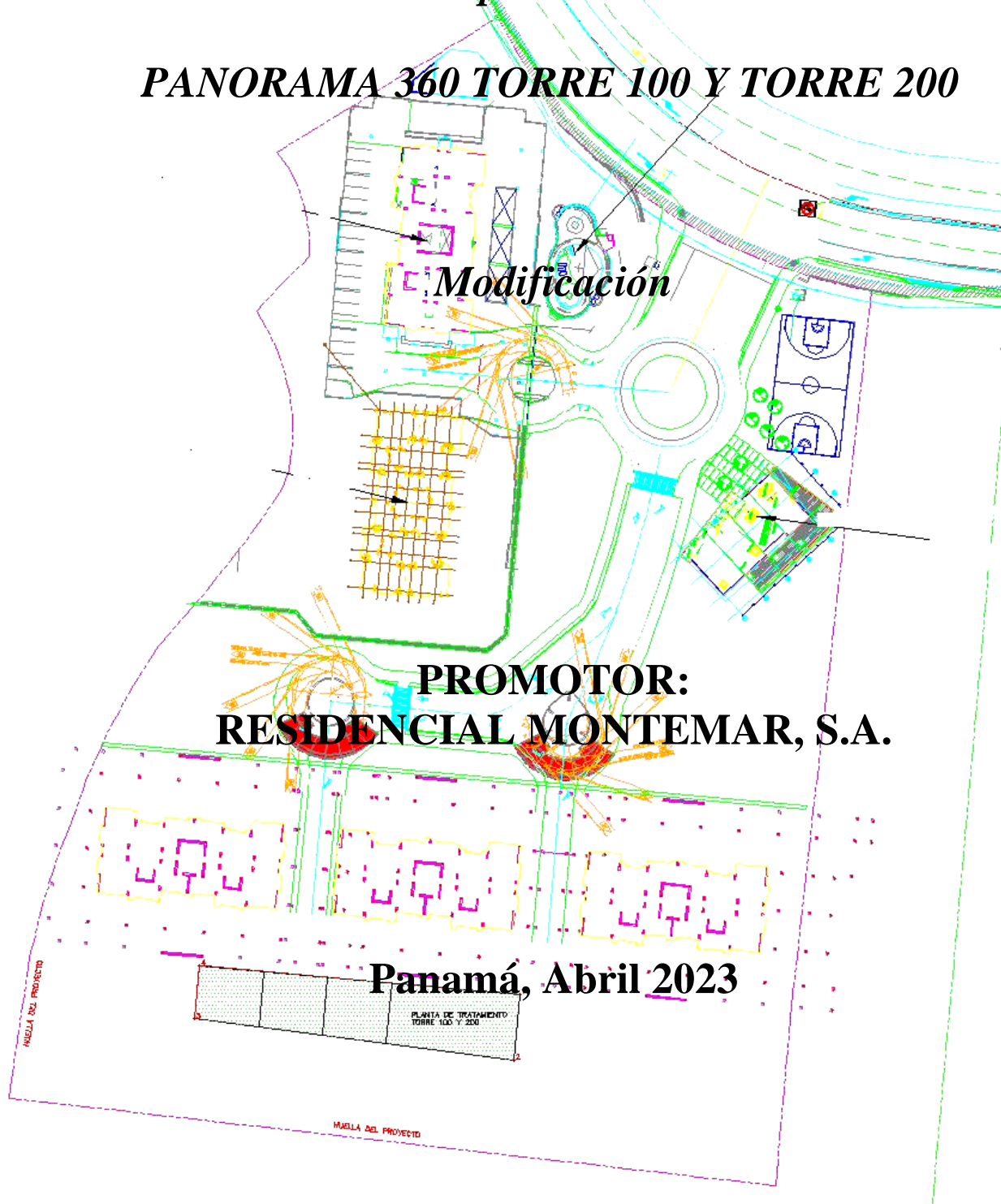


*Estudio De Impacto Ambiental Cat. I*

**PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**



**Panamá, Abril 2023**

**INDICE DE CONTENIDO**

A. Descripción de las modificaciones .....	3
1. Descripción del Proyecto .....	3
a) Cambios en el diseño de Torre 100 y Torre 200 .....	3
b) Cambios en el diseño de áreas comunes .....	7
c) Cambios en el Sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales .....	8
B. Descripción de Factores Físicos, Biológicos y Socioeconómicos del Sitio del Proyecto.....	10
C. Impactos Generados por el Proyecto.....	10
D. Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación para los Impactos generados por el Proyecto.....	11
E. Profesionales que Participaron en la Elaboración de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental Categoría I- Proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200.....	17
1. Firmas Debidamente Notariadas.....	
F. Anexos.....	18

## A. Descripción de las modificaciones

El Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200 cuyo promotor es la empresa Residencial Montemar, S.A. fue sometido a evaluación del Ministerio de Ambiente y aprobado mediante Resolución DRPN-IA-A-005-2022 del 14 de abril de 2022, la cual se incluye en los anexos de este documento. (Anexo N°1)

En esta oportunidad, el Promotor presenta modificaciones, las cuales consisten en cambios en el diseño de la Torre 100 y Torre 200, en las áreas comunes del proyecto y en el sistema de recolección y de tratamiento de aguas residuales.. Estos cambios no alteran la huella del proyecto, la cual continúa siendo la misma.

### 1. Descripción del proyecto

En el Estudio de Impacto Ambiental, se indica que este proyecto denominado “**Panorama 360 Torre 100 y Torre 200**”, se desarrollará en un lote que ocupa parte de los Folios Reales N° 55359 y N° 53924 ambos propiedad de Residencial Montemar S.A., localizados en el Sector Montemar, Urbanización Green City, corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, distrito de Panamá, Provincia de Panamá y que ocupa una superficie total de 2 Has + 7,939.86 m2.

#### a. Cambios en el diseño de la torre 100 y torre 200

De acuerdo a lo indicado en el EsIA aprobado del proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200 consiste en la construcción de las Torres 100 y 200 de 22 y 24 niveles respectivamente sobre el terreno y un Edificio de Estacionamientos contiguo pero separado de las torres, de tres sótanos y tres (3) niveles sobre terreno para un total de 6 niveles, y las áreas comunes y recreativas de dichas torres.

En el siguiente cuadro comparativo se indica la descripción de las torres 100 y torre 200 según el EsIA aprobado en 2022 y la modificación propuesta para dichas torres, para una mejor visualización de los cambios:

*-Torre 100*

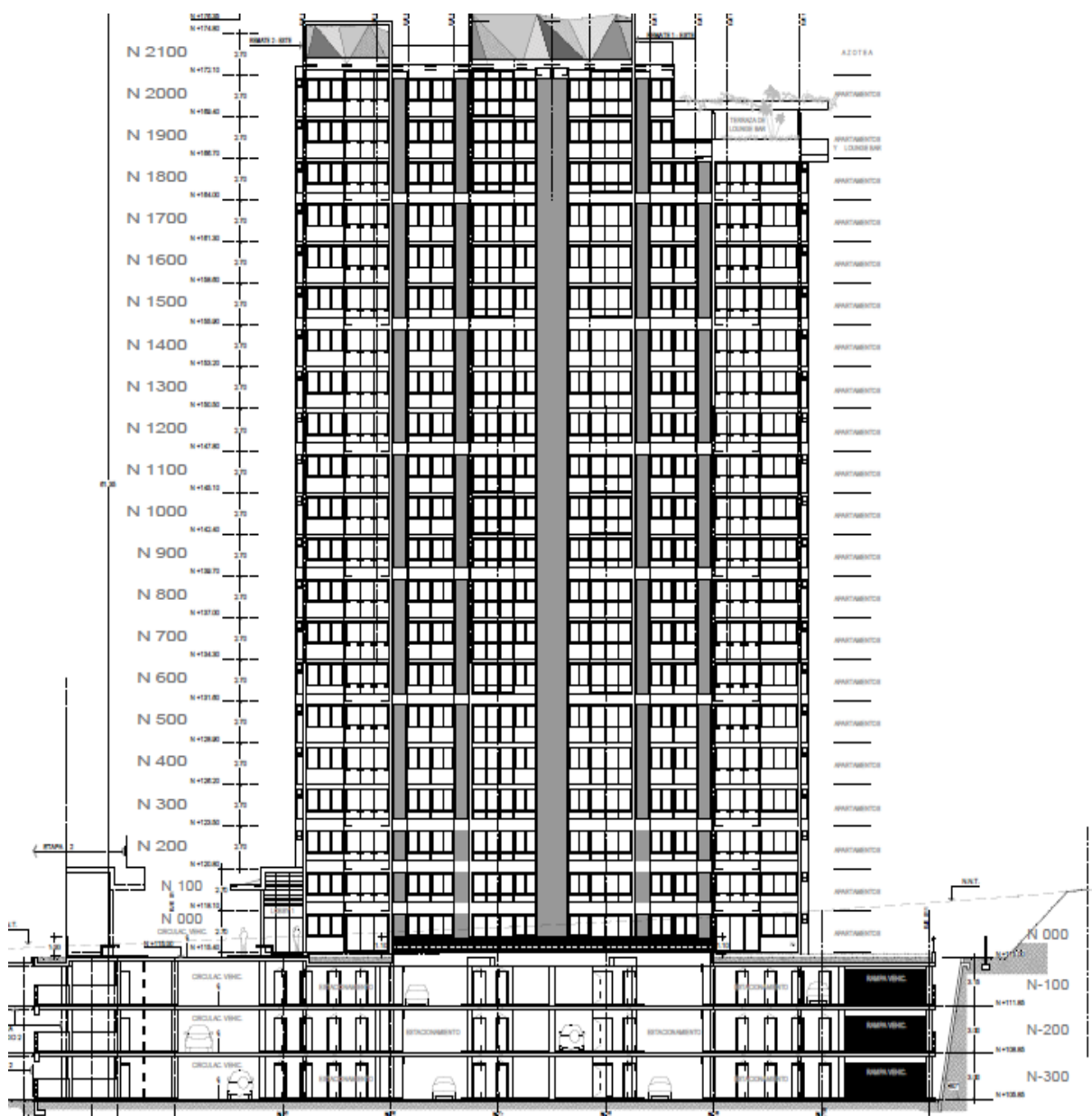
<b>PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200</b>	<b>PROYECTO EsIA APROBADO 2022 TORRE 100</b>	<b>PROYECTO MODIFICACIÓN 2023 TORRE 100</b>
Cantidad de niveles	PB + 21 pisos (22 niveles)	PB + 20 pisos (21 niveles) + 3 sótanos para estacionamientos
Cantidad de Apartamentos	160	160
Metrajes de apartamentos	55.60m <sup>2</sup> hasta 69m <sup>2</sup>	52m <sup>2</sup> hasta 70m <sup>2</sup>
Configuración	<p><b>NIVEL 000:</b> acceso vehicular al edificio, Lobby, áreas exteriores sobre terreno, 4 apartamentos, rampas de autos, vestíbulo de elevadores principales, escalera común, y foso de elevadores.</p> <p>o <b>NIVEL +100 a +200:</b> Dos (2) pisos típicos, cuatro (4) apartamentos por nivel, , vestíbulo de elevadores, escaleras comunes, foso de elevadores.</p> <p>o <b>NIVEL +300 a +1900:</b> Diez y siete (17) pisos típicos, ocho (8) apartamentos por nivel, vestíbulo de elevadores, escaleras comunes, foso de elevadores.</p> <p>o <b>NIVEL +2000 a +2100:</b> Dos (2) pisos típicos, seis (6) apartamentos por nivel, , vestíbulo de elevadores, escaleras comunes, foso de elevadores.</p>	<p><b>NIVEL -300@-100:</b> Rampas de acceso, estacionamientos, depósitos, escaleras, foso de elevadores y tanque de agua.</p> <p><b>NIVEL 000:</b> acceso vehicular al edificio, Lobby, áreas exteriores sobre terreno, 4 apartamentos, rampas de autos, vestíbulo de elevadores principales, escaleras principales y foso de elevadores.</p> <p><b>NIVEL +100 a +1800:</b> Ocho (8) apartamentos por piso de 52m<sup>2</sup> hasta 70m<sup>2</sup> .</p> <p><b>NIVEL +1900:</b> Seis (6) apartamentos de 52m<sup>2</sup> hasta 70m<sup>2</sup>, área de terraza y área de lounge bar.</p> <p><b>NIVEL +2000:</b> Seis (6) apartamentos de 52m<sup>2</sup> hasta 70m<sup>2</sup>.</p> <p><b>NIVEL +2100:</b> Azotea y techos .</p>



*-Torre 200*

<b>PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200</b>	<b>PROYECTO EsIA APROBADO 2022 TORRE 200</b>	<b>PROYECTO MODIFICACIÓN 2023 TORRE 200</b>
Cantidad de niveles	PB + 24 pisos (24 niveles)	PB + 20 pisos (21 niveles) + 3 sótanos para estacionamientos
Cantidad de Apartamentos	176	160
Metrajes de apartamentos	55.60m <sup>2</sup> hasta 69m <sup>2</sup>	52m <sup>2</sup> hasta 70m <sup>2</sup>
Configuración	<p><b>NIVEL 000:</b> acceso vehicular al edificio, Lobby, áreas exteriores sobre terreno, 4 apartamentos, rampas de autos, vestíbulo de elevadores principales, escalera común, y foso de elevadores.</p> <p>o <b>NIVEL +100 a +200:</b> Dos (2) pisos típicos, cuatro (4) apartamentos por nivel, , vestíbulo de elevadores, escaleras comunes, foso de elevadores.</p> <p>o <b>NIVEL +300 a +1900:</b> Diez y siete (17) pisos típicos, ocho (8) apartamentos por nivel, , vestíbulo de elevadores, escaleras comunes, foso de elevadores.</p> <p>o <b>NIVEL +2000 a +2100:</b> Dos (2) pisos típicos, seis (6) apartamentos por nivel, vestíbulo de elevadores, escaleras comunes, foso de elevadores.</p> <p><b>NIVEL +2200 a +2300:</b> Dos (2) pisos típicos, seis (6) apartamentos por nivel, vestíbulo de elevadores, escaleras comunes, foso de elevadores.</p>	<p><b>NIVEL -300@-100:</b> Rampas de acceso, estacionamientos, depósitos, escaleras, foso de elevadores y tanque de agua.</p> <p><b>NIVEL 000:</b> acceso vehicular al edificio, Lobby, áreas exteriores sobre terreno, 4 apartamentos, rampas de autos, vestíbulo de elevadores principales, escaleras principales y foso de elevadores.</p> <p><b>NIVEL +100 a +1800:</b> Ocho (8) apartamentos por piso de 52m<sup>2</sup> hasta 70m<sup>2</sup>.</p> <p><b>NIVEL +1900: Seis (6)</b> apartamentos de 52m<sup>2</sup> hasta 70m<sup>2</sup>, área de terraza y área de lounge bar.</p> <p><b>NIVEL +2000: Seis (6)</b> apartamentos de 52m<sup>2</sup> hasta 70m<sup>2</sup>.</p> <p><b>NIVEL +2100 :</b> Azotea y techos</p>

Con la modificación del proyecto, el edificio de estacionamientos de seis (6) niveles originalmente proyectado con tres (3) niveles de sótanos y tres (3) niveles sobre superficie se elimina y los estacionamientos pasan a los tres (3) niveles de sótanos de estacionamientos que ahora contempla el diseño para ambas torres o sea la Torre 100 y Torre 200.( Figura N°1)



**Figura N° 1- Sección Torre 100 y Torre 200-Niveles -300@ +2100**

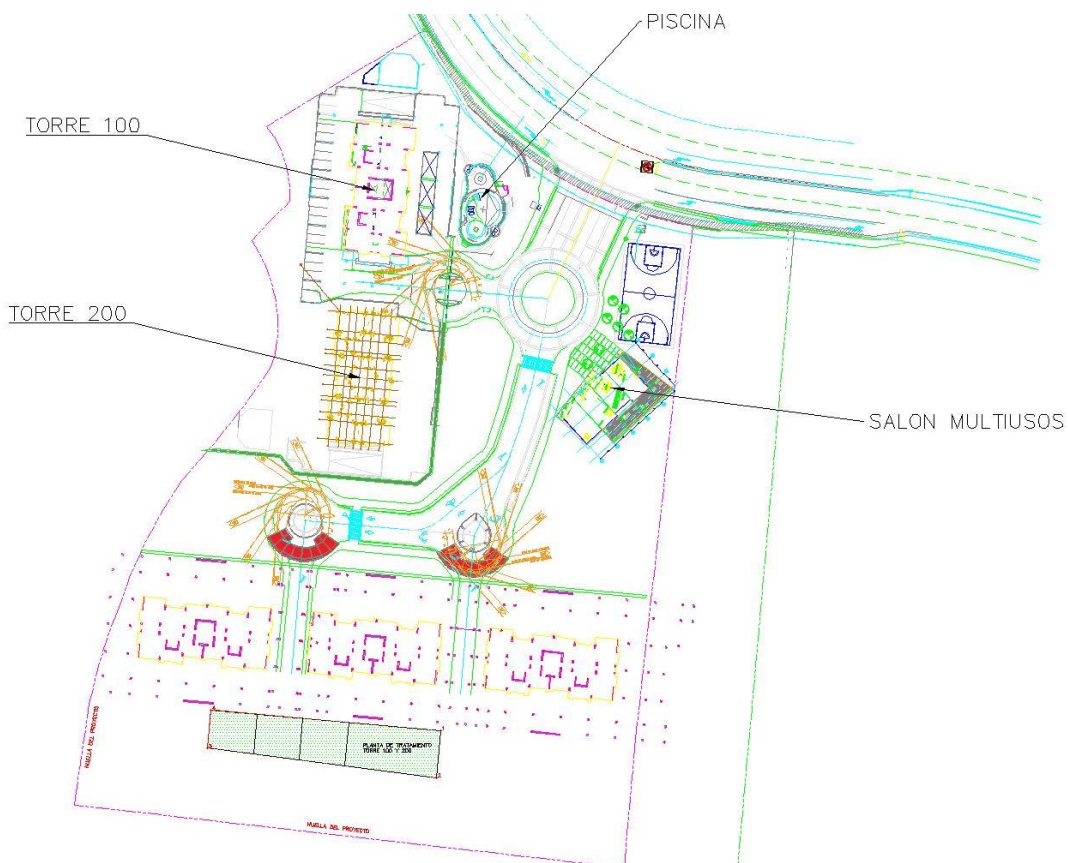
En la sección de anexos, se presentan los planos del anteproyecto de la nueva modificación en donde se observan las plantas arquitectónicas y elevaciones de acuerdo con lo anteriormente detallado. (Anexo N°2)

**b. Cambios en el diseño de las áreas comunes y recreativas:**

El EsIA aprobado y la respuesta a la primera nota aclaratoria para el proyecto se especifica que en su primera fase Torre 100 y Torre 200 contarán con gimnasio, área social, sky lounge y el proyecto contará con una cancha multi uso y senderos para caminar, información que fue detallada en la respuesta a la primera solicitud aclaratoria ( Nota N° DRPN-NA-SEEIA-003-2022 del 14 de enero de 2022) para el EsIA del proyecto.

El proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200 ha rediseñado la configuración y distribución de las áreas comunes y recreativas del proyecto y estos cambios consisten en la incorporación de una piscina para niños y adultos para el uso de ambas torres residenciales, que estará ubicada frente a la Torre 100. Además, se ha adicionado un salón multiusos para eventos localizado contiguo a la cancha multiusos para uso de los residentes del proyecto. (Figura N°2)

**Figura N°2-Configuración Modificada de las torres y áreas comunes y recreativas del proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200**



Las demás facilidades se mantienen sin variaciones y tal cual fueron contempladas y señaladas en el EsIA aprobado para el proyecto y son compartidas para Torre 100 y Torre 200.

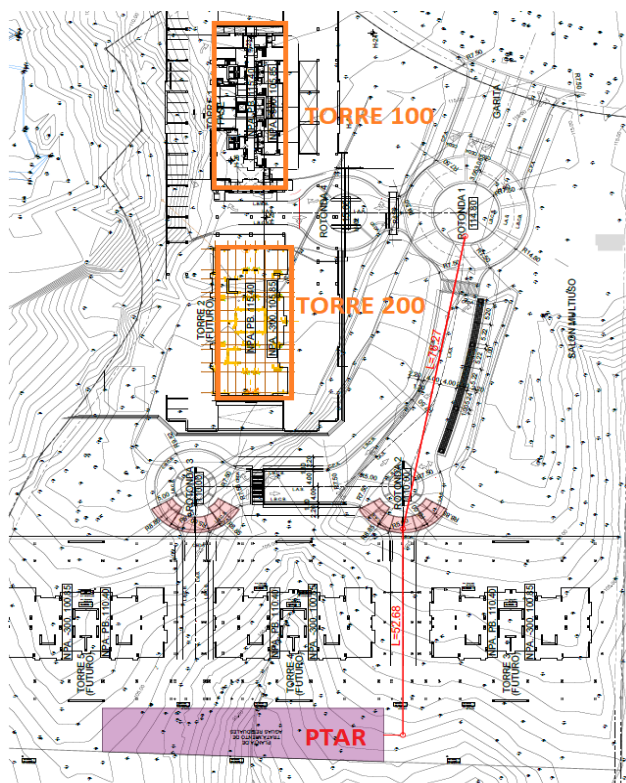
*c. Cambios en el sistema de recolección y de tratamiento de aguas residuales*

En el EsIA aprobado para el proyecto Panorama Torre 100 y Torre 200, se indica que en la etapa de operación las aguas residuales de cada Torre serán tratadas en su propia planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que serán instaladas en el sótano de cada Torre y que cumplirán con las normas DGNTI-COPANIT 35-2019.

El Proyecto ha sufrido cambios en este sentido, con la instalación y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual dará servicio tanto a la torre 100 como a la torre 200.

El esquema en la siguiente figura N°3 semuestra la localización de la PTAR dentro de la huella de proyecto y la línea de conducción sanitaria (en rojo) a la que se conectarán ambas torres para recolectar y transportar las aguas servidas hacia la PTAR. (Figura N°3)

**Figura N° 3-Línea sanitaria y conexión de Torre 100 y Torre 200 hacia PTAR**



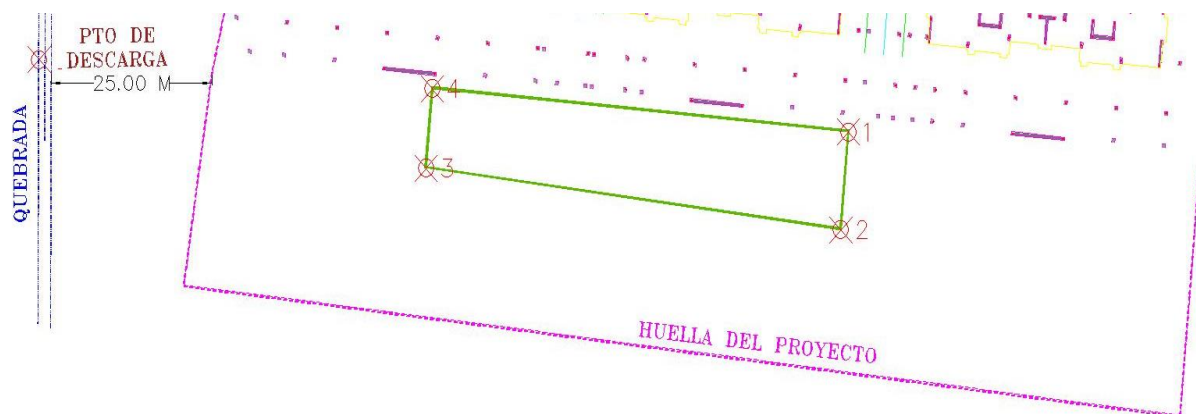
La línea de conducción de las aguas residuales se extiende desde las torre 100 y torre 200 hasta una rotonda en donde luego recorre cerca de 130 metros lineales soterrados hasta llegar a su punto de captación en la PTAR

La PTAR estará ubicada dentro de la huella del proyecto hacia el Sur del polígono del proyecto y las coordenadas UTM WGS84 de su localización se indican a continuación:

PUNTO	ESTE (m)	NORTE( m)
1	667048.252	1007743.996
2	667047.028	1007730.425
3	666981.230	1007738.966
4	666982.223	1007749.979

Una vez tratadas, el efluente resultante será vertido en una pequeña quebrada colindante con el lindero Oeste de la huella del proyecto y las coordenadas UTM WGS84 del punto de descarga son las siguientes: E 666919.876 , N 1007754.022

**Figura N°4-Polígono de la PTAR y coordenada del Punto de Descarga**



El tratamiento que se aplicará a las aguas servidas captadas en la PTAR se mantiene por todos activados como fue indicado para el proyecto en la respuesta de la primera nota aclaratoria presentada para el EsIA aprobado y la memoria técnica actualizada de la PTAR se incluye en el Anexo N° 3 de este documento.

## **B. Descripción de Factores Físicos, Biológicos y Socioeconómicos del Sitio del Proyecto**

Como ya se indicó arriba la huella del proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200 se mantiene sin variaciones y por tanto los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del Sitio del Proyecto se mantienen igual a los ya descritos en el EsIA original ya aprobado, por lo que no se requiere una nueva descripción de estos.

## **C. Impactos Generados por la Modificación del Proyecto**

La modificación al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200 obedece a cambios del diseño de la Torre 100 y Torre 200, áreas comunes del proyecto y en el sistema de recolección y de tratamiento de aguas residuales y los mismos no generan nuevos impactos distintos o adicionales a los ya identificados en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I para este proyecto, aprobado mediante Resolución DRPN-IA-A-005-2022 del 14 de abril de 2022

Estos impactos se muestran en el cuadro siguiente:

<b>IMPACTO EsIA Aprobado</b>	<b>TIPO</b>		<b>IMPACTO Modificación EsIA</b>
Incremento de los niveles de Ruido	(-)		No hay cambios
Generación de gases y polvo, contaminación del aire	(-)		No hay cambios
Generación de erosión , sedimentación a cuerpos de aguas superficiales	(-)		No hay cambios
Generación de desechos sólidos, contaminación a suelos y aire	(-)		No hay cambios
Generación de desechos líquidos, contaminación a suelos y aguas superficiales	(-)		No hay cambios
Afectación de la Vegetación Natural	(-)		No hay cambios
Afectación de la Fauna Silvestre	(-)		No hay cambios
Generación de fuentes de empleo directos e indirectos		(+)	No hay cambios

Fuente: EsIA Panorama 360 Torre 100 y Torre 200 -Categoría I, diciembre 2021

#### **D. Medidas de Prevención, Mitigación o Compensación generados para los Impactos generados por el Proyecto**

Como ya se mencionó, la modificación al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200 obedece a cambios del diseño de la Torre 100 y Torre 200, áreas comunes del proyecto y en el sistema de recolección y de tratamiento de aguas residuales y los mismos no generan nuevos impactos distintos o adicionales a los ya identificados en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I para este proyecto aprobado mediante DRPN-IA-A-005-2022 del 14 de abril de 2022 por lo que las medidas de prevención, mitigación y compensación presentadas para los impactos identificados se mantienen sin cambios o adiciones.

Estas medidas se muestran en el cuadro siguiente:

Fuente: EsIA Panorama 360 Torre 100 y Torre 200 -Categoría I, diciembre 2021

<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas de Mitigación propuestas EsIA Aprobado</b>	<b>Medidas de Mitigación Modificación EsIA</b>
<b>EMISIÓN DE GASES Y POLVO; CONTAMINACIÓN DEL AIRE</b>	Rociar con agua las áreas con terreno descubierto donde se realizarán los movimientos de tierra o superficies generadoras de partículas o polvo, mínimo dos veces al día durante la época seca o durante largos períodos sin lluvia en la estación lluviosa.	Se mantiene
	Usar lonas coberteras para los camiones que transporten material de relleno, excavación o de construcción, cuya manipulación pueda generar polvo u otra sustancia en el ambiente.	Se mantiene
	Ubicar lugares adecuados para almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción (cemento, cal, arena, combustible, lubricante, etc.).	Se mantiene
	Sellar herméticamente los equipos de mezcla de materiales.	Se mantiene
	Establecer un cronograma para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	Se mantiene
	Realizar de forma periódica mantenimientos preventivos y/o reparaciones, a maquinarias, camiones y vehículos particulares, de forma tal que reduzcan en lo posible emisiones de gases por combustión incompleta y partículas de polvo.	Se mantiene
	Cubrir y confinar los materiales almacenados para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.	Se mantiene
	Adaptar a los filtros de los vehículos y equipos diésel utilizados para la construcción (cuando aplique), un sistema de catalizadores de oxidación que reducirá las emisiones de CO, HC y partículas.	Se mantiene
	Establecer controles sobre la velocidad de equipos pesados y vehículos que transporten material pulverulento dentro del área del proyecto (15-20 km/h), lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo.	Se mantiene
	No se incinerarán desechos sólidos ni desperdicios en el área del proyecto.	Se mantiene
	Contar con un sistema adecuado para la disposición de los desechos sólidos.	Se mantiene
	Apagar el equipo que no esté en uso.	Se mantiene



<b>INCREMENTO EN NIVELES DE RUIDO</b>	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del aire durante la etapa de construcción.	Se mantiene
	Mantener todo el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas y con sistemas de silenciadores adecuados y funcionando correctamente.	Se mantiene
	Realizar de forma periódica el mantenimiento necesario, según lo indicado por el fabricante, tanto a equipos y maquinaria en general, como a vehículos utilizados en la ejecución del proyecto, de manera que no genere ruido adicional por encontrarse el mismo en malas condiciones.	Se mantiene
	Limitar el tiempo de exposición del personal que se vea afectado por actividades considerablemente ruidosas.	Se mantiene
	Realizar de preferencia los trabajos de construcción en horarios diurnos.	Se mantiene
	Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirena y/o cualquier forma considerablemente ruidosa de comunicación.	Se mantiene
	Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato, incluyendo el Decreto Ejecutivo No. 306 del 2002, Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 y el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.	Se mantiene
	Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva (tapones y orejeras contra ruido).	Se mantiene
	Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la disminución de la jornada de trabajo. El nivel máximo de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas, según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, es de 115 dB(A) durante 7 minutos.	Se mantiene
	Todos los trabajadores deben estar capacitados en el uso del equipo de protección personal.	Se mantiene

	Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de los niveles de ruido durante la etapa de construcción.	Se mantiene
<b>GENERACIÓN DE EROSIÓN (PERDIDA DE SUELO); SEDIMENTACIÓN DE CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES</b>	Evitar que la tierra suelta llegue o sea transportado a las vías circundantes y alcantarillados pluviales por medio de barreras físicas.	Se mantiene
	Establecer trampas de sedimentos durante la construcción a todo lo largo de la colindancia del proyecto con la quebrada sin nombre colindante y darle mantenimiento a las mismas regularmente todas las semanas.	Se mantiene
	Procurar que la limpieza y preparación del terreno se dé en días soleados, cuando el suelo posea una carga de agua menor	Se mantiene
	En la sección de anexos Estudio de Suelos se presenta el procedimiento a seguir por la empresa en la actividad de adecuación de terreno, específicamente relativos a las excavaciones y fundaciones.	Se mantiene
	Seguir el Procedimiento para movimiento de tierras del proyecto.	Se mantiene
<b>GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS; CONTAMINACIÓN DE AIRE Y SUELOS POR MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL</b>	Capacitar a los obreros en el manejo de los residuos sólidos, atendiendo a medidas de adecuada disposición y traslado de los mismos.	Se mantiene
	Disponer de sitios convenientes para la colocación de los desechos generados, así como de tanques y recipientes para la disposición correcta de los mismos.	Se mantiene
	Recolectar los residuos sólidos diariamente y trasladarlos en camiones con lona o malla cada dos o tres días a la semana a un vertedero o relleno sanitario.	Se mantiene
	Limpiar de manera frecuente, el área donde se han depositado los desechos para evitar emanaciones desagradables.	Se mantiene
	Colocar en el proyecto letreros que informen sobre la prohibición de arrojar basura, desechos, aceites, chatarras o agua contaminada.	Se mantiene
	Disponer de áreas específicas y adecuadas donde el personal pueda ingerir sus alimentos en su tiempo de descanso.	Se mantiene
	Contar con personal disponible para las labores de limpieza en todo el perímetro del proyecto, sobre todo en las áreas comunes de los trabajadores	Se mantiene

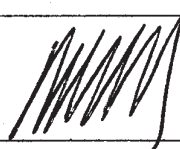
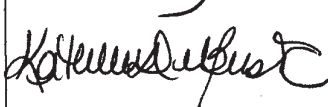
<b>GENERACIÓN DE DESECHOS LÍQUIDOS; CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS SUPERFICIALES POR MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL.</b>	En la fase de construcción se deberá contar con sanitarios portátiles en proporción de 1/15 trabajadores para el manejo de aguas residuales de origen biológico, y darles mantenimiento dos veces por semana.	Se mantiene
	Se prohíbe el cambio de aceite y mecánica mayor en el área del proyecto, para evitar la posibilidad de derrames.	Se mantiene
	No se deben almacenar volúmenes de hidrocarburos en el proyecto y en caso de requerirlo se deberán almacenar en sitios adecuados y contar con paños absorbentes para controlar algún derrame.	Se mantiene
	Recoger residuos peligrosos generados en la etapa de construcción como lo son; aceites usados, solventes, combustible, pinturas, etc. y evitar que los mismos desemboquen en los drenajes y los cuerpos de agua.	Se mantiene
<b>AFECTACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE</b>	<p>En adición a las medidas ya indicadas en cuanto al incremento de ruido las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer letreros de protección a la fauna que indiquen “Prohibida la Caza”.</li> <li>• Implementar un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores. Antes de iniciar los trabajos, los obreros deberán recibir información acerca de la legislación ambiental vigente, de las especies de fauna amenazadas y de la importancia de proteger los recursos naturales. Este programa deberá tener como finalidad la de instruir, educar, concienciar y proporcionar herramientas a los empleados para que cumplan con las medidas de protección ambiental.</li> <li>• Se deberá ejecutar una operación de rescate de Flora y Fauna o salvamento, la cual deberá realizarse antes de iniciar la etapa de construcción y durante la realización de la limpieza o desarraigue de la vegetación.</li> </ul>	Se mantiene
<b>AFECTACIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL</b>	<p>En adición a las medidas ya indicadas en cuanto a contaminación de suelos y aguas superficiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectar solamente el área contenida dentro de los límites del polígono del proyecto con la acción de remoción de la vegetación o disposición del material resultante de esta actividad. Aunque el proyecto presenta una aparente afectación a la vegetación denominada bosque secundario, en realidad esa vegetación ya fue contemplada como afectación del proyecto Lotificación Montemar previamente iniciado en el área y que aún no ha concluido completamente en este sector, por lo que antes de iniciar propiamente el proyecto que se</li> </ul>	

<p><b>AFECTACIÓN DE LA VEGETACIÓN NATURAL</b></p>	<p>presenta en este estudio denominado Panorama 360 Torre 100 y Torre 200, ya esa vegetación de bosque secundario será intervenida de acuerdo a lo establecido en el EsIA correspondiente y su Resolución aprobatoria N° DIEORA-IA-036-2016 de 11 de marzo de 2016, por lo que este proyecto no tendrá afectación directa del bosque secundario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar a MiAmbiente el permiso de indemnización ecológica de acuerdo a la Resolución AG-0235-2003/ANAM (ahora MiAmbiente) o autorización para el desmonte y limpieza de la vegetación antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.</li> <li>• El equipo de limpieza de la vegetación a utilizarse debe haber cumplido con el Artículo XXVI, Capítulo IX de la Resolución J.D. 01-98 de 22 de enero de 1997.</li> <li>• Los operarios de equipos involucrados en la remoción de vegetación tienen necesariamente que contar con experiencia a fin de evitar accidentes.</li> <li>• Durante la construcción se deberá operar el equipo móvil de manera que cause el mínimo deterioro a la vegetación y a los suelos en el entorno al área del proyecto. Para tal fin se deberá capacitar e informar a los operadores de manera que sea del completo conocimiento de todo el personal.</li> <li>• Evitar acumular la biomasa vegetal en sitios no autorizados.</li> <li>• Bajo ninguna circunstancia se depositará vegetación en áreas donde se obstruyan quebradas, cañadas y/o canales permanentes y/o temporales, ni en cuerpos de agua.</li> <li>• No es permitido el uso de fuego para destruir o reducir desechos vegetales en general.</li> <li>• Ejecutar el Plan de Arborización y Engramado propuesto en el diseño de la obra por el promotor.</li> <li>• Implementar un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores. Antes de iniciar los trabajos, los obreros deberán recibir información acerca de la legislación ambiental vigente, de las especies de fauna y flora amenazadas y de la importancia de proteger los recursos naturales. Este programa deberá tener como finalidad la de instruir, educar, concienciar y proporcionar herramientas a los empleados para que cumplan con las medidas de protección ambiental.</li> </ul>	<p>Se mantiene</p>
---	--	--------------------

## E. Profesionales que Participaron en la Elaboración de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental Categoría I-Proyecto Panorama 360 Torre 100 y Torre 200

### 1. Firma Debidamente Notariada

#### Número de Registro de los Consultor(es)

Consultores	No. Registro	Cedula	Firma
Ing. Ricardo Anguizola; M. Sc.	IRC-031-2004	8-212-1535	
Ing. Kathleen Del Busto	IRC-017-2019	8-760-2020	

#### - Datos de La Empresa

**INGENIERIA AVANZADA, S.A.**  
**Registro N° IAR-074-97**

#### Representante Legal

  
**Ricardo Anguizola M.**  
**Cédula. 8-212-1535**



Yo, Jorge E. Gantes S., Notario Primero del Circuito de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-509-985

#### CERTIFICO:

Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparecen(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o pasaporte(s) del(de las) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que las consideramos auténticas(s).

Panamá,

**31 MAR 2023**

Testigos

Licdo. Jorge E. Gantes S.  
Notario Público Primero

Testigos

**F. Anexos**

1. Copia de Resolución DRPN-IA-A-005-2022 del 14 de abril de 2022
2. Planos de Anteproyecto Modificado- Fecha marzo 2023
3. Memoria Técnica de PTAR del proyecto-actualizada

**Anexo N°1**

**Copia de Resolución DRPN-IA-A-005-2022 del 14 de abril  
de 2022**

DIRECCIÓN REGIONAL PANAMÁ NORTE

RESOLUCIÓN No. DRPN-IA-A-005- 2022

14 de abril de 2022

Por la cual se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría I, correspondiente al proyecto denominado “**PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**”, cuyo Promotor es el “**RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.**”.

El suscrito Director Regional de Panamá Norte, en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que la sociedad **RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.**, persona jurídica, inscrita a folio No.529499 del Registro Público de Panamá, cuyo representante legal es el señor **MAURICIO ESSES BIJO** con cédula de identidad personal No.8-768-2413, se propone realizar el proyecto denominado “**PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**”.

Que el señor **MAURICIO ESSES BIJO** con número de cédula **8-768-2413** presentó ante el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría I, denominado “**PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**”.

Que en virtud de lo antedicho, el día 20 de diciembre de 2021, la sociedad **RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.** presentó ante el Ministerio de Ambiente, el Estudio de Impacto Ambiental Categoría I denominado “**PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**”, ubicado en el corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, distrito y provincia de Panamá, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores **INGENIERÍA AVANZADA, S.A.**, personas jurídicas, debidamente inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva el Ministerio de Ambiente, mediante la resolución **IAR-074-1997**.

Que conforme a lo establecido en el artículo 26, del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, se procedió a verificar que el EsIA, cumpliera con los contenidos mínimos y se admite a través del **003-0301-2021**, del 3 de enero de 2022, (visible en la foja 19 del expediente administrativo)

Que de acuerdo al EsIA, el proyecto “**PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**” consiste en la construcción de dos (2) Torres de 22 y 24 pisos de exclusivos condominios de apartamentos, cada uno con ocho (8) apartamentos por piso, todos con sala, comedor, cocina, lavandería, recámaras y servicios sanitarios con opciones desde 55.60 m<sup>2</sup> hasta 69 m<sup>2</sup>. El proyecto contará con estacionamientos techados, cableado soterrado, tanque de reserva de agua potable, planta de tratamiento de aguas residuales y seguridad 24 horas y ofrecerá a sus residentes espacios deportivos y amenidades tales como salón de fiestas, parque infantil, piscinas, gazebos, cancha de baloncesto, cancha de fútbol, gimnasios, huertos urbanos, área de yoga, terrazas y áreas verdes., entre otros. El proyecto se ubicará en un lote que ocupa parte de las Fincas N° 55359 y N° 53924 ambas, propiedad de Residencial Montemar S.A., localizadas en el Sector Montemar, Urbanización Green City, corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, distrito de Panamá, Provincia de Panamá y ocupa una superficie total aproximada de 2 Has + 7,939.86 m<sup>2</sup>, sobre las siguientes coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS 84:

COORDENADAS DEL POLÍGONO		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	667056.1847	1007923.7189
2	667043.7335	1007945.6674
3	666998.2093	1007917.7943
4	667001.0693	1007914.1621

*Fig*



5	667004.8334	1007896.2793
6	666993.9432	1007885.0765
7	667000.7755	1007852.3199
8	666999.2742	1007848.1903
9	666973.8559	1007816.0796
10	666955.1850	1007778.1639
11	666947.2780	1007751.9010
12	666943.2001	1007724.9370
13	666942.8420	1007722.6191
14	667100.8738	1007704.4952
15	667104.2380	1007741.6722
16	667120.7172	1007889.0377

DATOS DE LA CURVA				
CURV A	PUNTO S	LC(m)	RADIO (m)	DELTA
C1	11-10	27.468	146.007	10°46'44"
C2	10-9	42.414	145.317	16°43'23"
C3	9-8	40.998	254.389	09°14'02"
C4	7-6	34.308	44.424	44°14'54"
C5	5-4	18.485	35.287	30°00'54"
C6	16-1	74.474	118.771	35°55'36"

COORDENADAS DE PTAR 1		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	667057.11	1007876.79
2	667042.78	1007878.10
3	667042.01	1007869.74
4	667056.35	1007868.43

COORDENADAS DE PTAR 2		
PUNTO	ESTE	NORTE
1	667037.92	1007825.76
2	667023.58	1007827.07
3	667022.81	1007818.72
4	667037.15	1007817.41

COORDENADAS DE PUNTO DE DESCARGA		
PUNTO	ESTE	NORTE
PTAR100	666954.635	1007842.760
PTAR200	666977.676	1007886.170

Que mediante la memorando **GEOMATICA-EIA-CAT I-0687-2022**, recibido el día 12 de enero del 2022 emitida por la Dirección de Información Ambiental indicando con los datos proporcionados se generó un polígono (2ha + 8,279 m²). El mismo se ubica fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas De acuerdo a la Cobertura y Uso de la tierra 2012, el dato se ubica en las categorías de “Pasto” y “Bosque latifoliado mixto secundario”; y según la Capacidad Agrológica se ubica en el tipo VI (No arable, con limitaciones severas, aptas para pastos, bosques, tierras de reservas).(ver fojas 20 y 21 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante Nota **DRPN-NA-SEEIA-003-2022** de 14 de enero de 2022, se le solicita al promotor la primera información aclaratoria, la cual fue debidamente notificada el 10 de febrero de 2022.(ver fojas 27 a la 29 del expediente administrativo).

Que mediante Nota sin número, recibida el 3 de marzo de 2022, el promotor hace entrega de las respuestas a la primera nota aclaratoria, solicita mediante nota **DRPN-NA-SEEIA-003-2022** (ver fojas 30 a la 112 del expediente administrativo).

Que mediante memorando **GEOMATICA- EIA-CAT I-0235-2022**, recibido el día 6 de abril de 2022 emitida por la Dirección de Información Ambiental indicando que con los datos proporcionados se generaron tres polígonos: Panorama, con una superficie de **02 ha + 7,979.74 m<sup>2</sup>**, Ptar 1, con una superficie de **120.84 m<sup>2</sup>**, Ptar 2, con una superficie de **120.75 m<sup>2</sup>** y dos puntos de referencia: PTAR100 y PTAR200; el cual se ubican fuera de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. De acuerdo a la Cobertura Boscosa y Uso de la Tierra, año 2012, los polígonos y los puntos de referencia se ubican en la categoría de **“Pasto”** y **“Bosque latifoliado mixto secundario”**; según la Capacidad Agrológica se ubican en el tipo **VI-No arable**, con limitaciones severas, apta para pastos, bosques, tierras de reservas.(ver fojas 113 a la 114 del expediente administrativo).

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del EsIA, categoría I, correspondiente al proyecto: **“PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200”**, cuyo promotor es el **“RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.”**, mediante Informe Técnico recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio de Impacto Ambiental cumple con los aspectos técnicos y formales, los requisitos mínimos establecidos en el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y se hace cargo adecuadamente de los impactos producidos por el desarrollo de la actividad, por lo que se considera ambientalmente viable;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el artículo 79 de la norma supra citada establece que en toda la normativa jurídica vigente relativa al ambiente donde diga Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) se entenderá Ministerio de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente,

#### RESUELVE:

**Artículo 1. APROBAR** el EsIA, categoría I, correspondiente al proyecto denominado **“PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200”**, cuyo Promotor es **“RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.”**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio de Impacto Ambiental, Primera Información Aclaratoria y el informe técnico respectivo, las cuales se integran y forman parte de esta resolución.

**Artículo 2. ADVERTIR** al **PROMOTOR** del proyecto que deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo el cumplimiento de la presente resolución y de la normativa ambiental vigente.

**Artículo 3. ADVERTIR** al **PROMOTOR** del proyecto que esta resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

**Artículo 4. ADVERTIR** al **PROMOTOR** del proyecto que, en adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental y el Informe de Técnico de Aprobación del proyecto, tendrá que:

- a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto en la resolución que lo aprueba.
- b. Reportar de inmediato al **INAC**, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.

- c. Notificar a la Dirección Regional de Panamá Norte, de darse la presencia de alguna especie de fauna, la reubicación realizada de la misma al costo del promotor e incluirlo en el informe de seguimiento.
- d. Cumplir con el Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 35-2000**, “Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas”, **DGNTI-COPANIT 47-2000**” Aguas, Usos y disposición final de lodos.
- e. Cumplir con la resolución AG-0466-2002 de 30 de enero de 2002 que establece “**LOS REQUISITOS PARA LAS SOLICITUDES DE PERMISOS O CONCESIONES PARA DESCARGAS DE AGUAS USADAS O RESIDUALES**”, por lo cual el **PROMOTOR** deberá contar con el permiso correspondiente en el primer año de la etapa de operación y presentar la evidencia en el informe de seguimiento.
- f. El **PROMOTOR** del proyecto deberá presentar previo a la etapa de operación los planos de la línea de conducción de la descarga de las aguas tratadas.
- g. Previo a la etapa de construcción el promotor del proyecto deberá presentar los informes de calidad de aire y ruido del área del proyecto.
- h. EL **PROMOTOR** del proyecto previo a la etapa de operación deberá contar con la aprobación del sistema de tratamiento de aguas residuales, emitida por la institución competente e incluirlo en el primer informe de seguimiento.
- i. Proteger, mantener, conservar y enriquecer los bosques de galería y/o servidumbres de los cuerpos de aguas superficiales y cumplir con el acápite 2 del Artículo 23 de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 el cual establece “En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosque igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de diez (10) metros” y cumplir con la Resolución JD-05-98, del 22 de enero de 1998, que reglamenta la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.
- j. Cumplir con la Ley 6 del 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.
- k. Actuar, siempre mostrando su mejor disposición, ante cualquier conflicto que se presente, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo proyecto, para conciliar con las partes actuando de buena fe e incluir los resultados en los respectivos informes de seguimientos.
- l. De requerirse la extracción de agua de una fuente hídrica para el cumplimiento de las medidas de mitigación, solicitar el permiso de uso de agua de la institución competente durante el período en el que se desarrolle el proyecto.
- m. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 306 del 04 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”.

- n. Presentar análisis de calidad de aire y ruido ambiental cada seis (6) meses durante la etapa de construcción y presentar los resultados en los informes de seguimiento a la Dirección Regional de Panamá Norte.
- o. Presentar análisis de calidad de agua cada seis (6) meses del punto de descarga del sistema de tratamiento de aguas residuales y presentar los resultados en los informes de seguimiento a la Dirección Regional de Panamá Norte.
- p. Presentar cada seis (6) meses, durante la etapa de construcción, y una (1) vez al año durante la etapa de operación por un periodo de cinco (5) años a la Dirección Regional de Panamá Norte, un (1) informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el EsIA, información Aclaratoria, informe Técnico de Evaluación y la Resolución; contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del promotor del Proyecto.
- q. Cumplir con el manejo integral de los desechos sólidos que se producirán en el área del proyecto, con su respectiva ubicación para la disposición final, durante las fases de construcción, operación y abandono, cumpliendo con lo establecido en la Ley N° 66 de 10 de noviembre de 1946 – Código Sanitario.
- r. Mantener medidas efectivas de protección y de seguridad para los transeúntes y vecinos que colindan con el proyecto, mantener siempre informada a la comunidad de los trabajos a ejecutar, señalizar el área de manera continua hasta la culminación de los trabajos, con letreros informativos y preventivos, con la finalidad de evitar accidentes.
- s. Responsabilizar al **PROMOTOR** del Proyecto y la empresa contratista encargada de la construcción en campo de la ejecución de un plan de cierre de la obra al culminar la construcción con el cual se restauren todos los sitios o frentes de construcción, se eliminen todo tipo de desechos, equipos, insumos.
- t. Hacer las reparaciones, sustituciones o indemnizaciones pertinentes en caso tal de afectar los bienes propios del estado y terceros.
- u. Mantener la calidad y el flujo de los cuerpos de agua que se encuentran en el área de influencia directa el proyecto.
- v. Cumplir con las leyes, normas, permisos y reglamentos emitidos por las autoridades e instituciones competentes en este lugar y tipo de proyecto.

**Artículo 5. ADVERTIR** a la sociedad “**RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.**”, que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el proyecto “**PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**”, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No.36 de 3 de junio de 2019

**Artículo 6. ADVERTIR** a la sociedad “**RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.**”, que para la construcción de las torres que no fueron evaluadas en el presente estudio de Impacto Ambiental el **PROMOTOR** deberá gestionar la debida herramienta de gestión ambiental correspondiente.

**Artículo 7. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que, si infringe la presente resolución o, de otra forma, provoca riesgo o daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme al texto único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

**Artículo 8. ADVERTIR** al **PROMOTOR** que, si decide desistir de manera definitiva del proyecto, obra o actividad, deberá comunicar por escrito a MIAMBIENTE, en un plazo no menor de treinta (30) días hábiles antes de la fecha en que pretende iniciar la implementación de su Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.

**Artículo 9. ADVERTIR** que la presente Resolución Ambiental empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

**Artículo 10. ADVERTIR** que, contra la presente resolución, **EL PROMOTOR** podrá interponer el recurso de reconsideración dentro del plazo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Texto único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011; y demás normas concordantes y complementarias.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

*Santiago O. Guerrero P.*

**SANTIAGO O. GUERRERO P.**  
Director Regional de Panamá Norte



*Karla Paola González*

**KARLA PAOLA GONZÁLEZ**  
Jefa de la Sección de Evaluación de Estudios

**MINISTERIO DE AMBIENTE**

Hoy, 10, de mayo de 2022 siendo las 10:25  
de la mañana, notifiqué personalmente el señor:  
José Edmundo Esquivel de la presente resolución.  
Dimitris Stalikis NOTIFICADO CÉDULA  
OK NOTIFICADOR CÉDULA

*Lef*



### Formato para el letrero

Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: PROYECTO: **PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: **CONSTRUCCIÓN.**

Tercer Plano: PROMOTOR: **RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.**

Cuarto Plano: ÁREA/ALINEAMIENTO: **02 ha + 7,979.74**

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE RESOLUCIÓN No.DRPN-IA-A-005-2022 DE CATORCE (14) DE ABRIL DE 2022.

Recibido por:

DIMAS SANJUR

Dimas Sanjur

Nombre y apellidos

Firma

(en letra de molde)

8-780-1506

10/5/2022

Cédula

Fecha


*RL*

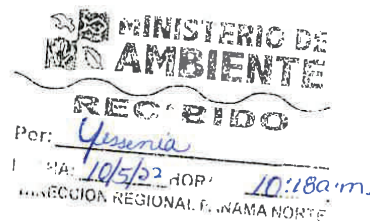


CARTA DE NOTIFICACIÓN  
SEÑORES  
MINISTERIO DE AMBIENTE

Yo, Jose Edmond Esses, varón, mayor de edad, con cédula No. 8-230-1783, con oficinas ubicadas en vía Simón Bolívar, Edificio Edison Corporate Center, Torre A, piso 15, teléfono 321-0111, Fax 321-0318, actuando en nombre y representación de **Residencial Montemar, S.A.**, sociedad registrada en el FOLIO 529499, de la Sección de Micropelícula Mercantil del Registro Público, Promotor del proyecto “**PANORAMA 360 TORRE 100 Y TORRE 200**” ubicado en el Corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, me doy por notificado, ante El Ministerio de Ambiente sobre la RESOLUCION DRPN-IA-A-005-2022 de 14 de abril de 2022, mediante la cual se finaliza la evaluación de EsIA categoría 1 antes mencionado

De igual manera, autorizo por este medio a Dimas A. Sanjur C., con cédula de identidad personal No. 8-780-1506, para que entregue esta notificación y retire la resolución arriba mencionada.

  
Jose Edmond Esses  
8-230-1783  
Representante Legal





Yo, **Lcdo. Souhail M. Halwany C.**, Notario Público Noveno del Circuito de Panamá, Primer Suplente, con Cédula de identidad No. 8-722-2125,

**CERTIFICO:**

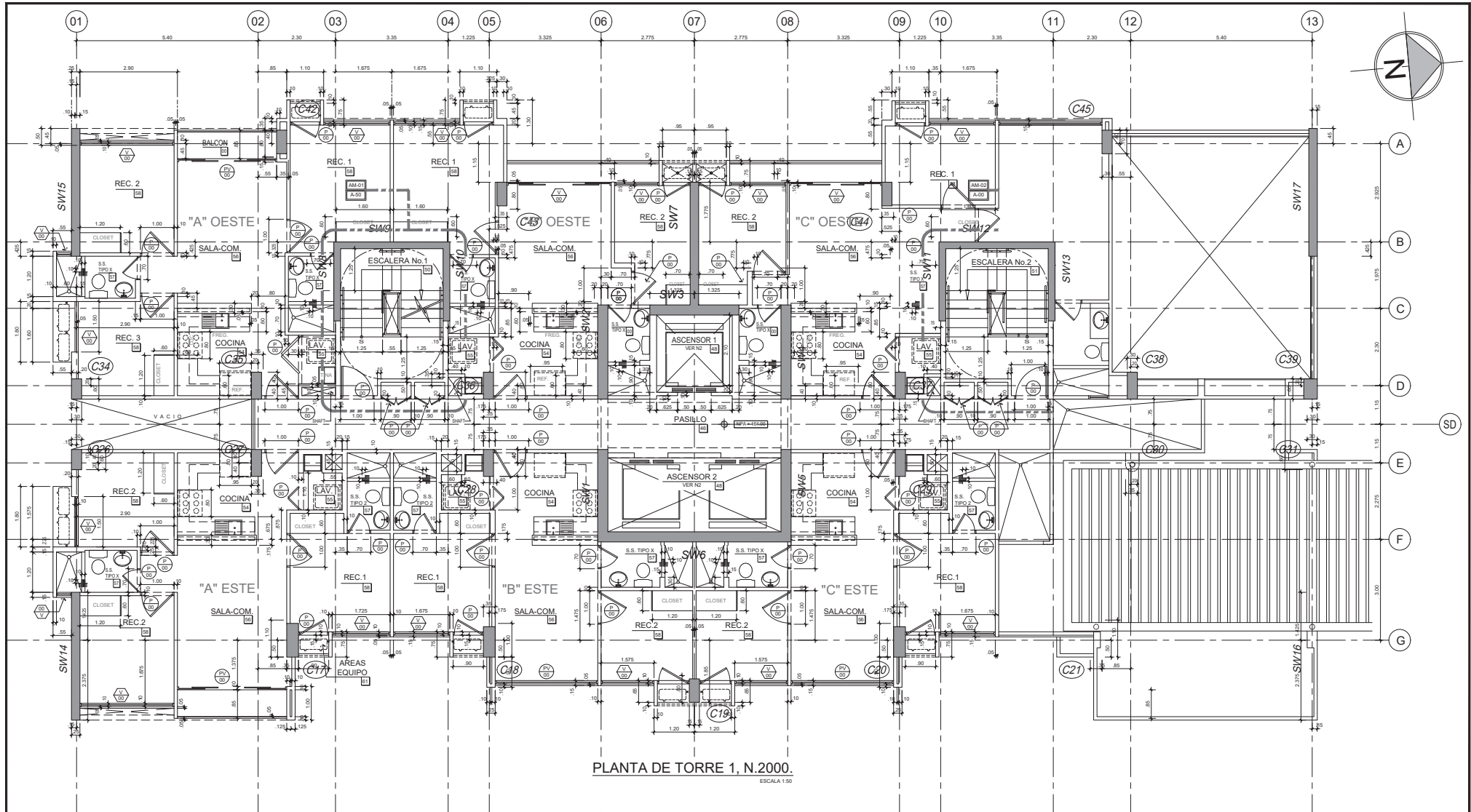
Que las firmas anteriores son auténticas, pues han sido reconocidas por los firmantes como suyas.


Panamá, 04 MAY 2022

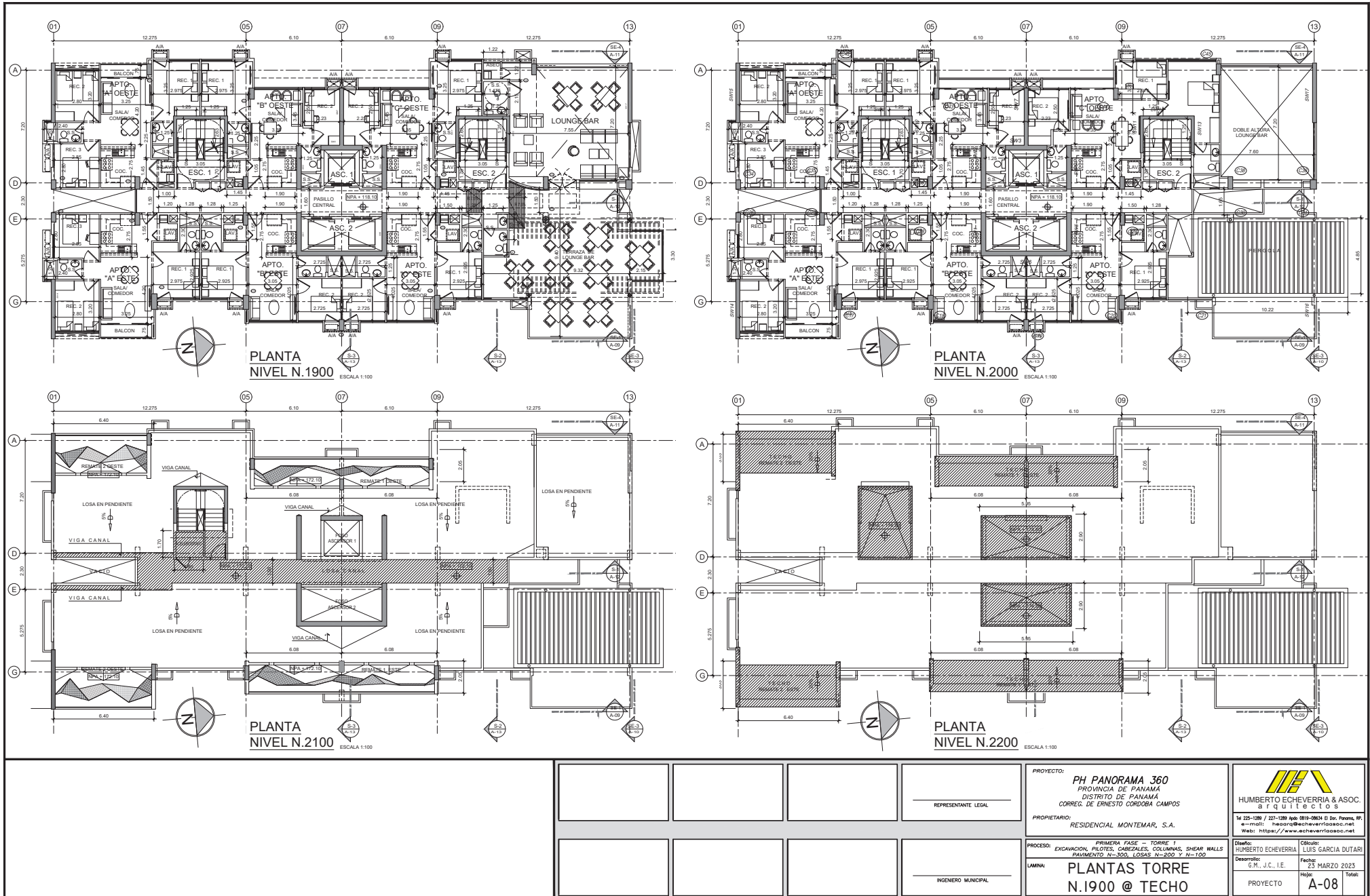
  
Testigo  
  
Testigo  
**Lcdo. Souhail M. Halwany C.**  
Notario Público Noveno del Circuito de Panamá  
Primer Suplente

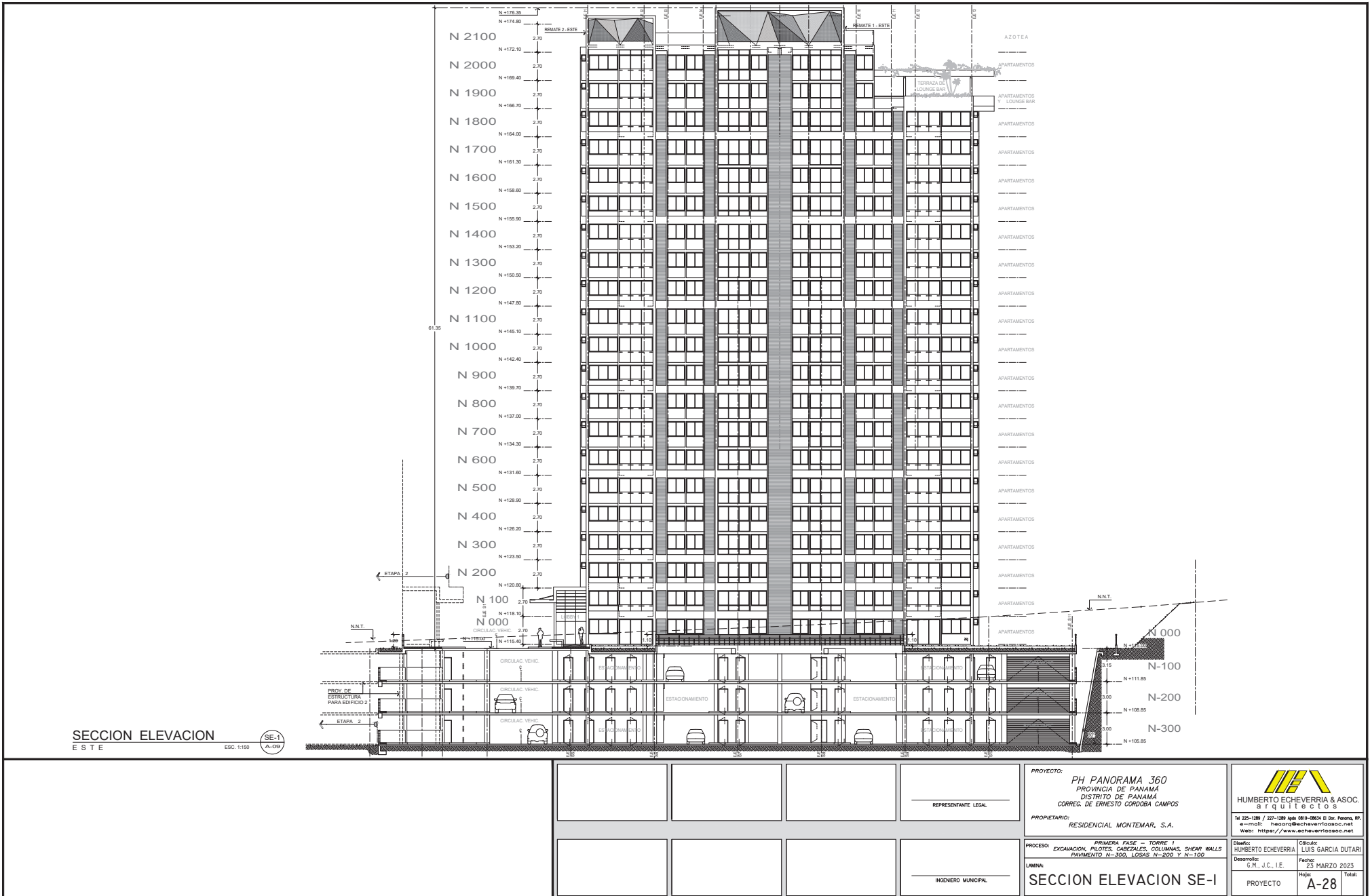
**Anexo N°2****Planos de Anteproyecto Modificado- Fecha marzo 2023**





			PROYECTO: <b>PH PANORAMA 360</b> PROVINCIA DE PANAMA DISTRITO DE PANAMA CORREG. DE ERNESTO CORDOBA CAMPOS PROPIETARIO: <b>RESIDENCIAL MONTEMAR, S.A.</b>	 <b>HUMBERTO ECHEVERRÍA &amp; ASOC.</b> A R Q U I T E C T O S Tel: 225-1289 / 227-1289 / 0819-08634 0 Dn. Panamá, P.R. e-mail: hecarg@echeverriasoc.net Web: http://www.echeverriasoc.net
			PROCESO: <b>PRIMERA FASE - TORRE 1</b> EXCAVACION, PLOTES, CABEZALES, COLUMNAS, SHEAR WALLS PAVIMENTO N-300, LOSAS N-200 Y N-100 LAMA: <b>PLANTA NIVEL 2000</b>	Diseñado: <b>HUMBERTO ECHEVERRÍA</b> LUIS GARCIA DUTARI Desarrollado: <b>G.M. J.C. I.E.</b> Fecha: <b>23 MARZO 2023</b> Proyecto: <b>A-25</b>





**Anexo N°3****Memoria Técnica de PTAR del proyecto-actualizada**

# PROAGUAS

## TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR LODOS ACTIVADOS

MEMORIAS TÉCNICAS DEL  
SISTEMA HIDRÁULICO, MECÁNICO Y AIREACIÓN  
DEL PROYECTO

PROYECTO

RESIDENCIAL  
PANORAMA 360 TORRE 1 Y 2

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECANICO  
Licencia No. 2003-016-009  
  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Marzo 2023

NIX A. BASMESON RIVERA  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2003-009-138  
  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## I. PROYECTO DE LODOS ACTIVADOS CON AIREACION

El agua residual a tratar es la proveniente de las líneas sanitarias del Proyecto “Residencial Panorama 360 Torre 1 y 2” localizada en la República de Panamá, Provincia de Panamá, Corregimiento de Ernesto Córdoba Campos, Distrito de Panamá. El agua residual es recolectada por una red de alcantarillado y conducida hasta la planta de tratamiento.

El proceso que PROAGUAS, S.A. utiliza es el de Lodos Activados. Este proceso es uno de los más utilizados a nivel mundial, ya que su proceso de instalación, arranque, mantenimiento y operación son sumamente sencillos en comparación con otros sistemas utilizados en el mercado actual.

El proceso consiste en proveerle la mayor cantidad de oxígeno posible a los microorganismo aeróbicos (se alimentan de oxígeno), para que ellos biodegraden o transformen la masa orgánica contaminante (DBO<sub>5</sub>) en compuestos amigables para el ambiente como el H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>. El beneficio de este proceso es la gran eficiencia de remoción del DBO<sub>5</sub> a un bajo costo operativo.

Lodos Activados comprende la masa total de microorganismos que coexisten, se alimentan y reproducen en el reactor aeróbico, diseñado con un tamaño, volumen de aireación, adecuado para cumplir con las Normas Sanitarias de Panamá COPANIT 35-2019.

Aireación se refiere al tiempo en que permanecen estos microorganismos dentro del reactor aeróbico, sin ser purgados.

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## II

### SECUENCIA DE OPERACIÓN



La secuencia de operación del sistema presentado se describe a continuación, en cuatro secciones. Es importante señalar que al referirnos a un tratamiento primario o secundario no nos referimos al orden del proceso, sino a que los dispositivos secundarios tienen un tratamiento directo con los lodos tratados biológicamente y los dispositivos primarios tratan el lodo en crudo, antes del tratamiento biológico.

## Descripción del Sistema de Tratamiento

Inicialmente el agua residual generada se transporta a través de la red de tuberías sanitarias hasta la planta de tratamiento. Esta red no forma parte de esta oferta.

El agua residual llega a la **SECCIÓN # 1 O SEDIMENTACIÓN PRIMARIA** en la cual se recibe el agua cruda para separar la grasa y sólidos gruesos que puedan causar el mal funcionamiento del sistema y malos olores. Esta sección contará con paredillas deflectoras del flujo, cuya función es retener los sólidos no biodegradables en la parte superior y biodegradables en la parte inferior, dando como resultado un agua residual libre de sedimentos, esto evita la obstrucción de las bombas sumergibles y también propicia una mejor degradación de la materia orgánica.

El agua residual llega a la **SECCIÓN # 2 O REACTOR AERÓBICO** en la que se inyecta aire a presión a través de un soplador. Por medio de las tuberías y difusores de aire se produce una fuerte turbulencia y efervescencia la cual mezcla el agua y el aire en forma continua, a la vez genera burbujas muy finas y transfiere el oxígeno del aire a las partículas, con una distribución homogénea en dicho reactor. La materia orgánica, el oxígeno y la luz son los principales alimentos de los microorganismos que biodegradan la materia orgánica presente en el fluido, descomponiéndola en compuestos inocuos de H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>. A la masa de microorganismos se le llama "lodos activados". El tiempo de retención hidráulica debe ser entre 6 a 8 horas para que las bacterias y microorganismos realicen su labor satisfactoriamente.

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 - 016 - 009

  
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 - 006 - 138

  
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Posteriormente el agua residual llega a la **SECCIÓN # 3 O SEDIMENTADOR** en donde habrá una serie de paredillas en Zigzag y a la altura requerida en las cuales se retendrán los sólidos no biodegradable en la parte superior y los biodegradables en la parte inferior que tendrán como resultado un agua residual clara y libre de sedimentos. Es importante señalar que los sólidos acumulados en las paredillas en Zigzag serán retornados al reactor aeróbico nuevamente para una mejor degradación de la materia orgánica.

En la **SECCIÓN # 4 O de CLORACIÓN** se inyecta cloro al fluido para inhabilitar los microorganismos y organismos que puedan estar presentes. En esta última etapa de tratamiento se prevé un tiempo de retención de 30 a 45 minutos, con lo que podremos asegurar un efluente de características físico-químicas excelentes.

Los sopladores de aire y demás equipos han sido seleccionados para operar en rangos muy bajos de consumo energético, realizando operaciones muy sencillas de circulación de aire y lodos, respectivamente.

El sistema eléctrico de controles y potencia operará en modo automático o manual. Esto controlará el apagado y encendido del soplador de aire y las válvulas, manteniendo monitoreado el sistema por medio de luces.

Claro está que el sistema estará protegido en todo momento para bajos, altos voltajes y fallas de fase que puedan darse. Esto brinda una gran facilidad de mantenimiento ya que el operador, por medio de luces de apagado y encendido pueda constatar el correcto funcionamiento de cada equipo.

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009



-----  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138



-----  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Los sopladores de aire seleccionados para operar en el sistema son elegidos para proveer el menor consumo energético posible, realizando operaciones muy sencillas de circulación de aire y lodos, respectivamente. Los sopladores operaran en periodos preestablecidos siendo de arranque intermitente.

Trabajos requeridos a ser realizados por EL CONTRATANTE:

1. Se debe construir un acceso de hormigón u hormigón asfáltico, según señalen las calles de la urbanización de al menos seis (6.0) metros de ancho a no menos de diez (10) metros de el o los tanques.
2. Dentro del perímetro de la cerca deberá instalarse iluminación exterior suficiente para poder trabajar en caso de mantenimiento.
3. Suministrar una o dos salidas de agua externa, que no disten más de 50 pies del punto más lejano de la cerca perimetral.
4. Los lodos excedentes extraídos serán dispuestos en un relleno sanitario acreditado por las Autoridades Nacionales, con su respectivo recibo de entrada, dicha extracción será realizada únicamente por camiones con equipos de succión y tanques apropiados para este trabajo.
5. El vertido o efluente de las aguas residuales y los lodos excedentes extraídos deberán cumplir en su caracterización con las Normas Nacionales COPANIT 35-2019, 39-2019 y 47-2019.
6. La planta de tratamiento no estará a una distancia menor de 20.0 metros de la residencia o apartamento más cercana.

<b>ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.</b> <b>INGENIERO MECÁNICO</b> Licencia N° 2003 – 016 – 009  <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
--

<b>NIX A. BASMESON R.</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> Licencia N° 2004 – 006 – 138  <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
---

# III

## CÁLCULOS HIDRÁULICOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECANICO  
Licencia No. 2003-016-009

*A. Samaniego*

FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

### ◆ Datos de entrada

Concentración de DBO <sub>5</sub> y DQO	280 mg/l y 500 mg/l
Caudal promedio diario	393.6 m <sup>3</sup> /día (104,000 gal/día)
Caudal máximo horario	41.0 m <sup>3</sup> /h (10,833 gal/h)
Retención hidráulica prom.	12 horas
Carga orgánica media	118.1 DBO/día
NTK medio	35 mg/l
Sólidos Suspendidos	250 mg/l
Aceites y Grasas	50 mg/l
pH afluente	6-9

### Caudal

Viviendas = 320 Unid. Densidad = 5 pers/viv. Qprom = 65 gals/pers.día

Qprom = 149,500 gal/día

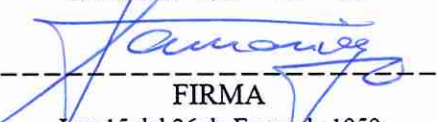
### Carga orgánica de diseño

$$CO = \frac{393.6 \text{ m}^3/\text{día} \times 300 \text{ mg/l}}{1,000} = 118.1 \text{ kg/día}$$


### ◆ Trampa de sólidos

Ancho de la trampa de sólidos	6.00 m
Largo de la trampa de sólidos	2.00 m
Profundidad útil	3.60 m
Profundidad total	4.00 m
Tiempo de retención hidráulico	2.5 hrs

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009

  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138

  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



### Reactor aeróbico

Para el diseño se tomó los valores de:

Relación alimento microorganismo, F/M = 0.1.

Carga volumétrica, CA = 0.3 kg DBO/m<sup>3</sup>.d

$$\text{Volumen útil del sistema de aireación} = \frac{200 \text{ mg/l} \times 393.6 \text{ m}^3/\text{día}}{0.1 \times 3,987.84 \text{ mg/l}} = 197.4 \text{ m}^3$$

Ancho del Reactor Aeróbico	6.00 m
Largo del Reactor Aeróbico	9.40 m
Profundidad útil	3.50 m
Profundidad total	4.05 m

### Inyección de aire requerido – Soplador

Humedad relativa media	95%
Altura media sobre el nivel del mar	100 msnm
Masa de aire del reactor aeróbico	299.23 kg/h
Volumen total de aire de trabajo	186.7 SCFM
Velocidad rotativa de operación	3,500 r/min
Potencia del Soplador del Reactor Aeróbico	5.5 HP (4)

La operación de los sopladores será de arranque intermitente.

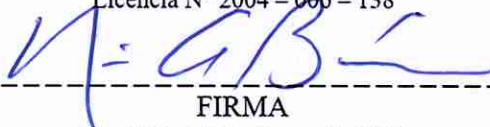
ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

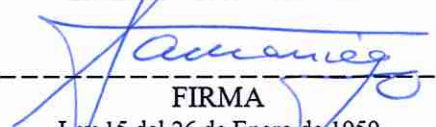
💧 **Sedimentador**

Ancho útil.	6.00 m
Largo útil.	2.00 m
Profundidad útil.	3.4 m
Deflectores de fondo.	1


💧 **Desinfección o Cloración**

Ancho útil.	6.00 m
Largo útil.	1.70 m
Profundidad útil.	1.60 m
Deflectores	4
Tiempo de retención hidráulico.	30 a 45 min

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009

  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138

  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

# IV

## OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

#### IV.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE LA PLANTA

##### GENERALIDADES

En este manual se presentan los procedimientos para la buena operación de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, en la cual se han aplicado para su diseño los criterios de Lodos Activados.

Las recomendaciones que aquí aparecen son una guía que permitirá al operador conocer los principios generales de funcionamiento de la planta; sin embargo el conocimiento y comprensión del proceso, la experiencia y el buen sentido práctico son herramientas insustituibles; por lo que el operador se convierte en un elemento clave para la determinación del momento adecuado en que se deberá realizar cada operación.

##### PERSONAL REQUERIDO

Para la realización de las tareas cotidianas necesarias para la operación de la planta de tratamiento se requiere de una persona a medio tiempo. Esta persona deberá estar lo suficientemente capacitada para comprender el proceso de tratamiento y la función de cada uno de sus componentes. Cada vez que se realice el mantenimiento este no debe durar más de 45 minutos.

Queda entendido que este operador solo realizará operaciones de mantenimiento y supervisión de fallas. Todo cambio de los tiempos y modo de operación del sistema deberá ser debidamente aprobado y ejecutado, únicamente por los ingenieros de la empresa. Los análisis físico – químicos más complejos serán realizados por un laboratorio competente.

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## EQUIPO NECESARIO

Para la realización de las tareas descritas en el presente manual se requiere del siguiente equipamiento:

- Un rastrillo de mango largo o cesta para recoger los sólidos flotantes.
- Un escobillón de cerdas rígidas (no de metal) para el rascado y limpiado de las paredes.
- Manguera con pistola de agua a presión.
- Guantes plásticos o impermeables largos.
- Mascarilla de protección contra gases. En la PTAR no deben existir gases tóxicos, pero por prevención se solicita esta mascarilla.
- Botas de hule con suela anti resbalante.
- \* Un medidor de oxígeno portátil para el control de la concentración de oxígeno en el tanque de aireación y temperatura.
- \* Un pH metro.
- \* Cono Imhoff.

\* Nuestros técnicos pueden realizar estas mediciones periódicamente para certificar el funcionamiento del sistema, según cotización aprobada, ya que los equipos descritos tienen un costo bastante alto.

## TRAMPA DE GRASAS Y SÓLIDOS

Esta trampa de sólidos deberá limpiarse semestral o anualmente por el operador. La limpieza deberá realizarse utilizando un camión de succión especial para esta función. Dicho lodo succionado deberá disponerse en un sitio adecuado para aceptar este lodo contaminante. Este trabajo de succión deberá remover todo el lodo acumulado dentro de este tanque.

Periódicamente debe cepillar las paredes de las escotillas y del tanque para evitar incrustaciones de material orgánico que pueda causar olores molestos.

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## REACTOR AERÓBICO

En el interior de estos tanques se encuentran los difusores que insuflan aire al sistema, la masa de microorganismos activos responsables del proceso de degradación de la materia orgánica contaminante y el agua residual que llega desde los servicios sanitarios.

Es muy importante observar la coloración y la distribución de las burbujas en el reactor aeróbico.

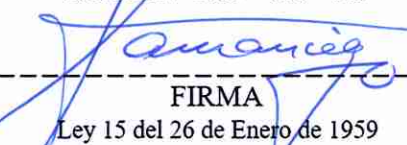
La coloración nos va a indicar si el sistema está operando correctamente, es decir, si el color es un gris o chocolate oscuro, significa que la tiempo o edad de los lodos que tenemos dentro del sistema ya es demasiado prolongada, para lo cual, debemos evacuar los lodos utilizando un camión de succión. Esta succión no es indiscriminadamente, tiene que basarse en un volumen de extracción medido con el cono imhoff, punto explicado en una sección más adelante.

## CONTROL DE LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO EN EL SISTEMA


Tal y como ya se ha descrito anteriormente, el sistema de lodos activados requiere oxígeno para su funcionamiento. Los microorganismos presentes en el tanque de aireación oxidan la materia orgánica transformando estos compuestos orgánicos en  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ , para realizar estas transformaciones los microorganismos utilizan el oxígeno disuelto en el agua. En condiciones naturales, la tasa de consumo de oxígeno por parte de estos microorganismos en un momento determinado excede la tasa de transferencia del oxígeno atmosférico hacia el agua, produciéndose un déficit de oxígeno que eventualmente conlleva a una situación anaeróbica; es por esta razón que es muy importante mantener

un cierto nivel de oxígeno en el tanque de aireación que garantice que en todo momento habrá oxígeno disponible para los microorganismos aerobios: El operador deberá controlar que al menos exista una concentración de 2 mg/l de  $\text{O}_2$  en cualquier punto del tanque de aireación y en todo momento; esta medición se puede realizar por medio de un medidor de oxígeno portátil, el cual es una herramienta importante para el buen control del funcionamiento de la planta.

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009

  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138

  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



La medición de oxígeno deberá ser realizada al menos una vez por mes en cada sección del tanque, cada medición será registrada y no podrán ser menores de 1.0 mg/l.

## CONTROL DE LODOS EN EL SISTEMA

### *Control por medio de la concentración de SSV*


El sistema ha sido diseñado para mantener una concentración de lodos en el tanque de aireación entre 3,000 mg/l y 6,000 mg/l expresados como Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV). Sin embargo es durante el período de arranque y estabilización de la planta que el operador determinará cuál es la concentración más adecuada que permite obtener la mejor calidad de efluente posible.

El éxito de una planta de tratamiento de lodos activados depende en gran medida del control de la masa de microorganismos en el sistema, o sea del control de la cantidad de lodo (SSV) presente en la planta. En condiciones de operación normal se ha estimado que alrededor de dos tercios de toda la materia orgánica entrante con el agua residual ya sea en forma coloidal o disuelta, es transformada en nuevos microorganismos; además de que grandes cantidades de los desechos entrantes al sistema son inertes o de difícil degradación. El resultado es que una buena parte de la contaminación removida por los lodos activados permanecen en el floculo y se acumulan en el mismo.

Debido a esta acumulación de sólidos y al crecimiento de nuevos microorganismos, es que eventualmente el tanque de sedimentación se llenará de lodos, si una parte de los mismos no fueran removidos del sistema. Cualquier decisión importante sobre el control de la planta siempre estará asociada a mantener una cantidad de lodo adecuado en el sistema.

Una de las formas de controlar la cantidad de lodo en el sistema es tomando una muestra en el tanque de aireación y determinar la concentración de SSV cuando se ha conseguido obtener muy buenos resultados; por ejemplo si el operador encuentra que a una concentración de 4,500 mg/l de SSV la planta opera adecuadamente entonces no realiza ninguna acción, si la concentración de lodos en el tanque de aireación es mayor que 6,000 mg/l, entonces el operador decidirá sacar lodo del sistema hasta alcanzar

<b>ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.</b> <b>INGENIERO MECÁNICO</b> Licencia N° 2003 – 016 – 009  <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
--

<b>NIX A. BASMESON R.</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> Licencia N° 2004 – 006 – 138  <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
---

la concentración de 4,500 mg/l o un tanto menor; si la concentración es menor, entonces el sistema está operando holgadamente y se deberá esperar más tiempo a que se acumule suficiente lodo para ser extraído. El operador deberá controlar la concentración de lodos en el tanque de aireación al menos una vez cada mes.

### ***Control de la Concentración de Lodos por medio del Índice Volumétrico***

Este método requiere acumular una cierta experiencia y conocimiento sobre el funcionamiento de la planta en particular, pero una vez que se obtienen los datos necesarios, el procedimiento se vuelve sumamente simple y de fácil manejo para el operador.

El Índice Volumétrico de Lodos (IVL) se define como la relación existente entre el volumen de lodo que sedimenta durante 30 minutos en una probeta de 1000 ml y la concentración de lodos expresada en g/l. Un IVL entre 100 y 200 es un indicador de que el lodo posee buenas cualidades de filtración; un IVL mayor de 200 indica una pobre calidad de sedimentación del lodo lo cual podría incidir negativamente en la obtención de un efluente de buena calidad. Como en el IVL la concentración del lodo (mg/l SST) se encuentra relacionada con la sedimentación del lodo (ml/l) el operador puede construir un gráfico o un cuadro en el cual relacione la concentración de lodo con la sedimentación del mismo, de tal manera que para cada valor en ml/l se corresponderá un valor promedio en mg/l. Este cuadro permitirá al operador conocer aproximadamente la concentración de lodo en el tanque de aireación solamente con realizar la prueba de sedimentación durante 30 minutos utilizando una probeta de 1000 ml.

$$IVL = \frac{ml \text{ de lodo sedimentado} \times 1,000}{mg/l \text{ SST}}$$

Otro criterio importante que el operador deberá tener en cuenta es la acumulación de lodo que se pueda observar a simple vista en el tanque de decantación, si esta acumulación de lodos es tal que está provocando arrastre del lodo fuera del sistema, el operador deberá valorar la necesidad de extraer lodo del mismo, hasta un nivel tal que no afecte la concentración óptima dentro del tanque de aireación.

<b>ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.</b> <b>INGENIERO MECÁNICO</b> Licencia N° 2003 – 016 – 009  <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
--

<b>NIX A. BASMESON R.</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> Licencia N° 2004 – 006 – 138  <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
---



## DESINFECCIÓN

Los microorganismos causantes de enfermedades que están presentes en los efluentes líquidos como las bacterias, virus y parásitos deben removerse o aniquilarse antes de que el efluente sea descargado al cuerpo receptor (quebradas, ríos, lagos o mar). Para realizar esta función se exige un tratamiento desinfectante a base de cloro, ozono, luz UV y otros tratamientos reconocidos a nivel mundial. En nuestro caso utilizaremos la desinfección por cloro, la cual es la más simple y la más utilizada en cualquier parte del mundo.

La desinfección se realiza por medio de la adición de cloro concentrado al 90% en tabletas o líquido. En tabletas se dosifica por medio de un tubo dosificador hidráulico sumergido, el cual se diluyen las tabletas a razón de 5,000 galones por semana por tableta. En caso de ser una dosificación por cloro líquido se dosifica según el caudal esperado y el tiempo de retención hidráulico del tanque de desinfección. En ambos casos la dosificación deberá ser controlada de tal forma que se mantenga un cloro residual de 0.5 a 1.0 mg/l en el punto de salida de la desinfección. El cloro que permanece en forma combinada con otros compuestos más el cloro libre que puede seguir desinfectando se llama cloro residual. La suma de la demanda de cloro más el cloro residual da como resultado la dosis de cloro requerida. La demanda de cloro y la efectividad de la desinfección del mismo son dependientes de la concentración de sólidos y del DBO en el efluente de los reactores aeróbicos. La dosificación deberá controlarse en caudal pico y en caudal promedio para garantizar el rango descrito.

Los factores que influyen en la desinfección son:

- Punto de inyección y método de mezclado del cloro.
- Forma de la cámara de contacto de cloro.
- Tiempo de contacto. Generalmente es más efectivo extender el tiempo de contacto con el cloro que dosificar mayor cantidad.
- Efectividad de los procesos y operaciones unitarias previas.

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138



FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

- Temperatura. Entre mayor temperatura más rápida es la tasa de desinfección.
- Concentración de la dosis y tipo de químico utilizado.
- pH, este debe estar siempre entre 7.0 a 8.0. Aunque mientras más bajo el pH más efectivo es el cloro.
- Tipo y número de microorganismos presentes. A mayor concentración de microorganismos, mayor tiempo será necesario para que la desinfección sea efectiva.

## CONTROLES ELÉCTRICOS DE LOS EQUIPOS

Todo el sistema eléctrico está protegido por un Relay de balance de fase, el cual protege a los equipos por fluctuaciones de corriente. A menos que su sistema su sistema sea muy pequeño o de muy bajo caballaje, lo cual se hace innecesario.

El Motor del Soplador de Aire está protegido por un contactor y una térmica, que lo protegen del posible recalentamiento de las líneas. Igualess dispositivos protegen a cada bomba hidráulica, para prevenir recalentamiento por obstrucción, en caso de ser utilizadas en su PTAR.

Cada soplador tiene en el panel una luz indicadora de encendido, apagado y falla. El propósito es que el operador tenga una completa guía de la operación de cada equipo, con sólo ver las luces del control. Las luces tienen los siguientes valores:

*Rojo (R), Naranja (N) o Amarillo (A):* falla del equipo por sobrecarga o atascamiento.

*Verde (V) o Azul (A2):* si es el soplador está en operación normal, si son las bombas significa que el nivel de agua está bajo y que está apagada.

Se instaló para el soplador del sedimentador, un Relay temporizador que designa las horas de encendido

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009



FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138



FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



y apagado, es decir, los periodos de operación. Estos periodos se determinan a razón de las medidas de oxígeno disuelto que se obtengan por la medición del operador, en el caso del soplador. El operador no debe programar estos tiempos, nuestros Ingenieros harán las recomendaciones y el respectivo ajuste.

### **PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.**

Este proceso es muy sencillo cuando son plantas de tratamiento aireadas, ya que no requieren inoculaciones de bacterias en gran cantidad, ni periodos largos de tiempo para estabilizar la carga orgánica de tratamiento. Usualmente nuestras instalaciones los tanques de concreto ya están llenos de agua hasta un 90% de la altura o diámetro total, por lo cual lo único que queda es arrancar el soplador de aire e inyectar un shock de bacterias de ser necesario. El shock de bacterias se adiciona a una rata de 1 galón por cada 5,000 galones de agua dentro del tanque. Este shock es necesario en instalaciones donde se requiera una casi inmediata estabilización del sistema porque se va a tratar agua de un sitio con agua residual ya existente, por que se espera recibir una carga contaminante muy alta, etc. En caso de no ser urgente se puede arrancar el soplador de aire y dejar que el agua residual fluya naturalmente. Esto propiciará un tiempo entre 15 a 30 días de estabilización, ojo, se presentará gran cantidad de espuma blanca en las primeras dos a tres semanas, luego de esto se normalizará y las espumas se reducirán notablemente.

Antes de encender el soplador de aire debe verificar el sentido de rotación del impulsor, esto se hace arrancando y apagando rápidamente el breaker o el selector que alimenta el motor. En caso de estar mal conectado porque gira en dirección opuesta se debe invertir la conexión de los cables eléctricos y probar nuevamente hasta que gire en la dirección prevista. El soplador de aire no debe ser encendido a menos que el agua dentro del tanque presente al menos tres pies de profundidad, ya que los difusores requieren esta condición de funcionamiento. Verifique que las válvulas de alivio de aire operan satisfactoriamente y lubríquelas con aceite de baja densidad si es necesario. Nunca encienda el soplador utilizando

<p>ALEJANDRO I. SAMANIEGO M. INGENIERO MECÁNICO Licencia N° 2003 – 016 – 009</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>FIRMA</p> <p>Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</p>	<p>NIX A. BASMESON R. INGENIERO CIVIL Licencia N° 2004 – 006 – 138</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>FIRMA</p> <p>Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</p>
--	--

solamente el breaker, primero debe posicionar el selector en OFF o parada, luego ubicar el breaker en ON o arranque, para entonces cambiar el selector a manual o automático. Siempre verifique el arranque del motor según el selector en manual y en automático. En manual debe encender y apagar inmediatamente con el movimiento del selector, en automático debe encender y apagar según la programación del temporizador ubicado en el panel de control.

Verifique que los difusores están aireando debidamente lo cual puede darse visualmente, observando la efervescencia o burbujeo uniforme en el tanque. De no ser así deberá ajustar la válvula que está dentro del tanque en la línea de aireación, ciérrela hasta que perciba visualmente que las dos secciones aireadas tienen la misma efervescencia.

### **PUESTA EN MARCHA LUEGO DE UN PERIODO LARGO SIN AIREACIÓN.**

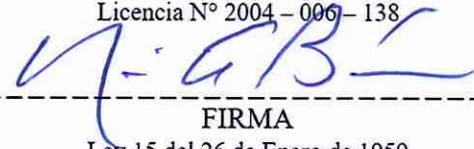
Cabe señalar que nuestras plantas de tratamiento de aguas residuales tienen la característica de que a pesar que se interrumpa el funcionamiento de la inyección de aire, esta no presentará olores al menos por dos a tres días. Esto da la ventaja de poder solucionar cualquier inconveniente que pueda presentarse inherente a la PTAR o no. A su vez, es caso de darse esta situación el sistema no disminuirá la carga contaminante biológica pero si la física, por tanto no estaremos votando el agua cruda.

En caso de interrumpirse la inyección de aire por un tiempo más prolongado se presentarán olores y las bacterias aeróbicas morirán, pasando a crearse bacterias anaeróbicas. Este tipo de bacterias anaeróbicas no son bienvenidas en nuestro proceso y son muy dañinas, por tal, cuando se reinicie la inyección de aire se deberá adicionar un shock de bacterias entre cuatro a seis horas antes de arrancar los sopladores, para propiciar una rápida estabilización de las bacterias anaeróbicas. Además se deberá dejar el soplador de aire encendido no menos de veinte horas diarias por al menos tres días.

### **POSIBLES PROBLEMAS, SUS CAUSAS Y SOLUCIONES**

El operador deberá observar si se presentan cambios en la apariencia física del sistema y deberá tomar notas de esos aspectos. Mucho se puede aprender acerca del funcionamiento de la planta con solo una

<b>ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.</b> <b>INGENIERO MECÁNICO</b> Licencia N° 2003 – 016 – 009  <hr style="border: 0; border-top: 1px dashed black;"/> <b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
---

<b>NIX A. BASMESON R.</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> Licencia N° 2004 – 006 – 138  <hr style="border: 0; border-top: 1px dashed black;"/> <b>FIRMA</b> Ley 15 del 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
--



simple observación de algunas características tales como: tipo, color, o extensión de la espuma sobre la superficie del tanque de aireación, o por ejemplo observando la ausencia o presencia de espuma en el tanque de sedimentación/cloración, así como el posible incremento de flóculos que suben desde el fondo. Con una buena observación y con experiencia adquirida el operador podrá determinar qué es lo que está ocurriendo en el sistema de tratamiento.

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009

FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138

FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

	PROBLEMA	CAUSA	SOLUCION
1	Color negro del agua en el tanque de aireación.	Falta de oxígeno.	Ampliar la capacidad de oxigenación del sistema.
2	Acumulación de espuma fina de color blanquecina.	Edad de lodo muy baja.	Agregar bacterias para aumentar la tasa de microorganismos presentes.
3	Acumulación de espuma grasosa y densa.	Edad del lodo muy alta.	Extraer lodos.
4	Arrastre de sólidos luego de los filtros.	Nivel de lodo demasiado alto los tanques de filtración.	Lavar los filtros o extraer lodos.
5	Generación de gas en el sedimentador/cloración o bajo nivel de oxígeno disuelto.	Edad del lodo demasiada prolongada, condiciones anaerobias en el Sedimentador.	Disminuir el tiempo de parada del soplador incrementando los periodos de encendido. O extraer lodos.
6	Formación de grumos de color gris y de apariencia grasosa.	Mal funcionamiento de la trampa de grasa, condiciones anaerobias en alguna sección.	Limpieza de la trampa de grasa, incremento del periodo de aireación.
7	Demasiada turbulencia en un sector del tanque.	Colmatación o disfunción de algún difusor.	Revisar y cambiar los difusores que se encuentren en mal estado.
8	Bajo nivel de pH.	Anaerobiosis, bajo nivel de bacterias, vertido de químicos no tratables por el sistema.	Incremento de los periodos de aireación. Agregar bacterias. Agregar abundante agua potable al sistema para diluir el químico.
9	Alto nivel de lodos.	Acumulación excesiva, largo tiempo sin succionar.	Extracción de lodos.
10	Excesiva descarga de sólidos en el efluente.	Falta de limpieza de filtros o largo periodo sin succionar.	Limpieza de filtros o succión de lodos.
11	El soplador de aire o bomba que no enciende y hay una luz de advertencia de no operación.	Fluctuación de corriente o voltaje. Atasco del motor.	Presionar el botón de reset o reinicio en la térmica. Revisar el amperaje y el voltaje de entrada al motor. Verificar la libre rotación del motor.

ALEJANDRO T. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 - 016 - 009

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 - 006 - 138

**FIRMA**  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**FIRMA**  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Es importante resaltar que las PTAR se diseñan para tratar un caudal de agua y una carga contaminante promedio, nuestros sistemas están diseñados para resistir ocho horas de mayor caudal o carga que la promedio pero no más de esto. En caso de darse este caso lo más seguro es que el sistema no presente olores o daño alguno pero no cumplirá con las reglamentaciones de calidad de agua en el efluente. De darse este hecho constantemente se deberá prever la instalación de una unidad alterna o lo que recomiende nuestro departamento técnico

ALEJANDRO I. SAMANIEGO M.  
INGENIERO MECÁNICO  
Licencia N° 2003 – 016 – 009

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

NIX A. BASMESON R.  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N° 2004 – 006 – 138

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura