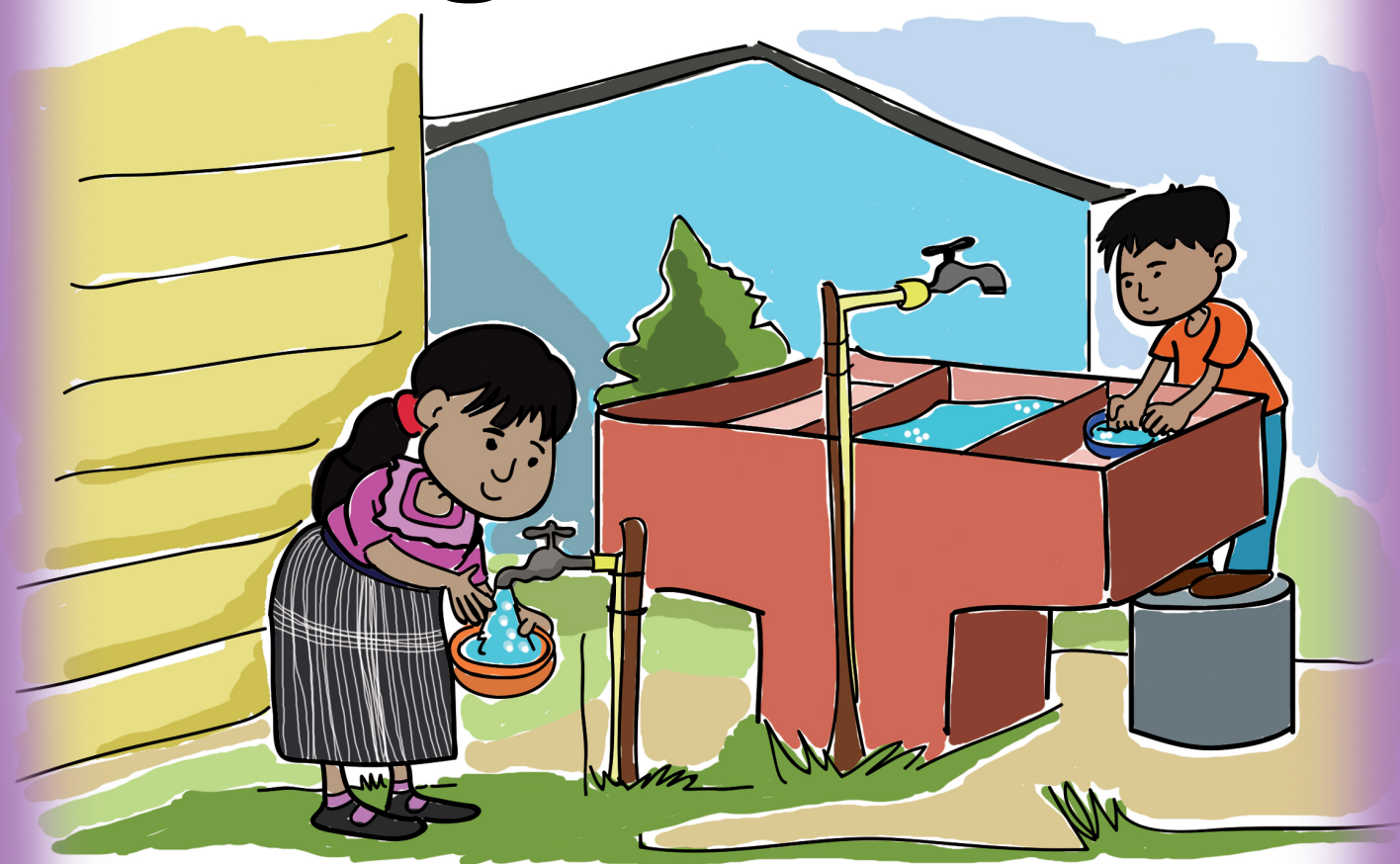


Guía para la construcción de un sistema de agua escolar



Equipo de CRS

Director	Paul Townsend
Director de Programas	John Briggs
Subdirectora de Programas	Courtney Plummer
Gerente de Programas de Educación	Brenda Urizar
Gerente de Proyecto	Emily Drummer
Especialista en Infraestructura	Edgar Mencos
Coordinadora de Investigación	Liza Castillo

Equipo de PRODESSA

Codirector	Federico Roncal
Codirector	Edgar García Tax
Coordinador Departamental	Efraín Tzaquitza

Equipo de Pastoral Social Caritas Arquidiócesis de Los Altos

Director	Imer Vásquez
Subdirector	Roberto Orozco
Coordinador Departamental	Elmer Palala

Dirección Departamental de Educación de Totonicapán

Directora Departamental	María Dominga Pú
Jefe del Departamento Técnico Pedagógico	Juan Basilio Tahay
Jefe de la Sección de Entrega Educativa	Carlos García
Coordinadora Unidad de Educación Escolar	Claudia Canastuj
Coordinador Nivel Primario	José Vásquez
Coordinador de Infraestructura Escolar	Michael Menchú
Jefe de la Sección de Administración de Programas de Apoyo	Julio Tzul

Edición

Rubén Sánchez-Fernández y Claudia Ávila

Diseño e Ilustraciones

Irma Carrera

Equipo de apoyo

Cesar Montenegro, Lidia Xiloj, Jazmín Gaitán y Valeria Fernández

Esta publicación se realizó gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, bajo convenio de cooperación No. FFE-520-2013/029-00-B. Sin embargo, no refleja necesariamente las opiniones o políticas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, tampoco supone la aprobación del Gobierno de los Estados Unidos a las referencias a marcas, productos comerciales u organizaciones.

Guatemala, septiembre de 2017

Querida comunidad educativa:

Durante la primera fase del proyecto Aprendizaje para la Vida, CRS y sus socios locales promovieron la construcción y rehabilitación de obras de infraestructura en escuelas de Totonicapán. Ante la necesidad de dejar capacidades instaladas y empoderar a la comunidad educativa para la gestión de recursos, compartimos gustosamente con ustedes 4 guías ilustrativas para la construcción y mantenimiento de cocinas, estufas ahorradoras, letrinas y sistemas de almacenamiento de agua.

El objetivo es orientarles en los procesos de gestión y construcción de obras de infraestructura escolar, poniendo a su disposición planos, listados de materiales y detalles constructivos. El último capítulo de cada guía incluye recomendaciones de mantenimiento para prolongar la vida útil de las obras.

Todos los planos siguen los lineamientos del Ministerio de Educación mencionados en el “Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales” (2016). Es importante mencionar que el diseño también toma en cuenta características comunes de los centros escolares como el terreno disponible, servicios básicos e infraestructura existente.

Las obras de infraestructura deben ser gestionadas e impulsadas por organizaciones de padres de familia, directores, docentes y autoridades en cada comunidad y municipio. En CRS confiamos que estas guías les motivarán para organizarse y trabajar en conjunto, logrando mejorar y mantener en buenas condiciones las instalaciones de sus escuelas en beneficio de la niñez guatemalteca.

Reciban un caluroso saludo de todo el equipo del proyecto

“Aprendizaje para la Vida”



Contenido de esta guía práctica

Módulo 1: Sistemas de agua

1. Antecedentes

1.1. El agua en la cultura maya k'iche'	05
1.2. El agua en el ambiente escolar.....	07
1.3. Obras de infraestructura escolar.....	11

2. Proceso Constructivo

2.1. Antes de iniciar la construcción	13
2.2. Materiales de construcción	13
2.3. Capacitación y supervisión de la obra.....	15

3. Planos y Detalles

3.1. Juego de planos constructivos.....	16
3.2. Listado de materiales.....	30
3.3. Detalles constructivos.....	31

4. Mantenimiento

4.1. Actividades diarias.....	39
4.2. Actividades mensuales.....	40
4.3. Actividades anuales.....	42



1. Antecedentes

1.1. El agua en la cultura maya k'iche'

Para la cultura k'iché, el bosque y el agua se consideran un "patrimonio colectivo de su comunidad"¹

La población de Totonicapán está conformada, en su mayoría, por personas de la cultura k'iché, quienes le dan mucha importancia al manejo del agua; ya que lo asocian con los bosques.

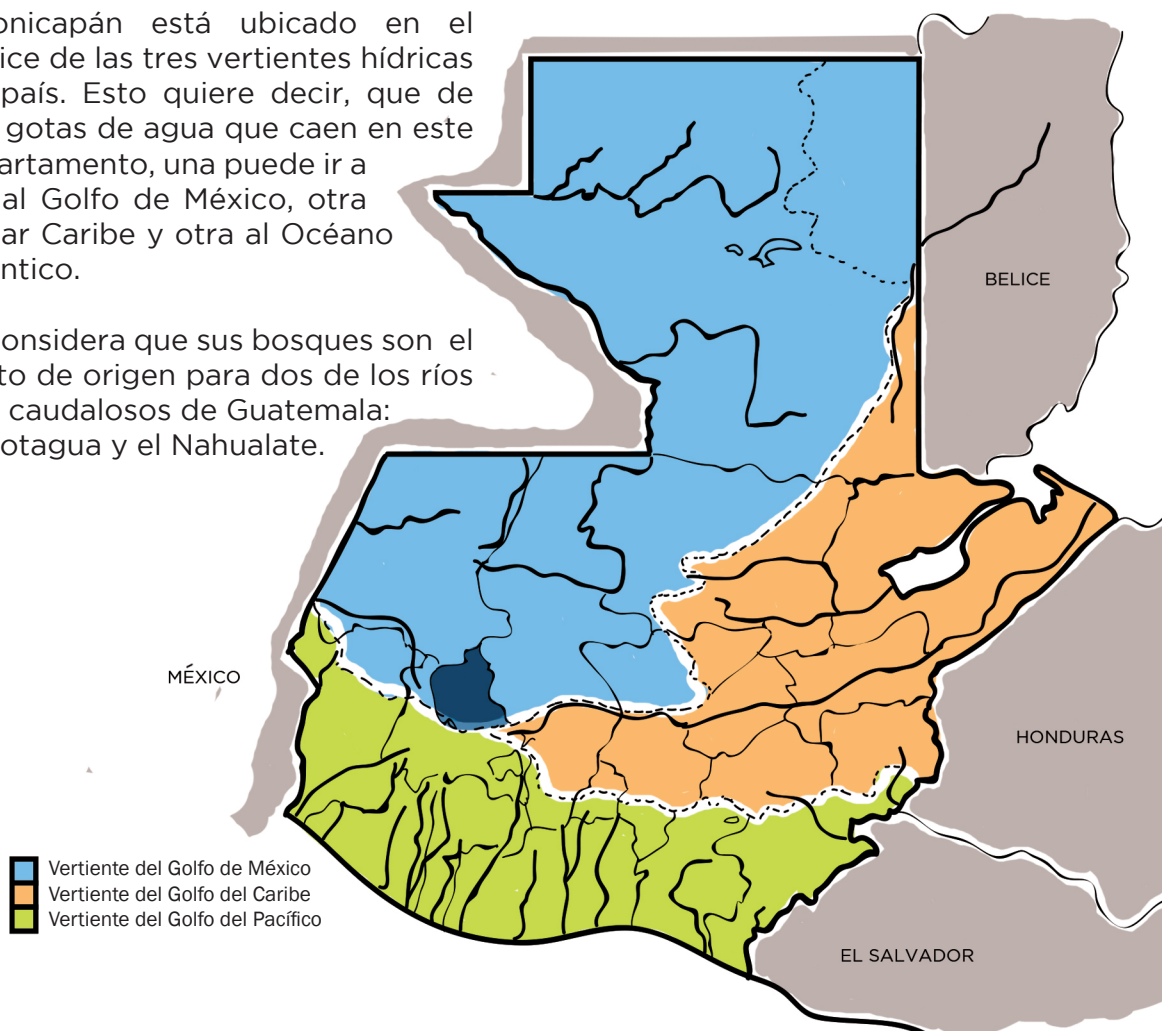


(1) Las aguas de Totonicapán, Miguel Ángel Sandoval para CATAC.

SISTEMAS DE AGUA / Módulo 4

Totonicapán está ubicado en el vértice de las tres vertientes hídricas del país. Esto quiere decir, que de tres gotas de agua que caen en este departamento, una puede ir a dar al Golfo de México, otra al Mar Caribe y otra al Océano Atlántico.

Se considera que sus bosques son el punto de origen para dos de los ríos más caudalosos de Guatemala: el Motagua y el Nahualate.



IMPORTANTE



En el departamento de Totonicapán, según documentos del Ministerio de Economía y la Asociación de Comités de Agua Uleu Che'Ja, existen más de mil nacimientos de agua ².

El manejo de este recurso y el de los bosques comunales, está a cargo de la organización de los 48 cantones y de la asociación Uleu Che'Ja, quienes a través de las asambleas comunitarias definen, de manera consensuada, las normas para el uso racional y equitativo de estos recursos.

(2) Perfil Departamental de Totonicapán, MINECO, marzo 2017.

1.2. El agua en el ambiente escolar

Para una escuela es indispensable contar con agua potable, para su buen funcionamiento; ya que se utiliza especialmente para la higiene personal y preparación de alimentos.



Según el Ministerio de Educación de Guatemala, el agua que abastece un centro escolar, ya sea que provenga de una red municipal, pozo propio o de un nacimiento comunitario, debe cumplir los siguientes requisitos ³:

- Proporcionar toda el agua que se consume en el centro escolar durante un día.
- Cumplir con las normas establecidas por la municipalidad del lugar y el Código de Salud.
- Debe ser potable, condición que debe verificarse periódicamente mediante el análisis de muestras realizadas por los organismos oficiales.
- Cuando se utilizan pozos para la extracción del agua, éstos deben alcanzar los mantos freáticos no contaminados y estar encamisados en su totalidad.
- Los pozos deben estar separados de fosas sépticas y/o pozos de absorción por lo menos 30 m. Deben propiciarse en los lugares altos del terreno, por arriba de los puntos de descargas de aguas servidas.

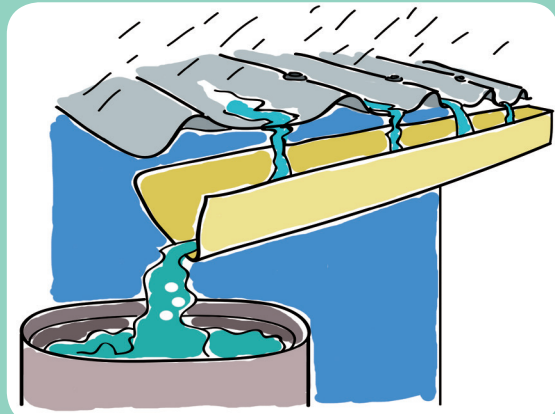


(3) Tomado del Manual de Criterios Normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales. MINEDUC. 2016

RECUERDA

Es recomendable que se colecte el agua de lluvia en el establecimiento, para las actividades que no sean para el consumo humano, como por ejemplo: descargas de inodoros.

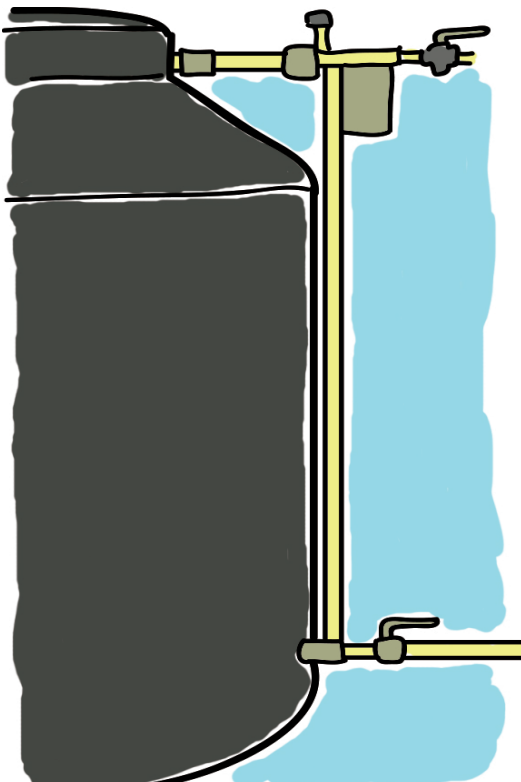
Esto ayudará a reducir el consumo de agua potable.



Parámetros de diseño

En cuanto a la red de distribución del agua potable, el MINEDUC recomienda lo siguiente:

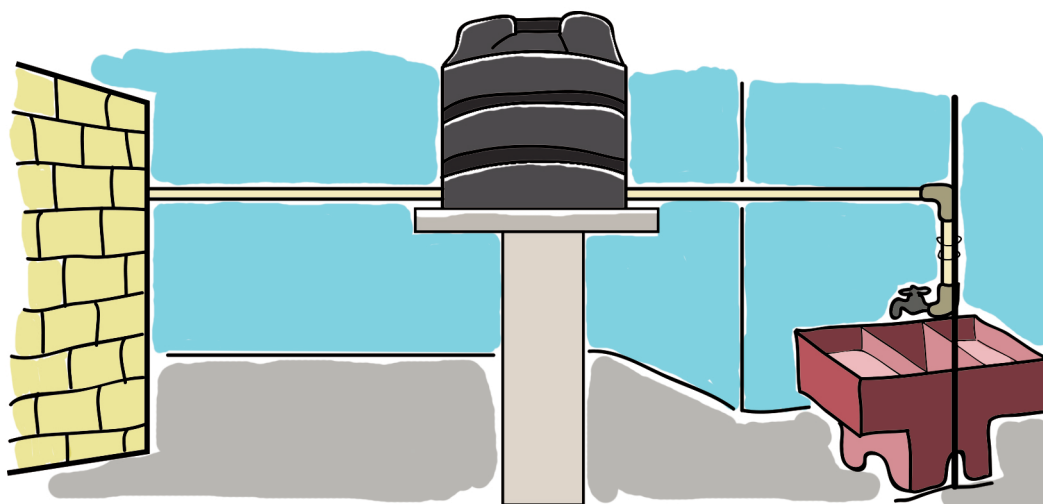
- Toda tubería de agua, deberá colocarse apartada de la tubería de drenajes.



- La tubería de agua de PVC no debe dejarse a la intemperie, ni al alcance de los alumnos.



- En lo posible, se debe diseñar un circuito cerrado para mantener la misma presión en todos los puntos a los que surta.



La cantidad de agua que se necesita para una escuela va en función del número de alumnos que asisten a ella. Para ello, se toma en cuenta la población máxima atendida en una jornada escolar, el número de docentes y el personal de apoyo. En general se toma el parámetro de que una persona necesita 50 litros de agua por día.



CONSEJO

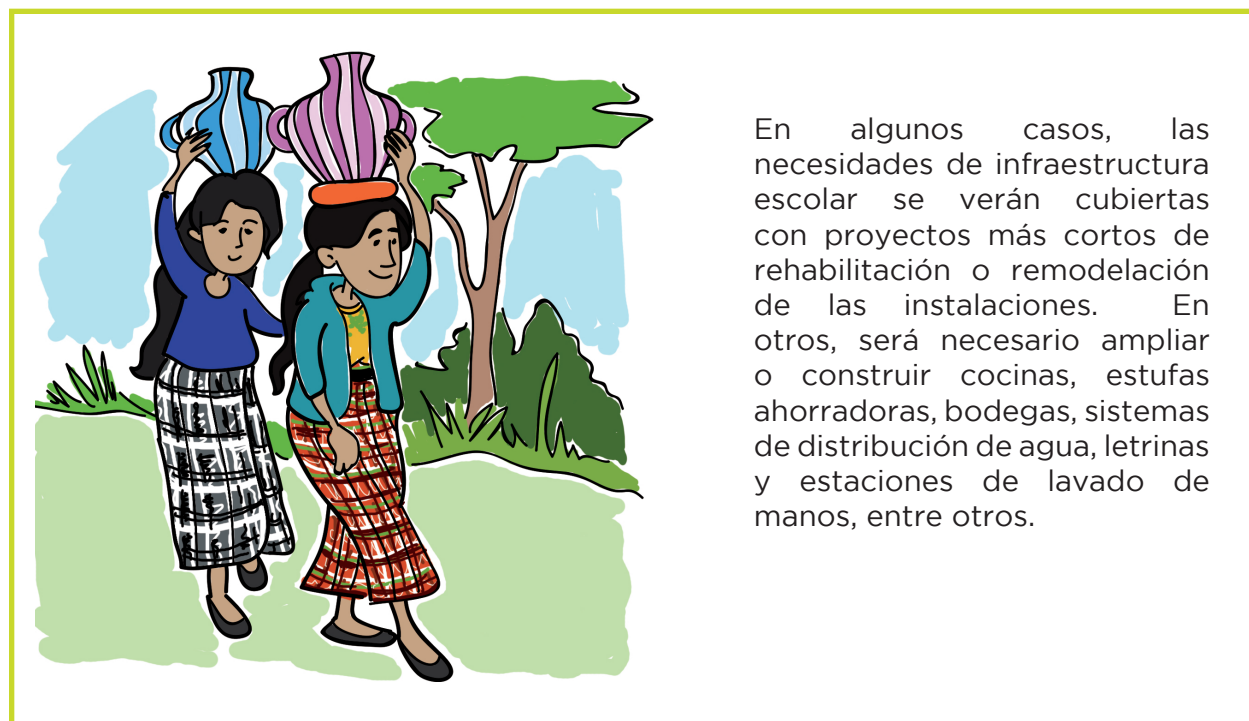
Se recomienda contar con una cisterna o tanque elevado, para asegurar que haya suficiente agua en las distintas jornadas. Para ello, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Ser un depósito especialmente fabricado para alojar agua potable.
- El fondo del tanque elevado debe localizarse a 2.00 metros por encima de la salida de agua más elevada.
- El depósito debe localizarse lo más equidistante posible con respecto a todos los lugares de uso.
- Los materiales más utilizados para la fabricación de tanques son el concreto armado e impermeabilizado, el plástico y el metal.
- Si el depósito elevado, debe preverse que la base soporte el peso del agua y que tenga los cimientos adecuados.
- El tanque debe contar con instalaciones para ventilación, rebalse y limpieza. La tubería de salida debe tener pichacha y estar instalada a 10 centímetros sobre el nivel del piso del tanque o sobre losa de salida, a efecto que los residuos no sean conducidos al sistema.



1.3. Obras de infraestructura escolar

Es importante que los estudiantes puedan educarse dentro de espacios dignos, higiénicos y saludables. Los miembros de la comunidad educativa pueden trabajar en equipo para mejorar las instalaciones de las escuelas y así alcanzar los objetivos educativos, mejorar la asistencia escolar, la atención dentro de las aulas y las condiciones de preparación de alimentos.



En algunos casos, las necesidades de infraestructura escolar se verán cubiertas con proyectos más cortos de rehabilitación o remodelación de las instalaciones. En otros, será necesario ampliar o construir cocinas, estufas ahorradoras, bodegas, sistemas de distribución de agua, letrinas y estaciones de lavado de manos, entre otros.

La experiencia
nos ha ayudado a darnos cuenta
de que al unir nuestros esfuerzos,
podemos mejorar las condiciones
en las que preparamos la alimentación
de nuestros hijos en la escuela
para que ellos estén sanos
y fuertes.



2. Proceso Constructivo

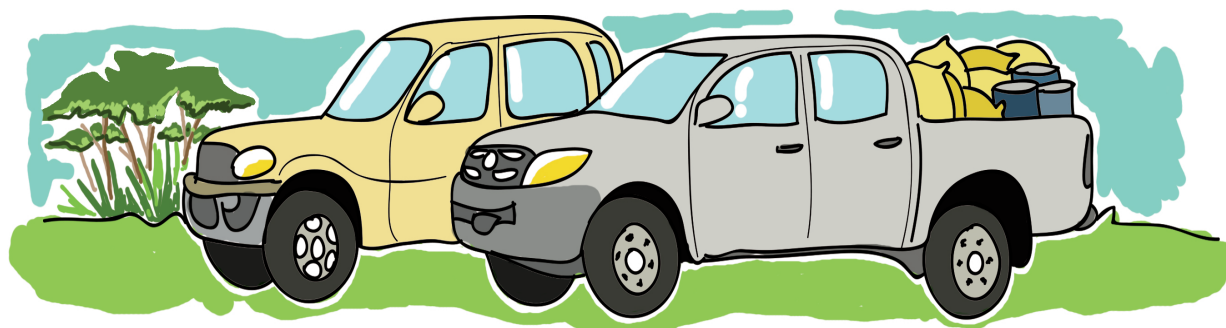
2.1. Antes de iniciar la construcción

Es recomendable que quienes estén coordinando la realización de una obra de infraestructura, se aseguren de:

- Identificar el área donde se construirá el sistema de agua.
- Tener a la mano los planos proporcionados más adelante en esta guía, haciendo cualquier adaptación necesaria de acuerdo a las condiciones particulares de cada escuela.
- Planificar los pedidos de los materiales de construcción para que puedan recibirse puntualmente.
- Apoya a los directores y al consejo de padres para llevar a cabo una buena gestión del proyecto.
- Supervisa durante el proceso de construcción para verificar que la obra se realice apegada a los planos y cumple con requerimientos mínimos de calidad.



2.2. Materiales de construcción



Cuando se ha definido con la comunidad educativa la fecha de inicio de la obra, se deben solicitar los materiales para la construcción, tomando en cuenta las cantidades necesarias y los tiempos de entrega.

La alegría de la comunidad es evidente, cuando ven los camiones cargados de materiales, los padres, madres y algunos niños mayores, se prestan para apoyar en bajar los materiales.

El director/la directora, se encargan de verificar los listados de materiales para dar fe que llegaron completos, en ausencia de este, será el presidente del consejo de padres quien deberá hacer este trabajo.



La escuela provee de un lugar adecuado para el almacenamiento de materiales, principalmente aquellos que no pueden estar en la intemperie como lo son el cemento, el hierro y un lugar seguro para el depósito y los tubos.

CONSEJO

La persona que construirá la base del depósito debe verificar la entrega de materiales y definir junto con el director de la escuela el inicio de la construcción.

2.3. Capacitación y supervisión del proyecto.

Antes de iniciar la construcción, es primordial brindar a los constructores la capacitación necesaria para acordar detalles sobre:

- Ubicación del terreno
- Toma de medidas
- Lectura de planos
- Armado de columnas
- Realización de cimientos
- Construcción de muros
- Fundiciones
- Montaje de techos
- Acabados finales

La orientación debe darse usando lenguaje sencillo y de acuerdo al contexto en el cual se construirá la obra.



IMPORTANTE

Durante la construcción, es importante que el comité de padres asigne a una persona que supervise la obra, con la finalidad de garantizar que se esté haciendo conforme a los planos y para resolver cualquier duda que surja.

El proceso de levantar la columna y fundir la base para el depósito de agua toma un aproximado de 2 a 3 semanas, dependiendo de las condiciones climáticas, la experiencia y la mano de obra local.



3. Planos y Detalles

3.1. Juego de planos constructivos

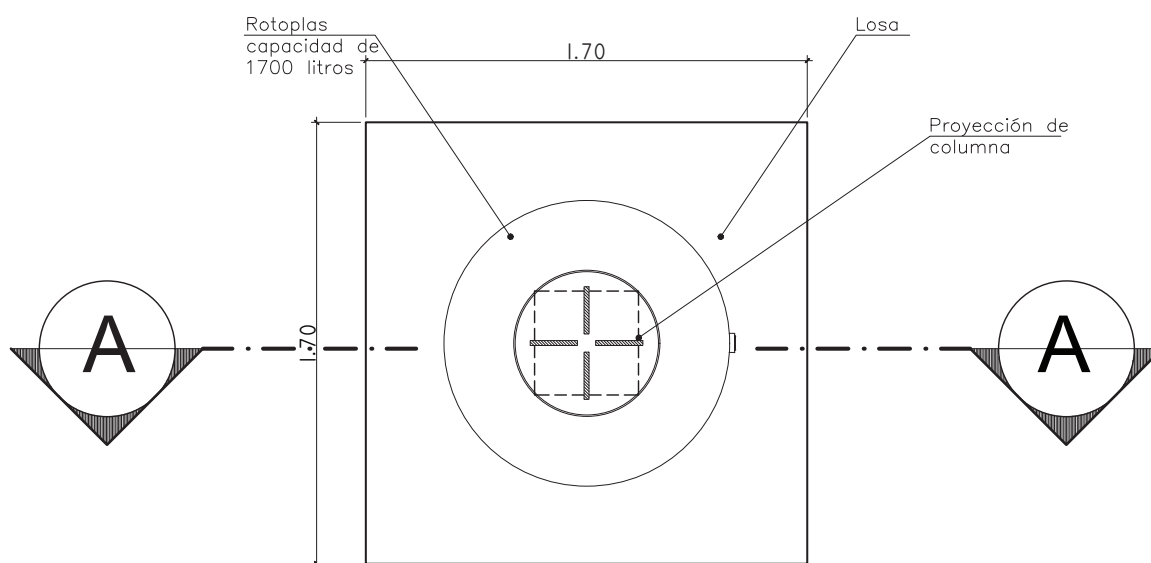
Los planos constructivos que a continuación se presentan, son el resultado de una sistematización que incluye la lectura de planos constructivos dados por CRS y la toma de datos de las construcciones realizadas según visitas a 12 escuelas.



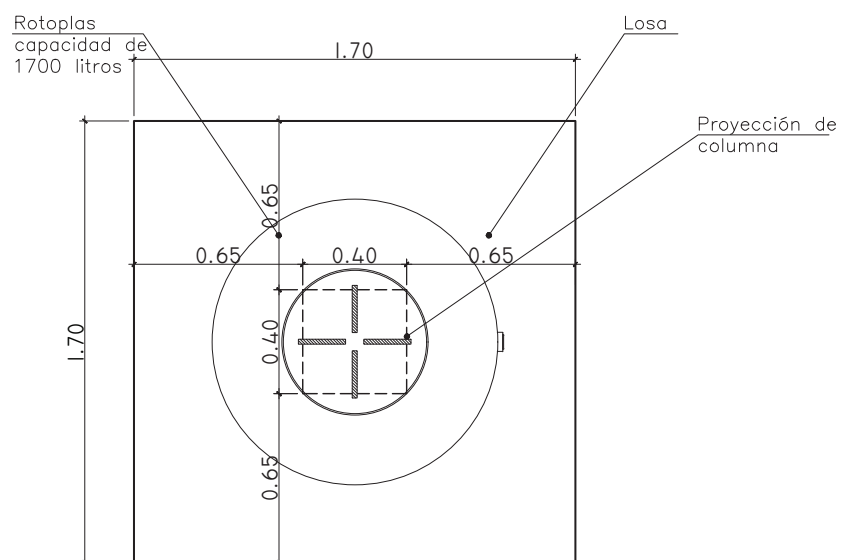
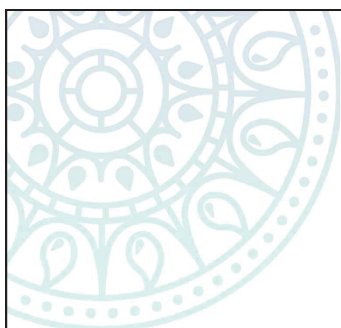
Detalles y listados de materiales

A continuación de los planos constructivos, se presentan detalles y un listado de materiales necesarios para la construcción de la cocina.

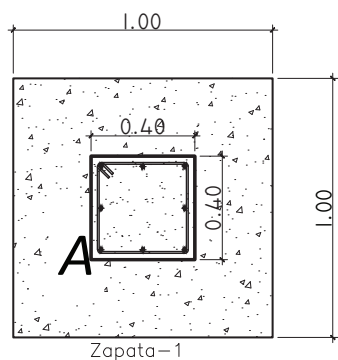
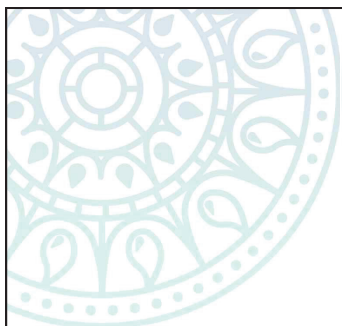




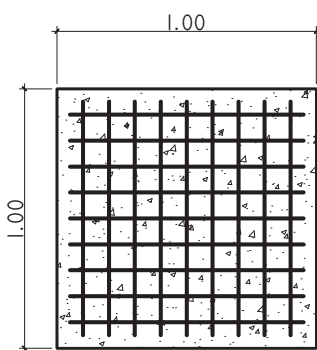
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: PLANO ARQUITECTÓNICO DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 01 / 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: PLANO ACOTADO DE SISTEMA DE AGUA		Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



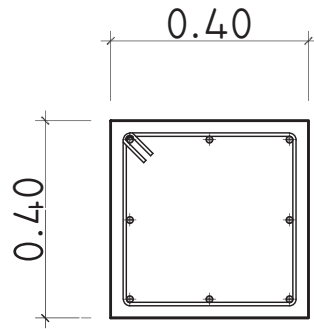
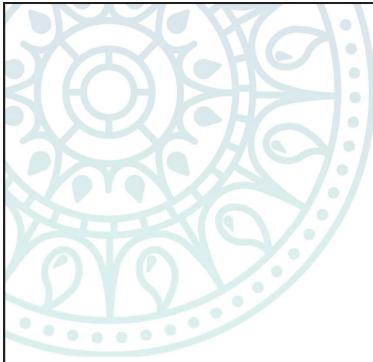
PLANO CIMIENTOS
SISTEMA DE AGUA ESCALA 1/25



9 • Varillas de 1/2" en
ambos sentidos @0.10

DETALLE ZAPATA-1
SISTEMA DE AGUA ESCALA 1/7.5

Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: DETALLE DE CIMIENTOS DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Indicada	Fecha: Junio 2017	Hoja: 03 / 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



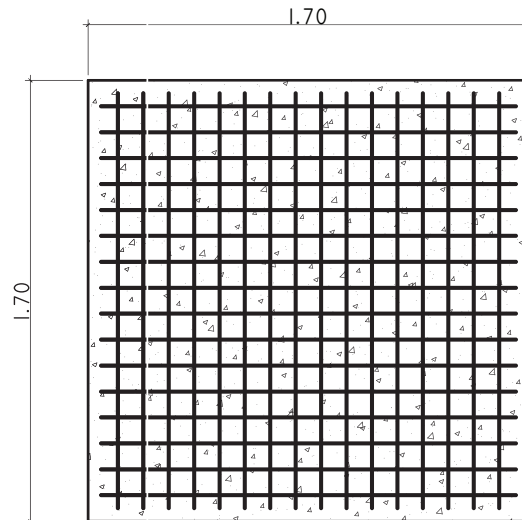
8  Varillas de 1/2" +
 4 Estribos al inicio y final de columna de 1/4" @ 0.05
 4 Estribos al inicio y final de columna de 1/4" @ 0.10
 Resto de columna estribos de 1/4" @ 0.15



DETALLE COLUMNA "A"

SISTEMA DE AGUA

ESCALA 1/25



16  Varillas de 3/8" en
 ambos sentidos @0.10

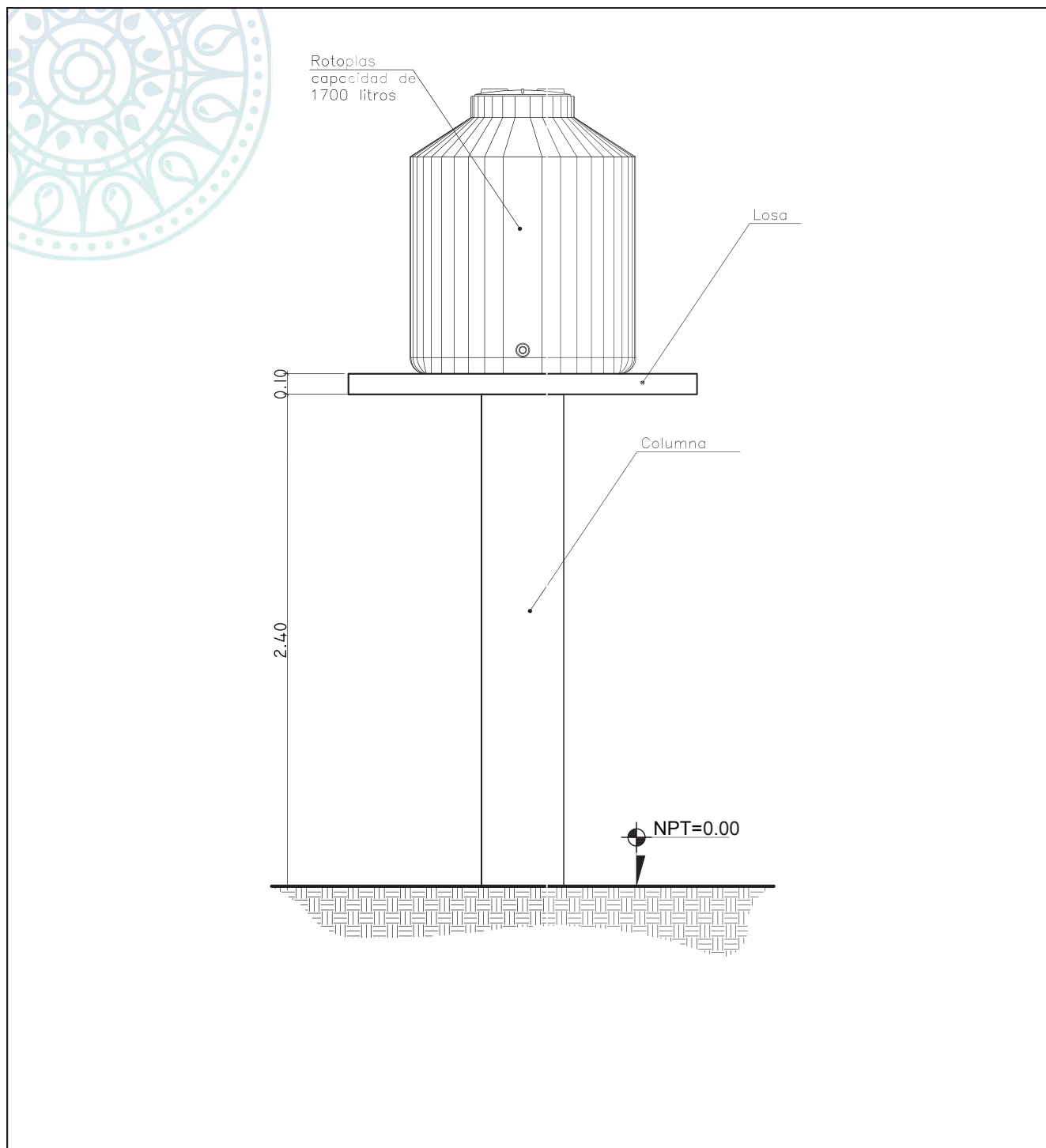


DETALLE DE LOSA

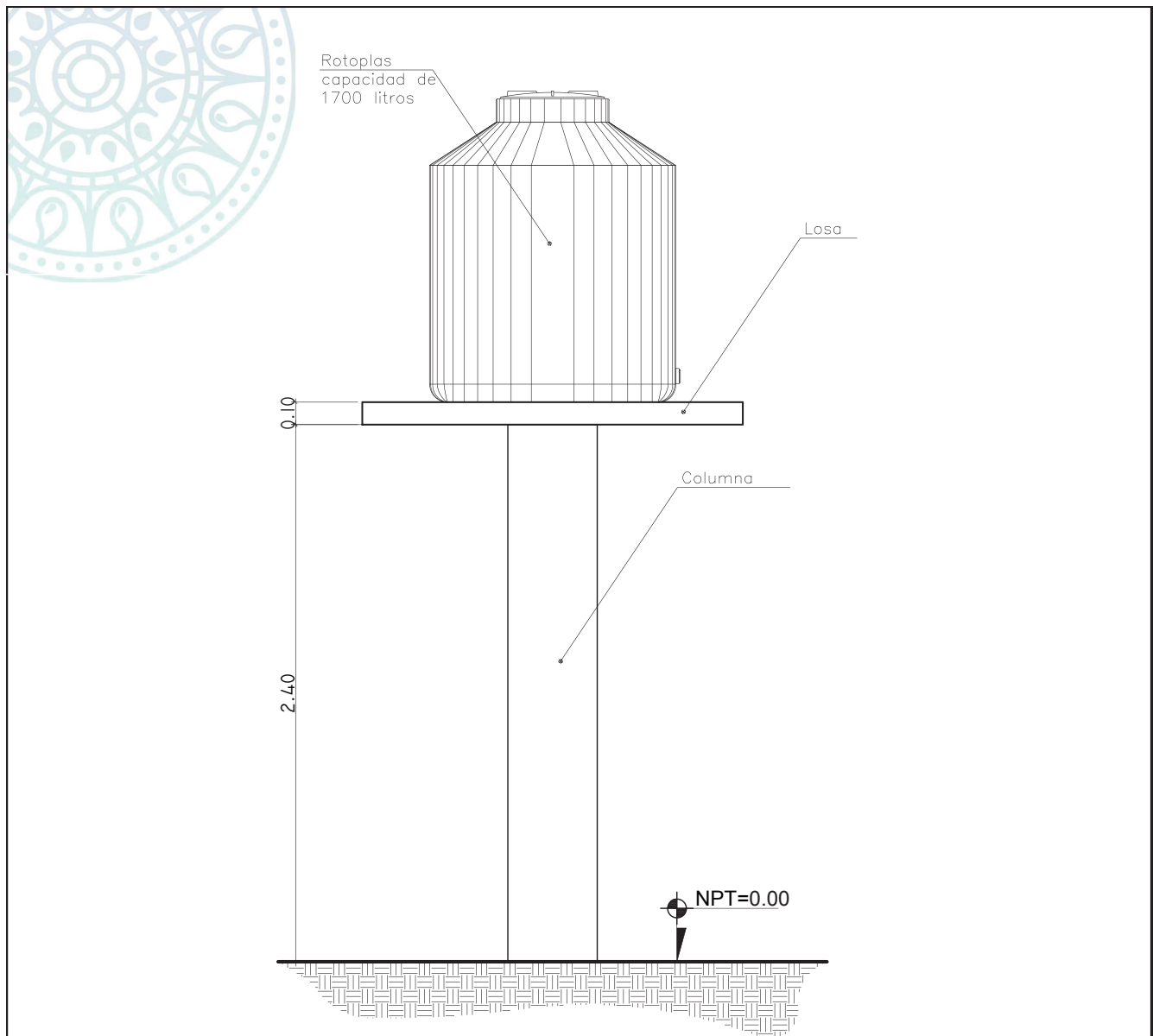
SISTEMA DE AGUA

ESCALA 1/25

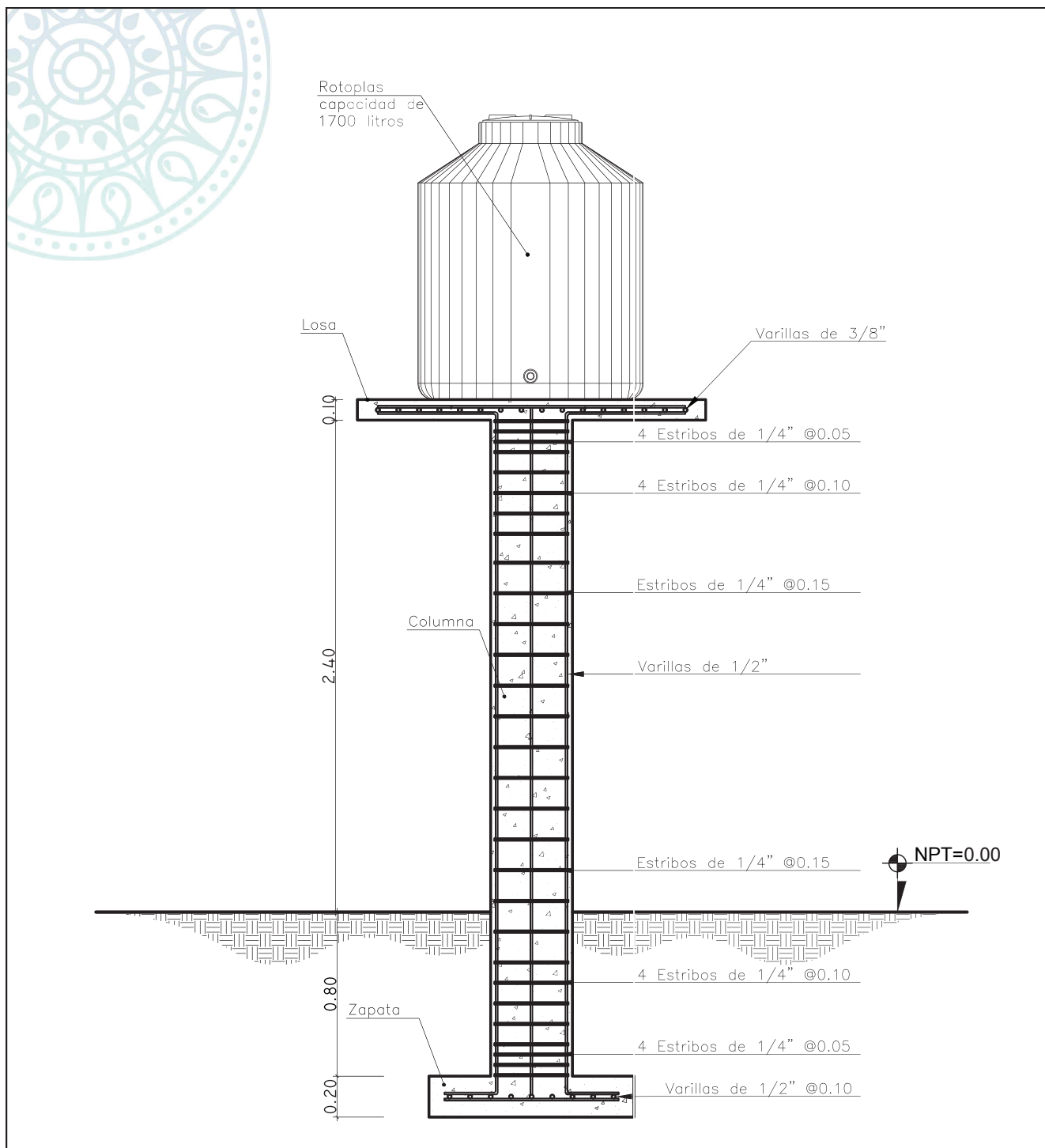
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: DETALLE DE ARMADURA DE SISTEMA DE AGUA		Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: Indicada	Fecha: Junio 2017	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández
		Hoja: 04 13	



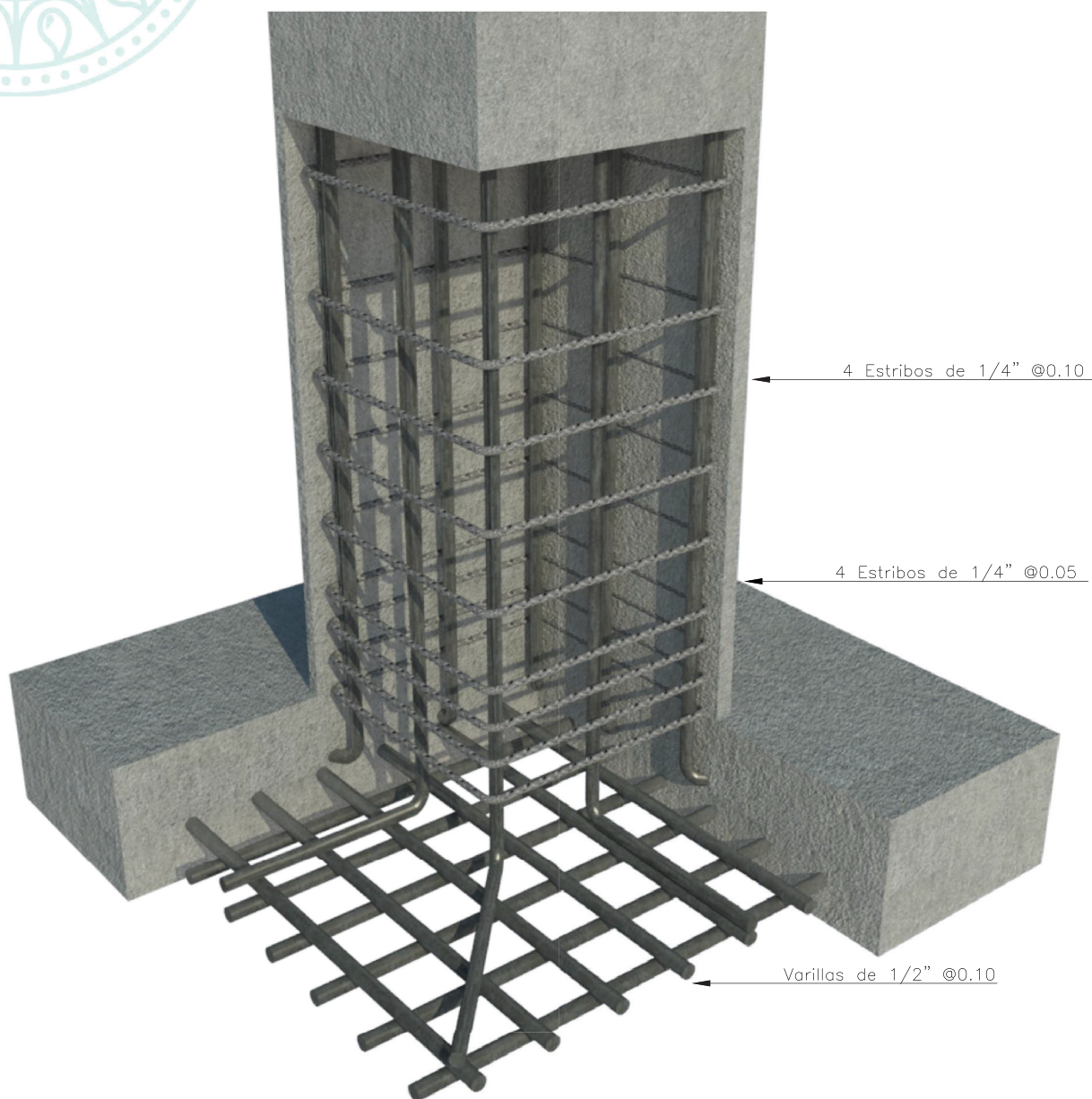
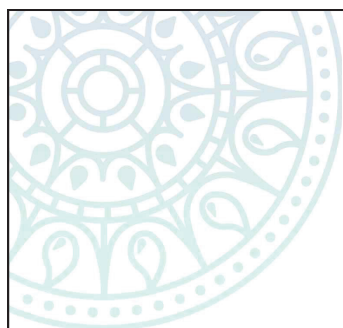
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ELEVACION FRONTAL DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 05 / 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: ELEVACION LATERAL DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 06 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



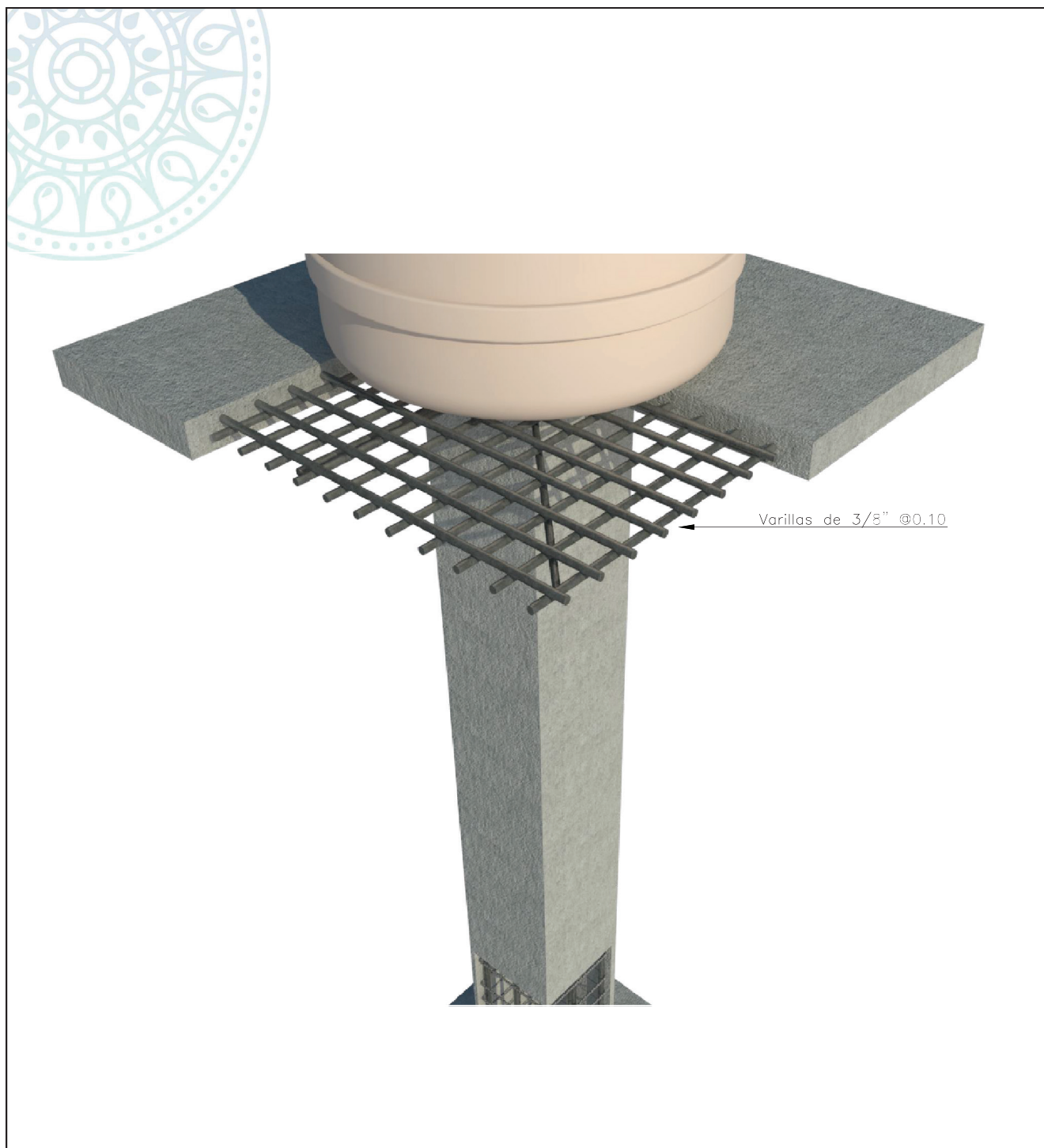
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: SECCIÓN A-A' DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 07 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: VISTA 3D DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 08 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



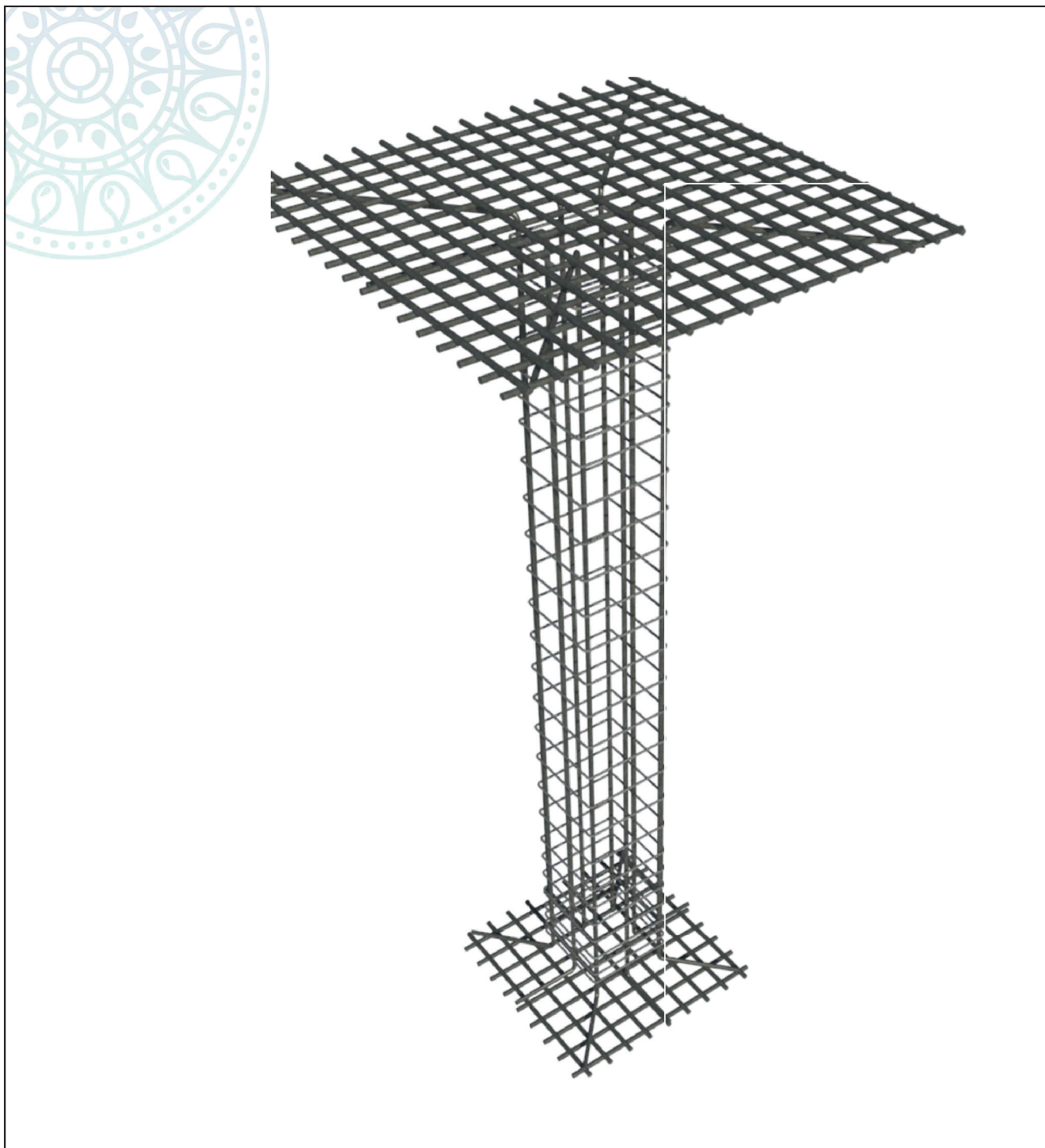
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: VISTA 3D DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 09 / 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



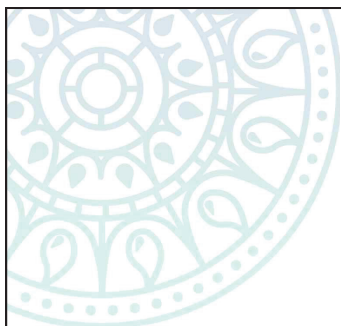
Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: VISTA 3D DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 10 / 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: VISTA 3D DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 11 / 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: VISTA 3D DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 12 / 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández



Proyecto: APRENDIZAJE PARA LA VIDA NOJB'AL K'ASLEMAL	Contenido: VISTA 3D DE SISTEMA DE AGUA			Diseño y cálculo: Ing. Edgar Mencos Especialista en infraestructura CRS
Ubicación: Totonicapán, Guatemala	Escala: 1:25	Fecha: Junio 2017	Hoja: 13 / 13	Proceso de sistematización Dibujó: Jazmín Gaitán Coordinó: Arq. Rubén Fernández

3.2. Listado de materiales

Los materiales necesarios para la construcción de un sistema de agua según los planos presentados son:

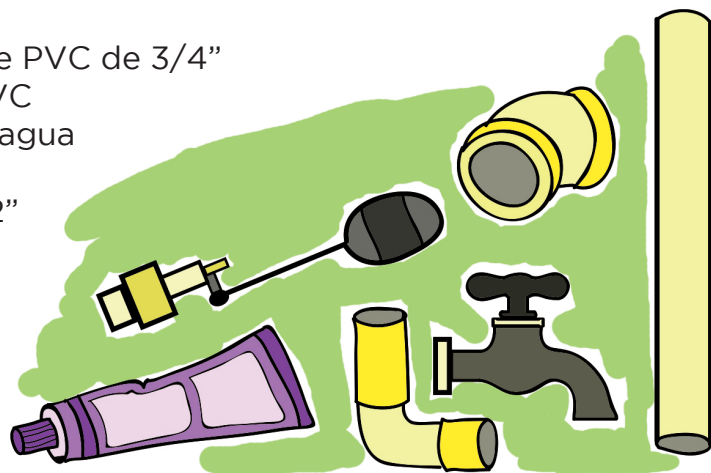
Para el cimiento, columna y losa

- 9 varillas de hierro de 3/8"
- 8 varillas de hierro de 1/2"
- 4 varillas de hierro de 1/4"
- 5 libras de alambre de amarre
- 4 libras de clavo de 3"
- 10 quintales de cemento
- 1 metro cúbico de arena de río lavada.
- 1 metro cúbico de pedrín de 3/8"



Para las instalaciones de agua

- 1 tubo de PVC de 3/4" para agua potable
- 4 codos de PVC de 3/4" a 90° para agua potable
- 1 "T" de PVC de 3/4"
- 4 adaptadores macho de PVC de 3/4"
- 1/8 de pegamento de PVC
- 1 flote para depósito de agua
- 1 llave de paso de 3/4"
- 1 reductor de 3/4" a 1/2"
- 1 tubo de 1/2"
- 2 codos a 90° de 1/2"
- 1 chorro de 1/2"



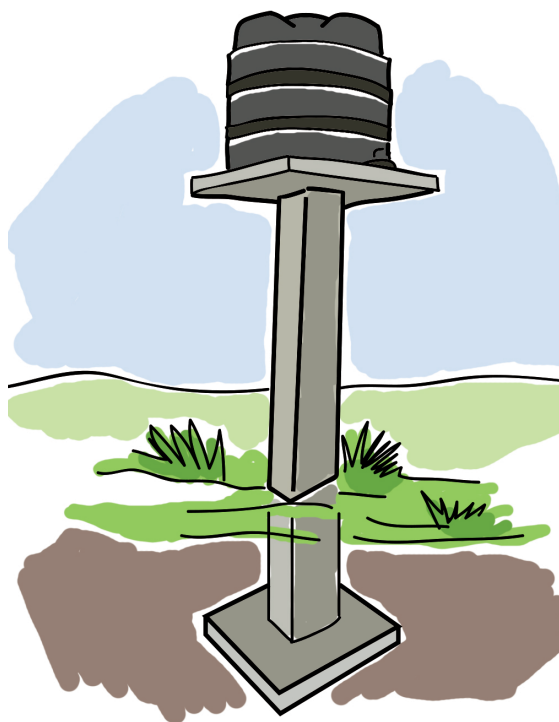
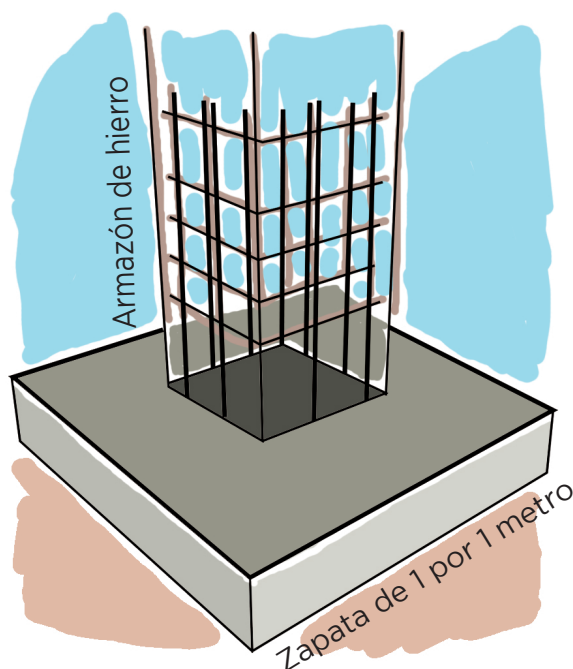
3.3. Detalles constructivos

El sistema de agua está compuesto por una zapata, una columna cuadrada, una losa y un depósito de agua además de la tubería que alimenta el depósito y la que distribuye el agua hacia la pila. Los detalles de cada componente del sistema son los siguientes:

Cimientos

El cimiento de la columna tiene una profundidad de 1 metro bajo el nivel natural del terreno. Es preciso verificar que el terreno sobre el cual se ubicará el sistema de agua, tenga características estables, que no sea de tierra suelta o suave, que no sea un área de relleno o que contenga agua, además de estar lo suficientemente alejado de un barranco o ladera.

La zapata tiene una dimensión de 1 metro de ancho x 1 metro de largo x 20 centímetros de grosor.

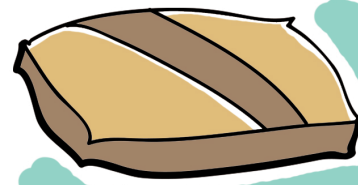
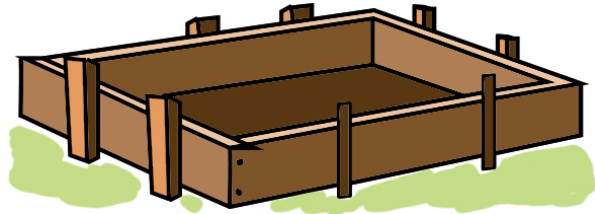


Una armazón de hierro formada por 9 varillas de hierro legítimo de 1/2" en cada lado, las cuales se colocan a cada 10 centímetros de distancia entre ellas tanto en el ancho como en el largo, unidas entre sí con alambre de amarre. Además, es necesario que previo a la fundición, la armadura del hierro se levante del suelo por lo menos unas 2 o 3", para que el hierro no quede tocando la tierra sino en medio de la fundición.

La fundición se realizará con concreto para lo cual se utilizará cemento, arena, piedrín y agua.

Forma de realizar la mezcla

1. Preparar la superficie sobre la cual se fundirá la zapata, se colocará una formaleta de madera, para definir el perímetro de la zapata.
2. Nivelar el terreno.
3. Preparar los materiales de construcción (cemento, arena y piedrín).
4. Colocar una plástico sobre la superficie donde se hará la mezcla antes de realizarla, para evitar desperdicios y daños de la superficie a utilizar.
5. Mezclar el cemento con la arena, y por último el piedrín, utilizando la pala para conseguir una mezcla uniforme.
6. La proporción a utilizar será de 1:2:3 cemento, arena, piedrín.
7. Agregar la cantidad de agua necesaria, según la cantidad de concreto a preparar, de manera que la mezcla no quede muy líquida.
8. Utilizar hierros o pitas para marcar la altura a la que debe quedar la fundición.



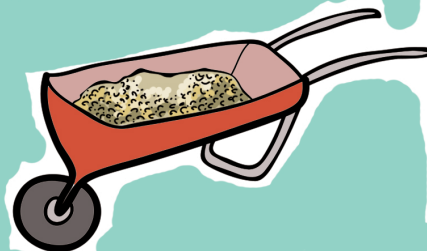
Un saco de cemento



Una carreta de arena



Carreta y media de piedrín



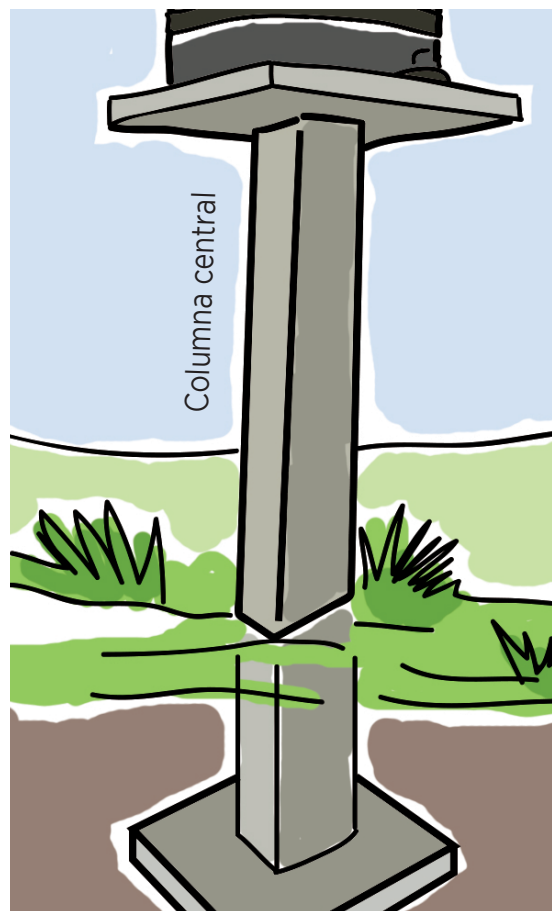
Columna central

Sus dimensiones serán de 40 centímetros de ancho por 2.40 metros de alto.

Tendrá un armado de 8 varillas de 1/2" con estribos confinados en ambos lados de la columna, de la siguiente manera:

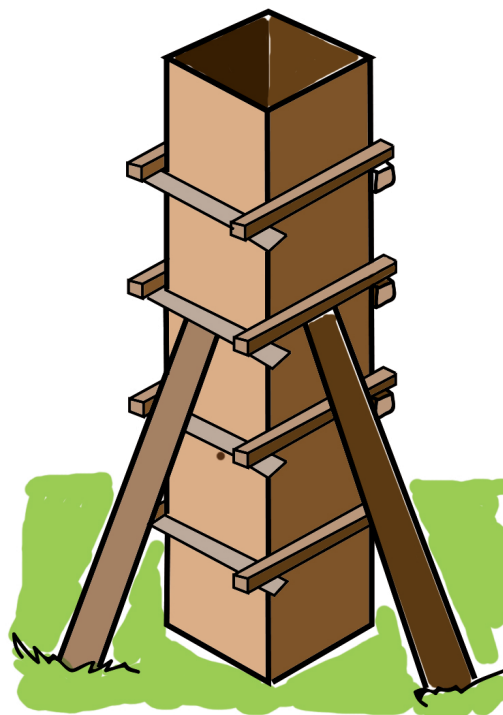
- 4 estribos de 1/4" a cada 5 centímetros de distancia
- 4 estribos de 1/4" a cada 10 centímetros de distancia
- El resto de 1/4" a cada 15 centímetros de distancia.

La columna se funde de una sola pieza, con concreto reforzado utilizando para ello cemento, arena, piedrín y agua.



Forma de fundir la columna

1. Terminada la armazón de hierros y fundida la zapata, se procede a formaletear con madera la columna completa.
2. Preparar los materiales de construcción (cemento, arena y piedrín).
3. Colocar una plástico sobre la superficie donde se hará la mezcla antes de realizarla, para evitar desperdicios y daños de la superficie a utilizar.
4. Mezclar el cemento con la arena, y por último el piedrín, utilizando la pala para conseguir una mezcla uniforme.



5. La proporción a utilizar será de 1:2:3 cemento, arena, pedrín.
6. Agregar la cantidad de agua necesaria, según la cantidad de concreto a preparar, de manera que la mezcla no quede muy líquida.
7. Se deberán dar golpes suaves con un martillo a la parte baja de la columna para que el concreto baje bien y se pueda tener una fundición homogénea.
8. Dejar secar por tres días y luego retirar la madera del perímetro cuidadosamente para evitar grietas.



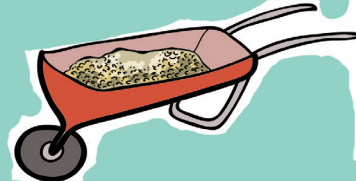
Un saco de cemento



Una carreta de arena



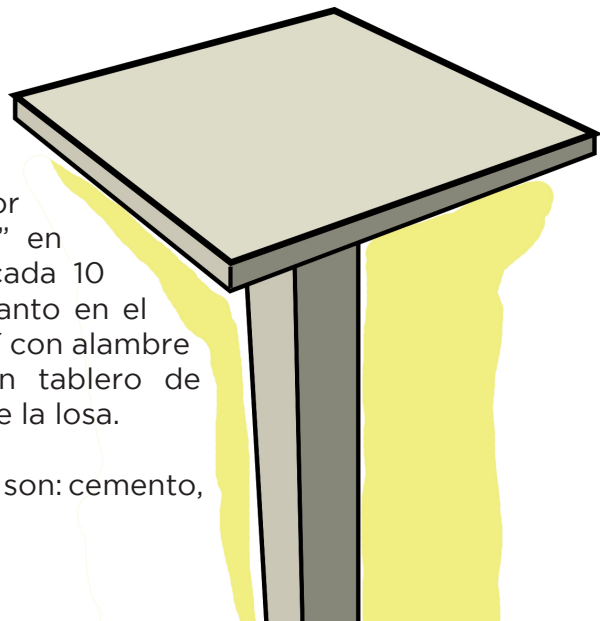
Carreta y media de pedrín



Losa

La losa tiene una dimensión de 1.70 metros de ancho x 1.70 metros de largo por 10 centímetros de grosor. Una armazón de hierro formada por 16 varillas de hierro legítimo de 3/8" en cada lado, las cuales se colocan a cada 10 centímetros de distancia entre ellas tanto en el ancho como en el largo, unidas entre sí con alambre de amarre. Será necesario, tener un tablero de madera como base para la fundición de la losa.

Los materiales para realizar la fundición son: cemento, arena, pedrín y agua.



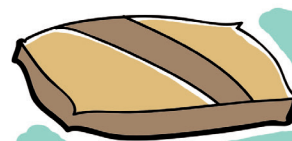
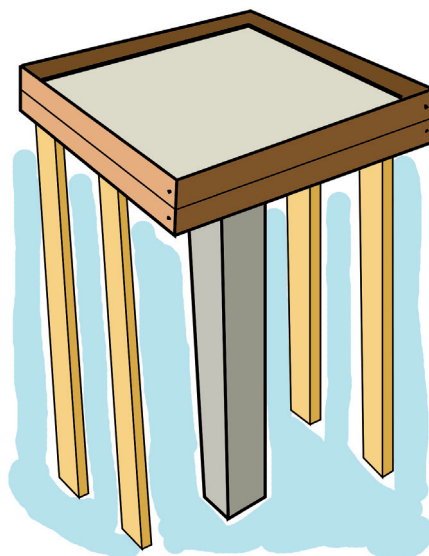
Forma de realizar la mezcla

1. Toda vez terminada la armazón de hierros y fundida la columna, se procede a formaletear con madera los laterales de la losa.
2. Preparar los materiales de construcción (cemento, arena y piedrín).
3. Colocar una plástico sobre la superficie donde se hará la mezcla antes de realizarla, para evitar desperdicios y daños de la superficie a utilizar.
4. Mezclar el cemento con la arena, y por último el piedrín, utilizando la pala para conseguir una mezcla uniforme.
5. La proporción a utilizar será de 1:2:3 cemento, arena, piedrín.
6. Agregar la cantidad de agua necesaria, según la cantidad de concreto a preparar, de manera que la mezcla no quede muy líquida.

Al día siguiente se pueden quitar los topes de la fundición, pero la losa deberá tener un proceso de fraguado que durará dos semanas, tiempo durante el cual no se puede quitar la formaleta de madera.

Se debe aplicar agua a la fundición todos los días, para que el proceso de fraguado sea mas efectivo.

Cumplido el tiempo de secado se procederá con mucho cuidado a quitar la madera para iniciar con los acabados de la obra.



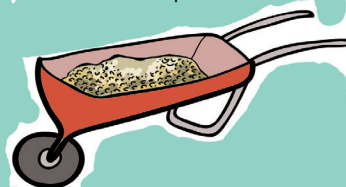
Un saco de cemento



Una carreta de arena



Carreta y media de piedrín

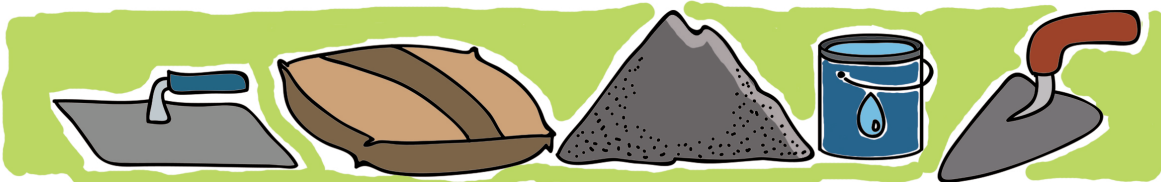


Acabados

El acabado sugerido para la columna y losa del sistema de agua es un repello remolineado con cemento, arena cernida fina y agua.

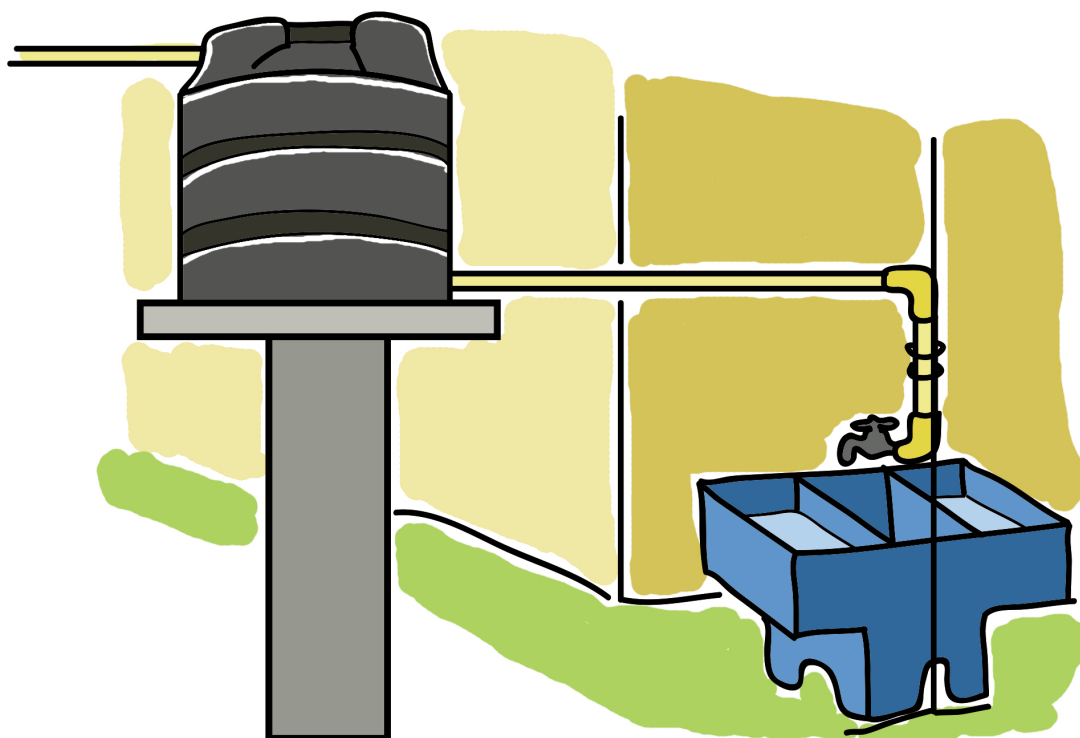
Forma de realizar el repello

1. Preparar la superficie dejándola lo más a nivel posible.
2. Se deberán usar arrastres en las orillas para garantizar que se encuentren a nivel y plomo.
3. Picar la superficie del concreto para formar agarre al repello.
4. Tener los materiales listos (cemento, arena cernida fina y agua).
5. Preparar las herramientas (bote, cuchara y una plancha de madera o metal).
6. Cernir la arena antes de mezclarla con el cemento.
7. Mezclar el cemento con la arena utilizando la cuchara de manera que quede lo más homogéneo posible.
8. Verter un poco de agua sobre la mezcla seca.
9. Verter la mezcla en la superficie de la columna y losa y esparcirla con ayuda de la cuchara y con la plancha hacer movimiento homogéneo remolineado para hacer el acabado del repello.



Almacenamiento de agua

- El agua se almacena en un tinaco o depósito de plástico con capacidad de 1700 litros de agua. El depósito tiene dos tubos, uno en lo alto para el ingreso del agua y otro en la parte baja para la salida. En la entrada se deberá colocar el flote respectivo para regular el ingreso de agua que venga de la comunidad. Opuesto al ingreso del agua y en el mismo nivel, se encuentra otro tubo que será de rebalse, el cual, expulsará hacia el exterior toda agua que pase del nivel determinado.
- Los depósitos vienen además equipados en la parte superior con un tubo de 4 pulgadas que puede ser utilizado para que ingrese agua de lluvia previamente canalizada, este tubo se usa en comunidades que no tengan agua entubada, pero esta agua no podrá ser para consumo humano, sino solo para ayudar en la limpieza de la escuela.

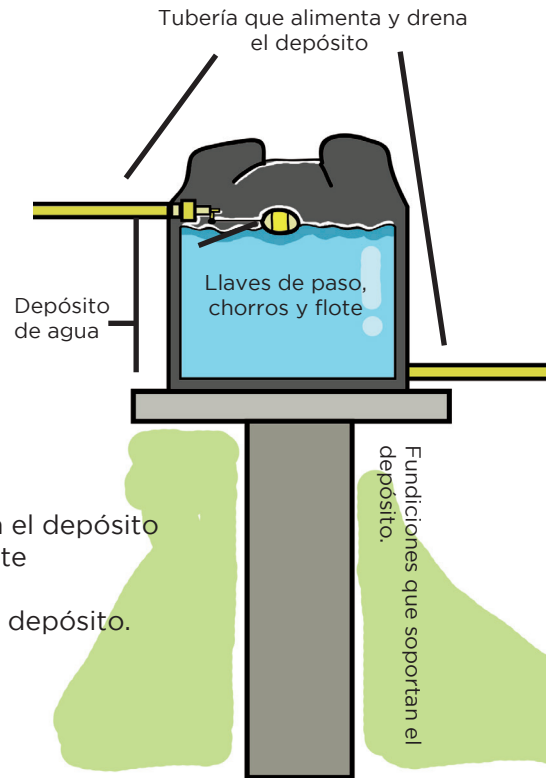


4. Mantenimiento

El mantenimiento en el sistema de agua es muy importante, no solo para mantener la calidad del agua sino para prolongar la vida útil de los distintos elementos que lo componen.



1. Tubería que alimenta y drena el depósito
2. Llaves de paso, chorros y flote
3. Depósito de agua
4. Fundiciones que soportan el depósito.



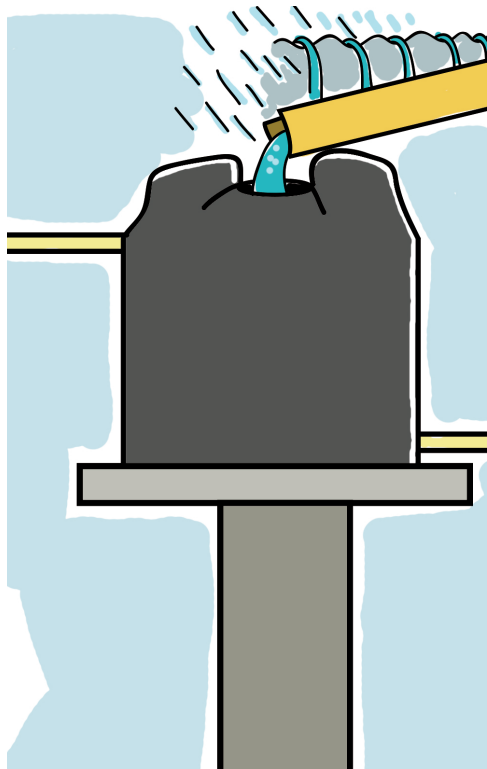
IMPORTANTE

En algunas comunidades, el depósito de agua no se llena con agua potable sino con agua de lluvia. En este caso, los canales que recolectan el agua y la tubería que lleva el agua hacia el depósito forman parte del sistema.

Si el depósito es alimentado con agua de lluvia, no se utiliza para consumo humano, sino únicamente para riego de huertos, lavado de herramientas y lavado de cocinas, letrinas, aulas y pisos.

RECUERDA

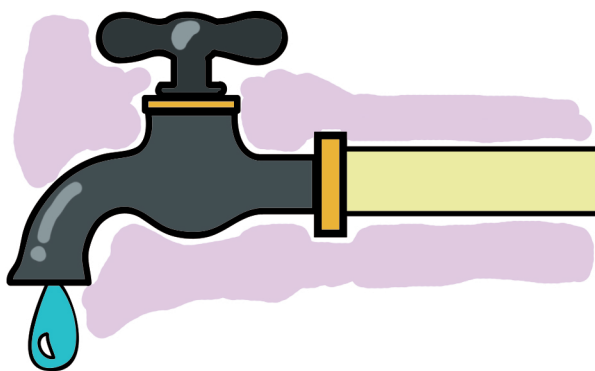
En las escuelas del área rural no siempre se puede hacer mejoras constantemente, por ello, es importante que se cuiden las partes sensibles del sistema de agua para que pueda ser útil por muchos años.



4.1. Actividades diarias

Las siguientes actividades de limpieza deben realizarse diariamente.

- Verificar que el chorro de agua esté bien cerrado sin goteo constante, ya que esto hace que los empaques se deterioren.



- Verificar que no existe ninguna gotera de agua en los alrededores del depósito y en la red de tubería. Si existiera, se debe reparar de inmediato.



- Revisar visualmente que el depósito tenga su tapadera ubicada de manera correcta, para que no ingrese polvo, agua o animales al interior.



4.2. Actividades mensuales

Las siguientes actividades de verificación y limpieza deben realizarse por lo menos una vez al mes.

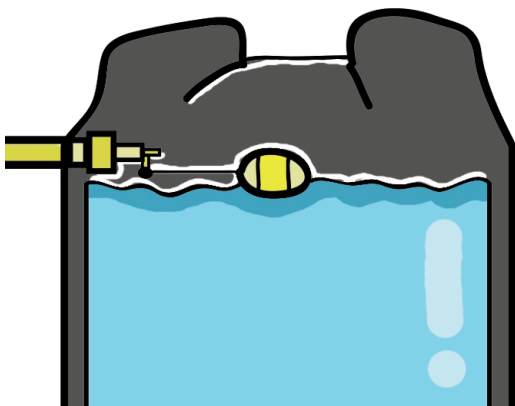
- Quitar la tapadera del depósito y verificar que no existan hojas, bichos o alguna basura dentro del tanque.



- Limpiar la tapadera y el exterior del tanque.



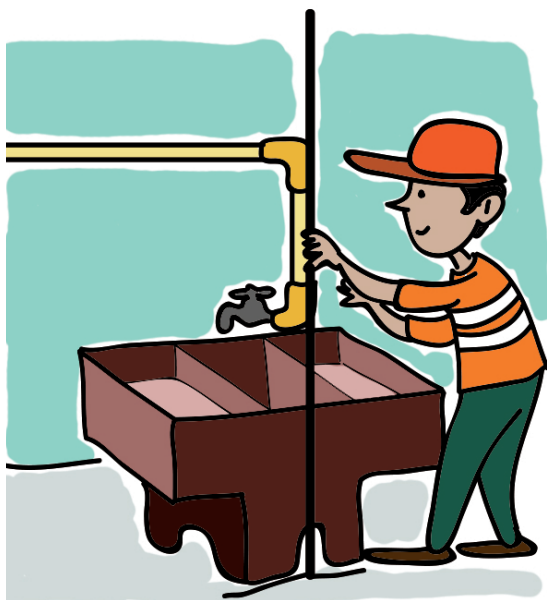
- Verificar que el flote se encuentre en buenas condiciones y que cierre el ingreso del agua al estar en una posición horizontal.



- Verificar la estabilidad de la estructura soporte del depósito.



- Verificar y ajustar el soporte del chorro para que la tubería no se encuentre forzada, desnivelada o torcida.



- Limpiar canales de agua (principalmente cuando el depósito sea alimentado por agua de lluvia)



- Revisar que no existan muchos sedimentos en el fondo del depósito, es recomendable vaciarlo y lavarlo de manera bimensual.



RECUERDA

Las actividades de mantenimiento mensual deberán programarse un día que no se tengan actividades escolares ya que no se pueden realizar estando los alumnos en la escuela.

4.3. Actividades Anuales

Las siguientes actividades de mantenimiento se deberán realizar por lo menos una vez al año.

Vaciar y limpiar de manera profunda el depósito de agua.
Esta actividad conlleva:



- Restregar las paredes y el piso del tanque con un cepillo de cerdas gruesas, para eliminar toda suciedad que se encuentre adherida. (No se deberá usar detergente de ningún tipo)



- Enjuagar el tanque con suficiente agua.



- Llenar el tanque completo de agua y agregar una botella de 600 ml de cloro.



Dejar esta mezcla durante 24 horas
(Ser exactos en el tiempo, no dejar
menos tiempo ni más tiempo)



- Vaciar el depósito completamente y lavarlo con suficiente agua. Tomar en cuenta que el agua con cloro no deberá usarse para nada y de preferencia dejarla correr en una vereda o río, alejada de huertos escolares.



CONSEJO

Se recomienda hacer el mantenimiento anual al finalizar el año escolar, ya que se tiene más tiempo para hacer cualquier reparación necesaria y siempre será mejor dejarla en óptimas condiciones para el inicio de las actividades académicas.

BIBLIOGRAFÍA

(Módulo 4, Sistema de Agua)

Ministerio de Educación de Guatemala. (2016). Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales. Guatemala: Servi Prensa.

Argueta Tejada, Silvia (2011). Guía de normas y estándares técnicos aplicados a agua y saneamiento. Gobierno de la República de Guatemala: Fondo para el Logro de los ODM [en línea], mayo de 2015, disponible en: <http://www.mdgfun.org>.

Camacho Vargas, M. (2011). Planificación educativa. Conceptos básicos en la planificación educativa. Costa Rica: Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE), Ministerio de Educación Pública.

Sandoval, Miguel Angel. (2001). Las aguas de Totonicapán. Guatemala: Estudio de caso para CATAC, proyecto Manejo integrado de los recursos hídricos.

Ministerio de Economía MINECO (2017). Perfil departamental de Totonicapán. Guatemala: documento para referencia del departamento de Totonicapán. Código PR-GI-006.

Instituto Nacional de Estadística INE (2013). Caracterización Departamental Totonicapán 2012. Guatemala.



Datos de contacto:

Diagonal 6 11-97, zona 10

Edificio Centro Inter Naciones 2º nivel, oficina 201

Guatemala Ciudad 01010

crs.org

crsespanol.org