

# **CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, BARRIO SAN JOSÉ, SALAMÁ BAJA VERAPA**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **GENERALIDADES.**

El proyecto consiste en la CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, en Barrio San José, consistirá inicialmente en la construcción de una planta de tratamiento con capacidad de tratar un Caudal medio para el inicio del proyecto de 0.865 litros por segundo y según especificaciones se removerá la carga de DBO en más del 80% de las aguas residuales tratadas.

El sistema de tratamiento estará ubicado en el Barrio San José, con una población de 498, con una dotación del servicio de agua de 150 l/día por persona, se tiene un retorno de aguas servidas de 75 m<sup>3</sup>/día, que se hacen necesario tratar. La falta de un Sistema de Alcantarillado Sanitario donde se pueda conducir las aguas servidas a una planta de tratamiento y de esta manera contribuir al saneamiento ambiental la problemática podrá agudizarse.

Para contribuir a minimizar la problemática las autoridades han optado en construir el sistema secuencialmente, con este proyecto se construirá el Sistema de Tratamiento y seguidamente el sistema de alcantarillado.

Para el proyecto se dispone de un área de 432.00 m<sup>2</sup>, de los cuales serán utilizados por el momento 216.00 m<sup>2</sup>, para el tratamiento de las aguas servidas actuales y futuras, y el área restante quedará para futuras obras civiles, mantenimientos y disposición de lodos y material resultante como abono.

## **PROCEDIMIENTOS A SER EMPLEADOS EN TODOS LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE LA OBRA**

### **NORMAS QUE RIGEN LAS ESPECIFICACIONES**

- COGUANOR: Comisión Guatemalteca de Normas.
- ASTM: American Society for Testing Materials
- ACI 18-83: American Concrete Institute. Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado. Capítulos del 1 al 20.
- AGIES: Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural.
- ASCE: Society of Civil Engineers.
- AISC: American Institute Steel of Construction
- IBC: International Building Code.

Especificaciones Técnicas de Construcción de la Dirección General de Obras Públicas, República de Guatemala, Centro América, departamento de Estudios y Proyectos de Edificios Públicos, 1976. (Este último utilizado únicamente como referencia).

### **LIMPIEZA INICIAL, CHAPEO Y DESTRONQUE**

Para la realización de este trabajo, ya deberá estar autorizado el botadero por el supervisor. Deberá extraerse todo el material que sea nocivo a la construcción, especialmente en áreas donde se utilice para soporte estructural y piso principalmente; se tomarán las medidas de precaución para evitar el peligro de daños a los trabajos y a la construcción misma.

Se deberá de limpiar o remover el área de construcción la capa vegetal, basura y cualquier obstáculo que pueda interferir o dificultar la construcción de las edificaciones.

Respecto a la nivelación que consiste en el trazo de ejes y colocación de las marcas para realizar la nivelación del terreno en el cual se indicarán los cortes y/o rellenos

que se deberán de realizar según sea el caso, incluye todos los trabajos, materiales y elementos necesarios para la demarcación.

### **TRAZO Y ESTAQUEADO**

Este renglón consiste en el trazo de ejes y colocación de las estacas de marcas para realizar la nivelación del terreno y trazo de cimentación, en el cual se indicarán los cortes y/o rellenos que se deban realizar según sea el caso, incluye todos los trabajos, materiales, y elementos necesarios para la demarcación, es decir el pasar las medidas del plano al lote en tamaño real, tomando en cuenta que es necesario: revisar la ubicación de linderos, marcar los cruces de los muros o sus ejes, ubicar los caballetes de replanteo, y definir el ancho de la excavación para los cimientos. Colocando hilos para que sirvan de guías se trazará con cal en polvo las áreas para excavación.

### **MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA PLATAFORMAS**

El Contratista deberá efectuar las operaciones necesarias para excavar, remover, conformar y efectuar rellenos conforme las cotas y niveles indicados en los planos. En las áreas que haya corte o relleno que tengan drenaje natural por razones de volumen mínimo, se deberá dejar un uno por ciento (1%) de pendiente al terreno natural y con dirección de la misma de acuerdo al criterio del Supervisor.

Esta sección comprende lo relacionado a la remoción del material de la excavación, construcción y remoción del embreizado, apuntalamiento, tablestacado, encofrados, achicamientos, drenaje, relleno, acondicionamiento del material excedente e inapropiado, limpieza final y todo lo necesario para la adecuada ejecución del trabajo.

Todos los materiales excavados, serán considerados en esta partida. Previo a la excavación deberán establecerse conjuntamente entre el Contratista y el Supervisor los perfiles finales del terreno para fines de cuantificación.

Si lo considera oportuno, el Contratista podrá utilizar maquinaria para efectuar el movimiento de tierras, y tomará las precauciones necesarias para no dañar las instalaciones existentes.

Para la referencia de niveles, el Contratista construirá los bancos de nivel, localizándolos adecuadamente.

Si durante el proceso de excavación la Supervisión considera oportuna la presencia de un especialista para comprobar las condiciones del suelo, está ordenará al Contratista el hacerse acompañar de un experto en suelos, de preferencia el que realizo el estudio previo en la etapa de planificación.

## **LEVANTADO DE MURO**

Block de 0.14\*0.19\*0.39 metros clase B, según las NRD3-NTG 41054.

Deberá contar con una resistencia mínima a la compresión de 75 kg. /cm<sup>2</sup> según se indica en planos, por lo tanto, deberá utilizarse en de clase anteriormente especificada, teniendo como mínimo una edad de 14 días de fabricación y deberá contar con autorización del supervisor para su colocación. Debido a la importancia de los muros, se pondrá especial atención al material y a su colocación, evitando el uso de bloques rotos o con fallas de fabricación. Sólo se aceptarán los siguientes tipos de block: 14 cm x 19 cm x 39 cm, según donde corresponda su uso. Cualquier otra medida de block deberá ser rechazada.

Si el supervisor lo considera necesario, el ejecutor deberá entregarle un número representativo de muestras durante la ejecución del proyecto, para que se verifique la calidad del block.

### **1.1.1. Mortero de unión**

El mortero para la unión de blocks, corresponden al denominado sabieta, con una proporción establecida en norma; las sabietas utilizadas serán las Tipo I y Tipo II, o según lo disponga el supervisor en el proyecto. No se permitirá el uso de cemento

proveniente de sacos rotos que presenten fraguado parcial o tenga más de 30 días de almacenamiento.

La colocación del mortero deberá hacerse uniformemente y facilitar la distribución en cada block y que la sisa de unión sea homogénea. Se deberá aplicar cierta cantidad de agua a cada block previo a su colocación, para evitar contracción y dilatación.

Para evitar desplomes y/o derrumbes, los muros no deberán levantarse a una altura mayor de 2.00 metros sin que se hayan construido los amarres verticales adyacentes. No se tolerarán desplomes mayores de 1/300 de altura de la pared.

#### Columnas principales

Este renglón consiste en el levantado de columnas incluye todos los materiales, insumos y trabajos para su realización. Las columnas principales: serán de concreto reforzado  $F'c=281$  kilogramos/cm<sup>2</sup>, utilizando la proporción 1:2:2, talladas de 4 hierros no. 3, 4 hierros no. 3, + estribos diseño según planos con hierro no. 2 a cada 0.20 metros. Hierro de grado 40 con límite de fluencia de 40,000 PSI.

### **COMPACTACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE PLATAFORMAS**

El tipo de material será selecto que sea autorizado por el supervisor de la obra y que cumpla con los requisitos necesarios. Tendrá un espesor mínimo de 0.50 m como especifica en plano se deberá realizar una compactación a todo lo largo y ancho. La compactación de esta capa deberá ser a una densidad de 90% respecto a su densidad seca en el ensayo AASHTO T180 más o menos una tolerancia de 2% y su CBR deberá ser no menor de 30%.

### **FUNDICIÓN DE LOSA DE CONCRETO**

El concreto se fundirá por cuadros con las medidas que aparecen en planos, respetando los límites obtenidos en el replanteo, entre cada unión de cuadros llevara juntas de dilatación de 1 cm de ancho, El cemento deberá cumplir con las

especificaciones Portland, solo se aceptara cemento empacado en sacos estándar de 42.5 (94 libras). La capa de concreto que se aplicará tendrá un espesor de 0.10 metros. serán de concreto  $F'c=210$  kilogramos/cm<sup>2</sup>, utilizando la proporción 1:2:3

TABLA DE DOSIFICACIÓN DE CONCRETOS - CANTIDADES POR m <sup>3</sup> DE CONCRETO															
DISEÑO	Resistencia F'c			CEMENTO		ARENA		GRAVA		AGUA					
										Agregado Humedo		Agregado Seco		PROMEDIO	
	Kg/cm <sup>2</sup>	PSI	Mpa	Kilos	Bultos (50 Kg)	m <sup>3</sup>	Latas (19 Lts)	m <sup>3</sup>	Latas (19 Lts)	Lts.	Latas (19 Lts)	Lts.	Latas (19 Lts)	Lts.	Latas (19 Lts)
1, 2, 2	280	4000	27	420	8.4	0.67	35	0.67	35	180	9.5	200	10.5	190	10.0
1, 2, 2-1/2	240	3555	24	380	7.6	0.60	32	0.76	40	170	8.9	190	10.0	180	9.5
1, 2, 3	226	3224	22	350	7.0	0.55	29	0.84	44	160	8.4	180	9.5	170	8.9
1, 2, 3-1/2	210	3000	20	320	6.4	0.52	27	0.90	47	160	8.4	180	9.5	170	8.9
1, 2, 4	200	2850	19	300	6.0	0.48	25	0.95	50	145	7.6	170	8.9	158	8.3
1, 2 -1/2, 4	189	2700	18	280	5.6	0.55	29	0.89	47	145	7.6	170	8.9	158	8.3
1, 3, 3	168	2400	16	300	6.0	0.72	38	0.72	38	145	7.6	170	8.9	158	8.3
1, 3, 4	159	2275	15	260	5.2	0.63	33	0.83	44	140	7.4	185	9.7	163	8.6
1, 3, 5	140	2000	14	230	4.6	0.55	29	0.92	48	135	7.1	160	8.4	148	7.8
1, 3, 6	119	1700	12	210	4.2	0.50	26	1.00	53	130	6.8	155	8.2	143	7.5
1, 4, 7	109	1560	11	175	3.5	0.55	29	0.98	52	120	6.3	145	7.6	133	7.0
1, 4, 8	99	1420	10	160	3.2	0.55	29	1.03	54	110	5.8	140	7.4	125	6.6

## PATIO DE SECADO

Son unidades destinadas para el escurrimiento y deshidratación de los lodos producidos en las cámaras de tratamiento, por medio de la radiación solar infiltración. El lecho del patio de lodos está constituido por medio de arena de rio y el piso de ladrillo tayuyo con espacios de 2 a 3 centímetro entre ladrillo y relleno con arena de rio.

## TUBERÍA PVC

Deberá sujetarse a lo estipulado en los planos para las instalaciones sanitarias.

Tubería P.V.C. norma STM D2241-93 80PSI-SDR-51 diámetro indicado en planos

Accesorios

Los accesorios para la tubería de PVC serán del mismo material. Los cambios de direcciones deberán de efectuarse por medio de curvas suaves, para evitar que la circulación quede entorpecida.

## **REACTORES ANAERÓBICO DE FLUJO ASCENDENTE (RAFA)**

Tratamiento Biológico anaerobio:

### **Reactor:**

La etapa de tratamiento biológico anaerobio está compuesta por cuatro (4) reactores de tipo UASB de 8.659 m<sup>3</sup> c/u para un total de 34.636 m<sup>3</sup>, de capacidad. Los componentes del reactor UASB son las siguientes:

- Sistema de alimentación.
- Sistema de limpieza de las flautas de alimentación.
- Separador de tres (3) fases: gas, sólido, líquido (G-S-L).
- Sistema para la recolección del efluente (en la parte superior del reactor).
- Sistema para muestreo y purga de lodos en exceso.
- Sistema para captación de biogás.
- Sistema de conducción de biogás.
- Sistema de muestreo de nivelación de lodos o sustrato.

La función de este elemento es la asimilación del fósforo en una relación de uno a cien con respecto a la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Se requiere entre veinticinco y treinta y cinco miligramos sobre litro de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) por un miligramo sobre litro de fosforo a eliminar. Por lo que el cálculo de esta unidad se hace en función de la carga volumétrica.

Los separadores están fabricados en láminas planas de FRP (Fiber Reinforced Plastic), con resina resistente a ácidos.

## **BIOFILTRO**

(Tratamiento biológico aerobio) Los componentes del Biofiltro son los siguientes:

- Flautas de alimentación.
- Filtros de remoción de materia orgánica.
- Sistema para la recolección del efluente.

Este elemento tiene como función principal la remoción del DBO tomando en cuenta el caudal proveniente del sistema anaerobio.

### **Tratamiento químico:**

#### **Filtro Mineral:**

Los componentes de este elemento son los siguientes:

- Inyectores de alimentación:
- Cámara de contención del filtro mineral de intercambio iónico

Este elemento tiene como función principal la adsorción a través del intercambio iónico de elementos pesados y reducción de nitrógeno.

#### **Sistema de cloración:**

- Cámara de contención del efluente.
- Sistema de alimentación.
- Capsula de contención del cloro.
- Tubería de conducción a cuerpo receptor.

Este elemento tiene la función de la eliminación de e-coli.

### **TRAMPA DE GRASA**

- Cámara de contención de solidos:
- Cámara de contención de grasas:

Cámara de contención de solidos: contiene una rejilla, que tiene la función de evitar el paso de los sólidos no degradables, materiales pesados y arenas, para evitar que estas lleguen al reactor,

Cámara de contención de grasas: es una trampa de grasa propiamente dicha con desarenador.



La limpieza de este elemento se debe realizar por medio de válvula de desfogue, para el área de desarenador, y manualmente para el área de grasas, una vez lleguen al máximo de diseño la cual se establecerá según su uso, para evitar la acumulación de grasas.

**DIMENSIONES DE LOS COMPONENTES DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR).**

<b>EQUIPOS VOLUMENES FASE 1</b>	<b>PTAR O PTAR</b>
Trampa de Grasa m <sup>3</sup>	2.650
Reactor anaerobio UASB, m <sup>3</sup>	17.318
Saneamiento terciario, m <sup>3</sup>	6.927
Producción de gas m <sup>3</sup> /día	9.800

<b>EQUIPOS VOLUMENES FASE 2</b>	<b>PTAR O PTAR</b>
Sedimentador m <sup>3</sup>	6.927
Reactor anaerobio UASB, m <sup>3</sup>	17.318
Saneamiento terciario, m <sup>3</sup>	6.927
Producción de gas m <sup>3</sup> /día	9.800

**LEVANTADO DE MURO PERIMETRAL**

Esta estructura será la que delimite el área de trabajo. La forma constructiva queda establecida en planos constructivos, sin embargo, es imprescindible que su localización respete los criterios que defina la Supervisión para el efecto, así como los lineamientos legales que determina la Municipalidad en relación al uso del espacio público.

En ningún momento se autoriza al Contratista para realizar negociaciones comerciales tendientes a utilizar este cerco para efectos publicitarios.

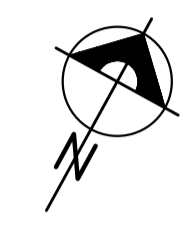
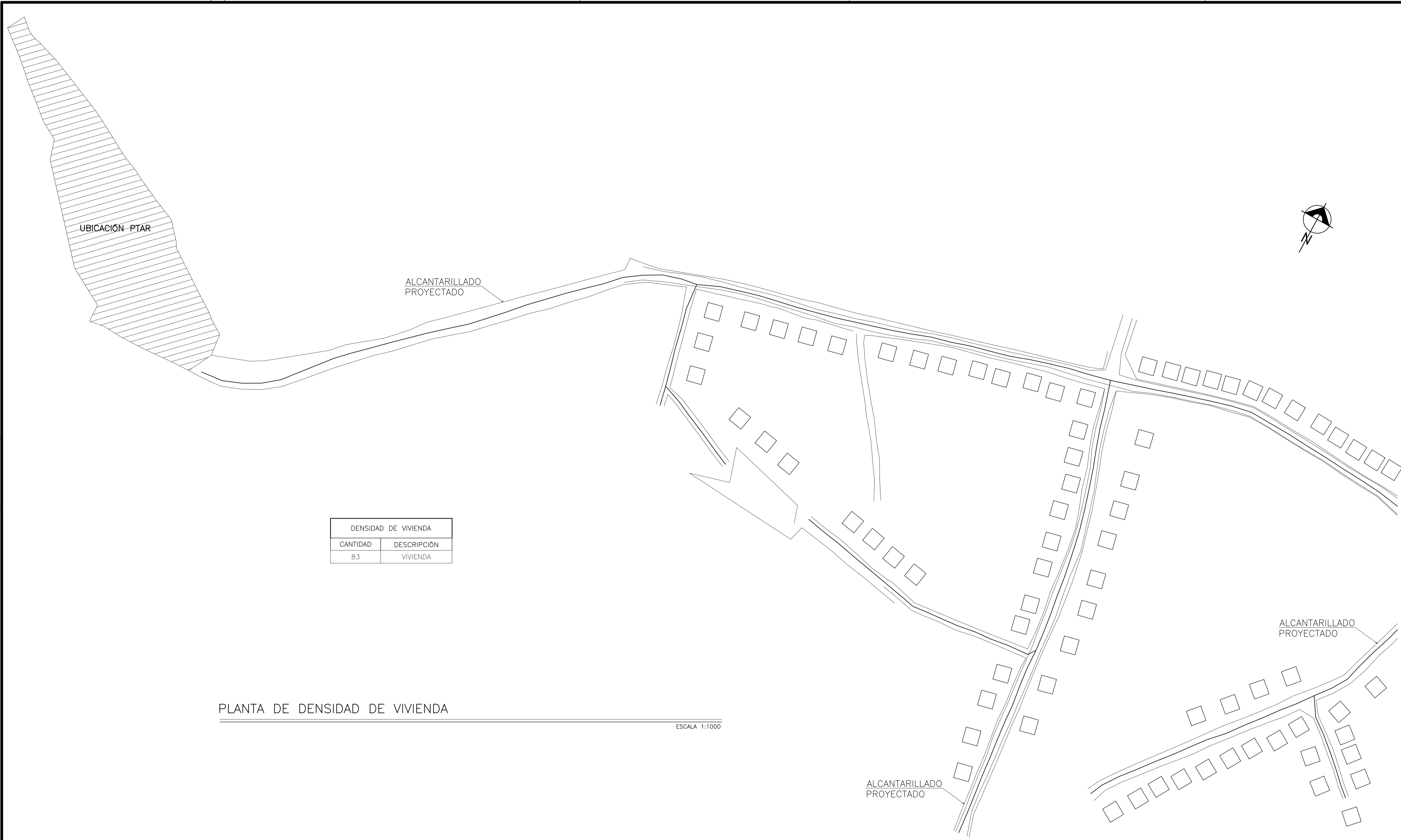
**LIMPIEZA FINAL.**

Al terminar la obra y antes de la aceptación final del trabajo, el contratista debe quitar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, deshechos, basura y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable toda la propiedad, tanto pública como privada que pudiera haber sido dañada o alterada durante la ejecución de este trabajo, dejando el área totalmente limpia.









DENSIDAD DE VIVIENDA	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
83	VIVIENDA

PLANTA DE DENSIDAD DE VIVIENDA

ESCALA 1:1000

[PROYECTO]	<b>(CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES, BARRIO SAN JOSÉ SALAMÁ, BAJA VERAPAZ)</b>		INDICE <b>3/09</b>
	[DESCRIBCIÓN]		
[APROBADO]	[FECHA]	[ESPECIFICACION]	[INDICADA]
[DISEÑO]	[DISEÑO]	[DISEÑO]	FECHA: MAYO 2,019
[COORDENADAS]	[COORDENADAS]	[COORDENADAS]	PROYECTO: (CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES, BARRIO SAN JOSÉ, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ)
[PROPIETARIO]	[PROPIETARIO]	[PROPIETARIO]	ESCALA:
[PROYECTO]	[PROYECTO]	[PROYECTO]	INDICE: <b>2,019</b>

(f) Ing. Civil Edwin Geovani Turcios Flores  
Colegiado No. 14,170

Es una violación a los derechos de autor, modificar este documento, de cualquier manera, en el uso o modificación de este documento queda bajo la responsabilidad del que lo usa. El usuario de este documento, amparado por las leyes vigentes, libera de toda culpa a los autores de este documento, por cualquier uso que se haga de él, sin que se incurra en responsabilidad alguna por parte de los autores de este documento.



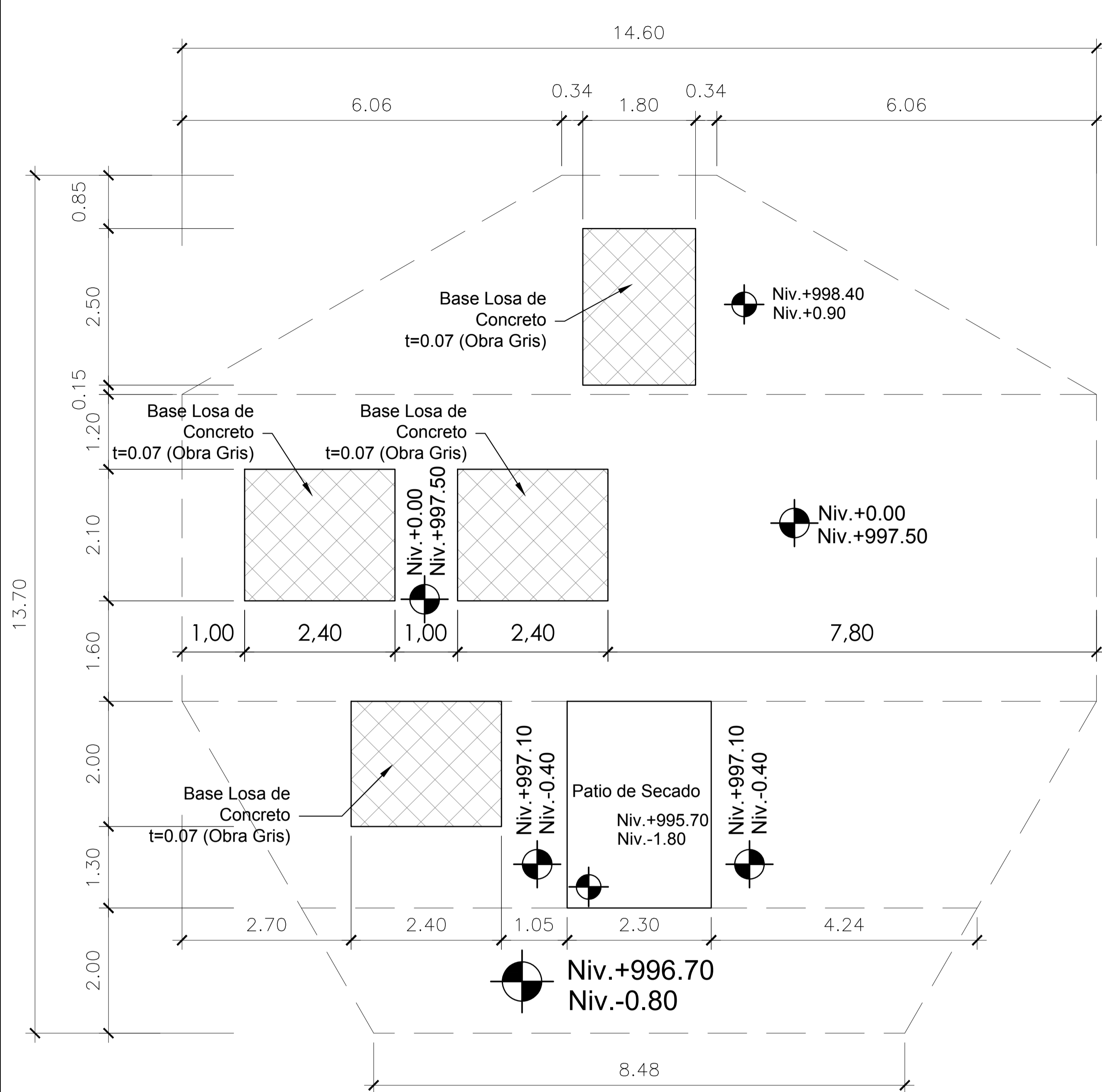




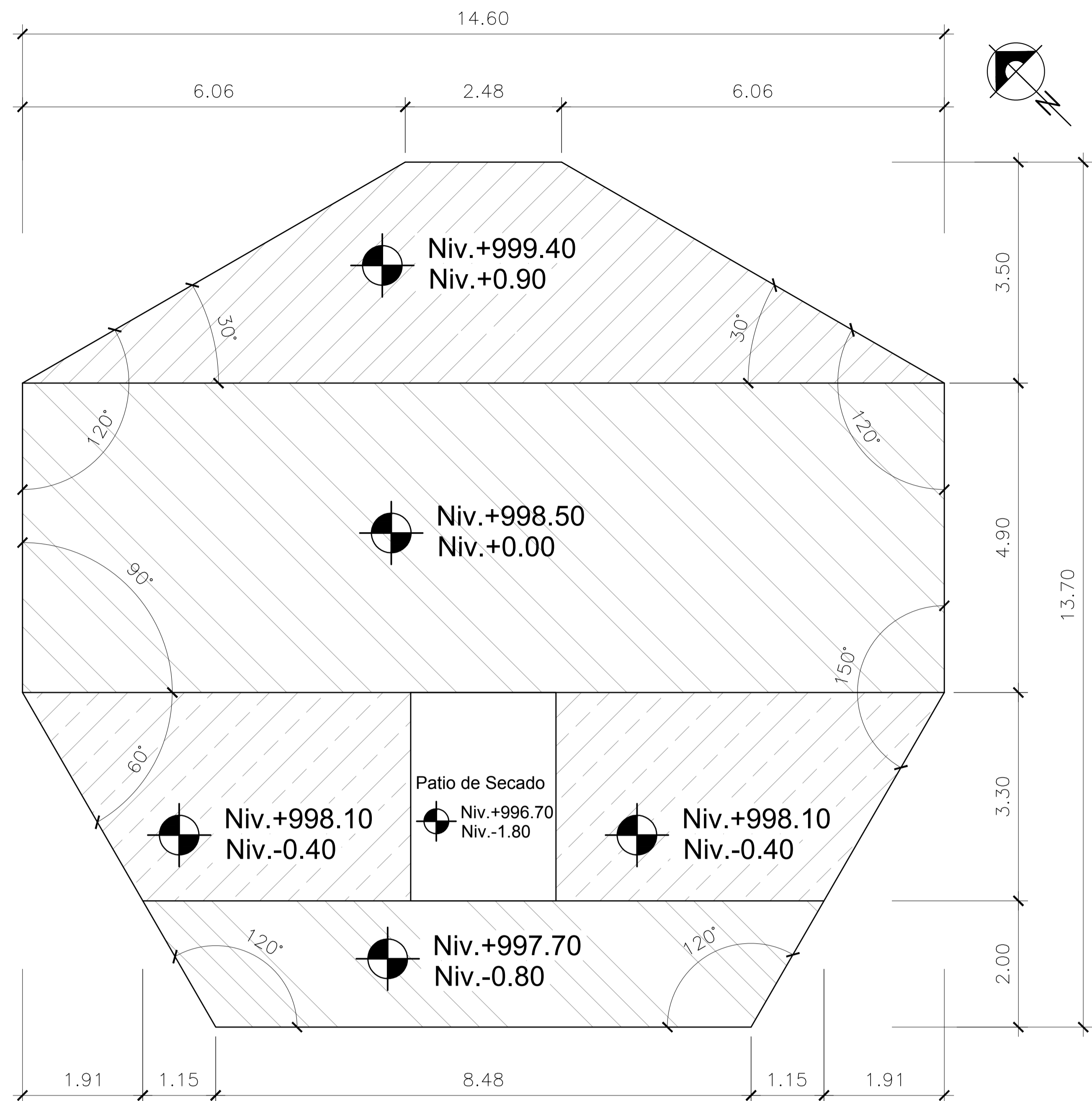




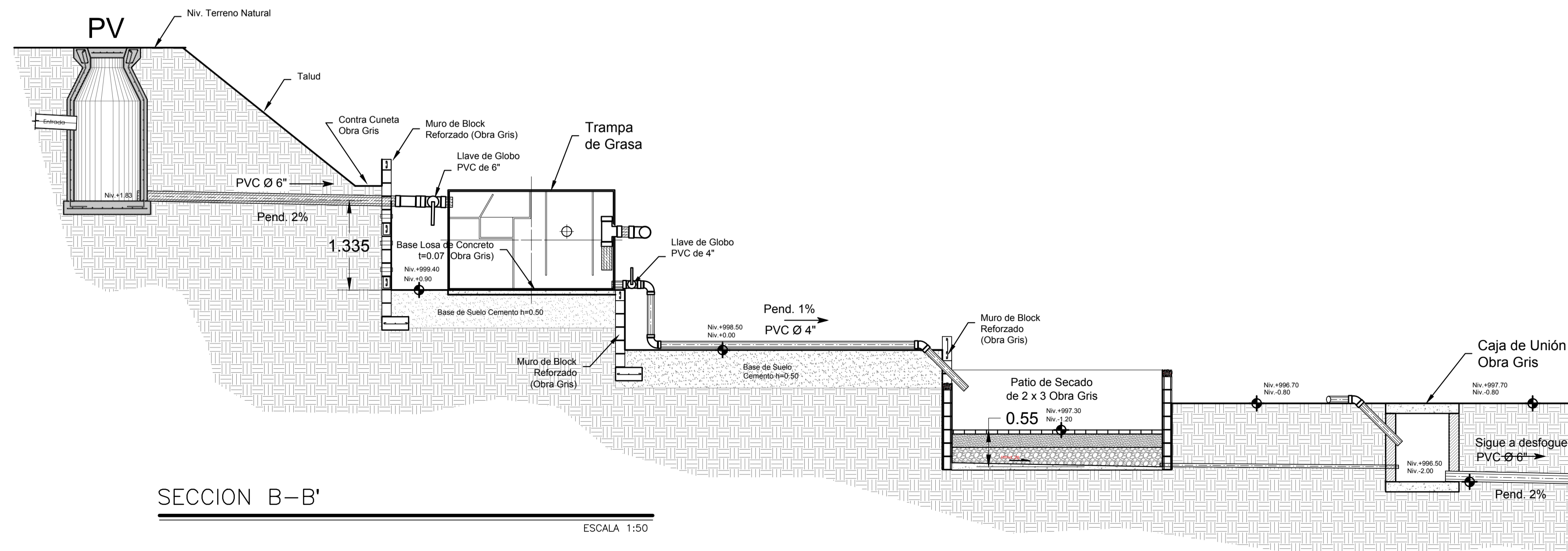




ESCALA 1:50



ESCALA 1:50



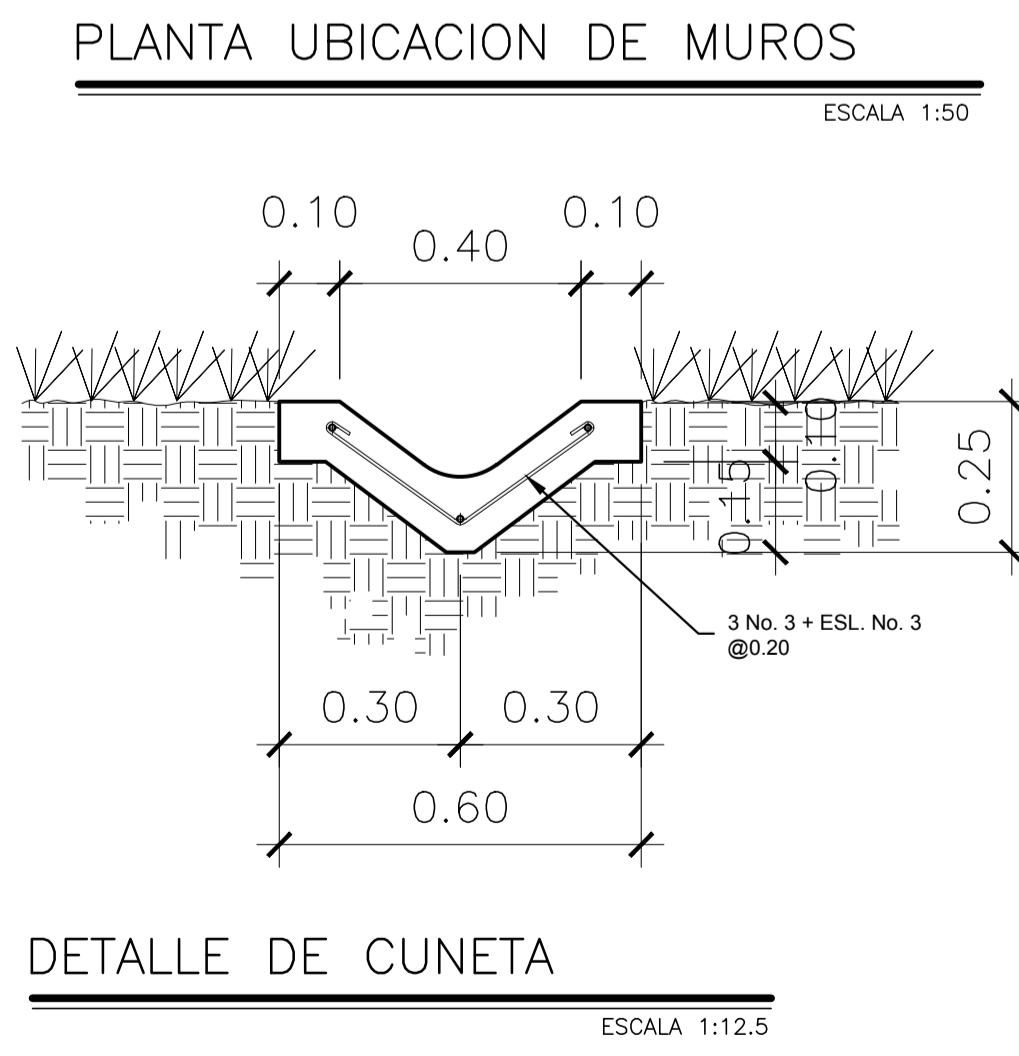
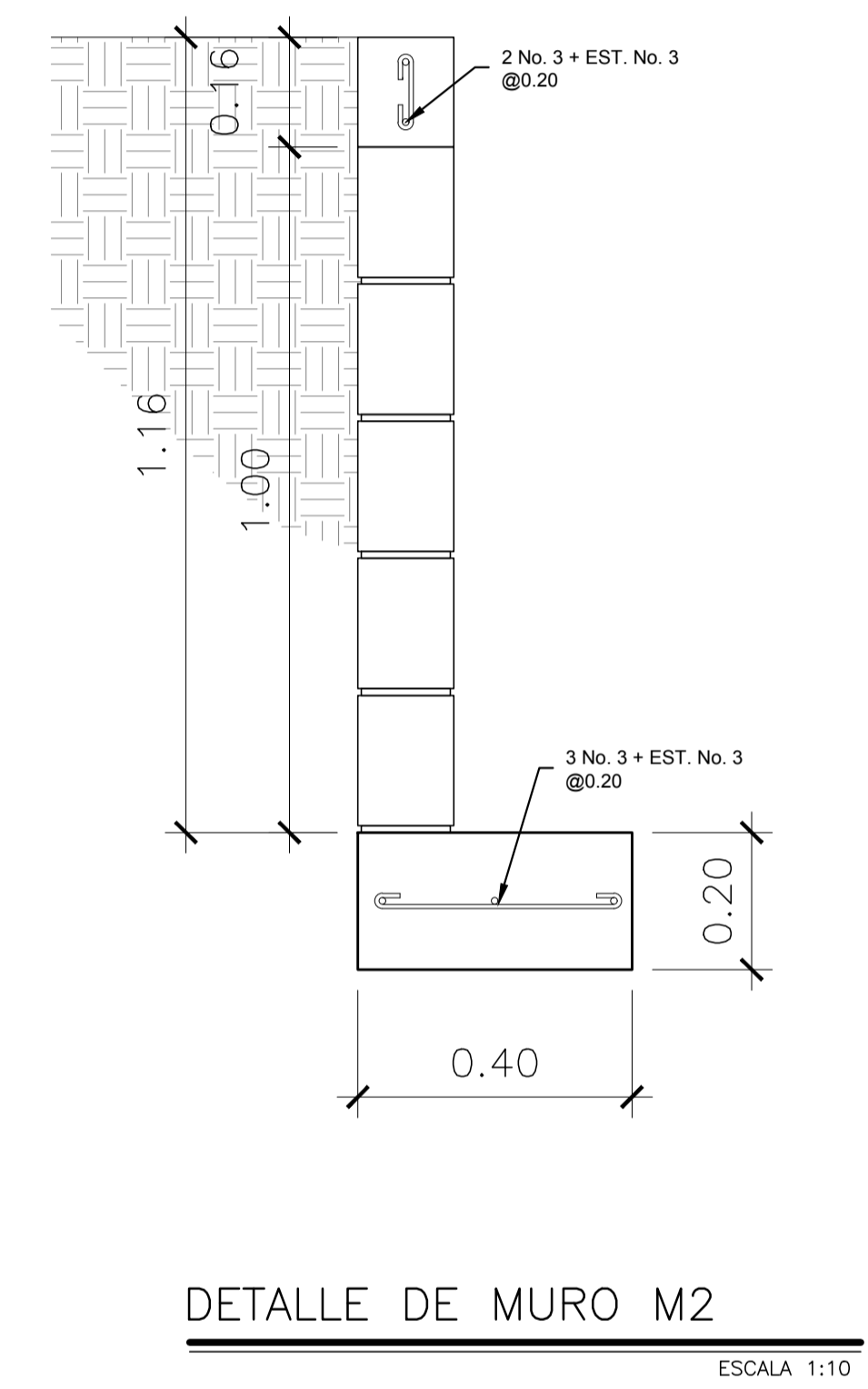
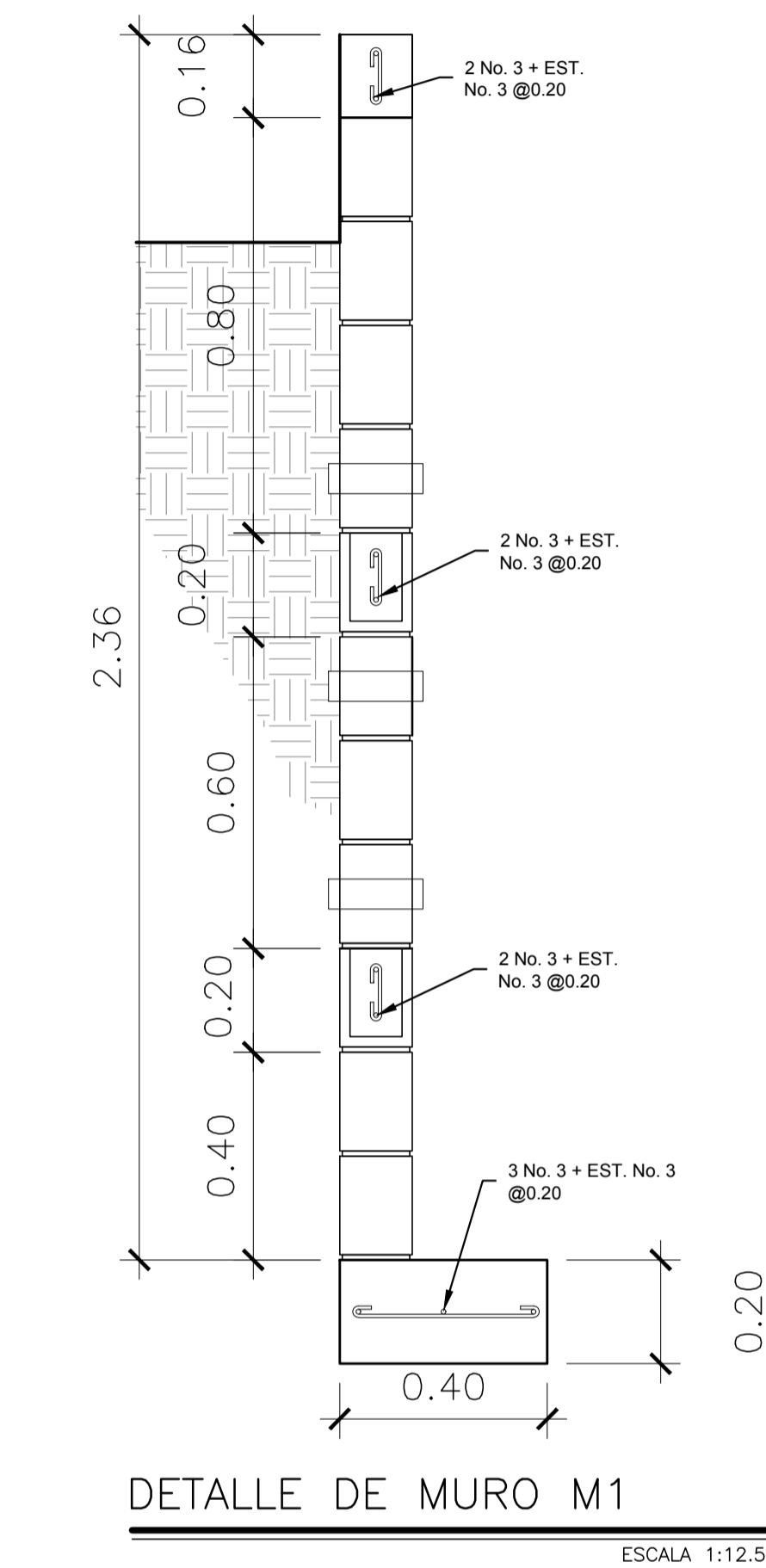
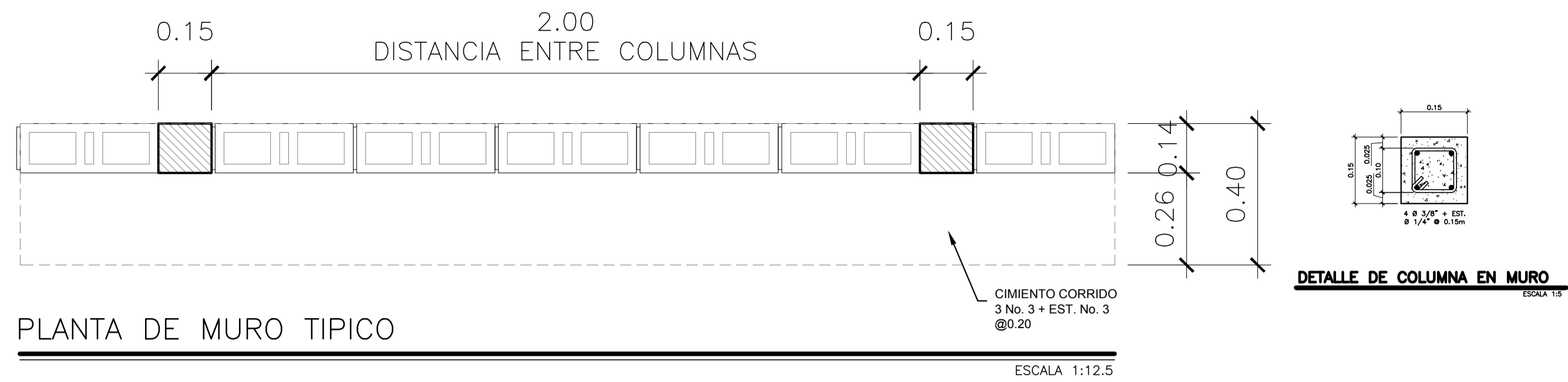
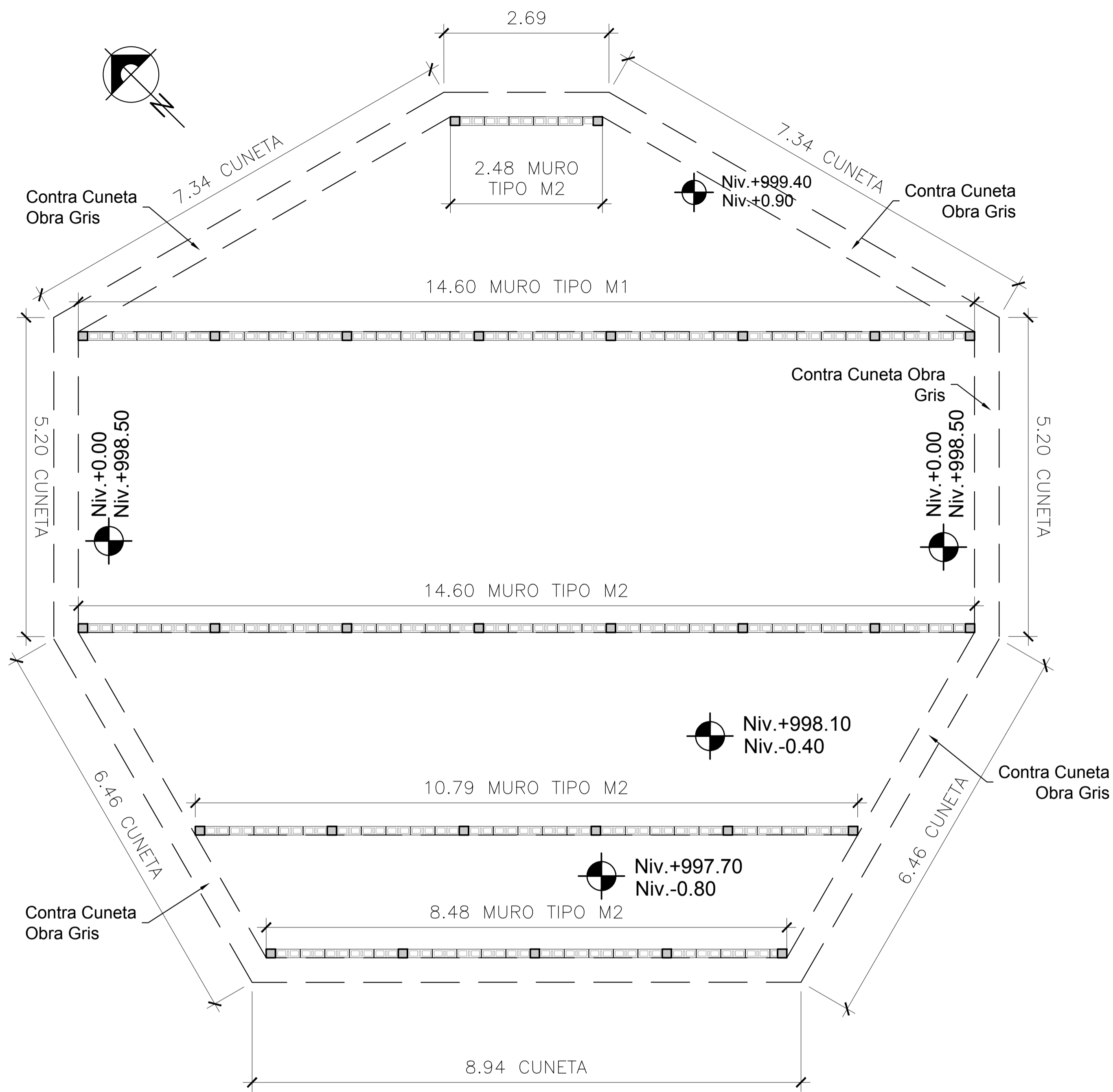
SECCION B-B'

ESCALA 1:50

ESCALA: INDICADA		INDICE: 7109	
FECHA: MAYO 2019		PROYECTO: (CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES, BARRIO SAN JOSÉ, SALAMÁ, BAJA VERAPAZ)	
CONTENIDO: PLANTA DE PLATAFORMAS Y PLANTA DE BASES DE CONCRETO			
[OBSERVACIONES]	[ESPECIFICACION]	[APROBADO]	[COORDENADAS]
[FECHA]	[DISEÑO]	[DISEÑADOR]	[PROPIETARIO]
<b>(CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES, BARRIO SAN JOSÉ SALAMÁ, BAJA VERAPAZ)</b>			
[PROYECTO]		2,019	
Ing. Civil Edwin Geovani Turcios Flores Colegiado No. 14,170			
Es una violación a los derechos de autor, modificar este documento, de cualquier manera, en el uso o modificación de este documento queda bajo la responsabilidad del que lo usa. El usuario de este documento, amparado por las leyes vigentes, libera de toda culpa a quien lo emite, autoriza a terceros para que lo usen, pero no garantiza que el uso de este documento sea apropiado, uso impropio o modificaciones a este documento.			







[PROYECTO]		[CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES, BARRIO SALAMÁ, BAJA VERAPAZ]	
[APROBADO]	[DISEÑO]	[COORDENADAS]	
[OBSERVACIONES]	[FECHA]	[ESPECIFICACION]	
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	MAYO 2,019
		PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES, BARRIO SALAMÁ, BAJA VERAPAZ
		CONTENIDO:	DETALLES COMPLEMENTARIOS
		INDICE:	9/09

(f) **CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES, BARRIO SAN JOSÉ SALAMÁ, BAJA VERAPAZ**

(f) Ing. Civil Edwin Geovani Turcios Flores  
Colegiado No. 14,170

Es una violación a los derechos de autor, modificar este documento, de cualquier manera, en el uso o modificación de este documento queda bajo la responsabilidad del que lo usa. El usuario de este documento, amparado por las leyes vigentes, libera de toda culpa a este autor, en caso de ser utilizado como resultado del uso sin autorización, uso impropio o modificaciones a este documento.