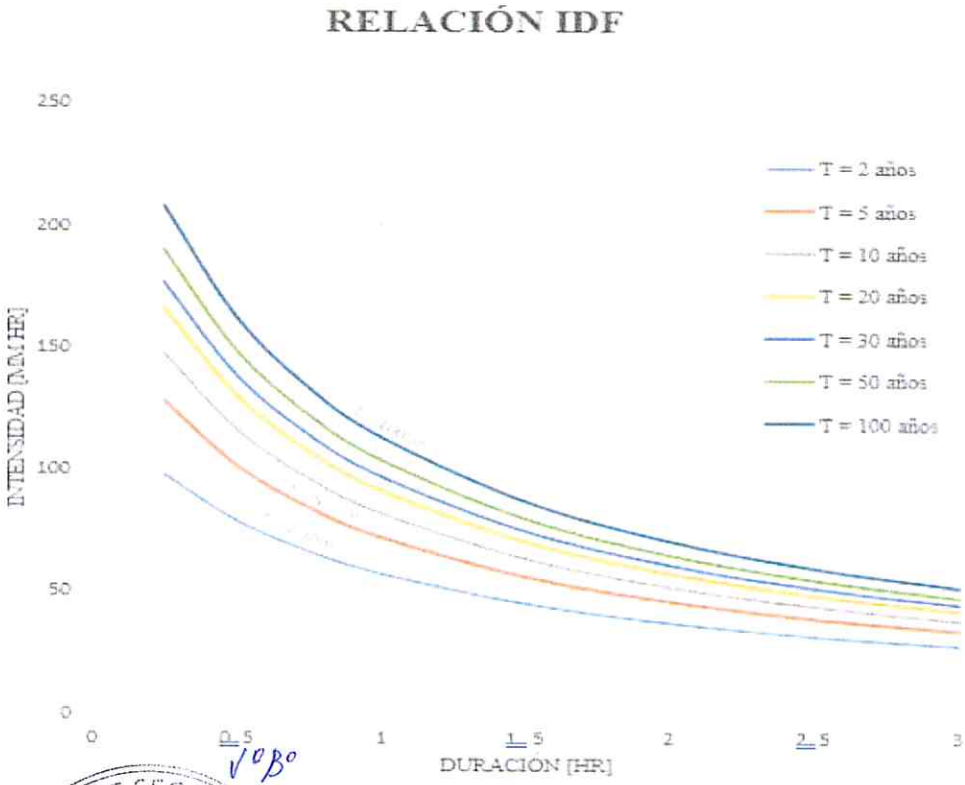
Erm de J. Moreno Q
Ing. Sanitario
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

3. Análisis de la Precipitación

Para obtener el hietograma de diseño de la microcuenca de Río Chico, se utilizarán los datos de Intensidad – Duración – Frecuencia de la Cuenca de Ríos entre Antón y Caimito del Manal de Requisitos para la revisión de planos del MOP (2021), calculados por el método de Talbot, y que fueron obtenidos por la Tesis Generación de Relaciones Intensidad Duración Frecuencias para Cuencas en la República de Panamá realizados por la Ing. Alcely Lau y el Ing. Antonio Pérez.

Gráfica N° NPA-05 **Relación Intensidad Duración Frecuencia de cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito.**



V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Ena de J. Moreno Q.
Ing. Sanitario
29-5/23

BRYAN ARIEL PATIÑO MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2019-006-201

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

Cuadro N° NPA-04 **Ecuación de Intensidad Relación Frecuencia para Eventos con Duración d en Horas de cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito.**

$$I = \frac{a}{d + b}$$

T [años]	2	5	10	20	30	50	100
a [mm]	100.860	121.527	136.355	150.787	159.129	169.576	183.683
b [hr]	0.793	0.707	0.681	0.663	0.656	0.647	0.637
R^2	99.49%	99.52%	99.51%	99.51%	99.50%	99.50%	99.49%

Cuadro N° NPA-05 **Resumen de intensidades para diferentes periodos de retorno de la cuenca Ríos entre el Antón y el Caimito.**

Duración (minutos)	Periodo de retorno (años)						
	2	5	10	20	30	50	100
5	115.09	153.77	178.40	202.04	203.95	232.19	255.00
10	105.10	139.10	160.86	181.74	183.29	208.41	228.56
15	96.70	126.99	146.46	165.16	166.43	189.05	207.08
30	78.00	100.69	115.46	129.65	130.44	147.84	161.55
60	56.25	71.19	81.12	90.67	91.05	102.96	112.21
120	36.11	44.89	50.86	56.62	56.77	64.06	69.66
180	26.59	32.78	37.04	41.16	41.24	46.50	50.50
240	21.04	25.82	29.13	32.34	32.39	36.49	39.61

4. Método de estimación de las pérdidas del aguacero

Las pérdidas del aguacero se han estimado mediante el método del Número de Curva del SCS.

Para una tormenta de precipitación (P) existe una cantidad de precipitación que escurre directamente (Pe). La cantidad de agua retenida (Fa) es menor que la capacidad de retención de la cuenca (S). Existe además una capacidad de infiltración inicial (Ia) para la cual no se produce escorrentía superficial. La escorrentía potencial es por tanto (P-Ia).

El método SCS supone que son iguales las relaciones entre capacidades reales y potenciales de infiltración y generación de escorrentía.

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

21
Ena de J. Moreno O.
Ing. Sanitaria
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Mena Q.
Tec. Sanitario
29/5/23

Aplicando el principio de continuidad:

$$P = P_e + I_a + F_a$$

Sustituyendo en la primera ecuación se llega a:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

Para muchas cuencas experimentales se ha comprobado que Ia=0.2S, y por tanto, sustituyendo:

$$P_e = \frac{(P - 0.2 \cdot S)^2}{P - 0.8 \cdot S}$$

Se dibujan las curvas Pe frente a P para las cuencas y se ha recurrido a adimensionalizar mediante un número de curva CN (Curve Number) comprendido entre 0 y 100.

El número de curva (CN) y la capacidad de retención máxima de la cuenca (S) se relacionan

mediante la siguiente expresión:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

S resultando en pulgadas.

Dichos números de curva se encuentran tabulados en función del tipo y uso del suelo y pueden corregirse en función de las condiciones de humedad antecedentes en la cuenca.

Para la definición del número de curva se distinguen, en primer lugar, los siguientes tipos,

relacionados con su comportamiento hidrológico:

- Suelos tipo A: Arenas profundas. Suelos con gran capacidad de infiltración, incluso mojados.

- Suelos tipo B: Suelos poco profundos, margas arenosas. Suelos con moderadas capacidades de infiltración.

- Suelos tipo C: Margas arenosas o arcillosas poco profundas. Suelos con poco contenido orgánico y suelos arcillosos. Suelos de lenta infiltración.

- Suelos tipo D: Suelos expansivos, materiales con muy alta plasticidad. Suelos con infiltración muy lenta.

Para caracterizar los usos del suelo en la cuenca se ha utilizado la información digital proporcionada por la Autoridad Nacional de Ambiente de Panamá (ANAM) que se recoge en la **Figura N° NPA-05**. Por otro lado, en el **Cuadro N° NPA-06** se indican los números de curva

correspondientes a cada uso de suelo y a condiciones antecedentes normales de humedad (situación antecedente tipo II o CNII).

Las relaciones entre el número de curva para dichas condiciones antecedentes normales (CNII) y otras correspondientes a suelo seco (CNI) o saturado (CNIII) son:

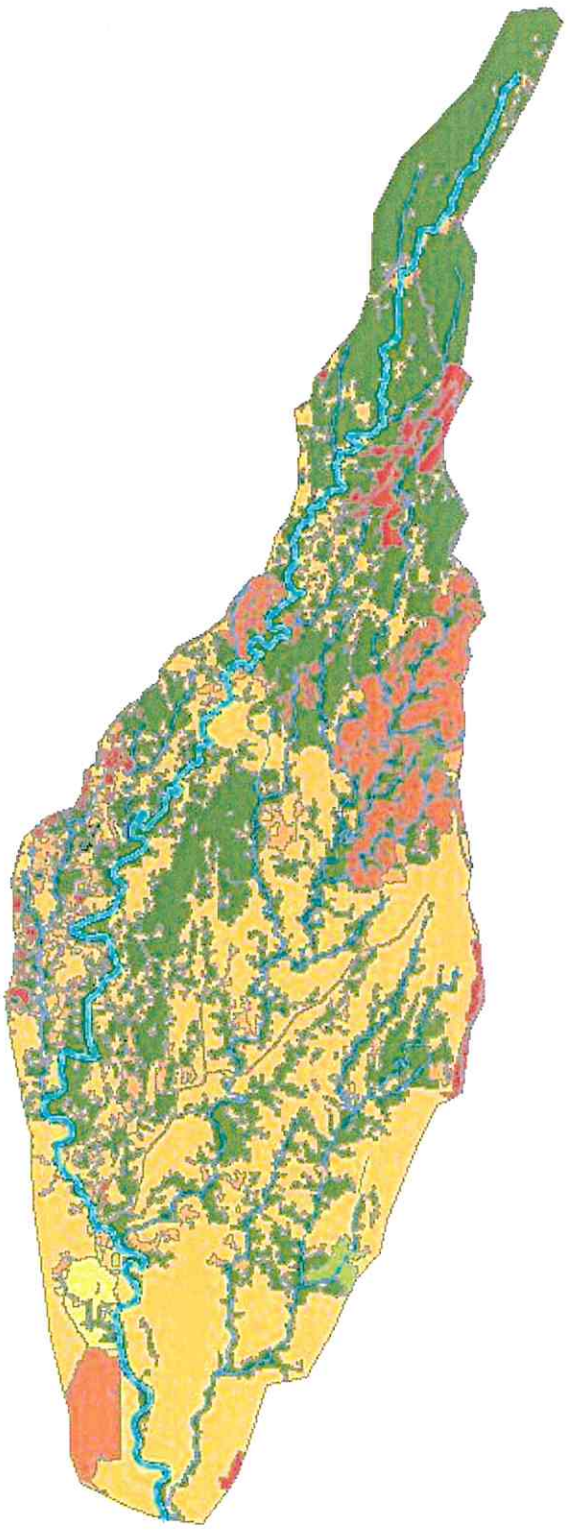
$$CNI = \frac{4.2 \cdot CNII}{10 - 0.058 \cdot CNII} \qquad y \qquad CNIII = \frac{23 \cdot CNII}{10 + 0.13 \cdot CNII}$$

Para el cálculo de caudales en este estudio se han aplicado valores de Número de Curva para la condición de humedad antecedente tipo II y se han considerado que los suelos de toda la cuenca son de tipo A.

V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Munno O.
Ing. Sanitaria
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

Figura N° NPA-05 **Usos del suelo y tipo de vegetación en la microcuenca Rio Chico hasta el proyecto.**



V° B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de J. Mello O.
Ing. Sanitaria
29/5/23

Constructora Nova, S.A.

Cuadro N° NPA-06 Números de curva para distintos usos de suelo

Uso del suelo o Cubierta	Tratamiento o práctica	Condición hidrológica	Grupo de suelo Hidrológico			
			A	B	C	D
Barbecho	Surco recto	Mala	77	86	91	94
Cultivos en surcos	Surco recto	Mala	72	81	88	91
	Surco recto	Buena	67	78	4.48*2.4/48	89
	En contorno	Mala	70	79	84	88
	En contorno	Buena	65	75	82	86
	En contorno y terraceado	Mala	66	74	80	82
	En contorno y terraceado	Buena	62	71	78	81
Granos pequeños	Surco recto	Mala	65	76	84	88
	Surco recto	Buena	63	75	83	87
	En contorno	Mala	63	74	82	85
	En contorno	Buena	61	73	81	84
	En contorno y terraceado	Mala	61	72	79	82
	En contorno y terraceado	Buena	59	70	78	81
Leguminosas de siembra densa o praderas de rotación	Surco recto	Mala	66	77	85	89
	Surco recto	Buena	58	72	81	85
	En contorno	Mala	64	75	83	85
	En contorno	Buena	55	69	78	83
	En contorno y terraceado	Mala	63	73	80	83
	En contorno y terraceado	Buena	51	67	76	80
Praderas o pastizales		Mala	68	79	86	89
		Aceptable	49	69	79	84
		Buena	39	61	74	80
	En contorno	Mala	47	67	81	88
	En contorno	Aceptable	25	59	75	83
	En contorno	Buena	6	35	70	79
Praderas (permanente)		Buena	30	58	71	78
Bosques (en predios agrícolas)		Mala	45	66	77	83
		Aceptable	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Parques, patios			59	74	82	86

Por lo que se puede observar en la figura de usos de suelos, la mayor parte de la microcuenca de Río Chico está compuesta por bosque latifoliado mixto y pasto, por esta razón para este estudio se tomará 50 como número de curva, usando las ecuaciones anteriores para obtener S, y luego la abstracción inicial, siendo 0.2S, nos da como resultado 50.8 mm.

V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Ena de J. Moreno Q
Ing. Sanitaria
24/5/23

Constructora Nova, S.A.

5. Método del bloque alterno

Para distribuir la lluvia se utilizará el método del bloque alterno, el cual es generalmente utilizado también para desarrollar el hietograma de diseño si no se conoce la lluvia del evento. Conocido el tiempo de concentración y las curvas IDF de la cuenca se puede diseñar la lluvia. El hietograma de diseño por este método determina la profundidad de precipitación que ocurre en n intervalos de tiempos sucesivos de duración Δt sobre una duración de Td = n Δ t. Después de seleccionar el periodo de retorno de diseño y el intervalo de tiempo Δ t, la intensidad es leída de la curva IDF, o aplicando la ecuación generada para la curva, para cada duración y la profundidad de precipitación correspondiente se encuentra al multiplicar la intensidad y la duración. Determinando la diferencia entre los valores sucesivos de profundidad de la lluvia, se encuentra la cantidad total de precipitación que debe añadirse por cada unidad de tiempo. Estos incrementos o bloques se reordenan en una secuencia temporal, de manera que la intensidad máxima ocurra en el centro de la duración requerida Td y que los bloques queden en orden descendente alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda del bloque central para conformar el hietograma de diseño del proyecto.

Para el cálculo del tiempo de concentración se utilizará la fórmula de Kirpich:

$$T_c = 0{,}06628\left(\frac{L}{S^{0.5}}\right)^{0{,}77}$$

Siendo:

Tc: Tiempo de concentración (h)

L: la longitud del cauce en km

S: Pendiente media del cauce principal m/m

V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ena de L. Muñoz
Ing. Estructuras
29/5/23

Tomando como longitud del cauce desde el inicio hasta el punto del proyecto 23.5 km, y 0.013 m/m como pendiente media del cauce, nos da como resultado un tiempo de concentración de 4 horas o 240 minutos.

Para obtener el tiempo de retardo se utilizó la siguiente fórmula:

$$T_{lag} = 0.6T_c$$

Sustituyendo con el tiempo de concentración ya calculado de 240 min, el tiempo de retardo nos da como resultado 144 min.

Ya con los datos obtenidos anteriormente se pude realizar el hietograma de lluvia de diseño.

V°B°

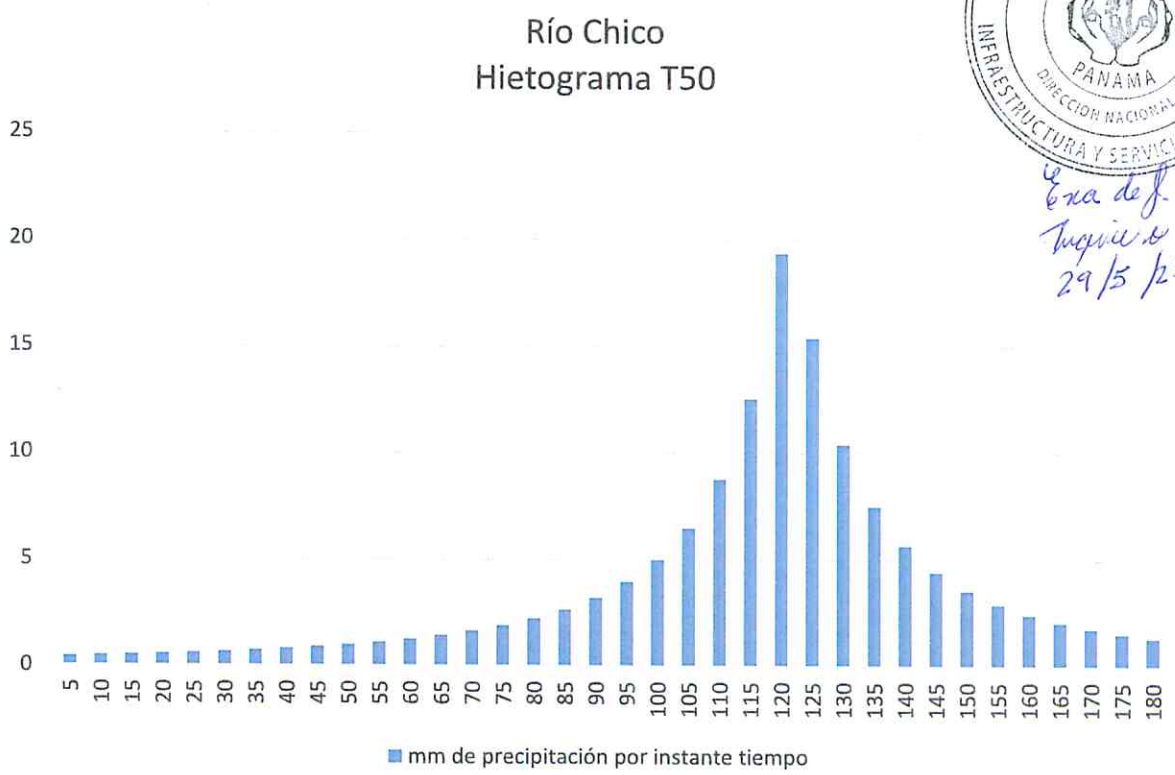
CAJA DE SEGURO SOCIAL DESARROLLO DE PROYECTOS C.S.S. PANAMA DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA SERVICIOS DE APOYO

Ernesto J. Martinez Ing. - Jefatura 29/5/23

Cuadro N° NPA-07 **Hietograma de lluvia de diseño desarrollado en incrementos de 5 minutos para una tormenta de 50 años y duración de 240 minutos para la microcuenca de Río Chico.**

Instante (min)	Intensidad (mm/h)	Precipitación acumulada (mm)	Precipitación (mm)	Intensidad parcial (mm/h)	Precipitación Alternada (mm)	Int. Parcial Alternada (mm)
5	232.19	19.35	19.35	232.19	0.45	5.37
10	208.41	34.73	15.39	184.63	0.48	5.78
15	189.05	47.26	12.53	150.32	0.52	6.25
20	172.98	57.66	10.40	124.77	0.57	6.78
25	159.43	66.43	8.77	105.22	0.62	7.38
30	147.84	73.92	7.49	89.93	0.67	8.06
35	137.83	80.40	6.48	77.75	0.74	8.85
40	129.09	86.06	5.66	67.88	0.81	9.75
45	121.39	91.04	4.98	59.78	0.90	10.79
50	114.55	95.46	4.42	53.05	1.00	12.02
55	108.45	99.41	3.95	47.40	1.12	13.46
60	102.96	102.96	3.55	42.60	1.27	15.18
65	98.00	106.17	3.21	38.50	1.44	17.25
70	93.50	109.08	2.91	34.96	1.65	19.78
75	89.39	111.74	2.66	31.89	1.91	22.91
80	85.63	114.17	2.43	29.21	2.24	26.85
85	82.17	116.41	2.24	26.85	2.66	31.89
90	78.98	118.47	2.06	24.76	3.21	38.50
95	76.03	120.38	1.91	22.91	3.95	47.40
100	73.29	122.16	1.77	21.26	4.98	59.78
105	70.75	123.80	1.65	19.78	6.48	77.75
110	68.37	125.34	1.54	18.45	8.77	105.22
115	66.15	126.78	1.44	17.25	12.53	150.32
120	64.06	128.13	1.35	16.17	19.35	232.19
125	62.11	129.39	1.27	15.18	15.39	184.63
130	60.27	130.58	1.19	14.28	10.40	124.77
135	58.54	131.70	1.12	13.46	7.49	89.93
140	56.90	132.76	1.06	12.71	5.66	67.88
145	55.35	133.76	1.00	12.02	4.42	53.05
150	53.88	134.71	0.95	11.38	3.55	42.60
155	52.49	135.61	0.90	10.79	2.91	34.96
160	51.17	136.47	0.85	10.25	2.43	29.21
165	49.92	137.28	0.81	9.75	2.06	24.76
170	48.72	138.05	0.77	9.28	1.77	21.26
175	47.58	138.79	0.74	8.85	1.54	18.45
180	46.50	139.49	0.70	8.44	1.35	16.17
185	45.46	140.16	0.67	8.06	1.19	14.28
190	44.47	140.81	0.64	7.71	1.06	12.71
195	43.51	141.42	0.62	7.38	0.95	11.38
200	42.60	142.01	0.59	7.07	0.85	10.25
205	41.73	142.58	0.57	6.78	0.77	9.28
210	40.89	143.12	0.54	6.51	0.70	8.44
215	40.09	143.64	0.52	6.25	0.64	7.71
220	39.31	144.14	0.50	6.01	0.59	7.07
225	38.57	144.62	0.48	5.78	0.54	6.51
230	37.85	145.09	0.46	5.57	0.50	6.01
235	37.16	145.53	0.45	5.37	0.46	5.57
240	36.49	145.97	0.43	5.17	0.43	5.17

Gráfica N° NPA-06 Hietograma de la microcuenca de Río Chico



V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Exa de J. Moreno Q
Ingeniero Sanitario
29/5/23

6. Caudal de diseño

Determinado el hietograma de diseño de la lluvia desarrollado en incrementos de 5 minutos para una tormenta con periodo de retorno de 50 años, el siguiente paso fue el diseño del hidrograma de crecida. Para realizar este diseño se utilizó el programa HEC-HMS.

El trazado y medición de la microcuenca de Río Chico se obtuvo mediante medición SIG digital de los mosaicos del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. De estos mosaicos se obtuvieron las características físicas, como la superficie de drenaje y longitud del cauce.

El modelo fue ensamblado de la siguiente manera:

- Se realizó la medición de la superficie de drenaje de Rio Chico y se alimentó el modelo con los parámetros requeridos.
- Se asumió que la lluvia de diseño es homogénea en toda la cuenca.
- Se introdujo el hietograma para la tormenta de diseño con periodo de retorno de 50 años.

- Se seleccionó el método del SCS (Soil Conservation Service de Estados Unidos) para calcular las perdidas por infiltración y para calcular el hidrograma de crecidas
- Se realizó la corrida del modelo.

El caudal de diseño obtenido para un periodo de retorno de 50 años para Rio Chico es de 104 m3/s.

Figura N° NPA-06 Resultados de la modelación Hidrológica en HEC-HMS

Summary Results for Subbasin "Subbasin-1"

Project: HMSRioChico Simulation Run: QMAX50
Subbasin: Subbasin-1

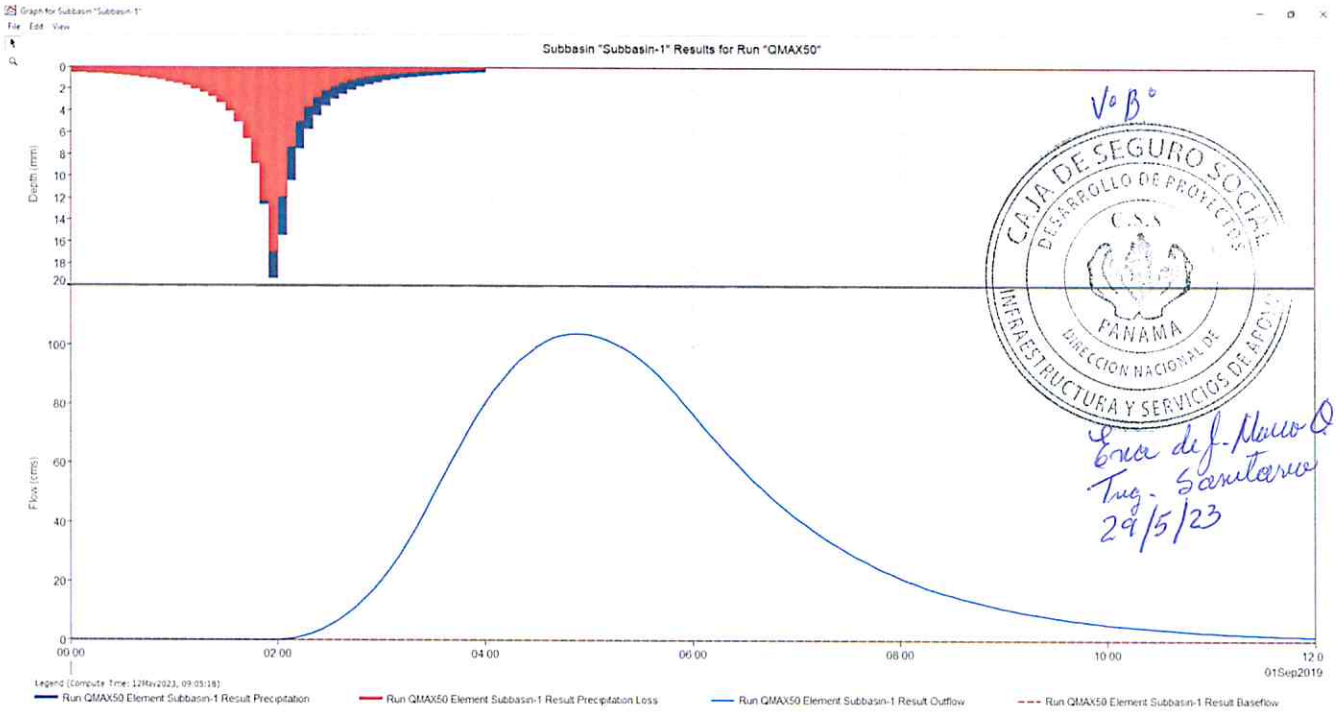
Start of Run:	01Sep2019, 00:00	Basin Model:	Basin 1
End of Run:	01Sep2019, 12:00	Meteorologic Model:	Met 1
Compute Time:	12May2023, 09:05:18	Control Specifications:	Control 1

Volume Units: (•) MM ( ) 1000 M3

Computed Results

Peak Discharge:	104.0 (M3/S)	Date/Time of Peak Discharge:	01Sep2019, 04:55
Precipitation Volume:	145.97 (MM)	Direct Runoff Volume:	25.81 (MM)
Loss Volume:	120.03 (MM)	Baseflow Volume:	0.00 (MM)
Excess Volume:	25.94 (MM)	Discharge Volume:	25.81 (MM)

Gráfica N° NPA-07 Hidrograma de Río Chico hasta el sitio del proyecto



V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Erica de J. Mancio Q.
Ing. Sanitaria
29/5/23

C. Modelación Hidráulica

Se utilizará el programa HEC-RAS para determinar las planicies de inundación a lo largo del área de estudio, para el periodo de retorno de 1 en 50 años, con el caudal máximo instantáneo obtenido a partir de la modelación hidrológica.

1. Modelo HEC-RAS

HEC-RAS fue desarrollado por el Hidrologic Engineering Center del US Army Corps. Entre las principales características que tiene, está la modelación de los perfiles de agua a lo largo del cauce, la modelación y cálculo hidráulico de estructuras hidráulicas.

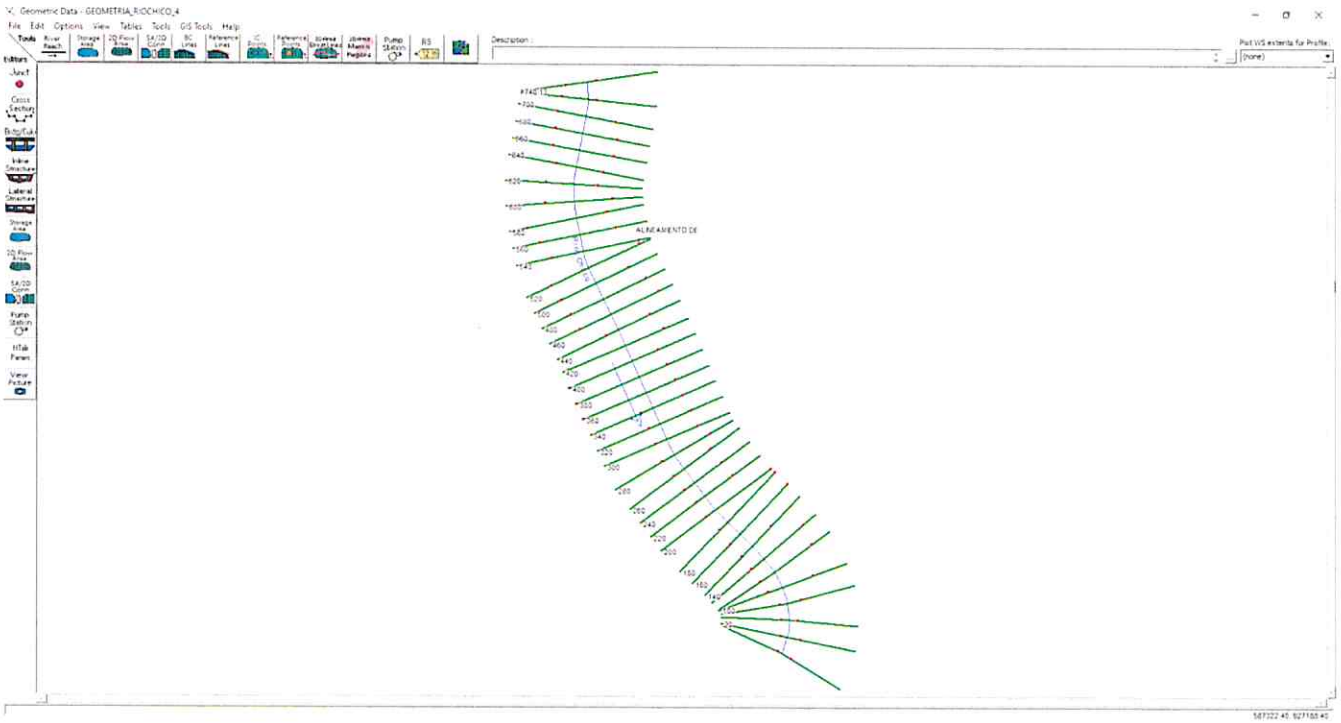
Se realizó un levantamiento topográfico del cauce, aguas arribas y aguas abajo del proyecto, con esta información se pudo desarrollar una superficie en Civil 3D, y determinar la alineación central del río, con secciones cada 20 metros, esta información ya así se puede exportar directamente a HEC-RAS, para que realice el análisis. Como dato de entrada para las secciones, se requiere un coeficiente de rugosidad de Manning n, para el cual utilizamos el valor de 0.03.

Figura N° NPA-07 Topografía y alineamiento del Río Chico junto al proyecto en Civil 3D

V° B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
Ena de J. Nuñez O.
Ing. Sanitaria
29/5/23

BRYAN ARIEL PATIÑO MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2019-006-201
FIRMA
Ley 15 de 26 de enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Figura N° NPA-08 Geometría de Río Chico en HEC-RAS



2. Resultados de la Modelación Hidráulica en HEC-RAS

Luego de alimentar el modelo de HEC-RAS con los datos requeridos, se procedió a realizar la modelación del cauce. Río Chico que pasa lateral al proyecto, se modeló a flujo permanente.

A continuación, se mostrarán los datos de salida de la modelación. Las secciones van empezando desde aguas abajo en la sección 0, hasta la sección 38, a 740.13 m aguas arriba.

V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Exa de J. Munro O.
Ing. Sanitaria
29/5/23

Cuadro N° NPA-08 Salida de HEC-RAS de Rio Chico

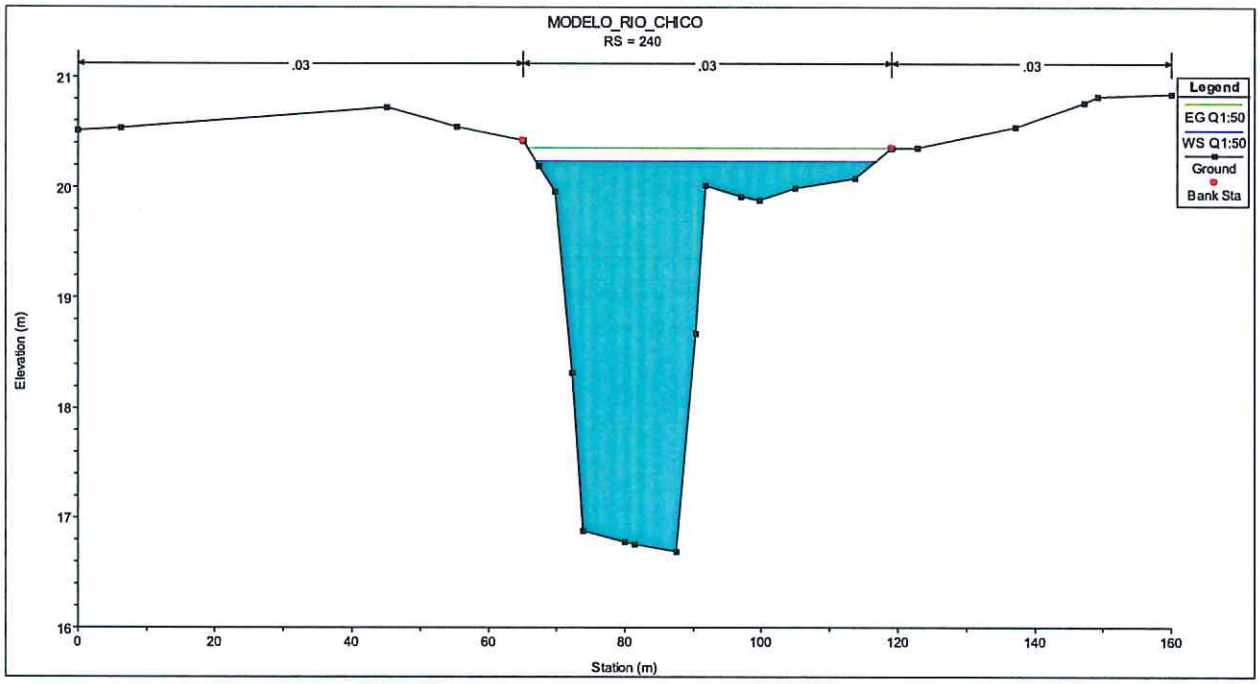
Sección	Estación	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Elev. Agua (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl
38	740.13	104	17.33	20.88	21.06	0.001711	1.91	0.46
37	720	104	17.29	20.81	21.02	0.002179	2.02	0.51
36	700	104	17.31	20.79	20.96	0.003147	1.84	0.58
35	680	104	17.09	20.81	20.9	0.001218	1.3	0.38
34	660	104	17.15	20.79	20.87	0.001028	1.26	0.35
33	640	104	17.28	20.76	20.85	0.000803	1.32	0.32
32	620	104	17.41	20.72	20.83	0.001413	1.46	0.41
31	600	104	17.31	20.72	20.8	0.001	1.25	0.35
30	580	104	17.26	20.7	20.78	0.000925	1.2	0.33
29	560	104	17.25	20.72	20.76	0.000377	0.86	0.22
28	540	104	17.24	20.72	20.75	0.00025	0.69	0.18
27	520	104	17.22	20.71	20.74	0.000407	0.8	0.22
26	500	104	17.14	20.64	20.72	0.001307	1.28	0.39
25	480	104	17.05	20.6	20.69	0.001591	1.3	0.42
24	460	104	16.96	20.55	20.65	0.002117	1.43	0.47
23	440	104	16.87	20.49	20.61	0.001767	1.55	0.45
22	420	104	16.82	20.48	20.57	0.001376	1.36	0.4
21	400	104	16.81	20.45	20.55	0.0013	1.36	0.39
20	380	104	16.79	20.43	20.52	0.001085	1.36	0.36
19	360	104	16.77	20.41	20.5	0.000932	1.34	0.34
18	340	104	16.76	20.39	20.48	0.000954	1.34	0.34
17	320	104	16.74	20.37	20.46	0.001085	1.37	0.36
16	300	104	16.73	20.33	20.44	0.001231	1.45	0.39
15	280	104	16.71	20.3	20.41	0.00156	1.49	0.43
14	260	104	16.7	20.26	20.38	0.001465	1.52	0.42
13	240	104	16.68	20.23	20.35	0.001413	1.51	0.41
12	220	104	16.67	20.21	20.32	0.001373	1.51	0.41
11	200	104	16.65	20.18	20.3	0.001343	1.51	0.4
10	180	104	16.65	20.15	20.27	0.001459	1.5	0.41
9	160	104	16.65	20.13	20.24	0.001127	1.47	0.37
8	140	104	16.64	20.11	20.22	0.001001	1.43	0.36
7	120	104	16.61	20.11	20.19	0.001032	1.27	0.35
6	100	104	16.57	20.09	20.17	0.000947	1.2	0.34
5	80	104	16.63	20.01	20.14	0.001192	1.61	0.39
4	60	104	16.76	19.89	20.11	0.001378	2.07	0.43
3	40	104	16.73	19.82	20.07	0.001568	2.24	0.45
2	20	104	16.59	19.79	20.04	0.001453	2.2	0.44
1	0	104	16.54	19.69	20	0.002002	2.47	0.51

V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL DESARROLLO DE PROYECTOS PANAMA DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Ena de J. Moreno Q
Ing. Sanitaria
29-5-23

Figura N° NPA-09 Ejemplo de Sección de Río Chico próximo al proyecto en HEC-RAS



V° B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Erna de J. Munoz O
Ing. Sanitario
29/5/23

D. Conclusiones

- La superficie de drenaje de la microcuenca de Rio Chico hasta el sitio del proyecto, la Nueva Policlínica de Antón es de 50.75 km2, la longitud del cauce es de 23.5 km, su tiempo de concentración es de 4 horas.

- El caudal máximo instantáneo del Río Chico hasta el punto de interés, para un periodo de retorno de 1 en 50 años es de 104 m3/s.

- Los datos de salida de la simulación hidráulica de Río Chico indican que el Nivel de Agua Máxima Extraordinario para el periodo de retorno de 1 en 50 años es de 20.88 msnm, por lo cual el nivel de terracería seguro para el proyecto debe ser igual o mayor que este.

Es importante cumplir con este requerimiento, a fin de evitar crecidas sin previo aviso.

E. Bibliografía

1. Ministerio de Obras Públicas. Manual de Requisitos para la Revisión de Planos. 3° Edición Revisada 2021.

2. Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. Gerencia de Hidrometeorología (www.hidromet.com.pa).

3. Resumen Técnico. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá. Periodo 1971-2006.

4. Ven Te Chow, Applied Hydrology, McGraw Hill International Editions.

V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Ena def. Marie O.
Inc. Sanitaria
29-5-23

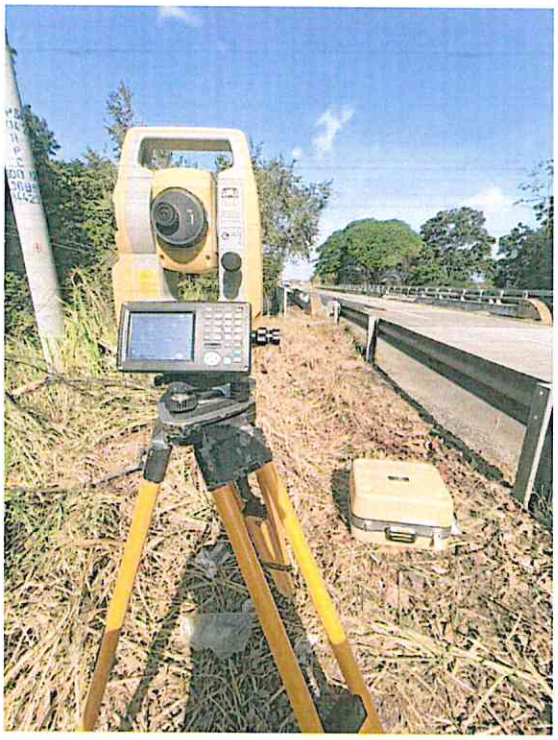
V°B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

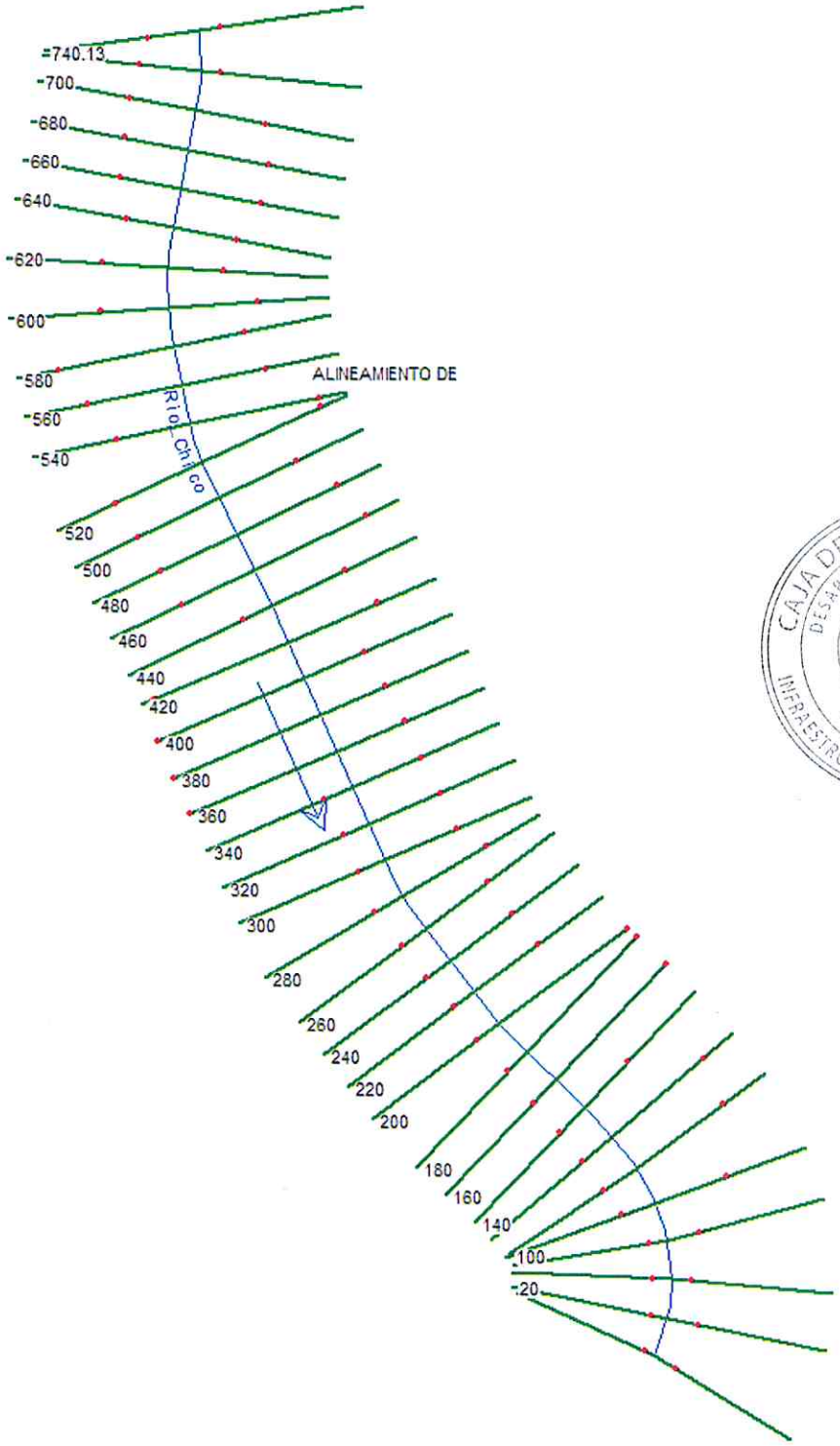
Ena de J. Mir
Ing. Sanitaria
29-5-23

F. Anexos

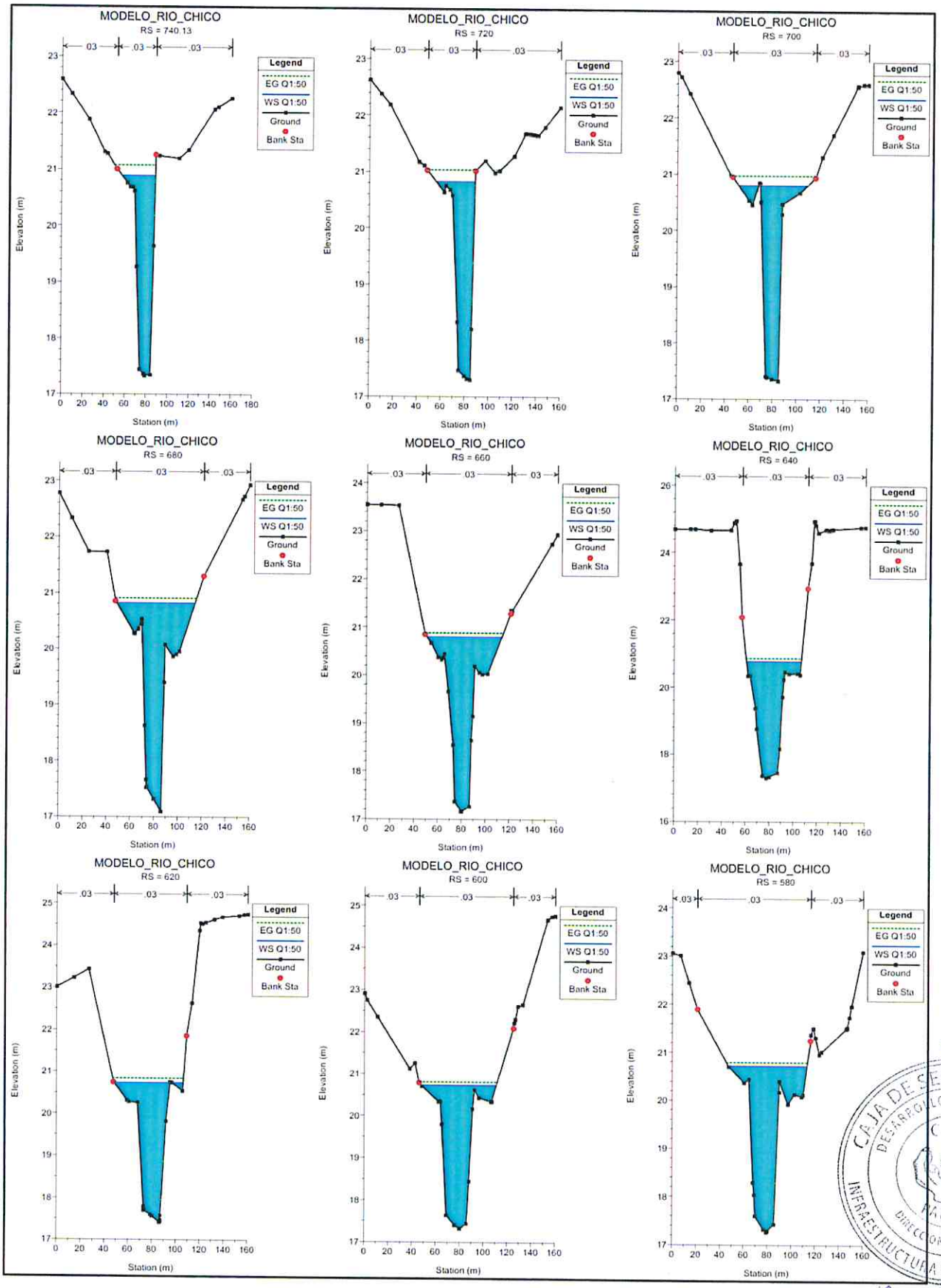
Fotos del levantamiento topográfico



Planta de alineamiento y secciones de Rio Chico en HEC-RAS

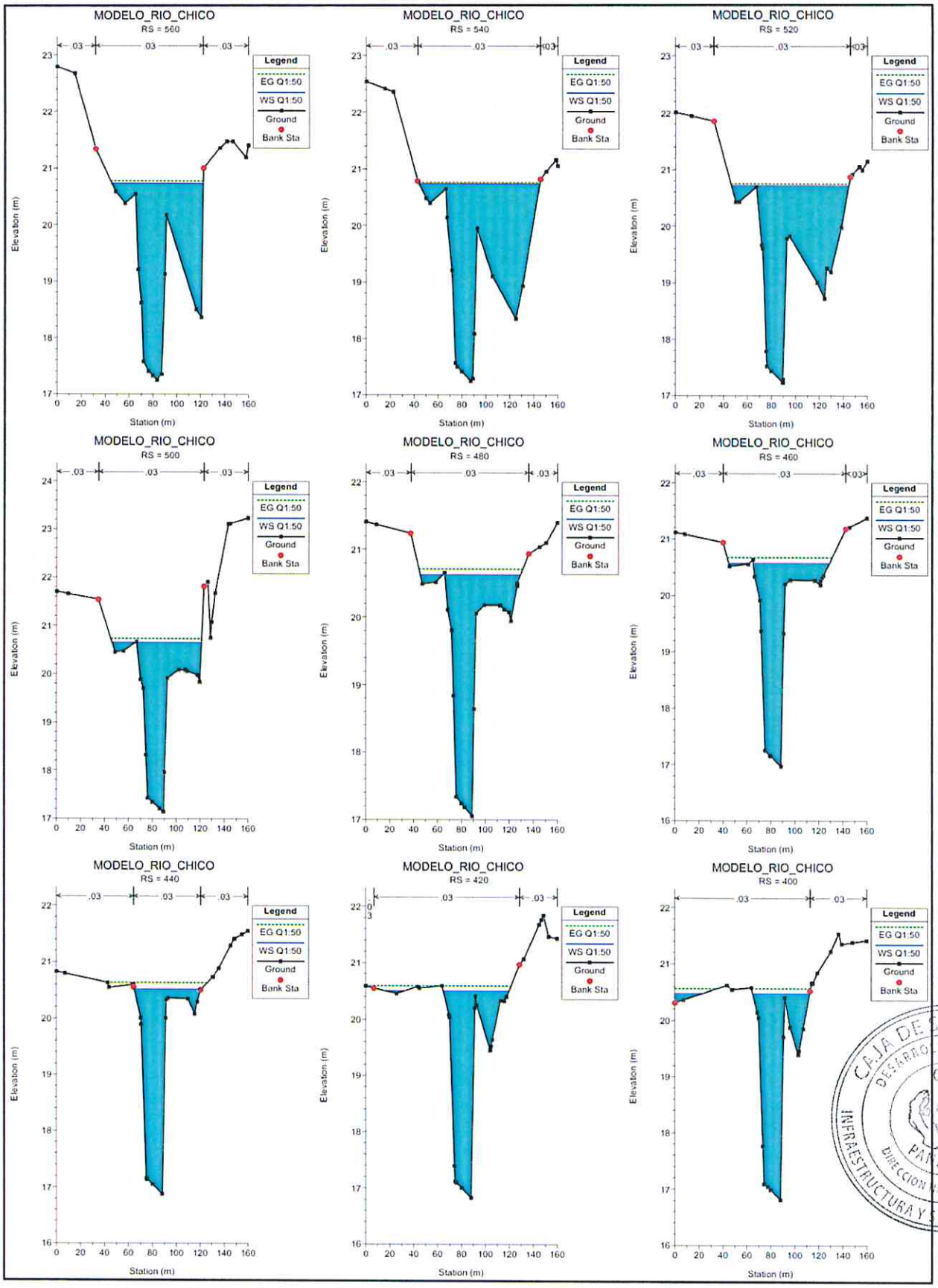


V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Erna de J. Munro O
Ing. Sanitaria
29-5-23



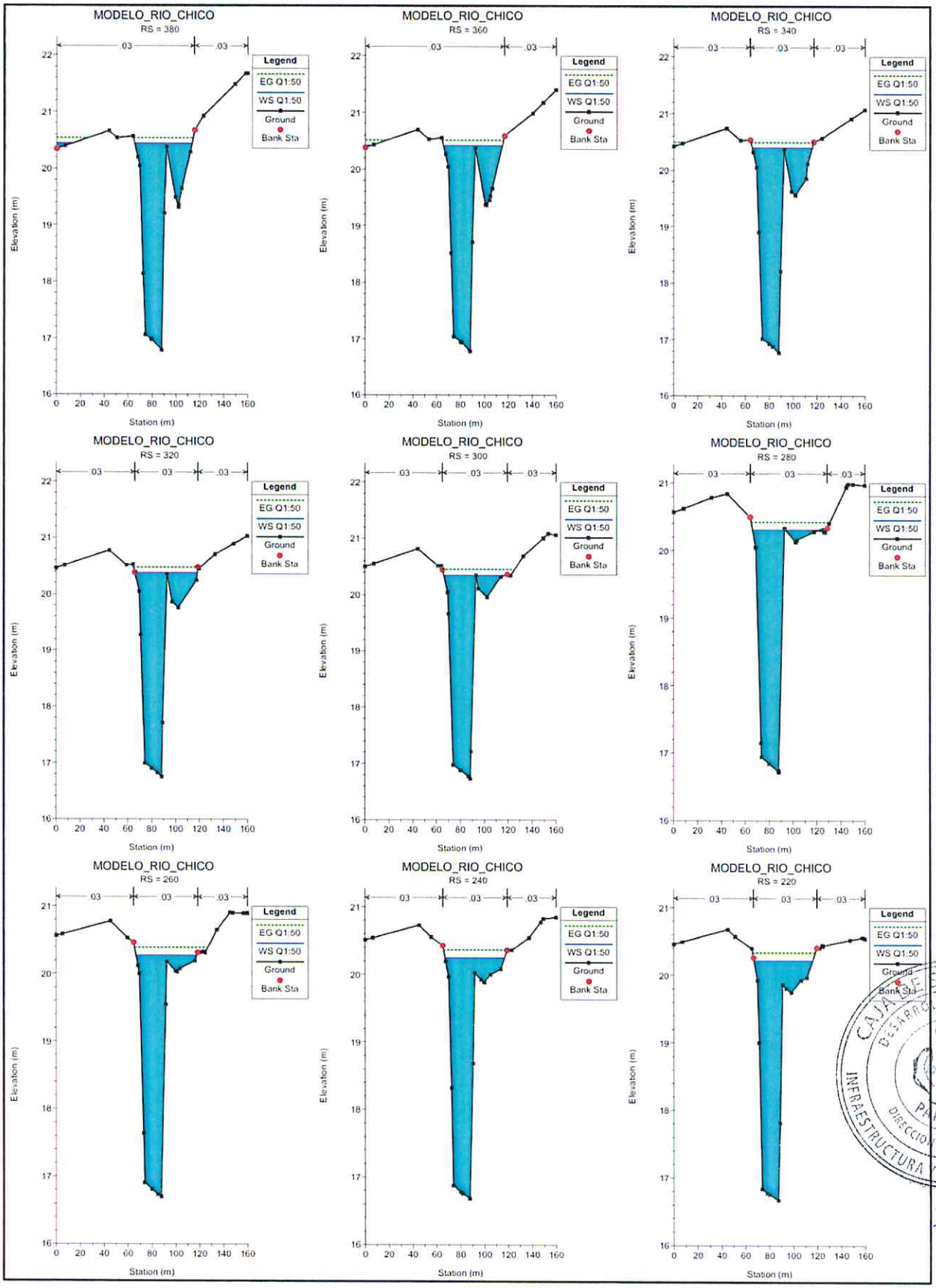
V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Ena de J. Munro Q
Ing. Sanitaria
29-5-23



V° B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
DIRECCION NACIONAL DE
PANAMA
Eva de J. Marin C.
Ing. Sanitaria
29-5-23

Constructora Nova, S.A.

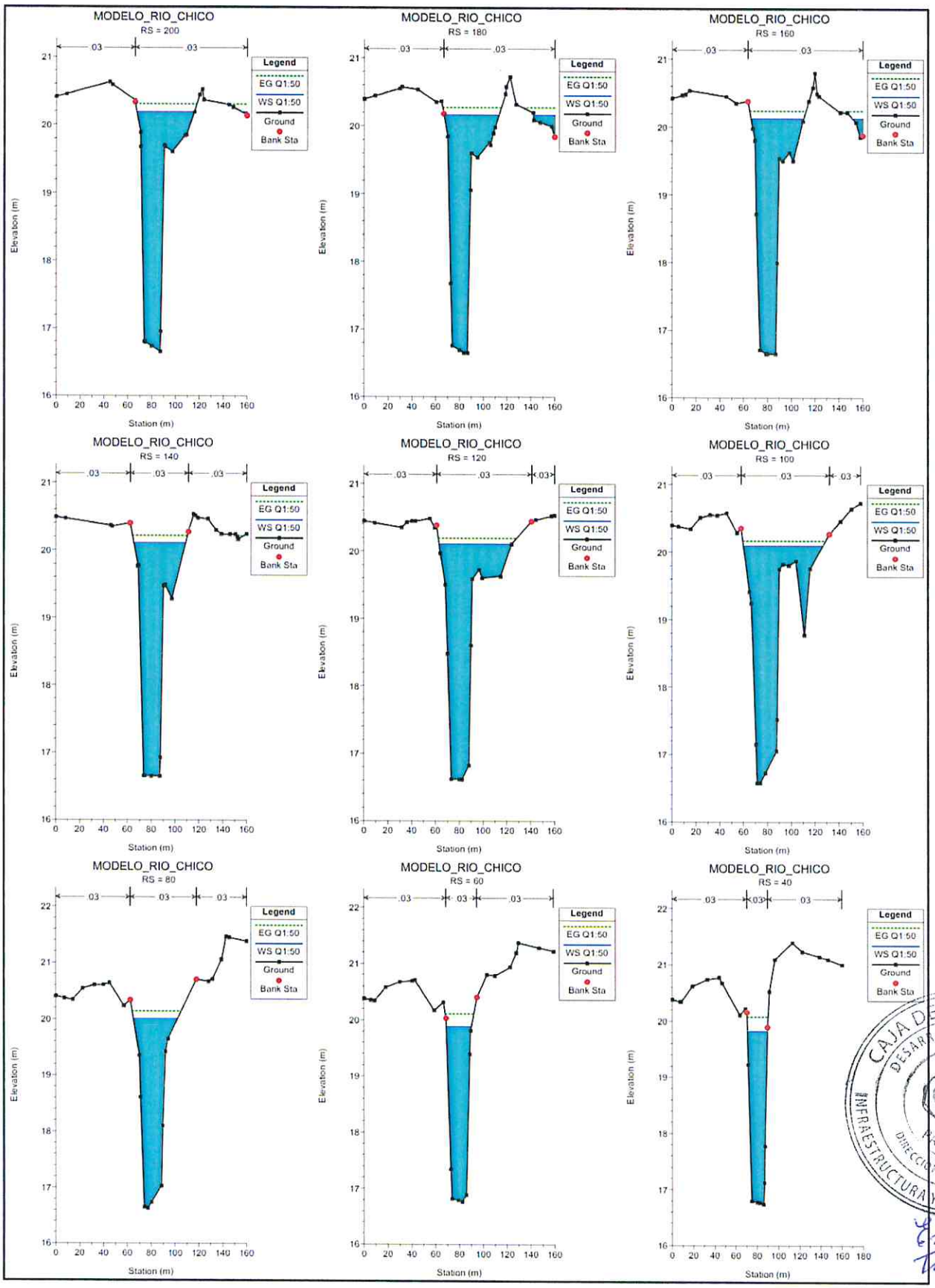


V° B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

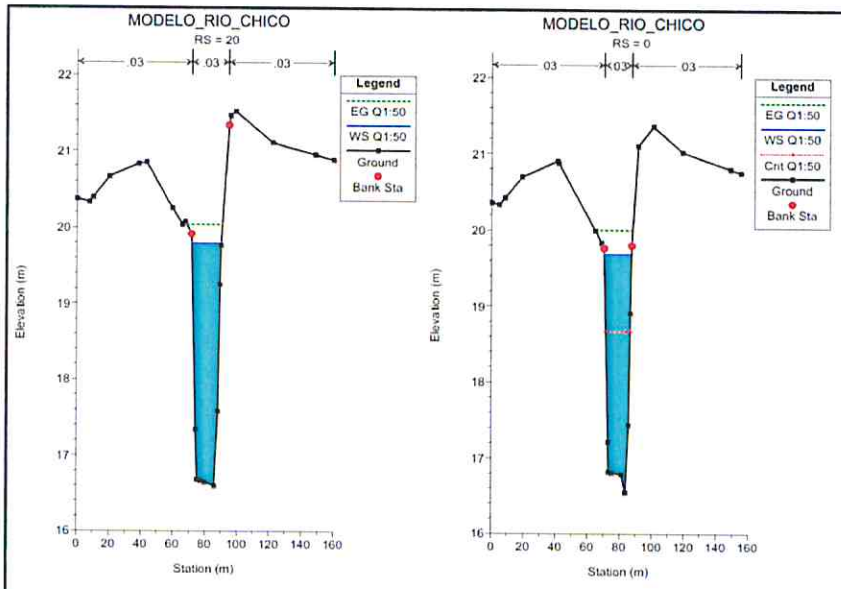
Ena de J. Munoz
Ing. Sanitario
29-5-23

Constructora Nova, S.A.



V°B°
CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO
Ing. José J. Manuel
Tec. Sanitaria
29-5-23

Constructora Nova, S.A.



V° B°

CAJA DE SEGURO SOCIAL
DESARROLLO DE PROYECTOS
C.S.S.
PANAMA
DIRECCION NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE APOYO

Erna de J. Mendoza
Ing. Sanitaria
29-5-23

BRYAN ARIEL PATIÑO MONTENEGRO
INGENIERO CIVIL
IDONEIDAD No. 2019-006-201

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