

---

<b>Fecha:</b>	25 de mayo de 2021
<b>Para:</b>	Ministerio de Ambiente
<b>De:</b>	Servicios Ambientales de Chiriquí, S.A.
<b>Asunto:</b>	Respuesta a solicitud de información aclaratoria. DEIA-DEEIA-AC-0078-2904-2021
<b>Copia(s):</b>	(1)

---

El presente informe tiene como objetivo presentar las respuestas para cada uno de los puntos indicados en la nota en asunto, para dar continuidad al proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto **Tratamiento de Desechos Hospitalarios Mediante Calor Húmedo**.

1. En respuesta a la pregunta 1 de la primera información aclaratoria subpunto c) se menciona *"Inicialmente se pensó que el servicio sería orientado principalmente el Distrito de David y sus colindantes, no obstante, este proyecto representa una solución a los generadores de cualquier distrito que decidan llevar sus desechos para ser tratados en la planta; siempre y cuando se cuente con la capacidad instalada y que el generador cumpla con los requisitos de entrega establecidos por el promotor..."*, y al subpunto f) se indica que *"Los desechos generados serán dispuestos en el vertedero municipal junto con los desechos comunes ya que estén esterilizados, irreconocibles e inutilizables. (Ver anexo 2, los planos de ubicación del vertedero respecto al proyecto)." . Por lo que, se solicita:*

- a. *Presentar anuencia por parte del Municipio de David, la cual establezca que se reciben este tipo de desecho y si cuenta con la capacidad para recepcionar el volumen de desechos tratado por la empresa.*

**Respuesta:**

En el [anexo No.1](#) se presenta carta del Municipio respecto al proyecto y recepción de los desechos del proceso.

2. En respuesta a la pregunta 1 subpunto (h), de la primera información aclaratoria se indica: *"La autoclave cuenta con un sistema de captación para el vapor condensado, el cual se recolectará en la "noria para captar al agua de enfriamiento" (ver diagrama en el anexo 2). [...]"*. Sin embargo, el Anexo 2 hace referencia al Plano de ubicación del vertedero respecto al proyecto.

- a. *Por lo anterior descrito, se solicita presentar el diagrama que demuestre lo antes mencionado.*

**Respuesta:**

En el [anexo No.2](#) se presenta diagrama del autoclave donde se muestra la noria de captación de vapor de agua.

3. En respuesta a la pregunta 2 (a) de la primera información aclaratoria, donde se solicita presentar la superficie y coordenadas que determinen la ubicación del sistema de tratamiento primario y secundario de la primera fase se indica: “[...] Adicionalmente en el anexo 1 se incluye la ubicación del sistema.”. No obstante, de acuerdo a la verificación generada por DIAM las coordenadas aportadas en digital no generan un polígono, se ubican de manera puntual; por lo antes descrito, se solicita:

- a. *Presentar superficie y coordenadas UTM con DATUM específico que determinen la ubicación de la planta de tratamiento.*

**Respuesta:**

En el [anexo No.3](#) se presentan coordenadas y superficie ocupada por la planta de tratamiento, importante mencionar que la misma se ubica dentro del polígono del proyecto.

4. En respuesta a la pregunta 2 (a) de la primera información aclaratoria, se indica: “[...] ha decidido desarrollar todo el sistema de tratamiento en una sola fase; el plano y memoria técnica del sistema propuesto se presenta en el anexo 5 de este documento; el mismo está diseñado para cumplir con la norma DGNTI-COPANIT 35-2019. Adicionalmente en el anexo 1 se incluye la ubicación del sistema.”; posteriormente en el **Anexo 5 Planos y memoria técnica de la PTAR**, señala que “...el sistema de tratamiento de las aguas residuales se dividirá en dos fases...”

- “En la primera fase se propone la construcción y operación de un sistema de manejo de aguas provenientes del lavado de las áreas comunes, el vehículo que transportarán los desechos hospitalarios y los contenedores que los transportarán.
- La segunda fase consiste en integrar al proyecto las actividades de lavado de los autos recolectores de desecho común [...]. Por lo tanto, los sistemas requeridos para el diseño de la segunda fase no están definidos.
- El diseño que se presenta en éste momento es sólo para la primera fase. Cuando se desee implementar el lavado de autos recolectores de desecho doméstico se harán las gestiones necesarias.”.

No obstante, en la respuesta a la pregunta 17 subpunto (a), se indica: “[...] importante mencionar que los camiones que se lavarán serán lo de recolección de desechos urbanos de la ciudad de David (no manejan desechos peligrosos). Por lo antes descrito, se solicita:

***a. Aclarar en cuantas fases se desarrollará el sistema de tratamiento***

**Respuesta:**

Atendiendo la consulta, la planta de tratamiento se construirá y habilitará en una sola y única fase; siguiendo el plano incluido en el [anexo No.4](#) de este documento.

***b. Aclarar la procedencia de las aguas residuales que se pretenden tratar en el sistema de tratamiento de aguas residuales.***

**Respuesta:**

Atendiendo la consulta, la planta de tratamiento solamente tratará las aguas procedentes de:

- Lavado de la bodega en general
- Lavado del auto recolector de desechos hospitalarios
- Lavado de los contenedores donde se colocarán las bolsas rojas dentro del auto recolector de desechos hospitalarios.

***c. Aclarar si el proyecto contempla lavar los camiones de recolección de desechos urbanos de la ciudad de David.***

**Respuesta:**

Inicialmente se había considerado, sin embargo el equipo técnico ha decidido re-plantear el proyecto y no incluir el proceso de lavado camiones de desechos urbanos de la ciudad de David; por lo anterior explicado la planta de tratamiento solo tratará las aguas residuales listadas en el punto anterior.

***d. Presentar plan de contingencias en caso de falla del sistema de tratamiento de aguas residuales.***

**Respuesta:**

En la página 61 de la nota de respuesta a ampliación # 1 se colocó las medidas de contingencias en caso de falla del sistema de tratamiento de aguas residuales. En el [anexo5](#) presentamos nuevamente el respectivo Plan de contingencia.

5. Aunado a lo anterior, en la respuesta 17 (a) de la primera información aclaratoria, se indica:  
*"[...] En el anexo 5 de este documento se incluye planos y memoria técnica del sistema de tratamiento a utilizar, sin embargo, atendiendo la pregunta se resume a continuación las fases del sistema:*

- *Origen de agua residual: [...] No se espera que la carga orgánica del influente de la planta sea alta ya que las bolsas rojas serán trasladadas en contenedores de basura con ruedas, tal y como se muestra en el video adjunto. [...]*
- *Trinchera de infiltración: Una vez que el efluente cumpla con la norma, se procederá a eliminar la trinchera de evaporación y habilitar la trinchera de infiltración."*

Por lo antes descrito, se solicita:

**a. Presentar video al cual se hizo referencia.**

**Respuesta:**

En el CD donde se incluye versión digital de la nota, se incluye el video.

**b. Indicar en que consiste la trinchera de evaporación.**

**Respuesta:**

La trinchera de evaporación era un sistema, el cual proponía evaporar parte del agua residual, sin embargo, en la versión final de la planta de tratamiento esta fase fue eliminada.

6. En respuesta a la pregunta 10 subpunto (a) de la primera información aclaratoria, se indica *"Se pretende descargar las aguas residuales del lavado de los camiones en pozo de infiltración, esta acción generara un cambio en la línea base ambiental presentada en el estudio."* No obstante, este cambio no fue considerado en el capítulo 9 del EsIA. Por lo antes descrito, se solicita:

**a. Indicar los impactos ambientales específicos que generará el proyecto con este cambio (descarga a pozo de infiltración) en la fase de operación y actualizar el capítulo 9 Identificación de Impactos Ambientales y sociales específicos para este proyecto.**

**Respuesta:**

En el anexo [anexo 6](#) de este documento, se incluye Capítulo 9 modificado.



***b. Especificar la medidas de mitigación a implementar y presentar el capítulo 10 Plan de manejo ambiental actualizado***

**Respuesta:**

En la página 133 del documento de respuesta a la primera ampliación, se presentaron las medidas de mitigación para el campo de infiltración; no obstante en el [anexo 7](#) de este documento, se presenta nuevamente el Plan de Manejo actualizado con las medidas de mitigación para el impacto generado por la habilitación de campo de infiltración.

7. En respuesta a la pregunta 13 subpunto (b), se indica: En el anexo 16 de este documento, se incluye volante informativo utilizada durante la aplicación de encuestas; sin embargo, la misma no fue aportada de manera impresa ni digital. Por lo antes descrito, se solicita:

***a. Presentar documentación utilizada (volante informativa, tríptico, u otro), que se utilizó para poner en conocimiento a la comunidad entrevistada del proyecto propuesto.***

**Respuesta:**

En el anexo [anexo 8](#) de este documento, se incluye información utilizada por la socióloga para poner en conocimiento a la comunidad.

8. De acuerdo a comentarios realizados por la Dirección de Seguridad Hídrica a través de **MEMORANDO DSH-393-2021**, referente a la respuesta 17 (k) de la primera información aclaratoria, solicita:

***a. Cuál será la disposición final de los sólidos extraídos de la trampa de sólidos y la grasa de la trampa de grasa.***

**Respuesta:**

Los sólidos extraídos de la trampa de sólidos y grasas de la planta de tratamiento, serán retirados por una empresa autorizada por el Ministerio de Salud, la cual brindará el servicio de extracción y traslado de sólidos y grasas a sitio autorizado (Tina de Oxidación de la Ciudad de David).

- b. Especifique manejo, página #73 ajustar dicho anexo a la Norma DGNTI COPANIT 35-2019.*

**Respuesta:**

Se incluye en el [anexo 9](#) de este documento, la memoria técnica de la planta de tratamiento con el ajuste a la norma DGNTI COPANIT 35-2019.

**Nota: Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (shapefile y excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución N°. DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019.**

**Respuesta:**

En el [anexo 10](#) adjunto a este documento, se incluyen todas las coordenadas en formato excel y shapefile.

# **Anexo 1**

## **Nota del Municipio**

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
**Municipio de David**  
Despacho Superior de Alcaldía



David, -21- de mayo de 2,021.

Urbano Ayala  
Gerente General  
Servicios Ambientales de Chiriquí S. A (SACH)  
E.S.D

Respetado Señor Ayala:

En relación a la Nota RPBI-05-05-2021, y dada la necesidad de darle un tratamiento adecuado a los desechos hospitalarios y comunes que se reciben en el Vertedero Municipal de David, proveniente de éste y los otros distritos, que están debidamente autorizados para ello, manifestamos nuestra anuencia en calidad de Alcalde, por ende, encargados de la Administración de este Municipio, para que se realicen los trámites para la operación del proyecto "tratamiento de desechos hospitalarios por calor húmedo".

Es necesario que la empresa SACH, cumpla con todos los requisitos que establece nuestra legislación vigente, para ejecutar el proyecto antes mencionado, dado el compromiso y la capacidad que mantiene la empresa para brindar el servicio de administración y operación del Vertedero Municipal de David.

Sin más que agregar.

Atentamente,

  
ANTONIO ADOLFO ARAUZ AVENDAÑO  
Alcalde del Distrito de David



alcaldiadavid/municipiodavid.gob.pa  
Alcaldía de David/Municipio de David  
Teléfonos: 774-8332 775-1013  
alcaldiadedavid@outlook.com



## **Anexo 2**

# **Diagrama de autoclave**

## PLANOS Y DIMESIÓN DE AUTOCLAVE Y TIRTURADOR

CÁMARA INSULADA	
100	Cámara de la autoclave
102	Tapa
103	Cono de alimentación de la trituradora
104	Tapa de descarga
106	Termostato
N107	Drenaje
108	Sonda de presión interna
V181	Ventilación
V1010	Válvula de presión de seguridad
V1011	Entrada de vapor
V1014	Válvula de drenaje
V1018	Ventilación
V1021	Cilindro de aire para abrir y cerrar la tapa superior
1022	Ventanilla para mirar el proceso
1023	Empaque de tapa de carga
1024	Articulación y soporte de la tapa
V1025	Cilindro para cerrado de tapa de carga
V1026	Cilindro para abrir y cerrar la tapa
V1042	Cilindro para cerrado de tapa de descarga
V1043	
1044	Articulación y soporte de la tapa inferior
V1045	Cilindro de aire para abrir y cerrar la tapa inferior
1046	Empaque de la tapa inferior
P50	Interruptor de seguridad de presión
TRITURADORA	
201	Cuchillas
M202	Transmisión externa
M210	Lubricador automático
CAMARA INFERIOR	
301	Cámara inferior
302	Trampa de descarga
304	Sonda para medir la temperatura en el centro del desecho
V303	Cilindro de aire para trampas de descarga
PALETA PARA AGITAR LOS DESECHOS	
602	Paleta para mover los residuos
M601	Transmisión externa del motor que agita los desechos
TANQUE FLASH	
700	Tanque flash
V1013	Sonda para medir la temperatura del tanque flash
FC90	Termostato

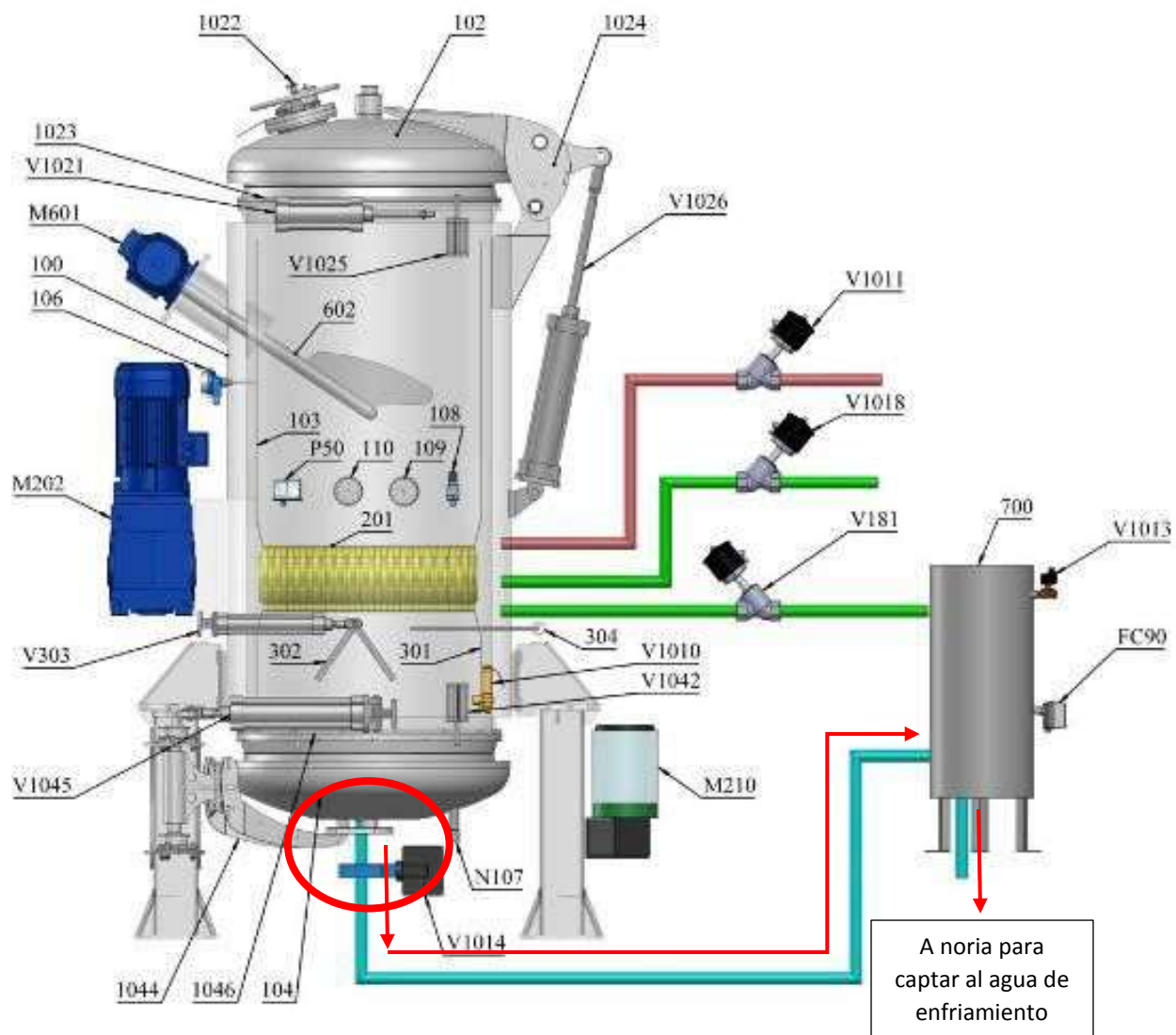


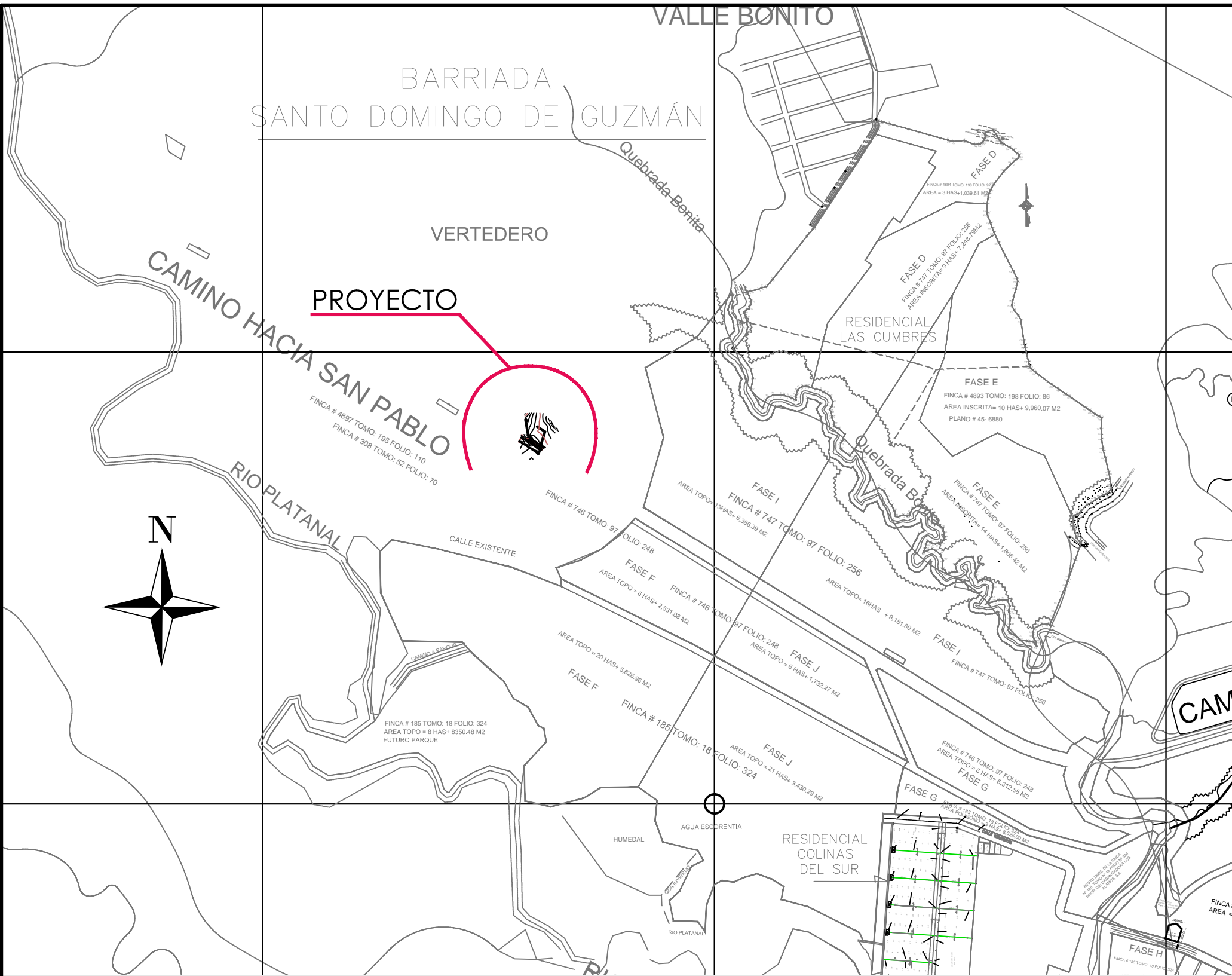
Figura No. 1. Diagrama de autoclave. La figura muestra las partes que componen la autoclave y su ubicación. La tabla No. 1 muestra el nombre de cada una de las partes.

La imagen en círculo muestra el punto de descarga del agua de enfriamiento. Esta agua limpia sale por aquí y se envía al tanque flash en dónde se enfría hasta que pueda pasar a la noria para captar el agua de enfriamiento a través de la tubería de PVC sin dañar la tubería. La temperatura y el tiempo de éste proceso son parte de la patente del proveedor y los determina cuando programa el equipo.

## **Anexo 3**

# **Polígono de la planta de tratamiento de aguas residuales**





LOCALIZACIÓN REGIONAL

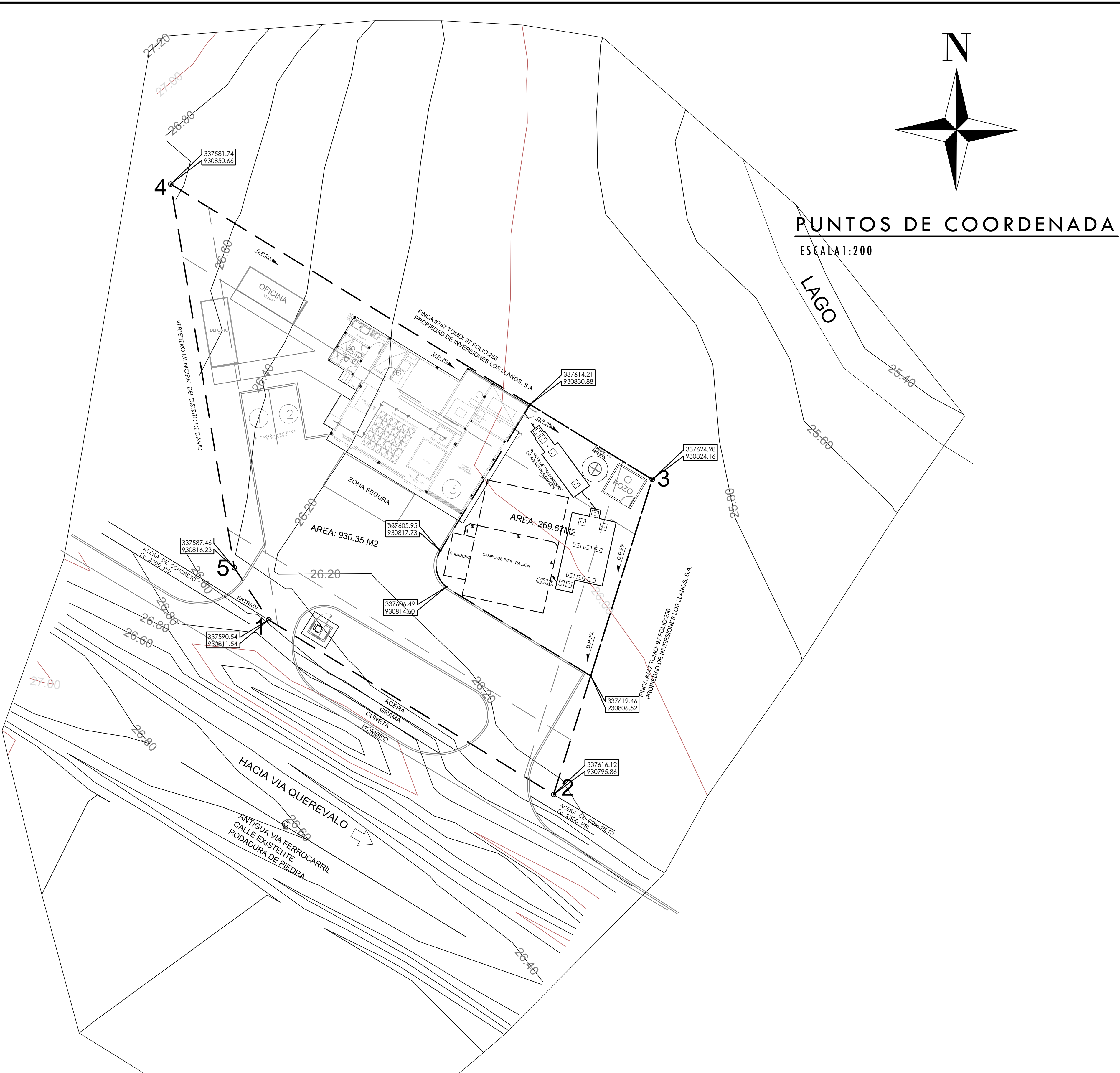
ESCALA 1:5000

DATOS DE CAMPO

ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE	NORTE
1-2	30.00	S58° 29' 11"E	337590.549	930811.548
2-3	29.65	N17° 22' 52"E	337616.124	930795.867
3-4	50.71	N58° 29' 11"W	337624.981	930824.160
4-5	34.91	S9° 25' 18"E	337581.747	930850.668
5-1	5.61	S33° 22' 57"E	337587.461	930816.234

NOTAS

LAS COORDENADAS ESTAN BASADAS EN EL SISTEMA W.G.S 84  
EQUIPO UTILIZADO MARCA LEICA MODELO TCRP 1203 Y  
GPS MARCA GARMIN ETREX10



LOS PLANOS SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ING. RAMIRO SERRANO. ESTA PROHIBIDA CUALQUIER COPIA O MODIFICACIÓN O USO DEL MISMO SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA FIRMA.

Ramiro A. Serrano O.  
Licencia # 2014-006-023



**AS.Ingeniería**

Tel: 910-1017  
Cel: +507 6205-8826  
ramiro.asingenieria@gmail.com

Dirección  
Chirre-Herrera  
Residencial  
Marimar-Calle Sexta

**FRANCISCO J. NASTA H.**  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS - SACH

Diseño: Ing. Ramiro A. Serrano O.

Electricidad :  
Plomería :  
Desarrollo: Alvaro Villarreal

MARZO 2021      HOJA N°

Propiedad de :  
SERVICIOS AMBIENTALES  
DE CHIRIQUI, S.A.

REPÚBLICA DE PANAMÁ

Ubicación: Vía vertedero de David, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, provincia de Chiriquí, Panamá  
Globo de Terreno de La Finca #747 - Código de ubicación - 45

REPRESENTANTE LEGAL  
RICARDO LOPEZ LAREDO  
Nº- G25648164

INGENIERIA MUNICIPAL



**SIDCA**  
CONSTRUCTORA

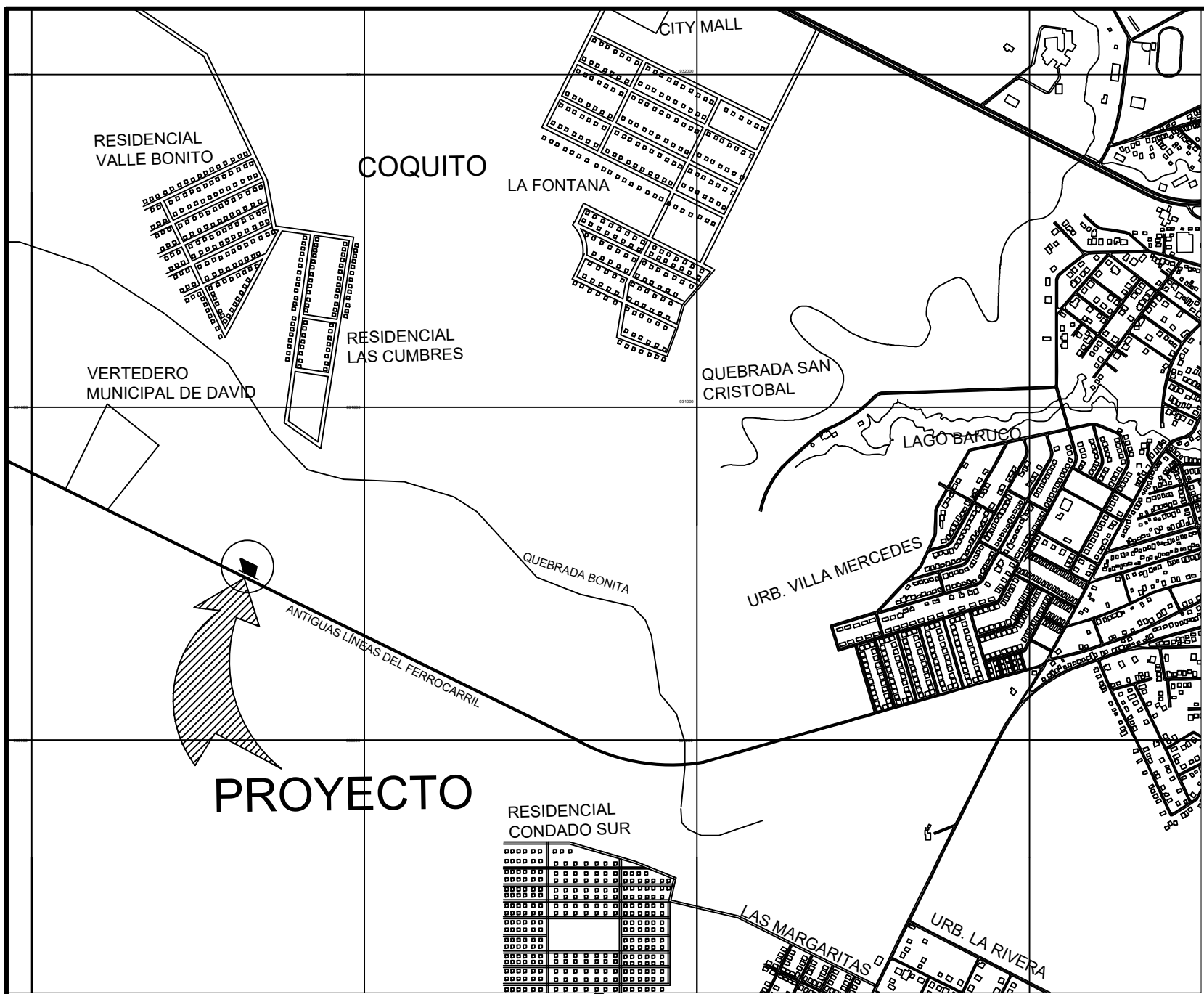
Tel: 774-0313  
Cel: +507 6763-3406  
proyectos.sidca@gruponasta.com

Dirección  
David-Chiriquí  
Frente al Jorón Zebede  
Edificio Design Plaza

## **Anexo 4**

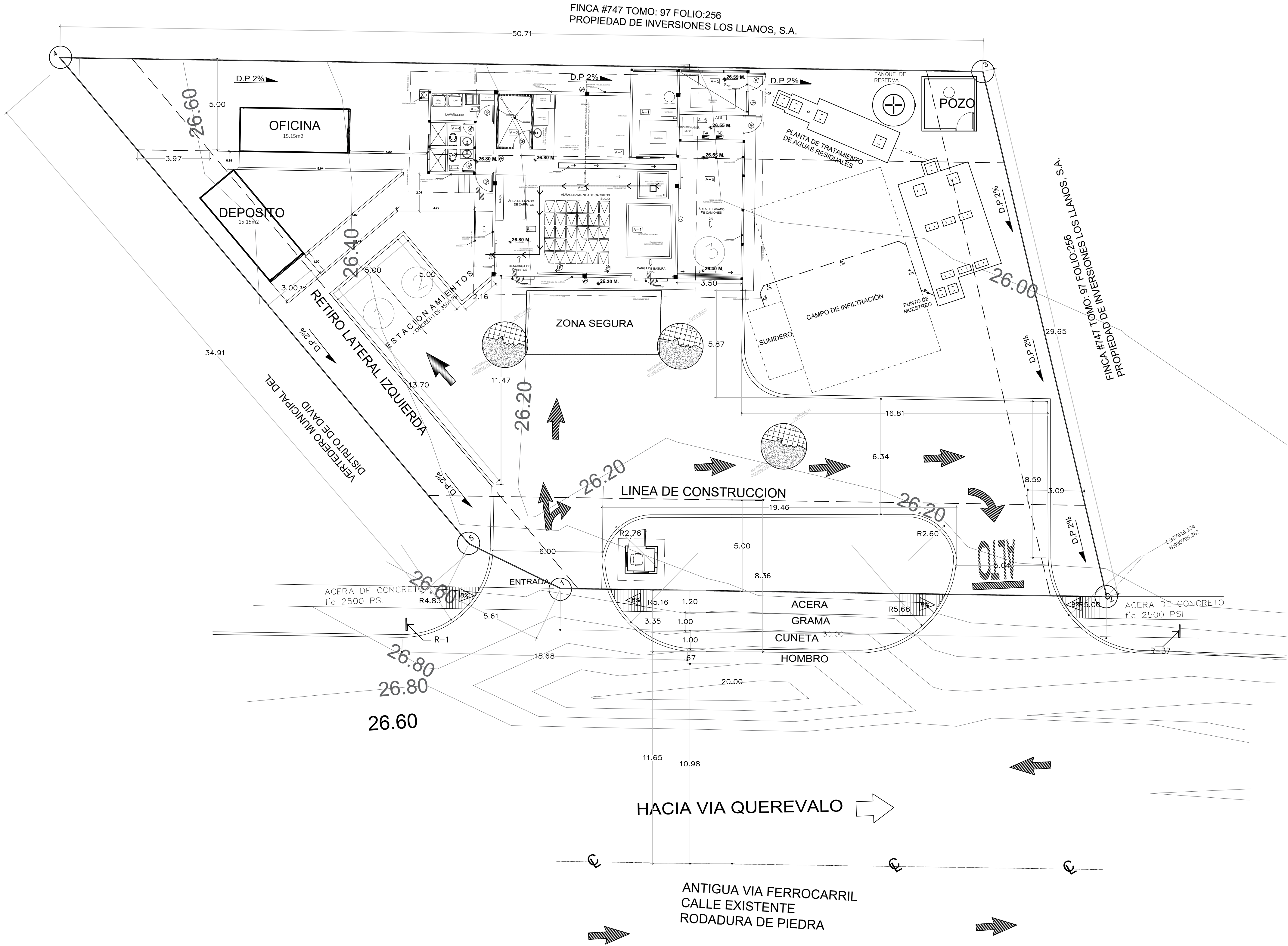
# **Polígono de la planta de tratamiento de aguas residuales**





LOCALIZACIÓN REGIONAL  
ESC. S/E

DATOS GENERALES	
MEMORIA TÉCNICA	DISEÑO DE UNA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO (P.T.A.R.)
PROYECTO	TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS POR CALOR HÚMEDO RPBI (RESIDUO PATOLÓGICO, BIOLÓGICO E INFECCIOSO).
PROVINCIA	CHIRIQUÍ.
DISTRITO	DAVID.
CORREGIMIENTO	SAN PABLO VIEJO.
PROPIETARIO	SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUÍ, S.A.
DISEÑO DE P.T.A.R.	ING. RAMIRO A. SERRANO O. ING. JOSÉ R. SERRANO G. MSc.



LOCALIZACIÓN GENERAL  
ESC. 1/125

LOS PLANOS SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ING. RAMIRO SERRANO. ESTÁ PROHIBIDA CUALQUIER COPIA O MODIFICACIÓN O USO DEL MISMO SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA FIRMA.

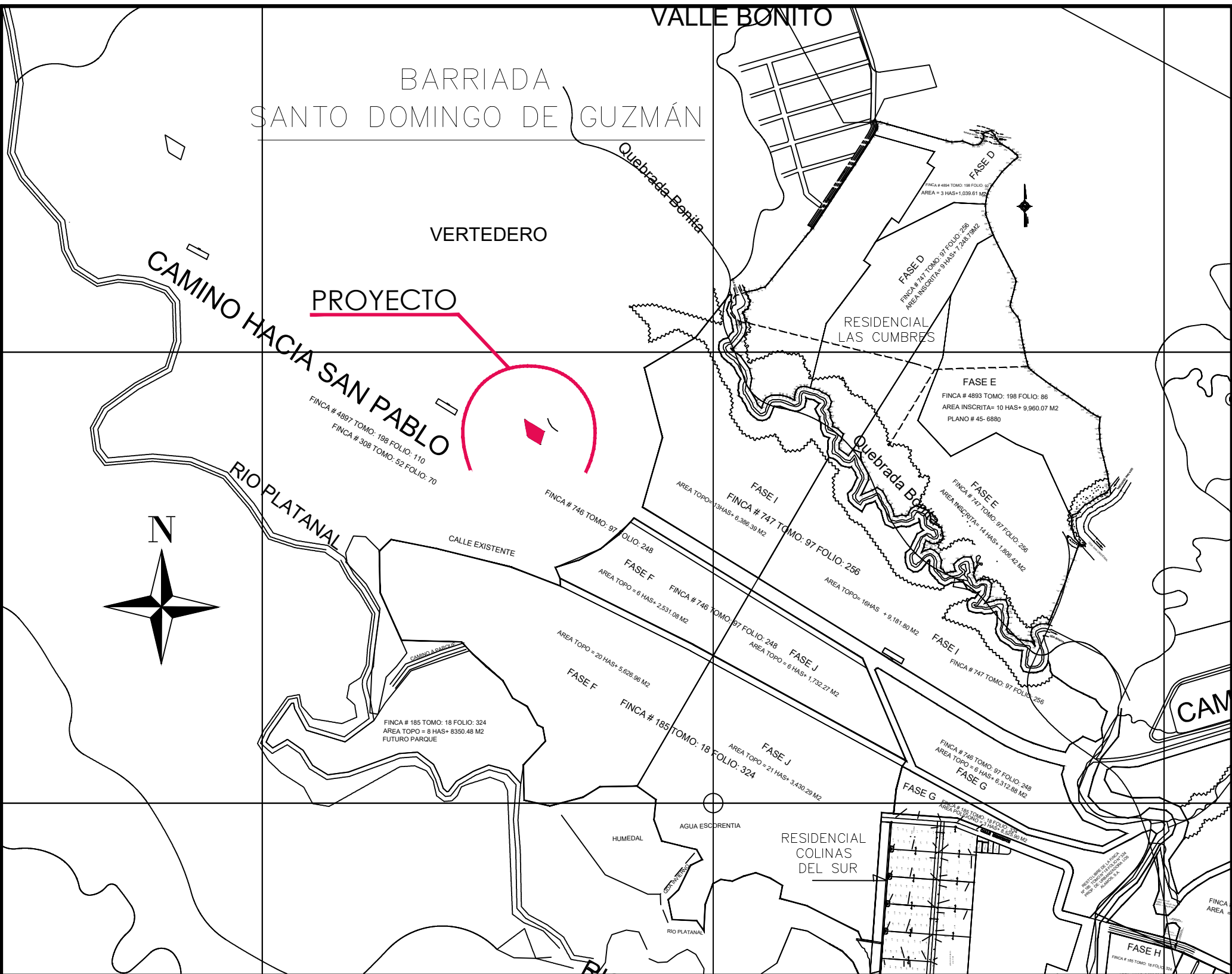
Ramiro A. Serrano O.  
Licencia # 2014-008-023

  
**AS.Ingeniería**  
Tel: 910-1017  
Cel: +507 6205-8826  
ramiro.asingenieria@gmail.com  
Dirección  
Chitré-Herrera  
Residencial  
Marimar-Calle Sexta

**FRANCISCO J. NASTA H.**  
**ARQUITECTO ESTRUCTURAL**  
PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS - SACH  
Diseño: Ing. Ramiro A. Serrano O.  
Electricidad :  
Plomería :  
Desarrollo: Alvaro Villarreal  
MARZO 2021  
Propiedad de :  
SERVICIOS AMBIENTALES  
DE CHIRIQUÍ, S.A.  
REPÚBLICA DE PANAMÁ  
Ubicación: Vía vertedero de David, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, provincia de Chiriquí, Panamá  
Globo de Terreno de La Finca #747 - Código de ubicación - 45  
REPRESENTANTE LEGAL  
RICARDO LOPEZ LAREDO  
Nº: G25648164  
INGENIERIA MUNICIPAL

  
**SIDCA**  
**CONSTRUCTORA**  
Tel: 774-0313  
Cel: +507 6763-3406  
proyectos.sidca@gruponasta.com  
Dirección  
David-Chiriquí  
Frente al Jorón Zebedo  
Edificio Design Plaza





LOCALIZACIÓN REGIONAL

ESCALA 1:5000

DATOS DE CAMPO

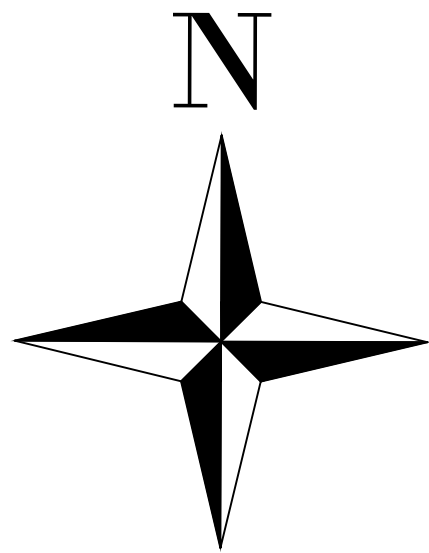
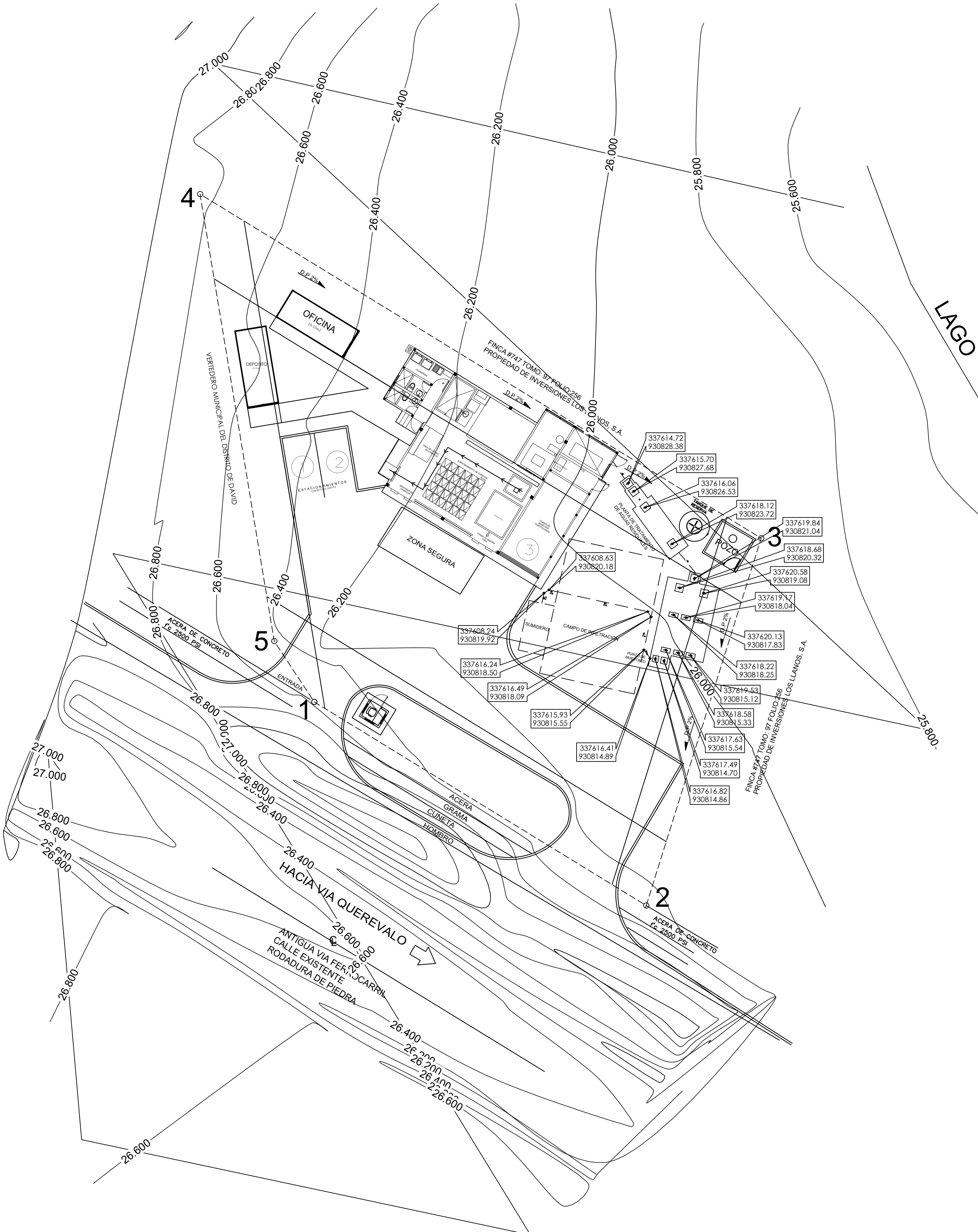
ESTACION	LONGITUD	RUMBOS	ESTE	NORTE
1-2	30.00	S58° 29' 11"E	337590.549	930811.548
2-3	29.65	N17° 22' 52"E	337616.124	930795.867
3-4	50.71	N58° 29' 11"W	337624.981	930824.160
4-5	34.91	S9° 25' 18"E	337581.747	930850.668
5-1	5.61	S33° 22' 57"E	337587.461	930816.234

NOTAS

LAS COORDENADAS ESTAN BASADAS EN EL SISTEMA W.G.S 84

EQUIPO UTILIZADO MARCA LEICA MODELO TCRP 1203 Y

GPS MARCA GARMIN ETREX10



PUNTOS DE COORDENADA

ESCALA 1:200

TABLA DE COORDENADAS		
ELEMENTO	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
TRAMPA DE SÓLIDO	337614.72	930828.38
TRAMPA DE GRASA	337615.7	930827.68
ECUALIZADOR (PUNTO #1)	337616.06	930826.53
ECUALIZADOR (PUNTO #2)	337618.12	930823.72
CÁMARA DE INSPECCIÓN	337619.84	930821.04
TANQUE #1	337618.68	930820.32
TANQUE #2	337620.58	930819.08
CANAL DE DISTRIBUCIÓN (PUNTO#1)	337618.22	930818.25
CANAL DE DISTRIBUCIÓN (PUNTO #2)	337619.17	930818.04
CANAL DE DISTRIBUCIÓN (PUNTO #3)	337620.13	930817.83
CANAL RECOLECTOR (PUNTO #1)	337617.63	930815.54
CANAL RECOLECTOR (PUNTO #2)	337618.58	930815.33
CANAL RECOLECTOR (PUNTO #3)	337619.53	930815.12
FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO	337617.49	930814.7
CLORINADOR	337616.82	930814.86
PUNTO DE MUESTREO	337616.41	930814.89
CAMBIO DE DIRECCIÓN (ENTRADA A CAMPO DE INFILTRACIÓN)	337615.93	930815.55
CAMBIO DE DIRECCIÓN (CAMPO DE INFILTRACIÓN)	337616.49	930818.09
CAMBIO DE DIRECCIÓN (CAMPO DE INFILTRACIÓN)	337616.24	930818.5
CAMPO DE DIRECCIÓN (SALIDA DE CAMPO DE INFILTRACIÓN)	337608.63	930820.18
CAMBIO DE DIRECCIÓN (HACIA SUMIDERO)	337608.24	930819.92

LOS PLANOS SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ING. RAMIRO SERRANO. ESTÁ PROHIBIDA CUALQUIER COPIA O MODIFICACIÓN O USO DEL MISMO SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA FIRMA.

Ramiro A. Serrano O.  
Licencia # 2014-008-023



AS.Ingeniería

Tel: 910-1017  
Cel: +507 6205-8826  
ramiro.asingenieria@gmail.com

Dirección  
Chitré-Herrera  
Residencial  
Marimar-Calle Sexta

FRANCISCO J. NASTA H.  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS - SACH

Diseño: Ing. Ramiro A. Serrano O.

REPÚBLICA DE PANAMÁ

Electricidad :

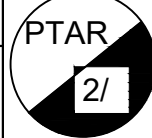
Ubicación: Vía vertedero de David, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, provincia de Chiriquí, Panamá  
Globo de Terreno de La Finca #747 - Código de ubicación - 45

Plomería :

Desarrollo: Alvaro Villarreal

MARZO 2021

HOJA N°



Propiedad de :

SERVICIOS AMBIENTALES

DE CHIRIQUI, S.A.

REPRESENTANTE LEGAL  
RICARDO LOPEZ LAREDO  
N°: G25648164

INGENIERIA MUNICIPAL



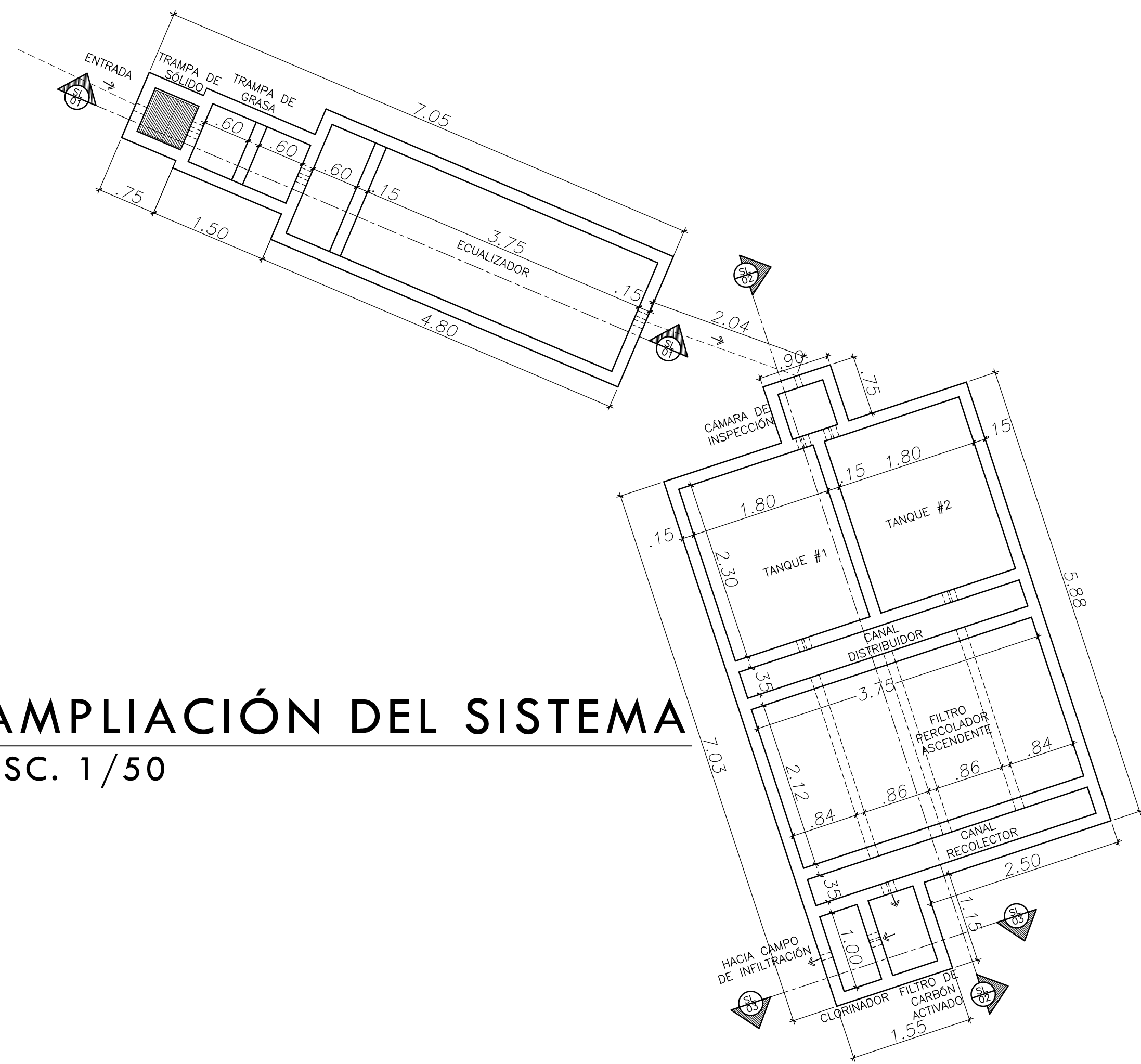
Tel: 774-0313  
Cel: +507 6763-3406  
proyectos.sidca@gruponasta.com

Dirección  
David-Chiriquí  
Frente al Jorón Zebede  
Edificio Design Plaza

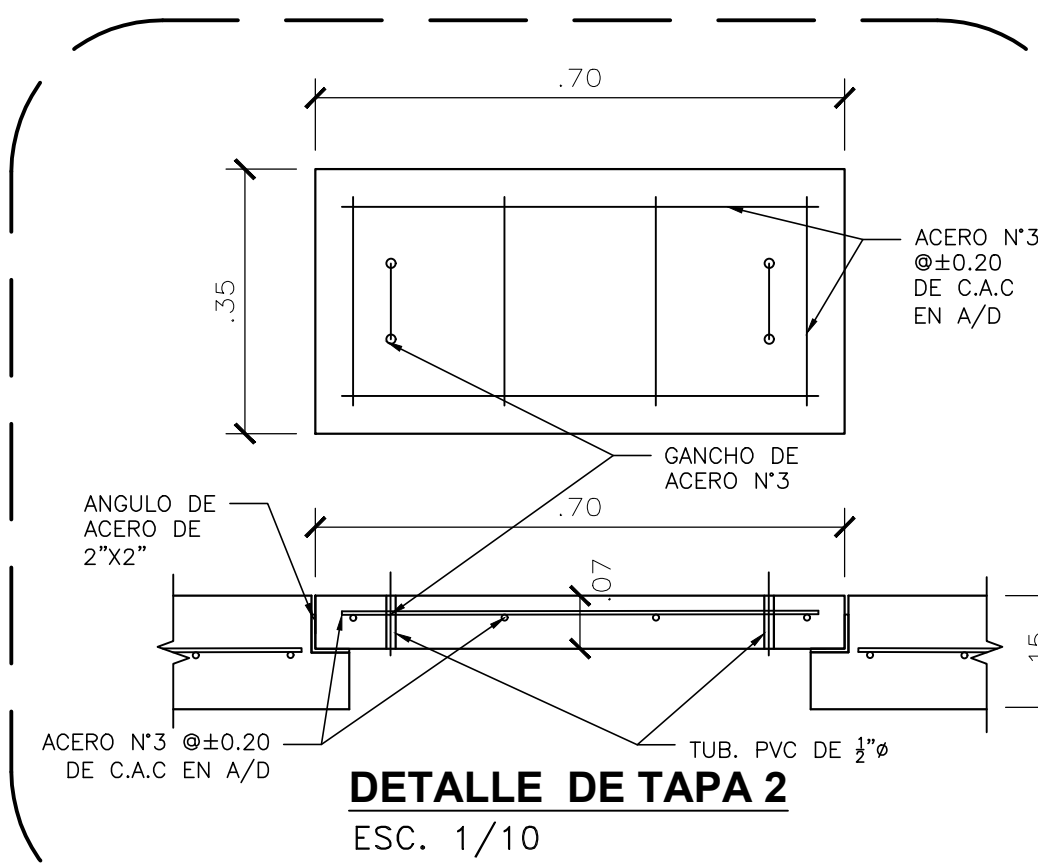
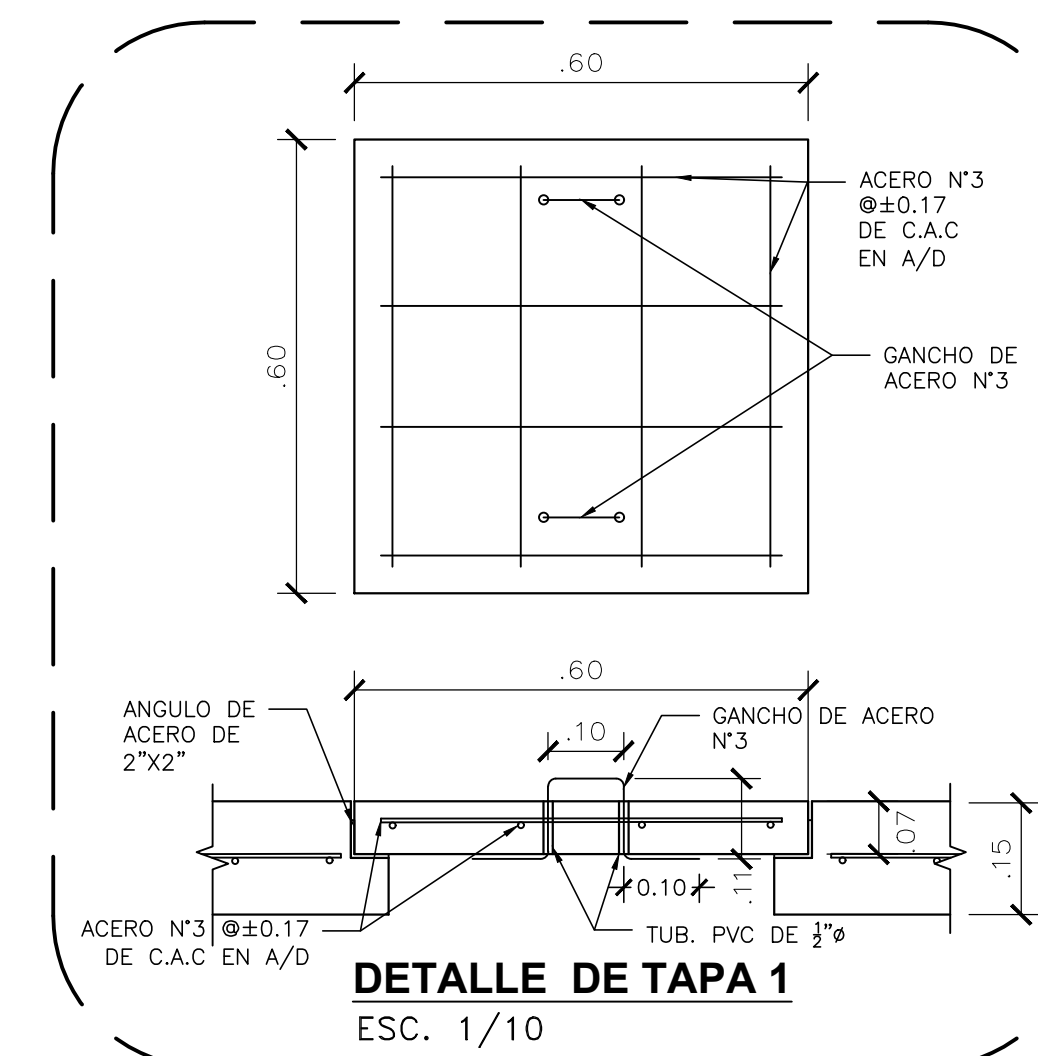
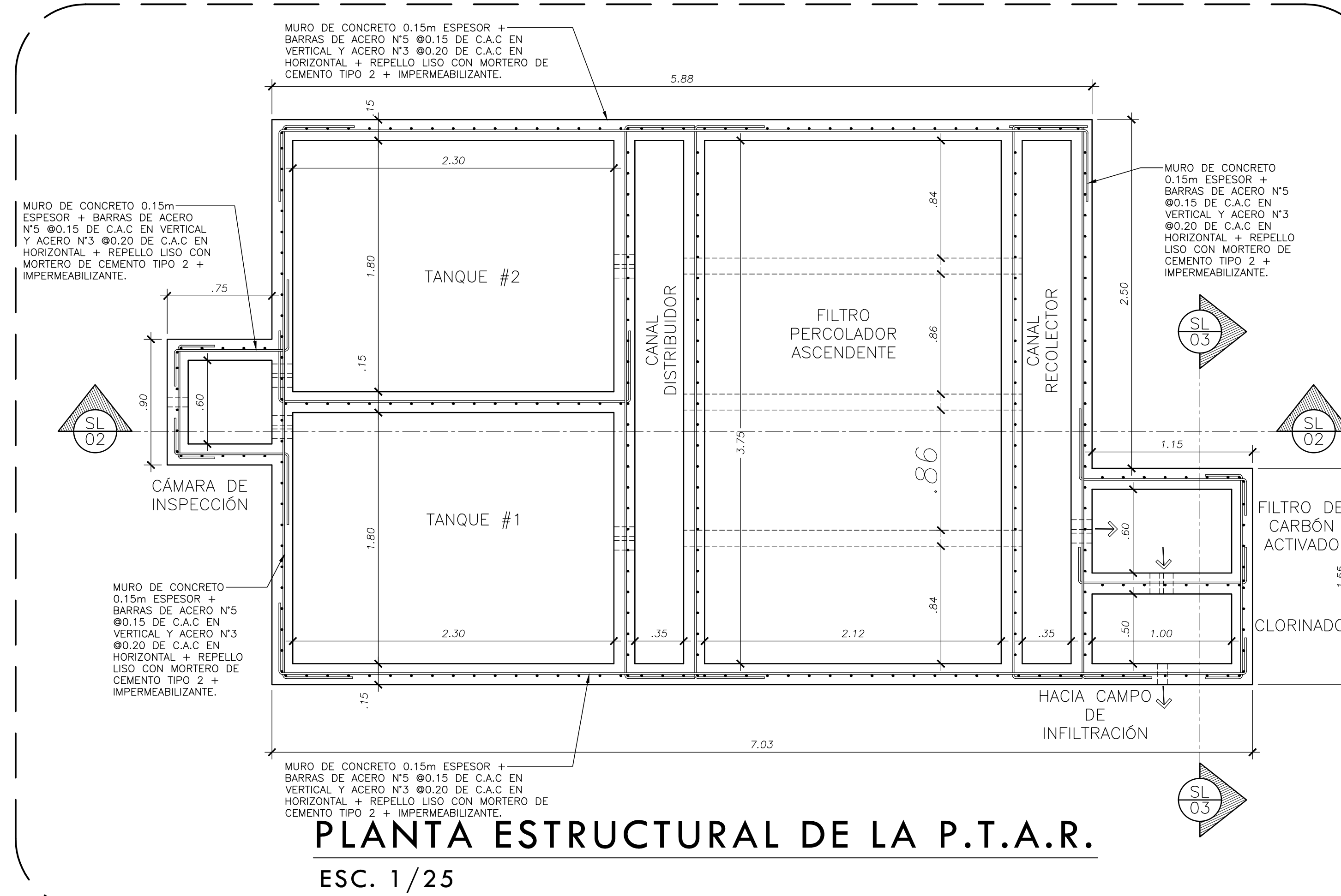
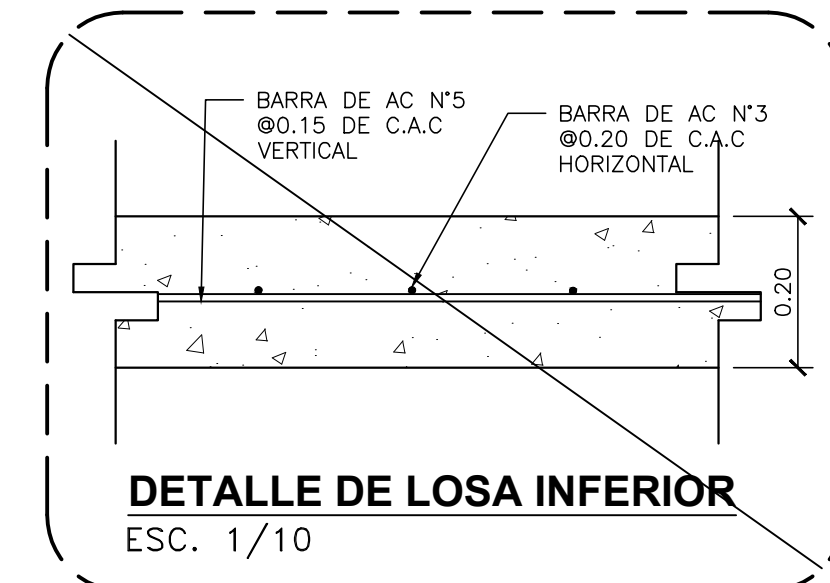
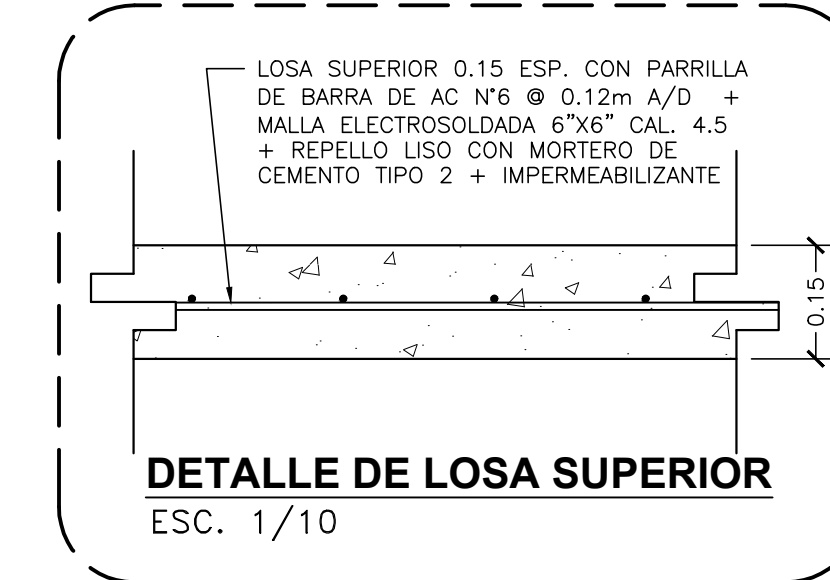
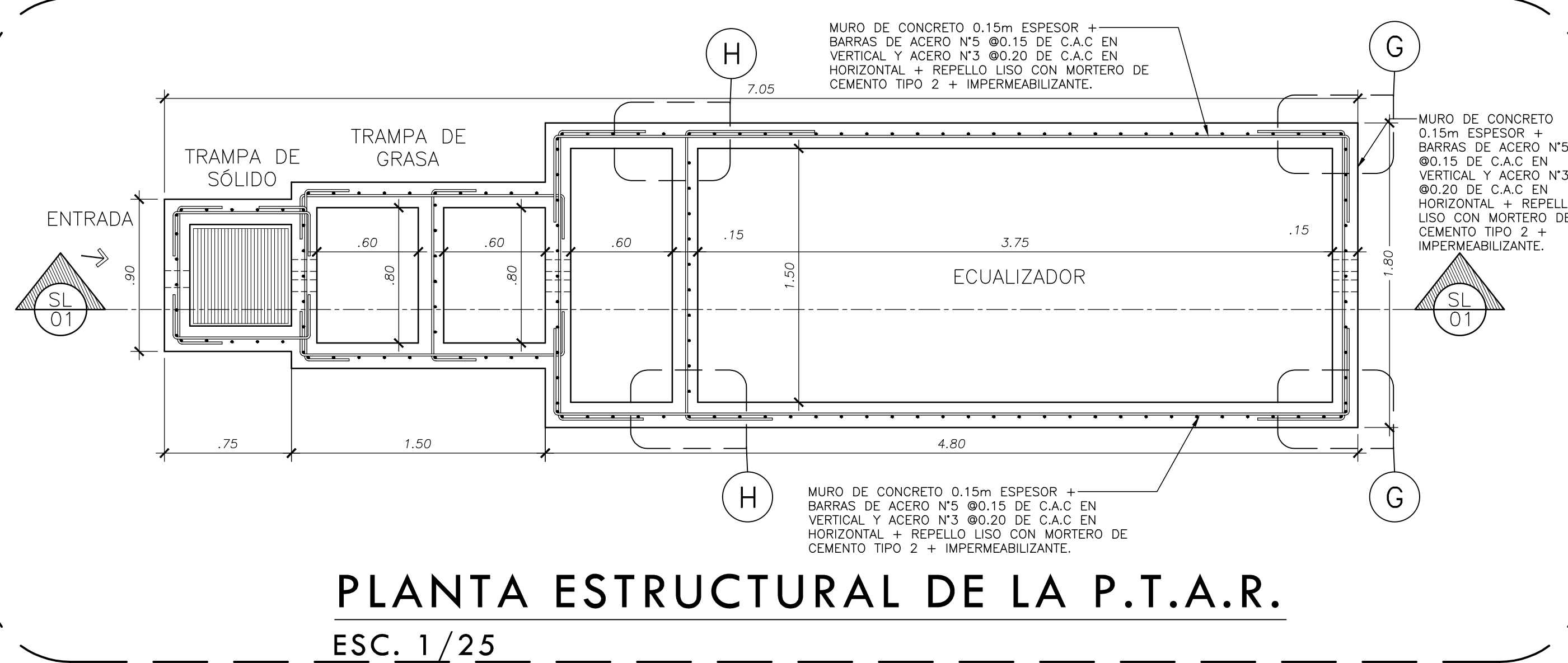
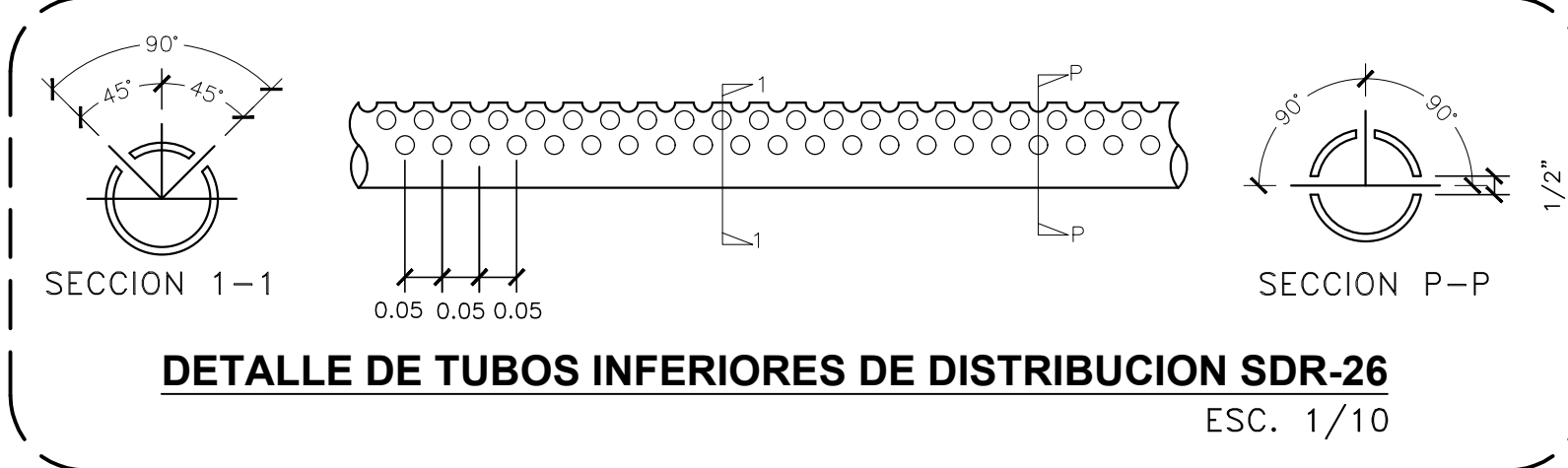


## AMPLIACIÓN DEL SISTEMA

ESC. 1/50



NOTA: CONCRETO 3,500 PSI CON IMPERMEABILIZANTE, WATER STOP EN TODAS LAS JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES.



LOS PLANOS SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ING. RAMIRO SERRANO. ESTÁ PROHIBIDA CUALQUIER COPIA O MODIFICACIÓN O USO DEL MISMO SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA FIRMA.

Ramiro A. Serrano O.  
Licencia # 2014-008-023



**FRANCISCO J. NASTA H.**  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS - SACH

Diseño: Ing. Ramiro A. Serrano O.

Electricidad : REPÚBLICA DE PANAMÁ

Plomería : Ubicación: Vía vertedero de David, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, provincia de Chiriquí, Panamá

Desarrollo: Alvaro Villarreal

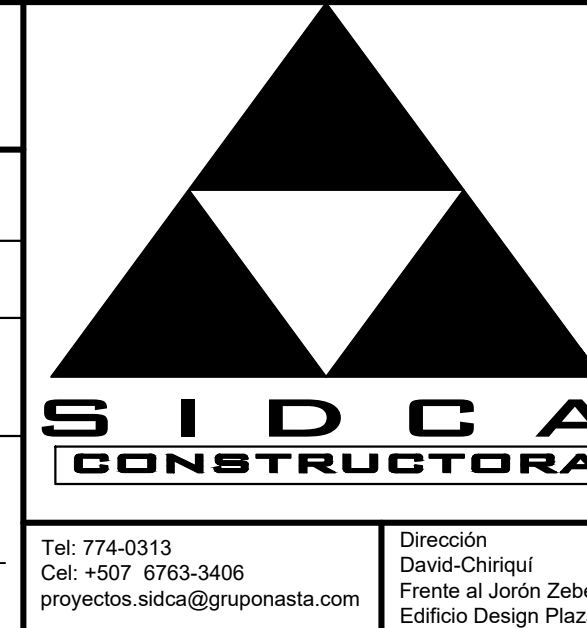
MARZO 2021

Propiedad de : SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUI, S.A.

HOJA N° 3/

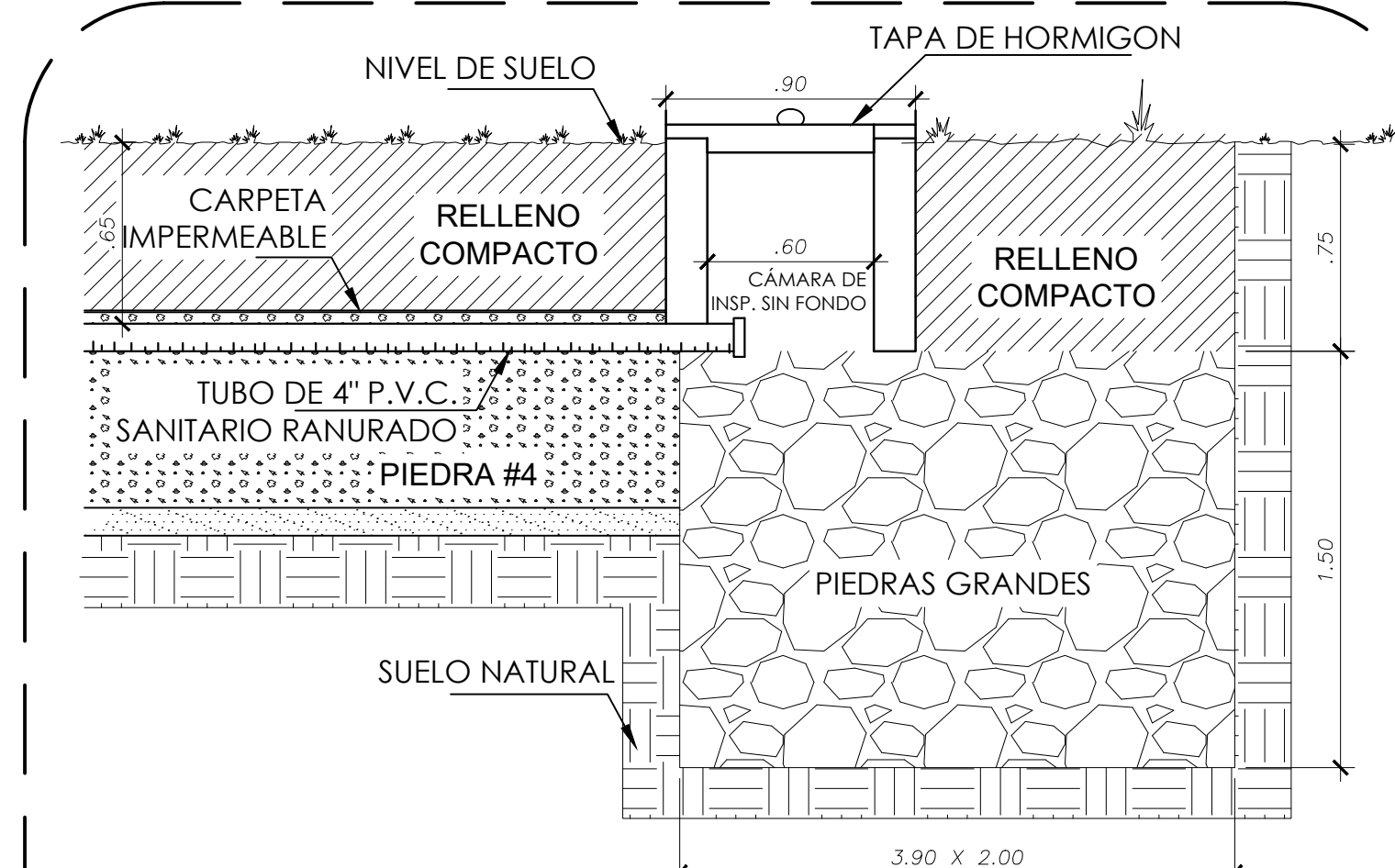
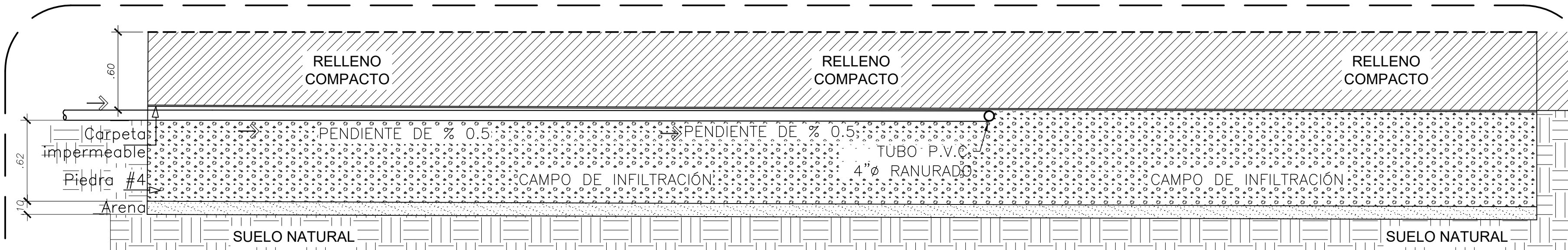
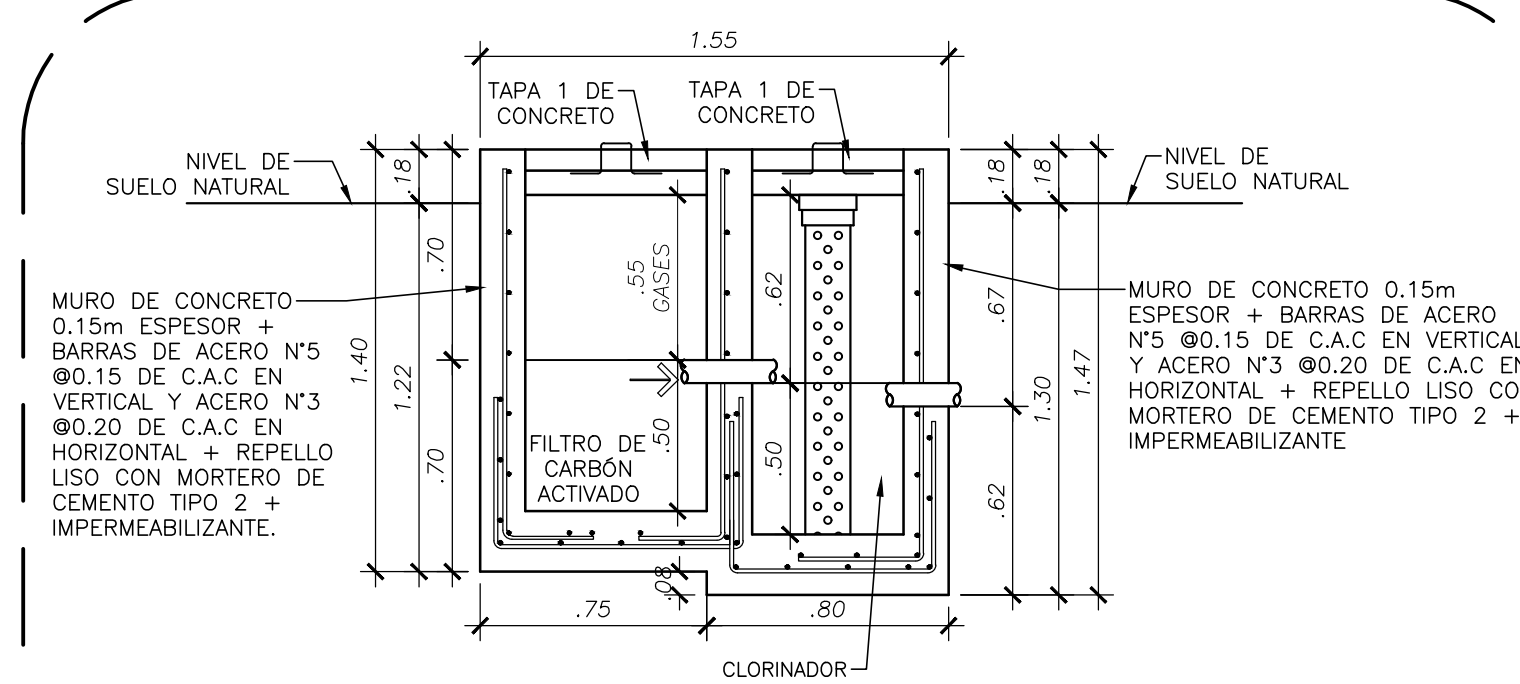
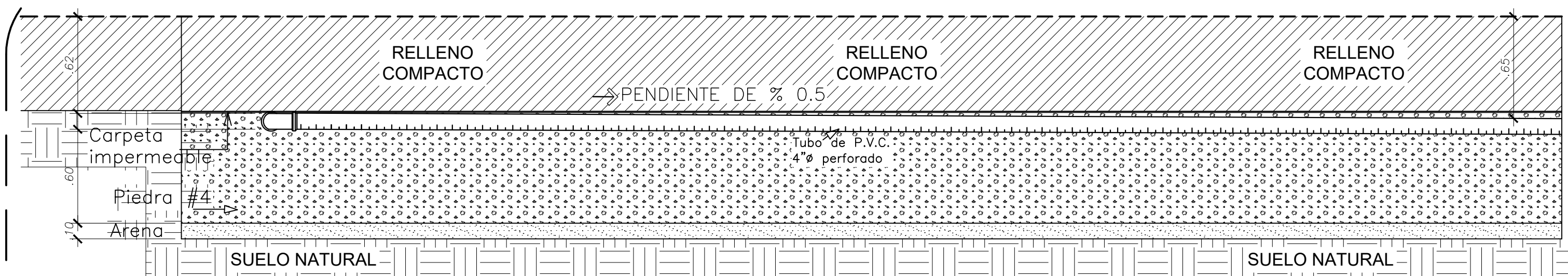
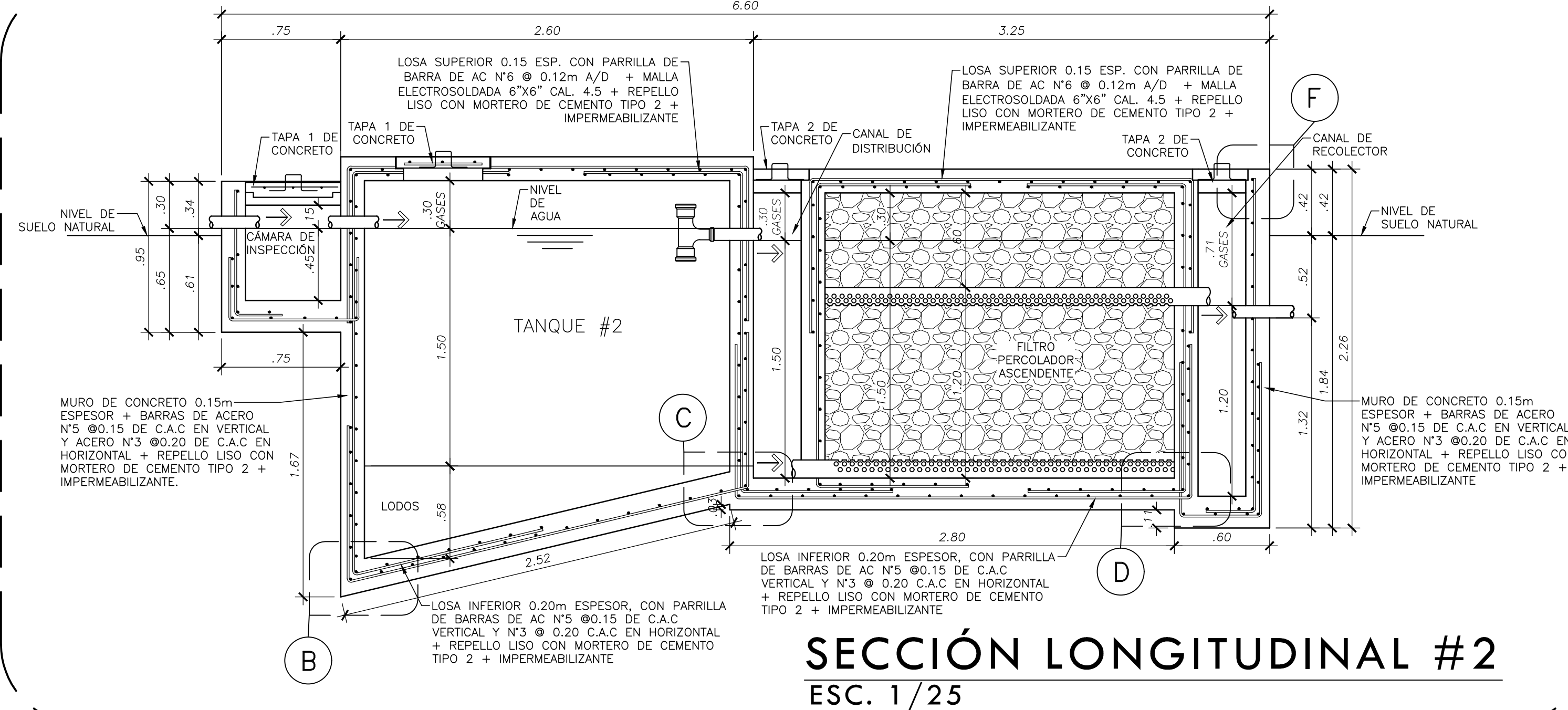
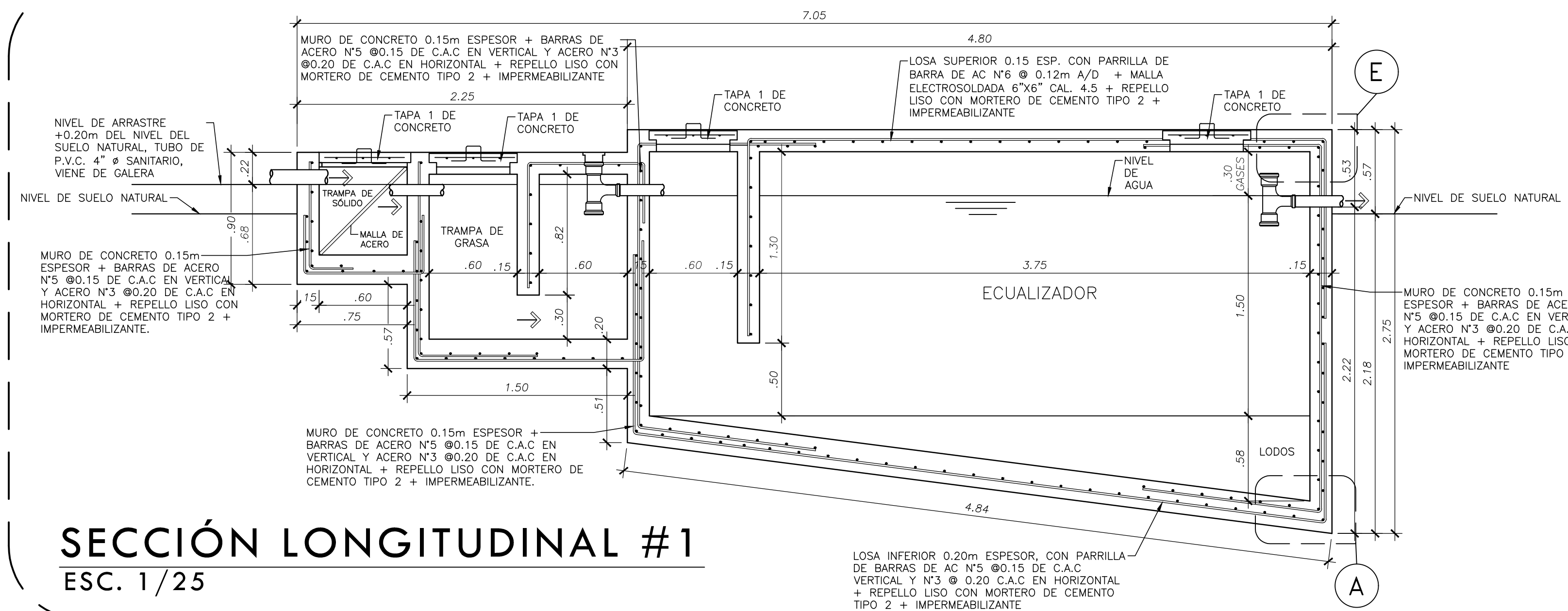
REPRESENTANTE LEGAL RICARDO LOPEZ LAREDO N°: G25648164

INGENIERIA MUNICIPAL



Tel: 774-0313  
David-Chiriquí  
Frente al Jorón Zebedo  
Edificio Design Plaza





LOS PLANOS SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ING. RAMIRO SERRANO. ESTA PROHIBIDA CUALQUIER COPIA O MODIFICACION O USO DEL MISMO SIN LA AUTORIZACION PREVIA DE LA FIRMA.

Ramiro A. Serrano O.  
Licencia # 2014-008-023



AS.Ingeniería

Tel: 910-1017  
Cel: +507 6205-8826  
ramiro.asingenieria@gmail.com

Dirección  
Chitré-Herrera  
Residencial  
Marimar-Calle Sexta

FRANCISCO J. NASTA H.  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS - SACH

Diseño: Ing. Ramiro A. Serrano O.

Electricidad :

Plomería :

Desarrollo: Alvaro Villarreal

MARZO 2021

Propiedad de :

SERVICIOS AMBIENTALES

DE CHIRIQUI, S.A.

REPÚBLICA DE PANAMÁ

Ubicación: Vía vertedero de David, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, provincia de Chiriquí, Panamá  
Globo de Terreno de La Finca #747 - Código de ubicación - 45

REPRESENTANTE LEGAL  
RICARDO LOPEZ LAREDO  
Nº: G25648164

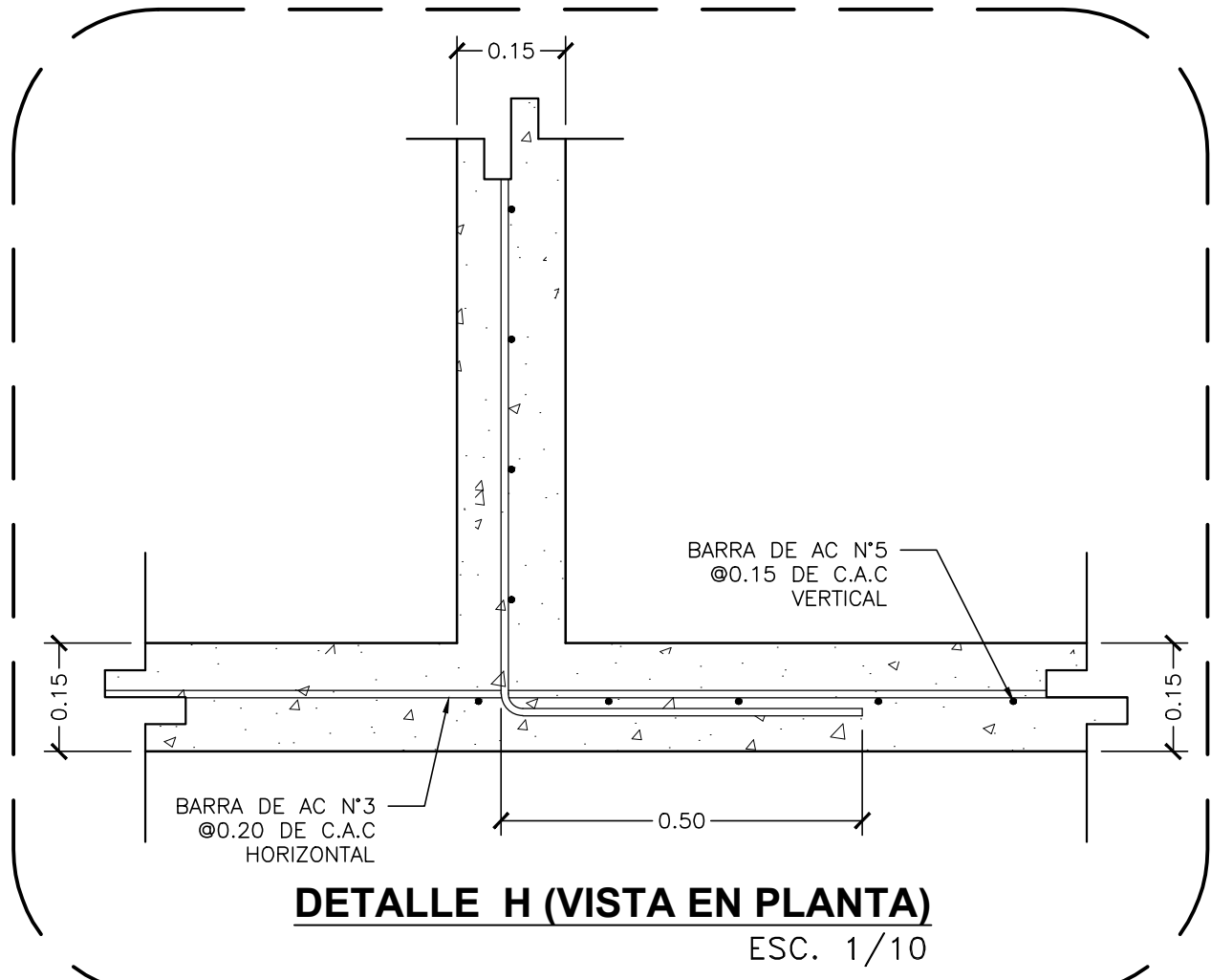
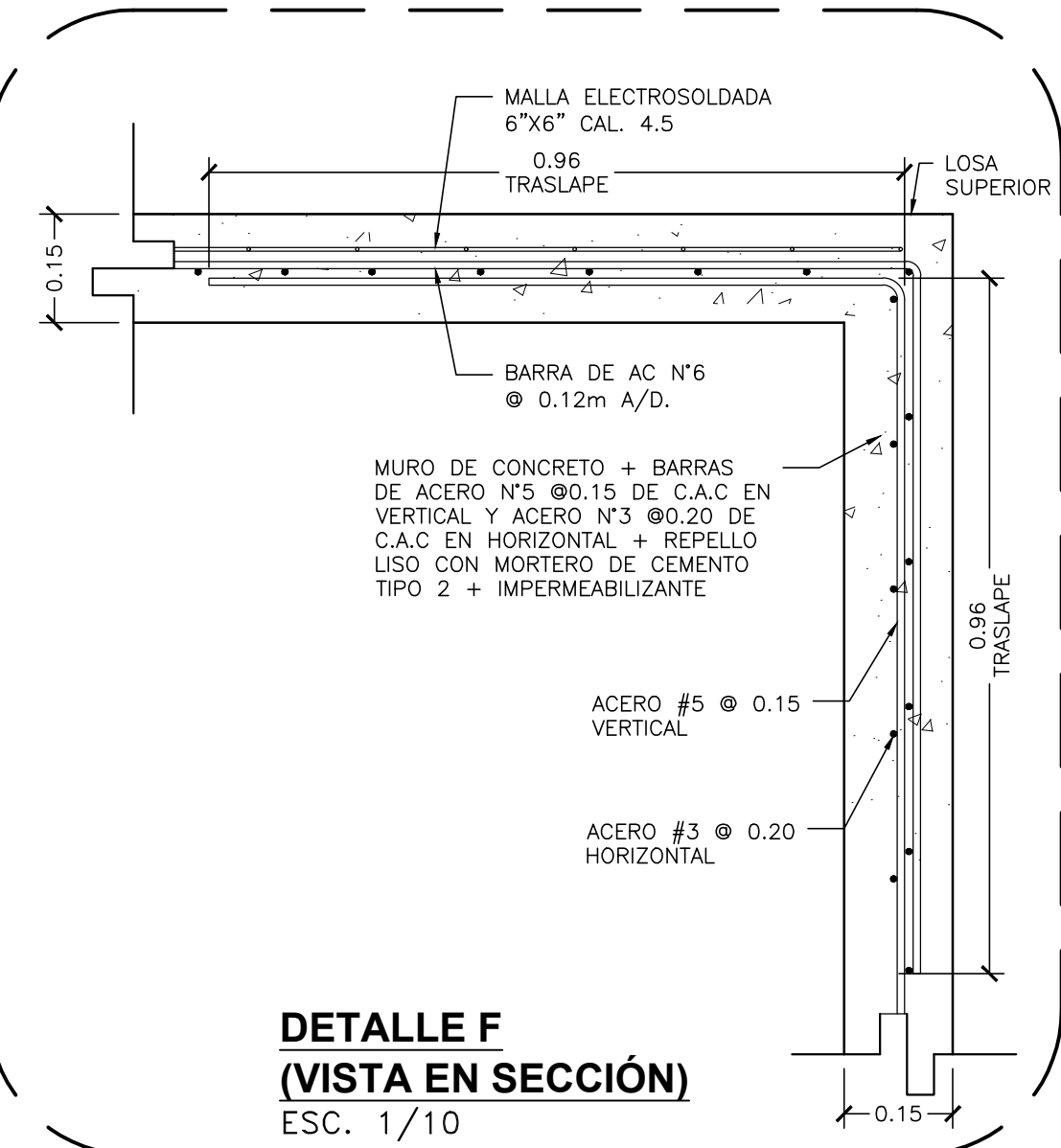
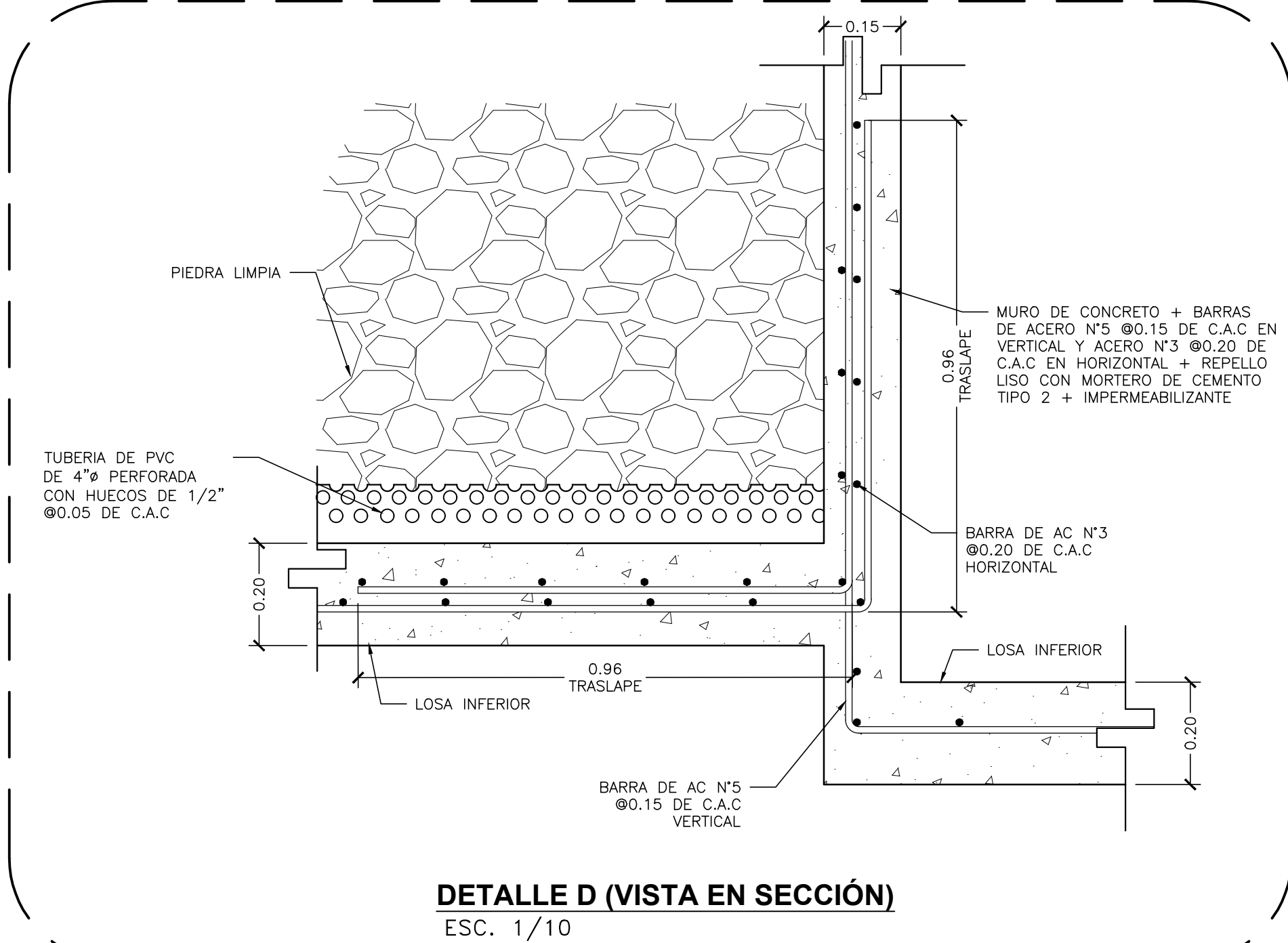
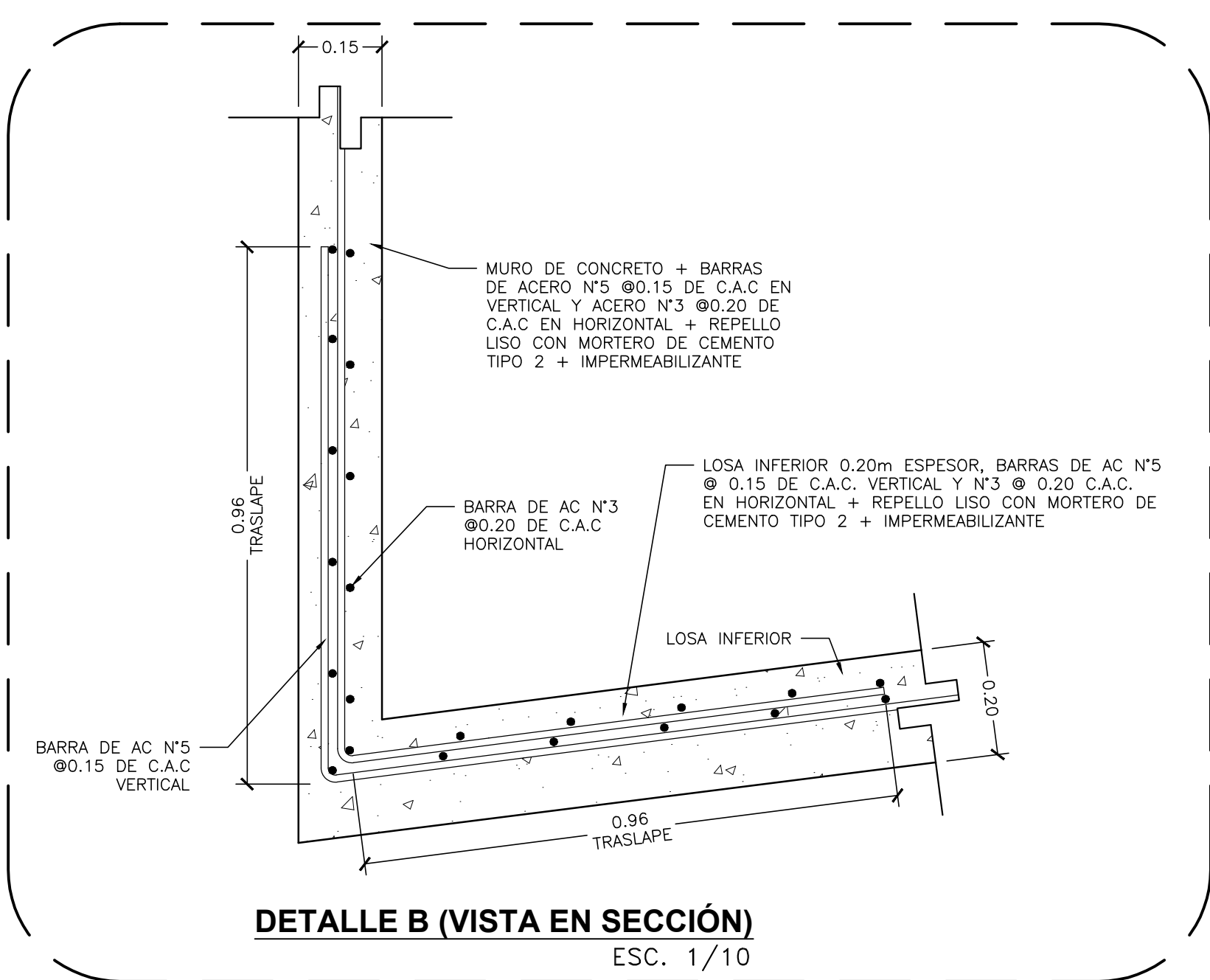
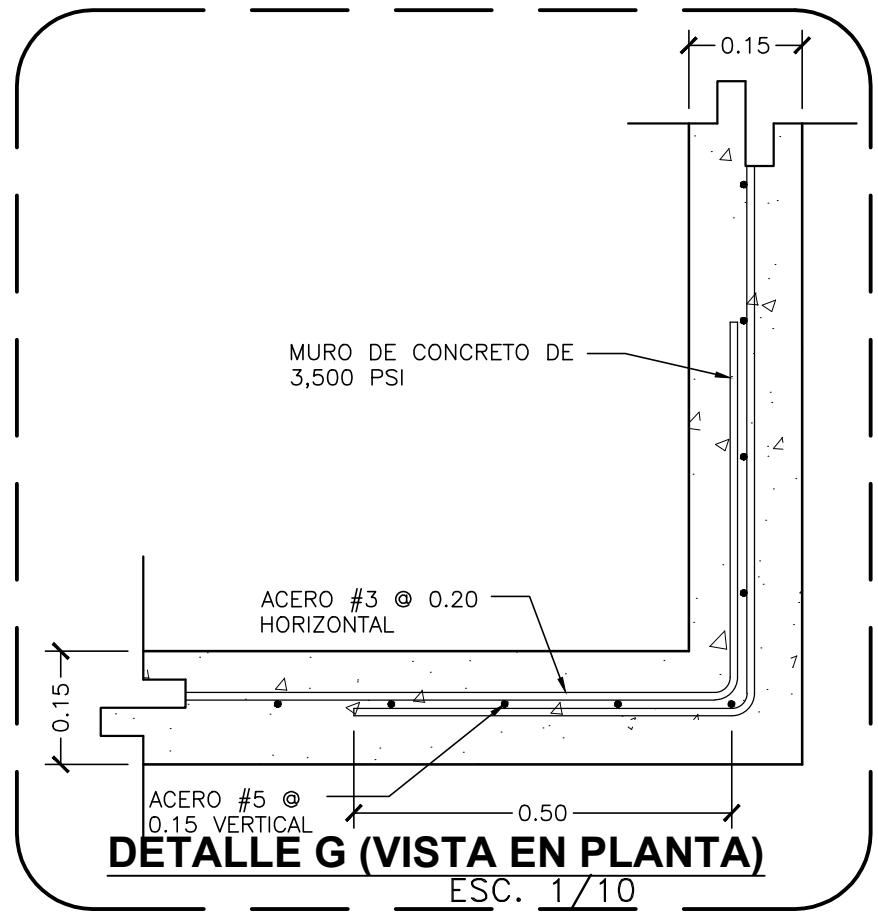
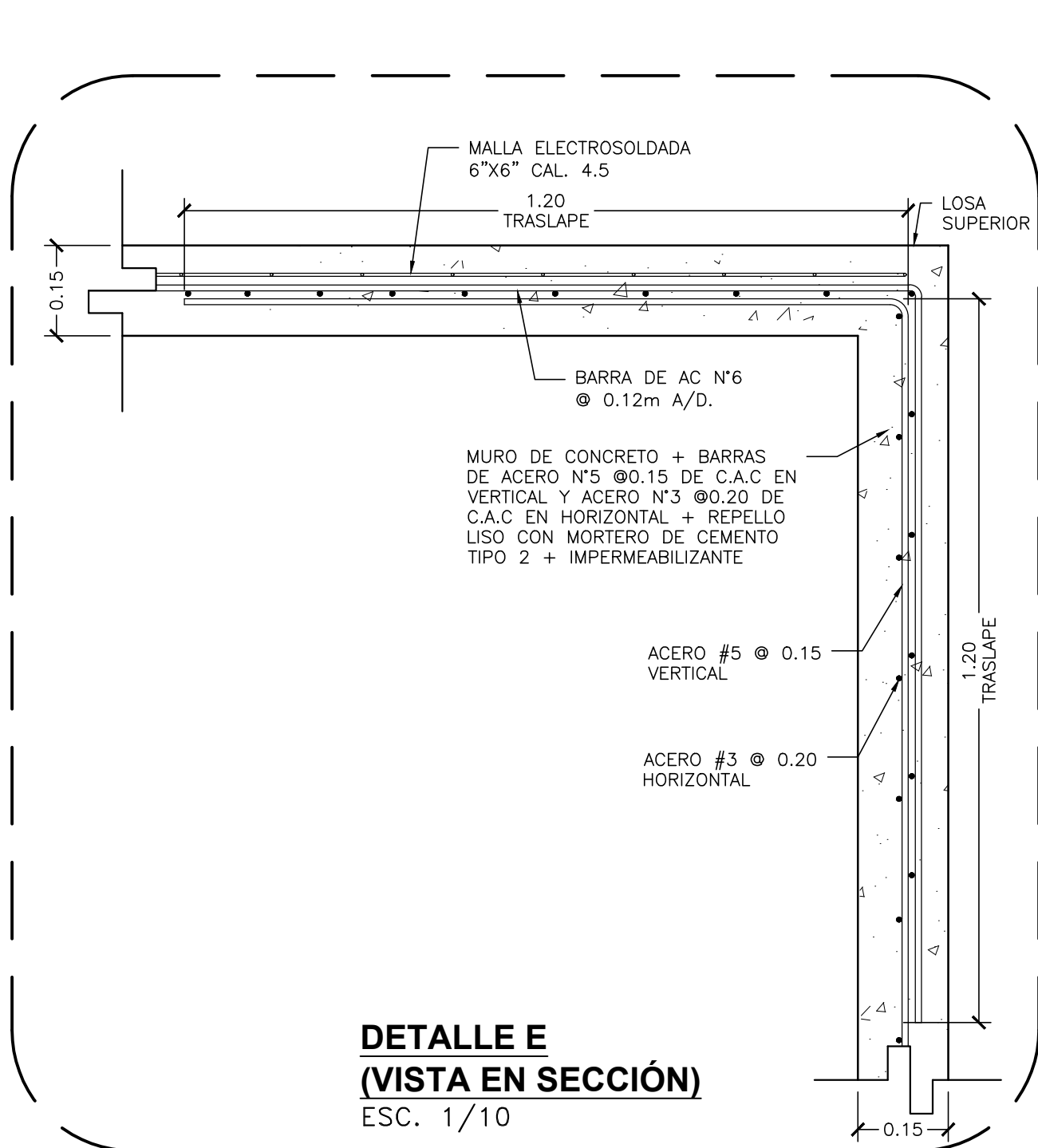
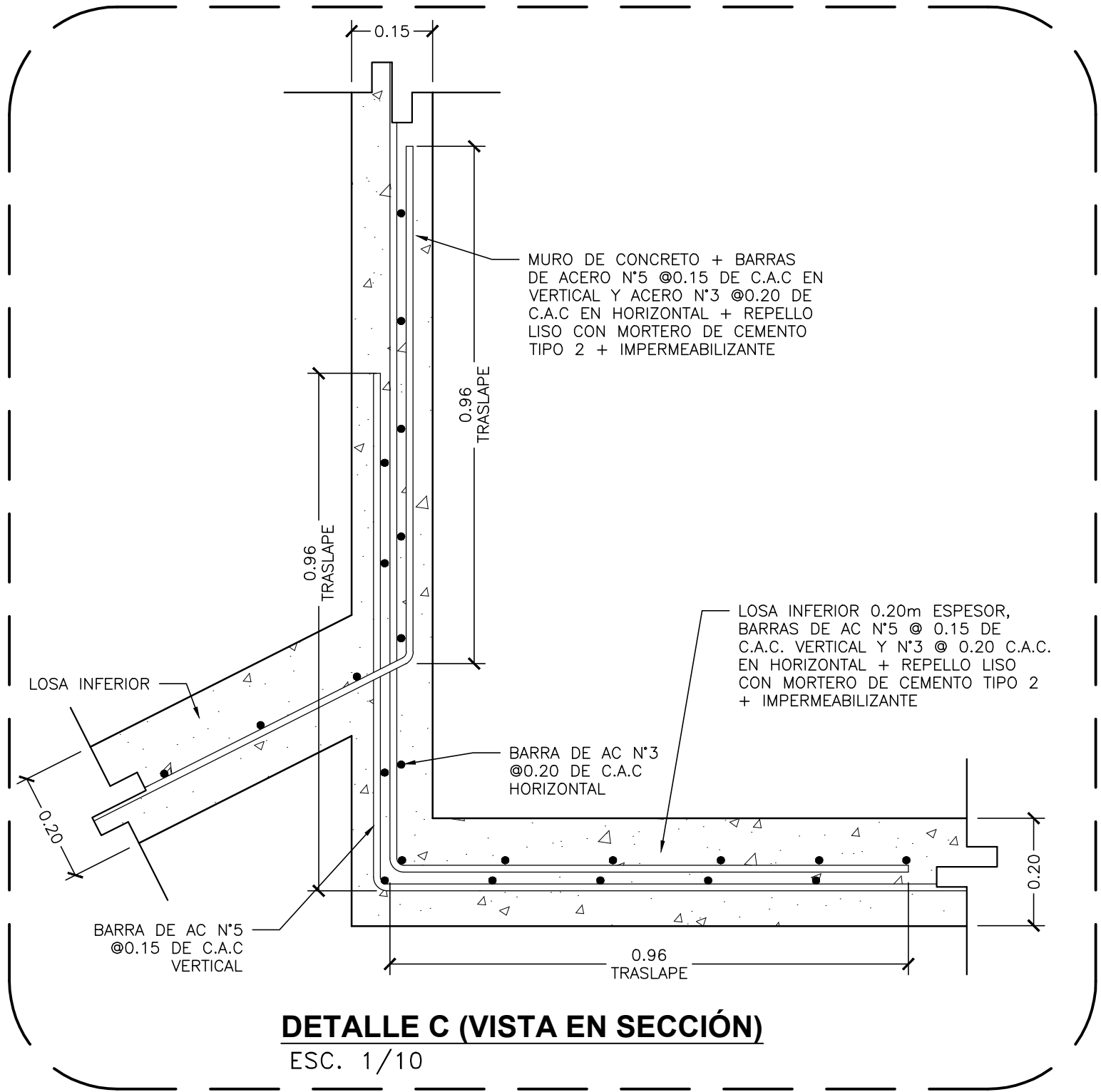
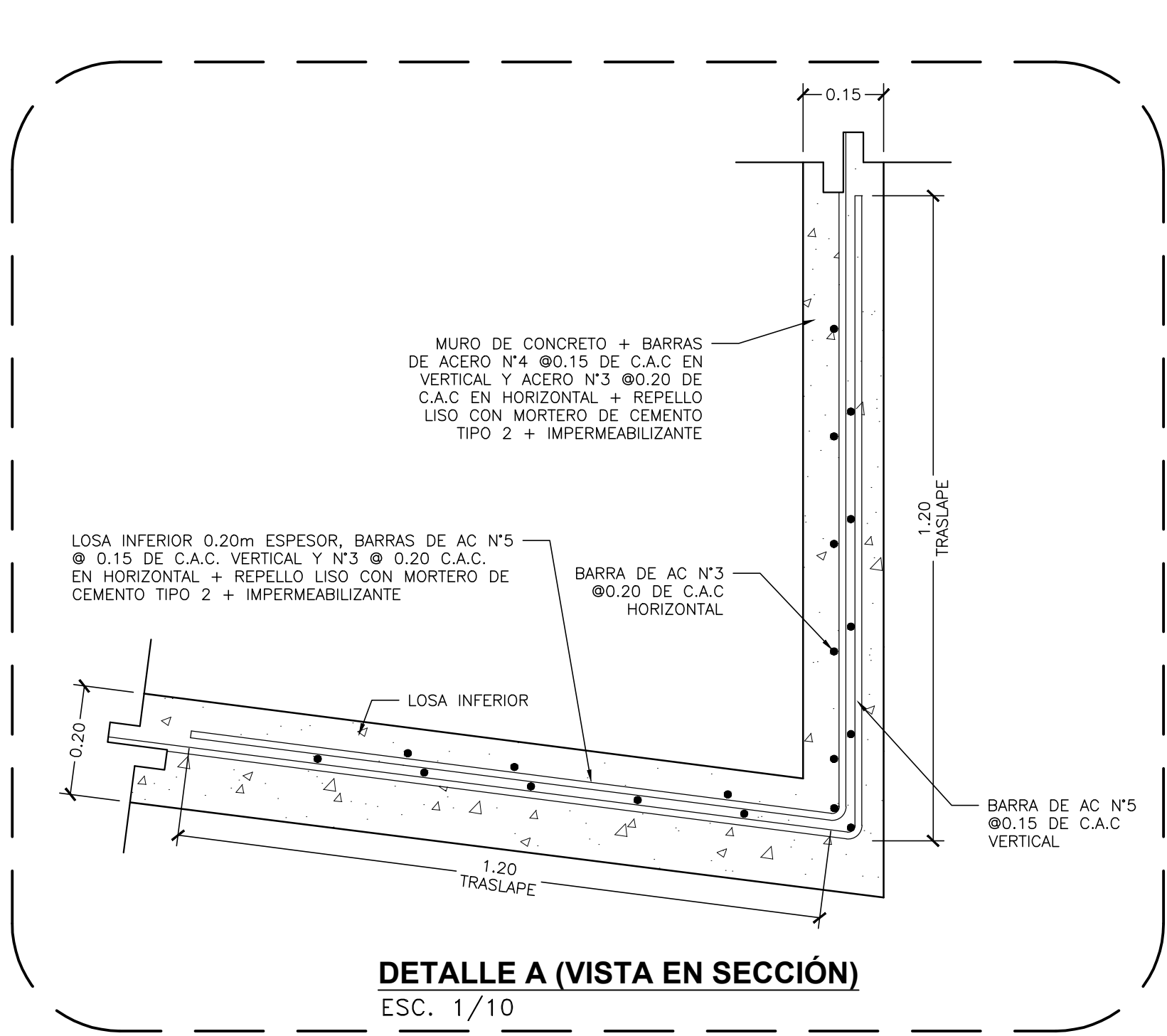
INGENIERIA MUNICIPAL



Tel: 774-0313  
Cel: +507 6763-3406  
proyectos.sidca@gruponasta.com

Dirección  
David-Chiriquí  
Frente al Jorón Zebedo  
Edificio Design Plaza





LOS PLANOS SON PROPIEDAD INTELECTUAL DEL ING. RAMIRO SERRANO, ESTÁ PROHIBIDA CUALQUIER COPIA O MODIFICACIÓN O USO DEL MISMO SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA FIRMA.

Ramiro A. Serrano O.  
Licencia # 2014-008-023



AS.Ingeniería

Tel: 910-1017  
Cel: +507 6205-8826  
ramiro.asingenieria@gmail.com

Dirección  
Chitré-Herrera  
Residencial  
Marimar-Calle Sexta

FRANCISCO J. NASTA H.  
ARQUITECTO ESTRUCTURAL

PROYECTO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS - SACH

Diseño: Ing. Ramiro A. Serrano O.

REPÚBLICA DE PANAMÁ

Electricidad :

Ubicación: Vía vertedero de David, Corregimiento de San Pablo Viejo, Distrito de David, provincia de Chiriquí, Panamá  
Globo de Terreno de La Finca #747 - Código de ubicación - 45

Plomería :

Desarrollo: Alvaro Villarreal

Propiedad de :

SERVICIOS AMBIENTALES  
DE CHIRIQUI, S.A.

HOJA N°

PTAR

SI

REPRESENTANTE LEGAL  
RICARDO LOPEZ LAREDO  
N°: G25648164

INGENIERIA MUNICIPAL



Tel: 774-0313  
Cel: +507 6763-3406  
proyectos.sidca@gruponasta.com

Dirección  
David-Chiriquí  
Frente al Jorón Zebedo  
Edificio Design Plaza

## **Anexo 5**

# **Plan de contingencias**



# PLAN DE CONTINGENCIAS EN CASO DE FALLA DE EQUIPOS



SACH S.A.

Servicios Ambientales de Chiriquí S.A.

David, Chiriquí

28/03/2021

EQUIPO	CONFIABILIDAD DE EQUIPO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIAS
--------	-------------------------	-----------------------	--------------------------



EQUIPO	CONFIABILIDAD DE EQUIPO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIAS
<b>Falla en funcionamiento de autoclave en general y triturador</b>	<p>El equipo mediante el cual realizaremos el procesamiento de los desechos hospitalarios es manufacturado con tecnología europea.</p> <p>El fabricante (ECODAS) es internacionalmente reconocido en el campo y especializado en la fabricación de maquinaria para esterilización de residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI), quien cuenta con 28 años de experiencia en el diseño, fabricación y comercialización de sistemas para el tratamiento y procesamiento de los RPBI. Su aplicación se ha diversificado a los diversos generadores de residuos, tales como el manejo de material infeccioso en la industria de la salud, de alimentación y procesamiento de carne de animales, mataderos, aeropuertos, líneas aéreas, puertos marítimos y barcos. Para garantizar su calidad, todos los componentes de sus máquinas cuentan con certificaciones las cuales mencionamos a continuación.</p> <p>El equipo se ha diseñado para que sea confiable, seguro, de fácil mantenimiento y sin emisiones ya que su principio de operación es mediante el uso de vapor de agua saturado a alta presión, de aquí la relevancia de las siguientes certificaciones obtenidas por el fabricante y todas vigentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 9001</li> <li>• ISO 14001</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenamiento y capacitación por parte del fabricante al equipo técnico de la planta.</li> <li>• Se contará en todo momento con stock de refacciones sugeridos por el proveedor de los equipos.</li> </ul> <p>El equipo es una autoclave robusta que cuenta con sensores de seguridad, los cuales permiten monitorear el funcionamiento de la máquina y detectar posibles fallas a fin de implementar/adelantar trabajos de mantenimiento aún si no están programados.</p> <p>Todos los parámetros de operación que aseguran la efectividad del tratamiento se almacenan en una computadora y de no lograrse los parámetros exigidos se generan un mensaje de alerta.</p> <p>Se contará además con equipo de apoyo en línea por parte del proveedor que podrá resolver dudas al momento que se necesite.</p>	<p>Al momento de presentarse algún paro del equipo, éste entra en fase de esterilización automática que no permite la salida del desecho (en el caso de que se encuentre cargado con residuos), hasta que esté completamente esterilizado (esto incluye la cámara y las cuchillas). Esto garantiza que el mismo pueda recibir mantenimiento sin riesgo para los trabajadores.</p> <p>Este mismo paso de esterilización programada se aplica antes de cada mantenimiento. En el caso de que la autoclave no pueda utilizarse se aplicarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar el protocolo de aviso inmediato a los recolectores con respecto al paro temporal en la operación que tendremos a fin de que ejecuten (en tanto reanudamos actividades) su plan de contingencia presentado ante el MINSA al momento de haber solicitado su Permiso Sanitario de Operación de Recolección.</li> <li>• Se encenderá el cuarto frío o la nevera, según el volumen de residuos que se encuentre en la planta al momento del desperfecto.</li> </ul>

EQUIPO	CONFIABILIDAD DE EQUIPO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>NF X30-503-1</li> <li>ASME</li> <li>2014/68/EU</li> <li>Lloyd's Register Verification</li> <li>MLSE</li> <li>GOST – National standards Gosudarstvennye Standarty</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Una vez solucionado el problema operativo se avisará nuevamente a los recolectores para reanudar la recepción de los residuos en planta.</li> </ul>
<b>Falla en la caldera</b>	La caldera cuenta según sus especificaciones técnicas con un nivel de confiabilidad y soporte por parte del proveedor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaremos con personal técnico de mantenimiento, el cual será certificado por el Departamento de Bomberos y contratado para realizar los mantenimientos conforme al programa establecido por el fabricante.</li> <li>Contar con un inventario de repuestos según indicaciones del fabricante.</li> <li>Ejecución y seguimiento puntual a lo establecido en el programa de mantenimiento de los equipos e instalaciones.</li> <li>Contar con proveedores locales para abastecimiento oportuno de refacciones, así como de mantenimiento a los equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar el protocolo de aviso inmediato a los recolectores con respecto al paro temporal en la operación a fin de que ejecuten (en tanto reanudamos actividades) su plan de contingencia presentado ante el MINSA al momento de haber solicitado su Permiso Sanitario de Operación de Recolección.</li> <li>Se encenderá el cuarto frío o la nevera, según el volumen de residuos que se encuentre en la planta al momento del desperfecto. El desecho se recibirá en forma ordenada y programada según la capacidad de la autoclave. El cuarto frío cuenta con la capacidad para manejar el volumen de desechos durante la falla del equipo.</li> </ul>

EQUIPO	CONFIABILIDAD DE EQUIPO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIAS
Falla en el suministro de agua de pozo	***	<p>Para disminuir la probabilidad de fallas en el sistema del pozo se implementará la siguiente medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecución y seguimiento puntual a lo establecido en el programa de mantenimiento de los equipos e instalaciones.</li> </ul>	<p>En caso de falta de agua debido a fallo del pozo ya sea por capacidad del mismo o desperfecto mecánico se implementarán las siguientes medidas de contingencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se contará con un tanque para almacenamiento de agua de pozo, mismo que será llenado por un auto cisterna en caso de que se presente falla en el abastecimiento de agua de pozo. Esta agua deberá ser analizada y pasará por el sistema de tratamiento de agua para asegurar que la misma cumpla con los estándares de calidad que requiere el proceso.</li> </ul> <p>En caso de que el pozo no diera el caudal necesario se implementará la siguiente medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La posibilidad de que el pozo no dé ese flujo es muy remota ya que es una zona con abundante agua y los pozos alrededor no tienen problemas si se hacen a 120 pies, como lo tenemos planeado.</li> </ul> <p>Si se diera el caso, el tanque de almacenamiento</p>

EQUIPO	CONFIABILIDAD DE EQUIPO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIAS
			de agua de pozo con el que contaremos será abastecido mediante auto cisterna de agua.
<b>Falla en el sistema de tratamientos de aguas propuesto</b>	***	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecución y seguimiento puntual a lo establecido en el programa de mantenimiento de los equipos e instalaciones.</li> <li>• Dado que el proceso de esterilización no genera aguas residuales, no se detendría la operación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema cuenta con un tanque ecualizador con capacidad aproximada de tres días de recirculación.</li> </ul>
<b>Falla en el cuarto frío.</b>	***	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al igual que todos los equipos de la planta, se llevará a cabo la ejecución y seguimiento puntual a lo establecido en el programa de mantenimiento de los equipos e instalaciones.</li> <li>• Para evitar la posibilidad de recibir material que no pueda procesarse inmediatamente se indicará a cada recolector el horario en que se recibirá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se contará con una nevera horizontal más pequeña del cuarto frío para cubrir cualquier necesidad en tanto se tiene nuevamente en operación</li> </ul>



EQUIPO	CONFIABILIDAD DE EQUIPO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTINGENCIAS
		su desecho y el volumen máximo a descargar mediante un programa de recepción de la planta, con base en la capacidad instalada de operación. Por lo tanto, en caso de fallo del cuarto frío, nuestra operación no debe verse afectada.	

# **Anexo 6**

## **Capítulo 9 actualizado**

FACTORES AMBIENTALES EN LAS FASES DEL PROYECTO

		ACTIVIDADES FASE DE CONSTRUCCIÓN						ACTIVIDADES FASE DEOPERACIÓN						ACTIVIDADES FASE DE ABANDONO
		Desmonte y desbroce	Nivelación y adecuación de terreno	Cimentación	Estructuras de Soporte	Albañilería y acabados	Instalación de equipos	Recepción y descarga de desechos hospitalarios	Trituración y esterilización	Desecho esterilizado	Lavado de camión recolector y contenedor	Operación del sistema de manejo de aguas residuales	Habilitación de campo de infiltración	Desmantelamiento de insfraestructuras y desintalación de equipos
FACTORES AMBIENTALES	Aire	X	X	X	X	X	X				X			X
	Suelo	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Flora	X												
	Fauna	X												
	Agua		X		X		X	X			X	X		
	Socioeconómico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS  
"TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS MEDIANTE CALOR  
HUMEDO"

FASE DE CONSTRUCCIÓN												
CARÁCTER	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Ca	RO	GP	E	Du	Re	IA	CAI	CALIFICACIÓN
Negativo	Aire	Generación de polvo y emisiones de gases por la maquinaria y equipos	Afectación de la calidad del aire ocasionado por la generación de polvo y emisiones de gases.	-1.0	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.6	Importancia No Significativa
Negativo	Aire	Aumento de los niveles de ruido	Aumento en los niveles de ruido por la maquinaria durante la construcción del proyecto.	-1.0	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.6	Importancia No Significativa
Negativo	Suelo	Contaminación del suelo	Afectación de la calidad del suelo durante los trabajos de construcción por derrames de aceites e hidrocarburos.	-1.0	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.6	Importancia No Significativa
Negativo	Suelo	Contaminación del suelo	Afectación de la calidad del suelo por la generación de residuos sólidos.	-1.0	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-1.6	Importancia No Significativa
Negativo	Agua	Contaminación de agua	Afectación a calidad de agua pluviales o su	-1.0	0.4	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	-4.0	Importancia No Significativa
Negativo	Flora	Eliminación de cobertura vegetal	Efectos erosivos por eliminación de cobertura vegetal	-1.0	0.9	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	-12.6	Importancia Menor
Negativo	Fauna	Pérdida de hábitad	Perdida de hábitad de las especies .	-1.0	0.9	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	-14.4	Importancia Moderada
Negativo	Socioeconómico	Accidentes laborales	Ocurrencia de accidentes laborales durante la instalación de la Planta de Tratamiento.	-1.0	0.9	2.0	1.0	3.0	2.0	2.0	-14.4	Importancia Moderada
Positivo	Socioeconómico	Generación de empleo	Generación de empleo durante la instalación de la Planta de Tratamiento.	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	24.0	Importancia Positiva
Positivo	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Demanda de bienes y servicios.	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	24.0	Importancia Positiva

OPERACIÓN DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS HOSPITALARIOS												
CARÁCTER	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Ca	RO	GP	E	Du	Re	IA	CAI	CALIFICACIÓN
Negativo	Aire	Generación emisiones de gases de combustión de los vehículos que transportan los desechos hospitalarios	Afectación a la calidad de aire de vehículos de los vehículos recolectores	-1.0	0.9	2.0	3.0	3.0	1.0	2.0	-16.2	Importancia Moderada
Negativo	Aire	Generación de olores molestos si no se almacenaran de forma correcta los desechos hospitalarios ingresados a la planta	Afectación a la calidad de aire por la generación de olores molestos	-1.0	0.9	2.0	3.0	2.0	1.0	2.0	-14.4	Importancia Moderada
Negativo	Aire	Generación de ruido	Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones acústicas.	-1.0	0.9	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0	-12.6	Importancia Menor
Negativo	Suelo	Generación de residuos no peligrosos	por deseños sólidos no peligrosos gener	-1.0	0.9	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	-10.8	Importancia Menor
Negativo	Suelo	Generación de envases de productos utilizados en el proceso de limpieza y desinfección	Afectación al suelo por disposición de envases de productos utilizados	-1.0	0.9	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	-10.8	Importancia Menor
Negativo	Suelo	Cambio en las características del suelo por la habilitación del pozo de infiltración	Cambio en las características del suelo por la habilitación del pozo de infiltración	-1.0	0.9	2.0	2.0	1.0	1.0	2.0	-10.8	Importancia Menor
Negativo	Agua	Generación de agua residual del proceso	Afectación a la calida de aguas subterráneas por la disposición de aguas del proceso	-1.0	0.9	2.0	3.0	1.0	1.0	2.0	-12.6	Importancia Menor
Negativo	Agua	Uso de recurso natural	Agotamiento del recurso hídrico	-1.0	0.9	2.0	2.0	1.0	3.0	2.0	-14.4	Importancia Moderada
Positivo	Socioeconómico	Generación de empleo	Generación de empleo durante la operación y mantenimiento de la PTAR.	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	24.0	Importancia Positiva
Positivo	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Demanda de bienes y servicios.	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	24.0	Importancia Positiva

# **Anexo 7**

## **Plan de manejo actualizado**

Actividades	Factor ambiental	Identificación de impacto**	Objetivo	Medidas de mitigación	Responsable/Fiscal	Cronograma	Monitoreo	Costo (B./.)				
PLANIFICACIÓN												
Levantamiento de información en campo	N/A	No se presentan impactos en esta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				
Análisis de información de trabajo	N/A	No se presentan impactos en esta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				
Preparación del plan de trabajo	N/A	No se presentan impactos en esta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				
Presupuestos preliminares	N/A	No se presentan impactos en esta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				
Desarrollo de anteproyectos	N/A	No se presentan impactos en esta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				
Obtención de los permisos	N/A	No se presentan impactos en esta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				
El presente EIA	N/A	No se presentan impactos en esta etapa.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A				
CONSTRUCCIÓN												
Desmonte y desbroce Nivelación y adecuación de terreno Cimentación Estructuras de Soporte Albanilería y acabados Instalación de equipos	Aire	Generación de polvo y emisiones de gases por la maquinaria y equipos	Mitigar los efectos causados por el polvo generado en el proyecto	Mantener el equipo en buen estado mecánico para evitar generación de emisiones al ambiente	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de construcción	Verificar que se cuenten con los registros del mantenimiento de la maquinaria y equipos	Costo incluido en el proyecto				
				Proveer a los trabajadores el Equipo de Protección necesario y adecuado cuando las actividades tiendan a generar polvo de manera excesiva	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de construcción	Verificar el Registro de entrega de Equipo de Protección Personal	Costo incluido en el proyecto				
				Todo material particulado (cemento, arena, tierra, entre otros) debe encontrarse cubierto para evitar la dispersión del mismo.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de construcción	Verificar que todo material particulado que se encuentre acumulado esté cubierto.	Costo incluido en el proyecto				
				Mantener el área húmeda, en especial en época seca, para evitar la generación de polvo	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de construcción	Verificar que se mantenga húmeda el área del proyecto.	Costo incluido en el proyecto				
				Suministrar el equipo de protección (EPP) necesario	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Verificar el Registro de entrega de Equipo de Protección Personal	Costo incluido en el proyecto				
				Los camiones que trasladen material deberán contar con lonas protectoras	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de construcción	Verificar que los camiones cuenten con lonas protectoras	Costo incluido en el proyecto				
	Suelo	Afectación a la Calidad del suelo	Evitar la contaminación del suelo	Realizar el acopio de la tierra vegetal para su posterior recuperación y aprovechamiento. No hacer apilamiento en montículos mayores de 3 m, así como su mezcla con materiales inertes para evitar el deterioro durante su conservación.	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Plan de Revegetación del área	Costo incluido en el proyecto				
				Revegetar o utilizar alguna técnica similar a manera de disminuir el riesgo de erosión una vez terminen las actividades de movimiento de tierra.	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Registro de compra de productos, plantones para la revegetación o hidrosiembr.	Costo incluido en el proyecto				
				Evitar el cambio de aceites o actividades de mantenimiento en el área del proyecto. En caso de requerirse adecuar un área con protección de suelo.	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Verificar los Registros de disposición de hidrocarburos	Costo incluido en el proyecto				
				Utilizar estructuras de retención de tierra como geotextiles, a manera de prevenir la erosión del suelo hacia el cuerpo de agua.	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Registro de material utilizado para el control de erosión	Costo incluido en el proyecto				
				Construir un sistema de drenajes adecuado para evacuar las agua pluviales y evitar que invadan áreas de trabajo y áreas de fácil producción de sedimentación.	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Planos del proyecto	Costo incluido en el proyecto				
				En el área de construcción se deberá contar con recipientes debidamente identificados para la colocación de los desechos sólidos (tipo doméstico y de construcción). Los mismos serán retirados diariamente del área para evitar la proliferación de vectores.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE, MINSA	Durante la etapa de construcción	Verificar que dentro del área del proyecto se cumpla con la colocación de recipientes con tapa para disponer de los desechos sólidos de forma temporal.	Costo incluido en el proyecto				
				Contar con Kits para el manejo de derrames de aceites e hidrocarburos. Capacitar al personal en el manejo del mismo.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente, MINSA	Durante la etapa de construcción	Verificar que se cuente con el kits para el manejo de derrames de hidrocarburos / Registro de capacitación al personal en el uso del kit para derrames.	1000.00				
				Dar mantenimiento preventivo a los equipos en el área destinadas para este fin.	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Verificar los registros de mantenimiento de los equipos utilizados	Costo incluido en el proyecto				
				Agua	Contaminación de aguas pluviales o subterráneas	Evitar la contaminación del cuerpo de agua	Todo material particulado (cemento, arena, tierra, entre otros) debe encontrarse cubierto para evitar la dispersión del mismo.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de construcción	Verificar que todo material particulado que se encuentre acumulado esté cubierto.	Costo incluido en el proyecto	
							Realizar el acopio de material terro cubierto y apartado del curso de agua.	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Registro de material utilizado para el control de erosión	Costo incluido en el proyecto	
	En el área de construcción se deberá contar con recipientes debidamente identificados para la colocación de los desechos sólidos (tipo doméstico y de construcción). Los mismos serán retirados diariamente del área para evitar la proliferación de vectores.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE, MINSA	Durante la etapa de construcción				Verificar que dentro del área del proyecto se cumpla con la colocación de recipientes con tapa para disponer de los desechos sólidos de forma temporal.	Costo incluido en el proyecto				
	Contar con Kits para el manejo de derrames de aceites e hidrocarburos. Capacitar al personal en el manejo del mismo.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente, MINSA	Durante la etapa de construcción				Verificar que se cuente con el kits para el manejo de derrames de hidrocarburos / Registro de capacitación al personal en el uso del kit para derrames.	Costo incluido en el proyecto				
	Dar mantenimiento preventivo a los equipos en el área destinadas para este fin.	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción				Verificar los registros de mantenimiento de los equipos utilizados	Costo incluido en el proyecto				
	Fauna	Pérdida de hábitat	Evitar la pérdida de hábitad o especies de fauna existentes en el área				Contar con el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora e implementarlo	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Verificar la implementación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	Costo incluido en el proyecto	
				Señalizar las áreas indicando la prohibición de cazar en las áreas del proyecto	SACH, S.A./ contratista	Durante la etapa de construcción	Verificar la colocación de señalizaciones en las áreas de desarrollo del proyecto.	Costo incluido en el proyecto				
		Riesgos Profesionales	Afectaciones a la seguridad y salud de los trabajadores	Cumplir lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 2008.	El SACH, S.A. asegurará que el contratista designado para la construcción, documente e implemente tanto el Estudio como los planes requeridos para el tipo de obra en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 2008. Se deberá presentar la entrega de dicho estudios y planes al MITRADEL. Se deberán presentar los registros de implementación del plan en la fase de construcción.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente, MITRADEL, MINSA	Durante la etapa de construcción	Verificar que se apliquen las medidas de seguridad y salud ocupacional	Incluido en el proyecto			
					Concientiar a los trabajadores de los riesgos que corren mientras ejercen su trabajo y sobre los impactos ambientales	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente, MINSA	Durante la etapa de construcción	Verificar la lista de asistentes a las capacitaciones	Incluido en el proyecto			
		Relaciones con la comunidad	Afectaciones a las entidades vecinas al proyecto	Prevenir conflictos con las comunidades vecinas	Reducir el congestionamiento vehicular	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente	Durante la etapa de construcción	Verificar que se coloquen las señalizaciones	Incluido en el proyecto			
					En la medida de lo posible, los equipos y vehículos a utilizar en la obra permanecerán dentro del terreno reduciendo así la movilización de estos en la vía pública, ayudando a minimizar efectos negativos en el tráfico vehicular de la zona	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente	Durante la etapa de construcción	Verificar en campo	Incluido en el proyecto			
					Mantener las vías libres de escombros, lodo y todo tipo de desechos que puedan entorpecer y obstaculizar las vías y la calidad de circulación vial.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente	Durante la etapa de construcción	Verificar que no se obstaculice el tránsito vehicular	Incluido en el proyecto			
					Reducir la obstrucción los drenajes pluviales	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente	Durante la etapa de construcción	Verificar que las vías se encuentren libres de restos de lodo de camiones	Incluido en el proyecto			
					OPERACIÓN							
					Aire	Generación emisiones de gases de combustión de los vehículos que transportan los desechos hospitalarios	Minimizar el impacto generado por la emisión de gases de combustión y emisiones de los vehículos que transportarán los desechos hospitalarios a la planta; igualmente las emisiones de la planta eléctrica instalada.	1. Realizar mantenimiento preventivos a los vehículos. 2. Realizar monitoreo anuales de emisiones de vehículos atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo 38 de junio de 2009. 3. Realizar monitoreo de emisiones de fuentes fijas no significativas atendiendo lo establecido en el Decreto Ejecutivo 5 de 2009. 4. Tomar las acciones correctivas a los vehículos que incumplan con dicha normativa, como mantenimientos o cambios de piezas. 5. Se realizarán mantenimiento a la planta eléctrica.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente	Durante la etapa de operación	Monitoreo anuales de emisiones de fuentes fijas y móviles Registros de mantenimiento realizados.	2000



Actividades	Factor ambiental	Identificación de impacto <sup>20</sup>	Objetivo	Medidas de mitigación	Responsable/Fiscal	Cronograma	Monitoreo	Costo (B/.)
Recepción y descarga de desechos hospitalarios Trituración y esterilización Desecho esterilizado Lavado de camión recolector y contenedor Operación del sistema de manejo de aguas residuales	Aire	Generación de olores molestos si no se almacenan de forma correcta los desechos hospitalarios ingresados a la planta	Evitar los malos olores que se puedan generar por el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos no procesados en el día. Está no sería una práctica usual, solo en caso fortuito.	1. Se habilitará un cuarto frío para mantener los desechos no procesados, para evitar que los mismos generen olores molestos. 2. Se realizarán anualmente monitoreo de olores molestos en las áreas próximas al proyecto, atendiendo metodología establecida para tal fin. Se utilizará como marco de referencia el Anteproyecto de normas para el control de olores molestos, 2006. 3. Cumplir con lo establecido en la Resolución 560 del 19 de junio de 2017 respecto a la operación de sistema de tratamiento de desechos procedentes de instalaciones hospitalarias. 4. Asegurar que los desechos hospitalarios que se reciban en la planta por parte de los usuarios cumplan con las disposiciones de clasificación del Decreto Ejecutivo 111 de junio de 2009.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente/Municipio de David MINSA	Durante la etapa de operación	Monitoreo de olores molestos Registros de cumplimiento de las legislaciones aplicables	500
	Aire	Generación de ruido	Minimizar la afectación por generación de ruido en la fase de operación, provenientes de la flota vehicular y de las operaciones diarias	1. Una vez el proyecto entre en operación, se realizará un monitoreo de ruido ambiental atendiendo lo establecido en las regulaciones vigentes y se compararán los resultados de línea base. 2. De existir generación de ruido por encima del ruido de fondo (5dBA en zona industrial); se tomarán acciones dentro de la planta o las fuentes de generación para cumplir con las normativas. 3. Anualmente se realizarán monitoreos de ruido ambiental.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente/Municipio de David MINSA	Durante la etapa de operación	Monitoreo de ruido ambiental	650
	Suelo	Generación de residuos peligrosos (no hospitalarios) y no peligrosos en la etapa de operación.	Minimizar la afectación a la calidad de suelo por disposición de desechos peligrosos y no peligrosos.	1. Se realizará un inventario de residuos que se generará una vez se entre en operación. 2. Para los residuos no peligrosos, que se puedan reciclar, se implementará un procedimiento de separación, reciclaje y/o reutilización. Se mantendrán registros de implementación. 3. Para los residuos peligrosos (no hospitalarios) como: emisiones de hidrocarburos, aceites u otros, se seguirán las disposiciones establecidas en la Ley 6 de enero de 2009 y las fichas de datos de seguridad de los productos. 4. Los residuos que no se puedan reciclar, serán llevados al Vertedero Municipal de David. 5. El SACH, S.A. deberá cumplir con lo establecido el Decreto Ejecutivo No. 2 de 14 de enero de 2009 "Por el cual se establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelos para diversos usos".	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente/Municipio de David MINSA	Durante la etapa de operación	Registros de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos Informe de calidad de suelos	1000
	Agua	Generación de agua residual del proceso	Evitar la contaminación de aguas subterráneas por generación de aguas residuales no tratadas	1. Una vez instalado el sistema de manejo de la aguas residuales, se cumplirá con el reglamento técnico COPANT 35-2019.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente/Municipio de David IDAAN	Durante la etapa de operación	Informe de monitoreos de agua	650
	Agua	Uso de recurso natural	Minimizar la afectación a la disponibilidad de acuíferos subterráneos.	1. Se cumplirá con lo dispuesto por Mi Ambiente en la Resolución de Concesión de uso de agua de pozo. Utilizando solo el volumen de agua concesionado.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente	Durante la etapa de operación	Pagos de concesión de agua de pozo y evidencia de cumplimiento de lo solicitado en el contrato de concesión.	Incluido en el proyecto
	Suelo	Cambio en las característica del suelo por habilitación de pozo de infiltración	Minimizar impactos con medidas preventivas para este impacto	1. Cumplir con la norma DGNIT 35-2019 CIU de lavado de autos. 2. Recircular hasta cumplir con lo límites si se descompensará la planta. 3. Programar frecuencia de vertido que permita infiltración evitando acumulación de agua. 4. Cumplir con programa de control de vectores en la parte externa de la planta. 5. Adecuar terreno desarrollando pendientes que eviten que por escorrentías afecte terrenos aledaños.				
	Socioeconómico	Afectación a operarios por accidentes profesionales	Cumplir con las regulaciones establecidas en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.	1. Una vez se entre en operación, el SACH, S.A. desarrollará e implementará un Plan de Prevención y Gestión de Riesgos Profesionales en cumplimiento con el Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo publicado en la Resolución N° 45,588 – 2011 – J.O. Caja de Seguro Social; dentro de dicho plan deberá incluir todo lo relativo medidas de bioseguridad respecto al COVID-19, atendiendo las regulaciones vigentes al inicio de sus operaciones.	SACH, S.A./CSS/MINSA	Durante la etapa de operación	Evidencias de implementación de acuerdo a lo establecido en el Plan.	Incluido en el proyecto
Remoción de Estructuras y desechos no reutilizables, Limpieza final	Ruido	Aumento en los niveles de ruido	Mitigar los efectos causados por el ruido generados por el abandono del proyecto	Mantener el equipo en óptimas condiciones mecánicas para evitar aumento de niveles sonoros por desperfectos mecánicos de la maquinaria empleada en esta etapa	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de abandono	Verificar los resultados de mediciones de ruido ambiental.	1000.00
			Mitigar los efectos causados por el ruido generados por el abandono del proyecto	Los horarios de trabajo deben planificarse tomando en consideración los periodos de descanso, disminuyendo el ruido durante la noche.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de abandono	Verificar que los trabajos solo se realicen en horarios diurnos para evitar molestar a los residentes del área.	Costo incluido en el proyecto
	Suelo	Generación de desechos y contaminación de suelos	Evitar la contaminación de suelo por el manejo inadecuado de los desechos	Recolección completa de desechos y restos, producto del abandono y demolición de la obra, los mismos serán trasladados hacia un sitio de disposición final aprobado por entidad competente	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de abandono	Verificar la recolección y disposición final de los residuos	1500.00
			Realizar un análisis de la calidad de suelo antes del abandono del área donde se realizará el proyecto		SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante la etapa de abandono	Verificar informe de caracterización de suelo y remediación de los mismos	2500.00
Remoción de material excedente Limpieza final	Relaciones con la comunidad	Afectaciones a la Comunidad	Establecer comunicación con la comunidad aledaña al proyecto.	Notificar a la comunidad en caso de que las actividades del proyecto, puedan afectarlas.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante etapa de abandono	Confirmar la existencia de un encargado de recibir y manejar las comunicaciones con los vecinos del proyecto, y que se le envíen notas de alerta por cualquier situación que pueda afectarlas por el desarrollo del proyecto.	Costo incluido en el proyecto
				Utilizar letreros de advertencia para los transeúntes que circulan por el lugar.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante etapa de abandono	Verificar la existencia de letreros de advertencia	Costo incluido en medida anterior
			Evitar la acumulación de desechos sólidos	Limpieza completa del área después de retirados todos los equipos. Compensar o mitigar cualquier efecto negativo ocasionado al medio agua, suelos, aire, flora o fauna durante esta actividad.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante etapa de abandono	Verificación con inspección de campo de que las áreas se encuentren limpias	Costo incluido en el proyecto
			Evitar la acumulación de sedimentos en las calles	Una vez terminada las labores diarias los trabajadores limpiarán los restos de todo en las vías, esto con palas y una carretilla.	SACH, S.A./ MIAMBIENTE	Durante etapa de abandono	Verificar que la vías se encuentren libres de restos de todos de camiones	Costo incluido en el proyecto
Remoción de Estructuras y desechos no reutilizables, Limpieza final	Seguridad obrera	Afectaciones a la seguridad y salud de los trabajadores	Cumplir lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 2008.	El SACH, S.A. asegurará que el contratista designado para la construcción, documente e implemente tanto el Estudio como los planes requeridos para el tipo de obra en el Decreto Ejecutivo N° 2 de 2008. Se deberá presentar la entrega de dicho estudios y planes al MITRADEL. Se deberán presentar los registros de implementación del plan en la fase de construcción.	SACH, S.A./ Ministerio de Ambiente, MITRADEL MINSA	Durante la etapa de construcción	Verificar que se apliquen las medidas de seguridad y salud ocupacional	Incluido en el proyecto
Costo								B/ 10,800.00

## **Anexo 8**

### **Información de socióloga**

## VENTAJAS



### FÁCIL DE UTILIZAR

Por operadores formados en un día  
«pantalla táctil» a color multilingüe  
Proceso completamente automatizado  
Sistema de mantenimiento simple



### FIABLE

Equipado con sistema de cierre  
de seguridad  
Trituración y esterilización en un mismo  
recinto cerrado y compacto  
Sin manipulación intermedia de los  
residuos



### EFICAZ

Los residuos no son reutilizables  
La trituración previa permite  
una esterilización eficaz  
Reducción hasta en un 80 % de volumen  
de los residuos  
Control de la temperatura del centro  
de los desechos.



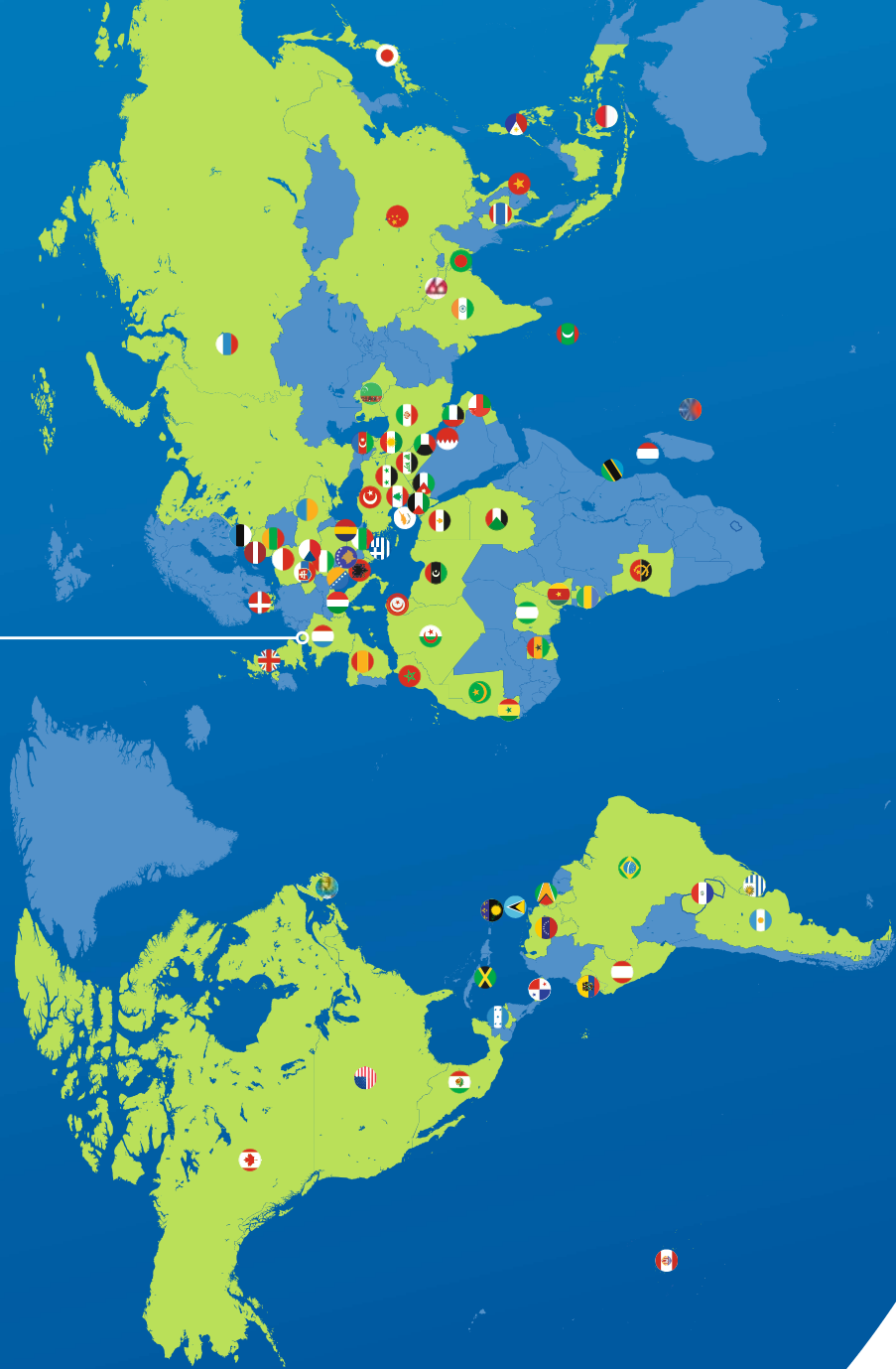
### RESPONSABLE CON EL MEDIO AMBIENTE

Tecnología verde

# PRESENCIA INTERNACIONAL

Durante más de 20 años, nuestros productos se han integrado en nuestras plantas de fabricación en Francia. Nuestra certificación ISO 9001 nos permite una estructura de mejora continua para nuestros servicios. Con un 80% de ventas de exportación estamos presentes en las diferentes regulaciones, normas aplicables y requisitos para la fabricación de contenedores a presión en todo el mundo, incluyendo Europa, Estados Unidos de América, Japón, Australia, etc.

Nuestra extensa red de distribución nos permite no solo la venta, sino también la instalación, puesta en marcha y el servicio postventa de nuestros sistemas en funcionamiento.



# NUESTRO

ECODAS ha desarrollado un sistema patentado, innovador y totalmente automatizado que tritura y luego esteriliza Residuos Médicos Regulados (RMW) mediante vapor saturado.

El proceso de tratamiento sostenible de ECODAS combina la trituración previa y el vapor caliente presurizado directo, todo en un sistema cerrado.

Los residuos finales tratados son desechos esterilizados seguros para su eliminación como residuos urbanos ordinarios, al mismo tiempo que su volumen inicial se reduce en un 80 %

Ahora, ECODAS diversifica sus aplicaciones a los siguientes sectores: agroalimentación, madereros, puertos marítimos y aeropuertos, así como la destrucción de documentos confidenciales.



El sistema ECODAS ha sido probado por el Instituto Pasteur y está homologado por el Consejo Superior de Sanidad Pública de Francia, bajo la supervisión del Ministerio de Sanidad y el Ministerio del Medio Ambiente.

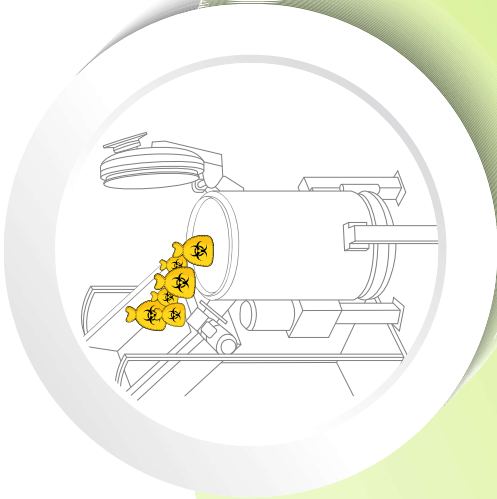
La gestión de la calidad de los sistemas Ecodas está certificada bajo la norma ISO 9001

El sistema ECODAS está certificado de acuerdo con las normas: americana (ASME), china (MLSE), europea (CE), Japonesa (MHLW Japan) rusa (Goststandart)

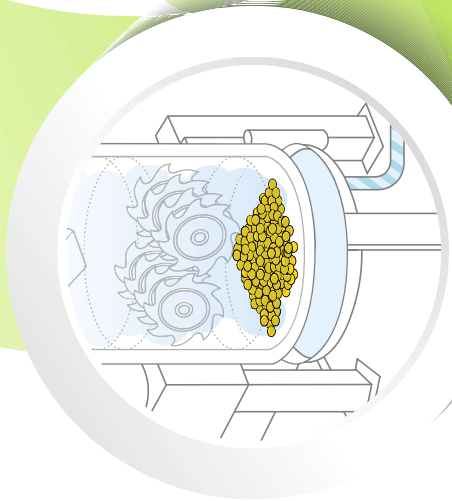
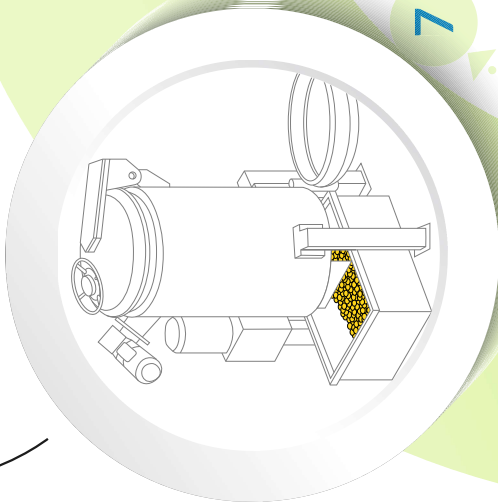
[illegible]

Al final del proceso de tratamiento, se genera un informe detallado del ciclo.

## CARGA



## DESCARGA



30 min

# T300

- Capacidad en volumen del proceso 350 L por ciclo



Nuestro proceso patentado está diseñado para **triturar y esterilizar los desechos** infecciosos mediante vapor saturado. El triturado y la esterilización se realizan en un **sistema totalmente cerrado y automatizado, de acero inoxidable, sin manipulación intermedia de los residuos.**



Los residuos contaminados se cargan en la cámara superior donde una trituradora industrial reduce los desechos en trozos pequeños. Usando la gravedad, el material procesado cae en la cámara de tratamiento inferior.



Después de la trituración, los residuos y todas las partes interiores de la máquina se calientan por vapor a 138 ° C y se presurizan a 3,5 bar.



La esterilización se consigue manteniendo una temperatura de 138 ° C en el núcleo de los residuos durante 10 minutos.



Después del proceso de enfriamiento, el producto final es seguro para reciclar o para eliminar como desecho ordinario. Los residuos se esterilizan (inactivación microbiana = 10<sup>6</sup>) y se reducen en volumen hasta en un 80%.



Con una duración de 30 minutos de promedio por ciclo, el proceso está totalmente automatizado y controlado. Un sistema de control informatizado escanea el proceso e imprime y graba automáticamente en una tarjeta de memoria un informe de lotes al final de cada ciclo, con los parámetros esenciales de esterilización para un mantenimiento preciso de los registros.

Homologado por el Consejo Superior de Salud Pública de Francia bajo la dirección del Ministerio de Salud y del Ministerio de Medio Ambiente.





## Especificaciones técnicas

### Características generales

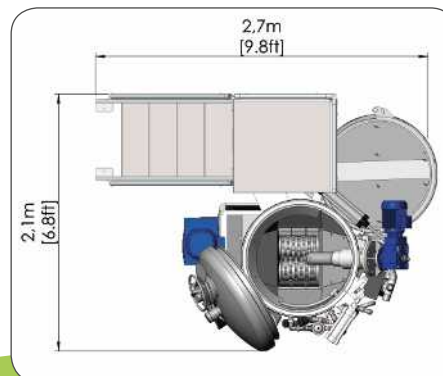
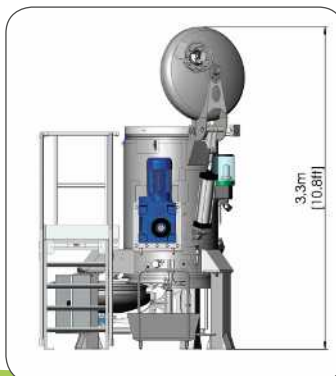
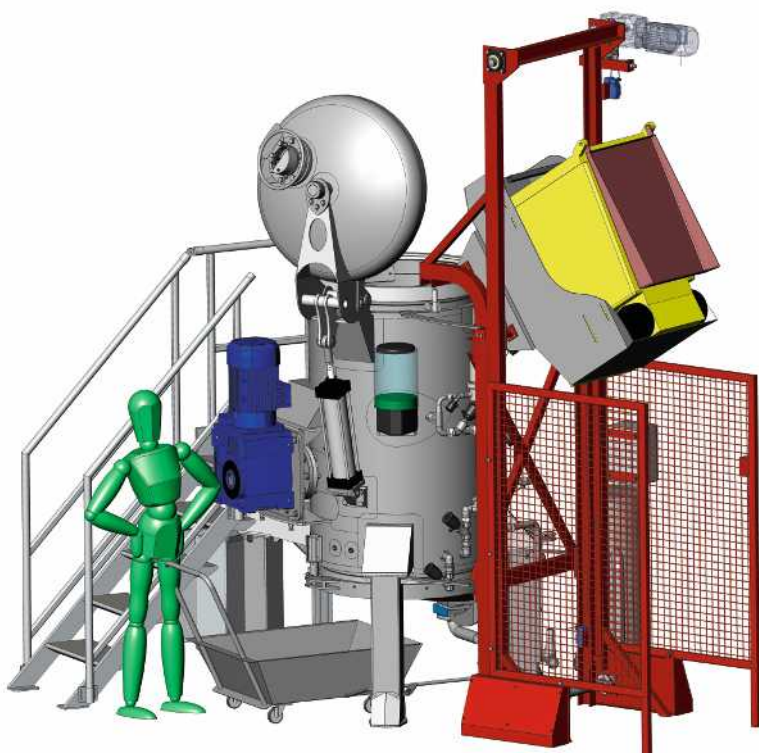
Tamaño (L x P x A)	270 x 210 x 330 cm
Peso total en vacío	2000 kg
Peso máximo, lleno de agua para examen hidráulico decenal	3100 kg
Tensión kg/cm <sup>2</sup>	2 kg/cm <sup>2</sup>
Presión del vapor	8 bar
Flujo del vapor	170 kg/h
Aire comprimido	6 bar
Voltaje 380 V / Trifásico	14 kW

### Características funcionales

Duración media del ciclo	30 minutos
Volumen tratado	350 litros
Densidad media del residuo	100 - 150 kg/m <sup>3</sup>
Peso medio tratado	35 - 53 kg/ciclo
Esterilización. (Reducción)	10 <sup>8</sup>
Reducción del volumen de los residuos	80%

### Consumo / ciclo

Vapor	15 kg
Electricidad	1,7 kWh
Agua	25 litros



# **Anexo 9**

## **Memoria Planta de Aguas Residuales ajustada**



# Agustín Serrano Ingeniería S.A

RUC 1647770-1-675008 DV 52

Ingeniería / Construcción / Diseño Arquitectónico / Avalúos / Inspecciones / Cálculos (Hidráulicos, Estructurales, Pavimento y Sanitarios) / Estudios de Impacto Ambiental / Laboratorio de suelos / Peritaje e Investigaciones Técnicas / alquiler de equipos livianos y pesados



# A.S. Ingeniería

---

Frente a la Universidad Nacional, Urbanización Santa Rita, Chitré, Herrera

Cell. (507)6205-8826

Correo: [ramiro.asingenieria@gmail.com](mailto:ramiro.asingenieria@gmail.com)

Sitio Web: <https://asingenieria507.wixsite.com/website>



## **MEMORIA TECNICA:**

Diseño de Nueva Planta de Tratamiento (P.T.A.R.)

### **Nombre del Proyecto:**

Tratamiento de Desechos Hospitalarios por Calor húmedo RPBI (residuo patológico, biológico e infeccioso). Agua de lavado de auto recolector.

### **Localización:**

Corregimiento de David, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, Republica de Panamá.

### **Propietario:**

SERVICIOS AMBIENTALES DE CHIRIQUÍ, S.A.

### **Presentado por:**

Ing. Ramiro A. Serrano O. e Ing. José R. Serrano G. Msc.

## 1- **Descripción del Proyecto:**

---

Frente a la Universidad Nacional, Urbanización Santa Rita, Chitré, Herrera

Cell. (507)6205-8826

Correo: [ramiro.asingenieria@gmail.com](mailto:ramiro.asingenieria@gmail.com).

Sitio Web: <https://asingenieria507.wixsite.com/website>

Servicios Ambientales de Chiriquí, S.A. propone mejorar la forma actual de manejo de los desechos hospitalarios que se colocan en la bolsa a fin de adherirse a las regulaciones establecidas en el Resolución 560 del 19 de junio de 2017 por medio del cual se reglamentan los sistemas de tratamiento de residuos peligrosos generados por establecimientos de salud públicos y privados a nivel nacional.

Para ello se invertirá en un autoclave con trituración y esterilización integrada que somete los desechos a calor húmedo y alta presión dejándolos inocuos e irreconocibles según lo establece dicho Decreto. Cada generador será responsable de manejar las bolsas que no cumplan con la forma de segregación establecida en el Decreto Ejecutivo 111 del 23 de junio de 1999.

Este proyecto se pretende desarrollar en un lote 1,200 metros cuadrados y consiste en:

- Construcción de una galera dentro de la cual se ubicará la autoclave, la caldera, el compresor, el cuarto frío, y la zona de lavado de equipo. Ver layout adjunto.
- Habilitación de un contenedor que albergará la oficina, sanitarios, vestidores y almacén para insumos. Para esto se construirá un tanque séptico.
- Construcción de una zona descarga de los desechos hospitalarios debidamente identificados y clasificados.
- Construcción de estacionamientos que en el futuro se pretende usar como zona de lavado de camiones recolectores de desecho doméstico en un futuro.
- Instalación y operación de una autoclave. La autoclave propuesta es un sistema cerrado y automatizado cuyo proceso de tratamiento inicia con la trituración del material que posteriormente pasa directamente a una cámara de esterilización en donde se somete a alta presión y vapor húmedo. El producto final es un desecho esterilizado y seguro para su eliminación como residuo urbano ordinario, cuyo volumen se ha reducido en un 80%.
- Instalación y operación de una caldera eléctrica cuya capacidad será menor a 3 MW y que generará el vapor necesario para el proceso.
- Los equipos y áreas comunes se lavarán con una nebulizadora, una espumadora y una hidrolavadora. Estos tres dispositivos permiten limpiar y desinfectar de forma eficiente ya que controlan y estandarizan la cantidad de agua e insumos necesarios para realizar la tarea sin sacrificar la eficacia de la misma.
- El sistema de tratamiento de aguas residuales se dividirá en dos fases:
  - En la primera fase se propone la construcción y operación de un sistema de manejo de aguas provenientes del lavado de las áreas comunes, el vehículo que transportarán los desechos hospitalarios y los contenedores que los transportarán. Ver diagrama adjunto.

- La segunda fase consiste en integrar al proyecto las actividades de lavado de los autos recolectores de desecho común, lo que conlleva un incremento en el volumen de agua residual. En ese momento se ampliará el sistema de tratamiento a fin de cumplir con la norma aplicable. Aún no se tiene caracterización de las aguas la lavado de los autos recolectores, por ende, no es posible hacer un diseño acorde. Por lo tanto, los sistemas requeridos para el diseño de la segunda fase no están definidos.
- El diseño que se presenta en éste momento es sólo para la primera fase. Cuando se desee implementar el lavado de autos recolectores de desecho doméstico se harán las gestiones necesarias para obtener muestras pertinentes en otras empresas del país.

El Proyecto está diseñado, para un caudal diario total de: **9.5 M<sup>3</sup>/DIA** de agua residuales.

## 2- Objetivos del sistema de tratamiento de las aguas residuales:

Remoción de los contaminantes de un efluente de aguas residuales provenientes del lavado de las áreas comunes y del vehículo que trasportara los desechos hospitalarios, utilizando un sistema de tratamiento que incluye operaciones unitarias y procesos unitarios.

Operaciones unitarias: es la parte del tratamiento en los que predominan los métodos físicos.

Procesos unitarios: son los métodos de eliminación de los contaminantes, que se realizan en base a fenómenos químicos o biológicos.

Estas operaciones unitarias y procesos unitarios constituyen las tres etapas (primarios, secundarios y terciarios) de la gestión de aguas residuales utilizadas en el tratamiento de las mismas.

## 3- Tipo de Gestión de las Aguas Residuales establecidas, para el Proyecto:

El sistema de tratamiento de agua residuales producto del lavado de camiones tendrá la siguiente secuencia:

**Origen de gua residuales:** Se generarán aguas residuales durante el lavado de auto recolector de desechos hospitalarios y áreas comunes. No se espera que la carga orgánica del afluente de la planta sea alta ya que las bolsas rojas serán trasladadas en contenedores de basura con ruedas, tal y como se muestra en el video adjunto y, sin sacarlas del auto serán descargadas en la autoclave, por ende, cualquier derrame en el auto o el piso será una eventualidad que ya fue contemplada en el plan de contingencia.

El autoclave genera un vapor de agua producto del enfriamiento que, no toca el residuo y por ende se puede reutilizar en actividades de limpieza de la empresa sin tratamiento previo.

**Recogida de aguas residuales:** Estas aguas serán llevadas por gravedad a la planta de tratamiento a través de un sistema de tuberías.

**Trampa de sólidos:** En esta cámara se separan los sólidos del agua por medio de una rejilla y son retirados posteriormente.

**Trampa de grasa:** El objetivo de esta operación es promover condiciones de reposo, para que los sólidos cuya densidad es menor que la del agua asciendan a la superficie de la unidad de donde son retirados por desnatado.

En esta cámara se separan las grasas y el agua continúa hacia el tratamiento.

**Ecualizador:** En esta cámara se recibe el agua de forma intermitente según las actividades de la empresa y se asegura que de ella salga el caudal constante y necesario para que el tratamiento biológico sea lo más eficiente posible.

**Fosa séptica:** Aquí se degrada la materia orgánica por medio de microorganismos suspendidos en el agua.

**Filtro percolador:** El agua entra por debajo de la cámara y fluye hacia arriba. Durante este trayecto ocurre un segundo proceso biológico en el cual, microorganismos adheridos al medio fijo degradan la materia orgánica no digerida en la fosa séptica.

**Filtro de carbón activado:** Aquí se elimina el color, olor y sabor del agua residual.

**Cloración:** Elimina los patógenos que hayan sobrevivido al sistema de y tratamiento a través de cloro.

**Zanjas de infiltración y sumidero:** Vertido a tierra a través de un área de infiltración y sumidero asignado por el cálculo presentado por el laboratorio asignado para tal fin (anexo).

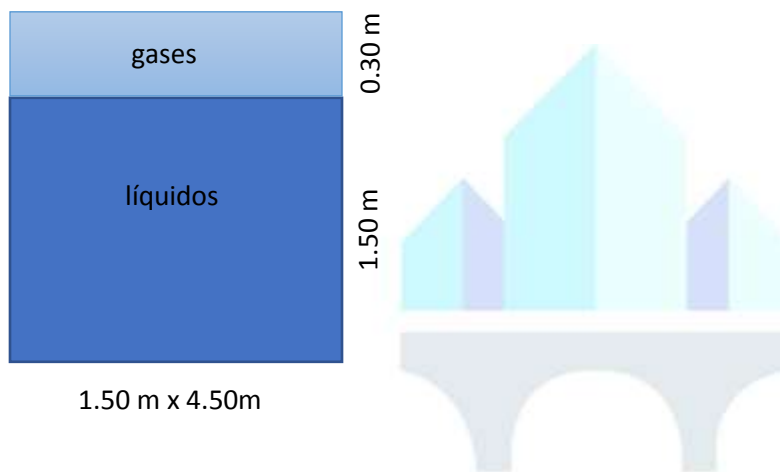
## 4- Diseños y Cálculos:

- Ecualizador (operación unitaria #3-tratamiento primario):

Ecualizador:

(ancho)1.50m x (largo) 4.50m x (altura 1.80 – 0.30

para gases) 1.50m = **10.12 m<sup>3</sup>**



- Fosa Séptica para un volumen combinado total de 9.5m<sup>3</sup> diarios.

9.94m<sup>3</sup>/día > 9.5 m<sup>3</sup>/día

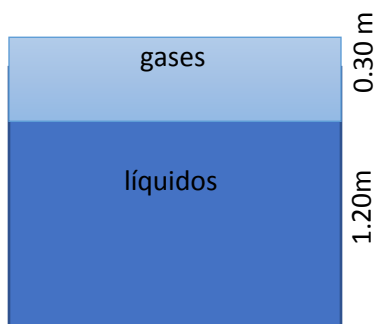
**CUMPLE.**

- Para 9.5 m<sup>3</sup>/día.

TANQUE 1:

(ancho)1.80m x (largo) 2.30m x (altura 1.50 – 0.30

para gases) 1.20m = 4.97 m<sup>3</sup>

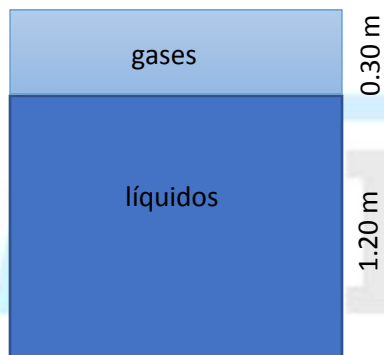


1.80 m x 2.30 m

TANQUE 2:

(ancho) 1.80m x (largo) 2.30m x (altura 1.50 – 0.30

para gases) 1.20m = 4.97 m<sup>3</sup>



1.80 m x 2.30 m

TOTAL = Tanque #1+tanque #2 = 9.94 m<sup>3</sup>/día es mayor que 9.5m<sup>3</sup>/día  
**CUMPLE.**

## Volumen de lodos (solidos):

- 4.75 m<sup>3</sup> x año (50% del volumen total) / 2 compartimientos (tanque #1,

tanque #2) = 2.37 m<sup>3</sup> x año x cada compartimiento.

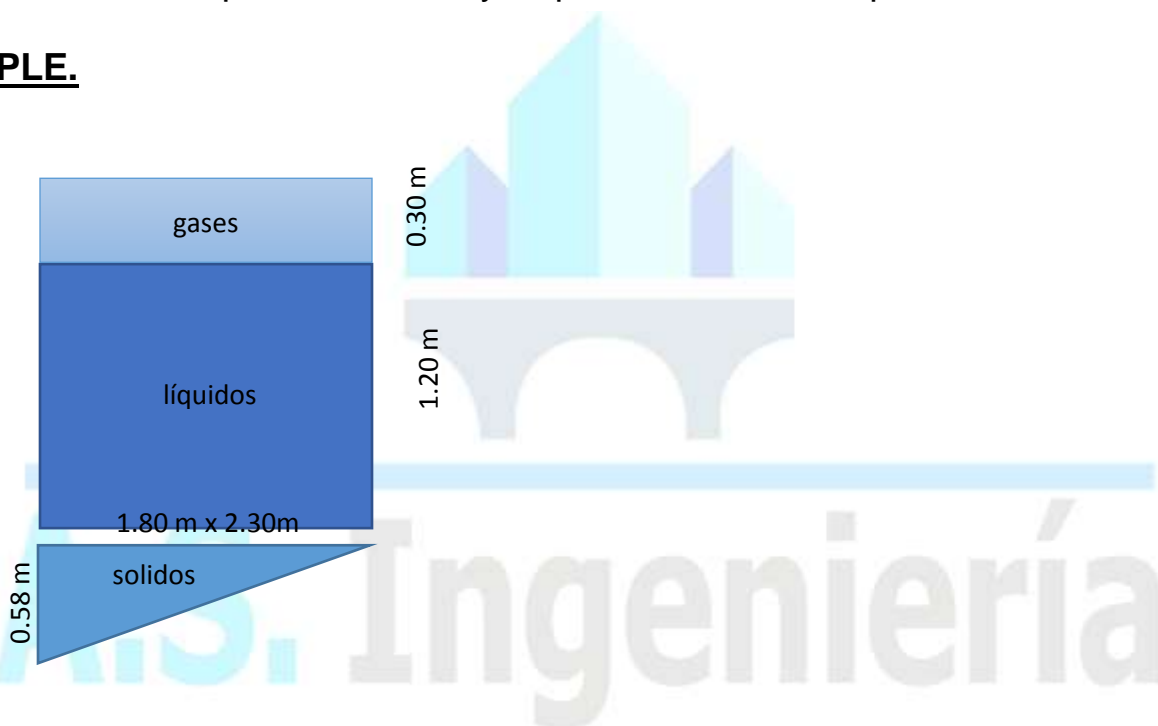
- Diseñando una programación de limpieza de lodos cada 6 meses = 1.18 m<sup>3</sup> x 6 meses x cada compartimiento.

$$V = \frac{(b \times h_1)}{2} \times h_2$$

$$V = \frac{(2.30 \times 0.58)}{2} \times 1.80$$

V = 1.20 m<sup>3</sup> x compartimiento, mayor que 1.18 m<sup>3</sup> x compartimiento

**CUMPLE.**

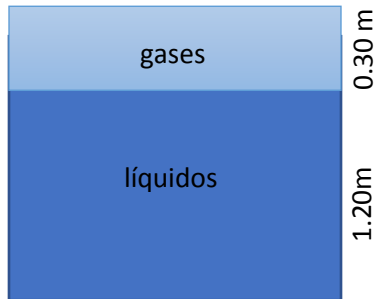


- Filtro Percolador Ascendente:

Filtro percolador ascendente:

(ancho) 3.60m x (largo) 2.20m x (altura

1.50 – 0.30 para gases) 1.20m = **9.5 m<sup>3</sup>**



3.60 m x 2.20 m

- Filtro de Carbón Activado:

Se utilizará éste o uno similar



- Descripción Cámara de Cloración:



En esta fase se le agrega cloro al efluente; visto que la cloración es el proceso químico más extensamente usado para la desinfección. Siendo la desinfección la destrucción de los organismos patógenos.

El principal objetivo de la desinfección es prevenir la propagación de enfermedades de origen hídrico.

Área requerida:

Volumen de tanque cloración:  $Q / 48$

Volumen de tanque de cloración:  $9.5\text{m}^3/48$

Volumen de tanque de cloración:  $0.20\text{m}^3$

Dimensiones de tanque de cloración: 1.00m ancho x 0.50m largo x 0.50m altura =  $0.25\text{m}^3$

$0.25\text{m}^3 > 0.20\text{m}^3$

Preparar una solución de cloro al 1% de concentración:

Tanque de  $0.25\text{m}^3 = 66.05$  galones = 250.03 litros

1 kg de cloro ----- 100 lt de agua

2.5 kg de cloro ----- 250.03 lt de agua

65 kg de cloro ----- 100 kg de hipoclorito de calcio

2.5 kg de cloro ----- 3.85 kg de hipoclorito de calcio

## 5- Clasificación del Efluente (permitido).

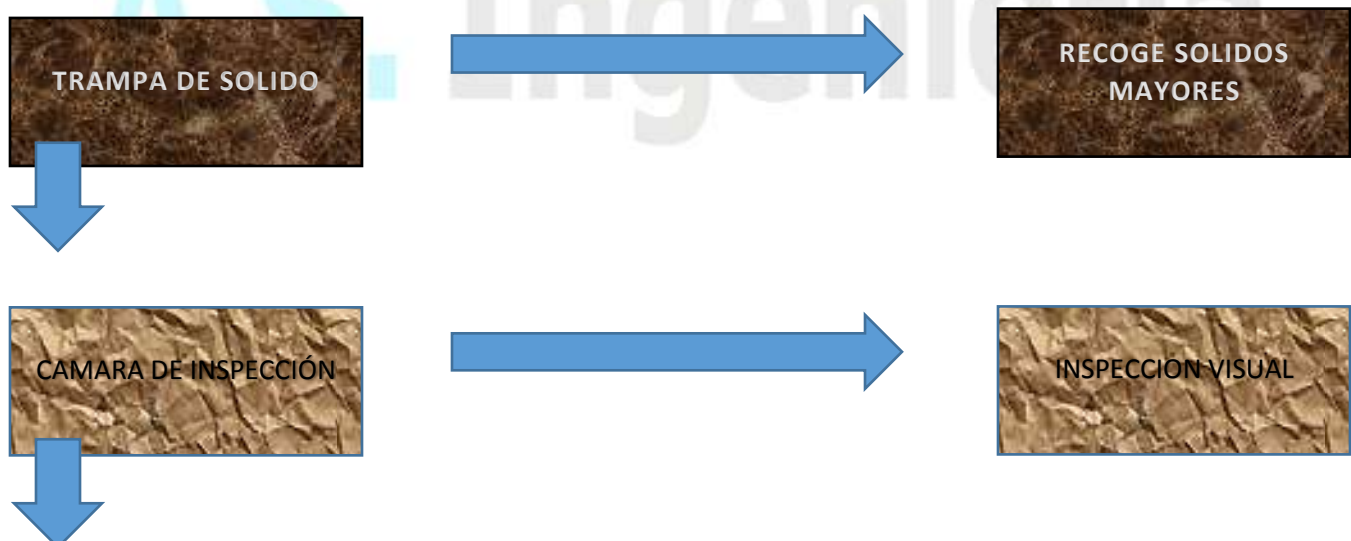
- Se caracteriza como descarga de efluentes líquidos, directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas, la NORMA DGNTI-COPANIT 35-2019, define los parámetros de cumplimiento, o sea, los valores máximos permitidos de la descarga de efluentes.

**PARAMETRO-----LIMITE MAXIMO PERMITIDO.**

- Coliformes Totales-----1,000coli/100ml.
- Solidos Suspendidos-----35mg/l.
- Solidos Totales-----550mg/l.
- Turbidez-----30ntu.
- DBO5-----50 mg/l.
- DQO-----100mgo<sub>2</sub>/l.
- P.H. -----5.5-8.5.
- Temperatura----- (+, -) 3°c de la T.N.

**6- Flujograma:**

- El flujograma a continuación muestra una descripción grafica de los procesos y operaciones unitarias de la P.T.A.R.:



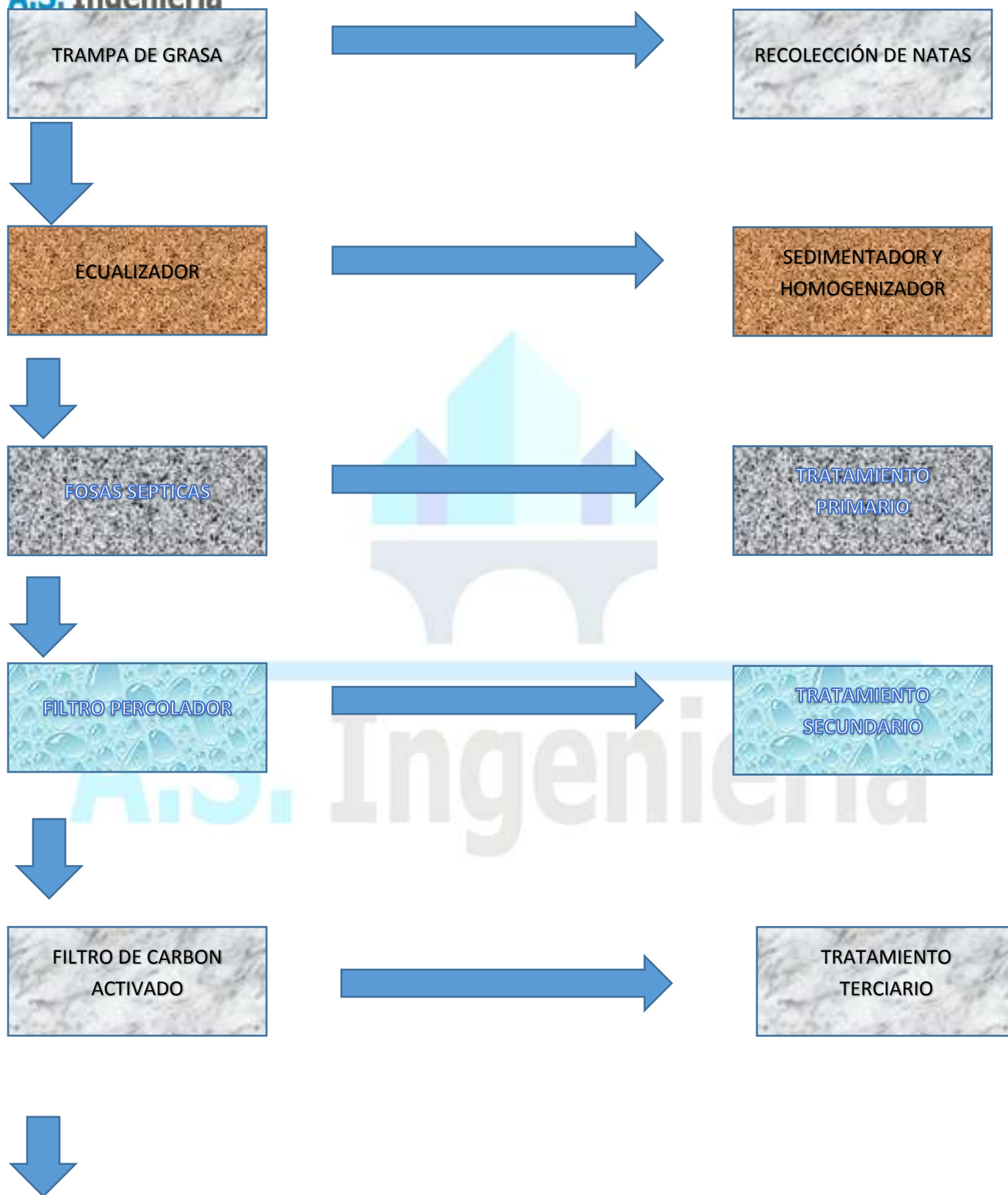


# Agustín Serrano Ingeniería S.A

RUC 1647770-1-675008 DV 52

Ingeniería / Construcción / Diseño Arquitectónico / Avalúos / Inspecciones / Cálculos (Hidráulicos, Estructurales, Pavimento y Sanitarios) / Estudios de Impacto Ambiental / Laboratorio de suelos / Peritaje e Investigaciones Técnicas / alquiler de equipos livianos y pesados

**A.S. Ingeniería**

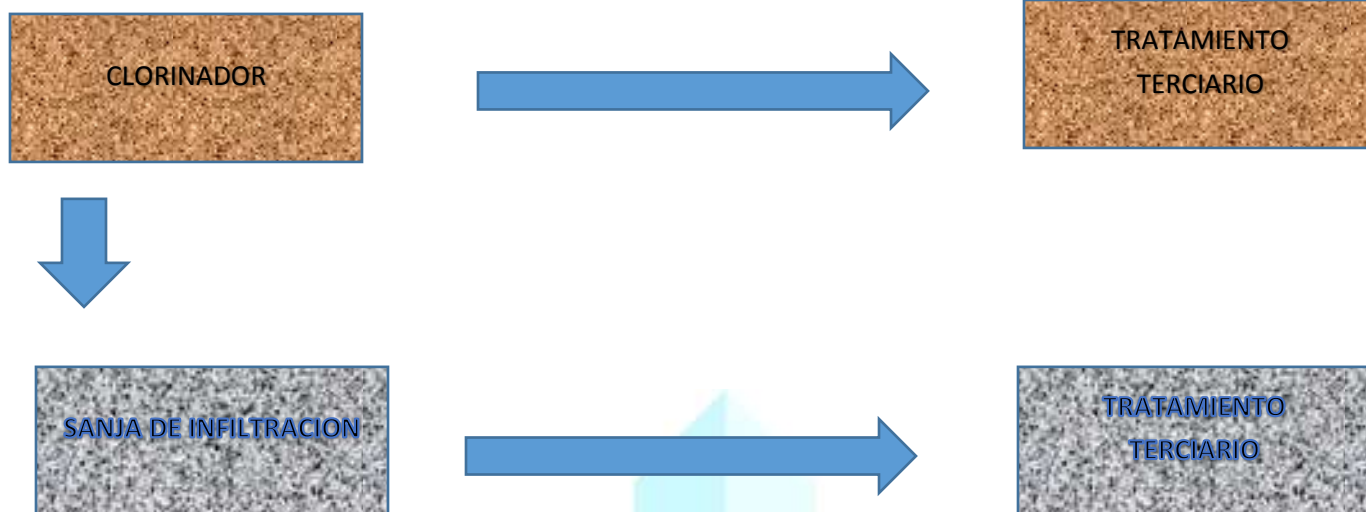


Frente a la Universidad Nacional, Urbanización Santa Rita, Chitré, Herrera

Cell. (507)6205-8826

Correo: [ramiro.asingenieria@gmail.com](mailto:ramiro.asingenieria@gmail.com).

Sitio Web: <https://asingenieria507.wixsite.com/website>





Ingeniería / Construcción / Diseño Arquitectónico / Avalúos / Inspecciones / Cálculos (Hidráulicos, Estructurales, Pavimento y Sanitarios) / Estudios de Impacto Ambiental / Laboratorio de suelos / Peritaje e Investigaciones Técnicas / alquiler de equipos livianos y pesados

**A.S. Ingeniería**

## Agustín Serrano Ingeniería S.A

RUC 1647770-1-675008 DV 52

Ingeniería / Construcción / Diseño Arquitectónico / Avalúos / Inspecciones / Cálculos (Hidráulicos, Estructurales, Pavimento y Sanitarios) / Estudios de Impacto Ambiental / Laboratorio de suelos / Peritaje e Investigaciones Técnicas / alquiler de equipos livianos y pesados



**A.S. Ingeniería**

---

Frente a la Universidad Nacional, Urbanización Santa Rita, Chitré, Herrera

Cell. (507)6205-8826

Correo: [ramiro.asingenieria@gmail.com](mailto:ramiro.asingenieria@gmail.com)

Sitio Web: <https://asingenieria507.wixsite.com/website>



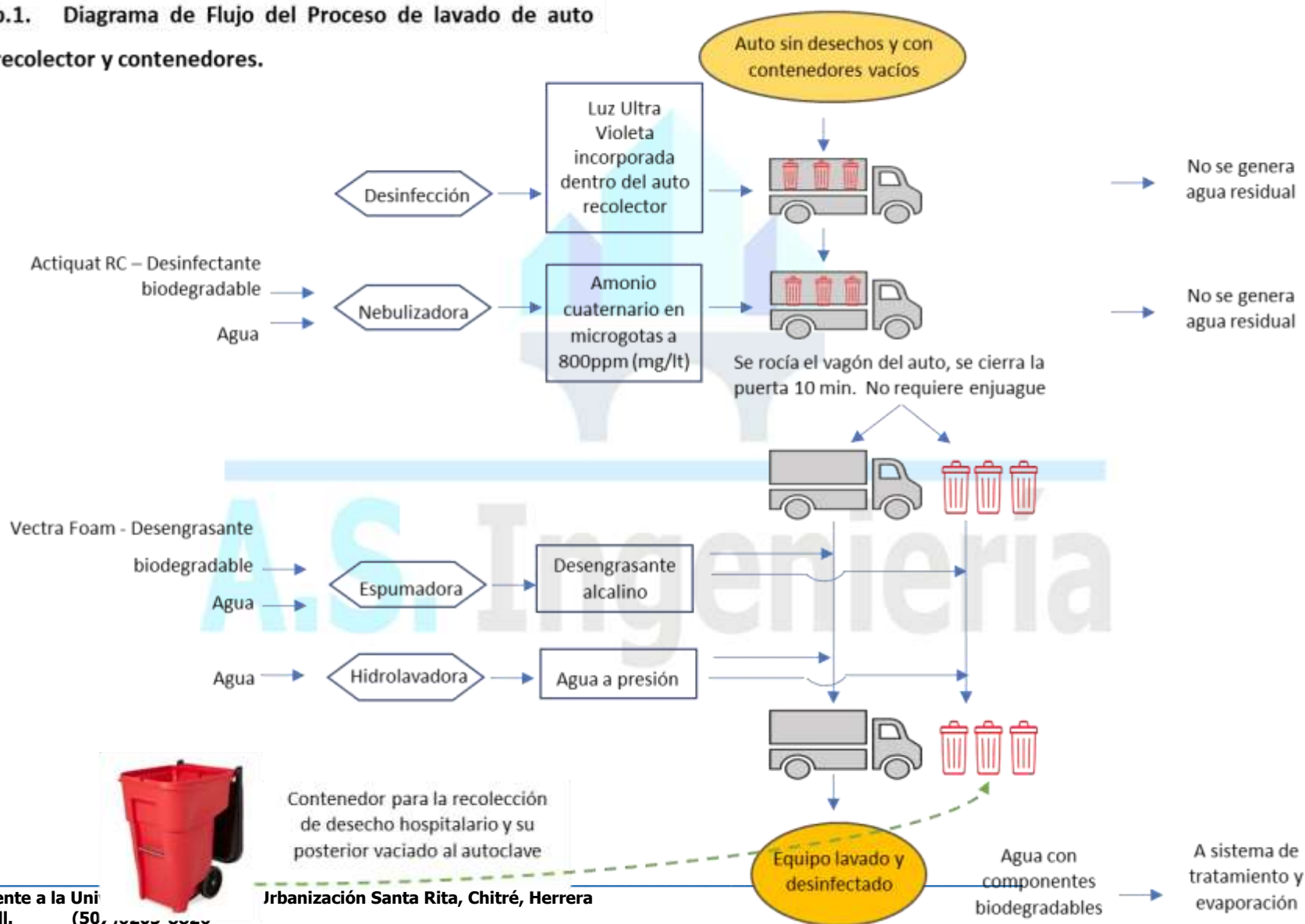
**A.S. Ingeniería**

**Agustín Serrano Ingeniería S.A**

RUC 1647770-1-675008 DV 52

Ingeniería / Construcción / Diseño Arquitectónico / Avalúos / Inspecciones / Cálculos (Hidráulicos, Estructurales, Pavimento y Sanitarios) / Estudios de Impacto Ambiental / Laboratorio de suelos / Peritaje e Investigaciones Técnicas / alquiler de equipos livianos y pesados

**b.1. Diagrama de Flujo del Proceso de lavado de auto recolector y contenedores.**



Frente a la Uni  
Cell.

(50. 7020 0000

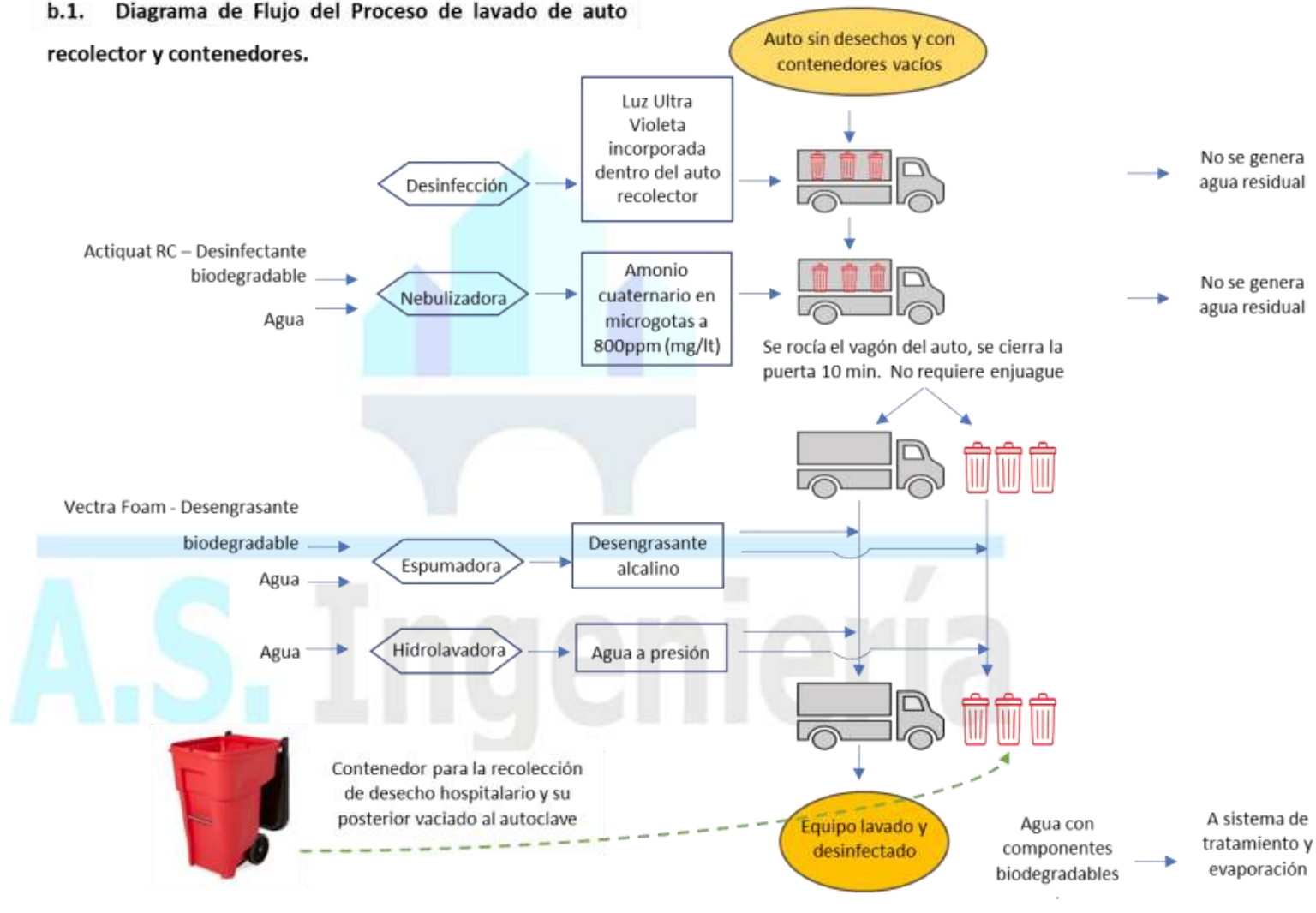
Correo: [ramiro.asingenieria@gmail.com](mailto:ramiro.asingenieria@gmail.com).

Sitio Web: <https://asingenieria507.wixsite.com/website>

Jrbanización Santa Rita, Chitré, Herrera



## b.1. Diagrama de Flujo del Proceso de lavado de auto recolector y contenedores.







## **Anexo 10**

### **Shapefile de coordenadas**