

**RESPUESTAS A LA PRIMERA INFORMACIÓN ACLARATORIA A LA
MODIFICACIÓN DEL EsIA CATEGORÍA II “URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS
(FASE I – PRADERAS DEL NORTE)”**

1. En el punto **4. REGISTRO DE PROPIEDAD ACTUALIZADO, VIGENTE** se menciona:
“...a desarrollarse en una superficie de aproximadamente 145 has + 5444 m² + 17 m², en la Finca 152935... Finca 152938... Finca 163205... Finca 163203 ... No obstante, como parte del proceso se realizó la agrupación de las fincas antes mencionadas, quedando únicamente la Finca No. 152938”; adjuntando en los documentos legales a la solicitud de modificación el Certificado de Registro Público de Propiedad de la Finca No. 152938, misma que indica: “**SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 87 ha 7711 m² 39 dm²**”. Tomando en cuenta que la modificación propuesta se mantiene dentro del área aprobada en la Resolución No. DIEORA-IA-159-2013 (145 has + 5444 m² + 17 m²), pero el Certificado del Registro Público de la Propiedad indica un resto libre menor al aprobado, se le solicita:
 - a. Aclarar la diferencia de superficie o resto libre que detalla el Certificado del Registro Público de la Propiedad de la Finca No. 152938 versus el área de influencia directa aprobada en la Resolución No. DIEORA-IA-159-2013.

Respuesta: El proyecto se desarrolla en el área aprobada de 145 has + 5444 m² + 17 dm² que representa el área total de las Fincas 15293, 152938, 163205 y 163203; las cuales en la presente modificación se incluyó la agrupación de estas en la finca con Folio real N° 152938. Sin embargo, el proyecto continúa en desarrollo y se han segregado sobre la marcha 1973 lotes y dos (2) áreas comerciales. Estos lotes ya no corresponden a la Finca 15928 y por ende se han segregado de ella, ya que pasan a ser propiedad de los nuevos dueños de los lotes.

El resto libre de 87 ha + 7711 m² + 39dm² corresponde al resto de los lotes que aún no se han entregado y por ende pertenecen a la Finca 152938.

Esta información se puede corroborar en el Certificado del Registro Público de la Finca con Folio Real N° 152938 presentado en el ANEXO No. 2 de la solicitud de modificación específicamente en el punto que indica superficie inicial de 145 has + 5444m² + 17m² (ver imagen 1).

Imagen 1 - Extracto del Certificado de Registro Público de la Finca con Folio Real N°

152938



2. En el punto **10. COORDENADAS DEL ÁREA APROBADA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, MODIFICACIONES PREVIAS, Y DE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA**, se incluye coordenadas del área del polígono aprobado, la ubicación de la PTAR aprobada y la modificación solicitada para la PTAR. No obstante, de acuerdo a la verificación realizada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), las coordenadas descritas como “área de polígono aprobado en el EsIA” no forman un polígono, y la “PTAR aprobada en el EsIA 2012” difieren con la detallada en el EsIA aprobado. Por lo antes descrito, se le solicita:

a. Presentar corregida las coordenadas reflejadas en el punto 10 de la solicitud de modificación, tanto para el “Área del polígono aprobado en el EsIA” y “PTAR aprobada en el EsIA 2012”, para que las mismas concuerden con el EsIA aprobado.

Respuesta: En la Tabla 1 se presentan las Coordenadas corregidas del polígono del proyecto aprobado.

Tabla No. 1. Coordenadas corregidas del polígono del proyecto

PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	657005.25	1006775.94	63	656219.311	1004857.83
2	657036.49	1006736.92	64	656186.535	1004835.95
3	657062.73	1006709.92	65	656165.937	1004827.82
4	657103.957	1006675.07	66	656122.751	1004857.42
5	657179.462	1006625.85	67	656075.85	1004859.26
6	657294.881	1006658.34	68	656037.256	1004857.82
7	657335.206	1006605.43	69	656007.208	1004855.02
8	657405.353	1006585.57	70	655950.768	1004847.22
9	657436.274	1006583.43	71	655875.685	1004829.62
10	657483.697	1006450.02	72	655798.095	1004863.6
11	657518.39	1006390.93	73	655790.255	1004915.32
12	657518.15	1006348.6	74	655653.715	1004932.67
13	657502.43	1006341.69	75	655558.466	1005008.46
14	657489.037	1006317.39	76	655567.668	1005018.43
15	657480.174	1006276.27	77	655625.157	1005069.17
16	657467.834	1006247.57	78	655651.881	1005067.15
17	657446.687	1006225.23	79	655687.874	1005066.62
18	657445.224	1006201.94	80	655742.313	1005087.26
19	657485.527	1006178.71	81	655778.955	1005104.95
20	657434.179	1006136.73	82	655853.779	1005143.47
21	657419.424	1006116.02	83	655880.877	1005168.97
22	657412.98	1006104.34	84	655889.175	1005190.34
23	657376.168	1006079.31	85	655865.278	1005242.56
24	657282.684	1006055.04	86	655849.915	1005328.29
25	657225.123	1006044.52	87	655827.816	1005409.64
26	657153.951	1006022.79	88	655819.39	1005436.6
27	657126.986	1006013.51	89	655773.345	1005477.58
28	657109.95	1006007.44	90	655734.735	1005504.79
29	657083.071	1006006.91	91	655689.391	1005539.87

30	657059.127	1006007.21	92	655670.846	1005550.69
31	657039.88	1006008.61	93	655648.23	1005557.33
32	657010.427	1006021.48	94	655631.835	1005623.77
33	656974.308	1006022.24	95	655570.609	1005640.75
34	656912.552	1006025.08	96	655693.21	1005746.06
35	656803.085	1005992.4	97	655733.331	1005786.7
36	656750.328	1005983.61	98	655785.468	1005848.21
37	656736.106	1005975.27	99	655815.336	1005878.28
38	656725.881	1005963.84	100	655871.6	1005908.28
39	656715.153	1005951.7	101	655885.393	1005959.67
40	656700.015	1005933.25	102	655901.15	1006005.72
41	656656.116	1005912.56	103	655921.261	1006038.7
42	656622.622	1005893.72	104	655933.712	1006074.93
43	656557.446	1005829.89	105	655972.898	1006097.11
44	656511.304	1005738.48	106	656005.604	1006117.61
45	656490.635	1005700.85	107	656074.514	1006138.07
46	656465.301	1005656.79	108	656166.013	1006174.56
47	656432.507	1005587.13	109	656268.09	1006206.71
48	656347.186	1005462.28	110	656313.248	1006270.32
49	656338.373	1005396.94	111	656374.324	1006332.79
50	656334.613	1005358.81	112	656433.14	1006364.81
51	656336.809	1005297.79	113	656463.34	1006373.71
52	656341.784	1005267.59	114	656570.511	1006392.69
53	656361.557	1005188.3	115	656617.866	1006417.67
54	656374.508	1005138.13	116	656737.285	1006490.13
55	656385.729	1005084.49	117	656813.638	1006560.26
56	656379.191	1005055.89	118	656848.119	1006595.75
57	656370.893	1005026.69	119	656859.949	1006616.94
58	656354.848	1004992.41	120	656861.416	1006655.67
59	656326.76	1004939.38	121	656887.707	1006720.91
60	656300.161	1004892.7	122	656915.747	1006730.23
61	656279.29	1004884.44	123	657005.25	1006775.94
62	656240.269	1004872.86			

Con respecto a las coordenadas enlistadas en la Tabla 8 del punto 10 de la solicitud de modificación, las mismas corresponden el área actualizada de la ubicación de la PTAR la cual cuenta con una superficie de 3,461.9 m², como parte de la presente solicitud de modificación para actualización de este sistema de tratamiento. En virtud de lo anterior, se presentan en la Tabla 2 las Coordenadas correspondientes a la actualización del área de ubicación de la PTAR (las mismas que fueron presentadas en la Tabla 8 del punto 10

de la solicitud de modificación) y en la Tabla 3 se presentan las coordenadas de las unidades del sistema de tratamiento de la PTAR.

Tabla 2. Coordenadas de ubicación actual de la PTAR (WGS 84, Zona 17P)

PUNTO	Este (m)	Norte (m)
P1	656703.069	1006451.029
P2	656735.765	1006389.464
P3	656748.581	1006391.278
P4	656761.981	1006407.007
P5	656762.143	1006435.616
P6	656763.949	1006454.881
P7	656753.069	1006482.125

Tabla 3. Coordenadas de las unidades de la PTAR a modificar

PUNTO	Este (m)	Norte (m)
F1	656724.121	1006422.484
F2	656721.206	1006420.922
F3	656729.714	1006405.060
F4	656732.622	1006406.618
A1	656725.139	1006440.579
A2	656719.912	1006450.099
A3	656722.997	1006460.506
A4	656732.516	1006465.703
A5	656742.922	1006462.644
A6	656748.119	1006453.125
A7	656745.063	1006442.720
A8	656735.543	1006437.523

3. En el punto 8. **DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR, COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO. ADJUNTAR PLANO QUE ILUSTRE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA**, se detalla que la modificación consiste en el cambio del sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). No obstante, en el ANEXO NO. 5. PLANOS, se incluye “*planta general actual*” y “*planta general ampliación*” donde se visualiza que el sistema va a ser complementado con un sistema de filtro anaerobio de flujo ascendente (FAFA), información que no concuerda con la detallada en el punto 8. Aunado, en el Anexo NO. 6 se indica: “*Memoria técnica de*

la planta de tratamiento"; sin embargo, se adjunta memoria de cálculos estructurales de la PTAR. Por lo antes descrito, se le solicita:

- a. Aclarar en el punto 8 la DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR.

Respuesta: Se presenta, la descripción del proceso de las unidades que formarán parte del sistema de tratamiento propuesto para las aguas residuales del proyecto en contraste con los componentes del sistema de tratamiento descrito en el EsIA anteriormente aprobado.

8. DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR, COMPARÁNDOLA CON EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO. ADJUNTAR PLANO QUE ILUSTRE LA MODIFICACIÓN PROPUESTA.

Tabla 1 - Descripción de la modificación

COMPONENTES DEL ESIA Y MODIFICACIONES ANTERIORMENTE APROBADAS	MODIFICACIÓN A REALIZAR
<p>La planta de tratamiento de aguas residuales existente consiste en un sistema de reactor UASB y lodos activados. Con esto se busca dar cumplimiento a la legislación Panameña para la descarga de los efluentes a los cuerpos receptores, de igual forma, implementar los procesos básicos primarios, secundarios y terciarios que todo sistema requiera para el tratamiento de las aguas residuales de tipo domesticas con una DBO promedio de 250 mg/ltd.</p> <p>A través del pretratamiento anaerobio, se elimina gran parte del material orgánico del efluente, actuando UASB como digestor y condensador del exceso de lodo generado en el sistema de lodos activados de modo que el sistema puede tener un volumen pequeño, baja aireación y por consiguiente economía en el consumo eléctrico.</p>	<p>La modificación propuesta como parte del sistema de tratamiento de aguas residuales consiste en una unidad de lecho biológico de flujo ascendente (FAFA por sus siglas Filtro Anaeróbico de Flujo Ascendente) que, aunque las aguas residuales previamente tratadas por procesos de sedimentación primario y el reactor UASB están libres de gran parte de sólidos suspendidos y parte de la materia orgánica, aún contienen una alta concentración de materiales orgánicos disueltos que son de difícil remoción por métodos fisicoquímicos.</p> <p>En esta unidad el agua que proviene del sedimentador se dirige al fondo del tanque FAFA para obligar el flujo a una trayectoria ascendente, donde se hace pasar por un lecho granular formado con material filtrante como sistema de soporte para los microorganismos biodegradantes. Se ha diseñado un sistema de tratamiento biológico especial, el cual</p>

COMPONENTES DEL ESIA Y MODIFICACIONES ANTERIORMENTE APROBADAS	MODIFICACIÓN A REALIZAR
<p>También amortigua las variaciones de carga que generan demanda máxima en el diseño de los aireadores.</p>	<p>genera una alta eficiencia en la remoción de estos residuos de origen orgánico.</p> <p>Los tratamientos secundarios, en su mayor parte, consisten en tratamientos biológicos convencionales. Las características del proceso son similares a la autodepuración natural y tienen una mayor capacidad de eliminación de la contaminación disuelta, lográndose reducciones superiores al 90% en el conjunto de los sólidos totales y en materia orgánica, así como en otros parámetros.</p> <p>Son tratamientos muy superiores a los fisicoquímicos y, pese a que tienen un costo inferior en la aplicación y menor cantidad de fangos generados y, por lo tanto, por el menor costo de evacuación de estos.</p> <p>Para disminuir los niveles de nitrógeno en las aguas residuales tratadas se utilizará una unidad de tratamiento de aireación extendida de lodos activados Ludzak- Ettinger que consiste en un tanque anóxico situado previo a un tanque de aireación extendida con diseño octogonal. En el tanque</p>

COMPONENTES DEL ESIA Y MODIFICACIONES ANTERIORMENTE APROBADAS	MODIFICACIÓN A REALIZAR
	anóxico no existe aireación directa, por lo que las bacterias de descomposición obtienen el oxígeno de los nitratos presentes en el agua residual lo que implica remoción de nitrógenos.

b. Presentar Memoria Técnica descriptiva de la PTAR, tomando en cuenta el sistema a modificar.

Respuesta: Se presenta en respuesta la siguiente documentación en el Anexo No. 1:

- Memoria Técnica Descriptiva del Proceso de las unidades a modificar de la PTAR.
- Planos de la modificación de la PTAR.

Nota: Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (Shape file y Excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019.

Respuesta: Se presenta en el Anexo No. 2, el archivo en formato digital (Shapefile) de las coordenadas de las unidades motivo de la presente modificación.

ANEXOS

**ANEXO 1. Memoria Técnica Descriptiva del Proceso de las unidades a modificar
de la PTAR y Planos de la modificación de la PTAR.**



PRADERAS DEL NORTE

PROYECTO:



PANAMÁ NORTE

AMPLIACION PTAR
EXISTENTE
RESIDENCIAL
PRADERAS DEL NORTE



19 de julio de 2022



Panamá 19 de julio de 2022

Señores
IDAAN
Ventanilla Única

Ref. Ampliación Planta de Tratamiento
"PRADERAS DEL NORTE".

Respetados señores:

Sometemos a su consideración la ampliación de la PTAR del proyecto de la referencia que cuenta con las siguientes características.:

ANTECEDENTES:

El día 9 de febrero de 2022, la empresa IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMA CORP S.A., visito la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto, PRADERAS DEL NORTE, donde se encontraron las siguientes condiciones:

Es un proyecto que consiste en un total de 2400 unidades de vivienda de las cuales se encuentran construidas y entregadas 1639. El tratamiento de las aguas residuales se lleva cabo mediante un sistema compuesto por dos módulos de tratamiento que sumados tienen una capacidad de atención de 1,077 metros cúbicos.

Aun cuando la teoría recomienda que la residencia ideal debería ser de 24 horas, es potestad del diseñador ajustar ese criterio a sus necesidades de espacio, siempre que se garantice el cumplimiento de las normas legales vigentes, por lo que, en nuestros cálculos, consideramos un periodo de retención de 18 horas.



MEMORIAS DE CALCULO

NOMBRE DEL PROYECTO :		PRADERAS DEL NORTE		
MODULO :		2400	4.5	10800
1.- PARAMETROS DE DISEÑO				
POBLACION ACTUAL			10800	
TAZA DE CRECIMIENTO (%)			1	
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)			0	
POBLACION FUTURA			10800	
DOTACION (LT/HAB/DIA)			225	
CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (M3/Dia)				
$Q = 0.80 * \text{Pob} * \text{Dot} / 1.000$	Q		1944.00	M3/DIA
CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (M3/Seg)			0.0225	
2.- VOLUMEN PARA SEDIMENTACION				
PERIODO DE RETENCION (DIAS)		Pr (dias)	0.75	
CAUDAL A TRATAR		Q	1944	
POBLACION		P	10800	
VOLUMEN DE SEDIMENTACION (m3)				
$V1 = (Q \text{ (m3/d)} * \text{Pr (d)}) \% E$	V1		874.80	
3.- VOLUMEN PARA ALMACENAR LODOS DIGERIDOS				
TASA DE ACUMULACION DE LODOS (L/H/AÑO)		TAL	40	
PERIODO DE LIMPIEZA (AÑOS)		PL(Años)	1	
POBLACION			10800	
VOLUMEN DE ACUMULACION DE LODOS				
$V2 = \text{Pob} * \text{TAL} * \text{PL}/1000$	V2		432.00	
VOLUMEN TOTAL V1 + V2			1306.80	
SE HARÁ CON DOS CAMARAS				
RELACION CAMARA 1			67%	
RELACION CAMARA 2			33%	
PROPORCION	2/3 A 1/3			
ALTURA DEL TANQUE (HASTA ESPEJO DE AGUA)			2.5	
BORDE LIBRE			0.3	
TOTAL AREA SUPERFICIAL			522.72	
RELACION ANCHO / LARGO			1/2	
EL ANCHO SERÁ			16.2	
EL LARGO SERÁ			32.3	
		SEDIMENTADOR	LODOS	
VOLUMEN TOTAL DEL SISTEMA EN M3:	874.8		432	1306.8

JESUS GEORGE PEREZ
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N. 2007-006-030

FIRMA
Ley 15 del 26 de Enero de 1950
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMÁ CORP.

AV. ITALIA – EDIF. BARLOVENTO 2^a. PANAMÁ, RP.

www.iosbiotechnologies.com

info@iosbiotechnologies.com

+(507) 6226-6329



SISTEMA PROPUESTO

INTRODUCCIÓN

Proponemos un sistema de tratamiento biológico, anaerobio, y más importante, totalmente verde, que consiste en una serie de procesos microbiológicos, dentro de un juego de recipientes herméticos, dirigidos a la digestión de la materia orgánica. Es un proceso en el que pueden intervenir diferentes tipos de microorganismos pero que está dirigido principalmente por bacterias.

Nuestro sistema presenta una serie de ventajas frente a la digestión aerobia, ya que requiere de instalaciones menos costosas, no hay necesidad de suministrar oxígeno por lo que el proceso es más económico y no conlleva requerimientos energéticos. Por otra parte, se produce una menor cantidad de lodo (el 20% en comparación con un sistema de lodos activos).

ASPECTOS RELEVANTES DE NUESTRAS PLANTAS

- No utilizamos equipos electromecánicos
- Debido a su calidad, el efluente final puede ser vertido directamente a cuerpos receptores como ríos, lagos, mar o sistemas de regadío
- Remoción de lodos en períodos de tres años
- No se precisan ningún tipo de suministro eléctrico ni hidráulico durante la instalación



Dado que el sistema actual cuenta con un tratamiento preliminar compuesto de un juego de desarenador y cribas, nuestra propuesta parte de la conversión del tren de tratamiento existente, en un tren que incorpora la digestión de la carga orgánica presente, utilizando para ello microorganismos de acción dirigida.

IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMA CORP.

AV. ITALIA – EDIF. BARLOVENTO 2^a. PANAMA, RP.
WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM

info@iosbiotechnologies.com
+(507) 6226-6329

JESUS GEORGE PEREZ

INGENIERO CIVIL

LICENCIA N.º 2007-006-030

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería ▼ Arquitectos



TRATAMIENTO PRIMARIO

Para esta etapa utilizaremos los módulos existentes.



Tanque Sedimentador - homogeneizador: como su nombre lo indica, en este tanque se lleva a cabo la homogenización de las aguas residuales entrantes a la planta.

Debido a las variaciones en los hábitos de limpieza, frecuencia de las mismas y costumbres de cada residencia, es lógico también encontrar variaciones en la calidad de las aguas residuales en cuanto a pH, temperatura, concentración de carga contaminante y caudal. Por tal motivo es importante regular lo mejor posible estas variaciones para que no intervengan de manera significativa en el proceso de tratamiento. La aplicación de Bacterias y los procesos bioológicos se ven directamente interferidos si hay cambios grandes en la calidad del agua residual.

En resumen, estos tanques receptores, sedimentadores constituyen un dispositivo cuyo diseño permite que las partículas floculadas y pesadas se "sedimenten" en el fondo, dejando una interface sólida – líquido en la cual el material ya aglutinado puede removese con mayor facilidad mediante la inoculación con microorganismos especialmente cultivados para tal efecto.





Así entonces se beneficia una altísima retención de los sólidos suspendidos presentes en el agua residual. El agua ya libre de sólidos se hace pasar hacia el lecho biológico de flujo ascendente.

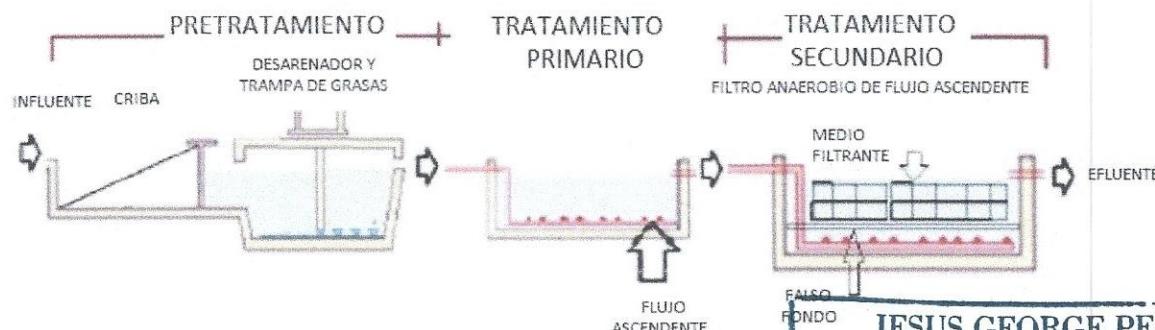
TRATAMIENTO SECUNDARIO

Este es el módulo por construir.

Lecho biológico de flujo ascendente: Aunque las aguas residuales previamente tratadas por procesos de sedimentación están libres de gran parte de los sólidos suspendidos y parte de la materia orgánica, aún tiene una alta concentración de materiales orgánicos disueltos que son de difícil remoción por métodos fisicoquímicos. Se ha diseñado entonces un sistema de tratamiento biológico especial, el cual genera una alta eficiencia en la remoción de estos residuos de origen orgánico.

El agua que proviene desde el sedimentador se conduce por medio de tuberías hacia el fondo del tanque de lecho biológico para obligar al flujo a recorrer una trayectoria ascendente. El agua se hace pasar a través de un lecho granular formado con material filtrante seleccionado, roca volcánica, rosetas de PVC, o similar, que sirven como superficie de soporte a los microorganismos que se encargarán de biodegradar el material orgánico.

Los tratamientos secundarios, en su mayor parte, consisten en tratamientos biológicos convencionales. Las características del proceso son similares a la autodepuración natural y tienen una mayor capacidad de eliminación de la contaminación disuelta, lográndose reducciones superiores al 90% en el conjunto de los sólidos totales y en materia orgánica, así como en otros parámetros. Son tratamientos muy superiores a los fisicoquímicos y, pese a que tienen un costo inferior en la aplicación y menor cantidad de fangos generados y, por lo tanto, por el menor costo de evacuación de éstos.



JESUS GEORGE PEREZ
INGENIERO CIVIL
LICENCIA N° 2007-006-030

IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMÁ CORP.

AV. ITALIA – EDIF. BARLOVENTO 2^a. PANAMÁ, RP.

WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM

info@iosbiotechnologies.com

+(507) 6226-6329

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



NUESTRA HERRAMIENTA DE TRABAJO - LOS MICROORGANISMOS DRAGADO O DIGESTIÓN BIOLÓGICA

El mecanismo de depuración o digestión de la carga orgánica y de los lodos sedimentados y acumulados en una planta de tratamiento se realiza mediante el método de aplicación (inoculación) de bacterias de acción dirigida, las cuales actúan sobre los sólidos orgánicos transformándolos en agua, CO₂.

En la práctica se transforma un alto porcentaje de los lodos sedimentados, teniendo en cuenta que más del 70% son de origen orgánico, el resto corresponde a arenas y elementos no biodegradables.

Nuestra tecnología se basa en el proceso de BIOAUMENTACION, donde lo que hacen y realizan las bacterias cultivadas e inoculadas es sinergizar y potenciar las bacterias nativas o indígenas contenidas de manera incipiente en el agua cruda.

Esto nos asegura que los lodos y cienos de fondo sean transformados in-situ, sin la necesidad de utilizar equipos electromecánicos. De esta manera aseguramos un tratamiento limpio utilizando una composición de bacterias aeróbicas, anaeróbicas y facultativas que producen una aceleración del proceso natural y eliminan los malos olores, puesto que compiten efectivamente contra las bacterias patógenas y las causantes de estos.

Las bacterias descomponen la materia orgánica, formando nitrógeno inorgánico, NH₃, fosfatos, y PO₄. Producen catalizadores orgánicos, que son compuestos proteicos, "Enzimas", las cuales aceleran los procesos de degradación y favorecen el crecimiento de la vida a los ecosistemas impactados.

En IOS BIOTECHNOLOGIES contamos con diferentes cepas facultativas de microorganismos capaces de degradar los principales compuestos orgánicos: grasa animal y vegetal, aceites, almidones, proteínas, ácido sulfídrico y en general todos aquellos desperdicios degradables presentes en las aguas residuales domésticas.

Nos hemos especializado en la administración y aplicación de la biomasa de acción dirigida en los procesos de saneamiento y descontaminación de aguas residuales de origen doméstico e industrial.

IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMÁ CORP.
AV. ITALIA - EDIF. BARI OVENTO 2^a PANAMÁ, RP
WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM

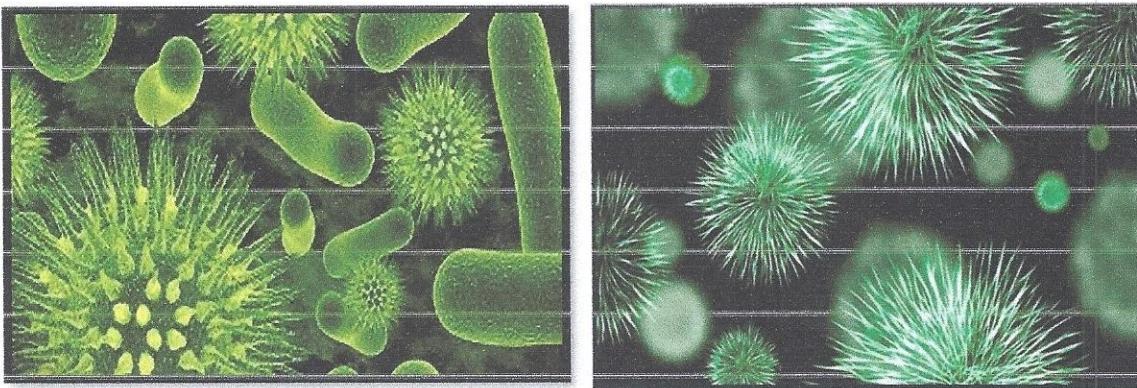
info@iosbiotechnologies.com

(507) 6220-0329

JESUS GEORGE PEREZ	
INGENIERO CIVIL	
LICENCIA N° 2007-006-030	
FIRMA	
Ley 16 del 26 de Enero de 1959	
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura	



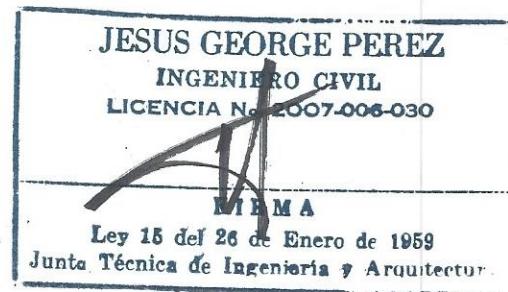
Los tratamientos biotecnológicos no son casuales y no se operan basados en supuestos. Son dirigidos a crear y formar biomasa propia y específica de cada lugar y cada nicho de actividad productiva.



MICROORGANISMOS SAPROFITOS

BENEFICIOS DE LOS TRATAMIENTOS BIOTECNOLÓGICOS

- Eliminar los olores objetables, impidiendo la producción de gases irritantes.
- Disminuir el DBO y DQO a niveles de normas ambientales.
- Entregar aguas al colector principal o el cuerpo receptor saneadas y descontaminadas, según normatividad ambiental.
- Disminuir los sólidos solubles y sedimentables.
- Solubilizar y degradar las grasas.
- Descolmatar las plantas y disminuir los lodos sedimentados (BIO-Dragado)
- En general, mejorar la calidad del vertimiento y estabilizar el sistema.
- Eliminar las condiciones necesarias para la reproducción y proliferación de agentes patógenos, insectos y vectores.
- Reducir notablemente las obstrucciones en las tuberías y tanques por residuos orgánicos, grasas, cebos, aceites, evitando el mantenimiento mecánico.
- Mejorar las condiciones ambientales del entorno.



IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMÁ CORP.

AV. ITALIA – EDIF. BARLOVENTO 2^a. PANAMÁ, RP.

WWW.IOSBIOTECHNOLOGIES.COM

info@iosbiotechnologies.com

+(507) 6226-6329



ALCANCE:

- Utilizaremos los módulos actuales como tanques receptores y de sedimentación.
- Diseño y construcción de un filtro de alta tasa, tipo Fafa
- Conexiones entre los elementos del sistema
- Cambio en el esquema de flujo (Reflejado en Planos)
- Trámite de permisos ante las autoridades correspondientes
- Operación por 3 meses hasta la estabilización del vertido y cumplimiento de parámetros legales vigentes (COPANIT 35-2019)
- Para cualquier aclaración adicional síntase libre de contactarnos

Cordial saludo,

Ingeniero Jaime David Juliao
Director de Proyectos
IOS BIOTECHNOLOGIES PANAMÁ CORP.



WATER & ENERGY
SOLUTIONS

**MEMORIA DE PROCESO
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
PRADERAS DEL NORTE**

Fecha: 26 mayo 2021
info@wecanbetter.com
www.wecanbetter.com



Vía España, cgt. Pueblo Nuevo, #46 • Panamá • +507 68389683
info@wecanbetter.com www.wecanbetter.com

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Datos del proyecto

Proyecto: PRADERAS DEL NORTE

Promotor: URBANIZADORA PRADERAS DEL NORTE, S.A.

Ubicación: VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO LAS CUMBRES, PANAMA, PANAMA

Tipo de planta: Aireación extendida (Ludzack-Ettinger) en tanque octogonal

Capacidad: 1,600 Viviendas

Población: 8000

Dotación de agua potable: 100 GPPD = 378.54 lppd

Factor AR/AP: 0.8

Caudal agua residual: 640,000 GPD = 2423 m³/d

Coordenadas de descarga: N656788 E1006452

2. Parámetros y eficiencia de tratamiento

Parámetro	Und.	Entrada*	Salida**	Eficiencia ⁺
DBO ₅	mg/l	250	< 35	86 %
DQO	mg/l	500	< 100	80 %
SST	mg/l	200	< 35	83 %
SSe	mg/l	10	< 1	90 %
Nt	mg/l	40	< 10	75 %
G&A	mg/l	70	< 20	71 %
pH	-	6.5-8.5	5.5-9	-
Turbidez	NTU	300	< 30	90 %
C.T.	NMP/100 ml	1x10 ⁸	< 1000	99.99 %

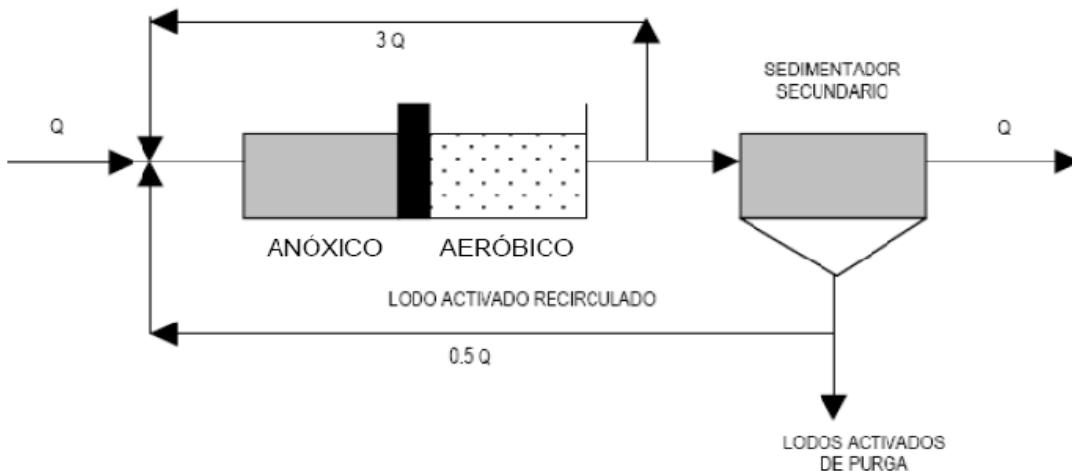
* Parámetros aguas residuales domésticas Metcalf & Eddy

** Cumplimiento total de normativa COPANIT 35-2019

+Eficiencia mínima esperada del sistema

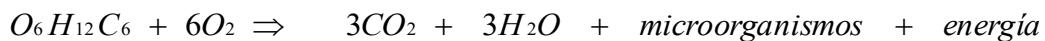
3. Sistema de tratamiento

Una de las modificaciones de diseño más comunes para mejorar la remoción de nitrógeno en un tratamiento de lodos activados es el proceso Ludzak-Ettinger. En este proceso un tanque anóxico, situado previo al tanque de aireación, recibe un flujo recirculado. La lógica de este proceso se basa en el hecho de que en el tanque de aireación las bacterias autotróficas (nitrificadoras) convierten el nitrógeno amoniacial (NH_4^+) a nitrógeno en forma de nitritos (NO_2) y luego a nitratos (NO_3). En el tanque anóxico las bacterias heterotróficas consumen el oxígeno de los nitratos, liberando el nitrógeno en forma gaseosa a la atmósfera. Esta recuperación de oxígeno implica ahorro en consumo energético al tiempo que limita el desarrollo de bacterias filamentosas.



El tanque de aireación se diseña bajo principios de aireación extendida, lo que implica un mayor volumen de tanque de aireación respecto al proceso convencional de lodos activados. Así se logra un proceso más robusto frente a caudales pico e incrementos súbitos de carga orgánica. También se consigue una simplificación en la operación al hacer innecesaria la implementación de unidades de clarificación primaria y digestión de lodos.

La ecuación básica que describe el proceso es la siguiente:



Los subproductos de la reacción no contienen azufre y, por tanto, el sistema no genera olores ofensivos.

4. Operaciones unitarias

Las operaciones unitarias del sistema de tratamiento se encuentran integradas adecuadamente en una unidad compacta diseñada para optimizar el espacio disponible y garantizar que no se presenten corto circuitos en el flujo hidráulico. La oxigenación se realiza por medio de unidades retráctiles con difusores de burbuja fina de alta eficiencia. La forma octogonal permite ahorros sustanciales de obra civil al lograr, gracias a su geometría, una drástica reducción de los esfuerzos en la estructura.

• Rejilla

Permite la separación de objetos de tamaño mayor a 3 cm que pudieran generar obstrucciones en los equipos del sistema.

• Tanque anóxico

En esta unidad converge el agua residual cruda con recirculación proveniente del sedimentador. La alta concentración de microorganismos permite una rápida asimilación de materia orgánica contaminante, al tiempo que favorece el desarrollo de aquellas colonias con mejor sedimentabilidad. En el tanque de anóxico no existe aireación directa, el oxígeno es obtenido por las bacterias de la descomposición de los nitratos lo que implica remoción de nitrógeno de las aguas residuales.

• Tanque de aireación

Difusores de burbuja fina de alta eficiencia instalados en el fondo del tanque transfieren el oxígeno que constituye la base del proceso. Esto permite el desarrollo de una comunidad de microorganismos aeróbicos que degradan eficazmente la materia orgánica sin desprender malos olores.

• Sedimentador

En este tanque se separa el agua tratada de la biomasa activa (lodo). El líquido clarificado circula por la superficie mientras que el lodo del fondo se recircula para continuar en el proceso. Para mantener un balance adecuado en el sistema, una fracción del lodo debe ser periódicamente evacuada para su posterior secado.

• Cloración

El agua tratada y clarificada proveniente del sedimentador es conducida a un tanque de cloración en donde las bacterias patógenas son destruidas obteniendo finalmente una calidad de agua que cumple con los parámetros de descarga establecidos en la legislación vigente.

• Almacenamiento y espesamiento de lodos

En el tanque de almacenamiento se recibe el exceso de biomasa proveniente del sedimentador. El aire que se inyecta permite que el lodo termine de estabilizarse y, gradualmente, es enviado a los lechos de secado para su deshidratación.



• Lechos de secado

La deshidratación del lodo permite reducir drásticamente su volumen, facilitando y abaratando su manejo. Esta operación se realiza por medio de lechos de secado. Los lodos secos no presentan olor ofensivo y tienen el potencial de ser utilizados como mejoradores de suelo o abono orgánico.

II. MEMORIA DE CÁLCULO

Procedimiento American Society of Civil Engineers (ASCE) y Manual of Practice (MOP) de Water Environmental Federation (WEF).

Parámetros de diseño	Und	Valor
θ_c (Edad de Lodo)	días	18
Y (Coeficiente de producción específico)	g/g	0.4
Y_n (Coeficiente de producción específico bact. nitrificantes)	g/g	0.12
K_d (Coeficiente de consumo endógeno)	d^{-1}	0.15
K_{dn} (Coeficiente de consumo endógeno bact. nitrificantes)	d^{-1}	0.06
X_s (Concentración de microorganismos en el licor mezclado)	mg/l	5,000
X_r (Concentración recirculación)	mg/l	6,000
S_o (Concentración de sustrato)	mg/l	400
S (Concentración teórica del sustrato en el efluente)	mg/l	32
F_d (Fracción celular remanente)	g/g	0.15
SSV (Sólidos suspendidos volátiles)*	mg/l	171.4
SSV _{nb} (Sólidos suspendidos volátiles no biodegradables)*	mg/l	57.143
SST _i (Sólidos suspendidos inertes)**	mg/l	28.6

*Se estima 85.7% de sólidos suspendidos como volátiles como sólidos suspendidos volátiles (VSS) y 33.3% de VSS son no biodegradables (nbVSS)

**SST_i = SST - SSV

1. Producción total de sólidos suspendidos:

a) Producción de biomasa heterotrófica:

$$P_{x,SSV}het = \frac{QY(S_o - S)}{1 + (k_d)\theta_c}$$

$$P_{x,SSV}het = 91.35 \text{ kg/día}$$

b) Restos de tejido celular:

$$P_{x,SSV}debris = \frac{(f_d)(k_d)QY(S_o - S)\theta_c}{1 + (k_d)\theta_c}$$

$$P_{x,SSV}debris = 37.00 \text{ kg/día}$$

c) Biomasa de bacterias nitrificantes:

$$\begin{aligned} NOx &= TKN - 0.12 Px, bio/Q \\ NOx &= 35.475 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$P_{x,SSV}Nitro = \frac{QY_n(NOx)}{1 + (k_{dn})\theta_c}$$

$$P_{x,SSV}nitro = 4.96 \text{ kg/día}$$

d) Sólidos suspendidos no biodegradables:

$$P_{x,SSV\text{no bio}} = Q(SSV_{nb})$$

$$P_{x,SSV\text{no bio}} = 138.4 \text{ kg/día}$$

e) Sólidos suspendidos totales producidos:

$$P_{x,SST} = \frac{P_{x,SSV\text{het}}}{0.85} + \frac{P_{x,SSV\text{debris}}}{0.85} + \frac{P_{x,SSV\text{nitro}}}{0.85} + P_{x\text{no bio}} + \frac{(SST_i)Q}{1000}$$

$$P_{x,SST} = \frac{91.4}{0.85} + \frac{37.0}{0.85} + \frac{5.0}{0.85} + 138.4 + 69.2$$

$$P_{x,SST} = 364.49 \text{ kg/día}$$

2. Volumen tanque anóxico

Tasa global de denitrificación

Para determinar el tiempo de residencia hidráulico para lograr una denitrificación adecuada se debe estimar primeramente la tasa global de denitrificación a la temperatura específica del proyecto:

$$R_{DNT} = R_{DNT20^\circ\text{C}} \times 1.09^{(T-20)} (1-OD)$$

Donde:

R_{DNT} (Tasa global de denitrificación)

$R_{DNT20^\circ\text{C}}$ (Tasa de denitrificación específica): 0.1 kg NO₃-N/kg SSVLM d

T (Temperatura del agua residual): 28 °C

OD (Oxígeno disuelto en el tanque anóxico): 0.15 mg/l

$$R_{DNT} = 0.1 \times 1.09^{(28-20)} (1-0.15)$$

$$R_{DNT} = 0.17 \text{ d}^{-1}$$

El tiempo de retención es:

$$\theta_a = (N_a - N_e) / R_{DNT} X_r$$

$$NOx = TKN - 0.12 P_{x,\text{bio}}/Q$$

$$NOx \text{ (Nitrato afluente)}: 35.48 \text{ mg/l}$$

$$N \text{ (Nitrato efluente)}: 5 \text{ mg/l}$$

$$X_r \text{ (Concentración recirculación)}: 6,000 \text{ mg/l}$$

$$\theta_a = 0.03 \text{ días}$$

$$\theta_a = 0.72 \text{ horas}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{total}} &= Q + Q_r \\
 Q &= 2422.7 \text{ m}^3/\text{d} \\
 Q_r &= 1211.3 \text{ m}^3/\text{d} \\
 Q_{\text{total}} &= 3634.0 \text{ m}^3/\text{d}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volumen de tanque anóxico} &= (Q_{\text{total}})\theta_a \\
 \text{Volumen de tanque anóxico} &= 3634.0 \text{ m}^3/\text{d} \times 0.03 \text{ d} \\
 \text{Volumen de tanque anóxico:} & \quad \boxed{108.6 \text{ m}^3}
 \end{aligned}$$

3. Volumen tanque aireación

a) Masa de sólidos suspendidos en el licor mezclado:

$$\begin{aligned}
 P_{x,sst} &= 364.5 \text{ kg/día} \\
 \theta_c &= 18 \text{ días}
 \end{aligned}$$

$$SSLM = (P_{x,sst}) \theta_c$$

$$SSLM = 6561 \text{ kg}$$

b) Concentración de microorganismos en el licor mezclado:

$$X_c = 5,000 \text{ mg/l}$$

$$X_s = 5 \text{ kg/m}^3$$

c) Volumen de reactor aerobio:

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{SSLM}{X_s} \\
 V &= \frac{6561 \text{ kg}}{5.0 \text{ kg/m}^3}
 \end{aligned}$$

$$\boxed{\text{Volumen tanque de aireación: } 1312.2 \text{ m}^3}$$

4. Área sedimentador secundario

$$\begin{aligned}
 C_s \text{ (Carga hidráulica sedimentador)} &= 20 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-d} \\
 \text{Área} &= Q/C_s
 \end{aligned}$$

$$\boxed{\text{Área sedimentador} = 121.13 \text{ m}^2}$$

5. Volumen tanque de lodos

Parámetro	Und	Valor
%C (Concentración de lodo)	%	4
Días de almacenamiento	días	7

El sistema genera **364.5** kg de sólidos al día (inciso 1e: Px,sst). Sin embargo, esta masa de sólidos sólo representa un 4% del volumen del lodo adenizado. El 96% restante es agua.

a) *Volumen de lodo producido diariamente:*

$$\text{Volumen de lodo}^* = \frac{P_{x,sst}}{\%C}$$

*Se asume densidad del sólido de 1.1 kg/l

$$\text{Volumen de lodo} = 8.28 \text{ m}^3/\text{d}$$

b) *Volumen de tanque de lodos:*

$$\text{Volumen tanque lodos} = \text{volumen diario} \times \text{días de almacenamiento}$$

$$\text{Volumen tanque lodos} = 8.28 \text{ m}^3/\text{d} \times 7 \text{ días}$$

Volumen tanque de lodos:	58.0 m³
---------------------------------	---------------------------

6. Volumen tanque de cloración

$$\text{Tiempo de reacción} = 30 \text{ min}$$

$$\text{Caudal promedio} = 2423 \text{ m}^3/\text{d} = 1.68 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$\text{Volumen} = \text{Caudal} \times \text{tiempo de reacción}$$

Volumen tanque cloración:	50.5 m³
----------------------------------	---------------------------

Dosificación de hipoclorito de calcio	
Concentración en agua residual	1 mg/l
Caudal de agua residual	2423 m ³ /d
Pureza comercial	70 %
Presentación	Pastillas
Peso por pastillas	200 gr
Pastillas por mes	519

7. Caudal de aire requerido

a) AOTR (Actual oxygen transfer rate)

La tasa actual de transferencia de oxígeno (AOTR) esta definida por la demanda carbonosa más la demanda nitrogenosa menos la demanda de oxígeno purgado en lodos:

$$AOTR = Q(S_o - S) + 4.33Q(NO_x) - 1.42P_{x,bio}$$

$$\begin{aligned} Q &= 2423 \text{ m}^3/\text{d} \\ S_o &= 400 \text{ mg/l} \\ S &= 32 \text{ mg/l} \\ NO_x &= 35.48 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

$$P_{x,bio} = P_{x,SSV}het + P_{x,SSV}debris + P_{x,SSV}nitro$$

$$P_{x,bio} = 91.35 + 37 + 4.96$$

$$P_{x,bio} = 133.31 \text{ kg/d}$$

$$\underline{AOTR = 1074.4 \text{ kg/d}}$$

b) SOTR (Standard oxygen transfer rate)

$$SOTR = AOTR \left(\frac{C_{S20}}{\alpha F(\beta C_{\bar{S},T,H} - C_L)} \right) (\theta^{20-T})$$

$$AOTR = 1074.4 \text{ kg/d} = 44.8 \text{ kg/h}$$

$$Altitud = 30 \text{ msnm}$$

$$Profundidad líquida = 4 \text{ m}$$

$$Temperatura (T) = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$C_{S20} \text{ (Concentración de saturación a } 20^{\circ}\text{C}) = 9.08 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$C_{S,T,H} \text{ (Concentración de saturación campo)} = 8.84 \text{ mg O}_2/\text{l}$$

$$\alpha \text{ (Factor de corrección para la transferencia de oxígeno)} = 0.55$$

$$\beta \text{ (Factor de corrección por salinidad y tensión superficial)} = 0.95$$

$$\theta = 1.024$$

$$F \text{ (Factor de obstrucción difusores)} = 0.9$$

$$C_L \text{ (Concentración oxígeno tanque)} = 2 \text{ mg/l}$$

$$\underline{SOTR = 2546.7 \text{ kg/d}}$$

c) Caudal de aire para proceso biológico

$$\text{Caudal de aire} = \frac{(SOTR \text{ kg/h})}{[(E)(60 \text{ min/h})(0.27 \text{ kg O}_2 / \text{m}^3 \text{ air})]}$$

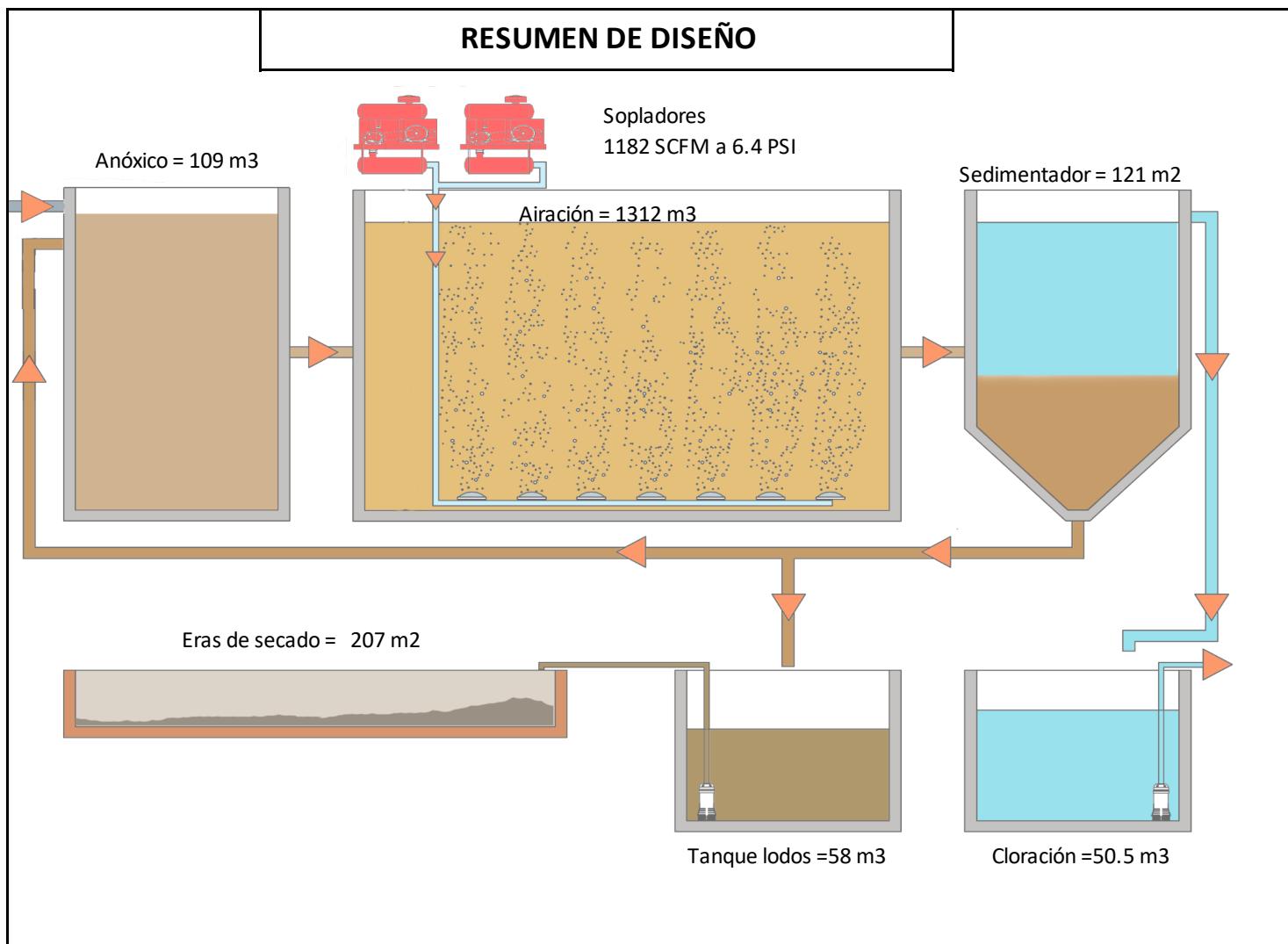
$$\text{Eficiencia transferencia de oxígeno difusores por metro columna líquida} = 5.9 \text{ \%}$$

$$E = \text{Profundidad líquida efectiva} \times \text{Eficiencia difusores} = 22.42 \text{ \%}$$

$$\boxed{\text{Caudal de aire proceso} = 29.2 \text{ m}^3/\text{min} = 1032 \text{ SCFM}}$$

d) Caudal de aire para proceso biológico

Tanque aeróbico	1032 SCFM
Tanque de lodos	46.8 SCFM
Airlift y Skimmers	103.2 SCFM
Total de aire requerido	1182 SCFM
Presión de trabajo	173 in H ₂ O 6.4 PSI





WATER & ENERGY SOLUTIONS

INDICE DE LAMINAS	
No. DE LAMINA	CONTENIDO DE LAMINA
1	PORADA E INDICE DE LAMINAS
2	LOCALIZACIÓN REGIONAL UBICACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO PERIMETRO DE RETIRO DE PLANTA DE TRATAMIENTO
3	PLANTA ACOTADA PLANTA DE PROCESO
4	PLANTA DE SENTIDO DE FLUJO PLANTA DE PASARELA Y BARANDAS
5	PLANTA DE PASATUBOS VISTA A-A VISTA B-B VISTA C-C
6	PLANTA ESTRUCTURAL SECCION ESTRUCTURAL A-A SECCION ESTRUCTURAL B-B SECCION ESTRUCTURAL C-C
7	DETALLE 1- UNION PARED EXTERNA Y LOSA DETALLE 2- LOSA DE PASARELA DETALLE 3- VERTEDERO PLANTA ERAS DE SECADO DETALLE 4- UNION PARED INTERNA Y LOSA DETALLE 5- BARANDA SECCION D-D DETALLE 6- LADRILLOS ERAS DE SECADO DETALLE 7- TUBO PERFORADO
8	PLANTA CASETA DE EQUIPOS PLANTA ESTRUCTURA DE TECHO VISTAS CASETA SECCION ESTRUCTURA E-E SECCION ESTRUCTURA F-F DETALLES INSTALACIONES HIDROSANITARIAS CASETA DE EQUIPOS
9	PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS DETALLE DE ACOMETIDA DETALLE DE DUCTO SUBTERRANEO NOTAS ELECTRICIDAD
10	CUADRO DE CARGAS RESUMEN DE CARGA DIAGRAMA DE CONTROL DIAGRAMA UNIFILAR PANEL ELECTRICO NOTAS ELECTRICIDAD

PROPIETARIO DEL PROYECTO

PRADERAS DEL NORTE, S.A.

DESCRIPCION DEL PROYECTO

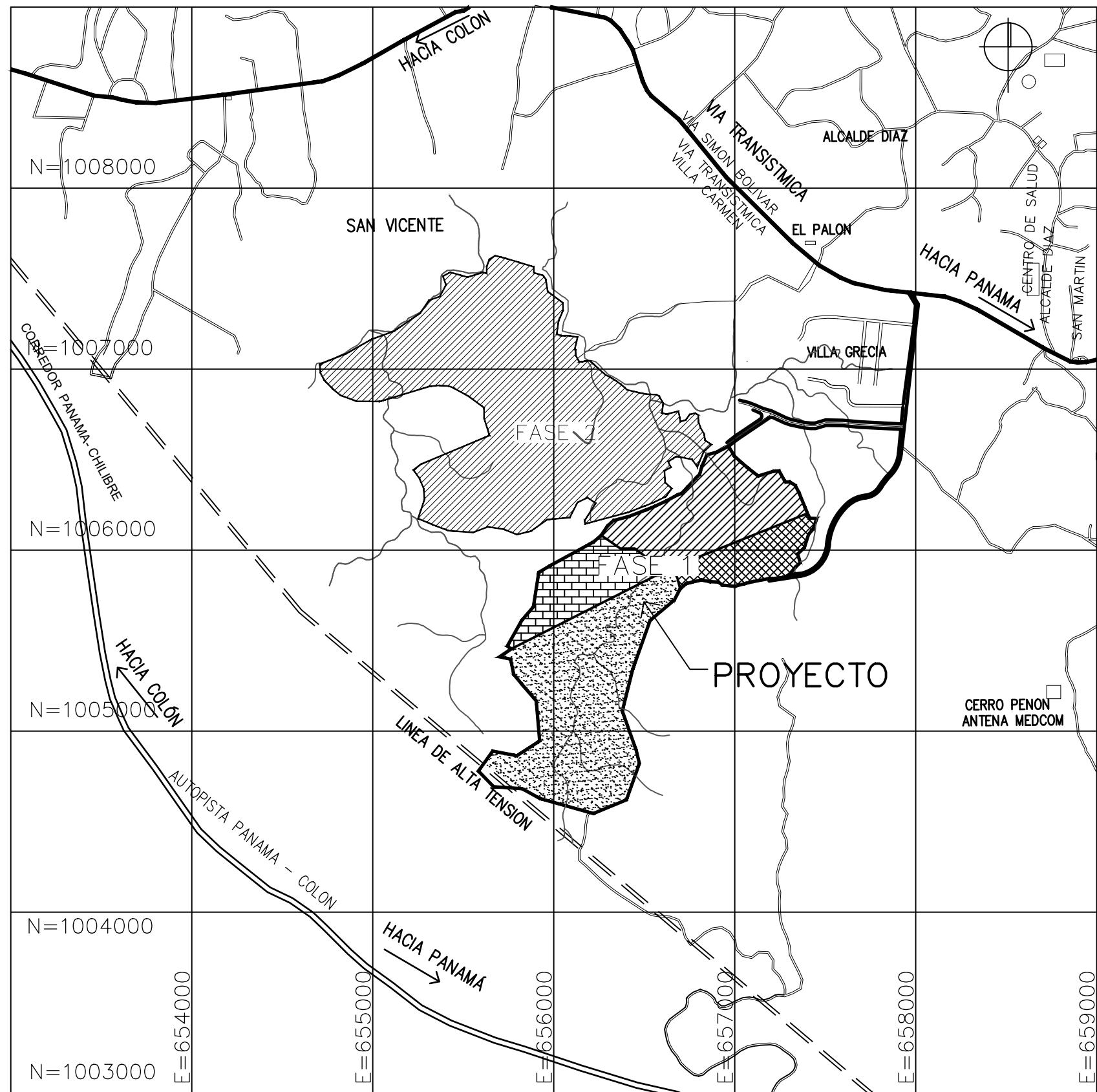
PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS
(FASE I – PRADERAS DEL NORTE) – PTAR
PARA 1,600 VIVIENDAS

CAUDAL 2,423 m³/d – 640,000 GPD

UBICACION DEL PROYECTO

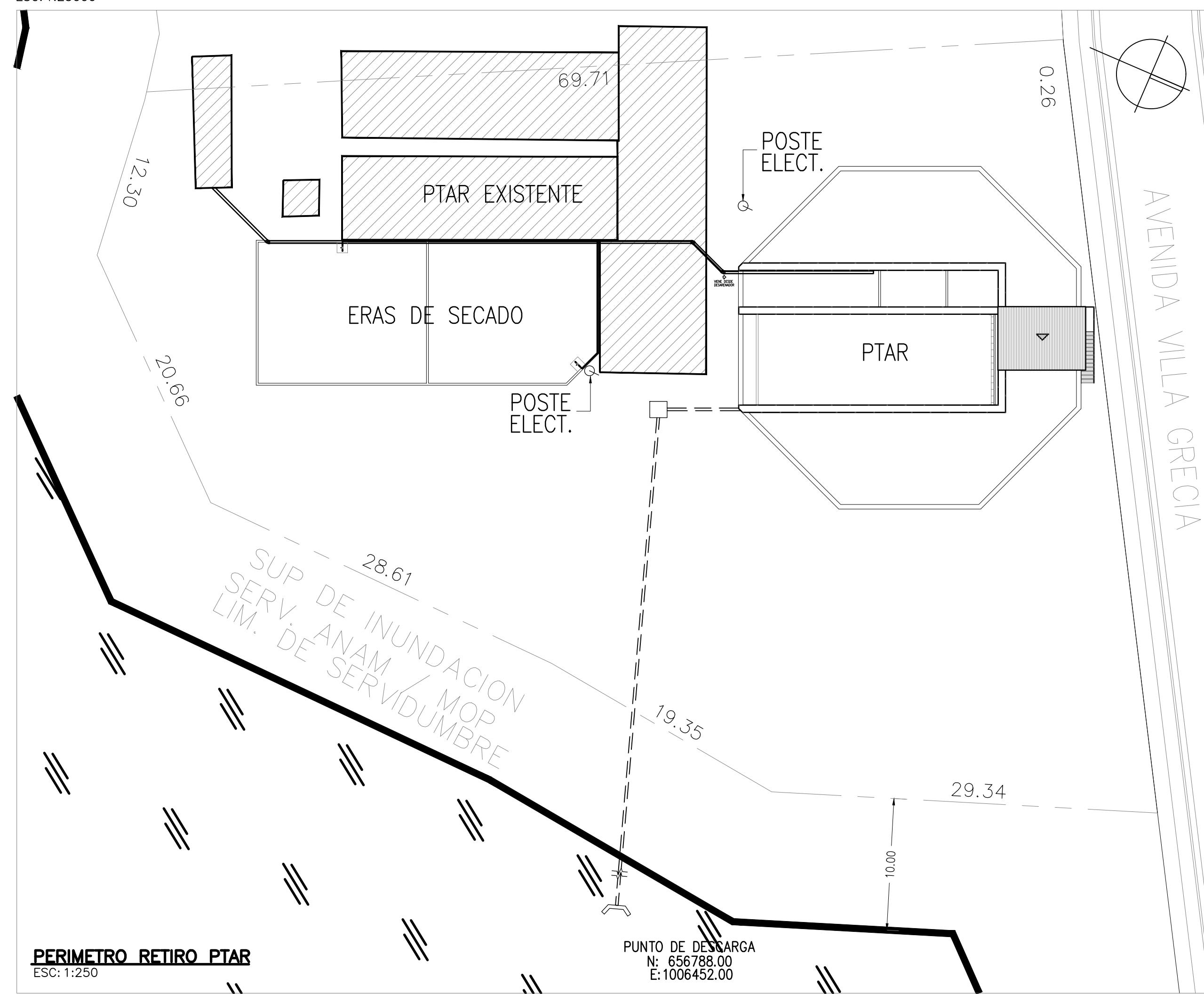
VILLA GRECIA
CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES
DISTRITO DE PANAMÁ
PROVINCIA DE PANAMÁ

DISEÑO
WE SOLUTIONS



LOCALIZACIÓN REGIONAL

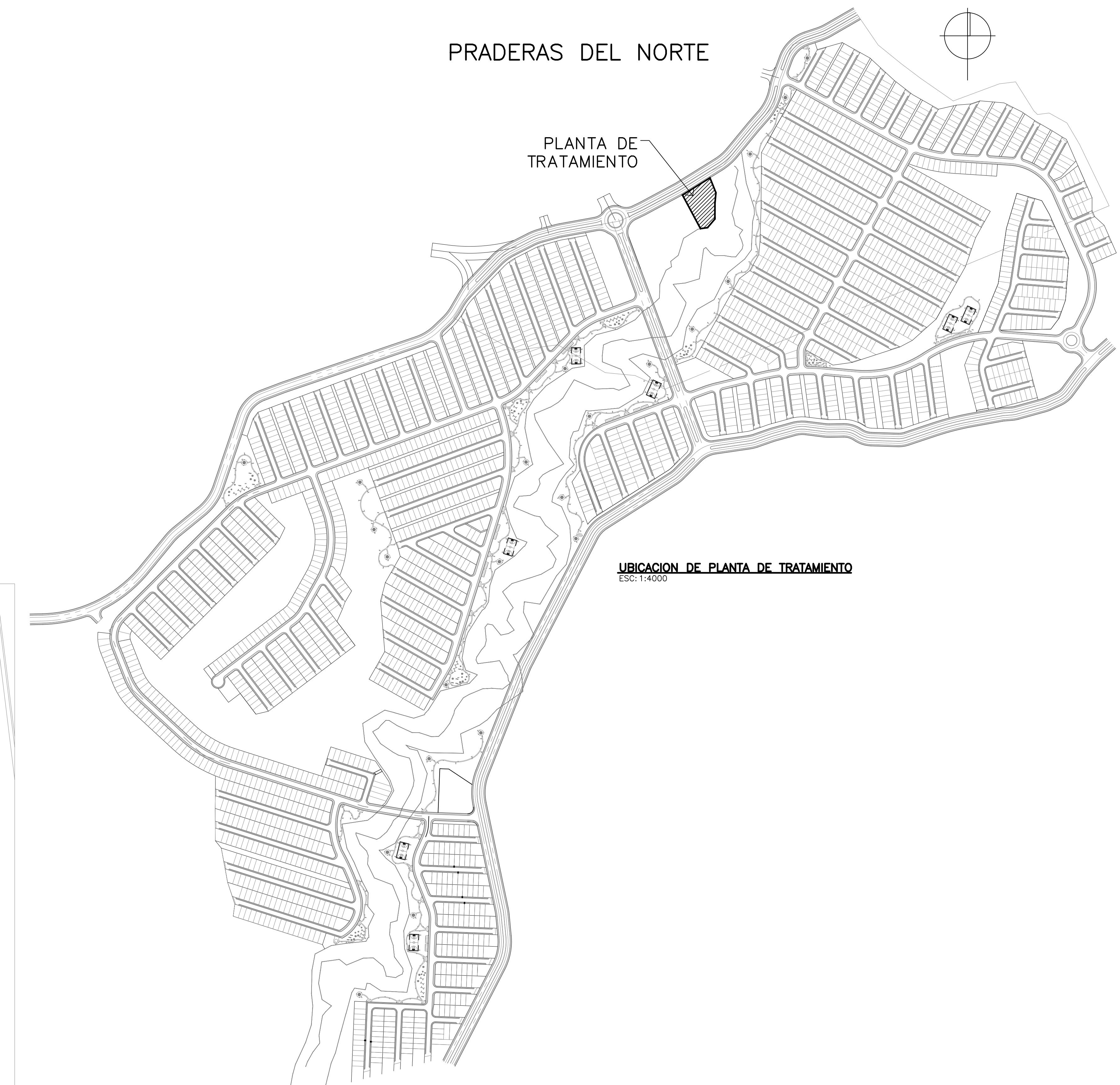
ESC: 1:25000



PERIMETRO RETIRO PTAR

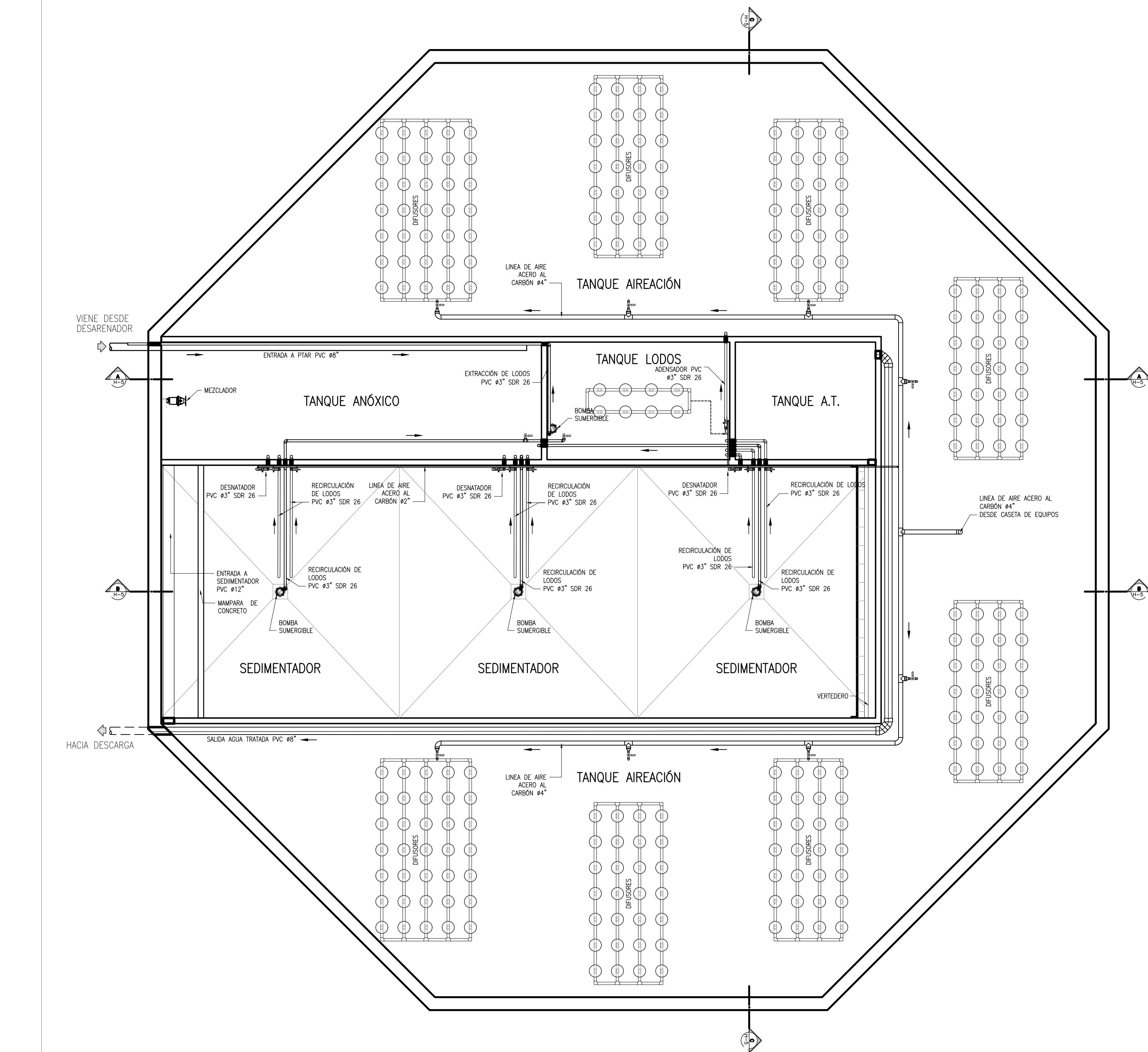
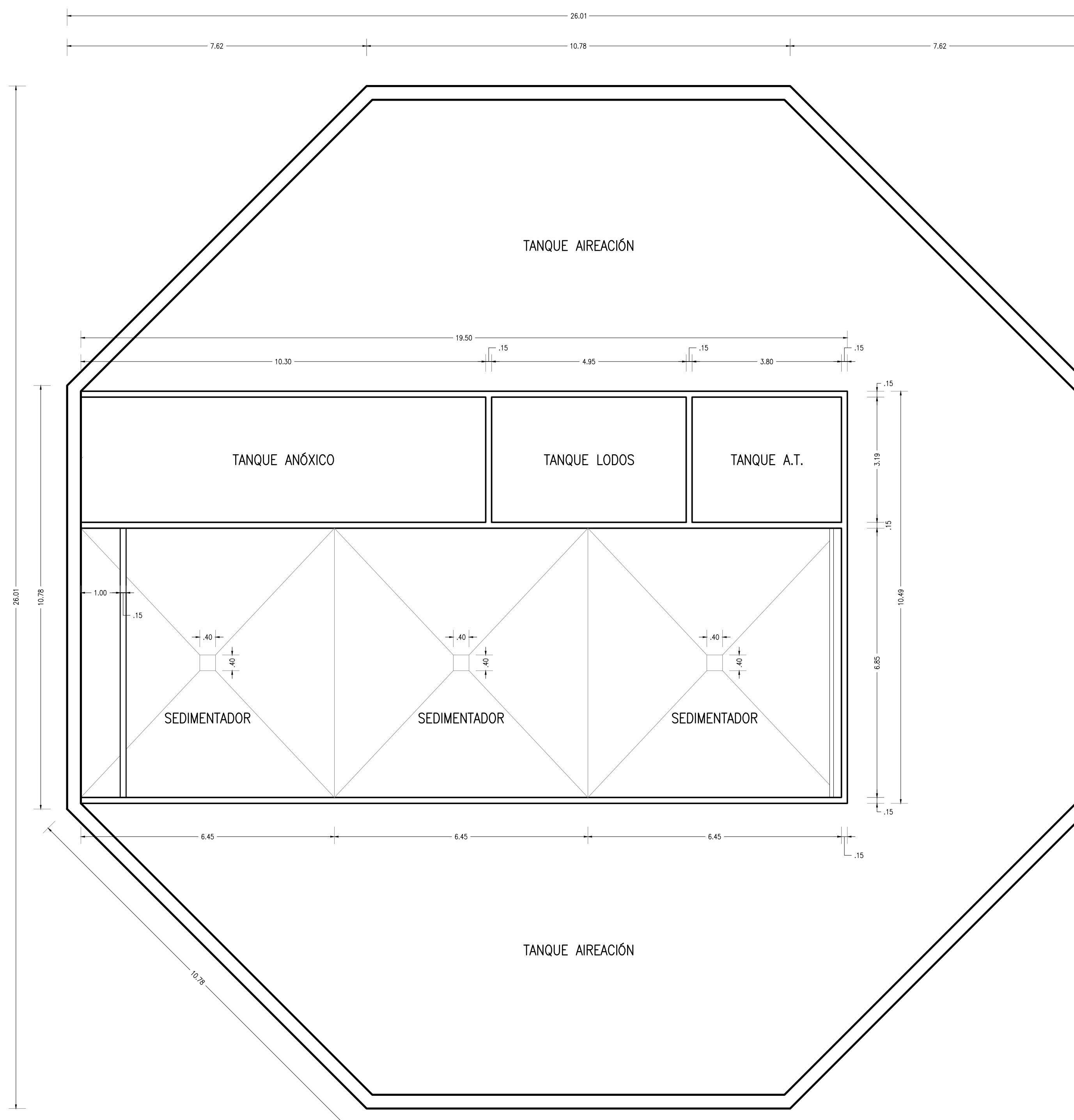
ESC: 1:250

PRADERAS DEL NORTE



UBICACION DE PLANTA DE TRATAMIENTO

ESC: 1:40



PLANTA DE ACOTADA

FORMATO ARCH D (610x914 mm)

PLANTA DE PROCESOS

Digitized by srujanika@gmail.com

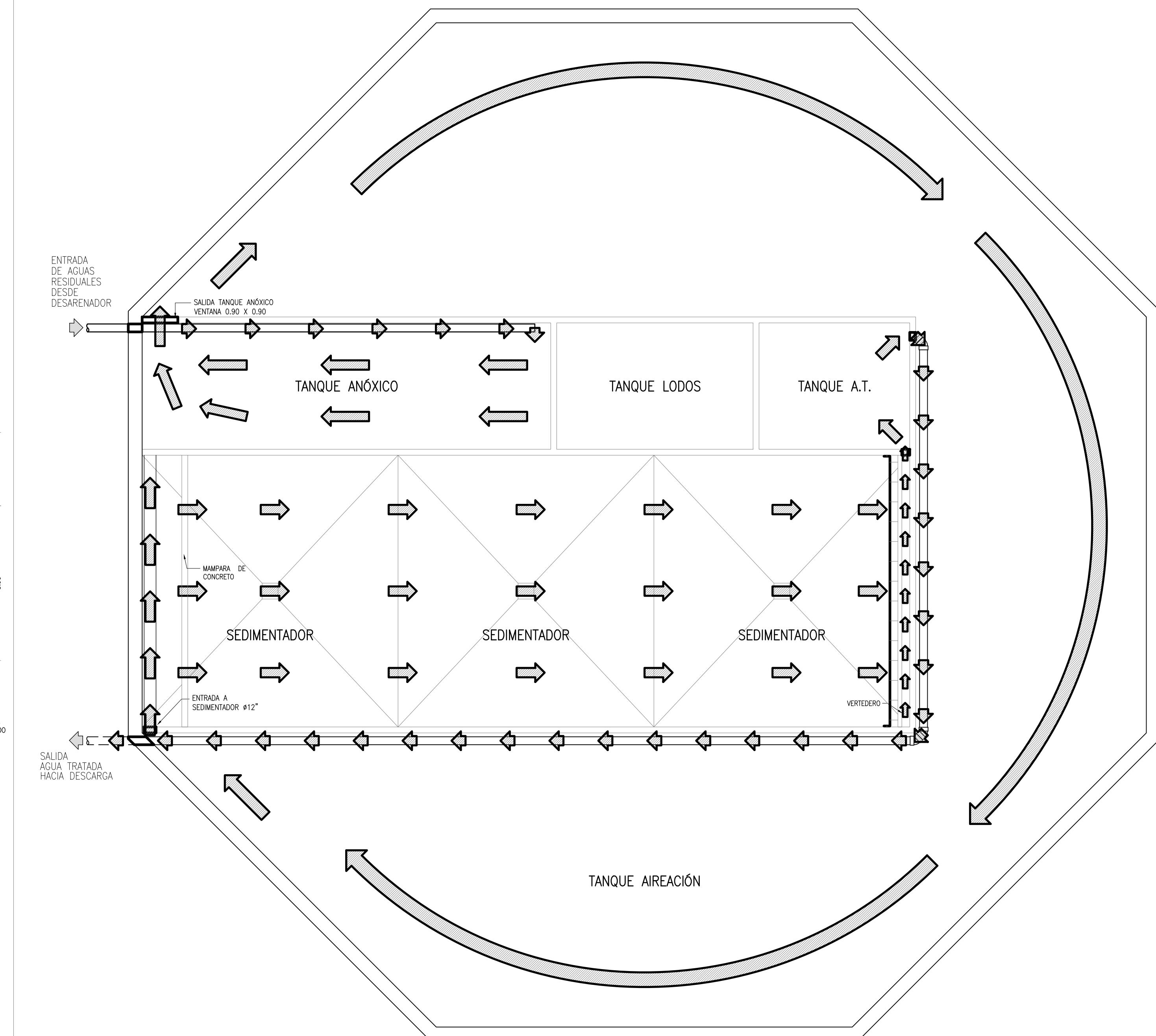
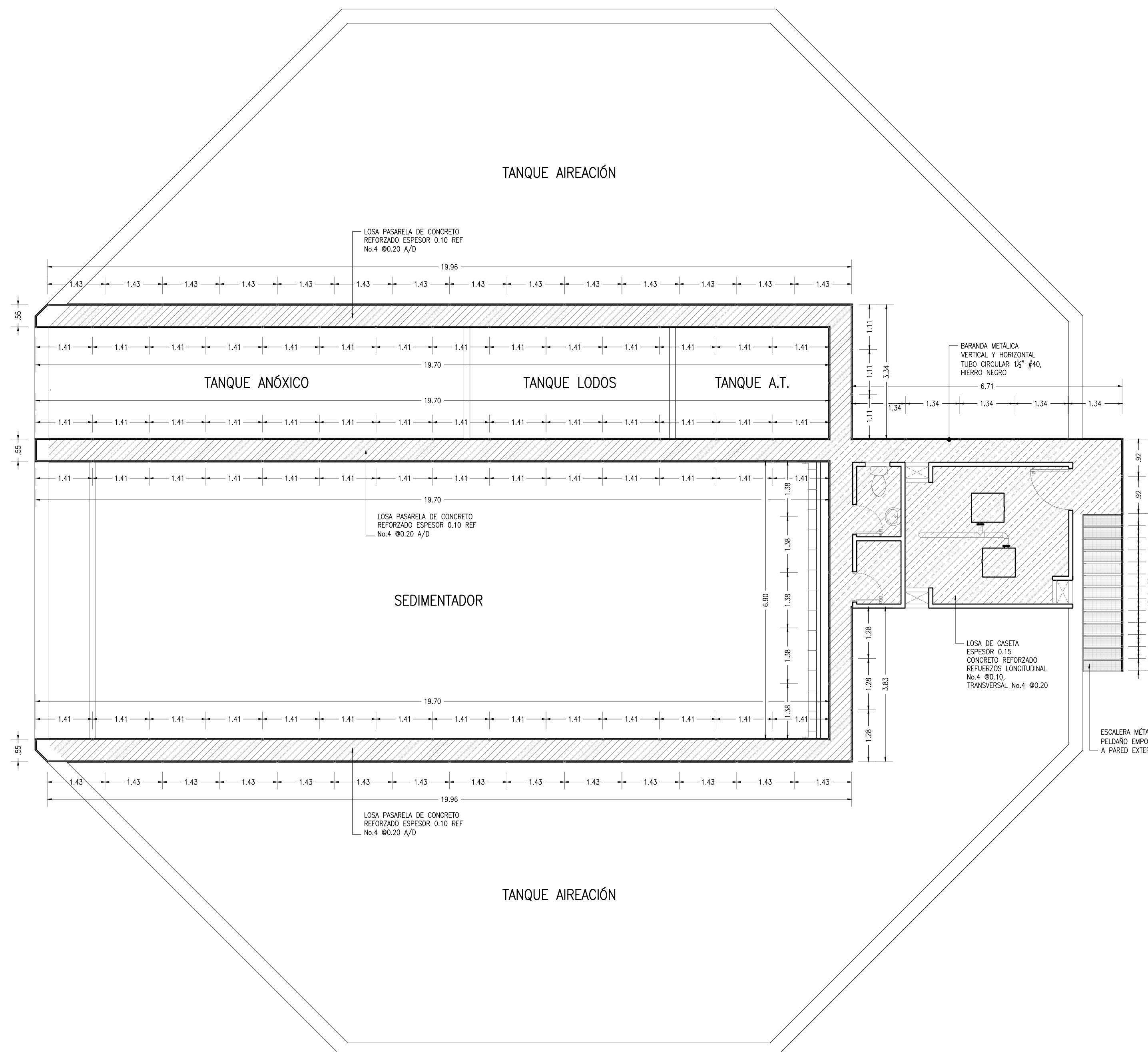


CONTENIDO:
PLANTA ACOTADA
PLANTA DE PROCESO

INSTALACION: PROYECTO PRADERAS DEL NORTE – PTAR
CAUDAL 2,423 m³/d – 1,600 VIVIENDAS
PROPIETARIO: URBANIZADORA PRADERAS DEL NORTE S.A.

UBICACIÓN: VILLA GRECIA, COREGIMIENTO LAS CUMBRES
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ

PAÍS: PANAMA
ESCALA: FECHA: DISEÑA: HO:
INDICADA JUN/2021 W&E SOLUTIONS DE:



PLANTA DE PASARELA Y BARANDAS

FORMATO ARCH D (610x914 mm)

PLANTA DE SENTIDO DE FLUJO
ESC: 1:75

Digitized by srujanika@gmail.com

The logo for WE Water & Energy Solutions. It features a large, stylized 'WE' where the 'W' is blue and the 'E' is green with yellow highlights. Below this, the words 'WATER & ENERGY' are written in a smaller, sans-serif font, with 'WATER &' on the first line and '& ENERGY' on the second line. Underneath that, 'SOLUTIONS' is written in a bold, lowercase, sans-serif font.

CONTENIDO:
PLANTA DE PASARELA Y BARANDAS
PLANTA SENTIDO DE FLUJO

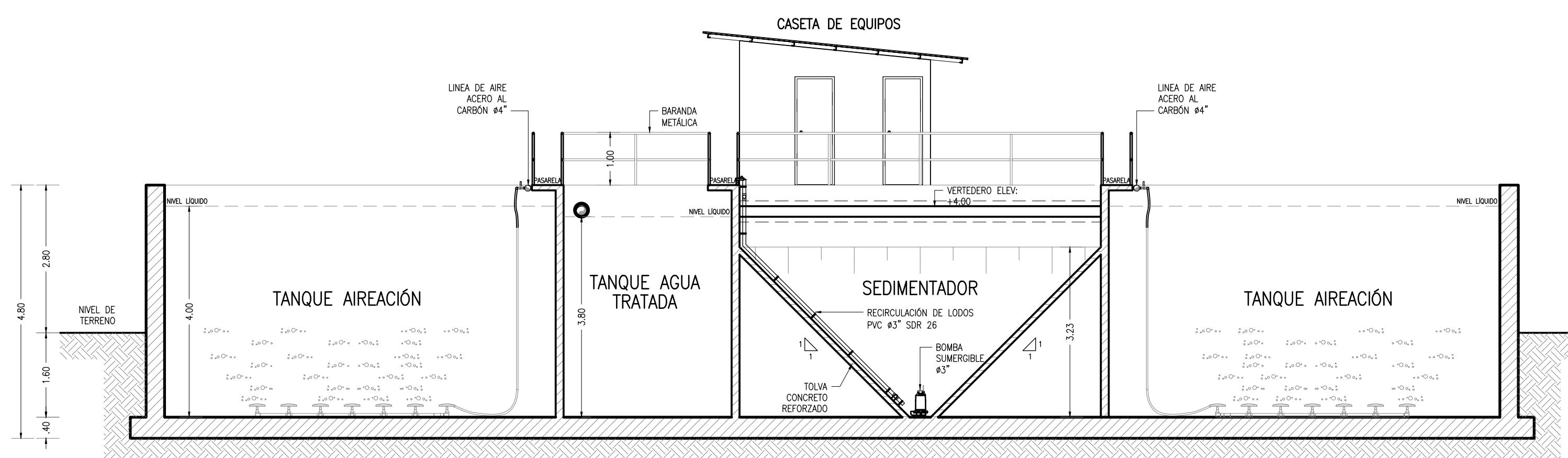
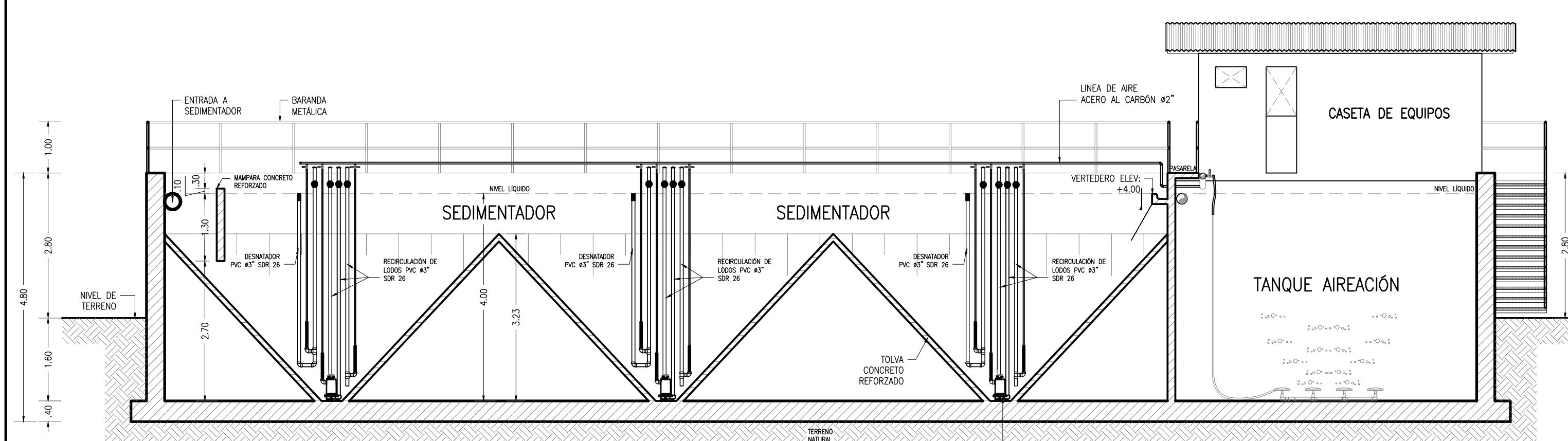
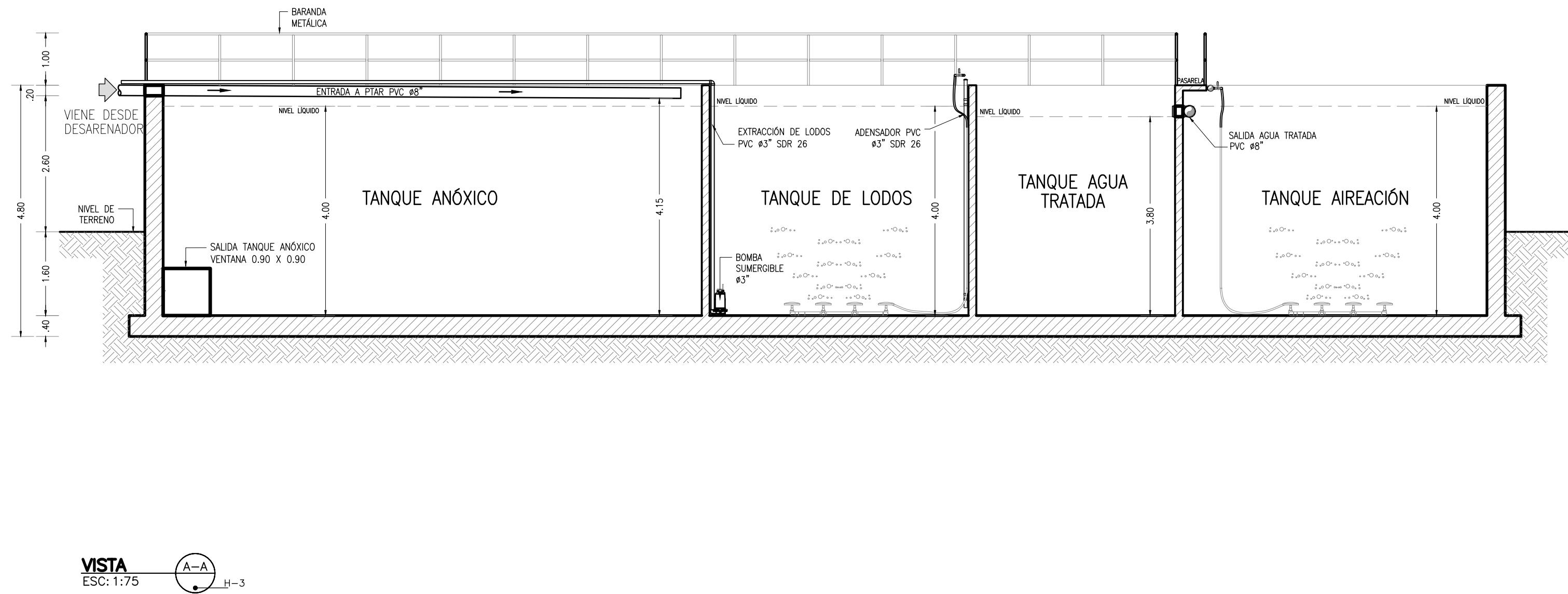
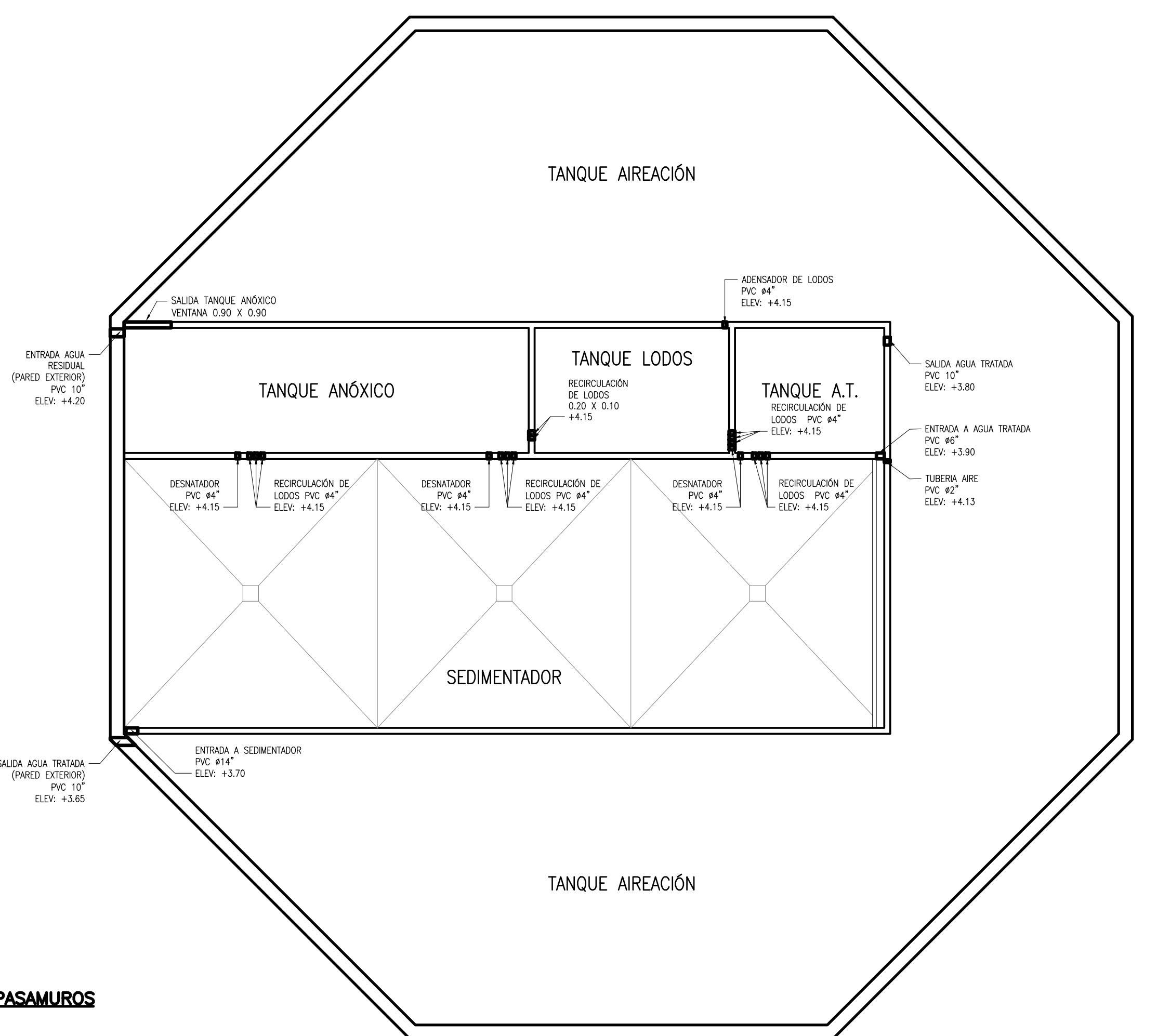
TALACIÓN: **PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS**
(FASE I – PRADERAS DEL NORTE) – PTAR
CAUDAL 2,423 m³/d – 1,600 VIVIENDAS

PIETARIO: PRADERAS DEL NORTE, S.A.
CACIÓN: VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ

S: PANAMÁ

ALA: FECHA: DISEÑA: HOJA:
INDICADA JUN/2021 W&E SOLUTIONS DE:

INDIAADA | JUNY 2021 | W&L SOLUTIONS | DE.



ATO ABCU D (610x014 mm)

VISTA
ESC: 1:75

10 of 10

The logo for WES Water & Energy Solutions. It features a stylized 'WE' in blue and green with yellow highlights, followed by the text 'WATER & ENERGY' and 'SOLUTIONS' in a smaller, bold, sans-serif font.

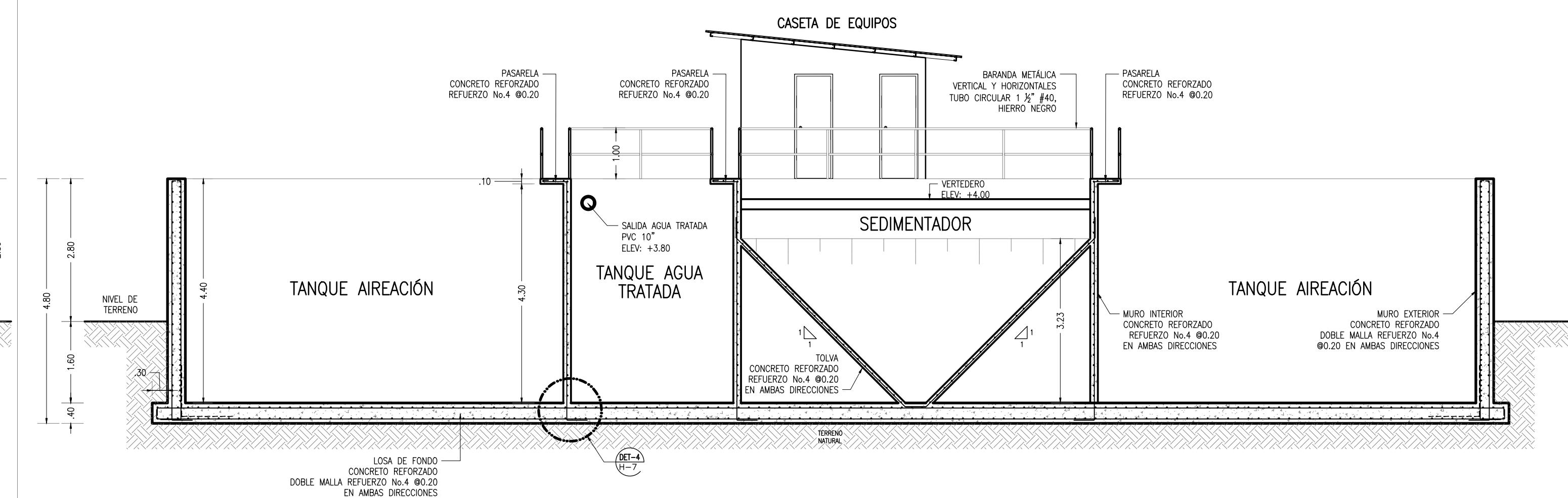
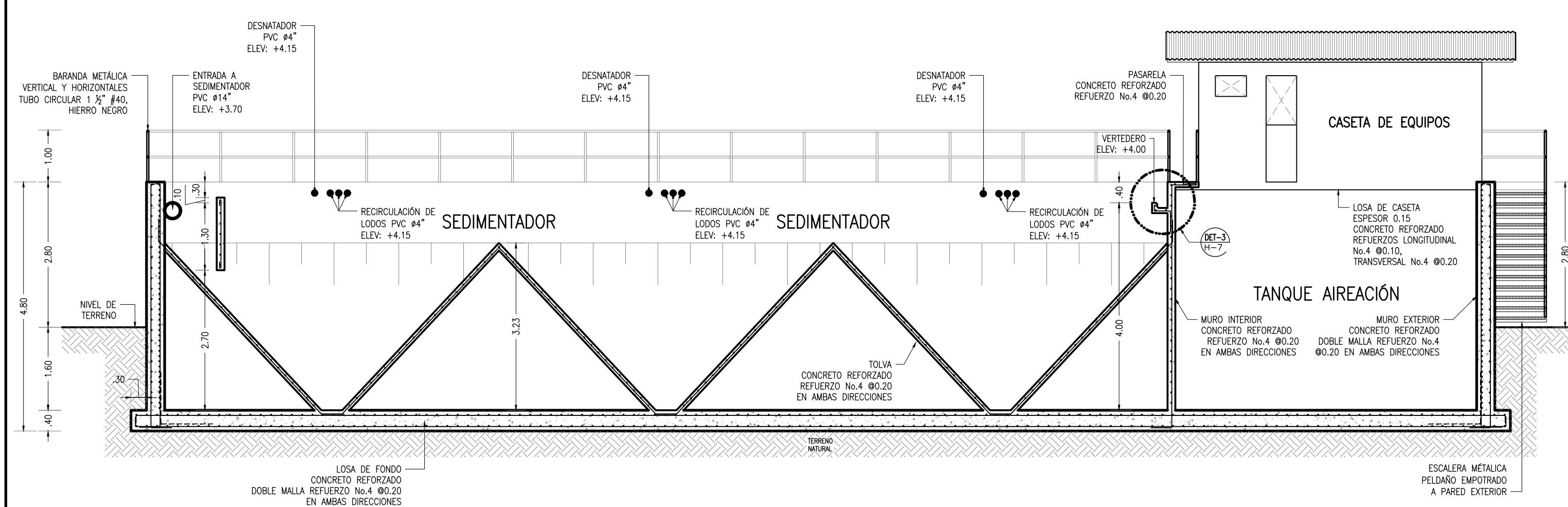
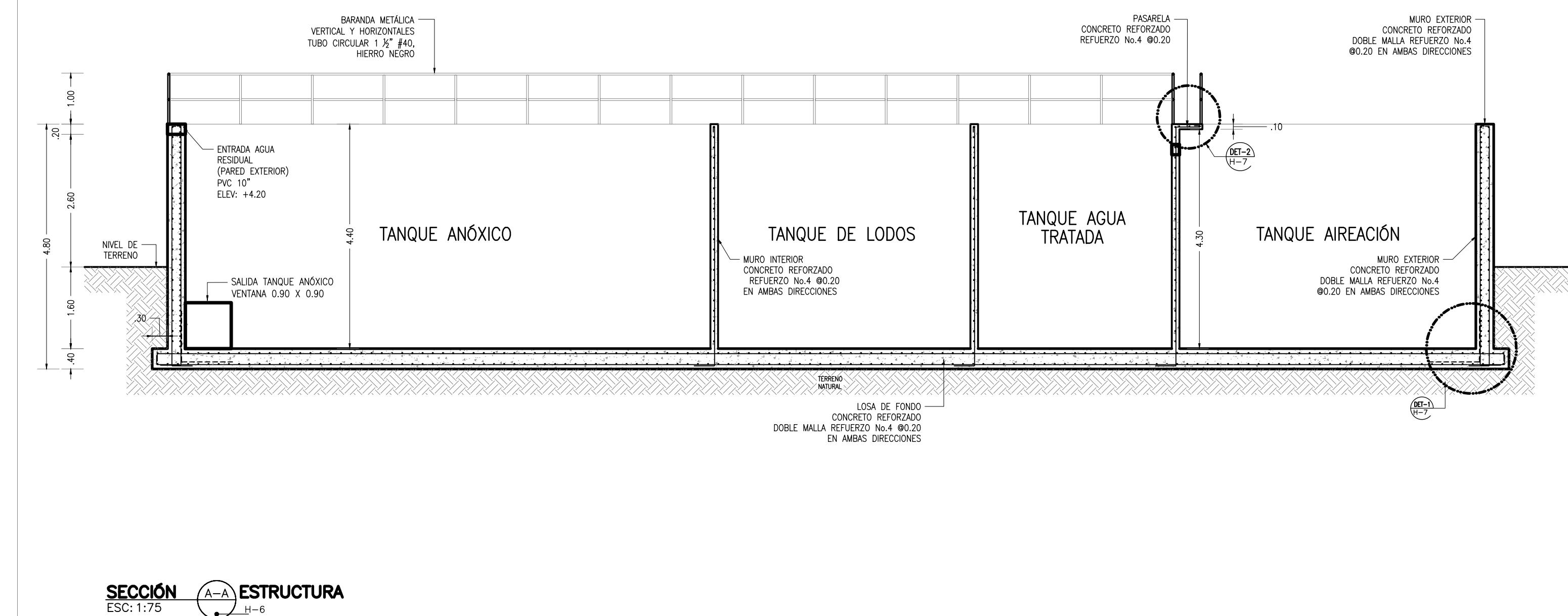
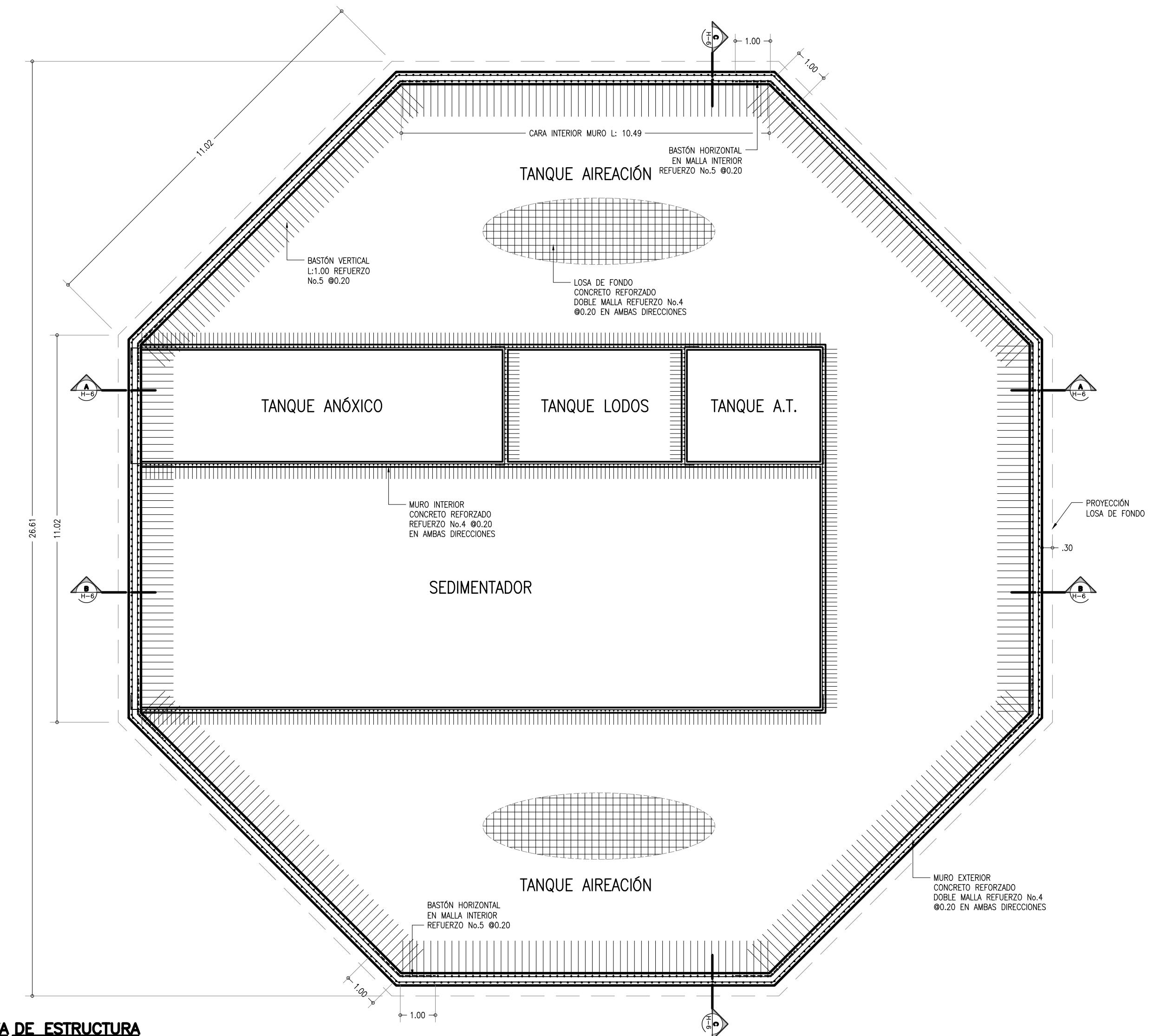
CONTENIDO:	PLANTA PASAMUROS	INSTRUMENTOS
	VISTA A-A	
	VISTA B-B	
	VISTA C-C	
DIBUJADO POR:	E. REYES	REVISADO POR:
		I. LEWITES
		ESC

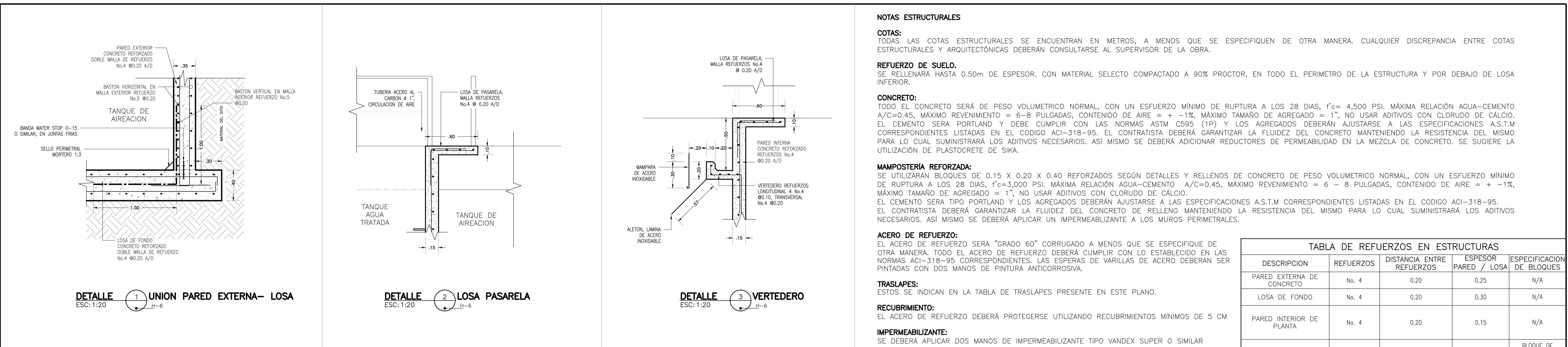
LACION: **PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS**
(FASE I - PRADERAS DEL NORTE) - PTAR
CAUDAL 2,423 m³/d - 1,600 VIVIENDAS

ETARIO: **PRADERAS DEL NORTE, S.A.**

ACIÓN: VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES
DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ

PANAMÁ





NOTAS ESTRUCTURALES

COTAS:
TODAS LAS COTAS ESTRUCTURALES SE ENCUENTRAN EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUEN DE OTRA MANERA. CUALQUIER DISCREPANCIA ENTRE COTAS ESTRUCTURALES Y ARQUITECTÓNICAS DEBERÁN CONSULTARSE AL SUPERVISOR DE LA OBRA.

REFUERZO DE SUELTO.
SE RELLENARÁ HASTA 0.50m DE ESPESOR, CON MATERIAL SELECTO COMPACTADO A 90% PROCTOR, EN TODO EL PERIMETRO DE LA ESTRUCTURA Y POR DEBAJO DE LOSA INFERIOR.

CONCRETO:
TODO EL CONCRETO SERÁ DE PESO VOLUMÉTRICO NORMAL, CON UN ESFUERZO MÍNIMO DE RUPTURA A LOS 28 DIAS, $f'_c = 4,500$ PSI. MÁXIMA RELACIÓN AGUA-CEMENTO $A/C=0.45$, MÁXIMO REVENIEMIENTO = 6-8 PULGADAS, CONTENIDO DE AIRE = + -1%, MÁXIMO TAMAÑO DE AGREGADO = 1", NO USAR ADITIVOS CON CLORADO DE CÁLCIO. EL CEMENTO SERÁ PORTLAND Y DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS ASTM C595 (1P) Y LOS AGREGADOS DEBERÁN AJUSTARSE A LAS ESPECIFICACIONES A.S.T.M CORRESPONDIENTES LISTADAS EN EL CODIGO ACI-318-95. EL CONTRATISTA DEBERÁ GARANTIZAR LA FLUIDEZ DEL CONCRETO MANTENIENDO LA RESISTENCIA DEL MISMO PARA LO CUAL SUMINISTRARÁ LOS ADITIVOS NECESARIOS. ASÍ MISMO SE DEBERÁ ADICIONAR REDUCTORES DE PERMEABILIDAD EN LA MEZCLA DE CONCRETO. SE SUGIERE LA UTILIZACIÓN DE PLASTOCRETE DE SIKI.

MAMPOSTERIA REFORZADA:
SE UTILIZARÁN BLOQUES DE 0.15 X 0.20 X 0.40 REFORZADOS SEGÚN DETALLES Y RELLENOS DE CONCRETO DE PESO VOLUMÉTRICO NORMAL, CON UN ESFUERZO MÍNIMO DE RUPTURA A LOS 28 DIAS, $f'_c = 3,000$ PSI. MÁXIMA RELACIÓN AGUA-CEMENTO $A/C=0.45$, MÁXIMO REVENIEMIENTO = 6 - 8 PULGADAS, CONTENIDO DE AIRE = + -1%, MÁXIMO TAMAÑO DE AGREGADO = 1", NO USAR ADITIVOS CON CLORADO DE CÁLCIO. EL CEMENTO SERÁ TIPO PORTLAND Y LOS AGREGADOS DEBERÁN AJUSTARSE A LAS ESPECIFICACIONES A.S.T.M CORRESPONDIENTES LISTADAS EN EL CODIGO ACI-318-95. EL CONTRATISTA DEBERÁ GARANTIZAR LA FLUIDEZ DEL CONCRETO DE RELLENO MANTENIENDO LA RESISTENCIA DEL MISMO PARA LO CUAL SUMINISTRARÁ LOS ADITIVOS NECESARIOS. ASÍ MISMO SE DEBERÁ APLICAR UN IMPERMEABILIZANTE A LOS MUROS PERIMETRALES.

ACERO DE REFERUZO:
EL ACERO DE REFERUZO SERÁ "GRADO 60" CORRUGADO A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE DE OTRA MANERA, TODO EL ACERO DE REFERUZO DEBERÁ CUMPLIR CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS ACI-318-95 CORRESPONDIENTES, LAS ESPERAS DE VARILLAS DE ACERO DEBERÁN SER PINTADAS CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA.

TRASLAPES:
ESTOS SE INDICAN EN LA TABLA DE TRASLAPES PRESENTE EN ESTE PLANO.

RECUBRIMIENTO:
EL ACERO DE REFERUZO DEBERÁ PROTEGERSE UTILIZANDO RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS DE 5 CM

IMPERMEABILIZANTE:
SE DEBERÁ APLICAR DOS MANOS DE IMPERMEABILIZANTE TIPO Vandex SUPER O SIMILAR

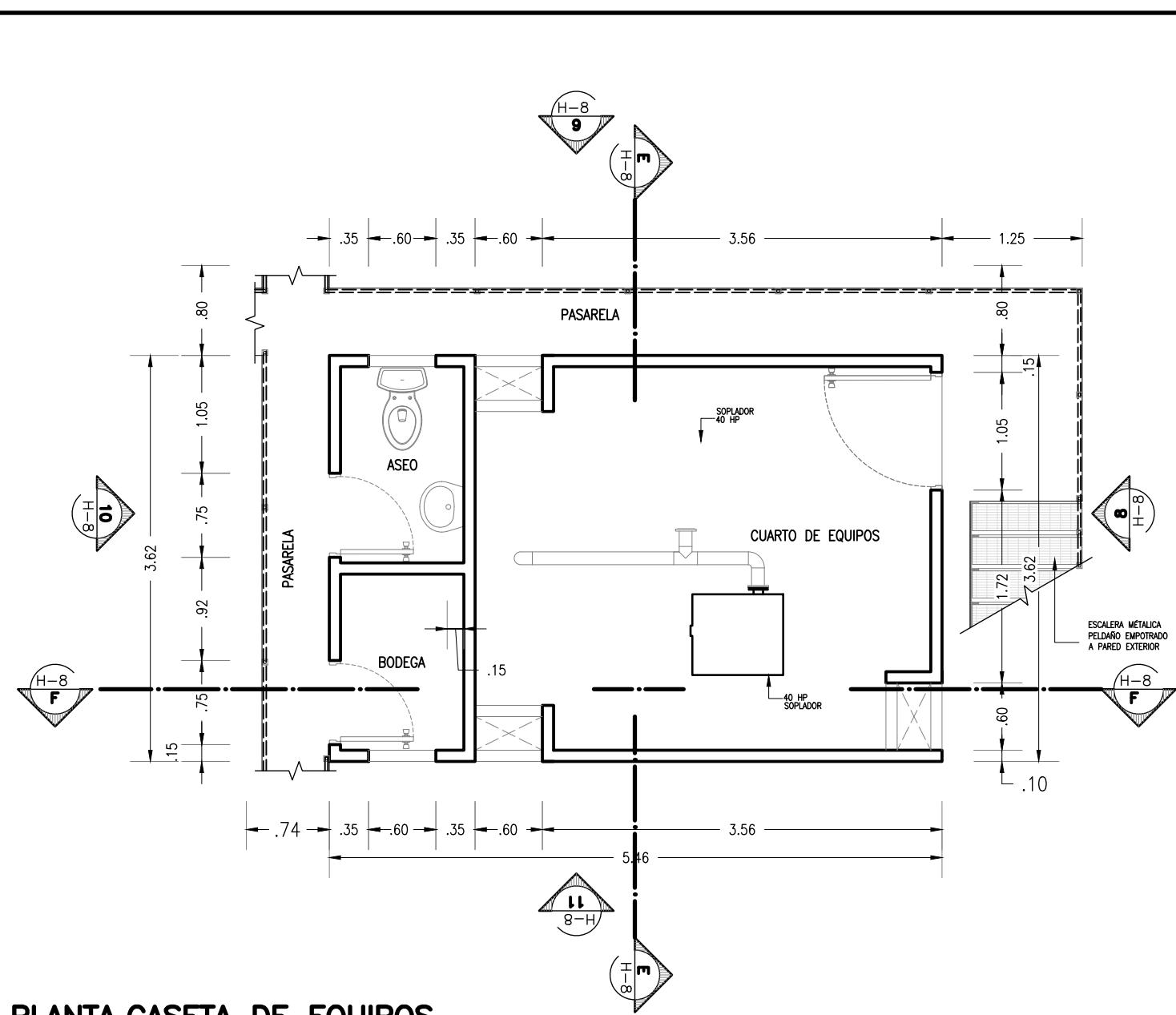
TABLA DE REFUERZOS EN ESTRUCTURAS				
DESCRIPCION	REFUERZOS	DISTANCIA ENTRE REFUERZOS	ESPESOR PARED / LOSA	ESPECIFICACION DE BLOQUES
PARED EXTERNA DE CONCRETO	No. 4	0.20	0.25	N/A
LOSA DE FONDO	No. 4	0.20	0.30	N/A
PARED INTERNA DE PLANTA	No. 4	0.20	0.15	N/A
PARED CASETA DE EQUIPOS	No. 4	-	0.15	BLOQUE DE CONCRETO CLASE A DIM. 0.39 X 0.19 X 0.14
LOSA DE CASETA DE EQUIPOS	-	-	0.10	N/A
LOSA DE PASARELA	No. 4	0.20	0.10	N/A
PARED DE MAMPOSTERIA EN ERAS DE SECADO	-	-	0.15	BLOQUE DE CONCRETO CLASE A DIM. 0.39 X 0.19 X 0.14

TABLA DE TRASLAPES O BAYONETEADO		VARILLAS							
DIAGRAMA DE TRASLAPERO BAYONETEADO		ϕ	No.2 (1/4")	No.3 (5/8")	No.4 (1/2")	No.5 (5/8")	No.6 (3/4")	No.7 (7/8")	No.8 (1")
	La	La	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
	La	La	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
	La	La	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80

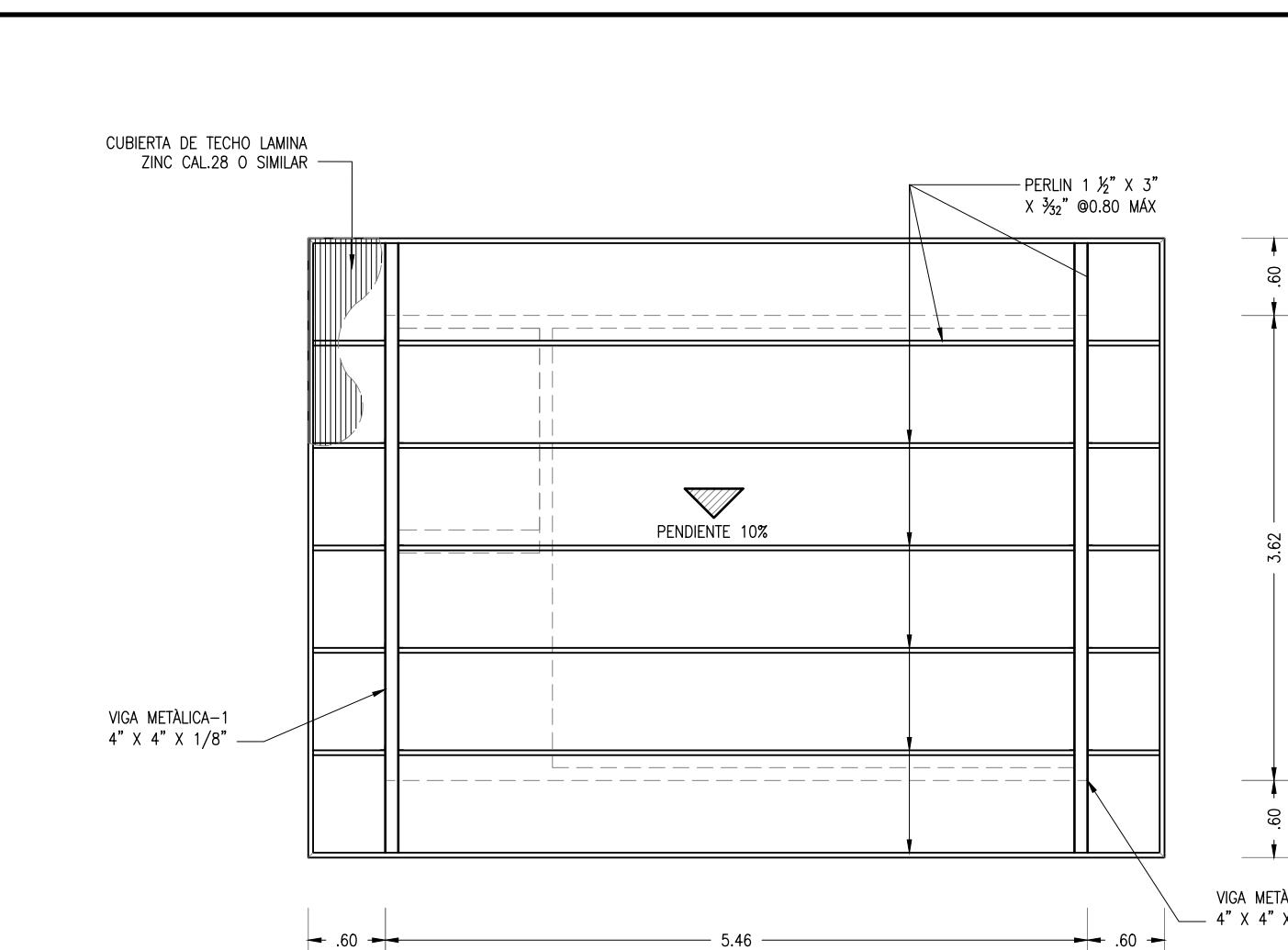
NOTA:
EN LAS VIGAS EL TRASLAPERO HARA DE LA SIGUIENTE MANERA:
- EN LA PARTE SUPERIOR, EN EL CENTRO DEL CLARO.
- EN LA PARTE INTERIOR, EN LOS EXTREMOS.

NOTAS: PARA REFUERZO MAYOR QUE LA N.8 (1"), EL TRASLAPERO DEBE SER SOLDADO DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE AWS. 12.1 Y/O ASTM A 706.

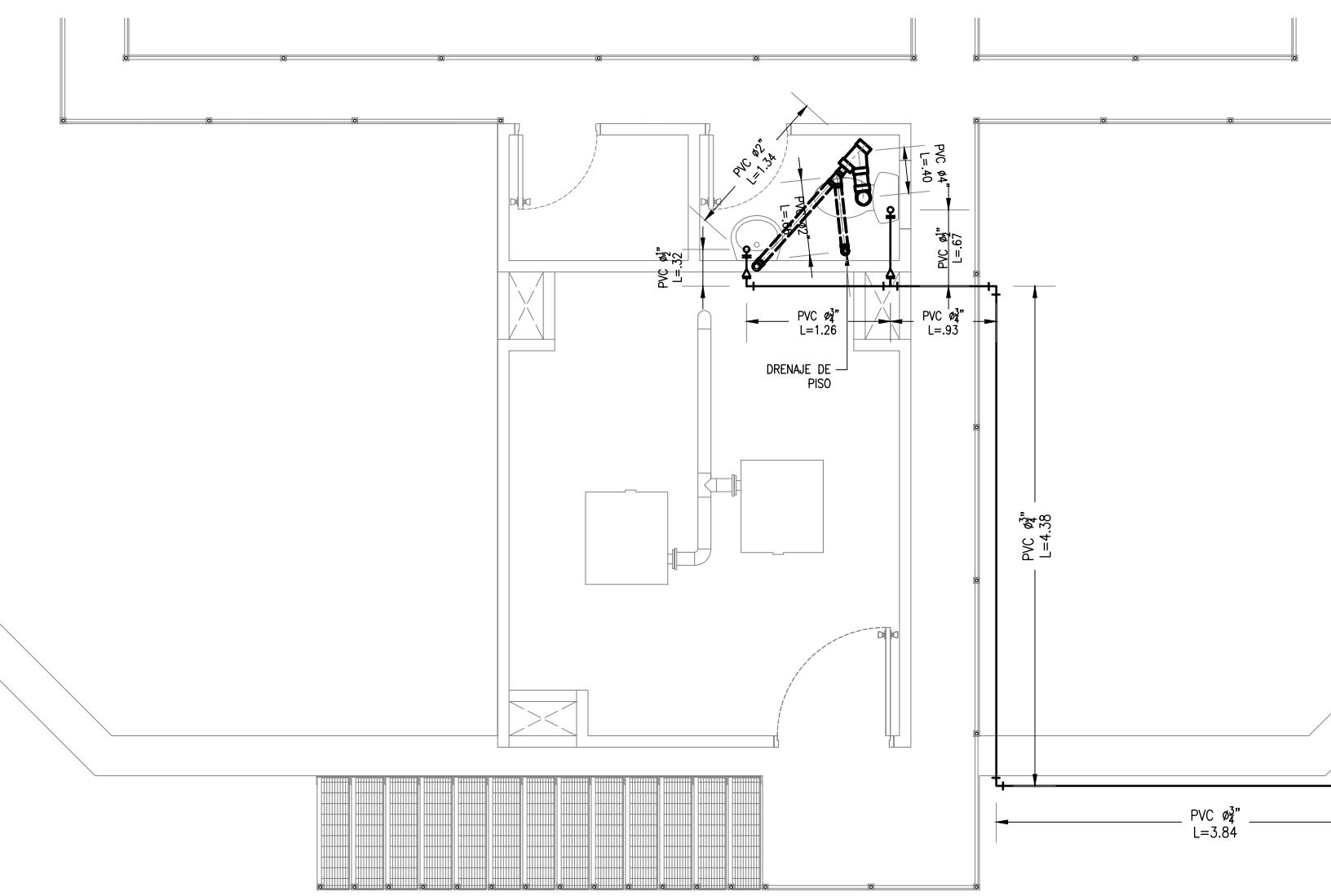
DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA GANCHOS		180°						90°						135°								
		DIAMETRO DE VARILLA	A 6 G	D	a	J	DIAMETRO DE VARILLA	A 6 G	D	a	J	DIAMETRO DE VARILLA	A 6 G	D	a	J						
	A 6 G	No.2 (1/4")	8	1 1/2"	3.8	3	5.1		A 6 G	No.2 (1/4")	8	1 3/4"	4.4	3	9.5							
	A 6 G	No.3 (5/8")	10	2 1/2"	5.7	4	7.6		A 6 G	No.3 (5/8")	10	2 1/2"	6.7	4	15.6							
	A 6 G	No.4 (1/2")	15	3"	7.6	5	10.1		A 6 G	No.4 (1/2")	18	3 3/4"	9.5	6	12.7							
	A 6 G	No.5 (5/8")	20	4 1/2"	11.4	8	15.2		A 6 G	No.5 (5/8")	20	4 1/2"	13.3	9	17.7							
	A 6 G	No.6 (3/4")	25	5 1/4"	13.3	10	25.4		A 6 G	No.6 (3/4")	33	8"	20.3	10	25.4							
	A 6 G	No.7 (7/8")	-	-	-	-		A 6 G	No.7 (7/8")	-	-	-	-	-								
	A 6 G	No.8 (1")	-	-	-	-		A 6 G	No.8 (1")	-	-	-	-	-								
	A 6 G	D=6d PARA VARILLAS DE 1/4" A 1 1/2"	-	-	-	-		A 6 G	D=7d COMO MINIMO PARA TODAS LAS VARILLAS	-	-	-	-	-								
	A 6 G	DIA METRO DE VARILLA	A 6 G	D	a	J		A 6 G	DIA METRO DE VARILLA	A 6 G	D	a	J		A 6 G	DIA METRO DE VARILLA	A 6 G	D	a	J		
	A 6 G	No.2 (1/4")	8	1 1/4"	4.4	3	9.5		A 6 G	No.2 (1/4")	8	1 1/4"	4.8	-	-		A 6 G	No.2 (1/4")	8	1 1/4"	3.2	-
	A 6 G	No.3 (5/8")	13	2 1/2"	6.7	4	15.6		A 6 G	No.3 (5/8")	13	2 1/2"	6.4	-	-		A 6 G	No.3 (5/8")	13	2 1/2"	6.4	-
	A 6 G	No.4 (1/2")	18	3 3/4"	8.9	5	21.1		A 6 G	No.4 (1/2")	23	4 3/4"	11.1	6	27.3		A 6 G	No.4 (1/2")	23	4 3/4"	11.1	6
	A 6 G	No.5 (5/8")	25	5 1/4"	13.3	8	30.5		A 6 G	No.5 (5/8")	25	5 1/4"	15.6	9	36.2		A 6 G	No.5 (5/8")	25	5 1/4"	15.6	9
	A 6 G	No.6 (3/4")	36	7"	17.8	10	42.5		A 6 G	No.6 (3/4")	36	7"	17.8	10	42.5		A 6 G	No.6 (3/4")	36	7"	17.8	10
	A 6 G	No.7 (7/8")	-	-	-	-		A 6 G	No.7 (7/8")	-	-	-	-	-		A 6 G	No.7 (7/8")	-	-	-	-	
	A 6 G	No.8 (1")	-	-	-	-		A 6 G	No.8 (1")	-	-	-	-	-		A 6 G	No.8 (1")	-	-	-	-	
<img alt="Diagram of a 1																						



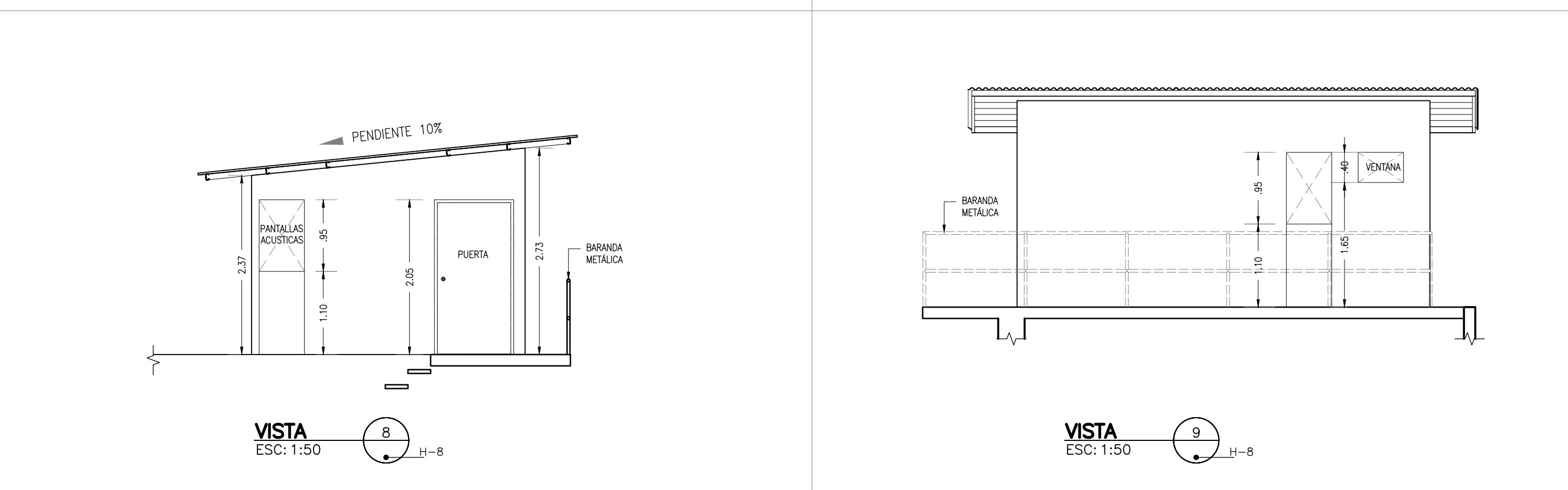
PLANTA CASETA DE EQUIPOS
ESC: 1:50



PLANTA ESTRUCTURA TECHO - CASETA DE EQUIPOS
ESC: 1:50

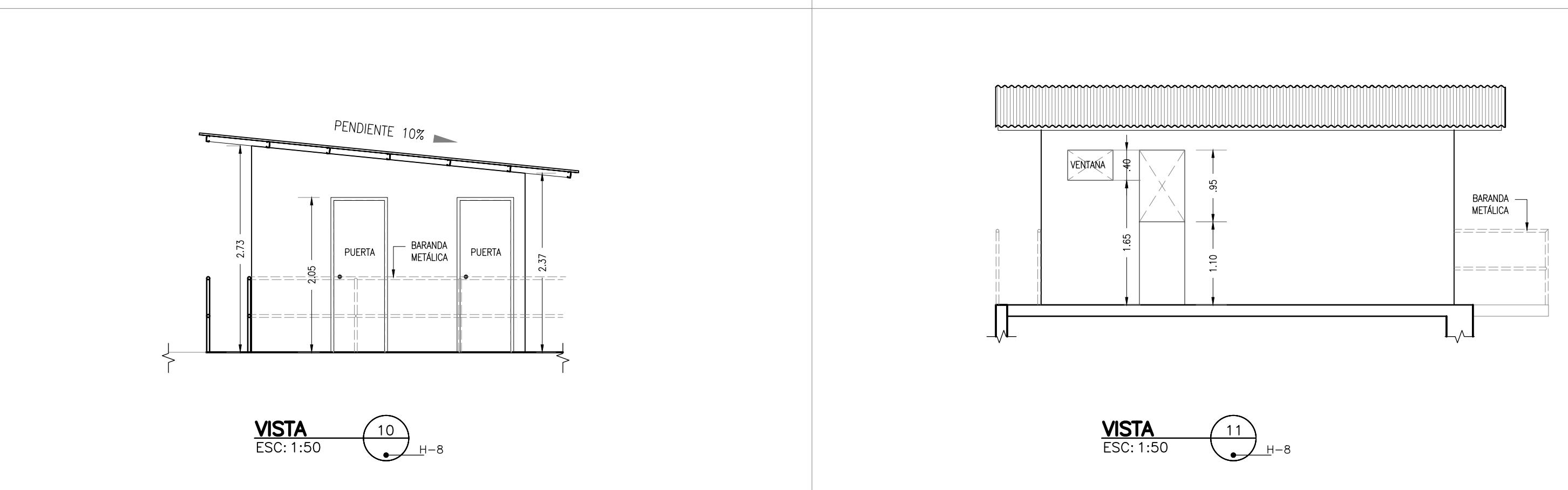


INSTALACIONES HIDROSANITARIAS CASETA DE EQUIPOS
ESC: 1:50



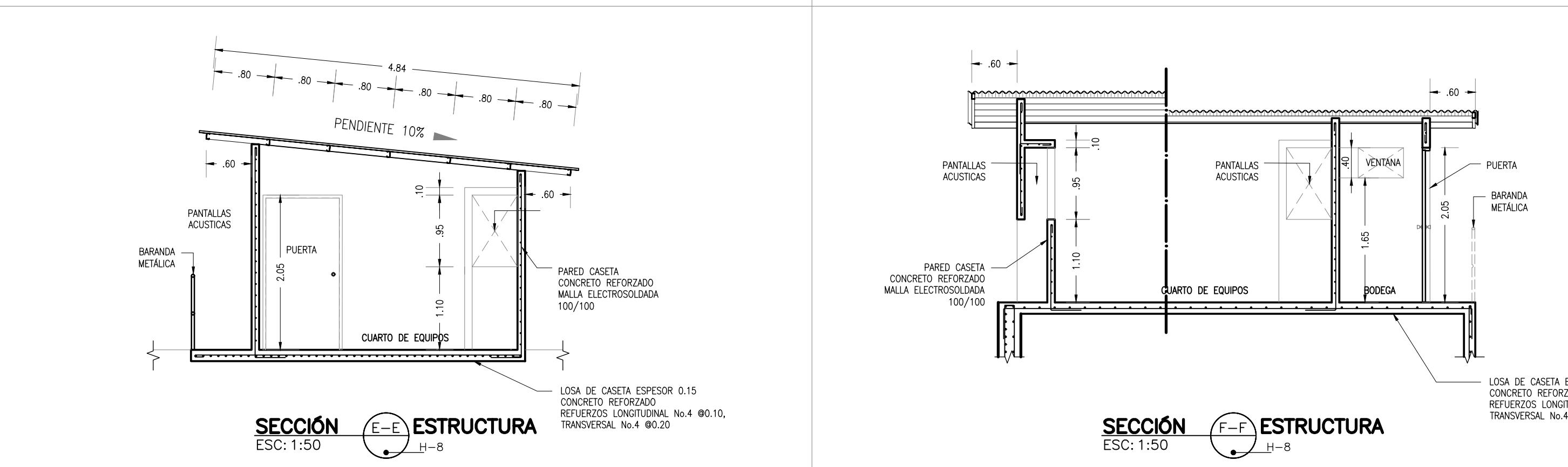
VISTA
ESC: 1:50 (8) H-8

VISTA
ESC: 1:50 (9) H-8



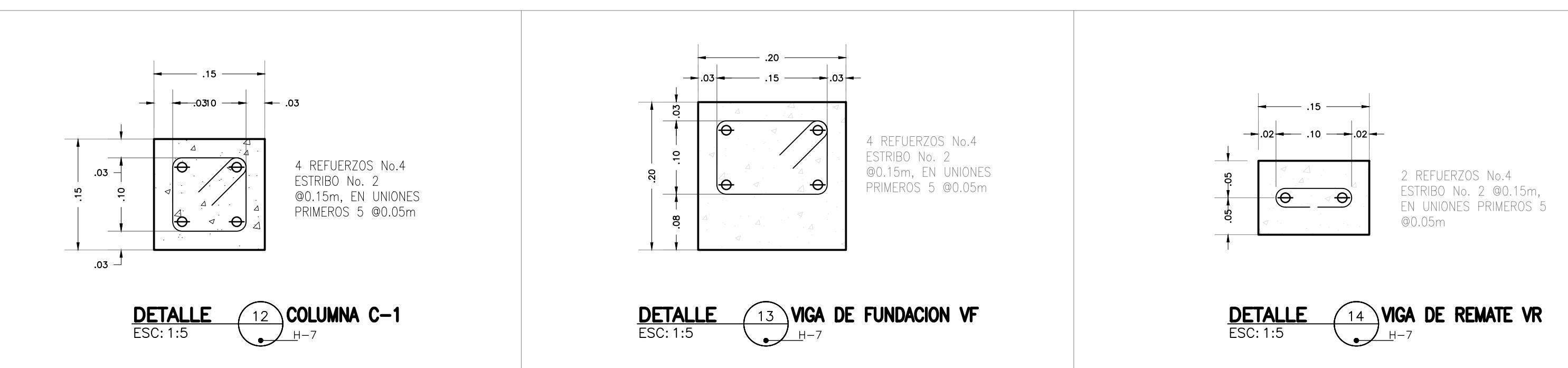
VISTA
ESC: 1:50 (10) H-8

VISTA
ESC: 1:50 (11) H-8



SECCIÓN
ESC: 1:50 (E-E) H-8

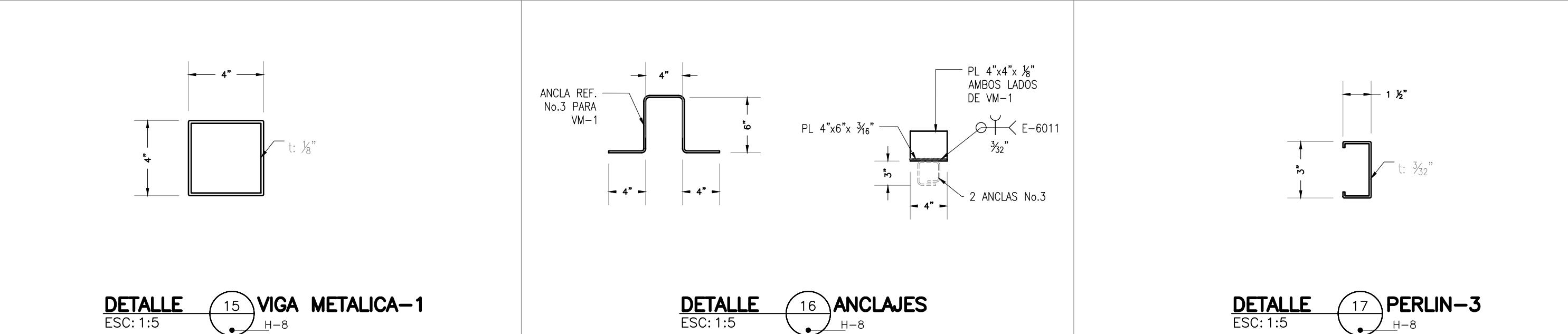
SECCIÓN
ESC: 1:50 (F-F) H-8



DETALLE (12) **COLUMNA C-1**
ESC: 1:5 H-7

DETALLE (13) **VIGA DE FUNDACION VF**
ESC: 1:5 H-7

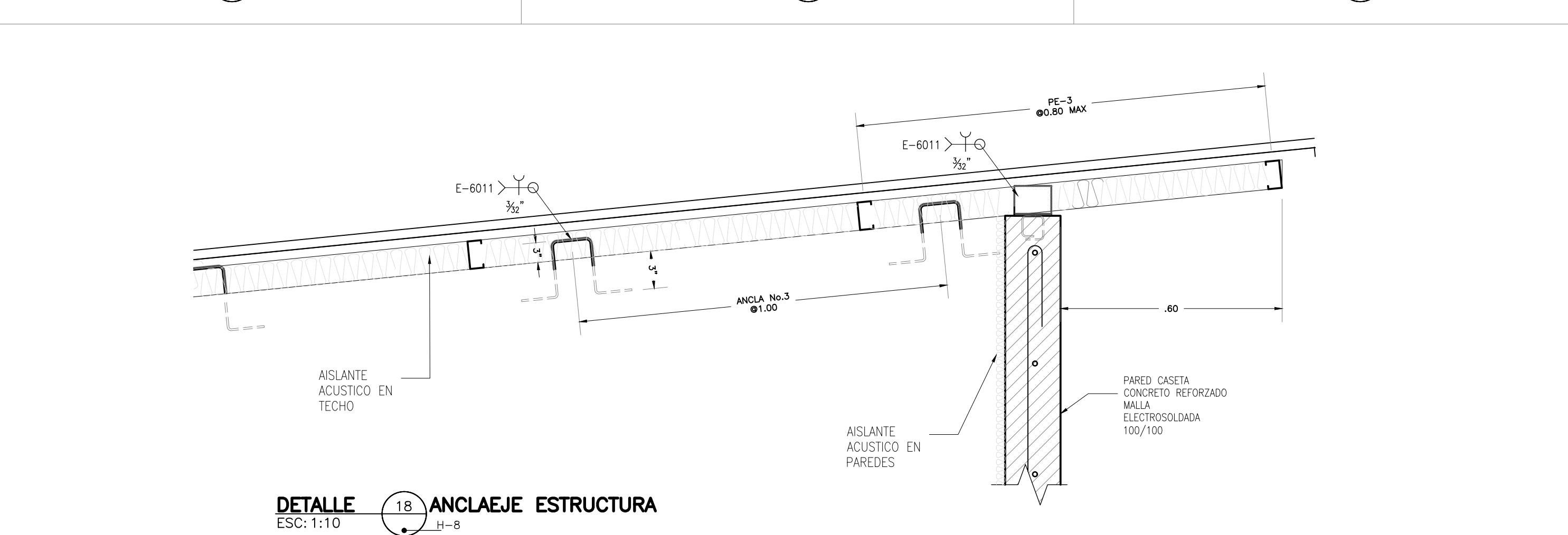
DETALLE (14) **VIGA DE REMATE VR**
ESC: 1:5 H-7



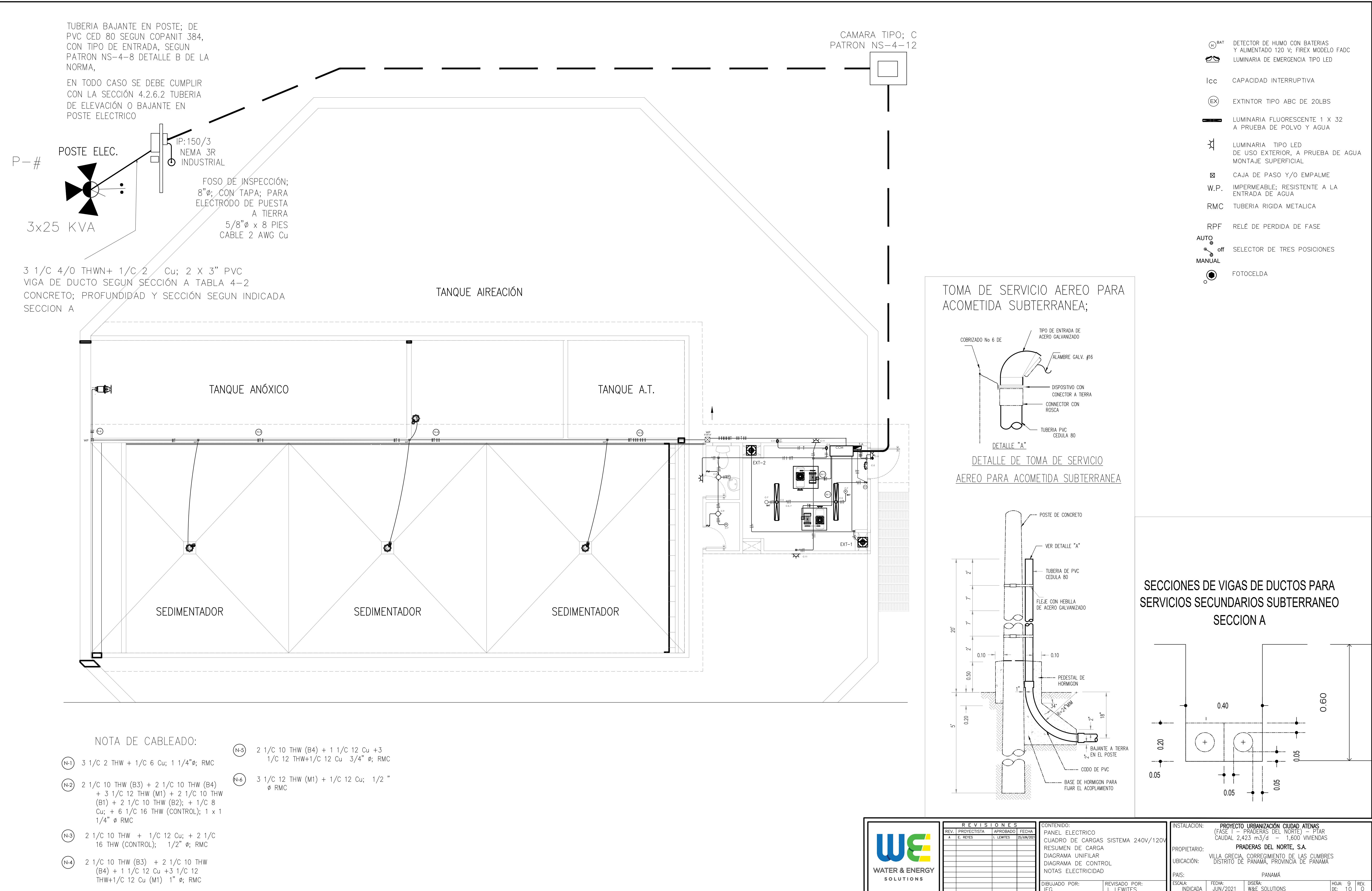
DETALLE (15) **VIGA METALICA-1**
ESC: 1:5 H-8

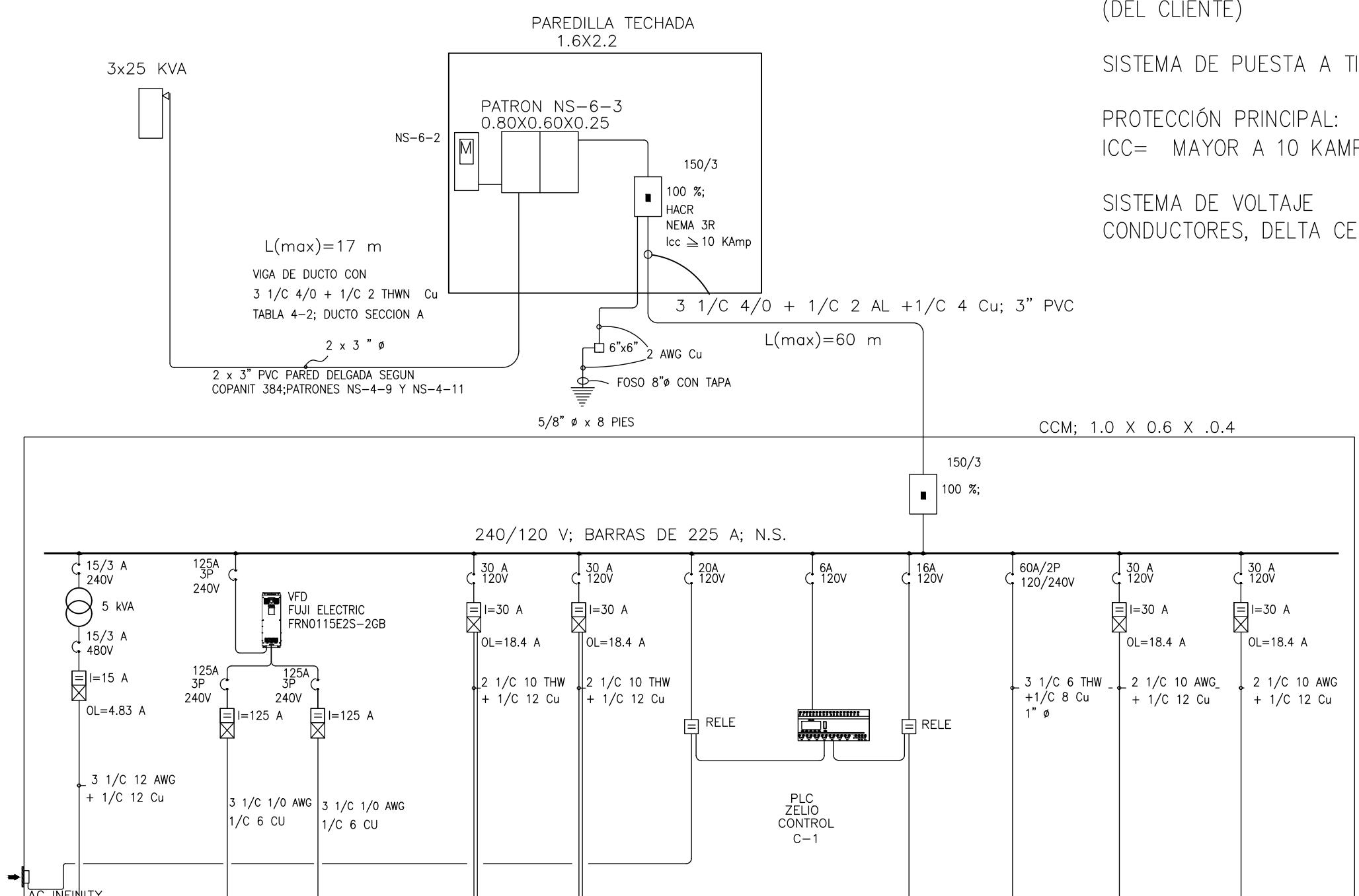
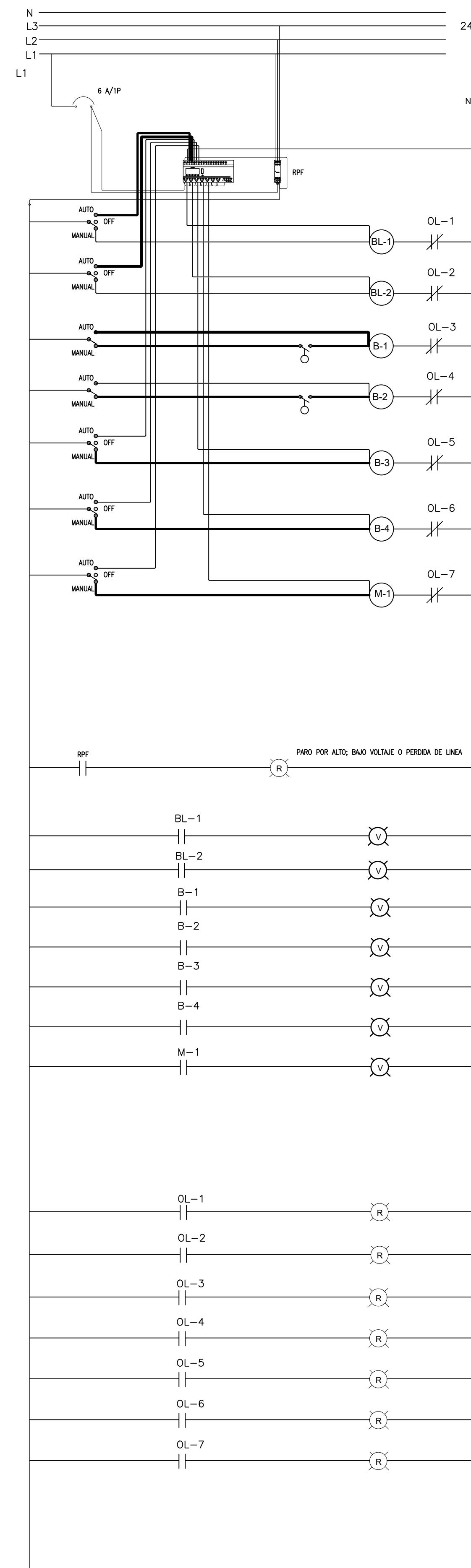
DETALLE (16) **ANCLAJES**
ESC: 1:5 H-8

DETALLE (17) **PERLIN-3**
ESC: 1:5 H-8



DETALLE (18) **ANCLAJE ESTRUCTURA**
ESC: 1:10 H-8





PANEL MONOFASICO, 3 CONDUCTORES, 120/240 VAC, N.S. BARRAS DE 125 Amp, 12 CIRCUITOS, CAPACIDAD INTERRUPTIVA DE LAS BARRAS Y PROTECCIONES >10 KAmp, MARCA GE TM12412C o SIMILAR.																	
Nº CTO		○	\$	○	○	H	BA	⊗	∅	I	Amp/P	VA	VA	Amp/P	∅	Nº CTO	
												BK/P	A	B			
1	TOMAC INTERNO								1		20/1	400					2
3	TOMAC. EXTERNO								2		20/1		800				4
5	LUCES INTERNAS			1					2		20/1	200					6
7	ALARMA INCENDIO								4		20/1		100				8
9	LUCES BAÑO, DEPOSITO		2	2							20/1	200					10
11	LUCES EXTERNAS				4	1					20/1		200				12
												800	1100				

RESUMEN DE CARGA (ACOMETIDA)

CARGA TOTAL INSTALADA EN KVA: 99.38 KVA
DEMANDA MAXIMA ESTIMADA EN KVA: 53.00 KW
FACTOR DE DEMANDA: 0.57

CORRIENTE DE LINEA A DM: 127.5 A
CORRIENTE DE NEUTRAL CONSIDERADA: 50%
SISTEMA DE VOLTAJE: 240/120 V
3F: 4 CONDUCTORES +

I.P. TIPO INDUSTRIAL HACR EN CAJA 150/3P
NEMA 1; CUBIERTO BAJO TECHO

ACOMETIDA SUBTERRANEA SEGUN MANUAL DE NORMAS Y CONDICIONES; ENSA

ALIMENTADOR DESDE EL IP; PAREDILLA DE MEDIDOR
3 1/C 4/0 + 1/C 2 AL ; AWG +1/C 4 Cu DESNUDO; 3"
PVC SOTERRADA Y CUBIERTA POR CONCRETO L(max) = 6
(DEL CLIENTE)

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA: T ELECTRODO 5/8" x 8'
PROTECCIÓN PRINCIPAL: 150 A/3P

SISTEMA DE VOLTAJE 240/120 V; 3 FASES
CONDUCTORES DELTA CERRADA

- EL SISTEMA ELECTRICO REQUERIDO SERA 240/120 V TRES FASES; SEGUN 3.3.3 O 3.3.4 DEL MANUAL DE NORMAS Y CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PUBLICO DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELECTRICA DE LA DISTRIBUIDORA; O SEGUN SEA SU CRITERIO EL NIVEL DE AISLAMIENTO DE TODOS LOS EQUIPOS Y CABLEADO A SER UTILIZADO SERA COMO MINIMO DE 600 V
 - EL SISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA SERA DE CORRIENTE ALTERNA (UNICO SUMINISTRADO POR LAS DISTRIBUIDORAS), 60 HZ (UNICO UTILIZADO EN PANAMÁ)
 - EL DISEÑO SE AJUSTA A LOS REQUERIMIENTOS DE LA DISTRIBUIDORA Y CUMPLE CON LO ESTIPULADO POR EL NEC EN SU VERSIÓN VIGENTE EN PANAMÁ, NEC 2014
 - EL SISTEMA DE CONTROL INCLUYE SELECTORES MANUAL OFF AUTOMATICO PARA LOS SOPLADORES, BOMBAS Y EXTRACTOR.
 - TODAS LAS TUBERIAS INTERNAS EXPUESTAS INSTALADAS POR DEBAJO DE 0.30 msnp SERAN DEL TIPO RMC, DE DIAMETRO INDICADO; LAS NO INDICADAS SERAN DE PVC o EMT
 - CUANDO NO SE INDIQUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA LA MISMA SERÁ DE $\frac{1}{2}$ " Ø; PVC SI EN PARED O SOTERRADA
 - CUANDO NO SE INDIQUE EL DIAMETRO DE LA TUBERIA LA MISMA SERÁ DE $\frac{1}{2}$ " Ø; EMT; INTERNA A LA CASETA Y RMC PINTADA SI EXTERNA EXPUESTA
 - TODAS LAS CAJAS PARA TOMACORRIENTES, INTERRUPTORES O DISPOSITIVOS DE MANIOBRA SERÁN DEL TIPO IMPERMEABLE, RESISTENTE AL AGUA;
 - TODOS LOS TOMACORRIENTES SERÁN DEL TIPO GFCI
 - LAS LAMPARAS INTERNAS SERÁN DEL TIPO A PRUEBA DE POLVO;
 - LAS LAMPARAS EXTERNAS SERÁN DEL TIPO PERIMETRAL, TIPO LED O SIMILAR
 - LAS TUBERIAS ENTERRADAS PODRAN SER DEL TIPO PVC; LAS EXPUESTAS EN PISO PARA USO DE LOS SOPLADORES SERÁN DEL TIPO RMC; TRATADA Y PINTADA CONTRA LA CORROSIÓN;
 - LAS TUBERIAS DE USO PARA LA ALIMENTACIÓN DE LAS BOMBAS SUMERGIBLES DE LOS TANQUES DE LODOS Y AGUA TRATADA SERAN DEL TIPO RMC; SEGUN INDICADO; TERMINACIONES EN CORDON FLEX O LIQUID TIGHT DONDE SE REQUIERA
 - LA CAJA A SER UTILIZADA PARA EL CCM DEBERA TENER LAS DIMENSIONES INDICADAS; DE LAMINA GALVANIZADA PINTADA; CON PUERTA ABISAGRADA: ALTO X ANCHO X PROFUNDIDAD
 - EL SISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA, PROTECCIONES Y MANIOBRAS SERA ENSAMBLADO EN EL CCM, ESTO INCLUYE EL CONTROL DE LUCES EXTERNAS, VENTILADORES Y OTRAS CARGAS;
 - LA CAPACIDAD INTERRUPTIVA (CAPACIDAD DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA DE SOPORTAR Y DESPEJAR UNA FALTA) SERA DE 10 KAmp; SIMETRICOS COMO MINIMO Y NO MENOR A LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO EN EL PUNTO DE SUMINISTRO (Icc)

20V	INSTALACION:	PROYECTO URBANIZACIÓN CIUDAD ATENAS (FASE I – PRADERAS DEL NORTE) – PTAR CAUDAL 2,423 m ³ /d – 1,600 VIVIENDAS		
	PROPIETARIO:	PRADERAS DEL NORTE, S.A.		
	UBICACIÓN:	VILLA GRECIA, CORREGIMIENTO DE LAS CUMBRES DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ		
	PAÍS:	PANAMÁ		
	ESCALA: INDICADA	FECHA: JUN/2021	DISEÑA: W&E SOLUTIONS	HOJA: 10 REV. 0

ANEXO 2. Archivo en formato digital (Shapefile) de las coordenadas de las unidades de la PTAR motivo de la presente modificación.