



Especificaciones especiales y generales

Unidad ejecutora: Proyecto Gestión Ambiental Integral de la Cuenca del Río Motagua

Beneficiario: Municipalidad de Pachalum, Quiché.

SERVICIOS DE CONSTRUCCION PARA EL PROYECTO: Aprovechamiento de aguas residuales tratadas de la PTAR No. 1 de la aldea Los Altos, Municipio de Pachalum, Departamento de Quiché



Créditos

Proyecto del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- (www.marn.gob.gt), denominado Gestión Ambiental Integral de la Cuenca del Río Motagua, Cooperación no reembolsable que es financiado con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial -FMAM/GEF- (www.thegef.org), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD- (www.undp.org).



Ministerio de
**Ambiente y
Recursos Naturales**



Municipalidad de Pachalúm, Quiché, Guatemala.



Índice General

Disposiciones especiales.....	3
1 Vaciado de las unidades	3
2 Mejoras en planta de tratamiento, unidades de concreto	5
2.1 Rejilla con escurridor de hierro galvanizado más pintura.....	5
2.2 Material lecho contacto fafa ecoesfera o rosetas.....	6
2.3 Piedra volcánica.....	6
2.4 Dosificador de cloro.....	7
2.5 Válvula de compuerta 3"	7
2.6 Tubería extracción lodos fafa y sedimentador primario 3".....	8
2.7 Tuberías PVC y accesorios para aguas residuales varias	8
2.8 Tubería 4" ASTM D2241 250 psi, digestor a patios.....	10
2.9 Tubería pvc para manejo lodos 2 1/2" y accesorios.....	11
2.10 Reparaciones diversas como interconexiones, y otras	12
2.11 Válvulas de mariposa de 4"	12
2.12 Retiro y colocación de bombas.....	13
3 Caja Filtro olores concreto armado filtro de carbón activado y quemador gas.....	14
4 Techo patio secado de lodos.....	15
5 Medio filtrante más ladrillos patio secado lodos	16
6 Pozo de Absorción 30 metros de profundidad.....	16
7 Tubería PVC 2" 250 PSI Norma 2241, instalada	17
8 Cerco perimetral	18
9 Vertedero sutro	18
10 Puerta de malla y tubo HG 2"	19
11 Especificaciones técnicas de materiales	19
12 Supervisión	21
13 Seguridad ocupacional.....	22
14 Vista de campo	22

Disposiciones especiales

La aldea Los Altos cuenta actualmente con una planta de tratamiento de agua residual, la cual se ha denominado PTAR 1 (planta de tratamiento de aguas residuales No.1). Esta planta de tratamiento no opera de forma adecuada, generando malos olores que ocasionan quejas de los vecinos, asimismo, en la revisión realizada en el estudio técnico se identificó que el flujo de procesos unitarios no es el correcto, por lo que se propone corregir esta condición.

El contratista o la constructora, será responsable del suministro de los recursos necesarios para la ejecución de las mejoras de la planta de tratamiento, ente los cuales están: personal, materiales, herramientas, equipos e insumos, y cualquier otro recurso que sea necesario para la ejecución de los renglones de trabajo y puesta en marcha de la planta de tratamiento en referencia.

Es responsabilidad del contratista o de la constructora, la presentación de los documentos para gestionar los siguientes permisos:

- Presentación del expediente ambiental a la delegación del ministerio de ambiente, para lo cual, el proyecto motagua, cuenta con el instrumento ambiental elaborado.
- Presentación del expediente para licencia sanitaria, el contratista debe armar el expediente, para lo cual, la municipalidad mediante la DMP estará apoyando con los documentos legales que sean requeridos.
- Licencia municipal: solicitar la exoneración de licencia municipal a la Municipalidad de Pachalum, quienes han manifestado su anuencia para extender dicha exoneración.

Los renglones de trabajo, y las especificaciones son las siguientes:

1 Vaciado de las unidades

1.1 Descripción

El contratista debe realizar el vaciado y limpieza de la unidad para poder realizar las mejoras que se proponen más adelante.

Para realizar este proceso es necesario realizar un trabajo por fases, siendo la primera fase todas las mejoras en el pretratamiento, sedimentador primario, filtro anaerobio y digestor de lodos. Esto implica que únicamente se tendrá en funcionamiento el sedimentador secundario.

Para realizar esto, el contratista debe realizar la desviación del caudal que ingresa a la PTAR, para lo cual debe colocar una tubería desde la última caja del drenaje que se encuentra al frente del muro de contención de la PTAR (en la calle de acceso). Para derivar este caudal primero deberá instalar una tubería de PVC de 6" desde esta caja hacia el ingreso del sedimentador secundario, posteriormente debe tapar el ingreso actual con un tapón que sea fácil de mover posteriormente, con lo cual se derivará el caudal de forma directa hacia el sedimentador secundario. Finalizado este proceso, se debe realizar un

taponamiento de la entrada actual de agua al sedimentador secundario para evitar que el caudal retorne por este punto cuando se vacíe la unidad.

Con esta acción el caudal del drenaje sanitario de la aldea Los Altos ingresará directamente al sedimentador secundario y posteriormente pasará al pozo de infiltración existente. Durante todo el período de tiempo que duren los trabajos, no debe ponerse a funcionar la bomba de extracción de lodo del sedimentador secundario.

El vaciado de las unidades se realizará con el equipo de bombeo existente de 0.5 HP, para lo cual se deberá de colocar con tubería dirigida hacia la entrada del sedimentador secundario. Al alcanzar el nivel mínimo de succión se procede a vaciar la unidad de forma manual, siempre trasladando estos caudales hacia el sedimentador secundario.

Finalizado el proceso de vaciado de las unidades (sedimentador primario, filtro anaerobio y digestor de lodos, se procede a realizar una limpieza de las paredes, losa y piso utilizando agua a presión y escobones de cerda dura para desprender cualquier residuo o grasa que esté impregnada. Siempre toda el agua que se acumule debe ser retirada y trasladada al ingreso del sedimentador secundario.

El personal que realice estas actividades debe contar con equipo de seguridad industrial (botas, guantes, overol y mascarilla).

Con la unidad limpia se procede a realizar los trabajos de mejora indicados en este documento.

Al finalizar los trabajos de mejora en el pretratamiento, sedimentador primario y digestor de lodos, se deberá instalar una tubería de 6" que permita el retiro del agua del filtro anaerobio (al nivel de altura del espejo de agua), y se traslada esta tubería hacia el pozo de infiltración existente.

Concluido este proceso se retira el tapón que impide el ingreso de aguas residuales (AR) a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), y se deja fluir agua hacia el pretratamiento, retirando y sellando la tubería que se encontraba directamente hacia el sedimentador secundario. En este momento se iniciará el llenado del sedimentador secundario y filtro anaerobio con agua residual del drenaje de la aldea Los Altos, para lo cual se recomienda que previo al llenado de estas dos unidades se coloque agua clara que puede ser de río, hasta un mínimo de la mitad de altura de agua de ambas unidades. Al alcanzar la altura de espejo de agua el filtro anaerobio, el caudal se dirigirá al pozo de infiltración existente.

Finalizado este proceso, se inicia el vaciado del sedimentador secundario, para lo cual se debe dirigir la tubería de la bomba del sedimentador secundario hacia el ingreso del sedimentador primario, hasta lograr la altura mínima de succión. Posterior a ello se procede a retirar de forma manual el caudal remanente y trasladarlo al ingreso del sedimentador primario. Finalmente se procede a la limpieza de la unidad según lo explicado anteriormente con las unidades de pretratamiento, sedimentación primaria y filtro anaerobio.

Con la unidad vacía y limpia se procede a realizar los trabajos de mejoras indicados en este documento.

Al concluir las mejoras se procederá a realizar el llenado del sedimentador primario, para lo cual se debe retirar el tapón que limita el paso de agua del filtro anaerobio hacia esta unidad, y retirar la tubería que enviaba el caudal de agua residual del filtro anaerobio hacia el pozo de infiltración, verificando que quede sellado el orificio de paso.

1.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, la unidad de medida es global.

1.3 Pruebas

El contratista deberá presentar informe fotográfico de los procedimientos realizados para ejecutar este renglón de trabajo, y de las buenas prácticas realizadas.

Asimismo, el supervisor de obra, verificará la correcta ejecución de los trabajos en campo.

1.4 Forma de pago

La forma de pago será conforme el renglón de trabajo terminado, verificado por la supervisión.

2 Mejoras en planta de tratamiento, unidades de concreto

A continuación, se presentan las especificaciones de los renglones relacionados con las mejoras a las unidades de concreto de la planta de tratamiento de aguas residuales.

2.1 Rejilla con escurridor de hierro galvanizado más pintura

2.1.1 Descripción

Se deberá retirar las rejas y escurridores que se encuentran instalados, debiendo instalarse las rejillas de gruesos y de finos con las mismas características de las existentes. Las rejillas deben ser de hierro plano galvanizado de 1/4" x 1 1/2" separadas a cada 2 cm para la gruesa y para la rejilla fina separada a 1 cm.

La rejilla debe instalarse a una distancia mínima de 0.78 m para evitar interferencia del ingreso con la rejilla y de esta con el desarenador.

Tanto la rejilla como el escurridor deben pintarse con pintura epóxica como protección final.

Cualquier rajadura y/o desperfecto en la tubería de ingreso que se observe al tener la unidad de pretratamiento vacía debe repararse utilizando Sika-2 o similar.

Las dimensiones de las rejillas se indican en planos, sin embargo, se debe corroborar en campo por parte del contratista las medidas de las rejillas, para garantizar su correcto ajuste en el canal de rejillas.

2.1.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es unidades.

2.1.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará el material de la rejilla, el correcto espaciamiento entre las barras y su ajuste dentro del canal de rejías.

2.1.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado, instalado y debidamente aceptado por la supervisión.

2.2 Material lecho contacto fafa ecoesfera o rosetas

2.2.1 Descripción

Sobre el fondo falso del filtro anaerobio de flujo ascendente, se deberá colocar un medio soporte de polipropileno con ecoesferas, el cual deberá tener un valor de espacios vacíos de 95% y con un área superficial mayor a 95 m²/m³ o similar. Este material se instalará hasta alcanzar una altura de 2.60 metros respecto de la losa de fondo falso.

2.2.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones, y la unidad de medidas es metros cúbicos.

2.2.3 Pruebas

El supervisor deberá verificar la colocación de los materiales para el lecho de contacto, debiendo el contratista coordinar con el supervisor para la verificación correspondiente.

2.2.4 Forma de pago

La forma de pago, será conforme lo trabajos terminados y debidamente verificados por el supervisor de obra.

2.3 Piedra volcánica

2.3.1 Descripción

sobre este nivel se colocará una capa de piedra volcánica que en promedio debe ser de 4" de diámetro, siendo el rango de diámetros aceptables entre 3" y 6" de diámetro. Esta capa de piedra volcánica tendrá una altura máxima de 0.30 metros. Sobre esta capa de piedra volcánica se colocará la tubería de recolección según se detalla en planos. Esta tubería de recolección será de PVC de 4" ASTM D 2241 (160 PSI) con perforaciones de 3/4" en la parte superior a cada 0.10 metros. Esta tubería podrá fijarse con la misma piedra volcánica para evitar que pueda flotar. La tubería de recolección se conectará a la tee de salida de la unidad, para llevar el agua residual hacia el sedimentador secundario.

2.3.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es metro cubico.

2.3.3 Pruebas

El supervisor verificará que las dimensiones de la piedra cumplan con el rango indicado en la descripción de estas especificaciones, y que haya sido correctamente instalada.

2.3.4 Forma de pago

Se pagará conforme el renglón de trabajo terminado, y debidamente acepado por el supervisor.

Este renglón de trabajo, incluye la tubería de recolección indicada en la descripción del renglón.

2.4 Dosificador de cloro

2.4.1 Descripción

El dosificador de cloro, consiste en el dispositivo para colocar las pastillas de cloro, que permitirán la desinfección del agua residual.

Se deberá realizar conforme lo indicado en planos de la obra, deberá contar con las ranuras para el desgaste de la pastilla de cloro, y con fondo en la parte inferior debidamente colocado.

2.4.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es unidad.

2.4.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará la correcta manera de construcción e instalación del clorador, y verificará su funcionamiento.

2.4.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

2.5 Válvula de compuerta 3"

2.5.1 Descripción

Las válvulas de compuerta de 3" de diámetro, tendrán como función evacuar los lodos del sedimentador primario y del FAFA, las cuales deberán ser de hierro fundido, con flanges, o con bridas.

El contratista deberá considerar la colocación de bases para la correcta instalación de las válvulas, y las extensiones para su correcta operación desde la parte superior de los registros.

2.5.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es unidades.

2.5.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará las características de las válvulas, su correcta instalación y su adecuado funcionamiento.

2.5.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por el supervisor de obra.

2.6 Tubería extracción lodos fafa y sedimentador primario 3"

2.6.1 Descripción

Se deberá colocar también una tubería de pvc de 3" tipo ASTM D 2241 con una resistencia de 250 psi, para extraer los lodos por gravedad, una del fondo del sedimentador primario y una segunda en el fondo del FAFA hacia el digestor de lodos, con sus respectivos accesorios de 3" de diámetro y su sistema de fijación con piezas de acero inoxidable debidamente colocadas con perno y epóxico.

La tubería de lodos deberá tener una proyección hacia la losa superior del sedimentador primario y un tapón roscado para efectos de mantenimiento, de igual manera se deberá hacer la proyección de la tubería en la losa superior para el FAFA.

En el fondo de la unidad, se debe sellar la interconexión que existe entre el sedimentador primario y el tanque de succión de lodos donde se encuentra la bomba de succión de lodos de esta unidad actualmente.

2.6.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es global.

Se deberá contemplar un juego de tuberías y accesorios para lodos en el sedimentador primario, y otro juego de tubería y accesorios para el FAFA, conforme se indica en los planos.

2.6.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará el material de las tuberías, su correcta instalación y colocación de anclajes.

2.6.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

2.7 Tuberías PVC y accesorios para aguas residuales varias

2.7.1 Descripción

Este renglón de trabajo incluye las tuberías de varios diámetros que son necesarias para la circulación de las aguas residuales por las diferentes unidades de la planta de tratamiento, las cuales, deberá incluir el contratista.

a. Mejoras en sedimentador primario

En el sedimentador primario debe sustituirse la tee de ingreso por una nueva, asegurando que el niple de PVC de 4" ASTM D2241 (160 PSI) tenga una longitud de 1.20 metros a partir de la cota invert de la tubería de ingreso al sedimentador primario. De la misma manera debe colocarse una tee en la tubería de salida del sedimentador (tubería que interconecta

con el filtro anaerobio), en este caso debe verificarse que exista una diferencia mínima de 0.05 m entre la cota invert de entrada del sedimentador primario y la cota invert de salida de este. El niple (PVC 4" ASTM D2241 de 160 PSI) de salida que se instalará en la tee de salida debe tener como mínimo una profundidad de 1.15 m desde el nivel del espejo de agua hacia abajo, ello para asegurar el traslado de agua clarificada evitando con ello el arrastre de sobrenadantes del sedimentador primario.

En la pared del sedimentador primario que se comparte con el digestor de lodos (a reacondicionarse) debe sellarse las perforaciones que se encuentran por arriba del nivel del espejo de agua.

Se deberá revisar toda la unidad y resanarse cualquier fisura o daño interno que pueda tener la unidad, utilizando Sika-2 o similar, asimismo cualquier orificio que pueda existir por debajo del espejo de agua y que interconecte con otras unidades deben sellarse, dado que la única forma de evacuar agua de esta unidad debe ser a través de la tubería de salida que traslada este caudal hacia el filtro anaerobio o la extracción de lodos que se realizará con equipo de bombeo.

b. Mejoras en filtro anaerobio

En esta unidad debe iniciarse con el retiro de la tubería de ingreso y salida. En la tubería de salida se debe tener cuidado de no afectar el taponamiento que evita que el caudal del sedimentador secundario pueda ingresar al filtro anaerobio. Esto es poco probable dado que debe existir una diferencia mínima de 0.10 m entre la entrada del sedimentador secundario y su salida, sin embargo, cualquier bloqueo de la salida del sedimentador secundario podría retornar caudales e imposibilitar los trabajos de mejora en el filtro anaerobio. En caso no tenerse esta diferencia de nivel, se deberán hacer los ajustes cuando se trabajen las mejoras en el sedimentador secundario y subsiguientes unidades.

Posteriormente se debe verificar que se tenga acceso al falso fondo de la unidad (losa y soportes), colocando un alisado de cemento para mantener la textura del interior del filtro y proteger con ello el concreto. Este alisado debe aplicarse con Sikadur 32 o similar para asegurar la adherencia.

De igual manera cualquier orificio ubicado entre el espejo de agua y el cielo de la unidad que se ubique en las paredes que colindan con el sedimentador primario, sedimentador secundario y digestor (reacondicionado) deberá sellarse, dejando únicamente los orificios de la pared que colinda con el muro de contención. De esta última se deberá quitar las válvulas que se encuentren instaladas, y sustituyendo esta por tubería PVC de 2" ASTM D2241 (250 PSI). Todas las uniones de las tuberías que trasladan caudal de AR o gases deben sellarse la unión entre la pared y la tubería con Sika-2 o similar.

Se deberá instalar el sistema de distribución de agua, según se detalla en los planos del proyecto, este sistema de distribución se realizará con tubería PVC de 4" ASTM D 2241 (160 PSI), la cual deberá tener salidas mediante tees de 4" por 2" a cada 0.40m. Este sistema de distribución se conectará al punto de ingreso del filtro anaerobio a través de la tee de entrada, extendiéndose con tubería PVC de 4" ASTM D 2241 (160PSI) hasta el fondo.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar funcionando la unidad, incluyendo la limpieza del área y extracción de material de desperdicio y/o sobrante.

El lecho de contacto y la piedra volcánica, deberán ser colocadas en presencia de la supervisión de obra.

Dentro de las cantidades, se consideró un 5% de volumen adicional en el lecho de contacto, para cubrir variaciones en la altura relacionadas con la posible compactación de dicho lecho.

c. Mejoras en sedimentador secundario

Estas mejoras deben realizarse una vez se tengan ejecutadas las mejoras en el pretratamiento, sedimentador primario, filtro anaerobio y digestor de lodos.

Se deberá retirar la tee existente y colocar nueva tee de PVC de 4", asimismo un niple de tubería PVC de 4" ASTM D2241 (160 PSI) con una longitud del espejo de agua hacia el piso de 1.10 m mínimo.

Debe asegurarse que exista un desnivel de 0.10 m entre la cota invert de entrada y salida de la unidad, en caso no ser así deberá ajustarse para cumplir con esta condición.

En la tubería de salida, se deberá instalar el clorador de pastillas según detalle que se muestra en planos.

Desde la salida del sedimentador secundario hasta el ingreso a la caja toma de muestras, las cotas invert de entrada y salida deben tener diferencias de nivel para permitir el flujo de agua por gravedad, de no existir deberá hacerse los ajustes para cumplir con este requisito.

Todo orificio ubicado por debajo del nivel del espejo de agua de la unidad que interconecte con otras unidades debe sellarse, incluyendo el paso hacia el pozo de succión de lodos donde se ubica la bomba de extracción de lodos.

2.7.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es global.

2.7.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará el material de las tuberías, su correcta instalación y colocación de anclajes.

2.6.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

2.8 Tubería 4" ASTM D2241 250 psi, digestor a patios

2.8.1 Descripción

Consiste en los tramos de tubería nueva de 4" de diámetro ASTM D2241 con una resistencia de 250psi, a colocarse de la salida del digestor de lodos hacia los patios de secado.

2.8.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es global.

La cantidad de tubos es aproximadamente de dos unidades, sin embargo, el contratista deberá colocare la cantidad de tubería necesarias.

2.8.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará el material de las tuberías, su correcta instalación y colocación de anclajes.

2.8.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

2.9 tubería pvc para manejo lodos 2 1/2" y accesorios

2.9.1 Descripción

Digestor de lodos

Todas las uniones de las tuberías que trasladan caudal de AR o gases deben sellarse la unión entre la pared y la tubería con Sika-2 o similar.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar funcionando la unidad, incluyendo la limpieza del área y extracción de material de desperdicio y/o sobrante.

El digestor se integra por tres compartimientos (los dos fosos de válvulas, y el digestor propiamente dicho). Las dos fosas laterales quedarán selladas o aisladas del digestor, quedando secas, para contener las válvulas de salidas de lodos por gravedad hacia el digestor.

La tubería de 2 1/2" pvc ASTM D2241, servirá para trasladar los lodos del sedimentador primario y del sedimentador secundario hacia el digestor de lodos.

2.9.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es global.

La cantidad estimada son tres tubos más sus accesorios, sin embargo, el contratista deberá colocar la cantidad de tubería que sea necesaria.

2.9.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará la calidad de las tuberías y accesorios, y la correcta instalación.

2.9.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

2.10 Reparaciones diversas como interconexiones, y otras

2.10.1 Descripción

Este renglón de trabajo debe incluir lo siguiente:

- Interconexión y/o sellado de mangas de tuberías en el sedimentador primario
- Interconexión y/o sellado de mangas de tuberías en el FAFA
- Interconexión y/o sellado de mangas de tuberías en el sedimentador secundario
- Interconexión y/o sellado de mangas de tuberías en el digestor de lodos
- Interconexión y/o sellado de mangas de tuberías del digestor hacia patios de secado de lodos

Incluye la apertura de espacios en muros para el paso de tuberías para aguas residuales o lodos, y también el sellado si fuera necesario.

2.10.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es global.

2.10.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará la calidad y hermeticidad de las interconexiones entre tuberías y tanques de concreto.

2.10.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

2.11 Válvulas de mariposa de 4"

2.11.1 Descripción

Las válvulas de mariposa servirán para abrir el flujo de lodos del digestor de lodos hacia los patios de secado de lodos.

Las válvulas de mariposa serán de hierro fundido del diámetro indicado, incluyendo los accesorios necesarios para su instalación.

El constructor deberá considerar los anclajes para la fijación de las válvulas sobre los muros de los patios de secado de lodos.

2.11.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones, y la unidad de medidas es unidades.

2.11.3 Pruebas

El supervisor deberá verificar la colocación de las válvulas de mariposa, debiendo el contratista coordinar con el supervisor para la verificación correspondiente.

2.11.4 Forma de pago

La forma de pago, será conforme lo trabajos terminados y debidamente verificados por el supervisor de obra.

2.12 Retiro y colocación de bombas

2.12.1 Descripción

a. Sedimentador primario

Se deberá retirar los equipos de bombeo que se ubican en esta unidad, uno de ellos se traslada hacia el sedimentador primario, y el otro hacia el sedimentador secundario. El otro equipo deberá resguardarse para poder tener cambios cuando sea requerido.

Adicionalmente esta bomba de 0.5 HP debe desmontarse de este tanque de succión e instalarse en el fondo del sedimentador primario, para lo cual es necesario que se realice una fundición de concreto de 0.60x0.60x0.10 sobre la cual debe apoyarse la bomba de agua residual.

En la salida de la bomba, debe colocarse una tubería de PVC de 2 ½" la cual conducirá los lodos del sedimentador primario hacia el digestor de lodos (el cual se reacondicionará como se detalla más adelante). Esta tubería de PVC de 2 ½" ASTM D2241 (250PSI) saldrá a una distancia de 0.31 m (cota invert) medidos desde el cielo de la losa del sedimentador primario. Para esto deberá realizarse una perforación que atraviese el muro que separa el sedimentador primario del digestor de lodos (a reacondicionarse).

A una distancia de 0.46 m (cota invert) medidos desde el cielo de la losa del sedimentador primario hacia el espejo de agua, se deberá realizar una perforación para instalar una tee de 4" que servirá para retornar los caudales excedentes del digestor de lodos (reacondicionado).

Se deberá sustituir el cableado del equipo de bombeo, debiendo llegar este hasta la caseta de equipos eléctricos para conectarse al tablero y sistema de energía solar a instalarse.

b. Mejoras en sedimentador secundario

Se deberá desinstalar la bomba de la ubicación actual (pozo de succión) e instalarla en el fondo del sedimentador secundario según se muestra en planos.

Esta bomba se deberá instalar sobre una base de concreto de 0.60x0.60x0.10 sobre la cual debe apoyarse la bomba de agua residual de 0.5 HP existente.

En la salida de la bomba, debe colocarse una tubería de PVC de 2 ½" la cual conducirá los lodos del sedimentador secundario hacia el digestor de lodos (el cual se reacondicionará como se detalla más adelante). Esta tubería de PVC de 2 ½" ASTM D2241 (250PSI) saldrá a una distancia de 0.30 m (cota invert) medidos desde el cielo de la losa del sedimentador secundario. Para esto deberá realizarse una perforación que atraviese el muro que separa el sedimentador secundario con el pozo de succión, y deberá continuar atravesando la pared hacia el exterior. Al llegar al exterior se deberá anclar en todo el contorno de la pared de la PTAR, colocando abrazaderas a cada 0.50 metros. Finalmente, esta tubería ingresará en el primer compartimiento del digestor de lodos,

manteniendo la cota invert a una distancia de 0.30 m medido del cielo de la losa hacia el fondo del digestor.

Todo orificio y válvula ubicada del espejo de agua hacia el cielo de la losa del sedimentador secundario deberá sellarse, dejando únicamente el orificio que se ubica en la pared que colinda con el muro de contención de la PTAR, el cual se utilizará para la extracción de gases, para lo cual deberá colocarse tubería PVC de 2" ASTM D2241 (250PSI).

Todas las uniones de las tuberías que trasladan caudal de AR o gases deben sellarse la unión entre la pared y la tubería con Sika-2 o similar.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar funcionando la unidad, incluyendo la limpieza del área y extracción de material de desperdicio y/o sobrante.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar funcionando la unidad, incluyendo la limpieza del área y extracción de material de desperdicio y/o sobrante.

2.12.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones, y la unidad de medidas es global.

2.12.3 Pruebas

El supervisor deberá verificar la calidad de los trabajos de retiro y colocación de las bombas en los lugares donde corresponde, debiendo el contratista coordinar con el supervisor para la verificación de su colocación y funcionamiento correspondiente.

2.12.4 Forma de pago

La forma de pago, será conforme lo trabajos terminados y debidamente verificados por el supervisor de obra.

3 Caja Filtro olores concreto armado filtro de carbón activado y quemador gas

3.1 Descripción

Esta unidad será de concreto armado con muros en espesor de 0.15 metros, losa de fondo de 0.15 metros de espesor y tapadera de concreto armado de 0.10 metros de espesor.

La unidad se construirá en concreto reforzado de 210 kilogramos por centímetro cuadrado y acero de refuerzo de 2800 kilogramos por centímetro cuadrado todo legítimo.

La tapadera deberá quedar sellada con silicón para evitar la salida de gases.

En su interior, se extenderá la tubería de gases, teniendo que colocarse a estas perforaciones de 1/2" @ 0.10 metros en la parte superior de la tubería. Estos orificios serán los que permitirán que los gases entren en contacto con el filtro.

El filtro de olores se integrará una primera capa de 0.30 metros de espesor de grava de 3/4", le sigue una segunda capa de arena pómez de 1/2" a 1/8" de 0.30 metros. Finalmente se tendrá una tercera capa de una mezcla de aserrín con carbón activo granular. Esta mezcla

deberá conformarse con una mezcla de 50% de aserrín y 50% de carbón activado. El espesor de esta última capa será de 0.30 metros.

En la parte superior del filtro se tendrá una tubería PVC de 2" que conducirá el gas hacia el techo del centro comercial para la liberación de este a la atmósfera. En la pared del centro comercial deberá contemplarse la instalación de tubería HG de 2", la cual deberá estar sujeta a la pared con abrazaderas a cada metro hasta llegar al techo, donde se colocará un codo 90° para evitar el ingreso de agua de lluvia a la tubería de gas.

Sobre la tapadera se instalará un mechero Bunsen para quemar los gases de la PTAR, este mechero se conectará con manguera a la salida del filtro de olores, el renglón incluye todos los accesorios necesarios para conectar este mechero y el filtro de olores. El mechero estará protegido por un cilindro metálico según dimensiones indicadas en plano.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar funcionando la unidad, incluyendo la limpieza del área y extracción de material de desperdicio y/o sobrante.

3.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones, y la unidad de medidas es unidad.

3.3 Pruebas

El supervisor deberá verificar la colocación del filtro de olores, debiendo el contratista coordinar con el supervisor para la verificación correspondiente.

3.4 Forma de pago

La forma de pago, será conforme lo trabajos terminados y debidamente verificados por el supervisor de obra.

4 Techo patio secado de lodos

4.1 Descripción

Se deberá construir un techo de lámina transparente de policarbonato soportada sobre estructura metálica.

Se utilizará lámina de policarbonato ondulada 0.65 mm de 14' de largo y 0.81 metros de ancho, traslapes mínimo de 0.20, fijada con tornillo, estructura metálica con costanera galvanizada de 6"x2"x1.5 mm, soportada sobre 6 columnas de tubo estructural de 4"x4" chapa 16 ASTM A500 fijadas con platina de 6"x6"x 1/8" ASTM A36 con 6 agujeros que se fijan a una columna nueva de concreto armado con 6 hierros No. 4 y estribo No. 2 @0.10 confinados los primeros y últimos 10 estribos a 0.05 m. 6 zapatas de 0.70x0.70x0.30 con hierro No. 3 @0.15 en ambos sentidos, canal de PVC con todos sus accesorios y bajante de 3 pulgadas.

La estructura metálica deberá contemplar un sistema de anclaje para los muros existentes y las columnas metálicas, debiendo presentar el contratista los planos taller al supervisor para su aprobación, contemplando también los rigidizaste necesarios para la estabilidad de la estructura tanto en lo horizontal como en los elementos verticales.

Incluye pintura, con dos manos de fondo de diferente color más acabado final con pintura anticorrosiva.

4.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones, y la unidad de medidas es metros cuadrados.

4.3 Pruebas

El supervisor deberá verificar la correcta instalación del techo, debiendo el contratista coordinar con el supervisor para la verificación correspondiente.

4.4 Forma de pago

La forma de pago, será conforme los trabajos terminados y debidamente verificados por el supervisor de obra.

5 Medio filtrante más ladrillos patio secado lodos

5.1 Descripción

Se debe colocar el medio filtrante para la deshidratación de los lodos, el cual deberá contar en la superficie con una cama de ladrillo de junta abierta de 2.0 cm rellana con arena, más una capa de arena y una capa de piedrín, conforme se indica en los planos de la obra de mejoramiento, asimismo, debe colocarse una tubería de 4" perforada para la captación de los lixiviados, a conectarse con el pozo de absorción.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar funcionando la unidad, incluyendo la limpieza del área y extracción de material de desperdicio y/o sobrante.

El ladrillo debe ser normado, con dimensiones de 6.5 * 11 * 23 cm.

5.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones, y la unidad de medidas es metros cuadrados.

5.3 Pruebas

El supervisor deberá verificar la correcta instalación del medio filtrante y las dimensiones del mismo en relación a la altura indicada en planos, debiendo el contratista coordinar con el supervisor para la verificación correspondiente.

5.4 Forma de pago

La forma de pago, será conforme los trabajos terminados y debidamente verificados por el supervisor de obra.

6 Pozo de Absorción 30 metros de profundidad

6.1 Descripción

El caudal de lodos se trasladará hacia un pozo de absorción a construirse, uniendo la salida de ambos patios de secado de lodos. Todo esto se realizará en tubería de PVC de 4" ASTM D2241 (160PSI).

Pozo de absorción de 30 metros de profundidad, este se deberá encamisar con tubo de cemento de 36" perforado, brocal de concreto, tapadera de concreto.

Incluye piedra bola en el fondo del pozo, y piedrín de 1" de diámetro alrededor del pozo, conforme se indica en los planos.

Al momento de realizar la perforación se deberá ir verificando los niveles freáticos, dado que el fondo del pozo no puede estar a menos de 3.00 metros del manto freático.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar el pozo funcionando, incluyendo la limpieza del área y extracción de material.

Asimismo, el contratista será responsable de tomar en cuenta las medidas de seguridad ocupacional durante la ejecución de los trabajos, como uso de trípodes de seguridad con su respectivo arnés, debiendo realizar también lo indicado por el supervisor de obra.

6.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones, y la unidad de medidas es unidad.

6.3 Pruebas

El supervisor deberá verificar la perforación del pozo, debiendo el contratista coordinar con el supervisor para la verificación correspondiente.

6.4 Forma de pago

La forma de pago, será conforme lo trabajos terminados y debidamente verificados por el supervisor de obra.

7 Tubería PVC 2" 250 PSI Norma 2241, instalada

7.1 Descripción

En la pared del sedimentador primario que colinda con el muro de contención de la PTAR, debe retirarse las llaves de retorno de lodos que se ubican entre el cielo de la losa y el espejo de agua, y dejar únicamente los orificios, instalando allí nueva tubería PVC de 2" ASTM D2241 (250 PSI) que se utilizará para la extracción de gases.

Se deberá asegurar que no exista ningún tipo de filtración en las mangas de las tuberías que trasladan caudales o gases de la unidad, por lo que estas deberán sellarse con Sika-2 o similar.

Del digestor de lodos, se tendrán 4 salidas de gases ubicadas estas por arriba del espejo de agua. Estos orificios serán de 2" de diámetro donde se instalará tubería PVC de 2" ASTM D2241 (250PSI).

La tubería deberá contar con una pendiente del 1% para extraer el agua condensada hacia la salida, y una válvula de bola para la extracción de dicho liquido condensado.

7.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es ml (metros lineales).

7.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará la calidad de las tuberías, su correcta instalación y funcionamiento.

7.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

8 Cerco perimetral

8.1 Descripción

Cerco perimetral prefabricado, poste de concreto prefabricado altura total de 3.10x0.085x0.085, cimiento de concreto de 0.30x0.30x0.60 instalado a 1.00 metro, plancha tipo blocon o similar 0.96x0.12x0.25 m.

El concreto a utilizar será Fc 4000 PSI y hierro Fy de 40,000 PSI.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar funcionando la unidad, incluyendo la limpieza del área y extracción de material de desperdicio y/o sobrante.

8.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es ml (metros lineales).

8.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará la calidad de los materiales para el cerco perimetral, y su correcta instalación.

8.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

9 Vertedero suto

9.1 Descripción

Al final del desarenador deberá colocarse un vertedero suto, construido de aluminio de 1/8" de espesor, las juntas entre el concreto y el vertedero deberán ser selladas con sikaflex 11fc. Para su colocación deberá contemplarse angulares de aluminio de 3/4" por 3/4" anclados a las paredes del desarenador.

El renglón incluye todo lo requerido para dejar funcionando la unidad, incluyendo la limpieza del área y extracción de material de desperdicio y/o sobrante.

El contratista deberá proponer al supervisor los planos de taller previamente al corte e instalación del vertedero.

9.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es unidad.

9.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará el material del vertedero sutro, su correcta instalación y colocación de anclajes.

9.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

10 Puerta de malla y tubo HG 2"

10.1 Descripción

Puerta de malla 2" calibre 12, marco de tubería de HG de 2". Malla sostenida con perfil plano de 1"x1/8" con cierre para candado y pasador en piso para mantener una puerta cerrada, columnas para puerta de concreto reforzado de 0.20x0.20x2.90 m, 4 hierro No. 3 con estribos No. 2 @ 0.15 confinando primeros 10 estribos a 0.08m. Zapata de 0.70x0.70x0.30 m con 4 hierros No. 3 en ambos sentidos.

10.2 Cantidad de trabajo y unidades de medida

La cantidad de trabajo se indica en el cuadro de renglones de trabajo, y la unidad de medidas es unidad.

10.3 Pruebas

El supervisor de obra verificará el material de las puertas, y su correcta instalación.

10.4 Forma de pago

La forma de pago es conforme el renglón de trabajo terminado y debidamente aceptado por la supervisión.

11 Especificaciones técnicas de materiales

Acero

El acero de refuerzo a utilizar será de grado 40 (grado legítimo) de las dimensiones, forma y especificaciones mostradas en los planos, en estas especificaciones y de acuerdo con requerimientos del supervisor; deberá estar libre de polvo, óxido, escamas, pintura, aceite y otro material extraño. Durante la colocación de barras de acero de refuerzo deberá amarrarse en todas las intersecciones y deberán mantener las distancias especificadas (recubrimientos) de las formaleas por medio de tirantes o soportes de forma y dimensiones aprobadas, el uso de pedazos de piedra o block, tubería de metal o bloques de madera

para sostener la armadura no está permitido; los empalmes deberán alternarse, en los empalmes traslapados, las barras deberán colocarse en contacto y amarradas con alambre de tal manera que mantenga un espaciamiento no menor que la distancia libre mínima a las demás barras y a las superficies de concreto; los empalmes, ganchos y dobleces deberán efectuarse de acuerdo a lo recomendado por los códigos aplicables.

Alambre de amarre

El alambre de amarre deberá ajustarse a las especificaciones de las normas ASTM A-82.

Cemento

El cemento será portland, de acuerdo con la norma ASTM C-150; no se permitirá usar cemento proveniente de sacos rotos, que presentan fraguado parcial o tengan más de 30 días de almacenamiento.

Concreto

El concreto a utilizar en zapatas, cimiento corrido, columnas resaltadas o aisladas, vigas aisladas, tendrá resistencia mínima indicada en planos a los 28 días; el concreto será uniforme y cuando esté endurecido, tendrá la consistencia requerida, resistencia a la abrasión, estanqueidad al agua y otras propiedades especificadas; todo el concreto, estará proporcionado en peso con los pesos totales de los ingredientes usados en la mezcla, regulados de tal forma que el cemento contenido por metro cúbico de concreto no será menor que el especificado para la mezcla proyectada y aprobada para que tal clase de concreto; el agregado grueso tendrá el tamaño tal que no dificulte que el concreto se introduzca en los rincones y ángulos de los encofrados alrededor y entre los refuerzos y sin permitir la segregación de los materiales al aplicar los métodos de colocación y consolidación; el contratista diseñará la mezcla del concreto, para ajustarse a los requisitos de resistencia de las clases de concreto especificadas; el supervisor deberá aprobar el diseño de mezcla antes de iniciar las operaciones, antes de fundir el concreto, todo el equipo de mezclado y transporte será limpiado de toda suciedad, del concreto endurecido y de materias extrañas; se inspeccionarán los encofrados que serán aprobados antes del vertido del concreto; los encofrados serán humedecidos o impregnados de aceite según se necesite; los refuerzos y otros materiales que vayan empotrados, se aseguraran en su emplazamiento, serán inspeccionados y limpiados de nuevo si fuera necesario; los elementos verticales de concreto reforzado, se rellenarán hasta un nivel de 25 mm por encima de la parte superior, del encofrado y el concreto que sobresalga de dicha parte superior, se reposará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua; cuando el tiempo de transporte a la fundición haya sido excesivo, hasta el extremo de perjudicar la calidad del concreto, la carga con tiempo excesivo de transporte serán desechadas y no se abonará precio extra por ellas; el concreto se compactará por medio de vibradores con rendimientos y tiempos de acuerdo a instrucciones del supervisor; las pruebas de laboratorio serán por cuenta del contratista.

Refuerzo de muros

Son los elementos estructurales de concreto armado que refuerzan los muros de la construcción, siendo estos columnas, mochetas, costillas, soleras, sillares y dinteles; su

función de rigidizar y proporcionar el amarre requerido de los muros que se intercepta, para rematarlos en su partes superior y para distribuir la carga en la base de estos, compartiendo principalmente en la absorción de esfuerzos horizontales; las secciones de los elementos de concreto armado que refuerzan los muros, aparecen en los planos de construcción; los materiales a usar son los siguientes: concreto, acero, alambre de amarre..

Madera

Se recomienda que la madera a utilizar en los encofrados no tenga más de 5 usos; en todo caso, deberá utilizarse limpia y con sus fibras en sentido longitudinal, sin rajaduras o venteaduras, ni lastimaduras y en general sin defectos que disminuyan o limiten la resistencia, vida útil y sección del elemento a encofrar.

Encofrado

Las formaletas deberán ceñirse en todo a la forma, fines y dimensiones de los miembros que se moldearan de acuerdo a los planos; serán lo suficientemente rígidas para evitar deformaciones al ser sometidas al peso del concreto y cargas de trabajo durante la fundición; toda la formaleta será adecuadamente entranquillada para garantizar que mantenga su forma y posición durante el uso; el contratista efectuara el diseño de la formaleta, tomando en cuenta, principalmente, los siguientes factores: Velocidad, método y colocación del concreto; cargas que estarán sujeta la formaleta; selección de los materiales para la formaleta y sus refuerzos; deflexión de la formaleta y contra flecha a imponer, entrampillado horizontal y diagonal; empalme en los puntales; cargas que se transmitirán al terreno a las estructuras fundidas previamente. Las formaletas serán de acero, madera o cualquier otro material liso aprobado por el supervisor, la formaleta deberá estar limpia de impurezas, clavos y sobrantes de concreto, en el caso de la formaleta de madera, las piezas sobre las que se colocara directamente las formaletas deberán mojarse cuando menos una hora antes de la fundición o colocado, con respecto a las uniones y/o juntas deberán apretarse al máximo; si quedan espacios o huecos se calafatearan con papel, tiras de madera o papel húmedo (sobrantes de bolsas de cemento o cal, o papel periódico).

Desencofrado

No podrá removerse ninguna formaleta sin la autorización previa del supervisor. Al retirarla, se tendrá cuidado de no causar grietas o desconchar la superficie del concreto o sus aristas; la formaleta podrá ser tratada con desencofrante que autorice el supervisor, a fin de no dañar el elemento estructural y mantener la forma a la hora de retirarla; las formaletas permanecerán en su lugar preferentemente 28 días.

12 Supervisión

El supervisor de obra nombrado, representará a la unidad ejecutora dentro del area de la obra, debiendo el contratista seguir sus instrucciones o consensuar los procedimientos de ejecución de la obra, calidad de materiales, medidas de seguridad ocupacional o métodos de ejecución.

En caso de haber diferencia entre las cantidades de trabajo publicadas y las cantidades reales en obra presentadas durante las actividades de mejoramiento de la planta de

tratamiento, se deberá notificar al supervisor, debiendo la constructora o el contratista presentar propuesta de los documentos de cambio correspondientes, siendo los mismos, orden de cambio, orden de trabajo suplementario, y acuerdo de trabajo extra.

Se deberá llevar en el lugar de la obra un libro de bitácora para registrar los avances de manera diaria, así como las visitas recibidas, y las instrucciones o consensos realizados entre el supervisor de obra y el contratista.

En caso de discrepancias, el constructor deberá resolver al constructor como proceder con la ejecución de los trabajos de mejoramiento, debiendo indicar las instrucciones en la bitácora de obra.

Planos finales

Los planos finales corresponden a los planos de planificación actualizados conforme los cambios y modificaciones que fueron realizados durante el proceso constructivo, la constructora deberá realizar los planos finales conforme la obra avance, y deberán ser presentados al supervisor de obra para su revisión y aprobación.

13 Seguridad ocupacional

El contratista o la empresa constructora responsable de la ejecución de las mejoras, será responsable de suministrar a su personal el equipo de protección ocupacional necesarios como: zapatos de seguridad, lentes, mascarillas, chalecos, cascos, arnés, botas de hule, medidores de gases, cintas de seguridad para delimitar áreas de peligro para el personal y para externos, y todo lo necesarios para el cumplimiento de la normativa de seguridad ocupacional vigente en el país.

Por otra parte, se deberá colocar también una tubería de pvc de 3" tipo ASTM D 2241 con una resistencia de 250 psi, para extraer los lodos por gravedad del fondo del sedimentador primario hacia el digestor de lodos, con sus respectivos accesorios y

14 Vista de campo

Para los oferentes interesados en participar, es necesario realizar una visita de campo al lugar donde se ubica la planta de tratamiento de aguas residuales en referencia, en la publicación del evento se indicará la fecha y hora de la visita, debiendo presentar en la oferta la constancia de visita formada y sellada por el Proyecto Motagua.



Firma: _____

Ing. CARLOS ALBERTO ELÍAS MARTINEZ

Especialista en Tratamiento en Aguas Residuales

