

ANEXO N° 1

CALCULOS DE DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Diseño de la Planta de Tratamientos para el Proyecto Rainforest Villas

Diseño de Filtros Percoladores o Filtro de Grava Subterránea

I. Antecedentes

El tratamiento secundario a través de filtros de grava subterránea surge como una alternativa de respuesta ante el problema que se presentó con el uso de campos de infiltración como tratamiento secundario, ya que en Panamá la mayoría de los terrenos no cumplen con lo requerido en las pruebas de infiltración.

II. Diseño

Los factores a considerar en el diseño de filtros percoladores son:

- Sistema de distribución del filtro
- Tipo de medio filtrante a utilizar.
- Sistema de drenaje inferior
- Sistema de Ventilación

a. Sistema de Distribución de Filtro:

Los filtros percoladores no deben llenarse de agua; envés de esto, el agua se esparce por goteo sobre toda la superficie del lecho. Para producir una distribución uniforme, los trenes superiores deben mantenerse sin obstrucciones y la distancia entre ellos no debe ser mayor a 1.50 metros.

b. Medio Filtrante a Utilizar:

El detalle típico inicial de los filtros de grava subterráneo especificaba piedra triturada No. 4, pero a través de estudios se ha demostrado que el mejor medio filtrante es la piedra de canto rodado con diámetros entre 3" a 4".

c. Drenaje Inferior

Las tuberías de drenaje inferior se deben colocar directamente sobre el fondo del filtro, el cual debe tener una pendiente de 1 a 2% hacia el canal.

d. Sistema de Ventilación

En ambos extremos del canal central de recogida, se instalarán cámaras de registro para la ventilación provistas de tapas de rejillas abiertas.

Es importante señalar que la eficiencia de remoción DBO(Demanda Bioquímica de Oxígeno) o el grado de purificación del tratamiento es uno de los parámetros más importantes que debemos considerar en el diseño de los sistema de tratamiento, así el filtro percolador debe diseñarse según la carga de DBO por m³ de volumen de relleno y por día; verificando que la carga hidráulica este dentro de los límites recomendables para filtros de baja carga (258 gls/m²/día 1,000gls/m²/día). Esta planta de tratamiento serán posteriormente tratadas con bacterias anaeróbicas que degradan las grasas, proteínas y celulosas, lo que dan como resultado una carga hidráulica menor.

Una de las ecuaciones utilizadas para determinar la eficiencia de un filtro percolador es:

$$E = 1 / 1 + 0.443 \sqrt{w/v}$$

Donde: E = Eficiencia de la eliminación DBO para el proceso

W = Carga de DBO al filtro, en kg/día

V = Volumen del medio filtrante en m³

Otra ecuación utilizada para el diseño de filtros percoladores es:

$$V = W/S$$

Donde: V = Volumen del medio filtrante en m³

W = Carga de DBO al filtro, en kg/día

S = Carga Volumétrica o Carga de Volumen (Kg/DBO/m³/día) esta debe estar Entre (0.08 a 0.6 kg/m³/día).

Diseño de las Obras de Tratamiento

Proyecto:

A. Planta de Tratamiento de Agua Servidas

Modelo Típico:

Viviendas Servidas = 102 unidades

Densidad de Población = 5 habitantes/viviendas

Consumo per Cápita = 100 gls/hab/día

$$Q_{as} = 102 \times 5 \times 100 \times 0.60 = 30,600 \text{ gls/día} = 1.35 \text{ lbs/seg}$$

$$\begin{aligned} V_t &= 40 \times Q_{as} \\ &= 40 \times 1.35 = 54 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V_T + V_1 + V_2$$

$$V_1 = 2/3 V_T = 2/3 \times 54 = 36 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 1/3 V_T = 1/3 \times 54 = 18 \text{ m}^3$$

Primer Compartimento :

$$V_1 = B \times L \times H$$

$$V_1 = B \times 2.5B \times 2.5$$

$$B^2 = 36/6.25 = 5.76$$

$$B = 2.4 \text{ metros}$$

$$L = 2.5 \times 2.4 = 6.0 \text{ mts}$$

$$L/B = 2.50$$

$$H = 2.50$$

Segundo Compartimento ;

$$V_2 = B \times L_1 \times H$$

$$18 = 2.40 \times L_1 \times 2.50$$

$$L_1 = 3.00$$

Dimensiones del Módulo Típico

6.00		3.00
$V_1 = 36\text{m}^3$	$V_2 = 18\text{m}^3$	2.40 mts

$$H = 2.50$$

B. Filtro Percolador

DBO del afluente = 200 mg/l

Profundidad de la capa filtrante = 1.50 mts

$Q_{as} = 1.35 \text{ lts/seg} = 36,000 \text{ gls/día}$

Carga de DBO al filtro:

$$W = \frac{36,600 \text{ gls/día}}{264} \times (0.200 \text{ kg/m}_3) = 23.18 \text{ Kg/día} = 23.18$$

Si consideramos una carga de volumen

$$S = 0.30 \text{ Kg/m}^3/\text{día}$$

$$V = W/S = 23.18/0.52 = 75 \text{ m}^3$$

Dado que la profundidad del lecho filtrante es de 1.50 mts.

$$A_{\text{req}} = 75/1.80 = 41.67 \text{ m}_2$$

Carga hidráulica de Percolación

$$CH = 30,600/41.67 = 734 \text{ gls/día/m}^2 = 2780 \text{ lts/día/m}^2$$

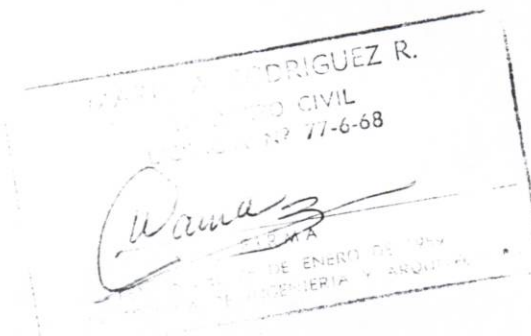
Eficiencia del filtro

$$E = 1/1 + 0.433\sqrt{W/V}$$

$$E = 1/1 + 0.433\sqrt{23.8/75} = 0.80$$

Para eliminar cualquier patógeno cuando salen las aguas filtradas serán tratadas con cloro líquido, sabemos que el cloro posteriormente retornará a su estado natural que es gaseoso $\text{Cl}_2(\text{g})$

El modelo se hará en módulos para 102 unidades de viviendas, es decir que aumentarán según vayan aumentando las casas, es decir que si se hacen 200 casas, serán dos módulos, si son 400 cuatros y así sucesivamente.



ANEXO N° 2

**HOJA TOPOGRAFICA N°4 SERIE E-962 DEL
SITIO DEL PROYECTO A ESCALA 1:12,500**

ANEXO N° 3

MUESTRAS DE ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA

PROYECTO RESIDENCIAL RAIN FOREST VILLAS

PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA ENTREVISTAS REALIZADAS EN AREAS VECINAS VIA A ESTADIO NACIONAL, CORREGIMIENTO DE ANCON DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMA

Objetivos

El propósito de la siguiente investigación es el de conocer los distintos puntos de vista de la ciudadanía en general que en lugares aledaños a la Vía Estadio Nacional, Corregimiento de Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, sobre la construcción del proyecto Residencial "RAIN FOREST VILLAS". La información suministrada es de tipo confidencial. De antemano muchas gracias por su colaboración.

I. Características Generales

1. Edad: 40 Años
2. Sexo: 2.1. Masculino: ✓
2.2. Femenino:
3. Ocupación: Conductor
3.1. Lugar donde trabaja: Aseo- Municipio Panamá
4. Lugar donde vive (o lugar de procedencia): Mocambo- Alcalde Díaz

II. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

5. Hoy en día ¿Cómo considera usted, la construcción de nuevas urbanizaciones en el corregimiento de Ancón? :
5.1. Buena X 5.2. Regular 5.3. Mala 5.4. No sabe
6. ¿Ha escuchado usted sobre la construcción del Residencial Rain Forest Villas?
6.1. Sí 6.2. No X 6.3. No sabe
7. Considera usted, que la construcción de este proyecto residencial brindará algún beneficio a la comunidad:
7.1. Sí X 7.2. No 7.3. No sabe
8. ¿Sabe usted dónde será construido el Proyecto Residencial Rain Forest Villas?
8.1. Sí 8.2. No X 8.3. Mas o menos
9. Considera usted, que se debe brindar más información sobre este y otros proyectos que se den en el área:
9.1. Si se debe brindar mayor información X

9.2. No se debe brindar mayor información _____

10. ¿Qué recomendaría usted a las autoridades o a los propietarios del proyecto residencial Rain Forest Villas?

Proteger los animales y no afectar las
comunidades indígenas

OBSERVACIONES:

Encuesta N° 1

Fecha de aplicación: Sábado 17 Agosto 2002

Hora: 10:00 A.M.

Encuestador: Eligio Saich C.

PROYECTO RESIDENCIAL RAIN FOREST VILLAS

PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA ENTREVISTAS REALIZADAS EN AREAS VECINAS VIA A ESTADIO NACIONAL, CORREGIMIENTO DE ANCON DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMA

Objetivos

El propósito de la siguiente investigación es el de conocer los distintos puntos de vista de la ciudadanía en general que en lugares aledaños a la Vía Estadio Nacional, Corregimiento de Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, sobre la construcción del proyecto Residencial "RAIN FOREST VILLAS". La información suministrada es de tipo confidencial. De antemano muchas gracias por su colaboración.

I. Características Generales

1. Edad: 36 Años
2. Sexo: 2.1. Masculino:
2.2. Femenino: X
3. Ocupación: Ama de casa
3.1. Lugar donde trabaja: - su Hogar
4. Lugar donde vive (o lugar de procedencia): Kuna Nega - Ancon

II. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

5. Hoy en día ¿Cómo considera usted, la construcción de nuevas urbanizaciones en el corregimiento de Ancón? :
5.1. Buena 5.2. Regular 5.3. Mala X 5.4. No sabe
6. ¿Ha escuchado usted sobre la construcción del Residencial Rain Forest Villas?
6.1. Sí X 6.2. No 6.3. No sabe
7. Considera usted, que la construcción de este proyecto residencial brindará algún beneficio a la comunidad:
7.1. Sí 7.2. No X 7.3. No sabe
8. ¿Sabe usted dónde será construido el Proyecto Residencial Rain Forest Villas?
8.1. Sí X 8.2. No 8.3. Mas o menos
9. Considera usted, que se debe brindar más información sobre este y otros proyectos que se den en el área:
9.1. Si se debe brindar mayor información X

9.2. No se debe brindar mayor información _____

10. ¿Qué recomendaría usted a las autoridades o a los propietarios del proyecto residencial Rain Forest Villas?

No construir en esta área, porque está reclamada
por los moradores de Mocimbu

OBSERVACIONES:

Nosotros los moradores de estas áreas tenemos
este lugar en litigio en la Corte Suprema de
Justicia

Encuesta N° 4

Fecha de aplicación: Sábado 17 de Agosto de 2002

Hora: 10:30

Encuestador: Elijo García C.

PROYECTO RESIDENCIAL RAIN FOREST VILLAS

PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA ENTREVISTAS REALIZADAS EN AREAS VECINAS VIA A ESTADIO NACIONAL, CORREGIMIENTO DE ANCON DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMA

Objetivos

El propósito de la siguiente investigación es el de conocer los distintos puntos de vista de la ciudadanía en general que en lugares aledaños a la Vía Estadio Nacional, Corregimiento de Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, sobre la construcción del proyecto Residencial "RAIN FOREST VILLAS". La información suministrada es de tipo confidencial. De antemano muchas gracias por su colaboración.

I. Características Generales

1. Edad: 32 años
2. Sexo: 2.1. Masculino: X
2.2. Femenino:
3. Ocupación: Visitante del Estadio Nacional (Soy Contable)
3.1. Lugar donde trabaja: Independiente
4. Lugar donde vive (o lugar de procedencia): Tocumen

II. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

5. Hoy en día ¿Cómo considera usted, la construcción de nuevas urbanizaciones en el corregimiento de Ancón? :
5.1. Buena X 5.2. Regular 5.3. Mala 5.4. No sabe
6. ¿Ha escuchado usted sobre la construcción del Residencial Rain Forest Villas?
6.1. Sí 6.2. No X 6.3. No sabe
7. Considera usted, que la construcción de este proyecto residencial brindará algún beneficio a la comunidad:
7.1. Sí X 7.2. No 7.3. No sabe
8. ¿Sabe usted dónde será construido el Proyecto Residencial Rain Forest Villas?
8.1. Sí 8.2. No X 8.3. Mas o menos
9. Considera usted, que se debe brindar más información sobre este y otros proyectos que se den en el área:
9.1. Si se debe brindar mayor información X

9.2. No se debe brindar mayor información _____

10. ¿Qué recomendaría usted a las autoridades o a los propietarios del proyecto residencial Rain Forest Villas?

No dañar el ambiente y la naturaleza

OBSERVACIONES:

Encuesta N° 10

Fecha de aplicación: SABADO 17 AGOSTO 2002

Hora: 10:50 a.m.

Encuestador: E. Steban Reyes

PROYECTO RESIDENCIAL RAIN FOREST VILLAS

PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA ENTREVISTAS REALIZADAS EN AREAS VECINAS VIA A ESTADIO NACIONAL, CORREGIMIENTO DE ANCON DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMA

Objetivos

El propósito de la siguiente investigación es el de conocer los distintos puntos de vista de la ciudadanía en general que en lugares aledaños a la Vía Estadio Nacional, Corregimiento de Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, sobre la construcción del proyecto Residencial "RAIN FOREST VILLAS". La información suministrada es de tipo confidencial. De antemano muchas gracias por su colaboración.

I. Características Generales

1. Edad: 29 años
2. Sexo: 2.1. Masculino: X
2.2. Femenino:
3. Ocupación: Guardia de Seguridad
3.1. Lugar donde trabaja: Empresa Privada (No quiere indicar el nombre)
4. Lugar donde vive (o lugar de procedencia): Vive en alre de donde (Valle San Francisco)

II. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

5. Hoy en día ¿Cómo considera usted, la construcción de nuevas urbanizaciones en el corregimiento de Ancón? :
5.1. Buena 5.2. Regular X 5.3. Mala 5.4. No sabe
6. ¿Ha escuchado usted sobre la construcción del Residencial Rain Forest Villas?
6.1. Sí X 6.2. No 6.3. No sabe
7. Considera usted, que la construcción de este proyecto residencial brindará algún beneficio a la comunidad:
7.1. Sí X 7.2. No 7.3. No sabe
8. ¿Sabe usted dónde será construido el Proyecto Residencial Rain Forest Villas?
8.1. Sí X 8.2. No 8.3. Mas o menos
9. Considera usted, que se debe brindar más información sobre este y otros proyectos que se den en el área:
9.1. Si se debe brindar mayor información X

9.2. No se debe brindar mayor información ____

10. ¿Qué recomendaría usted a las autoridades o a los propietarios del proyecto residencial Rain Forest Villas?

Que tomen en cuenta a los pobladores
cuando se generen empleos

OBSERVACIONES:

Encuesta N° 14
Fecha de aplicación: 17-08-2002 (Sábado)
Hora: 10:25 a.m.

Encuestador: Esteban Paz

PROYECTO RESIDENCIAL RAIN FOREST VILLAS

PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA ENTREVISTAS REALIZADAS EN AREAS VECINAS VIA A ESTADIO NACIONAL, CORREGIMIENTO DE ANCON DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMA

Objetivos

El propósito de la siguiente investigación es el de conocer los distintos puntos de vista de la ciudadanía en general que en lugares aledaños a la Vía Estadio Nacional, Corregimiento de Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, sobre la construcción del proyecto Residencial "RAIN FOREST VILLAS". La información suministrada es de tipo confidencial. De antemano muchas gracias por su colaboración.

I. Características Generales

1. Edad: 32 años
2. Sexo: 2.1. Masculino: _____
2.2. Femenino: X
3. Ocupación: Funcionario Junta Comunal Ancón.
3.1. Lugar donde trabaja: Junta Comunal de Ancón
4. Lugar donde vive (o lugar de procedencia): Paraíso, Ancón.

II. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE EL PROYECTO

5. Hoy en día ¿Cómo considera usted, la construcción de nuevas urbanizaciones en el corregimiento de Ancón? :
5.1. Buena X 5.2. Regular _____ 5.3. Mala _____ 5.4. No sabe _____
6. ¿Ha escuchado usted sobre la construcción del Residencial Rain Forest Villas?
6.1. Sí _____ 6.2. No X 6.3. No sabe _____
7. Considera usted, que la construcción de este proyecto residencial brindará algún beneficio a la comunidad:
7.1. Sí X 7.2. No _____ 7.3. No sabe _____
8. ¿Sabe usted dónde será construido el Proyecto Residencial Rain Forest Villas?
8.1. Sí _____ 8.2. No X 8.3. Mas o menos _____
9. Considera usted, que se debe brindar más información sobre este y otros proyectos que se den en el área:
9.1. Si se debe brindar mayor información X

9.2. No se debe brindar mayor información _____

10. ¿Qué recomendaría usted a las autoridades o a los propietarios del proyecto residencial Rain Forest Villas?

Que los puestos de trabajo sean en mayor
parte para residentes de área.

OBSERVACIONES:

Encuesta N° 16.

Fecha de aplicación: 17-08-2002 (sábado).

Hora: 10.50 a.m.

Encuestador: Esteban Barrera

ANEXO N° 4

**PLANO TOPOGRAFICO DEL SITIO DEL
PROYECTO**