



ASUNTO		PROYECTO	MEMORIA TECNICA		
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	QUINTAS DE DOÑA ANGELA WEST VALLEY RC SA	Código	Escala	Documento	
		P03323	Sin escala	005	

Revisión	Descripción	Fecha	Hecho por:	Aprobado por:
Rev 0	Planta de Tratamiento de aguas residuales	10/2023	G. Ferrari	P. Risso

Apoderado	Alberto Jesus Cedeno Riviera Representante Legal Cedula 8-788-1229
-----------	---

Ingeniero	Ing. Moises Chanis
-----------	--------------------



Fecha: 23 de octubre de 2023

MEMORIA TÉCNICA

A. NOTAS SOBRE LA REVISIÓN

REV 00 – PRIMERA EMISIÓN: OCTUBRE DE 2023

B. REDACCIÓN DEL DOCUMENTO

N. total folio: 132

N. total páginas: 35

N. total anexo: 97

C. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

WEST VALLEY RC SA 1 copia

IDAAN 1 copia

MINSA 1 copia

ÍNDICE

INTRODUCCION	4
UBICACIÓN POLIGONO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	7
JUSTIFICACIÓN TECNICA Y LEGAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	8
NORMAS TECNICA PARA EL TRATAMIENTO DE EFFLUENTES.....	9
MONITOREO Y CONTROL	10
MODALIDADES DE TRATAMIENTO	10
DESCRIPCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	13
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL	15
DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	18
PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PRELIMINAR	19
TRATAMIENTO SECUNDARIO	20
TRATAMIENTO TERCIARIO: DESINFECION	23
HOJA DE CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO FILTRO PERCOLADOR	26
Calculo de la eficiencia del pretratamiento y del valor de entrada al filtro percolador	27
Calculo del volumen del filtro percolador anaerobico.....	28
Calculo de la superficie útil del Filtro percolador.....	29
Calculo de la eficiencia de tratamiento del filtro Percolador anaeróbico.....	30
Verificacion.....	31
MANEJO DE LOS LODOS	35

ANEXO:

- FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PLANTA DE TRATAMIENTO

- FICHAS TÉCNICAS TANQUES SEPTICOS

- COORDENADAS PUNTO DE VERTIMIENTO

- CERTIFICADO SPIA E INGENIERO IDONEO

INTRODUCCION

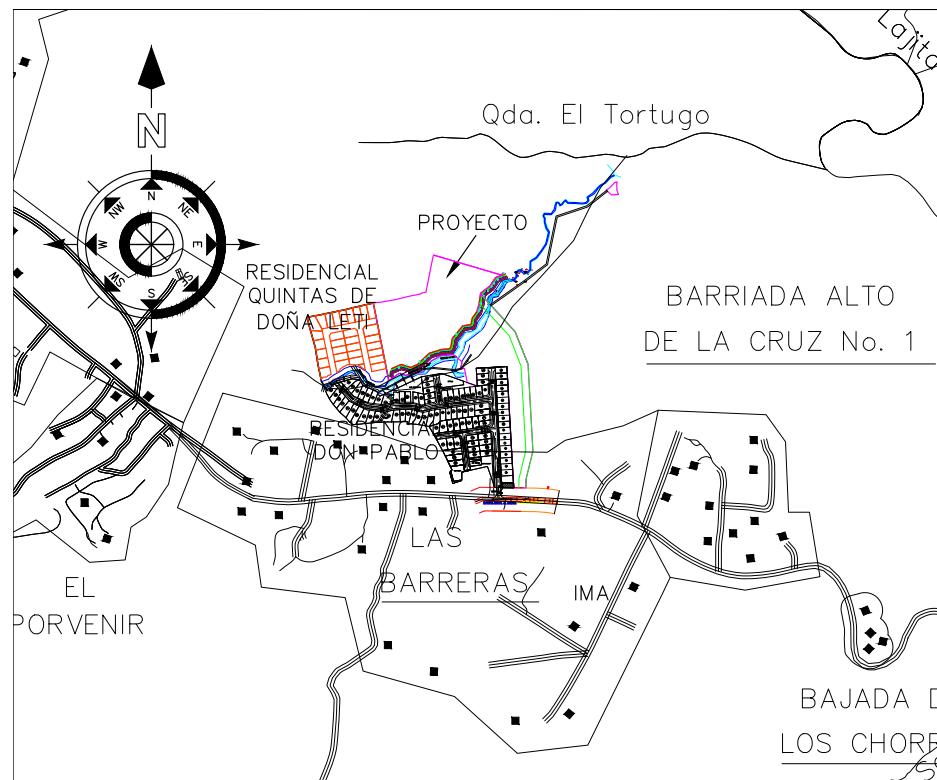
La **WEST VALLEY RC SA**, sociedad anónima, con domicilio legal en Calle Primera, Edificio S/N Departamento 2, Urbanizacion S/N, Corregimiento de Santiago (Cabeccera), Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, Republica de Panama, folio numero 155624146, escritura publica 769 con fecha de constitución 12 del mes de febrero de 2016, tiene el propósito de construir el Proyecto denominado "**QUINTAS DE DOÑA ANGELA**", ubicado en Las Barreras, Corregimiento Los Algarrobos, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, Panama

WEST VALLEY RC SA, está representada legalmente por el señor, **Alberto Jesus Cedeno Riviera** varón, de nacionalidad Panameña, mayor de edad, Cédula 8-788-1229.

El proyecto "**QUINTAS DE DOÑA ANGELA**", es una obra de desarrollo urbanístico que contempla un terreno, el cual representa un área total según la tabla que sigue y que se encuentra en la siguiente referencia:

-Superficie actual o resto libre de 3 HA 4,122 metro cuadrado y 23 decímetros cuadrado, Ubicación 9908 Folio Real N. 30417294, di propiedad de West Valley RC, sa

De eso se estará utilizando la superficie según la tabla que sigue:



DATOS DE LA PROPIEDAD	
PROYECTO:	" <u>QUINTAS DE DOÑA ANGELA</u> "
FINCA:	30417294
CÓDIGO DE UBICACIÓN:	9908
ÁREA:	3 HA. + 4,122 M ² + 23 DM ²
PROPIETARIO:	WEST VALLEY RC, S.A.
ZONIFICACION:	R-2 (RESIDENCIAL Y MULTIFAMILIAR DE MEDIANA DENSIDAD)

El proyecto cuenta con una resolución de aprobación del Anteproyecto con fecha 26/09/2023 , Nota 14-240.0-567-2023.

También cuenta con una aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, Resolucion IA-DRVE-058-2023 con fecha 17 de mayo del 2023.

El proyecto será desarrollado según la siguiente tipología.

DESGLOCE DE ÁREAS		
NORMA RESIDENCIAL: R-2		
FOLIO REAL N° 30417294		
USO	ÁREA (M ²)	(%) DEL TOTAL
1. ÁREA DE LOTE RESIDENCIAL		60.11 %
LOTES RESIDENCIALES (60 LOTES)	20,511.81	
2. ÁREA VERDE Y USO PÚBLICO		6.33%
PARQUE 1	860.68	
PARQUE 2	722.01	
ÁREA VERDE 1	135.28	
ÁREA VERDE 2	126.12	
ÁREA VERDE 3	316.46	
TOTAL DE ÁREA VERDE Y USO PÚBLICO	2,160.55	
4. OTRAS ÁREAS		
SERVIDUMBRE POTABLE	497.74	1.46 %
SERVIDUMBRE SANITARIA	568.32	1.67 %
SERVIDUMBRES AMBIENTAL	1,250.51	3.66 %
TANQUE DE AGUA	253.15	0.74 %
5. ÁREA DE CALLES		23.61%
ÁREA DE CALLES	8,054.25	
6. RESTO LIBRE DE LA FINCA	825.90	2.42%
7. TOTAL DE ÁREA DE LA FINCA N° 30417294	34,122.23 m ²	100%
% DE ÁREA VERDE Y USO PÚBLICO SEGUN ÁREA UTIL.		(10.53 %)

TIPOLOGÍA	
TIPO DE VIVIENDA	LOTES
VIVIENDAS UNIFAMILIARES	DEL 1 AL 22, DEL 35 AL 50, DEL 53 AL 60.
VIVIENDAS BIFAMILIARES	DEL 23 AL 34, 51, 5.

Cabe recordar que 14 unidad de viviendas, serán servidas por un módulo de tanque séptico instalado por cada vivienda.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales que se plantea, será diseñado según las siguientes secciones:

- Pretratamiento de separación de sólidos y grasa y aceite;
- Tratamiento con biodigestor anaeróbico.
- Desinfección final con tanque de contacto.

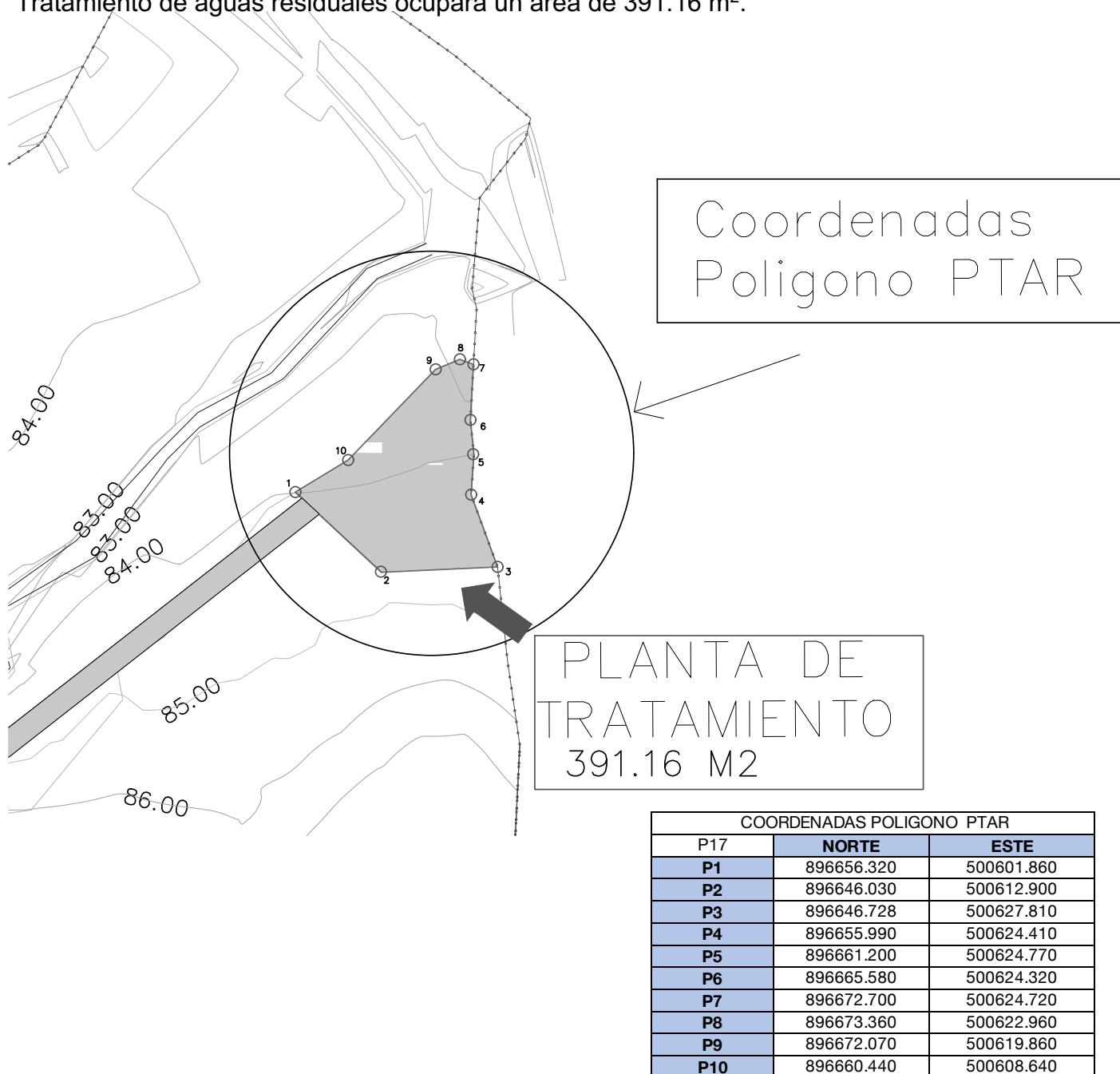
El vertimiento final será en la quebrada vecinal La Lajita, calculado según el volumen de agua tratada. (para el punto de vertimiento ver el Anexo III coordenadas punto de vertimiento). Según el estudio hidrologico, la quebrada presenta un caudal suficiente para recibir el volumen de agua tratada, sean en la estación lluviosa , sea en la estación seca.

Tabla de Resumen del caudal de la Quebrada La Lajita (ver el estudio hidrologico adjunto)

ANÁLISIS	ESTACIÓN	Q TOTAL [m³/s]	FONDO (m)	NIVEL DE AGUA MÁXIMO (W.S) (m)	ELEVACION DE AGUA CRÍTICA (W.S) (m)	E.G. ELEV (m)	PENDIENTE E.G SLOPE [m/m]	VELOCIDAD [m/s]
EJE QDA LA LAJIT	540	16.23	94.78	96.44		96.66	0.004601	2.05
EJE QDA LA LAJIT	520	16.23	94.4	96.31		96.55	0.005754	2.13
EJE QDA LA LAJIT	500	16.23	94.12	96.16	96.16	96.37	0.013375	2.05
EJE QDA LA LAJIT	480	16.23	93.72	95.18	95.18	95.41	0.013435	2.13
EJE QDA LA LAJIT	460	16.23	93.41	94.44	94.44	94.78	0.010718	2.57
EJE QDA LA LAJIT	440	16.23	92.88	94.12		94.42	0.007027	2.43
EJE QDA LA LAJIT	420	16.23	92.65	93.86	93.86	94.24	0.011704	2.73
EJE QDA LA LAJIT	400	16.23	92.5	93.26	93.26	93.53	0.011083	2.33
EJE QDA LA LAJIT	380	16.23	90.98	92.32		92.46	0.004208	1.61
EJE QDA LA LAJIT	360	16.23	91.12	92.04	92.04	92.31	0.011327	2.32
EJE QDA LA LAJIT	340	16.23	90.72	91.84		91.94	0.003335	1.43
EJE QDA LA LAJIT	320	16.23	90.39	91.53	91.49	91.82	0.009196	2.39
EJE QDA LA LAJIT	300	16.23	90.14	91.28	91.28	91.61	0.010937	2.55
EJE QDA LA LAJIT	280	16.23	90	90.75	90.75	91.01	0.011564	2.27
EJE QDA LA LAJIT	260	16.23	89.25	90.3	90.3	90.64	0.010584	2.55
EJE QDA LA LAJIT	240	16.23	87.41	88.75		89.01	0.006529	2.24
EJE QDA LA LAJIT	220	16.23	87.63	88.65	88.54	88.87	0.006729	2.05
EJE QDA LA LAJIT	200	16.23	87.49	88.4	88.4	88.68	0.011434	2.38
EJE QDA LA LAJIT	180	16.23	87.27	88.03		88.17	0.005859	1.65
EJE QDA LA LAJIT	160	16.23	87.02	88		88.08	0.002237	1.28
EJE QDA LA LAJIT	140	16.23	86.77	87.66	87.66	87.98	0.011123	2.5
EJE QDA LA LAJIT	120	16.23	86.41	87.58		87.67	0.00283	1.34
EJE QDA LA LAJIT	100	16.23	86.52	87.38		87.58	0.006558	1.99
EJE QDA LA LAJIT	80	16.23	85.99	87.16	87.16	87.4	0.012918	2.18
EJE QDA LA LAJIT	60	16.23	85.53	86.69	86.69	87.09	0.010849	2.79
EJE QDA LA LAJIT	40	16.23	85.4	86.38	86.38	86.71	0.010894	2.54
EJE QDA LA LAJIT	20	16.23	85.18	86.11	86.11	86.4	0.011295	2.35
EJE QDA LA LAJIT	0	16.23	84.93	85.85	85.85	86.13	0.012179	2.35

UBICACIÓN POLIGONO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La PTAR se ubicará en el sitio ubicado en la lotificación dedicada a la misma; se realizará la instalación de una línea sanitaria que tendrá un recorrido de 371.65 metros, con su servidumbre, hasta llegar al punto donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para posteriormente realizar la descarga al cuerpo receptor (Quebrada La Lajita colinante con el proyecto). La Planta de Tratamiento de aguas residuales ocupará un área de 391.16 m².



JUSTIFICACIÓN TECNICA Y LEGAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

Para los efectos de salud pública las aguas residuales o efluentes líquidos son el producto del uso del agua limpia o potable en actividades cotidianas y se definen en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 como los “Residuos líquidos o de líquidos mezclados con sólidos, consecuencia de la actividad u operación normal de un establecimiento emisor. Las aguas residuales o efluentes líquidos se pueden clasificar según su uso u origen en:

- Efluentes líquidos de actividades comerciales: Efluentes líquidos provenientes de las gasolineras, restaurantes, lavanderías, hospitales, hoteles, panaderías, laboratorios, o de cualquier otra actividad comercial
- Efluentes líquidos de actividades domésticas: Efluentes líquidos provenientes de las viviendas unifamiliares, multifamiliares y edificios públicos, generados por la preparación de alimentos, limpieza, lavado de ropa, higiene personal, uso del inodoro, o de cualquier otra actividad doméstica. Ejemplo la Urbanización Paseo de Los Arboles.
- Efluentes líquidos de actividades industriales: Efluentes líquidos provenientes de las actividades de elaboración de alimentos, de la agro-industria, de la crianza y reproducción ganadera, porcina, avícola, etc., así como los que provienen de los procesos de extracción, beneficio, transformación o generación de bienes o de cualquier otra actividad industrial.

NORMAS TÉCNICA PARA EL TRATAMIENTO DE EFFLUENTES

Las Normas Técnicas DGNTI-COPANIT no reglamentan la tecnología a emplear para los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) y los mismos puede ser sistemas aeróbicos o anaeróbicos convencionales (bajo consumo energético) o mecánicos (PTAR) y más bien se entra a recomendar los procesos o niveles de tratamiento (primario, secundario y terciario) que deben conformar el sistema de tratamiento adoptado siempre y cuando la calidad del efluente cumpla con las normas. En el "Manual de Normas Técnicas para la Aprobación de los Planos de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillado Sanitarios" aprobado por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN) en 2006, que también define los procesos de tratamiento de aguas de origen domésticos,

Haciendo una combinación de lo exigido por ambas normativas se puede definir que un sistema de tratamiento de aguas domesticas completo se compone de:

1. Tratamiento preliminar en donde se remueven los grandes sólidos y la arena.
2. Tratamiento primario basado en la remoción de los sólidos sedimentables y materias flotantes.
3. Tratamiento secundario en donde por acción biológica, aeróbica, anaeróbica o facultativa la materia orgánica biodegradable es transformada a estados inofensivos, estables, que permiten la disposición final de las aguas.
4. Tratamiento terciario, proceso de tratamiento adicional para la eliminación de sólidos suspendidos y las sustancias disueltas que permanecen en el agua residual después del tratamiento secundario.
5. Tratamiento de desinfección, eliminación de patógenos por medios químicos o físicos.

Todos los dispositivos del sistema de tratamiento en cualquiera de la fase del tratamiento deben ser duales, de forma tal que si es necesario poner fuera de servicio por mantenimiento o daño fortuito no se debe detener la operación del resto del sistema, de modo que se minimice el deterioro de la calidad del efluente y se asegure el pronto retorno a la condición normal de operación.

En ningún caso se permitirán "bypass", tuberías, válvulas u otros dispositivos que permitan la descarga de lodos o de aguas residuales crudas o parcialmente tratadas, directamente a un cuerpo de agua. El 28 de enero de 2005 la Asamblea Nacional de Diputados aprueba la ley No 5 del 28 de enero de 2005 Denominadas de Delitos contra el Ambiente, en la misma se establecen penas de prisión de 2 a 4 años, a quien contamine o degrade los recursos naturales en áreas protegidas o se destruyan total o parcialmente ecosistemas costeros marinos o humedales, de especial valor biológico, histórico, arqueológico o científico.

La Planta de tratamiento cumple con los componentes exigidos por las normas.

MONITOREO Y CONTROL

En el 2002 la Autoridad Nacional del Ambiente emite la Resolución AG-0026-2002 " Por la cual se establecen los cronogramas de cumplimiento para la caracterización y adecuación a los reglamentos técnicos para descargas de aguas residuales DGNTI-COPANIT 35-2019 Y DGNTI-COPANIT 39-2000" En el artículo cuarto se establece que los que realicen descargas de aguas residuales provenientes de actividades comerciales, domésticas e industriales, establecidas antes del 10 de agosto de 2000 y que viertan sus efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas de aguas residuales deben cumplir con los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT y se establecía como fecha tope para la caracterización de las descargas domésticas diciembre de 2007 y julio de 2008 como fecha límite para la adecuación a los reglamentos técnicos.

La Resolución AG-0026-2002 en el artículo séptimo obliga a "Todo establecimiento emisor, que descargue sus efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas, deberá entregar a la Autoridad Nacional del Ambiente, un reporte trimestral con los análisis realizados".

Los reglamentos técnicos establecen que la toma de muestras para caracterización y monitoreo deben ser efectuada por personal especializado un laboratorio autorizado o acreditado; y realizada en cada una de las descargas del establecimiento emisor donde se descarguen efluentes líquidos. De acuerdo al volumen de aguas residuales tratadas descargadas la frecuencia mínima de control va de 2 días al mes para establecimientos que descarguen menos (>) de 60,000 metros cúbicos al año a 5 días al mes para los que descarguen menos (>) de 1, 000,000 metros cúbicos al año.

MODALIDADES DE TRATAMIENTO

Básicamente tenemos tres tipos de tratamiento para las aguas residuales, a saber:

- (i) tratamiento químico,
- (ii) tratamiento anaeróbico
- (iii) tratamiento aeróbico,

La operación y mantenimiento idóneo de un tipo de tratamiento o la combinación de dos o más tipos de tratamiento puede cumplir las exigencias de las Normas Técnicas DGNTI-COPANIT.

(i) El tratamiento químico es uno de los que mejor optimiza el espacio físico, sin embargo, es el que mayor demanda de insumos químicos y energéticos conlleva; además, el nivel de preparación académico de los operadores debe ser muy alto, su uso se da más para efluentes líquidos diferentes a los domésticos.

(ii) El tratamiento anaeróbico, a pesar de ser uno de los más sencillos y económicos tiene el inconveniente que su operación deficiente puede generar malos olores y para poder eliminar estos

últimos, se requiere incrementar el nivel de tecnología en el proceso y el nivel académico y de preparación de los operadores. Además de que para cumplir con las normativas se hace necesario de colocar varias estructuras en serie o en su defecto combinarla con un sistema aeróbico.

(iii) En el tratamiento aeróbico se hace necesario inyectarle aire al proceso, lo que aumenta los costos de energía eléctrica. Es un proceso que no genera malos olores, la calidad del efluente es muy buena y la operación y el mantenimiento, dependiendo del tipo de proceso aeróbico empleado, resulta aceptable para mantenimiento y operación. Además, los operadores no necesitan de una preparación académica elevada.

El tratamiento aeróbico es el que más se utiliza en efluentes de tipo doméstico u hospitalario, sin embargo existen diferentes tendencias o variaciones en la aplicación de este tratamiento. Entre las más conocidas y utilizadas en países como el nuestro, podemos mencionar: Lodos Activados Convencional, Proceso SBR, Estabilización por Contacto y Lodos Activados con Aireación extendida. En todas estas variantes se utiliza el lodo activado, cumplen con la norma y tienen costos bastante similares.

En el proceso de lodos activados convencionales se utiliza hace poco tiempo en la aireación de las aguas residuales, sin embargo, hay que tener un buen control en el proceso de clarificación y en el tratamiento de los lodos. De hecho se requiere que el nivel académico y de preparación de los operadores sea bastante alto.

En el proceso SBR (reactor secuencial de bachadas), el tiempo de retención de las aguas residuales es mayor y el tratamiento de los lodos es mucho más estable, no obstante, requiere de sistemas automatizados y más complejos, lo que exige un nivel académico y de preparación de los operadores mayor.

El proceso de Estabilización por Contacto es el que menor tiempo de retención conlleva, pero requiere que el flujo sea bastante uniforme y continuo, lo que se traduce también en un nivel académico y de preparación de los operadores más elevado.

El proceso de lodos activados y aireación extendida es el que mejor se adapta a países como Panamá, en el que las rutinas del mantenimiento y el sistema son bastante sencillos. De allí que este es el sistema que más se ha proliferado, con muy buenos resultados y sea recomendado para su aplicación.

El proceso de lodos activados y aireación extendida es un proceso biológico en el cual las bacterias aeróbicas presentes en las aguas residuales oxidan la materia orgánica transformándola en una forma mucho más estable. Para que esto se realice se requiere de un medio adecuado que les proporcione oxígeno y alimento de los lodos sedimentados retornándolos a la entrada a fin de mezclarlos con las aguas residuales frescas que entran al aireador y proporcionándoles el oxígeno requerido para este proceso.

Un Filtro Percolador es un filtro biológico de lecho fijo que opera bajo condiciones (principalmente) aeróbicas. Se “deja caer” o rocía agua de desecho decantada sobre el filtro. Al migrar el agua por los poros del filtro, la materia orgánica se degrada por la biomasa que cubre el material del filtro.

El Filtro Percolador se llena con material de alta superficie específica, tales como piedras, grava, botellas de PVC trituradas, o material filtrante preformado especialmente. Preferiblemente debe ser un material con una superficie específica de entre 30 y 900 m²/m³. Para prevenir obstrucciones y asegurar un tratamiento eficiente es esencial un pre tratamiento. El agua residual pre tratada se “deja caer” sobre la superficie del filtro. Los organismos que se desarrollan en una delgada capa en la superficie del material oxidan la carga orgánica produciendo dióxido de carbono y agua, generando nueva biomasa.

El agua residual entrante es rociada sobre el filtro con el uso de un rociador rotatorio. De esta manera, el material del filtro pasa por ciclos de saturación y de exposición al aire. Sin embargo, el oxígeno se reduce en la biomasa y las capas más internas pueden ser anóxicas o anaeróbicas. El filtro normalmente tiene de 1 a 3 m de profundidad, pero los filtros hechos con material plástico más ligero pueden ser de hasta 12 m de profundidad.

El material ideal para el filtro tiene una elevada relación superficie/volumen, es ligero, duradero y permite que el aire circule. Siempre que estén disponibles, las piedras trituradas o la grava son la opción más económica o material plástico. Las partículas deben ser uniformes de manera que el 95% de las partículas tengan un diámetro entre 5 y 7 cm.

Ambos extremos del filtro están ventilados para permitir que el oxígeno pase a lo largo de su superficie. Una losa perforada sostiene el fondo del filtro y permite que el efluente y el exceso de lodo se recolecten.

DESCRIPCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento de aguas residuales será de tipo biológico anaeróbico con filtro percolador.

Se compone de las siguientes secciones o fases de proceso:

- Primera Fase: Pre tratamiento o tratamiento Preliminar: trampa de grasa y aceite (tratamiento primario)
- Segunda Fase: Tratamiento por medio de biodigestor anaeróbico (tratamiento secundario)
- Tercera Fase: Desinfección y contacto con pastilla de cloro. (tratamiento terciario)

La planta sera' a servicio de 46 viviendas de las 60 totales.

Se compone de un módulo, construido con tanques plásticos prefabricados en nuestro taller. La planta no consuma electricidad pues disfruta de la pendiente y su sistema de tratamiento por medio de filtro percolador permite una eficiencia del 95%. La producción de lodos en exceso está limitada, por el sistema mismo de tratamiento, a la limpieza de los tanques de pretratamiento.

La planta será diseñada para tratar un caudal de 2.90 metro cúbico/hora de carga hidráulica, y hasta un máximo de 3.86 metro cúbico/hora. Sin embargo, la planta será diseñada con una capacidad superior del 15 -20%. Para la descarga final se considera cumplir con el vertimiento de agua tratada en **efluente líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas**.

El tanque septico que sera' instalado por cada 14 viviendas sera' construido en obra civil. La tabla que sigue indica cual lote serán servido por la planta y cual por los tanques sépticos.

Lote	Tipo de tratamiento	Lote	Tipo de tratamiento
1	PTAR	31	Tanque Septico
2	PTAR	32	Tanque Septico
3	PTAR	33	Tanque Septico
4	PTAR	34	Tanque Septico
5	PTAR	35	PTAR
6	PTAR	36	PTAR
7	PTAR	37	PTAR
8	PTAR	38	PTAR
9	PTAR	39	PTAR
10	PTAR	40	PTAR
11	PTAR	41	PTAR
12	PTAR	42	PTAR
13	PTAR	43	PTAR
14	PTAR	44	PTAR
15	PTAR	45	PTAR
16	PTAR	46	PTAR
17	PTAR	47	PTAR
18	PTAR	48	PTAR
19	PTAR	49	PTAR

20	PTAR	50	PTAR
Lote	Tipo de tratamiento	Lote	Tipo de tratamiento
21	PTAR	51	Tanque Septico
22	PTAR	52	Tanque Septico
23	Tanque Septico	53	PTAR
24	Tanque Septico	54	PTAR
25	Tanque Septico	55	PTAR
26	Tanque Septico	56	PTAR
27	Tanque Septico	57	PTAR
28	Tanque Septico	58	PTAR
29	Tanque Septico	59	PTAR
30	Tanque Septico	60	PTAR

Tendra' el esquema indicado en los documentos adjuntos con las pruebas de infiltración en el suelo y el calculo de diseño de cada tanque septico. (ver capitulo Fichas Tecnicas de la presente memoria técnica).

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL

1. Caudal de diseño:

Para determinar el volumen diario de las aguas residuales a tratar, se han tomado en cuenta los estudios siguientes:

- Isla de Juana, Ricardo (2005) "Proyectos de plantas de tratamiento de aguas: aguas de proceso, residuales y de refrigeración", Bellisco Ediciones, Madrid, edición 1.
- Hernández Muñoz, Aurelio (1995) "Manual de depuración uralita: sistemas para depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20000 habitantes", Editorial Uralita Productos y Servicios: Paraninfo, Madrid, edición 1.
- Apuntes de la asignatura Tecnología Ambiental, Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electricidad.
- DESARROLLO URBANÍSTICO DEL "ÁREA DE ACTIVIDADES CANAL DE CASTILLA" EN CABEZÓN, CIGALES Y CORCOS. (VALLADOLID) PROYECTO DE URBANIZACIÓN
http://www.jcyl.es/junta/cee/canal/ANEJO_12_PROYECTO_ESPECIFICO_EDAR.pdf
- PROYECTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DEL PARQUE DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL Y ENERGÍAS RENOVABLES DE SANLÚCAR LA MAYOR (SEVILLA)
www.solandalucia.es/file/87444/
- Red Eléctrica de España http://www.ree.es/operacion/curvas_demandas.asp
- Tratamiento de Aguas y Sólidos – Estruagua www.estruagua.es
- Precios de Edificación y Obra Civil en España www.preoc.es

Tabla de resumen de los parámetros de diseño de la PTAR

DATO DE PARTIDA	Numero de casas	46	
Numero personas /casa	5	Personas	
Numero de persona Total	230	Personas	
Numero de banos /casa	1		
Carga orgánica a tratar por persona	50	gramos DBO5	
Caudal de agua por persona	80	Gls/ dia	
Horas de vertimiento en el día	24.00		
Caudal diaria	18400.00	Gls/ dia	
Caudal diaria	69.55	Metrocubico / Dia	
Caudal horaria	2.90	Metro cubico/ Hora	
Caudal horaria	766.67	Gls/hora	
Carga orgánica Total por Volumen de persona (So)	11.5	KgDBO5/ dia	
Carga orgánica Máxima Horaria	0.58	KgDBO5/Hora	
Carga Orgánica BOD5.metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico	
Carga Orgánica BDO5.metro cubico	0.165	Kg/Metro Cubico	

2. Características Químicas del residual:

Los valores de salida de la PTAR corresponden a los establecidos por la norma **COPANIT 35-2019 "DESCARGA DE EFLUENTE LIQUIDO DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS."**

Características de los residuales

Parámetro	Unidad	Valor
DBO5	mg/l	300
DQO	mg/l	500
Nitrógeno amoniacal	mg/l	10
Fosforo	mg/l	8
Aceite y Grasa	mg/l	20

VERTIMIENTO DEL RESIDUAL A CUERPOS RECEPTORES y pozos de infiltración según Tabla 1 Norma COPANIT 35- 2019

Parámetro	Unidad	Limite máximo permitido
DBO5	mg/L	50
DQO	mg/L	100
Nitrógeno amoniacal	mg/l	3
Fosforo	mg/l	10
Aceite y grasa	mg/l	20

El vertimiento final será en la quebrada **La Lajita**, con el cumplimiento de los parámetros, según la **Resolución 58 del 27 de junio del 2019, según la norma DGNTI-COPANIT 35- 2019; tabla 1, según las coordenadas del punto de vertimiento indicadas en el Anexo II de la presente memoria técnica.**

DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento con Biodigestor anaeróbico y anóxicos (BAF) combinan la filtración con la reducción biológica de carbono, nitrificación o des nitrificación.

El agua residual pre tratada se “deja caer” sobre la superficie del digestor anaeróbico. Los organismos que se desarrollan en una delgada capa en la superficie del material oxidan la carga orgánica produciendo dióxido de carbono y agua, generando nueva biomasa.

El propósito doble de este medio es soportar altamente la biomasa activa que se une a él y a los sólidos suspendidos. La reducción del carbón y la conversión del amoniaco ocurre en medio anaerobio y alguna vez alcanzado en un sólo reactor mientras la conversión del nitrato ocurre en una manera anóxica.

La planta será construida con sistema modulares de tanques plásticos (polietileno) que puede garantizar la capacidad de operar continuamente aun en caso fortuitos o cuando sea necesario sacar de operación un equipo o componente para su mantenimiento, reparación o remplazo o limpieza y retiro de lodos.

PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PRELIMINAR

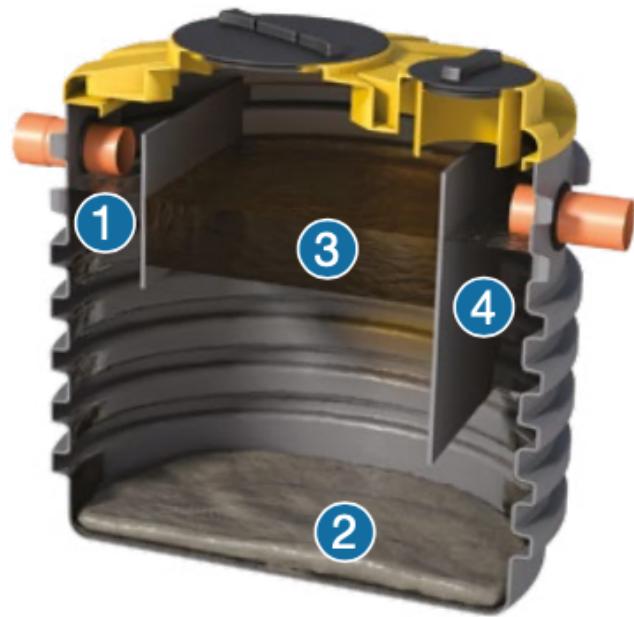
✓ Trampa de aceite y de grasa

CANT. 1

Para la separación del aceite y de la grasa que se instalará un trampa en material plástico de suficiente capacidad para el caudal a tratar. La limpieza será de tipo manual.

Características de diseño:

- Arqueta fabricada con materiales ligeros.
- Capacidad de 2,100 litros unitaria
- Capacidad de 2,100 litros en total
- Tiempo de retención
 - Caudal de proyecto 43 minutos
 - Caudal Maxima 33 minutos
- Tuberías de entrada y salida de CPVC, Ø6".
- Tapa resistente al paso de vehículos.



Leyenda:

- 1 Entrada
- 2 Área de sedimentación
- 3 Área deposito flotante grasa y aceite
- 4 Salida agua clarificada

Artículo	Diametro en milimetros	Altura Total en milimetros	Altura tuberia de entrada en milimetro	Altura Tuberia de Salida en milimetros	Diametro Tuberia IN/OUT	Volumen Sedimentador Litros	Volumen de Grasa Litros	Volumen Total Litros
NDD2100	1350	1975	1540	1490	125	550	260	1850

TRATAMIENTO SECUNDARIO

✓ Fosa Imhoff

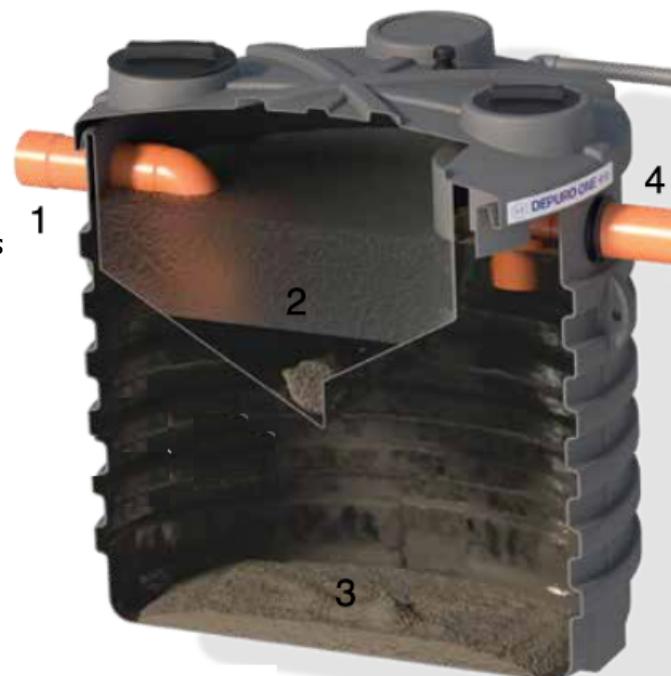
CANT. 1

La fosa biológica de tipo Imhoff se utiliza como tratamiento de las aguas negras de origen civil (procedentes de W.C.), antes de su descarga en alcantarillado o como cabecera de una idónea instalación de depuración.

Fosa Biológica imhoff, en polietileno mono bloque con estructura reforzada (nervada) completa con tapón a rosca para la inspección central, para la inspección lateral y la extracción del fango. Dotada de tubo de entrada en PVC o PP, tubo de salida de agua depurada en PVC con junta exterior en neopreno, deflectores a T (o curva a 90°) en salida;

Características de diseño:

- Fabricada en Polietileno.
- Capacidad unitaria: 2,600 litros
- Capacidad total: 2,600 litros
- Tiempo de retención
 - Caudal de proyecto 54 minutos
 - Caudal Máxima 40 minutos
- Tuberías de entrada y salida de CPVC, Ø6".
- Tapa resistente al paso de vehículos.



Leyenda

1 Entrada

2 Área de sedimentación

3 Área digestor anaeróbico

4 Salida agua clarificada

Artículo	Diametro ø milímetros	Altura H milímetros	Altura tubería de entrada en milímetro	Altura Tubería de Salida en milímetros	Diametro Tubería IN/OUT	Volumen Sedimentador (litros)	Volumen Digestor (litros)
NIM 2600	1710	1450	1000	980	125	629	1432

✓ **Filtro percolador anaeróbico**

Cant. 2

Esta instalación está realizada en polietileno mono bloque con estructura nervada, convenientemente rellena de elementos en polipropileno de elevada superficie específica, para facilitar la formación de la flora bacteriana que efectúa la depuración del líquido. Un especial difusor a rejilla inobstruible instalado en el fondo probó bien para distribuir, en manera uniforme el efluente entrante sobre la superficie entera de la masa filtrante, que para mantener elevada sobre el fondo esta última una altura de 20cm, permite así una rápida y cómoda manutención.

El proceso depurativo es de tipo biológico, y se basa sobre la acción depurativa por parte de la flora bacteriana que se desarrolla sobre los oportunos cuerpos de rellenos y elevada superficie específica, con los cuales se rellena el producto. Los microorganismos que se nutren de las sustancias orgánicas contenidas en el líquido entrante, pueden ser de tipo anaeróbico (es decir que no necesitan oxígeno) o aeróbicos (es decir que necesitan la presencia de oxígeno libre):

Características de diseño:

- Volumen de 6400 litros
- Volumen total: 12,800 litros
- Material de fabricación ligero.
- Tuberías de entrada y salida de PVC, Ø6”.



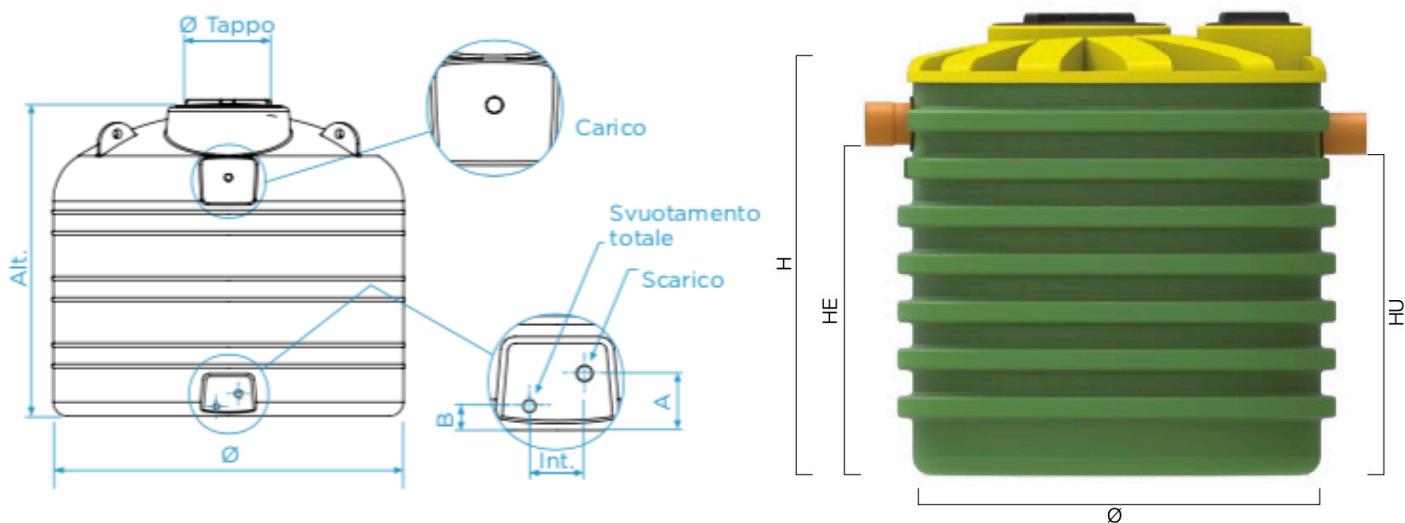
**Leyenda**

- 1 Tuberia de entrada
- 2 Área digestor anaeróbico
- 3 Tuberia de Salida agua tratada

Articulo	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de saída HU en milimetros	Volumen filtro en litros	Superficie en metros cuadrados	Diametro Tuberia IN/OUT
NAN 6400	1950	2530	1970	1950	5070	2.9	160

TRATAMIENTO TERCIARIO: DESINFECION

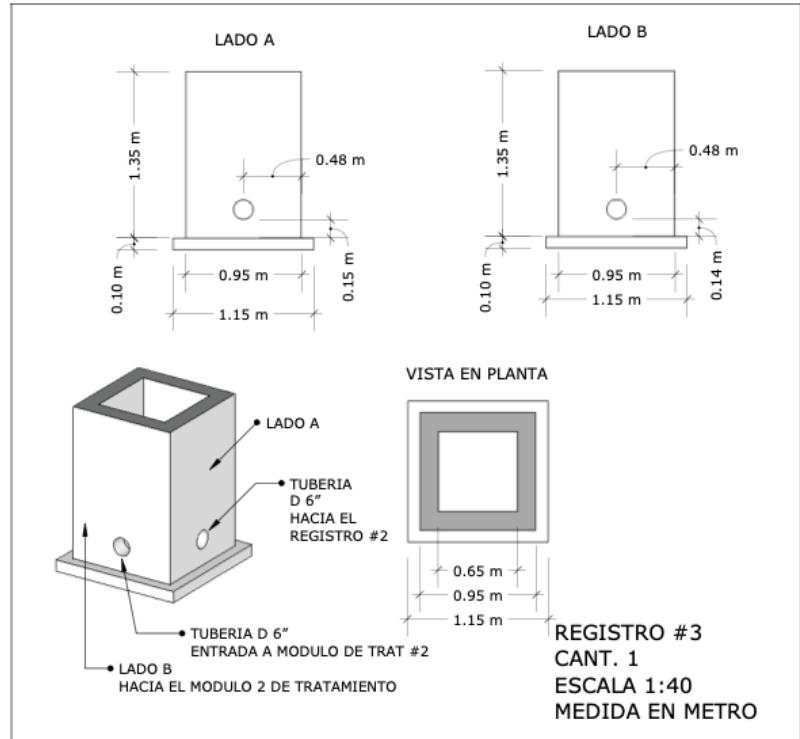
A la salida del filtro percolador el agua encontrará un sistema de desinfección por medio de cartuchos de cloro. El contacto será en un tanque calculado por el volumen de residual a tratar para garantizar un mínimo de 20 minutos de retención en el tanque, entre el agua residual y el cartuchos permite la dosificación de una pastilla de cloro que garantiza la desinfección del residual antes de su vertimiento.



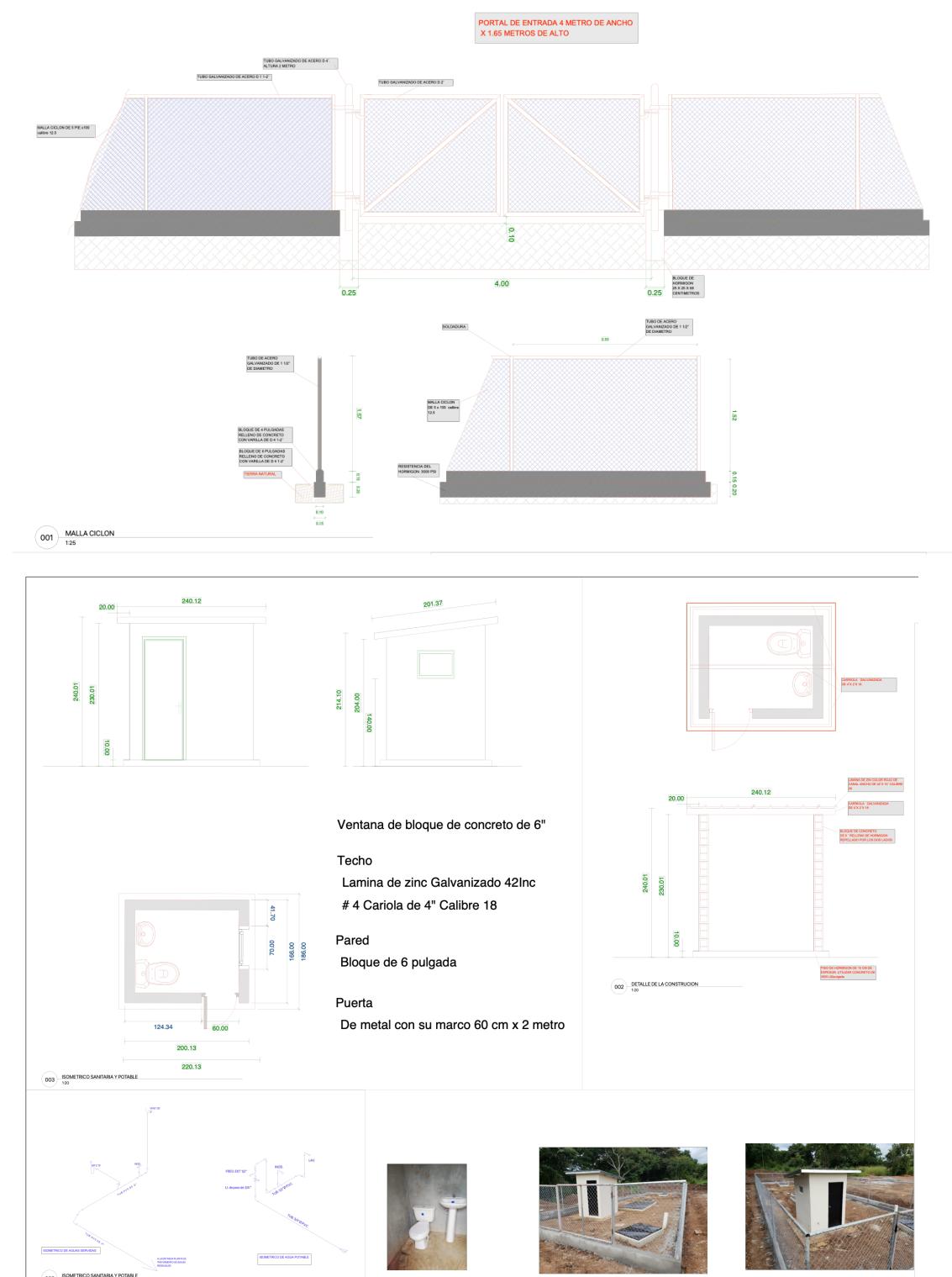
Artículo	Volumen en litros	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Extension
NPE 1500	1500	1150	1720	PP45

✓ TANQUE TOMA DE MUESTRA**Cant. 1**

A la salida de la planta se instalará un registro de toma de muestra para el chequeo de la calidad del agua a la salida y para que se pueda verificar el cumplimiento de la Norma para la descarga.



A lado de la planta será construido el cuarto de baño para el operador del mantenimiento de la planta, y la misma será protegida por medio de una cerca con su puerta de entrada. (según : **NORMAS TÉCNICAS PARA APROBACION DE PLANOS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS SANITARIOS – IDAAN –Resolucion 27 marzo 2006**)



HOJA DE CALCULO Y DIMENSIONAMIENTO FILTRO PERCOLADOR

Para determinar el volumen del filtro percolador, se plantea un consumo de agua según la siguiente tabla:

DATO DE PARTIDA	Numero de casas	46	
Numero personas /casa	5	Personas	
Numero de persona Total	230	Personas	
Numero de banos /casa	1		
Carga organica a tratar por persona	50	gramos DBO5	
Caudal de agua por persona	80	Gls/ dia	
<hr/>			
Horas de vertimiento en el dia	24.00		
Caudal diaria	18400.00	Gls/ dia	
Caudal diaria	69.55	Metrocubico / Dia	
Caudal horaria	2.90	Metro cubico/ Hora	
Caudal horaria	766.67	Gls/hora	
Carga organica Total por Volumen de persona (So)	11.5	KgDBO5/ dia	
Carga organica Maxima Horaria	0.58	KgDBO5/Hora	
Carga Organica BOD5.metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico	
Carga Organica BDO5.metro cubico	0.165	Kg/Metro Cubico	

La planta tendrá una capacidad de carga hidráulica mayor para tener una reserva. Se calcula para una carga de 2 metro cubico/hora. Esta diseñado para el tratamiento de los residuales líquidos de 230 Usuarios en total; sin embargo, tiene una capacidad hasta unos 10 – 15% arriba de ese límite.

El sistema trabajará por gravedad, sin gastos energético y consumo eléctrico.

La carga es el valor de BOD5 por el volumen del biodigestor anaeróbico.

En el caso de aguas residuales de tipo civil como en ese caso se adopta el filtro percolador de carga mediana.

FILTRO PERCOLADOR	TOL (total organic Load) CV	KG BOD 5 /metro Cubico
Alta Carga		1,5 - 3,5
Media Carga		0,7 - 1,5
Baja Carga		0,15 - 1,0
Valor de BOD en entrada	250	mg/L
Valor de BOD a la salida	50	mg/L
Valor BOD5 /dia a eliminar	13.91	Kg/dia
Valor BOD5 / a eliminar	200	mg/L

Calculo de la eficiencia del pretratamiento y del valor de entrada al filtro percolador

DISEÑO	Formula	Resultado	Notas	NOTA
Calculo del valor a la salida del percolador	$S = SO - E * SO$	33.67	mg/L	EL BOD5 a salida del tratamiento
E	eficiencia	63.00%		
So a la entrada de la planta de tratamiento	mg/L	200		
So Pretratamiento Trampa de Grasa	mg/L	60	30%	Eficiencia Trampa de Grasa
So Pretratamiento Fosa Imhof Digestor anaerobico	mg/L	49.00	35%	Eficiencia Digestor
So Entrada a Filtro Percolador Anaerobico	mg/L	91		Valor de entrada al filtro percolador

Aplicando una eficiencia del 30% para la Trampa de Grasa, y una del 35% para el biodigestor anaeróbico, calculando un valor de entrada de agua cruda **So** a la entrada del biodigestor anaeróbico será de 91 mg/L.

Por lo tanto en una condición mínima de eficiencia de esa unidad en unos 63.0%, se garantiza una salida de 33.67 mg/L de DBO5, valor que cumple con la Norma (Valor Maximo 50.00 mg/L)

Tomar en cuenta que el valor de entrada calculado es de 250 mg/L que corresponde en este caso corresponde a 1.391 Kg DBO5 / día de **So**, o sea un valor calculado superior al valor promedio, que es: 50.00 gramos **So** x 230 personas = 11.50 Kg DBO5 por dia

Esto quiere decir que el filtro percolador está calculado con un margen más alto del Volumen de **So** que tiene que tratar diariamente.

Calculo del volumen del filtro percolador anaerobico

		Valor de Calculo	Valor seleccionado	
Volumen del Filtro	VM= Q * BOD5/CV	5.75	10.14	metro cubico
Q	Caudal en metrocubico/dia	69.55		
SO	Kg BOD5/metrocubico	0.091	Kg / Metro Cubico	Valor de entrada al filtro percolador
CV	Kg BOD5/metrocubico	1.1		En la literatura Americana es el TOL (Total Organic Load)

Aplicando un TOL (o sea CV) de carga mediana de 1.1 Kg/DBO5 por metro cubico de filtro percolador, poniendo el valor de entrada de 0.091 Kg/metro cubico, considerando un caudal diario de 69.55 Metro cubico, resulta necesario un filtro percolador de 5.75 metro cubico de capacidad.

Por lo tanto, se aplicará un filtro percolador de dos módulos en serie de capacidad de 5.07 metro cubico cada uno, por un total de 10.14 metro cubico.

Calculo de la superficie útil del Filtro percolador.

		Valor de Calculo	Valor seleccionado	
Area del filtro percolador	A=Vm/h	2.88	5.80	metro cuadrado
h	Altura del filtro percolador	2		
Vm	Volumen del filtro percolador	5.75		Volumen que sale del calculo

Por lo tanto el modulo seleccionado del filtro percolador será el siguiente:

Tanque percolador	Volumen del filtro percolador	Area	Numero de Modulos	Area Total
NAN 6400	5.07	2.9	2	5.80
Valor Total	10.14	5.80		

Calculo de la eficiencia de tratamiento del filtro Percolador anaeróbico

Eficiencia de tratamiento (n%)	n% = 93- (K*cv*(Qx/Q15))	63.00%		Eficiencia de tratamiento Filtro Percolador
K	Coeficiente Temperatura Aire Ambiental	20.00		
Qx	Caudal promedio	2.90		
Q15	Caudal maxima	4.64	Calculada en 15 horas	
CV	Kg BOD5/metrocubico	1.1	Media Carga	En la literatura Americana es el TOL (Total Organic Load)

El filtro percolador se compone de dos módulos construido por una capacidad total de 10.14 metro cubico de volumen (10,140 litros), contra y 5.75 metro cubico resultado del cálculo; y una superficie de 5.80 metro cuadrado, contra los 2.88 metro cuadrados necesarios según el cálculo.



Leyenda

- 1 Tubería de entrada
- 2 Área digestor anaeróbico
- 3 Tubería de Salida agua tratada

Artículo	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de salida HU en milímetros	Volumen filtro en litros	Superficie en metros cuadrados	Diametro Tuberia IN/OUT
NAN 6400	1950	2530	1970	1950	5070	2.9	160

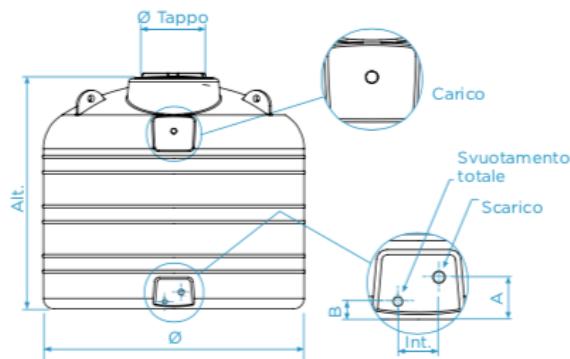
Verificación

Después de determinar con el cálculo el volumen de filtro percolador necesario, se ha hecho la prueba de verificación, tomando en cuenta los valores optimales según la WEF , Manual Práctico 8

PRUEBA DE VERIFICACION		FORMULA	CALCULO	VALORES OPTIMALES	UNIDAD MEDICION/ NOTA
1	CARGA HIDRAULICA SUPERFICIAL	CHS =Q/A	11.99	ENTRE 6 Y 15	M3 / (M2*D)
		CHS			CARGA HIDRAULICA M3/(M2*D)
		Q			CAUDAL M3/D
		A			AREA SUPERFICIAL DEL FILTRO PERCOLADOR
2	TIEMPO DE RESIDENCIA	TRH= V/Q	3.50	ENTRE 4 Y 10	HORAS
		TRH			TIEMPO DE RESIDENCIA EN HORAS
		V	10.14		VOLUMEN DEL FILTRO PERCOLADOR (SUMA TOTAL DEL VOLUMEN DE LOS MODULOS)
		Q	2.90		CAUDAL M3/H

3	CARGA ORGANICA VOLUMETRICA	$COV = (Q*SO)/V$	0.62	ENTRE 0.15 Y 0.50	DEL VOLUMEN DEL FILTRO PERCOLADOR TOTAL
	CARGA ORGANICA VOLUMETRICA EN KG DE DBO/(M3*D)			ENTRE 0.25 Y 0.75	DEL VOLUMEN DE LA MASA DEL FILTRO PERCOLADOR
		Q	69.55	Metro Cubico / Dia	CAUDAL
		SO	0.091	KG/mc DBO5	CONCENTRACION TOTAL DE DBO EN EL RESIDUAL DE ENTRADA
		V	10.14	Metro Cubico	VOLUMEN DEL FILTRO PERCOLADOR (SUMA TOTAL DEL VOLUMEN DE LOS MODULOS)
NOTA	EL CALCULO ESTA HECHO TOMANDO EN CUENTA EL TRATAMIENTO PRELIMINAR DE SEPARACION DE GRASA Y EL TANQUE IMHOFF		65%		EFICIENCIA PRE TRATAMIENTO
Bibliografia	Manual de agua potable, Alcantarilla y Saneamiento	Semarnat - mexico; CONAGUA Mexico			
	Wastwater Engineering: Treatment and Reuse by Metcalf & Eddy Inc.	McGraw Hill Higher			
	Biological Wastwater Treatment, Second Edition Revised and Expanded	C.P: Leslie, Grady Jr. - CRC Press			

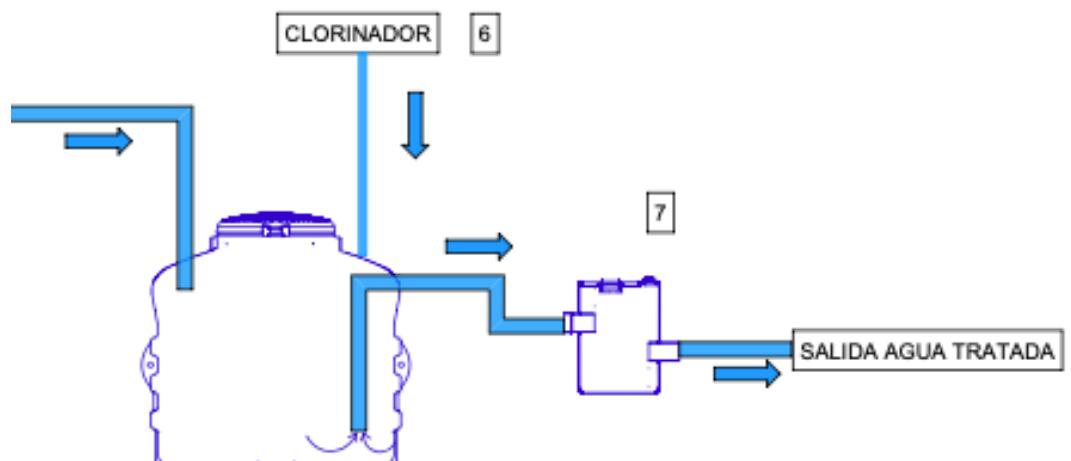
A la salida del filtro percolador el agua encontrará un sistema de desinfección por medio de cartuchos de cloro. El contacto entre el agua residual y el cartuchos permite la dosificación de una pastilla de cloro y por el tiempo de contacto calculado en el tanque de contacto en función del caudal, se garantiza la desinfección del residual antes de su vertimiento.



Artículo	Volumen en litros	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Extension
NPE 1500	1500	1150	1720	PP45

Leyenda

- 6 Sistema de dosificación de Cloro
- 7 Registro de toma de muestra



A la salida de la planta se instalará un registro de toma de muestra para el chequeo de la calidad del agua a la salida y para que se pueda verificar el cumplimiento de la Norma para la descarga.

La planta no lleva consumo eléctrico en cuanto no se plantea para su servicio algún motor eléctrico. El sistema de alumbrado nocturno del cuarto de baño y de la zona a su rededor está conectado con un sistema de energía renovable producida por panel fotovoltaico. Así que la planta es completamente autosuficiente y sostenible a nivel ecológico.

A lado de la planta será construido el cuarto de baño para el operador del mantenimiento de la planta, y la misma será protegida por medio de una cerca con su puerta de entrada.



MANEJO DE LOS LODOS

El sistema de tratamiento produce un lodo que se va pegando al material de relleno del filtro. La variación del caudal hidráulica de entrada limita el desarrollo de la carga bacteriana. De esta manera el manejo de los lodos se reduce a la limpieza programada del filtro percolador con frecuencia de una vez en el año, por medio de un camión cisterna, para que el agua clarificada y tratada que sale del mismo filtro no se lleve los lodos en exceso. No hay producción de malo olores ya que los tanques de tratamiento estarán bajo tierra, tapado, con su respiradero conectado a filtros de carbón activado. Una válvula de alivio se abre cuando la presión de gases supera el límite de presión de esta misma.

Los lodos que se originan de la planta de tratamiento se considera **Lodos domésticos** según la norma **RT DGNTI-COPANIT 47-2000, punto 2.1.13.**

La limpieza de los tanques con frecuencia trimestral será hecha por medio de empresa especializada y con los permisos para ejecutar ese tipo de operación. Siempre según la Norma indicada arriba, los lodos se pueden definir con “Tratamiento de Calse I”, de tipo líquidos con un 25% de sólidos totales. Ese tipo de lodos pueden ser utilizado como: “fertilizantes de empastadas, estabilización de suelo y aditivo para mejorar las condiciones físicas de suelos, tal como la estabilización de dunas o suelos” (**RT DGNTI-COPANIT 47-2000 punto 3.1 CALIDAD DE LODOS Y DIFERENTES USOS PERMITIDOS**).

Los lodos producidos por la planta en la sección de pretratamiento serán sacados periódicamente por medio de camión cisterna. El proceso de limpieza será:

- Succión de los lodos en las trampas de grasas: 3 veces en el año o a segunda del volumen de grasa acumulado;
- Succión de los lodos en las fosas Imhoff: 3 veces en el año o a segunda del volumen de grasa acumulado;
- Limpiezas y succión periódica de los filtros percoladores; una vez por año o a segunda del volumen de lodos que se han desarrollado en el filtro percoladores y que pueden producir una reducción del caudal entra entrada y salida.

El volumen de lodos total en un año se estima de 10,000 litros, correspondiente a 10 Toneladas.

La frecuencia del muestreo de los lodos será según la **Norma 47 Pag 8 Tabla 4.1**: entre 0 – 300 Toneladas/Año y según la tabla 4.2 . El muestreo será por la empresa encargada del servicio de limpieza.

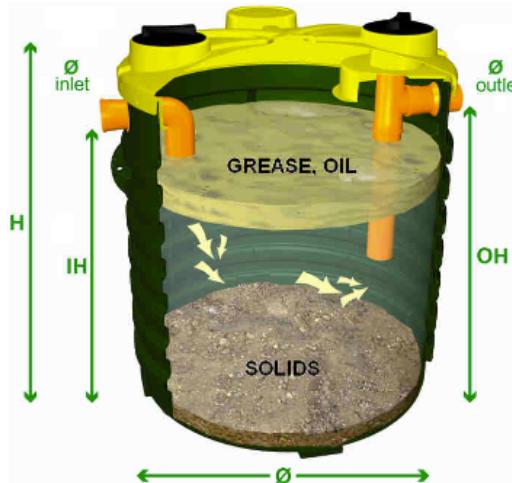
Anexo I
FICHAS TECNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO

FICHA TECNICA TRAMPA DE GRASA NDD 2100

Material: Tanque corrugado de una pieza de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) con tuberías de PVC de entrada / salida. Diseñado y certificado según norma UNI-EN 1825-1, para garantizar un tiempo de retención superior a 4 minutos en pico y superior a 15 minutos para caudal medio diario.

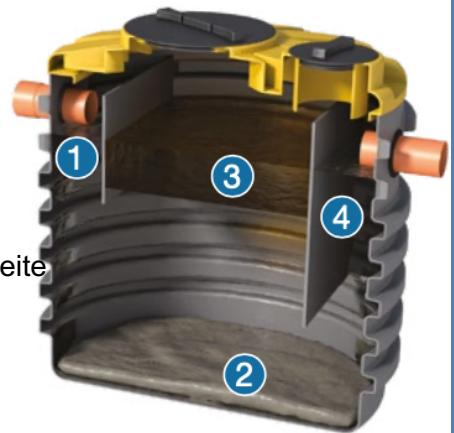
Instalación: el separador de grasas es un proceso de pretratamiento físico que elimina aceites, espumas, grasas y todas las sustancias de peso específico menor que el del efluente.

Uso y mantenimiento: las sustancias eliminadas por flotación se acumulan en la superficie del separador de grasas en forma de costra superficial, mientras que los sólidos más pesados se depositan en el fondo del tanque para formar un depósito de lodos putrescibles. Es aconsejable prever la remoción periódica de los materiales acumulados, que reducen el volumen efectivo requerido para el paso del efluente, reduciendo así el tiempo de retención y, en consecuencia, comprometiendo la eficiencia de la planta. La frecuencia de estas operaciones depende de la cantidad de grasas, aceites y sólidos sedimentables presentes en el efluente. Sin embargo, se recomienda encarecidamente que la cámara de separación se inspeccione cada uno o dos meses. Instalación: siga cuidadosamente las "INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN SUBTERRÁNEAS"



Leyenda:

- 1 Entrada
- 2 Area de sedimentación
- 3 Area deposito grasa y aceite
- 4 Salida agua clarificada



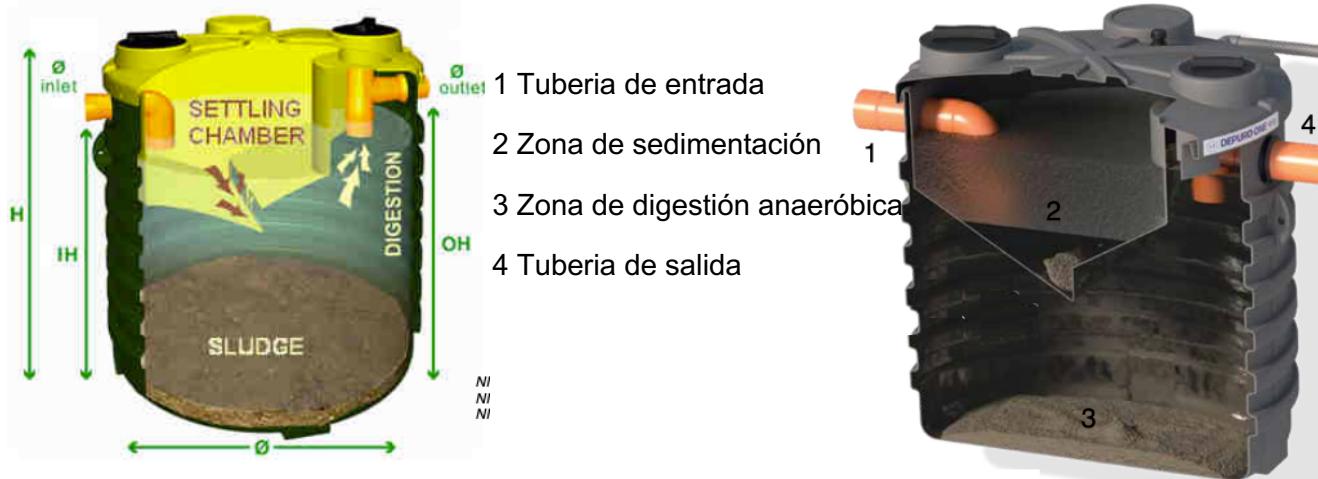
Articulo	Diametro en milimetros	Altura Total en milimetros	Altura tuberia de entrada en milimetro	Altura Tuberia de Salida en milimetros	Diametro Tuberia IN/OUT	Volumen Sedimentador Litros	Volumen de Grasa Litros	Volumen Total Litros
NDD2100	1350	1975	1540	1490	125	550	260	1850

FICHA TECNICA FOSA IMHOFF NIM 2600

Material: Tanque monobloque corrugado de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) con tuberías de PVC de entrada / salida. Según la resolución de la Comisión Interministerial de 4 de febrero de 1977, los requisitos son 40lt / habitante para la cámara de sedimentación y 100lt / habitante para el compartimento de digestión.

Instalación: sistema de depuración de aguas residuales domésticas. El tanque Imhoff es un tratamiento primario para aguas residuales domésticas basado en digestión anaeróbica.

Uso y mantenimiento: los tanques Imhoff están diseñados para proporcionar almacenamiento primario de lodos durante un período de 6-8 meses de operación de la planta. Se debe programar un mínimo de 1-2 inspecciones por año por personal calificado y eventuales operaciones de vaciado de acuerdo con las cargas alimentadas al tanque. Una vez eliminados los lodos sedimentados, se deben limpiar las superficies internas del tanque para eliminar cualquier material que obstruya las tuberías de entrada y salida de efluentes y la salida de la cámara de sedimentación.

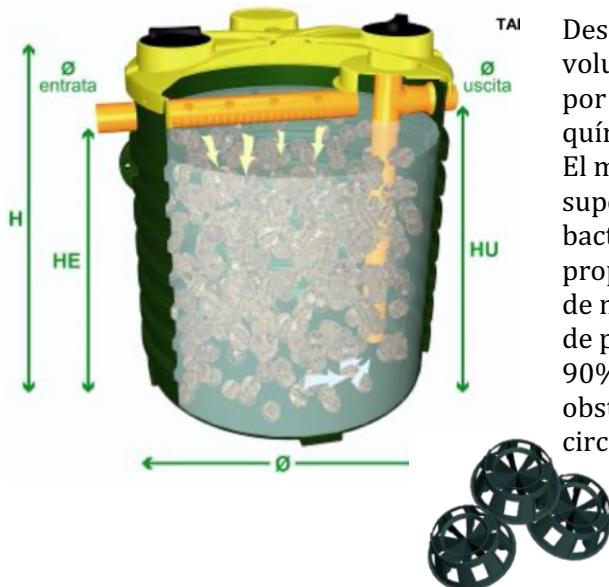


Articulo	Diametro Ø milimetros	Altura H milimetros	Altura tuberia de entrada en milimetro	Altura Tuberia de Salida en milimetros	Diametro Tuberia IN/OUT	Volumen Sedimentador (litros)	Volumen Digestor (litros)
NIM 2600	1710	1450	1000	980	125	629	1432

FICHA TECNICA FILTRO PERCOLADOR

El filtro de percolación anaeróbico es un reactor biológico, dentro del cual los microorganismos que purifican el efluente se desarrollan en la superficie de un material especial de relleno a granel (medio filtrante). La distribución uniforme del efluente a través del filtro garantiza el máximo contacto entre la materia orgánica a depurar y la película biológica que recubre las esferas que componen el material de relleno. Las esferas del medio filtrante están fabricadas en polipropileno y están diseñadas para proporcionar una gran superficie disponible para que los microorganismos bacterianos echen raíces. Esta solución minimiza el riesgo de obstruir la cama.

Los filtros percoladores anaeróbicos se utilizan como tratamiento secundario de efluentes domésticos y similares. Deben ir precedidas de una fase de separación de grasas y una fase de sedimentación primaria (Imhoff o fosa séptica) para poder descargar el efluente tratado a un sistema de absorción de suelo o curso de agua superficial (en este caso, es recomendable instalar un tanque biológico para clarificar el efluente tratado).



Descripción y función: el medio filtrante que constituye el volumen de filtración de un filtro percolador está formado por polipropileno isotáctico negro con excelente resistencia química, mecánica y a la radiación solar. El medio filtrante está diseñado para proporcionar una gran superficie disponible para que los microorganismos bacterianos echen raíces. En particular, las esferas utilizadas proporcionan un área de superficie por unidad de volumen de medio filtrante mucho mayor que el material de relleno de piedra tradicional, con huecos que representan más del 90% del volumen. Esta solución minimiza el riesgo de obstrucción de la cama y también garantiza una mejor circulación de aire a través de la cama del filtro aeróbico.

Artículo	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de salida HU en milímetros	Volumen filtro en litros	Superficie en metros cuadrados	Diametro Tuberia IN/OUT
NAN 6400	1950	2530	1970	1950	5070	2.9	160

FICHA TECNICA TANQUE CLORINADOR NSE1500/NPI1500

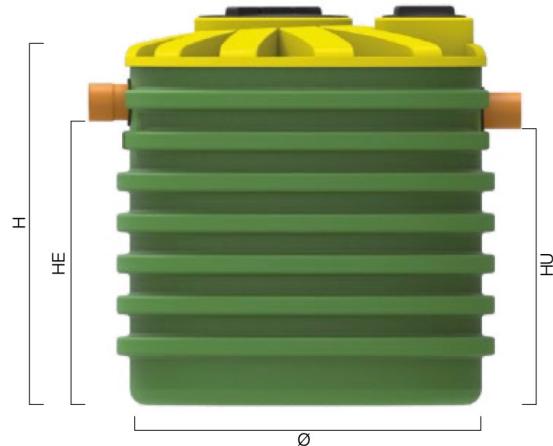
Material: depósitos subterráneos de polietileno lineal de alta densidad (LLDPE) monobloque con tapa de inspección roscada. Función: recipientes utilizados para almacenar agua potable, agua de lluvia y otros alimentos líquidos. La alta resistencia y baja reactividad del polietileno lineal de alta densidad permite que los tanques se utilicen para almacenar diferentes tipos de fluidos (ver hoja de datos de compatibilidad de fluidos y PE).

Uso y mantenimiento: los tanques no están sujetos a deterioro con el tiempo y los materiales utilizados garantizan la máxima confiabilidad en términos de resistencia a la corrosión y oxidación. La estructura de una pieza y la ausencia de soldaduras, que podrían debilitar partes de la estructura sometidas a tensiones internas, garantiza una alta resistencia y robustez. Si es necesario, se pueden formar agujeros en las zonas planas de los tanques para fines de instalación.

Las superficies lisas de los tanques significan un fácil mantenimiento, mientras que su ligereza los hace fáciles de transportar e instalar. Además, el costo es mucho menor que el del metal, el hormigón o la fibra de vidrio.

Modularidad: gracias a la instalación de juntas de PE embriddadas, se pueden conectar varios tanques entre sí para obtener mayores volúmenes de almacenamiento.

Colores disponibles: negro, gris jaspeado.



Articulo	Volumen en litros	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Extension
NPE 1500	1500	1150	1720	PP45

Anexo II
FICHAS TECNICAS TANQUES SEPTICOS



ARAMIZ		Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999-92-38 66-15-28-74
Prueba de percolación		
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-06-005-23		
Fecha:	2 de Junio de 2023	
Solicitante:	WestValley Rc, S.A	
2. Objetivo		
<i>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</i>		
<i>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</i>		
<i>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</i>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca :	30417294	
Lote:	23	
Superficie del lote:	451.97 m ²	
Coordenadas de ubicación:	500124.58 E , 896395.00 N UTM	
Provincia:	Veraguas	
Lugar:	Res. Quintas de Doña Angela	
Distrito:	Santiago	
Corregimiento:	Santiago	
Uso de suelo:	Residencial unifamiliar	
Zonificación:	residencial baja densidad	



ARAMIZ		Santiago de Veraguas
Prueba de percolación		RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999-92-38 66-15-28-74
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-06-006-23		
Fecha: <u>2 de Junio de 2023</u>		
Solicitante: <u>WestValley Rc, S.A</u>		
2. Objetivo		
<i>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</i>		
<i>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</i>		
<i>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</i>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca : <u>30417294</u>		
Lote: <u>24</u>		
Superficie del lote: <u>453.08 m²</u>		
Coordenadas de ubicación: <u>500124.58 E , 896395.00 N UTM</u>		
Provincia: <u>Veraguas</u>		
Lugar: <u>Res. Quintas de Doña Angela</u>		
Distrito: <u>Santiago</u>		
Corregimiento: <u>Santiago</u>		
Uso de suelo: <u>Residencial unifamiliar</u>		
Zonificación: <u>residencial baja densidad</u>		

4. Estudio de infiltración		
Metodo de ensayo:	Metodo de gaveta	
4.1 Normas de referencias	<p>Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 	
5. Muestreo		
5.1 Descripción del sector:	<p>El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.</p>	
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>	
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>	
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>	
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	
5.2 Tipo de suelo		
Aluvion en la zona superficial	<u>Aluvion a los 10 cms</u> <u>Arcilla fina a los 20 cms</u> <u>Arcilla roja cuarteada a los 30 cms</u>	
5.3 Dimeciones de las gvetas		
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo	
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)		
Absorcion relativa		
0 - 3	Minutos	Rapida
3 a 15	Minutos	Media
5 a 30	Minutos	Lenta
30 a 60 Mas de 60	Minutos	Semi impermeable Impermeable



ARAMIZ		Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999-92-38 66-15-28-74
Prueba de percolación		
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-07-006-23		
Fecha:	2 de Junio de 2023	
Solicitante:	WestValley Rc, S.A	
2. Objetivo		
<i>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</i>		
<i>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</i>		
<i>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</i>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca :	30417294	
Lote:	25	
Superficie del lote:	454.20 m ²	
Coordenadas de ubicación:	500124.58 E , 896395.00 N UTM	
Provincia:	Veraguas	
Lugar:	Res. Quintas de Doña Angela	
Distrito:	Santiago	
Corregimiento:	Santiago	
Uso de suelo:	Residencial unifamiliar	
Zonificación:	residencial baja densidad	



Prueba de percolación

Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramiz04her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74

1. IMFORMACION GENERAL

ENSAYO PBA-P-08-006-23

Fecha: 2 de Junio de 2023

Solicitante: WestValley Rc, S.A

2. Objetivo

*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo

* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio

* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.

3. Ubicación de la prueba

Finca : 30417294

Lote: 26

Superficie del lote: 455.32 m²

Coordenadas de ubicación: 500124.58 E , 896395.00 N UTM

Provincia: Veraguas

Lugar: Res. Quintas de Doña Angela

Distrito: Santiago

Corregimiento: Santiago

Uso de suelo: Residencial unifamiliar

Zonificación: residencial baja densidad

4. Estudio de infiltración		
Metodo de ensayo:	Metodo de gaveta	
4.1 Normas de referencias	Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 	
5. Muestreo		
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.	
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>	
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>	
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>	
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	
5.2 Tipo de suelo		
Aluvión en la zona superficial	Aluvión a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms	
5.3 Dimeciones de las gvetas		
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo	
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)		
Absorcion relativa		
0 - 3	Minutos	Rapida
3 a 15	Minutos	Media
5 a 30	Minutos	Lenta
30 a 60 Mas de 60	Minutos	Semi impermeable Impermeable



		<p>Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999-92-38 66-15-28-74</p>
Prueba de percolación		
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-09-006-23		
Fecha: 2 de Junio de 2023		
Solicitante: WestValley Rc, S.A		
2. Objetivo		
<p>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</p> <p>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</p> <p>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</p>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca : 30417294		
Lote: 27		
Superficie del lote: 556.23 m ²		
Coordenadas de ubicación: 500124.58 E , 896395.00 N UTM		
Provincia: Veraguas		
Lugar: Res. Quintas de Doña Angela		
Distrito: Santiago		
Corregimiento: Santiago		
Uso de suelo: Residencial unifamiliar		
Zonificación: residencial baja densidad		

4. Estudio de infiltración																
Método de ensayo:	Método de gaveta															
4.1 Normas de referencias <p>Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 																
5. Muestreo																
5.1 Descripción del sector: <p>El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.</p>																
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>															
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>															
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>															
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>															
5.2 Tipo de suelo <p>Aluvión en la zona superficial Aluvión a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms</p>																
5.3 Dimeciones de las gvetas																
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo															
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)																
Absorcion relativa <table border="1"> <tr> <td>0 - 3</td> <td>Minutos</td> <td>Rapida</td> </tr> <tr style="background-color: #f2e0b7;"> <td>3 a 15</td> <td>Minutos</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>5 a 30</td> <td>Minutos</td> <td>Lenta</td> </tr> <tr> <td>30 a 60</td> <td>Minutos</td> <td>Semi impermeable</td> </tr> <tr> <td>Mas de 60</td> <td></td> <td>Impermeable</td> </tr> </table>		0 - 3	Minutos	Rapida	3 a 15	Minutos	Media	5 a 30	Minutos	Lenta	30 a 60	Minutos	Semi impermeable	Mas de 60		Impermeable
0 - 3	Minutos	Rapida														
3 a 15	Minutos	Media														
5 a 30	Minutos	Lenta														
30 a 60	Minutos	Semi impermeable														
Mas de 60		Impermeable														

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	30	26	4	
2	5	5.15	26	25	1	
3	5.15	5.3	25	24	1	
4	5.3	5.45	24	21	3	
						Ultima diferencia 3
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltracion
						5.00 min/cm
						Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10⁻⁷ m/seg
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷		←
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05
					1.13 x 10 ⁻⁵

**Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos
datos**

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 1.58E+01$$

$$Ai = 15.85 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 39.61 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 39.61 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

$$Pe= \text{perimetro efectivo} : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)$$

$$W= 90 \text{ cm}$$

$$D= 60 \text{ cm}$$

este valor puede variar

este valor puede variar

0.77

56

200

116

$$Pe= 0.77 \times 346$$

$$206$$

$$Pe= 1.29$$

Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz= 12.25 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Cant. De habitantes=

6

Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda

1.25

C.P.C=

80

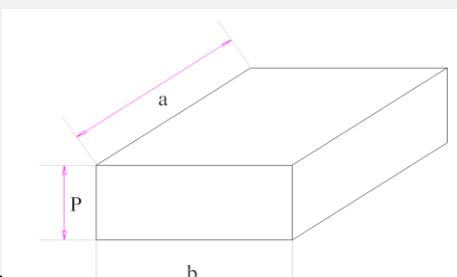
Aporte sanitario =

35

Profundidad de tanque (P)=

2 m

inicial



Dimensiones recomendada del tanque

profundidad en mts: 2

ancho: 2.5 mts

largo: 2.50 mts

10.22 m³

2700.0 GAL

consumo diario=

600 gppd

Lodo =

2100 gppd

TOTAL(V)=

2700 gppd

A= V / P =

5.11 m²

A = a x b ; 2a = b

a_{req} = 2.16 m

b_{req} = 2.55 m

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

3 Años



*Sumidero

Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho, en todo el lecho percolador

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA N° 2015-301-108

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Campo de infiltración

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº27

Res. Quintas de Doña Angelia

336

02/06/2023



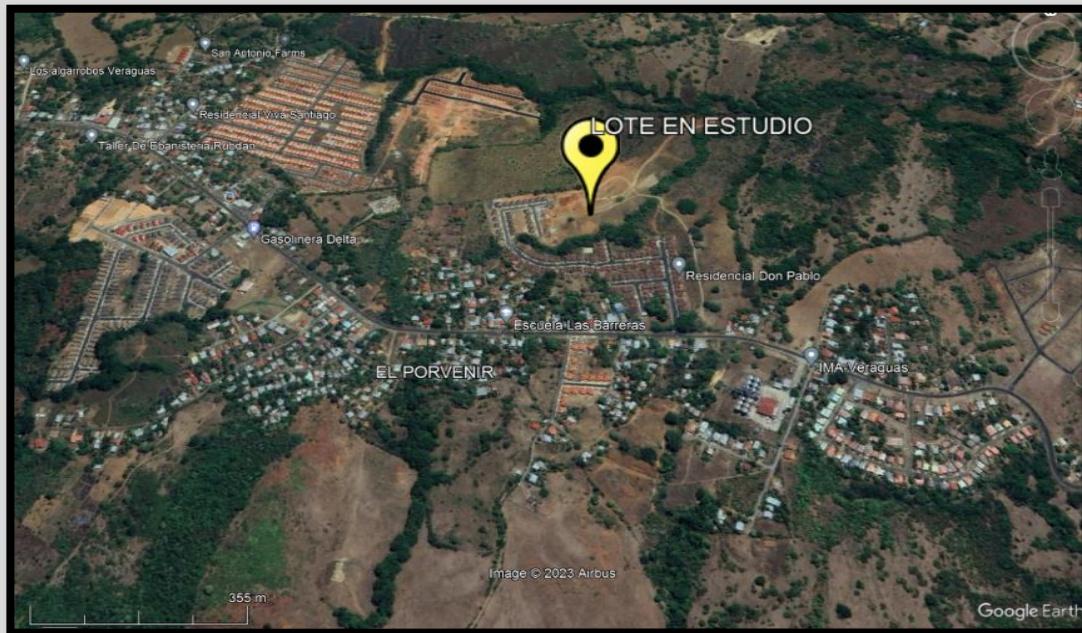
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

2/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº27
Res. Quintas de Doña Angel

337

02/06/2023

Calculos					
6. Tabla de valores					
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm
1	4.45	5	30	26	4
2	5	5.15	26	23	3
3	5.15	5.3	23	22	1
4	5.3	5.45	22	19	3

Ultima diferencia 3
 Intervalos de 15 minutos entre lecturas
 T = Tasa de infiltracion 5.00 min/cm

→ Velocidad promedio de infiltración 8.2×10^{-7} m/seg

TABLA DE VALORES

Velocidad de infiltracion				
T (min / cm)	Vp (m / seg)			
2	1.00E-06	1	x	10^{-6}
3	8.20E-07	8.2	x	10^{-7}
4	7.10E-07	7.1	x	10^{-7}
5	6.35E-07	6.35	x	10^{-7}
6	5.80E-07	5.8	x	10^{-7}
7	5.37E-07	5.37	x	10^{-7}
8	5.02E-07	5.02	x	10^{-7}
9	4.73E-07	4.73	x	10^{-7}
10	4.49E-07	4.49	x	10^{-7}
11	4.28E-07	4.28	x	10^{-7}
12	4.10E-07	4.1	x	10^{-7}
14	3.80E-07	3.8	x	10^{-7}
16	3.55E-07	3.55	x	10^{-7}
18	3.35E-07	3.35	x	10^{-7}
20	3.18E-07	3.18	x	10^{-7}
22	3.03E-07	3.03	x	10^{-7}
24	2.90E-07	2.9	x	10^{-7}
25	2.84E-07	2.84	x	10^{-7}
26	3.84E+05	3.84	x	10^{-5}

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

Habitantes = 6 habitantes

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 1.77E+01$$

$$Ai = 17.72 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

Fp= 2.5 Precipitacion (factor regional)

rc = 0 nada de cubierta sobre el suelo

1 al cubrirse

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

Pe= perimetro efectivo : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)

$$W = 90 \text{ cm}$$

$$D = 60 \text{ cm}$$

este valor puede variar

este valor puede variar

0.77

56

225

116

$$Pe = 0.77 \times 371$$

$$206$$

$$Pe = 1.39$$

Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 12.78 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Trampa de grasa	
profundidad	0.60 mts
largo	0.60 mts
ancho	0.60 mts

Cant. De habitantes= **6**

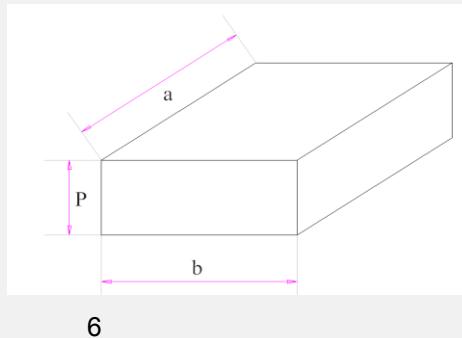
Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda 0.75

C.P.C= 80

Aporte sanitario = 35

Profundidad de tanque (P)= 2 m
inicial



2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= 360 gppd

Lodo = 2100 gppd

TOTAL(V)= 2460 gppd

$A = V / P = 4.66 \text{ m}^2$

$A = a \times b ; 2a = b$

$a_{req} = 1.53 \text{ m}$

$b_{req} = 3.05 \text{ m}$

Dimensiones del tanque

profundidad: 1.00 mts

ancho: 1.10 mts

largo: 2.20 mts

9.31 m^3



VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA= 1.10 m³
(Opcional / depende del propietario) **291 gal**

1100 litros

1100

*Sumidero

2 mts de ancho
2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA N° 2015-301-108



FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Se instalarán zanjas de 90 cms
de ancho en todo el recorrido del
lecho filtrante.

Campo de infiltración

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº26

Res. Quintas de Doña Angelia

340

02/06/2023



~~ARAMIZ~~

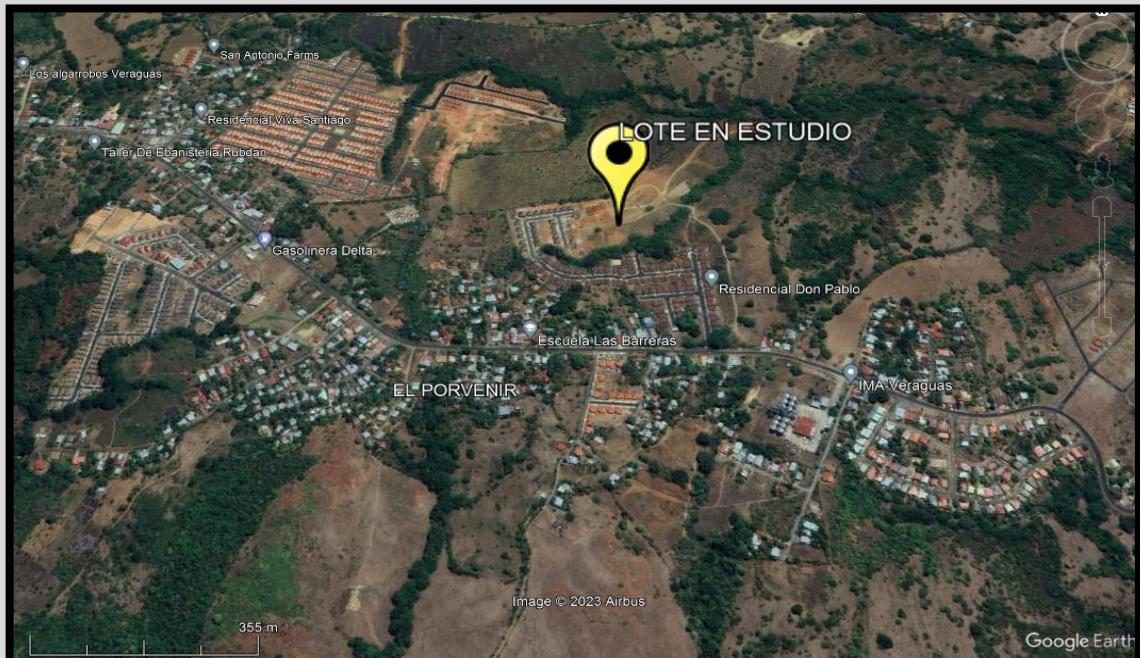
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

2/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº26
Res. Quintas de Doña Angela

341

02/06/2023

4. Estudio de infiltración		
Metodo de ensayo:	Metodo de gaveta	
4.1 Normas de referencias		
Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.		
<ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 		
5. Muestreo		
5.1 Descripción del sector:		
El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.		
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>	
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>	
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>	
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	
5.2 Tipo de suelo		
Aluvión en la zona superficial	Aluvión a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms	
5.3 Dimeciones de las gvetas		
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo	
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)		
Absorcion relativa		
0 - 3	Minutos	Rapida
3 a 15	Minutos	Media
5 a 30	Minutos	Lenta
30 a 60 Mas de 60	Minutos	Semi impermeable Impermeable

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	30	27	3	
2	5	5.15	27	25	2	
3	5.15	5.3	25	24	1	
4	5.3	5.45	24	21	3	
						Ultima diferencia 3
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltracion
						5.00 min/cm
						→ Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10⁻⁷ m/seg
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷	←	
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05
					1.13 x 10 ⁻⁵

**Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos
datos**

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 1.77E+01$$

$$Ai = 17.72 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

$$Pe= \text{perimetro efectivo} : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)$$

$$W= 90 \text{ cm}$$

$$D= 60 \text{ cm}$$

este valor puede variar

este valor puede variar

0.77

56

224

116

$$Pe= 0.77 \times 370$$

$$206$$

$$Pe= 1.38$$

Longitud total de la zanjas : Lz=Ac/Pe

$$Lz= 12.81 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Trampa de grasa

profundidad	0.60 mts
ancho	0.60 mts
largo	0.60 mts

Cant. De habitantes=

6

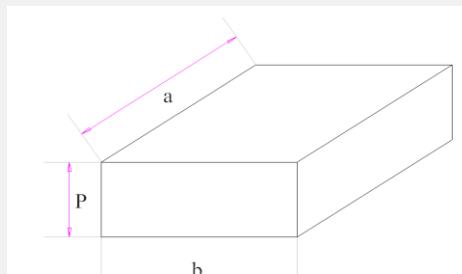
Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda 0.75

C.P.C= 80

Aporte sanitario = 35

Profundidad de tanque (P)= 2 m
inicial



6

2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= 360 gppd

Lodo = 2100 gppd

TOTAL(V)= 2460 gppd

Dimenciones del tanque

profundidad: 1.00 mts

ancho: 1.10 mts

largo: 2.20 mts

9.31 m³

A= V / P = 4.66 m²

A = a x b ; 2a = b

a_{req} = 1.53 m

b_{req} = 3.05 m



VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA= 1.10 m3

(Opcional / depende del propietario)

291 gal

1100 litros

1100

*Sumidero

Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho en todo el recorrido del lecho filtrante.

**2 mts de ancho
2 mts de largo**

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V.
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA Nº 2015-301-108



Campo de infiltración

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº25

Res. Quintas de Doña Angela

345

02/06/2023

ARAMIZ

Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

2/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº25

Res. Quintas de Doña Angela

346

02/06/2023

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	30	25	5	
2	5	5.15	25	25	0	
3	5.15	5.3	25	24	1	
4	5.3	5.45	24	21	3	
						Ultima diferencia 3
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltracion
						5.00 min/cm
						→ Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10⁻⁷ m/seg
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷		
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		←
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos
datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 1.58E+01$$

$$Ai = 15.85 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 39.61 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 39.61 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

Pe= perimetro efectivo : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)

W= 90 cm

este valor puede variar

D= 60 cm

este valor puede variar

Pe= 0.77 x 301

206

Pe= 1.13



Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 14.08 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Trampa de grasa	
Profundidad	0.60 mts
Largo	0.60 mts
Ancho	0.60 mts

Cant. De habitantes=

6

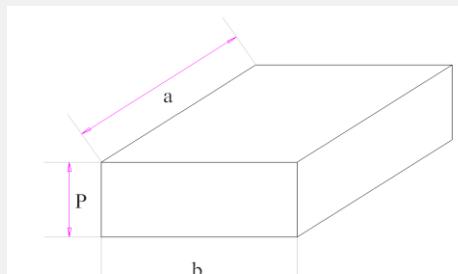
Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda 0.75

C.P.C= 80

Aporte sanitario = 35

Profundidad de tanque (P)= 2 m
inicial



6

2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= 360 gppd

Lodo = 2100 gppd

TOTAL(V)= 2460 gppd

$A = V / P = 4.66 \text{ m}^2$

$A = a \times b ; 2a = b$

$a_{req} = 1.53 \text{ m}$

$b_{req} = 3.05 \text{ m}$

Dimensiones del tanque

profundidad: 1.00 mts

ancho: 1.10 mts

largo: 2.20 mts

9.31 m^3



ARAMIZ AZAEL J. HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA Nº 2015-301-108

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

1.10 m³

(Opcional / depende del propietario)

291 gal

1100 litros

1100

*Sumidero

Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho, en todo el recorrido de el lecho filtrante.

**2 mts de ancho
2 mts de largo**

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

Campo de infiltración

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº24

Res. Quintas de Doña Angela

349

02/06/2023



ARAMIZ

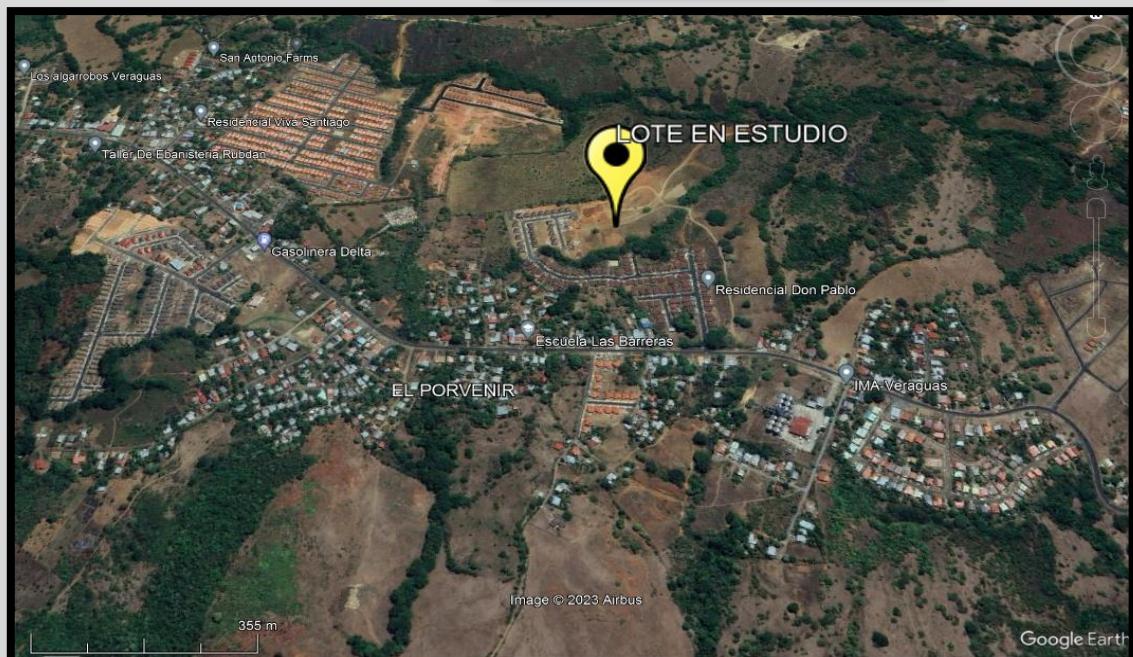
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

2/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº24
Res. Quintas de Doña Angela

350

02/06/2023

4. Estudio de infiltración		
Metodo de ensayo:	Metodo de gaveta	
4.1 Normas de referencias	<p>Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 	
5. Muestreo		
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.	
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>	
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>	
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>	
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	
5.2 Tipo de suelo		
Aluvion en la zona superficial	Aluvion a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms	
5.3 Dimeciones de las gvetas		
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo	
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)		
Absorcion relativa		
0 - 3	Minutos	Rapida
3 a 15	Minutos	Media
5 a 30	Minutos	Lenta
30 a 60 Mas de 60	Minutos	Semi impermeable Impermeable

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	30	27	3	
2	5	5.15	27	25	2	
3	5.15	5.3	25	24	1	
4	5.3	5.45	24	21	3	
						Ultima diferencia 3
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltracion
						5.00 min/cm
						→ Velocidad promedio de infiltración 8.2 × 10⁻⁷ m/seg
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10⁻⁷		
6	5.80E-07	5.8	x	10⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10⁻⁷		←
9	4.73E-07	4.73	x	10⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10⁻⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05
					1.13 x 10 ⁻⁵

**Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos
datos**

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 1.37E+01$$

$$Ai = 13.72 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 34.30 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 34.30 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

Pe= perimetro efectivo : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)

W= 90 cm

este valor puede variar

D= 60 cm

este valor puede variar

$$Pe = 0.77 \times 281$$

$$206$$

$$Pe = 1.05$$



Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 13.06 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho**

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº23
Res. Quintas de Doña Angelita

353

02/06/2023

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Trampa de grasa

profundidad	0.60 mts
largo	0.60 mts
ancho	0.60 mts

Cant. De habitantes= **6**

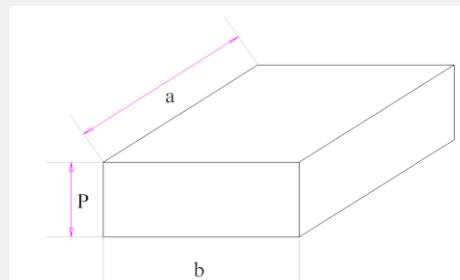
Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda 0.75

C.P.C= 80

Aporte sanitario = 35

Profundidad de tanque (P)= 2 m
inicial



6

2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= 360 gppd

Lodo = 2100 gppd

TOTAL(V)= 2460 gppd

Dimensiones del tanque

profundidad: 1.00 mts

ancho: 1.10 mts

largo: 2.20 mts

9.31 m³

A= V / P = 4.66 m²

A = a x b ; 2a = b

a_{req} = 1.53 m

b_{req} = 3.05 m



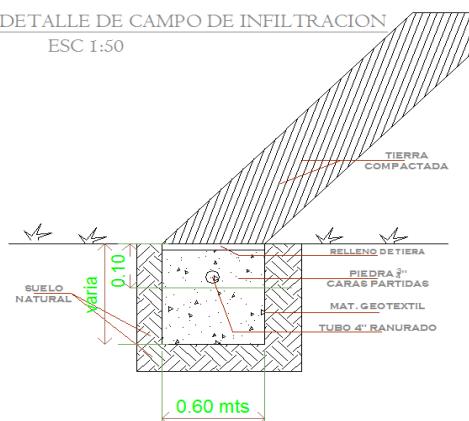
VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA= 1.10 m³
(Opcional / depende del propietario) **291 gal**

1100 litros

1100

DETALLE DE CAMPO DE INFILTRACION
ESC 1:50

*Sumidero



2 mts de ancho
2 mts de largo
2 mts de profundidad
8 ydas de piedra matacan

Campo de infiltración

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA Nº 2009-340-013

[Signature]
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA Nº 2015-301-108

[Signature]
FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº23

Res. Quintas de Doña Angela

354

02/06/2023

ARAMIZ

Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

2/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº23

Res. Quintas de Doña Angela

355

02/06/2023



 Prueba de percolación		Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999-92-38 66-15-28-74
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-20-018-23		
Fecha: 20 de Junio de 2023		
Solicitante: WestValley Rc, S.A		
2. Objetivo		
<i>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</i>		
<i>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</i>		
<i>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</i>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca : 30417294		
Lote: 28		
Superficie del lote: 568.81 m ²		
Coordenadas de ubicación: 500124.58 E , 896395.00 N UTM		
Provincia: Veraguas		
Lugar: Res. Quintas de Doña Angela		
Distrito: Santiago		
Corregimiento: Santiago		
Uso de suelo: Residencial unifamiliar		
Zonificación: residencial baja densidad		

4. Estudio de infiltración		
Método de ensayo:	Método de gaveta	
4.1 Normas de referencias	Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 	
5. Muestreo		
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.	
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>	
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>	
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>	
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	
5.2 Tipo de suelo		
Aluvión en la zona superficial	Aluvión a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms	
5.3 Dimeciones de las gvetas		
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo	
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)		
Absorción relativa		
0 - 3	Minutos	Rápida
3 a 15	Minutos	Media
5 a 30	Minutos	Lenta
30 a 60	Minutos	Semi impermeable
Más de 60		Impermeable

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	57	3	
2	5	5.15	57	56	1	
3	5.15	5.3	56	53	3	
4	5.3	5.45	53	50	3	
						Ultima diferencia 3
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltracion
						5.00 min/cm
						→ Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10⁻⁷ m/seg
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷	←	
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05
					1.13 x 10 ⁻⁵

**Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos
datos**

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 1.77E+01$$

$$Ai = 17.72 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$



Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

Pe= perimetro efectivo : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)

W= 90 cm

este valor puede variar

D= 60 cm

este valor puede variar

$$Pe = 0.77 \times 338$$

$$200$$

$$Pe = 1.30$$

Longitud total de la zanjas : Lz=Ac/Pe

$$Lz = 13.61 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Cant. De habitantes=

6

Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda

1.25

C.P.C=

80

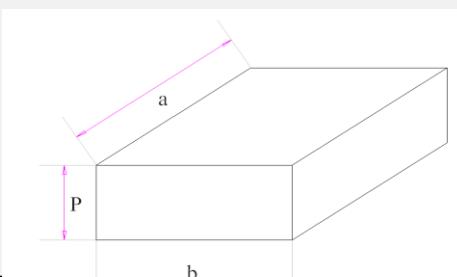
Aporte sanitario =

35

Profundidad de tanque (P)=

2 m

inicial



2. DATOS DE SALIDA

consumo diario=

600 gppd

Lodo =

2100 gppd

TOTAL(V)=

2700 gppd

10.22 m³

2700.0 GAL

A= V / P =

5.11 m²

A = a x b ; 2a = b

a_{req} = 2.16 m

b_{req} = 2.55 m

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

3 Años



Tiempo delimpieza a

*Sumidero

Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho, en todo el lecho percolador

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA N° 2009-340-013

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA N° 2015-301-108

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Campo de infiltración

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº28

Res. Quintas de Doña Angelia

360

20/06/2023



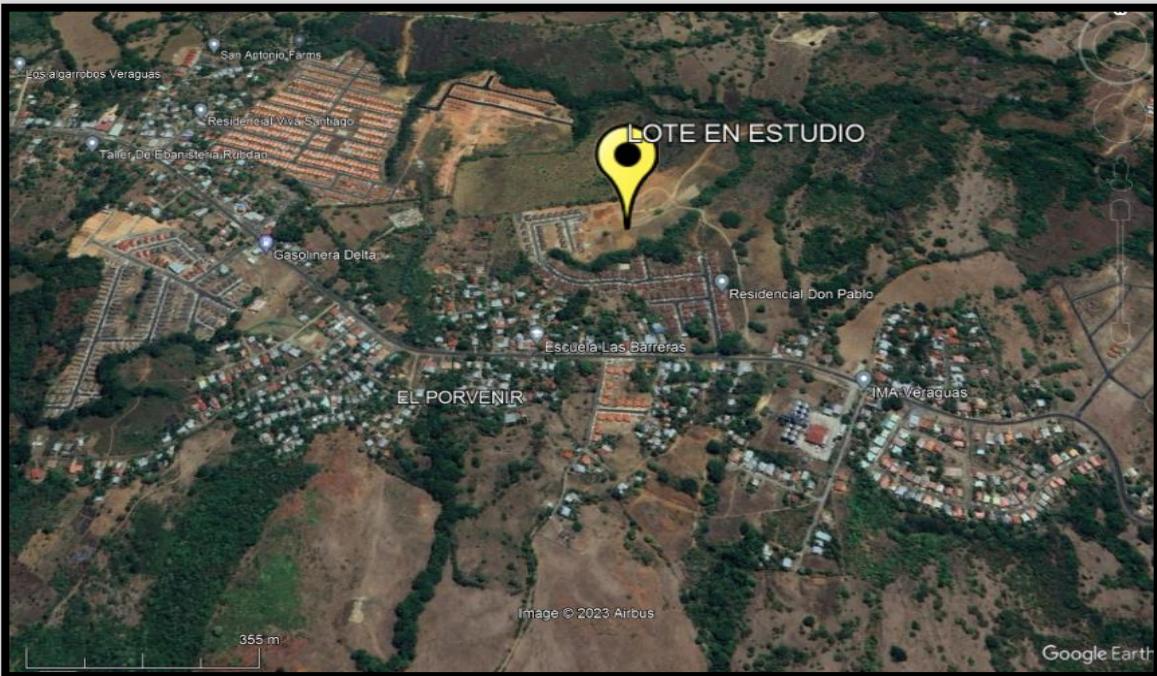
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

20/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº28
Res. Quintas de Doña Angela

361

20/06/2023



ARAMIZ Prueba de percolación		Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999- 92- 38 66- 15- 28 - 74
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-20-017-23		
Fecha: 20 de Junio de 2023		
Solicitante: WestValley Rc, S.A		
2. Objetivo		
<i>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</i>		
<i>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</i>		
<i>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</i>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca : 30417294		
Lote: 29		
Superficie del lote: 450.00 m ²		
Coordenadas de ubicación: 500124.58 E , 896395.00 N UTM		
Provincia: Veraguas		
Lugar: Res. Quintas de Doña Angela		
Distrito: Santiago		
Corregimiento: Santiago		
Uso de suelo: Residencial unifamiliar		
Zonificación: residencial baja densidad		

4. Estudio de infiltración		
Método de ensayo:	Método de gaveta	
4.1 Normas de referencias	Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 	
5. Muestreo		
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.	
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>	
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>	
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>	
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	
5.2 Tipo de suelo		
Aluvión en la zona superficial	Aluvión a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms	
5.3 Dimeciones de las gvetas		
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo	
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)		
Absorción relativa		
0 - 3	Minutos	Rápida
3 a 15	Minutos	Media
5 a 30	Minutos	Lenta
30 a 60	Minutos	Semi impermeable
Más de 60		Impermeable

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	57	3	
2	5	5.15	57	55	2	
3	5.15	5.3	55	53	2	
4	5.3	5.45	53	50	3	
						Ultima diferencia 3
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltracion
						5.00 min/cm
						→ Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10⁻⁷ m/seg
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷	←	
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos
datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 1.77E+01$$

$$Ai = 17.72 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

Pe= perimetro efectivo : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)

$$W = 90 \text{ cm}$$

$$D = 60 \text{ cm}$$

este valor puede variar

este valor puede variar

$$Pe = 0.77 \times 336$$

$$200$$

$$Pe = 1.29$$



Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 13.70 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Cant. De habitantes=

6

Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda

1.25

C.P.C=

80

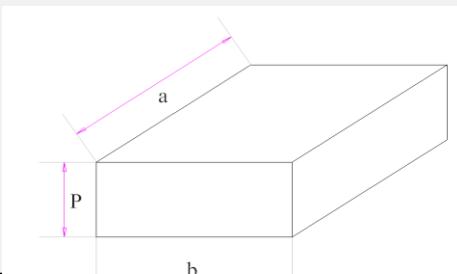
Aporte sanitario =

35

Profundidad de tanque (P)=

2 m

inicial



Dimensiones recomendada del tanque

profundidad en mts: 2

ancho: 2.5 mts

largo: 2.50 mts

10.22 m³

2700.0 GAL

consumo diario=

600 gppd

Lodo =

2100 gppd

TOTAL(V)=

2700 gppd

A= V / P =

5.11 m²

A = a x b ; 2a = b

a_{req} = 2.16 m

b_{req} = 2.55 m

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

3 Años



Tiempo del limpieza a

Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho, en todo el lecho percolador

*Sumidero

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA N° 2015-301-108

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Campo de infiltración

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº29

Res. Quintas de Doña Angelia



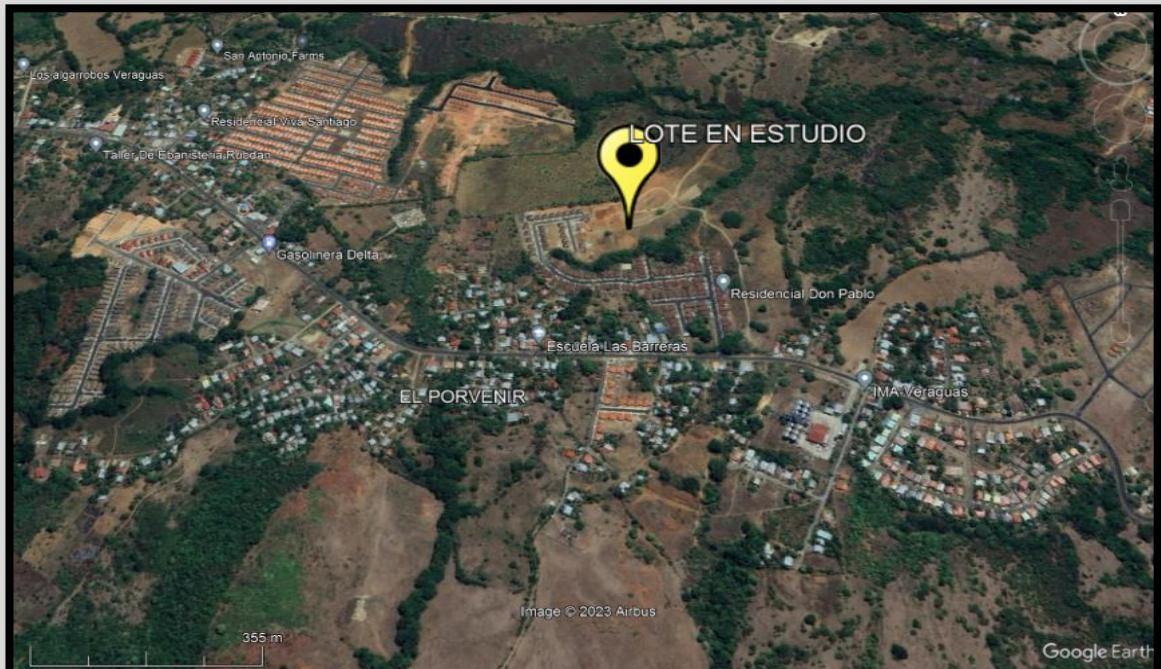
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

20/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº29
Res. Quintas de Doña Angel

367

20/06/2023



ARAMIZ Prueba de percolación		Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999-92-38 66-15-28-74
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-20-016-23		
Fecha: 20 de Junio de 2023		
Solicitante: WestValley Rc, S.A		
2. Objetivo		
<i>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</i>		
<i>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</i>		
<i>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</i>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca : 30417294		
Lote: 30		
Superficie del lote: 450.00 m ²		
Coordenadas de ubicación: 500124.58 E , 896395.00 N UTM		
Provincia: Veraguas		
Lugar: Res. Quintas de Doña Angela		
Distrito: Santiago		
Corregimiento: Santiago		
Uso de suelo: Residencial unifamiliar		
Zonificación: residencial baja densidad		

4. Estudio de infiltración		
Método de ensayo:	Método de gaveta	
4.1 Normas de referencias	Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 	
5. Muestreo		
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.	
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>	
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>	
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>	
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	
5.2 Tipo de suelo		
Aluvión en la zona superficial	Aluvión a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms	
5.3 Dimeciones de las gvetas		
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo	
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)		
Absorción relativa		
0 - 3	Minutos	Rápida
3 a 15	Minutos	Media
5 a 30	Minutos	Lenta
30 a 60	Minutos	Semi impermeable
Más de 60		Impermeable

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	58	2	
2	5	5.15	58	55	3	
3	5.15	5.3	55	53	2	
4	5.3	5.45	53	50	3	
						Ultima diferencia 3
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltracion
						5.00 min/cm
						→ Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10⁻⁷ m/seg
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷	←	
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos
datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 1.77E+01$$

$$Ai = 17.72 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

Pe= perimetro efectivo : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)

$$W = 90 \text{ cm}$$

este valor puede variar

$$D = 60 \text{ cm}$$

este valor puede variar

$$Pe = 0.77 \times 335$$

$$200$$

$$Pe = 1.29$$



Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 13.74 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Cant. De habitantes=

6

Tiempo de llenado= 10 Años

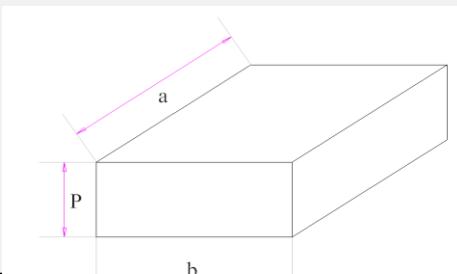
Facto. De demanda 1.25

C.P.C= 80

Aporte sanitario = 35

Profundidad de tanque (P)= 2 m

inicial



Dimensiones recomendada del tanque

profundidad en mts: 2

ancho: 2.5 mts

largo: 2.50 mts

10.22 m³

2700.0 GAL

2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= 600 gppd

Lodo = 2100 gppd

TOTAL(V)= 2700 gppd

$A = V / P = 5.11 \text{ m}^2$

$A = a \times b ; 2a = b$

$a_{req} = 2.16 \text{ m}$

$b_{req} = 2.55 \text{ m}$

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

3 Años

Tiempo del limpieza a



ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA N° 2009-340-013

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA N° 2015-301-108

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA N° 2015-301-108

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho, en todo el lecho percolador

*Sumidero

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

Campo de infiltración

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº30

Res. Quintas de Doña Angelia



ARAMIZ

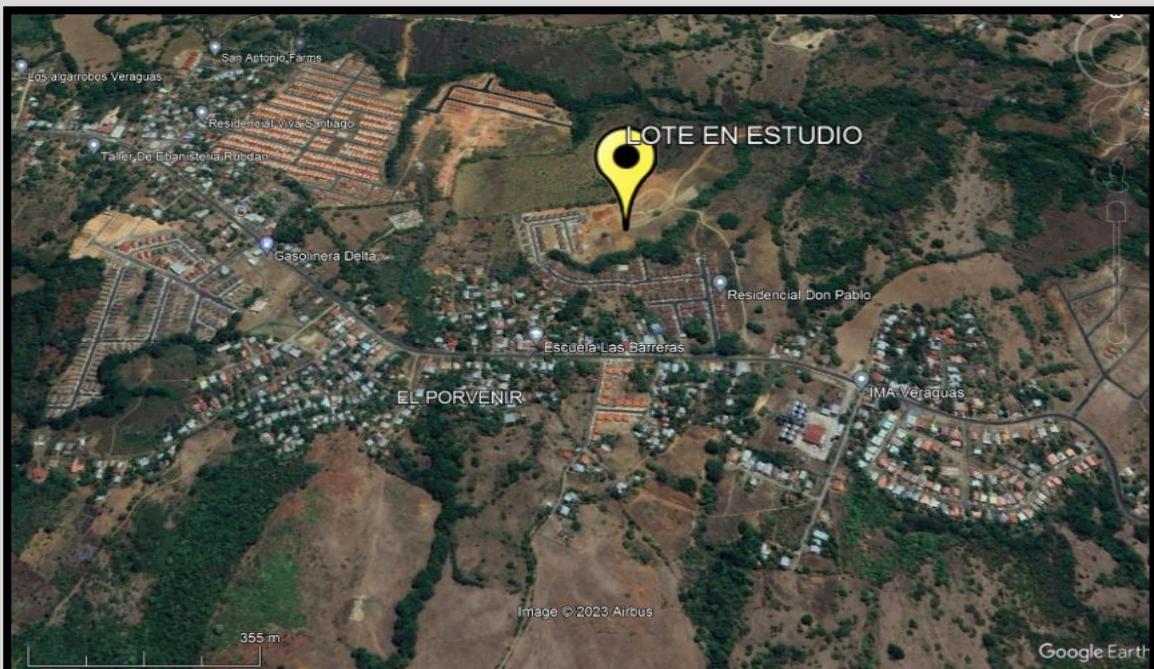
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

20/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº30
Res. Quintas de Doña Angela

373

20/06/2023

	ARAMIZ Prueba de percolación	Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999- 92- 38 66- 15- 28 - 74
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-20-015-23		
<p>Fecha: 20 de Junio de 2023 Solicitante: WestValley Rc, S.A</p>		
2. Objetivo		
<p>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</p> <p>* Determinar el área efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</p> <p>* Analizar los resultados, y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</p>		
3. Ubicación de la prueba		
<p>Finca: 30417294</p> <p>Lote: 31</p>		
<p>Superficie del lote 450.00 m²</p>		
<p>Coordenadas de ubicación: 500124.58 E , 896395.00 N UTM</p>		
<p>Provincia: Veraguas</p>		
<p>Lugar: Res. Quintas de Doña Ángela</p>		
<p>Distrito: Santiago</p>		
<p>Corregimiento: Santiago</p>		
<p>Uso de suelo: Residencial unifamiliar</p>		
<p>Zonificación: residencial baja densidad</p>		

4. Estudio de infiltración				
Método de ensayo:	Método de gaveta			
4.1 Normas de referencias	Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas. • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM.			
5. Muestreo				
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.			
Vegetación:	<u>Típico de la zona</u>			
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>			
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>			
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>			
5.2 Tipo de suelo				
Aluvión en la zona superficial	Aluvión a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms			
5.3 Dimensiones de las gavetas				
3.1 Gaveta principal:	3.2 Gaveta menor:			
Relación largo por ancho	Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo			
0.80 mts x 0.80 mts				
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)				
Absorción relativa				
0 - 3	Minutos	Rapida		
3 a 15	Minutos	Media		
5 a 30	Minutos	Lenta		
30 a 60	Minutos	Semi impermeable		
Mas de 60		Impermeable		

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	58	2	
2	5	5.15	58	55	3	
3	5.15	5.3	55	53	2	
4	5.3	5.45	53	50	3	
						Ultima diferencia 3
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltración 5.00 min/cm
						Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10 ⁻⁷ m/seg
TABLA DÉ VALORES						
Velocidad de infiltración						
T (min / c)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷		
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por día que recibirá el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

$$Q =$$

$$972 \text{ Lts /dia}$$

$$\text{m}^3/\text{dia}$$

$$0.972$$

$$\text{Litros /Seg}$$

$$0.01125$$

$$\text{m}^3 /\text{Seg}$$

$$0.00001125$$

$$\text{m}^3 /\text{Seg (Not)}$$

$$1.13 \times 10^{-5}$$

$$1.13 \times 10^{-5}$$

Calculo del Área de infiltración que se requiere en zanjas y pozos datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Ai = 1.77E+01$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

$$Ai = 17.72 \text{ m}^2$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitación (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltración : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 44.29 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

$$W = \text{Ancho de la zanja}$$

$$D = \text{Altura de la zanja}$$

$$Pe = \text{perímetro efectivo : } Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)$$

$$W = 90 \text{ cm}$$

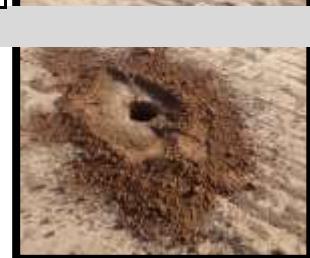
este valor puede variar

$$D = 60 \text{ cm}$$

este valor puede variar

$$Pe = \frac{0.77 \times 333}{200}$$

$$Pe = 1.28$$



Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 13.82 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de Infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Trampa de grasa

profundidad	0.60 mts
ancho	0.60 mts
largo	0.60 mts

Cant. De habitantes= **6**

Tiempo de llenado= **10 Años**

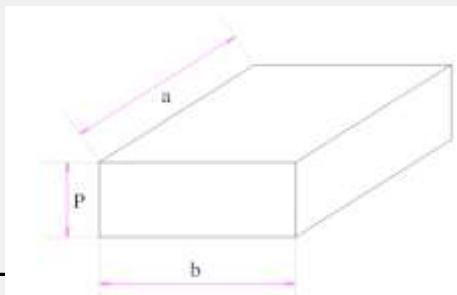
Facto. De demanda **1.25**

C.P.C= **80**

Aporte sanitario = **35**

Profundidad de tanque (P)= **2 m**

inicial



2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= **600 gppd**

Lodo = **2100 gppd**

TOTAL(V)= 2700 gppd

$A = V / P = 5.11 \text{ m}^2$

$A = a \times b ; 2a = b$

$a_{req} = 2.16 \text{ m}$

$b_{req} = 2.55 \text{ m}$

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

Dimensiones recomendada del tanque

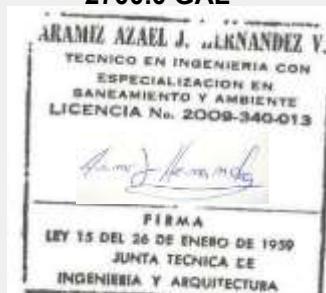
Profundidad en mts: **2**

ancho: **2.5 mts**

largo: **2.50 mts**

10.22 m³

2700.0 GAL



Tiempo del limpieza a

3 Años

ARAMIZ AZAEL J. HERNANDEZ, V.
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA N° 2009-340-013

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Se instalarán zanjas de
90 cms de ancho, en
todo el lecho percolador

*Sumidero

**2 mts de ancho
2 mts de largo**

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacán

ARAMIZ AZAEL J. HERNANDEZ, V.
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA N° 2015-301-108

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Campo de infiltración

Prueba de percolación

© ramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote n°31

Res. Quintas de Doña Ángela

378

20/06/2023



Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramiz04her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

20/6/23

Prueba de percolación

Àramiz Hernández
Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº31
Res. Quintas de Doña Ángela

379

20/06/2023



		<p>Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999- 92- 38 66- 15- 28 - 74</p>
<p>Prueba de percolación</p>		
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-20-014-23		
Fecha:	20 de Junio de 2023	
Solicitante:	WestValley Rc, S.A	
2. Objetivo		
<p>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</p> <p>* Determinar el área efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</p> <p>* Analizar los resultados, y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</p>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca:	30417294	
Lote:	32	
Superficie del lote:	_____	
	450.00	m ²
Coordenadas de ubicación:	500124.58 E , 896395.00 N UTM	
Provincia:	Veraguas	
Lugar:	Res. Quintas de Doña Ángela	
Distrito:	Santiago	
Corregimiento:	Santiago	
Uso de suelo:	Residencial unifamiliar	
Zonificación:	residencial baja densidad	

4. Estudio de infiltración																
Método de ensayo:	Método de gaveta															
4.1 Normas de referencias	<p>Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 															
5. Muestreo																
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.															
Vegetación:	<u>Típico de la zona</u>															
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>															
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>															
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>															
5.2 Tipo de suelo																
Aluvion en la zona superficial	Aluvion a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms															
5.3 Dimensiones de las gavetas																
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo															
<p style="color: red;">SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)</p> <p>Absorción relativa</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0 - 3</td> <td>Minutos</td> <td>Rapida</td> </tr> <tr> <td>3 a 15</td> <td>Minutos</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>5 a 30</td> <td>Minutos</td> <td>Lenta</td> </tr> <tr> <td>30 a 60</td> <td>Minutos</td> <td>Semi impermeable</td> </tr> <tr> <td>Mas de 60</td> <td></td> <td>Impermeable</td> </tr> </tbody> </table>		0 - 3	Minutos	Rapida	3 a 15	Minutos	Media	5 a 30	Minutos	Lenta	30 a 60	Minutos	Semi impermeable	Mas de 60		Impermeable
0 - 3	Minutos	Rapida														
3 a 15	Minutos	Media														
5 a 30	Minutos	Lenta														
30 a 60	Minutos	Semi impermeable														
Mas de 60		Impermeable														

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	57	3	
2	5	5.15	57	55	2	
3	5.15	5.3	55	52	3	
4	5.3	5.45	52	50	2	
						Ultima diferencia 2
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltración 7.50 min/cm
Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10 ⁻⁷						m/seg
TABLA DÉ VALORES						
Velocidad de infiltración						
T (min / c)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷		
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por día que recibirá el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Área de infiltración que se requiere en zanjas y pozos datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 2.24E+01$$

$$Ai = 22.41 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitación (factor regional)}$$

$$rc = \begin{cases} 0 & \text{nada de cubierta sobre el suelo} \\ 1 & \text{al cubrirse} \end{cases}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 56.03 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltración : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 56.03 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

$$W = \text{Ancho de la zanja}$$

$$D = \text{Altura de la zanja}$$

$$Pe = \text{perímetro efectivo} : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)$$

$$W = 90 \text{ cm}$$

$$D = 60 \text{ cm}$$

$$Pe = \frac{0.77 \times 423}{207}$$

$$Pe = 1.57$$

este valor puede variar

este valor puede variar

Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 14.24 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de Infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Cant. De habitantes= **6**

Tiempo de llenado= **10 Años**

Facto. De demanda **1.25**

C.P.C= **80**

Aporte sanitario = **35**

Profundidad de tanque (P)= **2 m**

inicial

2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= **600 gppd**

Lodo = **2100 gppd**

TOTAL(V)= 2700 gppd

$A = V / P = 5.11 \text{ m}^2$

$A = a \times b ; 2a = b$

$a_{req} = 2.16 \text{ m}$

$b_{req} = 2.55 \text{ m}$

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

Tiempo de limpieza a

3 Años

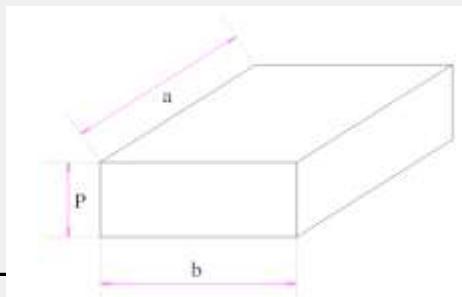
Se instalarán zanjas de
90 cms de ancho, en
todo el lecho percolador

Trampa de grasa

profundidad **0.60 mts**

ancho **0.60 mts**

largo **0.60 mts**



6

Dimensiones recomendada del tanque

Profundidad en mts: **2**

ancho: **2.5 mts**

largo: **2.50 mts**

10.22 m³

2700.0 GAL



*Sumidero

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacán

Campo de infiltración

Prueba de percolación

© ramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº32

Res. Quintas de Doña Ángela

384

20/06/2023



SANTIAGO DE VERAGUAS

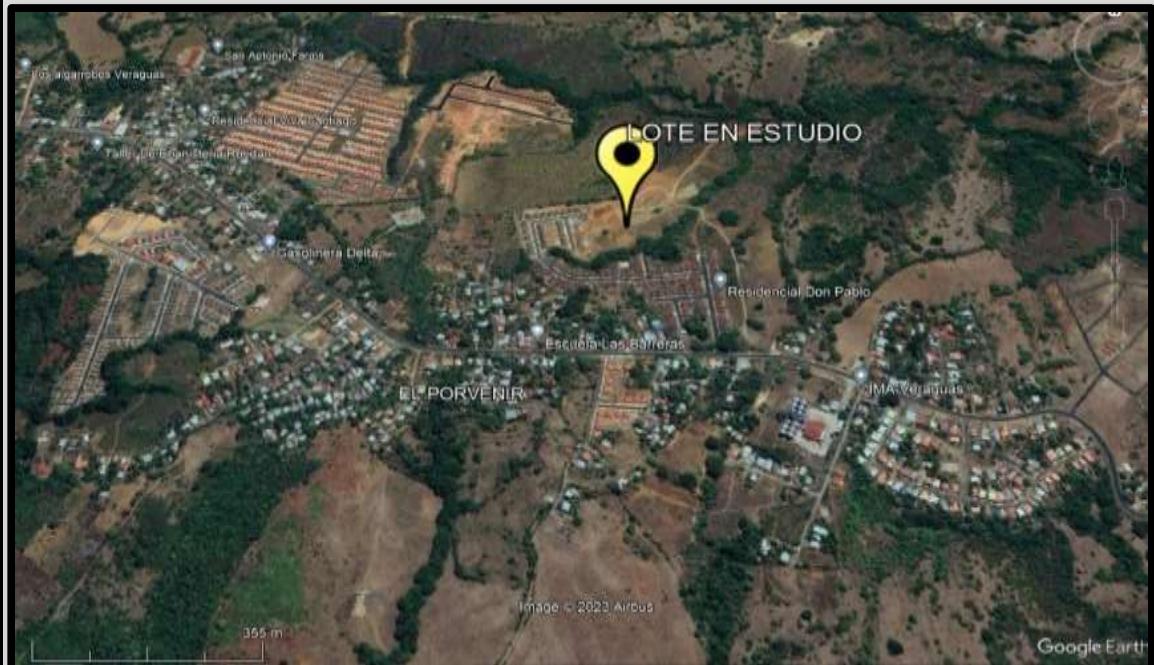
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramiz04her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

20/6/23

Prueba de percolación

RAMÍZ HERNÁNDEZ

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº32
Res. Quintas de Doña Ángela

385

20/06/2023



		<p>Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999- 92- 38 66- 15- 28 - 74</p>
<p>Prueba de percolación</p>		
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-20-013-23		
Fecha:	20 de Junio de 2023	
Solicitante:	WestValley Rc, S.A	
2. Objetivo		
<p>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</p> <p>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</p> <p>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</p>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca:	30417294	
Lote:	33	
Superficie del lote:	<hr/> 458.75 m ² <hr/>	
Coordenadas de ubicación:	500124.58 E , 896395.00 N UTM <hr/>	
Provincia:	Veraguas <hr/>	
Lugar:	Res. Quintas de Doña Ángela <hr/>	
Distrito:	Santiago <hr/>	
Corregimiento:	Santiago <hr/>	
Uso de suelo:	Residencial unifamiliar <hr/>	
Zonificación:	residencial baja densidad	

4. Estudio de infiltración																
Método de ensayo:	Método de gaveta															
4.1 Normas de referencias	<p>Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 															
5. Muestreo																
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.															
Vegetación:	<u>Típico de la zona</u>															
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>															
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>															
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>															
5.2 Tipo de suelo																
Aluvion en la zona superficial	Aluvion a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms															
5.3 Dimensiones de las gavetas																
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo															
<p style="color: red;">SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)</p> <p>Absorción relativa</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0 - 3</td> <td>Minutos</td> <td>Rapida</td> </tr> <tr> <td>3 a 15</td> <td>Minutos</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>5 a 30</td> <td>Minutos</td> <td>Lenta</td> </tr> <tr> <td>30 a 60</td> <td>Minutos</td> <td>Semi impermeable</td> </tr> <tr> <td>Mas de 60</td> <td></td> <td>Impermeable</td> </tr> </tbody> </table>		0 - 3	Minutos	Rapida	3 a 15	Minutos	Media	5 a 30	Minutos	Lenta	30 a 60	Minutos	Semi impermeable	Mas de 60		Impermeable
0 - 3	Minutos	Rapida														
3 a 15	Minutos	Media														
5 a 30	Minutos	Lenta														
30 a 60	Minutos	Semi impermeable														
Mas de 60		Impermeable														

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	56	4	
2	5	5.15	56	55	1	
3	5.15	5.3	55	52	3	
4	5.3	5.45	52	50	2	
						Ultima diferencia 2
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltración 7.50 min/cm
Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10 ⁻⁷						m/seg
TABLA DÉ VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / c)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷		
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por día que recibirá el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Área de infiltración que se requiere en zanjas y pozos datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 2.24E+01$$

$$Ai = 22.41 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = \begin{cases} 0 & \text{nada de cubierta sobre el suelo} \\ 1 & \text{al cubrirse} \end{cases}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 56.03 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltración : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 56.03 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

$$W = \text{Ancho de la zanja}$$

$$D = \text{Altura de la zanja}$$

$$Pe = \text{perímetro efectivo} : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)$$

$$W = 90 \text{ cm}$$

$$D = 60 \text{ cm}$$

$$Pe = \frac{0.77 \times 421}{207}$$

$$Pe = 1.57$$

este valor puede variar

este valor puede variar

Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 14.31 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de Infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Cant. De habitantes= **6**

Tiempo de llenado= **10 Años**

Facto. De demanda **1.25**

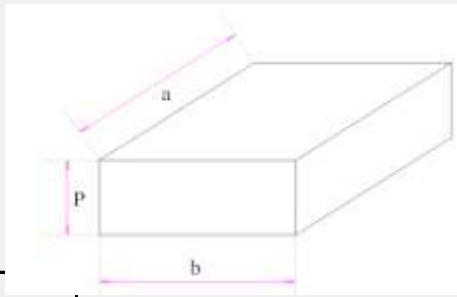
C.P.C= **80**

Aporte sanitario = **35**

Profundidad de tanque (P)= **2 m**

inicial

Trampa de grasa	
profundidad	0.60 mts
ancho	0.60 mts
largo	0.60 mts



2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= **600 gppd**

Lodo = **2100 gppd**

TOTAL(V)= 2700 gppd

$A = V / P = 5.11 \text{ m}^2$

$A = a \times b ; 2a = b$

$a_{req} = 2.16 \text{ m}$

$b_{req} = 2.55 \text{ m}$

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

Tiempo delimpieza a

3 Años

Dimensiones recomendada del tanque

Profundidad en mts: **2**

ancho: **2.5 mts**

largo: **2.50 mts**

10.22 m³

2700.0 GAL



Se instalarán zanjas de
90 cms de ancho, en
todo el lecho percolador

*Sumidero

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacán



Campo de infiltración

Prueba de percolación

390



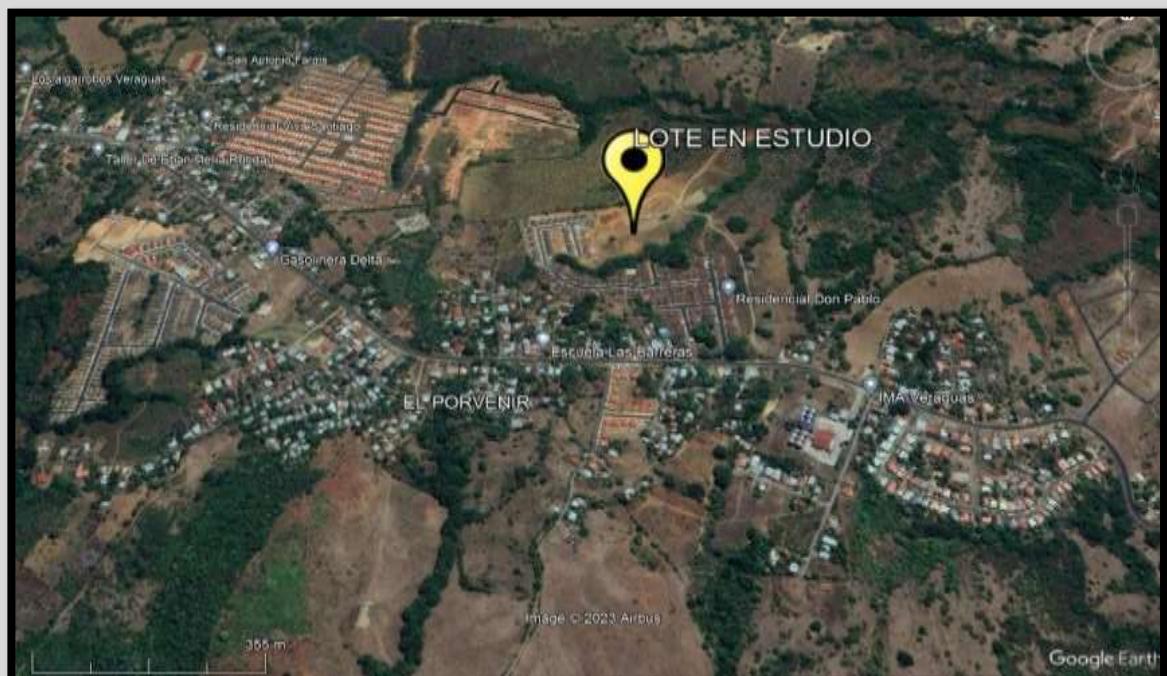
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramiz04her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

20/6/23

Prueba de percolación

Álvaro Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº33

Res. Quintas de Doña Ángela

391

20/06/2023



ARAMIZ		Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999- 92- 38 66- 15- 28 - 74
Prueba de percolación		
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-20-001-23		
Fecha:	20 de Junio de 2023	
Solicitante:	WestValley Rc, S.A	
2. Objetivo		
*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo		
* Determinar el área efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio		
* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.		
3. Ubicación de la prueba		
Finca:	30417294	
Lote:	34	
Superficie del lote:	_____	
	458.75	m ²
Coordenadas de ubicación:	500124.58 E , 896395.00 N UTM	
Provincia:	Veraguas	
Lugar:	Res. Quintas de Doña Ángela	
Distrito:	Santiago	
Corregimiento:	Santiago	
Uso de suelo:	Residencial unifamiliar	
Zonificación:	residencial baja densidad	

4. Estudio de infiltración				
Método de ensayo:	Método de gaveta			
4.1 Normas de referencias	Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas. • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM.			
5. Muestreo				
5.1 Descripción del sector:	El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.			
Vegetación:	<u>Típico de la zona</u>			
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>			
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>			
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>			
5.2 Tipo de suelo				
Aluvion en la zona superficial	Aluvion a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms			
5.3 Dimensiones de las gavetas				
3.1 Gaveta principal:	3.2 Gaveta menor:			
Relación largo por ancho	Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo			
0.80 mts x 0.80 mts				
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)				
Absorción relativa				
0 - 3	Minutos	Rapida		
3 a 15	Minutos	Media		
5 a 30	Minutos	Lenta		
30 a 60	Minutos	Semi impermeable		
Mas de 60		Impermeable		

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	56	4	
2	5	5.15	56	55	1	
3	5.15	5.3	55	52	3	
4	5.3	5.45	52	50	2	
						Ultima diferencia 2
						Intervalos de 15 minutos entre lecturas
						T =Tasa de infiltración 7.50 min/cm
						Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10 ⁻⁷ m/seg
TABLA DÉ VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / c)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷		
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por día que recibirá el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Área de infiltración que se requiere en zanjas y pozos datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 2.24E+01$$

$$Ai = 22.41 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitación (factor regional)}$$

$$rc = \begin{cases} 0 & \text{nada de cubierta sobre el suelo} \\ 1 & \text{al cubrirse} \end{cases}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 56.03 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 56.03 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

$$W = \text{Ancho de la zanja}$$

$$D = \text{Altura de la zanja}$$

$$Pe = \text{perímetro efectivo} : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)$$

$$W = 90 \text{ cm}$$

este valor puede variar

$$D = 60 \text{ cm}$$

este valor puede variar

$$Pe = \frac{0.77 \times 416}{207}$$

$$Pe = 1.55$$

Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 14.48 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de Infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Trampa de grasa

profundidad	0.60 mts
ancho	0.60 mts
largo	0.60 mts

Cant. De habitantes= **6**

Tiempo de llenado= **10 Años**

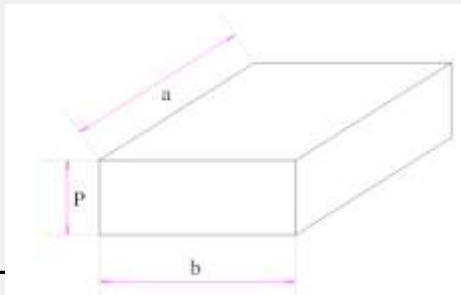
Facto. De demanda **1.25**

C.P.C= **80**

Aporte sanitario = **35**

Profundidad de tanque (P)= **2 m**

inicial



2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= **600 gppd**

Lodo = **2100 gppd**

TOTAL(V)= 2700 gppd

$A = V / P = 5.11 \text{ m}^2$

$A = a \times b ; 2a = b$

$a_{req} = 2.16 \text{ m}$

$b_{req} = 2.55 \text{ m}$

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

Dimensiones recomendada del tanque

Profundidad en mts: **2**

ancho: **2.5 mts**

largo: **2.50 mts**

10.22 m³

2700.0 GAL



Tiempo de limpieza a

3 Años

Se instalarán zanjas de
90 cms de ancho, en
todo el lecho percolador

*Sumidero

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan



Campo de infiltración

Prueba de percolación



~~ARAMIZ~~

Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramiz04her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

20/6/23

Prueba de percolación

Aramíz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº34
Res. Quintas de Doña Ángela

397

20/06/2023

	Prueba de percolación	Santiago de Veraguas RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999- 92- 38 66- 15- 28 - 74
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-20-001-23		
Fecha: 20 de Junio de 2023 Solicitante: WestValley Rc, S.A		
2. Objetivo		
<p>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</p> <p>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</p> <p>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</p>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca : 30417294 Lote: 51		
Superficie del lote: 457.28 m ²		
Coordenadas de ubicación: 500124.58 E , 896395.00 N UTM		
Provincia: Veraguas		
Lugar: Res. Quintas de Doña Angela		
Distrito: Santiago		
Corregimiento: Santiago		
Uso de suelo: Residencial unifamiliar		
Zonificación: residencial baja densidad		

4. Estudio de infiltración		
Método de ensayo:	Método de gaveta	
4.1 Normas de referencias		
Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.		
<ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 		
5. Muestreo		
5.1 Descripción del sector:		
El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.		
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>	
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>	
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>	
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	
5.2 Tipo de suelo		
Aluvion en la zona superficial	Aluvion a los 10 cms Arcilla fina a los 20 cms Arcilla roja cuarteada a los 30 cms	
5.3 Dimeciones de las gvetas		
3.1 Gaveta principal: Relación largo por ancho 0.80 mts x 0.80 mts	3.2 Gaveta menor: Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo	
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)		
Absorcion relativa		
0 - 3	Minutos	Rapida
3 a 15	Minutos	Media
5 a 30	Minutos	Lenta
30 a 60 Mas de 60	Minutos	Semi impermeable Impermeable

Cálculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	57	3	
2	5	5.15	57	53	4	
3	5.15	5.3	53	51	2	
4	5.3	5.45	51	49	2	
Ultima diferencia 2						
Intervalos de 15 minutos entre lecturas						
T = Tasa de infiltración 7.50 min/cm						
→ Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10⁻⁷ m/seg						
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltración						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷		
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		←
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 2.24E+01$$

$$Ai = 22.41 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 56.03 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 56.03 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

Pe= perimetro efectivo : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)

W= 90 cm

este valor puede variar

D= 60 cm

este valor puede variar

$$\begin{array}{r} Pe = 0.77 \times 421 \\ \hline 206 \end{array}$$

$$Pe = 1.57$$

Longitud total de la zanjas : Lz=Ac/Pe

$$Lz = 14.24 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Cant. De habitantes=

6

Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda

1.25

C.P.C=

80

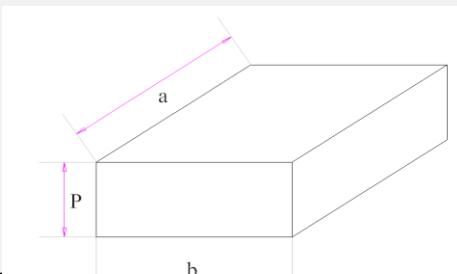
Aporte sanitario =

35

Profundidad de tanque (P)=

2 m

inicial



Dimensiones recomendada del tanque

profundidad en mts: 2

ancho: 2.5 mts

largo: 2.50 mts

10.22 m³

2700.0 GAL

2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= 600 gppd

Lodo = 2100 gppd

TOTAL(V)= 2700 gppd

A= V / P = 5.11 m²

A = a x b ; 2a = b

a_{req} = 2.16 m

b_{req} = 2.55 m

VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA=

(Opcional / depende del propietario)

450 gal

1700 litros

3 Años

Tiempo del limpieza a



ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA N° 2009-340-013

J. Hernández

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA N° 2015-301-108

J. Hernández

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho, en todo el lecho percolador

*Sumidero

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

Campo de infiltración

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n°2009-340-013

Lote n°51

Res. Quintas de Doña Angelia

402

20/06/2023



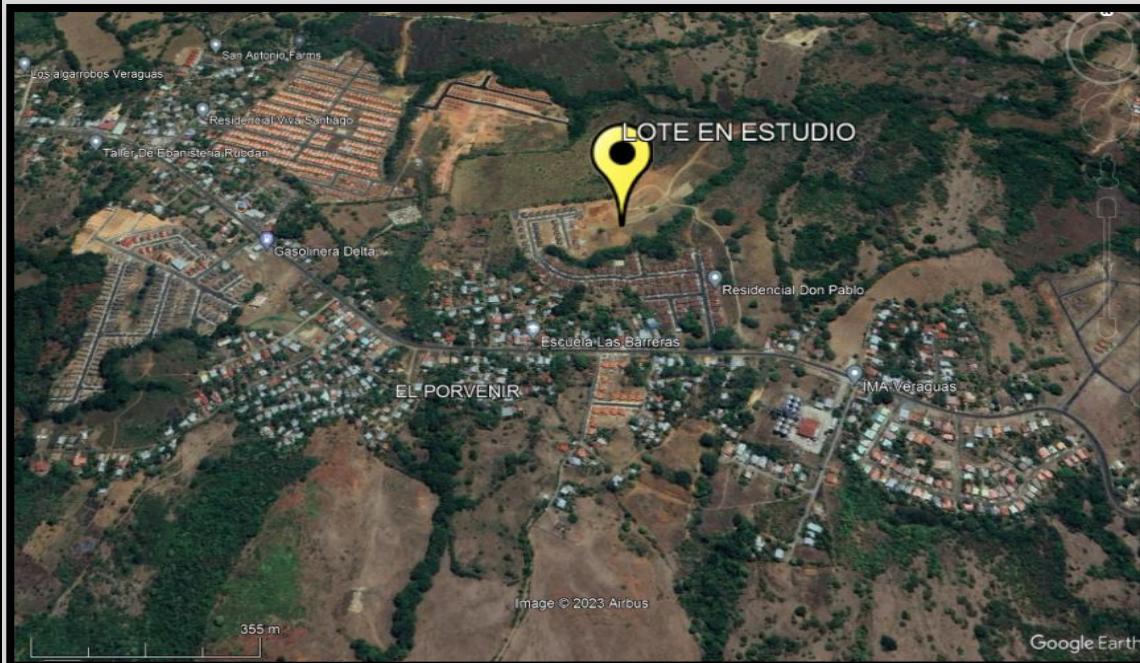
Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

20/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº51

Res. Quintas de Doña Angela

403

20/06/2023



ARAMIZ		Santiago de Veraguas
Prueba de percolación		RUC 9-723-944 aramiz04her@gmail.com Tels. 999-92-38 66-15-28-74
1. IMFORMACION GENERAL		
ENSAYO PBA-P-06-022-23		
Fecha: <u>24 de Junio de 2023</u>		
Solicitante: <u>WestValley Rc, S.A</u>		
2. Objetivo		
<i>*Determinar la capacidad de infiltración de un suelo</i>		
<i>* Determinar el area efectiva , necesaria para poner en marcha un sistema de tratamiento de aguas negras y grises en sitio</i>		
<i>* Analizar los resultados , y valorar los cálculos numérico, establecidos bajo la relación tiempo y altura de gaveta.</i>		
3. Ubicación de la prueba		
Finca : <u>30417294</u>		
Lote: <u>52</u>		
Superficie del lote: <u>453.26 m²</u>		
Coordenadas de ubicación: <u>500124.58 E , 896395.00 N UTM</u>		
Provincia: <u>Veraguas</u>		
Lugar: <u>Res. Quintas de Doña Angela</u>		
Distrito: <u>Santiago</u>		
Corregimiento: <u>Santiago</u>		
Uso de suelo: <u>Residencial unifamiliar</u>		
Zonificación: <u>residencial baja densidad</u>		

4. Estudio de infiltración				
Metodo de ensayo:	Metodo de gaveta			
4.1 Normas de referencias				
<p>Norma Técnica DGNTI-COPANIT 35-2019, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masa de aguas superficiales y subterráneas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma Técnica DGNTI-COPANIT 39-2000, Aguas Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales. • Normas de la ANAM. 				
5. Muestreo				
5.1 Descripción del sector:				
<p>El vecindario donde se realizara el muestreo, es una zona tipo residencial de mediana densidad.</p>				
Vegetación:	<u>Tipico de la zona</u>			
Tipo de clima:	<u>Templado Lluvioso</u>			
Tipo de precipitación:	<u>Moderada a Fuerte, menos de 10 ml de lluvia</u>			
Cantidad de personas que habitaran el inmueble	<u>6</u>	<u>en horas pico</u>		
5.2 Tipo de suelo				
Aluvion en la zona superficial	<u>Aluvion a los 10 cms</u> <u>Arcilla fina a los 20 cms</u> <u>Arcilla roja cuarteada a los 30 cms</u>			
5.3 Dimeciones de las gvetas				
3.1 Gaveta principal:	3.2 Gaveta menor:			
Relación largo por ancho	<u>Hoyo de 0.30 mts x 0.30 mts x 0.30 mts de fondo</u>			
0.80 mts x 0.80 mts				
SE ESTIMA UN DESCENSO DE 1" EN 30 MINUTOS = ABSORCION RELATIVA (MEDIA)				
Absorcion relativa				
0 - 3	Minutos	Rapida		
3 a 15	Minutos	Media		
5 a 30	Minutos	Lenta		
30 a 60 Mas de 60	Minutos	Semi impermeable Impermeable		

Prueba de percolación

Calculos						
6. Tabla de valores						
ITEMS	Hora inicial	Hora final	Lectura " i "cm	Lectura "f "cm	Diferencia cm	
1	4.45	5	60	56	4	
2	5	5.15	56	53	3	
3	5.15	5.3	53	51	2	
4	5.3	5.45	51	49	2	
Ultima diferencia 2						
Intervalos de 15 minutos entre lecturas						
T = Tasa de infiltracion 7.50 min/cm						
→ Velocidad promedio de infiltración 8.2 x 10⁻⁷ m/seg						
TABLA DE VALORES						
Velocidad de infiltracion						
T (min / cm)	Vp (m / seg)					
2	1.00E-06	1	x	10 ⁻⁶		
3	8.20E-07	8.2	x	10 ⁻⁷		
4	7.10E-07	7.1	x	10 ⁻⁷		
5	6.35E-07	6.35	x	10 ⁻⁷		
6	5.80E-07	5.8	x	10 ⁻⁷		
7	5.37E-07	5.37	x	10 ⁻⁷		
8	5.02E-07	5.02	x	10 ⁻⁷		←
9	4.73E-07	4.73	x	10 ⁻⁷		
10	4.49E-07	4.49	x	10 ⁻⁷		
11	4.28E-07	4.28	x	10 ⁻⁷		
12	4.10E-07	4.1	x	10 ⁻⁷		
14	3.80E-07	3.8	x	10 ⁻⁷		
16	3.55E-07	3.55	x	10 ⁻⁷		
18	3.35E-07	3.35	x	10 ⁻⁷		
20	3.18E-07	3.18	x	10 ⁻⁷		
22	3.03E-07	3.03	x	10 ⁻⁷		
24	2.90E-07	2.9	x	10 ⁻⁷		
25	2.84E-07	2.84	x	10 ⁻⁷		
26	3.84E+05	3.84	x	10 ⁵		

7. Resultados

Caudal o gasto (Q) de aguas por dia que recibira el suelo

partiendo del principio = una persona descarga al suelo 162 Ltrs/ día (35.6 Gal /día)

$$Q = 162 \times \text{cantidad de habitantes}$$

$$\text{Habitantes} = 6 \text{ habitantes}$$

		m3/dia	Litros /Seg	m3 /Seg	m3 /Seg (Not)
Q=	972 Lts /dia	0.972	0.01125	0.00001125	1.13E-05 1.13 x 10 ⁻⁵

Calculo del Area de infiltracion que se requiere en zanjas y pozos datos

$$Ai = Q/Vp$$

$$Ai = 2.09E+01$$

$$Ai = 20.95 \text{ m}^2$$

$$Q = 1.13 \times 10^{-5}$$

$$Vp = 8.2 \times 10^{-7}$$

Factores que afectan los valores de "Ai"

$$Fp = 2.5 \text{ Precipitacion (factor regional)}$$

$$rc = 0 \text{ nada de cubierta sobre el suelo}$$

$$1 \text{ al cubrirse}$$

Superficie del terreno o área verde requerida : (Ac = Ai (Fp))

$$Ac = 52.37 \text{ m}^2$$

Superficie total requerida para el campo de infiltracion : (A'c/(11 - rc))

$$Ac = 52.37 \text{ m}^2$$

LONGITUD DEL DRENAJE

W= Ancho de la zanja

D= Altura de la zanja

Pe= perimetro efectivo : Pe = 0.77 (W+56+2D) / (W+116)

W= 90 cm

este valor puede variar

D= 60 cm

este valor puede variar

$$Pe = \frac{0.77 \times 401}{206}$$

$$Pe = 1.50$$

Longitud total de la zanjas : Lz=Ai/Pe

$$Lz = 13.98 \text{ m}$$

El terreno presenta una buena capacidad de infiltración, se recomienda instalar 15 mts de recorrido. **Se instalarán zanjas de 90 cms de ancho.**

DISEÑO DE TANQUE SEPTICO

1. DATOS DE ENTRADAS

Trampa de grasa

profundidad	0.60 mts
ancho	0.60 mts
largo	0.60 mts

Cant. De habitantes=

6

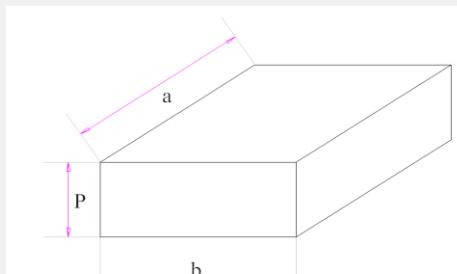
Tiempo de llenado= 10 Años

Facto. De demanda 0.75

C.P.C= 80

Aporte sanitario = 35

Profundidad de tanque (P)= 2 m
inicial



6

2. DATOS DE SALIDA

consumo diario= 360 gppd

Lodo = 2100 gppd

TOTAL(V)= 2460 gppd

Dimensiones del tanque

profundidad: 1.00 mts

ancho: 1.10 mts

largo: 2.20 mts

9.31 m³

A= V / P = 4.66 m²

A = a x b ; 2a = b

a_{req} = 1.53 m

b_{req} = 3.05 m



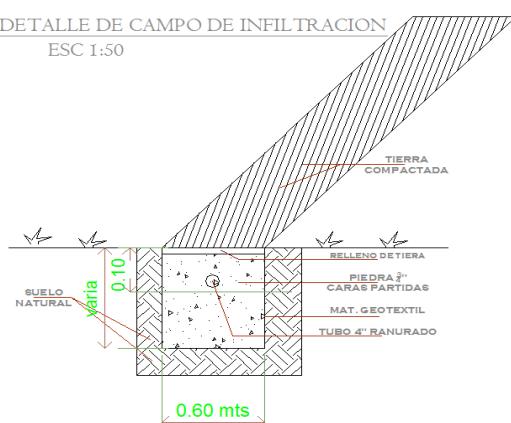
VOLUMEN DE LA FOSA SEPTICA PLASTICA= 1.10 m³
(Opcional / depende del propietario) **291 gal**

1100 litros

1100

DETALLE DE CAMPO DE INFILTRACION

ESC 1:50



*Sumidero

2 mts de ancho

2 mts de largo

2 mts de profundidad

8 ydas de piedra matacan

Campo de infiltración

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN
SANEAMIENTO Y AMBIENTE
LICENCIA Nº 2009-340-013

Aramiz J. Hernandez

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ARAMIZ AZAEL J.HERNANDEZ. V
TECNICO EN INGENIERIA CON
ESPECIALIZACION EN EDIFICACIONES
LICENCIA Nº 2015-301-108

Aramiz J. Hernandez

FIRMA
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959
JUNTA TECNICA DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad nº 2009-340-013

Lote nº52

Res. Quintas de Doña Angel

408

24/06/2023

ARAMIZ

Santiago de Veraguas

RUC 9-723-944

aramizo4her@gmail.com

Tels. 999- 92- 38

66- 15- 28 - 74



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

2/6/23

Prueba de percolación

Aramiz Hernández

Idoneidad n° 2009-340-013

Lote nº52

Res. Quintas de Doña Angela

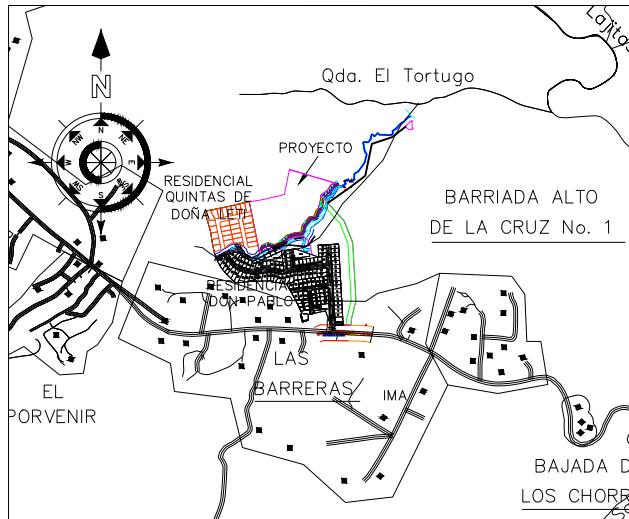
409

24/06/2023

Anexo III
COORDENADAS PUNTO DE VERTIMIENTO
PLANTA DE TRATAMIENTO

PROYECTO Quintas de Doña Angela

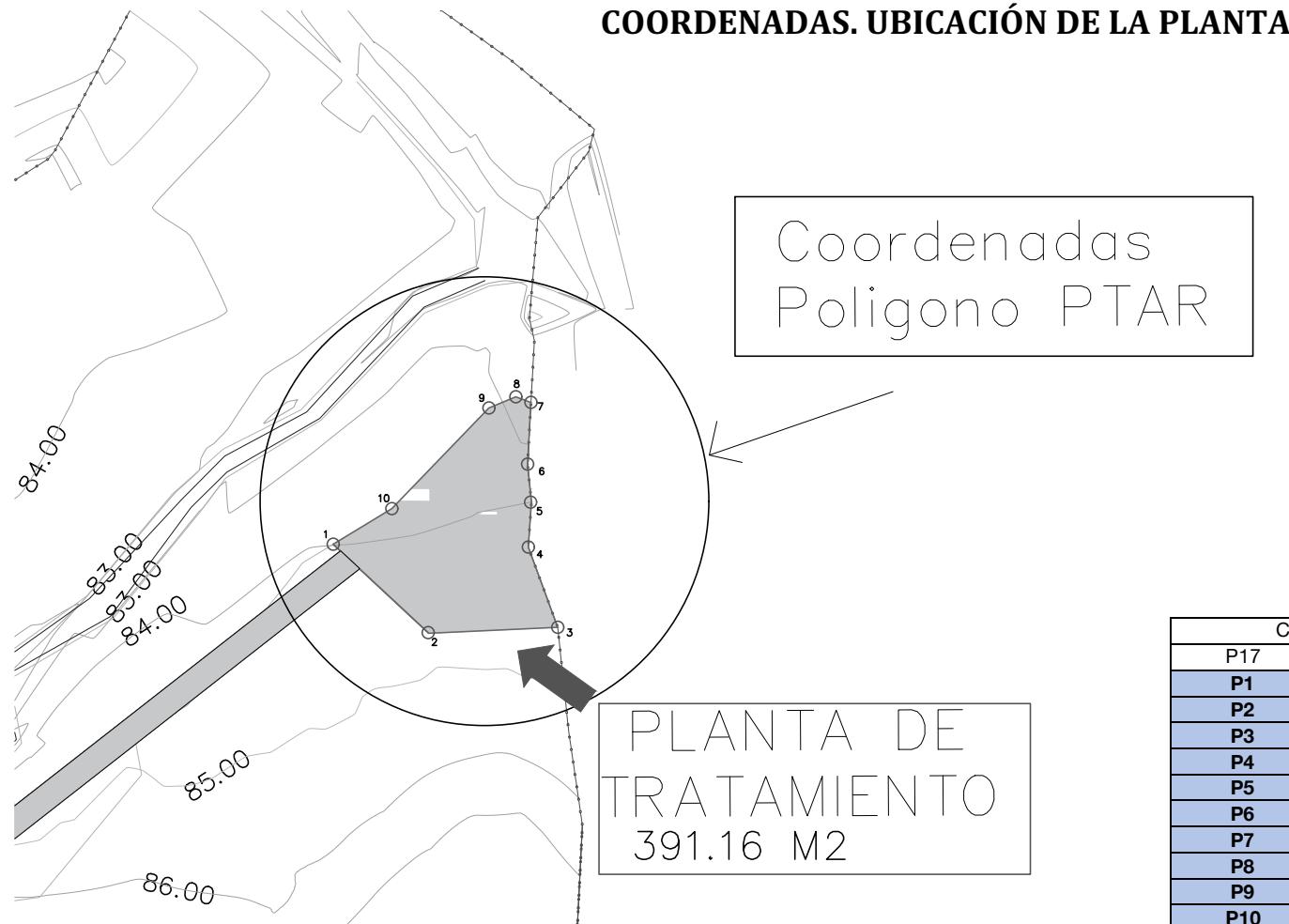
UBICACIÓN DEL PROYECTO



Las coordenadas UTM, con Datum de referencia WGS-84 son las siguientes:

Nº	ESTE	NORTE	Nº	ESTE	NORTE
1	500432.00	896024.00	38	500409.00	896356.00
2	500406.00	896025.00	39	500436.00	896287.00
3	500405.00	896035.00	40	500447.00	896103.00
4	500404.00	896051.00	41	500432.00	896043.00
5	500403.00	896063.00	42	500301.00	896278.00
6	500403.00	896076.00	43	500293.00	896278.00
7	500402.00	896089.00	44	500295.00	896288.00
8	500401.00	896102.00	45	500296.00	896292.00
9	500401.00	896115.00	46	500270.00	896320.00
10	500400.00	896127.00	47	500252.00	896318.00
11	500399.00	896140.00	48	500237.00	896314.00
12	500398.00	896153.00	49	500227.00	896310.00
13	500398.00	896166.00	50	500211.00	896295.00
14	500397.00	896179.00	51	500207.00	896292.00
15	500396.00	896191.00	52	500206.00	896291.00
16	500396.00	896204.00	53	500202.00	896286.00
17	500395.00	896217.00	54	500188.00	896280.00
18	500394.00	896230.00	55	500167.00	896286.00
19	500393.00	896243.00	56	500147.00	896278.00
20	500393.00	896256.00	57	500140.00	896263.00
21	500392.00	896268.00	58	500139.00	896262.00
22	500391.00	896282.00	59	500108.00	896417.00
23	500366.00	896280.00	60	500111.00	896417.00
24	500351.00	896279.00	61	500114.00	896418.00
25	500326.00	896278.00	62	500124.00	896418.00
26	500327.00	896266.00	63	500157.00	896424.00
27	500328.00	896253.00	64	500184.00	896431.00
28	500329.00	896240.00	65	500209.00	896436.00
29	500307.00	896248.00	66	500210.00	896437.00
30	500234.00	896512.00	67	500220.00	896440.00
31	500236.00	896518.00	68	500223.00	896457.00
32	500379.00	896476.00	69	500226.00	896472.00
33	500377.00	896474.00	70	500229.00	896486.00
34	500367.00	896470.00	71	500231.00	896498.00
35	500355.00	896452.00	72	500232.00	896504.00
36	500336.00	896437.00	73	500233.00	896507.00
37	500335.00	896436.00			

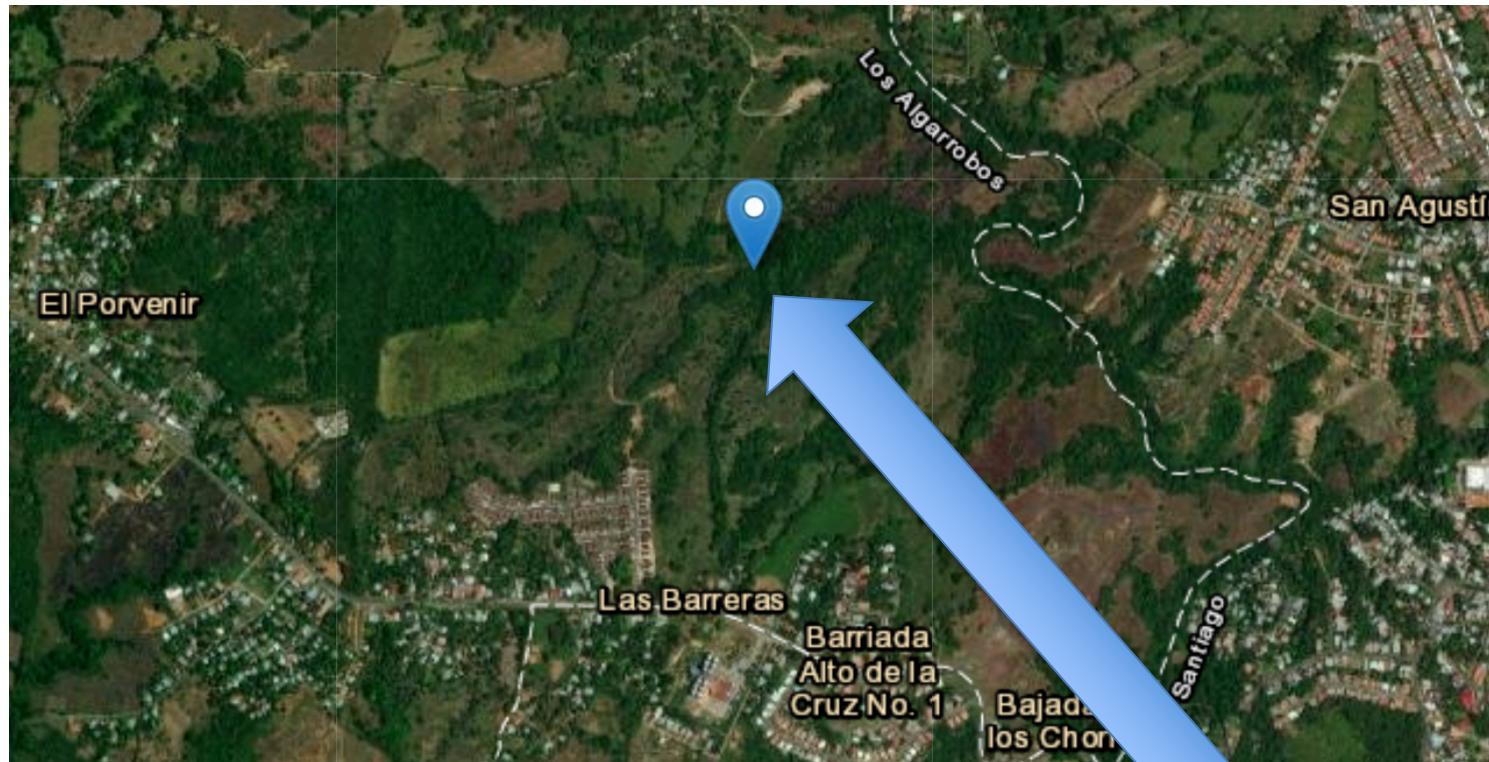
PROYECTO Quintas de Doña Angelia



COORDENADAS POLÍGONO PTAR		
P17	NORTE	ESTE
P1	896656.320	500601.860
P2	896646.030	500612.900
P3	896646.728	500627.810
P4	896655.990	500624.410
P5	896661.200	500624.770
P6	896665.580	500624.320
P7	896672.700	500624.720
P8	896673.360	500622.960
P9	896672.070	500619.860
P10	896660.440	500608.640

PROYECTO Quintas de Doña Angela

COORDENADAS. UBICACIÓN PUNTO DE VERTIMIENTO



P17	NORTE	ESTE
PUNTO DE VERTIMIENTO FINAL AGUA TRATADA	896672.235	500606.169

Anexo IV
Certificado Spia e Ingeniero Profesional



REPÚBLICA DE PANAMÁ



JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA (Ley 15 de 26 de enero de 1959)

RESOLUCIÓN #1570

(29 de noviembre de 2022)

"Por medio de la cual se declara que en los registros de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura se ha inscrito la empresa **WINGS PANAMA, S.A.** por un periodo de dos años, contando a partir de la fecha de la presente Resolución".

LA JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA CONSIDERANDO:

Que en memorial presentado por **KRISTELL ANDREA VERGARA RIOS** de nacionalidad **PANAMEÑA** con cédula de identidad personal No. **8-965-1457**, Representante Legal de la empresa denominada **WINGS PANAMA, S.A.** inscrita en el Registro Público con Folio **155636849**, con número de RUC **155636849-2-2016** y dígito verificador **0**, con domicilio en **CALLE ENRIQUE A. LINARES, EDIFICIO 773 D, LA BOCA**, corregimiento de **ANCON**, distrito de **PANAMA**, provincia de **PANAMA**, solicitó a la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, se le extienda el Certificado de Registro de Empresa para ejercer en el territorio de la República de Panamá las obras y/o actividades a continuación detalladas, además, que toda la información es verdadera y dando fe de ello.

Que según la documentación presentada por dicha empresa, ésta cumple con los requisitos exigidos por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura para la expedición del Certificado de Registro de Empresa y que la documentación cumple con las disposiciones que regulan el ejercicio de las profesiones de ingeniería y/o arquitectura del país para realizar las actividades solicitadas.

JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA
RESUELVE

PRIMERO: Ordenar que la empresa **WINGS PANAMA, S.A.** con número de RUC **155636849-2-2016** y dígito verificador **0**, quede inscrita en los Registros de la Junta Técnica para ejercer en el territorio de la República de Panamá, por un período de dos años como lo dispone la Resolución 824 de 2009, a partir de la fecha de la presente Resolución; extenderle el Registro de Empresas y autorizarla para ejecutar las obras y/o actividades de:

INGENIERÍA CIVIL

SEGUNDO: Registrar igualmente que actuarán como Profesionales Idóneos Responsables de la Empresa los siguientes:

MOISES CHANIS V., CON CEDULA N.º 8-207-9055 / INGENIERO CIVIL / IRONEIRAD N.º 70-200-217

TERCERO: Que dicha empresa se compromete a cumplir con las disposiciones de la Ley 15 del 26 de enero de 1959 reformada por la Ley 53 de 1963; Decreto 257 de 3 Septiembre de 1965 y demás órdenes y reglamentos que en el ejercicio legal dice la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura y a comunicar a esta Junta cualquier cambio o alteración que exista en la información que aparece en su memorial solicitud.

CUARTO: Contra esta Resolución cabe el Recurso de Reconsideración dentro de los 5 días hábiles a partir de su notificación.

Dado en la ciudad de Panamá el día 29 de noviembre de 2022

NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE.

ESTUDIOS TECNICO-ARQUITECTONICOS ARQUITECTURA JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

LIO A. VILL

ARQUITECTURA JUNTA TÉCNICA DE INGENIEROS

Secretario

Resolucion No.1570 del 29 de noviembre de 2022 - Pag. 1 de 1

JTIA-64716



PROYECTO	CLIENTE	PLAN DE CONTIGENCIA		
		Código	Escala	Documento
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS	QUINTAS DE DOÑA ANGELA WEST VALLEY RC SA	P03323	Sin escala	006

Revisión	Descripción	Fecha	Hecho por:	Aprobado por:
Rev 0	Planta Percolador anaeróbico	10/2023	G. Ferrari	P. Risso

Apoderado	Alberto Jesus Cedeno Riviera Representante Legal Cedula 8-788-1229
-----------	---

Ingeniero	Ing. Moises Chanis
-----------	--------------------



Fecha: 23 de octubre de 2023

PLAN DE CONTINGENCIA

A. NOTAS SOBRE LA REVISIÓN

REV 00 – PRIMERA EMISIÓN: OCTUBRE DE 2023

B. REDACCIÓN DEL DOCUMENTO

N. total folio: 40

N. total páginas: 40

N. total anexo:

C. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

WEST VALLEY RC SA 1 copia

IDAAN 1 copia

MINSA 1 copia

INDICE

INTRODUCCION	5
UBICACIÓN POLIGONO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	8
DESCRIPCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO	9
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL A TRATAR PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO	11
DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO	14
PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PRELIMINAR.....	15
TRATAMIENTO SECUNDARIO.....	16
TRATAMIENTO TERCIARIO: DESINFECION.....	19
PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS:	21
PROPUUESTA DE PLAN DE CONTINGENCIAS	21
PLAN DE CONTINGENCIAS	22
Objetivos.....	22
Alcance.....	22
Material Peligroso	22
Propiedades de los materiales peligrosos	23
Flamabilidad.....	23
Toxicidad	23
Corrosividad.....	23
Explosividad.....	23
Productos peligrosos	23
• Gases Comprimidos.....	23
• Materiales inflamables y combustibles:	23
• Materiales oxidantes:	23
• Materiales tóxicos (Venenosos):.....	24
- Materiales corrosivos:.....	24
Medidas generales de prevención	24
• Desastres Naturales (sismos y fenómenos naturales).....	24
ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES INSTITUCIONALES	25
● ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES	25
● TIEMPOS DE RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA.....	25
● AUXILIO INMEDIATO	25
● MEDIDAS DE PREVENCIÓN ESPECÍFICAS	25

MATERIAL INFLAMABLE	25
Manejo y operación de equipos.....	26
Bodega	26
Todas las áreas.....	26
Material mínimo requerido para el control de contingencias	26
Programa de Entrenamiento	27
Requisito de educación continua:	27
Evaluación del Plan	27
PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN	28
Plan de acción.....	28
Activación del plan de contingencias	28
SUPERVISOR DE AREA TESTIGO DEL INCIDENTE	28
Objetivos.....	29
Conformación de Brigadas	30
Equipo de Protección Individual para Los Brigadistas.....	30
Entrenamiento y Simulacros	30
Procedimientos para el control de contingencias	31
Control de derrames	31
Procedimiento.....	31
EN CASO DE DERRAME DE PLAGUICIDAS	32
EN CASO DE DERRAME DE COMBUSTIBLES, ACEITES Y LUBRICANTES	32
Control de Incendios.....	33
EN CASO DE INCENDIO / EXPLOSIÓN	33
Procedimientos para sismos o fenómenos naturales	34
EN CASO DE SISMO O FENÓMENOS NATURALES	34
EN CASO DE TERREMOTO:	35
EN CASO DE ERUPCIÓN VOLCÁNICA:	36
EN CASO DE TORMENTAS ELÉCTRICAS Y PRESENCIA DE GRANIZO	38
MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL	39

ANEXO:

INTRODUCCION

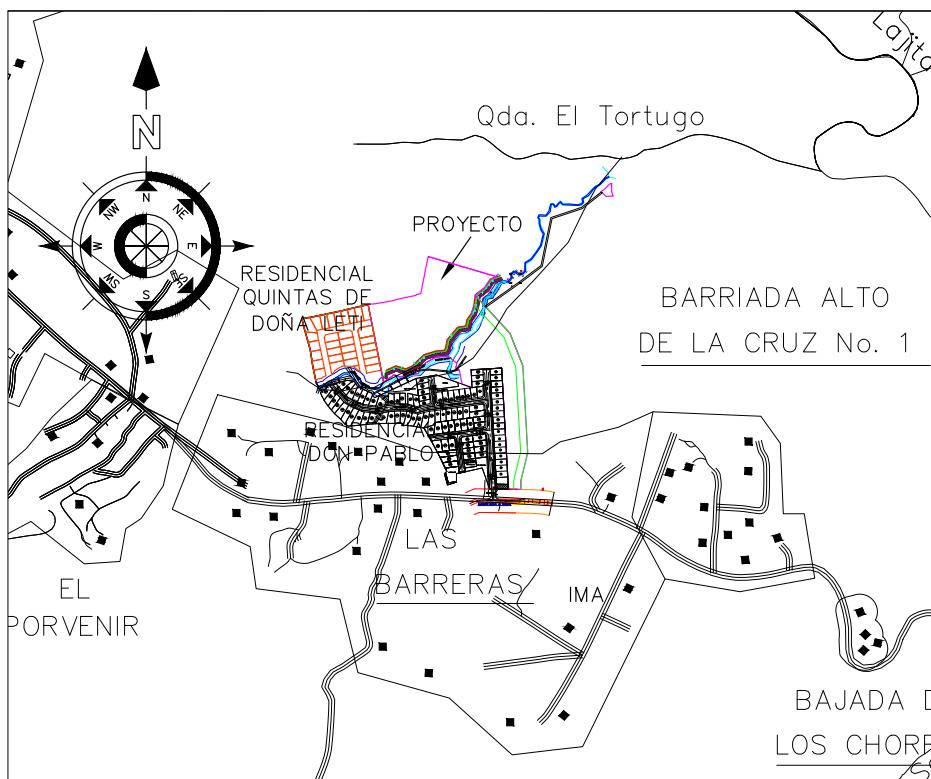
La **WEST VALLEY RC SA**, sociedad anónima, con domicilio legal en Calle Primera, Edificio S/N Departamento 2, Urbanizacion S/N, Corregimiento de Santiago (Cabeccera), Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, Republica de Panama, folio número 155624146, escritura publica 769 con fecha de constitución 12 del mes de febrero de 2016, tiene el propósito de construir el Proyecto denominado "**QUINTAS DE DOÑA ANGELA**", ubicado en Las Barreras, Corregimiento Los Algarrobos, Distrito de Santiago, Provincia de Veraguas, Panama

WEST VALLEY RC SA, está representada legalmente por el señor, **Alberto Jesus Cedeno Riviera** varón, de nacionalidad panameña, mayor de edad, Cédula 8-788-1229.

El proyecto "**QUINTAS DE DOÑA ANGELA**", es una obra de desarrollo urbanístico que contempla un terreno, el cual representa un área total según la tabla que sigue y que se encuentra en la siguiente referencia:

-Superficie actual o resto libre de 3 HA 4,122 metro cuadrado y 23 decímetros cuadrado, Ubicación 9908 Folio Real N. 30417294, di propiedad de West Valley RC, sa

De eso se estará utilizando la superficie según la tabla que sigue:



DATOS DE LA PROPIEDAD	
PROYECTO:	"QUINTAS DE DOÑA ANGELA"
FINCA:	30417294
CÓDIGO DE UBICACIÓN:	9908
ÁREA:	3 HA. + 4,122 M ² + 23 DM ²
PROPIETARIO:	WEST VALLEY RC, S.A.
ZONIFICACION:	R-2 (RESIDENCIAL Y MULTIFAMILIAR DE MEDIANA DENSIDAD)

El proyecto será desarrollado según la siguiente tipología.

DESGLOCE DE AREAS		
NORMA RESIDENCIAL: R-2		
FOLIO REAL N° 30417294		
USO	AREA (M2)	(%) DEL TOTAL
1. ÁREA DE LOTE RESIDENCIAL		60.11 %
LOTES RESIDENCIALES (60 LOTES)	20,511.81	
2. ÁREA VERDE Y USO PUBLICO		6.33%
PARQUE 1	860.68	
PARQUE 2	722.01	
AREA VERDE 1	135.28	
AREA VERDE 2	126.12	
AREA VERDE 3	316.46	
TOTAL DE AREA VERDE Y USO PUBLICO	2,160.55	
4. OTRAS AREAS		
SERVIDUMBRE POTABLE	497.74	1.46 %
SERVIDUMBRE SANITARIA	568.32	1.67 %
SERVIDUMBRES AMBIENTAL	1,250.51	3.66 %
TANQUE DE AGUA	253.15	0.74 %
5. ÁREA DE CALLES		23.61%
ÁREA DE CALLES	8,054.25	
6. RESTO LIBRE DE LA FINCA	825.90	2.42%
7. TOTAL DE AREA DE LA FINCA N° 30417294	34,122.23 m2	100%
% DE AREA VERDE Y USO PUBLICO SEGUN AREA UTIL.		(10.53 %)

TIPOLOGÍA	
TIPO DE VIVIENDA	LOTES
VIVIENDAS BIFAMILIARES	DEL 1 AL 22, DEL 35 AL 50, DEL 53 AL 60.
VIVIENDAS UNIFAMILIARES	DEL 23 AL 34, 51, 52

Cabe recordar que 14 unidad de viviendas, serán servidas por un modulo de tanque séptico instalado por cada vivienda.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales que se plantea será diseñado según las siguientes secciones:

- Pretratamiento de separación de sólidos y grasa y aceite;
- Tratamiento con biodigestor anaeróbico.
- Desinfección final con tanque de contacto.

El vertimiento final será en la quebrada vecinal La Lajita, calculado según el volumen de agua tratada.

El vertimiento final será en la quebrada vecinal La Lajita, calculado según el volumen de agua tratada.

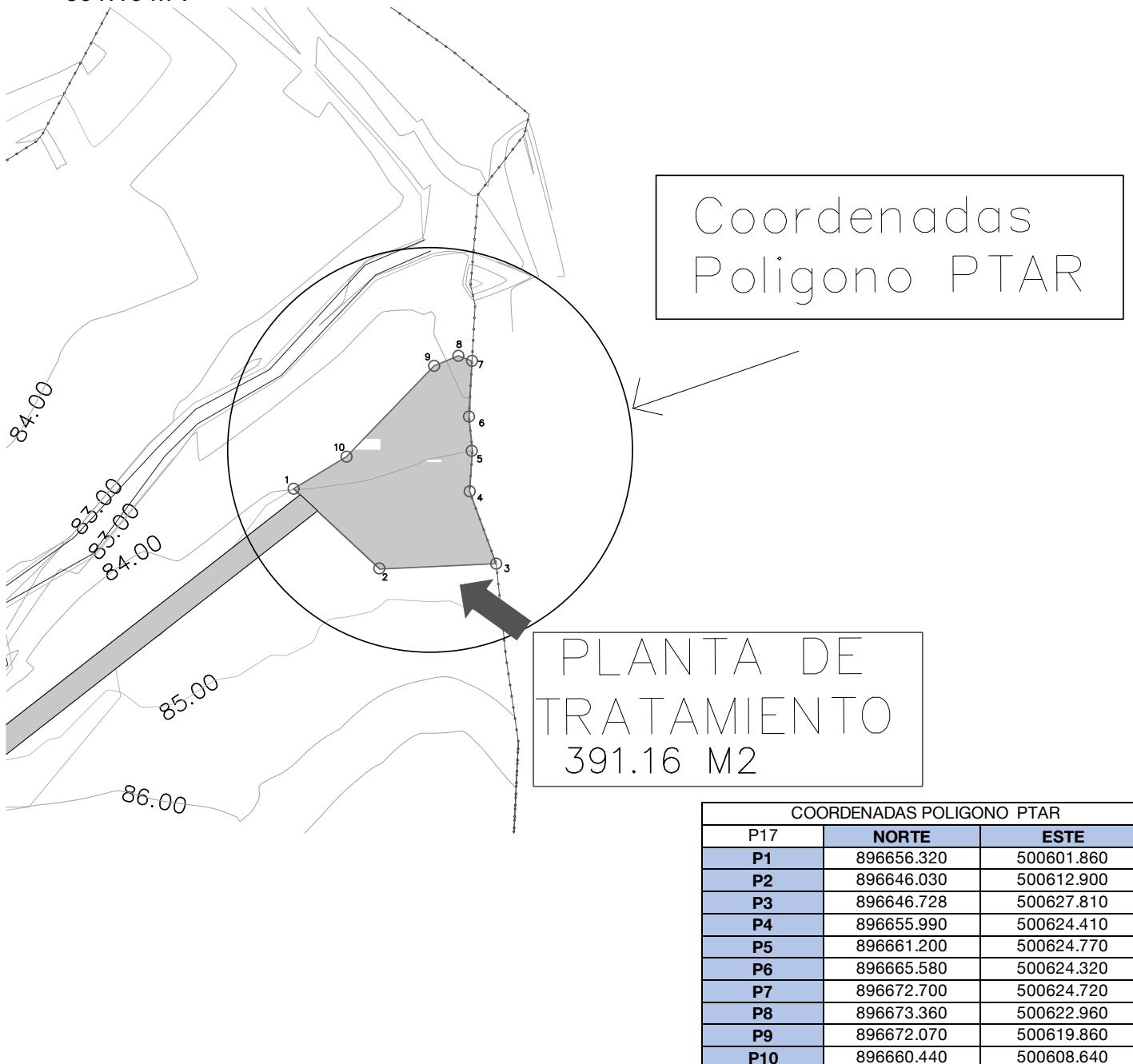
(para el punto de vertimiento ver el Anexo III coordenadas punto de vertimiento). Según el estudio hidrologico, la quebrada presenta un caudal suficiente para recibir el volumen de agua tratada, sean en la estación lluviosa , sea en la estación seca.

Tabla de Resumen del caudal de la Quebrada La Lajita (ver el estudio hidrologico adjunto)

ANÁLISIS	ESTACIÓN	Q TOTAL [m ³ /s]	FONDO (m)	NIVEL DE AGUA MÁXIMO (WS) (m)	ELEVACION DE AGUA CRÍTICA (W.S) (m)	E.G. ELEV (m)	PENDIENTE E.G SLOPE [m/m]	VELOCIDAD [m/s]
EJE QDA LA LAJIT	540	16.23	94.78	96.44		96.65	0.004801	2.05
EJE QDA LA LAJIT	520	16.23	94.4	96.31		96.55	0.005754	2.13
EJE QDA LA LAJIT	500	16.23	94.12	96.16	96.16	96.37	0.013375	2.05
EJE QDA LA LAJIT	480	16.23	93.72	95.18	95.18	95.41	0.013435	2.13
EJE QDA LA LAJIT	460	16.23	93.41	94.44	94.44	94.78	0.010718	2.57
EJE QDA LA LAJIT	440	16.23	92.88	94.12		94.42	0.007027	2.43
EJE QDA LA LAJIT	420	16.23	92.65	93.86	93.86	94.24	0.011704	2.73
EJE QDA LA LAJIT	400	16.23	92.5	93.26	93.26	93.53	0.011083	2.33
EJE QDA LA LAJIT	380	16.23	90.98	92.32		92.46	0.004208	1.61
EJE QDA LA LAJIT	360	16.23	91.12	92.04	92.04	92.31	0.011327	2.32
EJE QDA LA LAJIT	340	16.23	90.72	91.84		91.94	0.00335	1.43
EJE QDA LA LAJIT	320	16.23	90.39	91.53	91.49	91.82	0.009196	2.39
EJE QDA LA LAJIT	300	16.23	90.14	91.28	91.28	91.61	0.010937	2.55
EJE QDA LA LAJIT	280	16.23	90	90.75	90.75	91.01	0.011564	2.27
EJE QDA LA LAJIT	260	16.23	89.25	90.3	90.3	90.64	0.010584	2.55
EJE QDA LA LAJIT	240	16.23	87.41	88.75		89.01	0.006529	2.24
EJE QDA LA LAJIT	220	16.23	87.63	88.65	88.54	88.87	0.006729	2.05
EJE QDA LA LAJIT	200	16.23	87.49	88.4	88.4	88.68	0.011434	2.38
EJE QDA LA LAJIT	180	16.23	87.27	88.03		88.17	0.005859	1.65
EJE QDA LA LAJIT	160	16.23	87.02	88		88.08	0.002237	1.28
EJE QDA LA LAJIT	140	16.23	86.77	87.66	87.66	87.98	0.011123	2.5
EJE QDA LA LAJIT	120	16.23	86.41	87.58		87.67	0.00283	1.34
EJE QDA LA LAJIT	100	16.23	86.52	87.38		87.58	0.006558	1.99
EJE QDA LA LAJIT	80	16.23	85.99	87.16	87.16	87.4	0.012918	2.18
EJE QDA LA LAJIT	60	16.23	85.53	86.69	86.69	87.09	0.010849	2.79
EJE QDA LA LAJIT	40	16.23	85.4	86.38	86.38	86.71	0.010894	2.54
EJE QDA LA LAJIT	20	16.23	85.18	86.11	86.11	86.4	0.011295	2.35
EJE QDA LA LAJIT	0	16.23	84.93	85.85	85.85	86.13	0.012179	2.35

UBICACIÓN POLIGONO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La PTAR se ubicará en el sitio ubicado en la lotificación dedicada a la misma; se realizará la instalación de una línea sanitaria que tendrá un recorrido de 371.65 metros, con su servidumbre, hasta llegar al punto donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para posteriormente realizar la descarga al cuerpo receptor (Quebrada La Lajita colinante con el proyecto). La Planta de Tratamiento de aguas residuales ocupará un área de 391.16 m².



DESCRIPCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento de aguas residuales será de tipo biológico anaeróbico con filtro percolador.

Se compone de las siguientes secciones o fases de proceso:

- Primera Fase: Pre tratamiento o tratamiento Preliminar: trampa de grasa y aceite (tratamiento primario)
- Segunda Fase: Tratamiento por medio de biodigestor anaeróbico (tratamiento secundario)
- Tercera Fase: Desinfección y contacto con pastilla de cloro. (tratamiento terciario)

La planta sera' a servicio de 46 viviendas de las 60 totales.

Se compone de un módulo, construido con tanques plásticos prefabricados en nuestro taller. La planta no consuma electricidad pues disfruta de la pendiente y su sistema de tratamiento por medio de filtro percolador permite una eficiencia del 95%. La producción de lodos en exceso está limitada, por el sistema mismo de tratamiento, a la limpieza de los tanques de pretratamiento.

La planta será diseñada para tratar un caudal de 2.90 metro cubico/hora de carga hidráulica, y hasta un máximo de 3.86 metro cubico/hora. Sin embargo, la planta será diseñada con una capacidad superior del 15 -20%. Para la descarga final se considera cumplir con el vertimiento de agua tratada en **efluente líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.**

El tanque septico que sera' instalado por cada 14 viviendas sera' construido en obra civil. La tabla que sigue indica cual lote serán servido por la planta y cual por los tanques sépticos.

Lote	Tipo de tratamiento	Lote	Tipo de tratamiento
1	PTAR	31	Tanque Septico
2	PTAR	32	Tanque Septico
3	PTAR	33	Tanque Septico
4	PTAR	34	Tanque Septico
5	PTAR	35	PTAR
6	PTAR	36	PTAR
7	PTAR	37	PTAR
8	PTAR	38	PTAR
9	PTAR	39	PTAR
10	PTAR	40	PTAR
11	PTAR	41	PTAR
12	PTAR	42	PTAR

13	PTAR	43	PTAR
14	PTAR	44	PTAR
15	PTAR	45	PTAR
16	PTAR	46	PTAR
17	PTAR	47	PTAR
18	PTAR	48	PTAR
19	PTAR	49	PTAR
20	PTAR	50	PTAR
Lote	Tipo de tratamiento	Lote	Tipo de tratamiento
21	PTAR	51	Tanque Septico
22	PTAR	52	Tanque Septico
23	Tanque Septico	53	PTAR
24	Tanque Septico	54	PTAR
25	Tanque Septico	55	PTAR
26	Tanque Septico	56	PTAR
27	Tanque Septico	57	PTAR
28	Tanque Septico	58	PTAR
29	Tanque Septico	59	PTAR
30	Tanque Septico	60	PTAR

Tendra' el esquema indicado en los documentos adjuntos con las pruebas de infiltración en el suelo y el calculo de diseño de cada tanque septico. (ver capitulo Fichas Tecnicas de la presente memoria técnica).

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL A TRATAR PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO.

1. Caudal de diseño:

Para determinar el volumen diario de las aguas residuales a tratar, se ha tomado en cuenta los estudios siguientes:

- Isla de Juana, Ricardo (2005) "Proyectos de plantas de tratamiento de aguas: aguas de proceso, residuales y de refrigeración", Bellisco Ediciones, Madrid, edición 1.
- Hernández Muñoz, Aurelio (1995) "Manual de depuración uralita: sistemas para depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20000 habitantes", Editorial Uralita Productos y Servicios: Paraninfo, Madrid, edición 1.
- Apuntes de la asignatura Tecnología Ambiental, Curso de Adaptación al Grado en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electricidad.
- DESARROLLO URBANÍSTICO DEL “ÁREA DE ACTIVIDADES CANAL DE CASTILLA” EN CABEZÓN, CIGALES Y CORCOS. (VALLADOLID) PROYECTO DE URBANIZACIÓN
http://www.jcyl.es/junta/cee/canal/ANEJO_12_PROYECTO_ESPECIFICO_EDAR.pdf
- PROYECTO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DEL PARQUE DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL Y ENERGÍAS RENOVABLES DE SANLÚCAR LA MAYOR (SEVILLA)
www.solandalucia.es/file/87444/
- Red Eléctrica de España http://www.ree.es/operacion/curvas_demandas.asp
- Tratamiento de Aguas y Sólidos – ESTRUAGUA www.estruagua.es
- Precios de Edificación y Obra Civil en España www.preoc.es

DATO DE PARTIDA			
	Numero de casas	46	
	Numero personas /casa	5	Personas
	Numero de persona Total	230	Personas
	Numero de banos /casa	1	
	Carga organica a tratar por persona	50	gramos DBO5
	Caudal de agua por persona	80	Gls/ dia
	Horas de vertimiento en el dia	24.00	
	Caudal diario	18400.00	Gls/ día
	Caudal diario	69.55	Metro cubico / Dia
	Caudal horario	2.90	Metro cubico/ Hora
	Caudal horario	766.67	Gls/hora
	Carga orgánica Total por Volumen de persona (So)	11.5	KgDBO5/ día
	Carga organica Maxima Horaria	0.58	KgDBO5/Hora
	Carga Organica BOD5.metro cubico	165.34	gramos/Metro Cubico
	Carga Organica BDO5.metro cubico	0.165	Kg/Metro Cubico

2. Características Químicas del residual:

Los valores de salida de la PTAR corresponden a los establecidos por la norma **COPANIT 35-2019**
“DESCARGA DE EFFLUENTE LIQUIDO DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS.”

Características de los residuales

Parámetro	Unidad	Valor
DBO5	mg/l	300
DQO	mg/l	500
Nitrógeno amoniacal	mg/l	10
Fosforo	mg/l	8
Aceite y Grasa	mg/l	20

VERTIMIENTO DEL RESIDUAL A CUERPOS RECEPTORES y pozos de infiltración según Tabla 1 Norma COPANIT 35- 2019

Parámetro	Unidad	Límite máximo permitido
DBO5	mg/L	50
DQO	mg/L	100
Nitrógeno amoniacal	mg/l	3
Fosforo	mg/l	10
Aceite y grasa	mg/l	20

El vertimiento final será en la quebrada **La Lajita**, con el cumplimiento de los parámetros, según la **Resolución 58 del 27 de junio del 2019, según la norma DGNTI-COPANIT 35- 2019; tabla 1.**

DESCRIPCIÓN CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento con Biodegestor anaeróbico y anóxicos (BAF) combinan la filtración con la reducción biológica de carbono, nitrificación o des nitrificación.

El agua residual pretratada se “deja caer” sobre la superficie del digestor anaeróbico. Los organismos que se desarrollan en una delgada capa en la superficie del material oxidan la carga orgánica produciendo dióxido de carbono y agua, generando nueva biomasa.

El propósito doble de este medio es soportar altamente la biomasa activa que se une a él y a los sólidos suspendidos. La reducción del carbón y la conversión del amoniaco ocurre en medio anaerobio y alguna vez alcanzado en un sólo reactor mientras la conversión del nitrato ocurre en una manera anóxica.

La planta será construida con sistema modulares de tanques plásticos (polietileno) que puede garantizar la capacidad de operar continuamente aun en caso fortuitos o cuando sea necesario sacar de operación un equipo o componente para su mantenimiento, reparación o remplazo o limpieza y retiro de lodos.

PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PRELIMINAR

✓ Trampa de aceite y de grasa CANT. 1

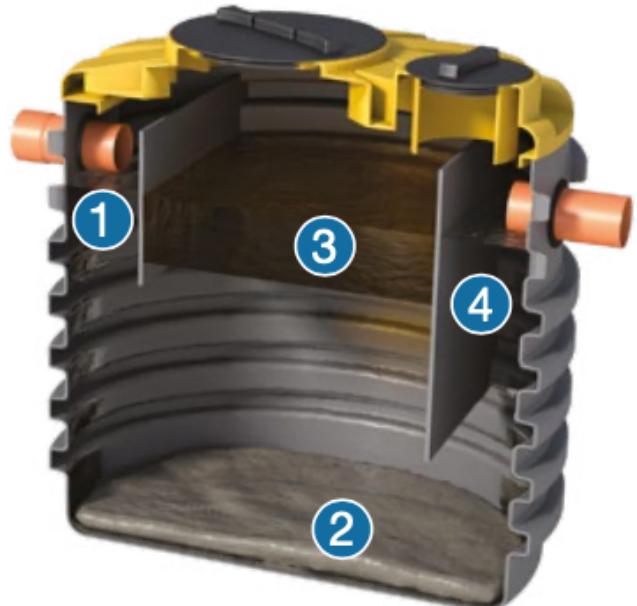
Para la separación del aceite y de la grasa que se instalará una trampa en material plástico de suficiente capacidad para el caudal a tratar. La limpieza será de tipo manual.

Características de diseño:

- Arqueta fabricada con materiales ligeros.
- Capacidad de 2,100 litros unitaria
- Capacidad de 2,100 litros en total
- Tiempo de retención
 - Caudal de proyecto 43 minutos
 - Caudal Maxima 33 minutos
- Tuberías de entrada y salida de CPVC, Ø6".
- Tapa resistente al paso de vehículos.

Leyenda:

- 1 Entrada
- 2 Area de sedimentación
- 3 Area deposito flotante grasa y aceite
- 4 Salida agua clarificada



Articulo	Diametro en milimetros	Altura Total en milimetros	Altura tuberia de entrada en milimetro	Altura Tuberia de Salida en milimetros	Diametro Tuberia IN/OUT	Volumen Sedimentador Litros	Volumen de Grasa Litros	Volumen Total Litros
NDD2100	1350	1975	1540	1490	125	550	260	1850

TRATAMIENTO SECUNDARIO

✓ Fosa Imhoff

CANT. 1

La fosa biológica de tipo Imhoff se utiliza como tratamiento de las aguas negras de origen civil (procedentes de W.C.), antes de su descarga en alcantarillado o como cabecera de una idónea instalación de depuración.

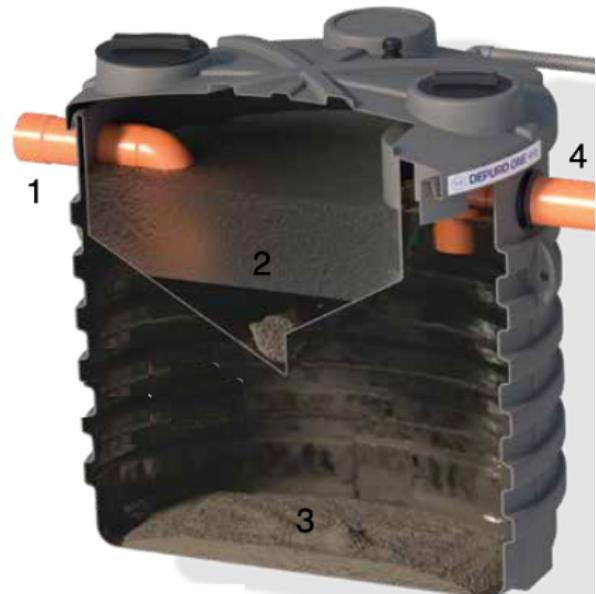
Fosa Biológica imhoff, en polietileno mono bloque con estructura reforzada (nervada) completa con tapón a rosca para la inspección central, para la inspección lateral y la extracción del fango. Dotada de tubo de entrada en PVC o PP, tubo de salida de agua depurada en PVC con junta exterior en neopreno, deflectores a T (o curva a 90°) en salida;

Características de diseño:

- Fabricada en Polietileno.
- Capacidad unitaria: 2,600 litros
- Capacidad total: 2,600 litros
- Tiempo de retención
 - Caudal de proyecto 54 minutos
 - Caudal Maxima 40 minutos
- Tuberías de entrada y salida de CPVC, Ø6".
- Tapa resistente al paso de vehículos.

Leyenda

- 1 Entrada
- 2 Área de sedimentación
- 3 Área digestor anaeróbico
- 4 Salida agua clarificada



Articulo	Diametro ø milimetros	Altura H milimetros	Altura tuberia de entrada en milimetro	Altura Tuberia de Salida en milimetros	Diametro Tuberia IN/OUT	Volumen Sedimentador (litros)	Volumen Digestor (litros)
NIM 2600	1710	1450	1000	980	125	629	1432

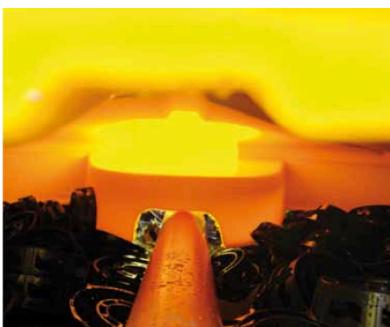
✓ Filtro percolador anaeróbico**Cant. 2**

Esta instalación esta realizada en polietileno mono bloque con estructura nervada, convenientemente rellena de elementos en polipropileno de elevada superficie específica, para facilitar la formación de la flora bacteriana que efectúa la depuración del líquido. Un especial difusor a reja inconstruible instalado en el fondo probó bien para distribuir, en manera uniforme el efluente entrante sobre la superficie entera de la masa filtrante, que para mantener elevada sobre el fondo esta ultima una altura de 20cm, permite así una rápida y cómoda manutención.

El proceso depurativo es de tipo biológico, y se basa sobre la acción depurativa por parte de la flora bacteriana que se desarrolla sobre los oportunos cuerpos de rellenos y elevada superficie específica, con los cuales se rellena el producto. Los microorganismos que se nutren de las sustancias orgánicas contenidas en el líquido entrante, pueden ser de tipo anaeróbico (es decir que no necesitan oxígeno) o aeróbicos (es decir que necesitan la presencia de oxígeno libre);

Características de diseño:

- Volumen de 6400 litros
- Volumen total: 12,800 litros
- Material de fabricación ligero.
- Tuberías de entrada y salida de PVC, Ø6".



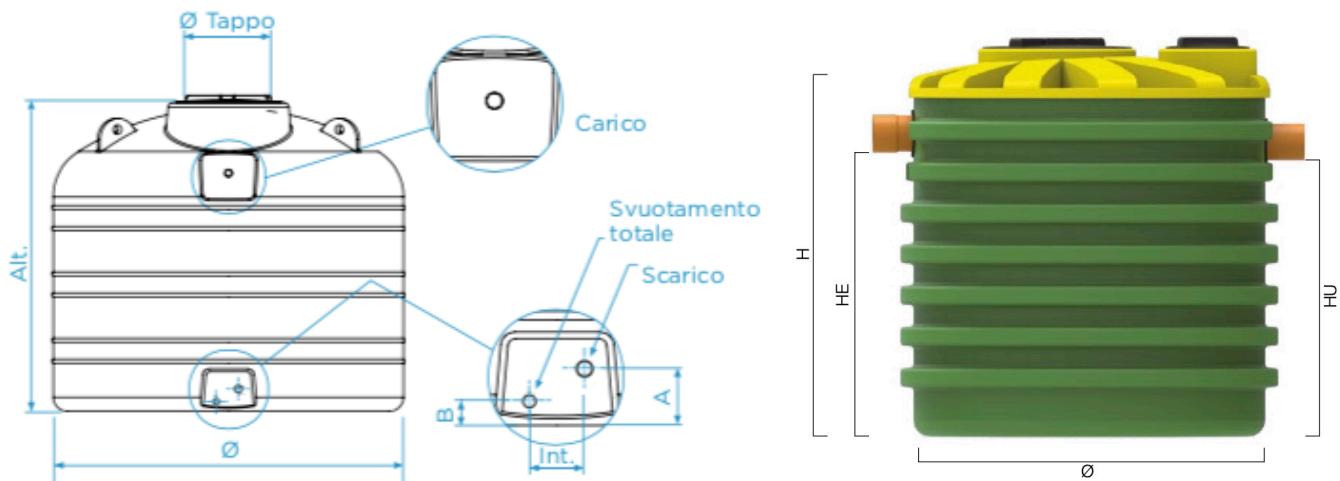
**Leyenda**

- 1 Tuberia de entrada
- 2 Área digestor anaeróbico
- 3 Tuberia de Salida agua tratada

Articulo	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Altura entrada HE en milímetros	Altura de salida HU en milímetros	Volumen filtro en litros	Superficie en metros cuadrados	Diametro Tuberia IN/OUT
NAN 6400	1950	2530	1970	1950	5070	2.9	160

TRATAMIENTO TERCARIO: DESINFECION

A la salida del filtro percolador el agua encontrará un sistema de desinfección por medio de cartuchos de cloro. El contacto será en un tanque calculado por el volumen de residual a tratar para garantizar un mínimo de 20 minutos de retención en el tanque, entre el agua residual y el cartucho permite la dosificación de una pastilla de cloro que garantiza la desinfección del residual antes de su vertimiento.

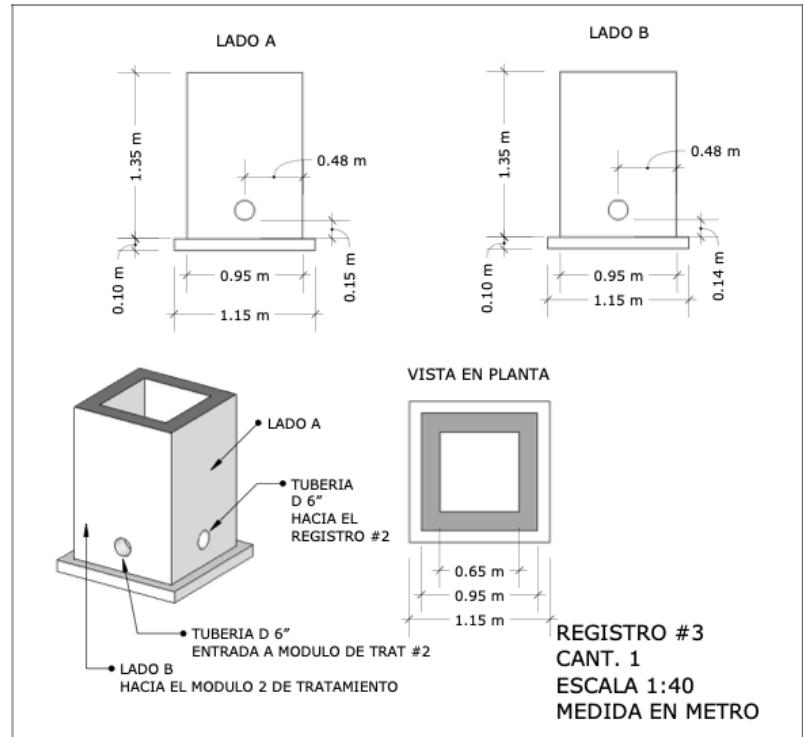


Articulo	Volumen en litros	Diametro en milimetros	Altura H en milimetros	Extension
NPE 1500	1500	1150	1720	PP45

✓ TANQUE TOMA DE MUESTRA

Cant. 1

A la salida de la planta se instalará un registro de toma de muestra para el chequeo de la calidad del agua a la salida y para que se pueda verificar el cumplimiento de la Norma para la descarga.



PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS:

Establecer una lista de acciones lógicas y ordenadas, dirigidas a enfrentar y abatir las eventualidades que, por su naturaleza, pudieran considerarse peligrosas para el personal, los ejemplares albergados, las instalaciones de la UMA o para la población en general (incendios, sismos, inundaciones, brotes inminentes de enfermedades, plagas, robo, entre otros).

* En caso de manejar especies silvestres exóticas o nacionales fuera de su rango de distribución natural, se deberá valorar el posible efecto que generaría el escape de estos ejemplares al medio natural, sobre las especies de vida silvestre nativas, presentes en la región y presentar un plan para contrarrestar este efecto.

Se anexa la actual propuesta de Programa de respuesta a contingencias del Proyecto de “**QUINTAS DE DOÑA ANGELA**” que se encuentra en revisión para su implementación. Se solicitará el apoyo y capacitación de la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos.

PROPIUESTA DE PLAN DE CONTINGENCIAS

El Presente plan es una propuesta que está siendo estudiada para implementarse como “**Plan de Respuesta a Contingencias del Proyecto QUINTAS DE DOÑA ANGELA**” en su conjunto. El mismo está basado en planes de contingencia de empresas dedicadas a la floricultura y adecuado a las condiciones particulares del proyecto. Con el fin de revisarlo, corregirlo e implementarlo se está solicitando el apoyo, supervisión y capacitación por parte de Protección Civil del Estado.

Introducción:

Los riesgos están definidos como la posibilidad de daño, pérdida o perjuicio al sistema a consecuencia de la ocurrencia de situaciones anormales que podrían causar incidentes que afecten a potenciales receptores. Entre los posibles incidentes que se podrían generar en el proyecto están: incendios, fugas o derrames de productos químicos, y accidentes que afecten a receptores del medioambiente físico, biótico y/o socioeconómico.

En el proyecto “**QUINTAS DE DOÑA ANGELA**” se realizará una planta de tratamiento de aguas servidas, con posible problema de derrames y contaminación ambiental.

Para ese tema y otros la Promotora “**WEST VALLEY RC SA**” pretende implementar un plan de contingencias que es una herramienta ágil y efectiva, para desarrollar acciones remediables a circunstancias no previstas, para asegurar las condiciones de seguridad a los usuarios, trabajadores, a la comunidad circundante y preservar la calidad ambiental para el desarrollo y conservación.

Objetivos

Proveer información sobre los procedimientos a seguir para enfrentar adecuadamente posibles contingencias durante el desarrollo de las actividades de la Unidad de Manejo Ambiental y de esta forma minimizar los impactos que puedan ocaionarse sobre el ecosistema, los trabajadores y la operación de la Unidad, poniendo énfasis en los siguientes puntos:

- Prevalecer y garantizar la integridad (seguridad) física de los visitantes y trabajadores.
- Contar con los mecanismos y las directrices necesarias para brindar una eficiente respuesta a situaciones de emergencia durante el desarrollo de las actividades diarias que se realizan.

PLAN DE CONTINGENCIAS

QUINTAS DE DOÑA ANGELA

Objetivos

- Reducir las causas de emergencia durante cada una de las etapas
- Evitar accidentes en cadena que puedan ocaionar mayores incidentes.
- Mitigar las consecuencias de cualquier evento o incidente.

Alcance

El presente plan abarca las operaciones que la planta de tratamiento; ejecuta directamente y se extienden, pero no se limitan, a los Planes de Contingencias que pueda desarrollar.

Este plan se aplica sobre materiales y productos considerados como peligrosos, los mismos que puedan ocaionar una contingencia (calamidad).

Material Peligroso

Son sustancias tales como agua contaminada y sustancias químicas capaces de poner en peligro la salud y el medio ambiente.

Propiedades de los materiales peligrosos

Los materiales peligrosos presentan las siguientes características básicas, ya sea individualmente o en combinación:

Flamabilidad

Punto de ignición menores de 37.8°C (100°F).

Toxicidad

Provocan envenenamiento poniendo en riesgo la salud humana.

Corrosividad

Ácidos o Bases con pH menor de 2 o mayor de 12 respectivamente. Reaccionan químicamente al contacto con el aire o agua, o con cambios de temperatura.

Explosividad

Reacciona de manera explosiva

Productos peligrosos

- Gases Comprimidos

- cilindros o Tanques de gas

- Materiales inflamables y combustibles:

- Líquido combustible (Diesel, gasolina)

- Materiales oxidantes:

- Nitratos y nitritos
- Fertilizantes

• Materiales tóxicos (Venenosos):

- Venenos agudos: pueden ser ingeridos, inhalados o absorbidos por la piel.
- Otros venenos con efectos crónicos o a largo plazo : pueden ser ingeridos, inhalados o absorbidos por la piel.

• Materiales corrosivos:

- Ácidos sulfúrico, clorhídrico y fosfórico

Medidas generales de prevención

Las emergencias potenciales relacionadas con el proyecto y para las cuales, en caso de ser necesario, se aplicarán planes de respuesta a contingencias, son:

- Derrame de combustibles, lubricantes, aceites, químicos y / o materiales peligrosos

• Desastres Naturales (sismos y fenómenos naturales)

Todas las acciones de respuesta a emergencias deberán estar dirigidas a salvar la vida de los trabajadores, proteger el medio ambiente y minimizar el daño a la propiedad. Las emergencias deberán ser manejadas adecuadamente por medio de la planificación y la respuesta apropiada de contingencias y estarán basadas en conducir las siguientes acciones:

- Identificación y reconocimiento de los riesgos significativos a la salud, seguridad y medio ambiente (Inventario de Riesgos).
- Planificación e implementación de acciones para eliminar o disminuir los riesgos.
- Revisión y verificación de la preparación y efectividad del plan de contingencia.
- Entrenamiento del personal en acciones de respuesta a contingencias. Dentro de la planificación cuidadosa de respuesta a contingencias deben estar contempladas las siguientes acciones:
 - La identificación de objetivos primarios.
 - Establecimiento de procedimientos de reporte y notificación.
 - Provisión y mantenimiento de equipo, sistemas necesarios y medios de comunicación.

- Identificación e implementación de sitios riesgosos que incluye la utilización de alarmas sonoras.
- Documentación de todas las acciones.
- Normalización de la(s) operación(es).

La planificación de respuesta a contingencias facilitará la movilización rápida y el uso efectivo del personal y equipo necesario para las operaciones de emergencia. Los ejercicios y entrenamiento deberán ser llevados a cabo regularmente para asegurar la preparación adecuada del personal. La evaluación de los riesgos ambientales y la planificación de actividades del plan de contingencias deberán ser coordinadas con metas estratégicas y operacionales actualizadas.

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES INSTITUCIONALES

Las instituciones que prestarán su contingente en el caso de ocurrir un eventual siniestro en las instalaciones de la UMA serán:

1. Dirección de Bomberos
2. Cruz Roja
4. Protección Civil del Estado
5. Secretaría de Seguridad Pública del Estado
6. Dirección de Seguridad Pública
- 7.- Servicios Médicos Municipales

Las responsabilidades de cada una de estas instituciones dependen del tipo de incidente que ocurra, como posible derrame de combustible, incendio y/o explosiones, desastres naturales.

- **ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES**
- **TIEMPOS DE RESPUESTA ANTE UNA EMERGENCIA**
- **AUXILIO INMEDIATO**
- **MEDIDAS DE PREVENCIÓN ESPECÍFICAS**

MATERIAL INFLAMABLE

PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO

- Colocar extintores tipo polivalente antibrasa o comúnmente denominados ABCE, en lugares y forma accesible para el personal que ahí opera y verificar su contenido en todas las áreas donde se maneje combustibles y materiales inflamables. Los extintores deberán encontrarse de forma que sean accesibles al personal.

- Se deberá tener particular cuidado con las fuentes de calor (soldadura, cigarrillos, etc.) en las áreas de almacenamiento de combustible.

Manejo y operación de equipos

Todos los empleados deberán estar entrenados en la ejecución apropiada y segura de cada una de sus funciones, incluyendo la manipulación adecuada de herramientas, equipo pesado, vehículos, etc. Los operadores de tractores y camiones deberán estar debidamente entrenados y ser mano de obra calificada, para que la empresa esté segura de contar con la presencia de personal idóneo en todos los puestos clave en la ejecución del proyecto. Todos los equipos que se vayan a emplear deberán ser previamente revisados para constatar su adecuado funcionamiento.

Bodega

Mantener el equipo mínimo de control de contingencias, que incluye aserrín, arena, palas y cubetas metálicas.

Todas las áreas

- Mantener la lista de teléfonos de emergencia y organigrama de notificación de contingencias, el mismo que deberá estar a la vista y en un lugar accesible.
- Conocer los procedimientos de notificación de contingencia.
- Colaborar con la brigada de contingencias en todo lo que se requiera.

Material mínimo requerido para el control de contingencias

Se tendrá a disposición del personal el material mínimo necesario para actuar efectivamente en caso de un incidente. Los materiales serán colocados en el Centro de Respuesta a Emergencia. Cada tres meses se realizará un inventario de los equipos y materiales manteniendo un stock mínimo necesario. El responsable de esta actividad es el Director de Proyecto.

Para controlar un evento casual, en el Centro de Respuesta a Emergencia se deberá tener como material y equipo mínimo, el siguiente;

- Bolsas plásticas resistentes para almacenar desechos contaminados

- Sacos de aserrín
- Extintores (A, B y C) con mecanismo de transporte y de fácil acceso.
- Herramientas menores (palas, picos, rastrillos, etc.)
- Cubetas
- Paños absorbentes

Programa de Entrenamiento

Ingeniero Residente

El técnico que maneja las contingencias debe estar capacitado en los siguientes temas:

1. Conocimientos generales de lo que son las sustancias peligrosas y los riesgos que éstas pueden presentar cuando se derraman.
2. Capacidad para identificar, en breve y dentro de sus posibilidades, las sustancias nocivas para la salud.
3. Saber evaluar la necesidad de recursos humanos y materiales adicionales, tomando en cuenta cuantos y cuantos elementos son necesarios para controlar el peligro.
4. Evaluación y pronóstico del riesgo.
5. Selección y uso correcto del equipo de protección individual en caso de contingencia.
6. Conocimiento de sistemas y materiales de control para contención de los derrames y de sustancias tóxicas, y la ubicación de los recursos a su alcance inmediato.
7. Implementación de los procesos básicos de descontaminación.
8. Saber cómo iniciar y usar los sistemas de comunicación de Contingencia.

Requisito de educación continua:

Una vez al mes se realizarán reuniones breves sobre seguridad industrial y respuesta a contingencias. El personal de brigada deberá recibir anualmente cursos retroactivos de capacitación y actualización; los cuales deberán ser certificados y los documentos de los mismos deberán permanecer en los archivos de la florícola. Será importante también la realización de simulacros de contingencias.

Evaluación del Plan

Evaluar y verificar los resultados del plan de contingencia y tomar los correctivos necesarios si es el caso. Para ello en la empresa se debe crear una herramienta de trabajo para el control y seguimiento del plan. Este plan deberá ser modificado y retroalimentado de acuerdo a las experiencias adquiridas en el manejo de contingencias durante su aplicación y después de cualquier incidente.

PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN

Control inicial de contingencia y notificación

En caso de presentarse una contingencia el testigo procurará con todos los medios y recursos disponibles a su alcance, controlar la misma, sin poner en riesgo en su integridad física.

Si el testigo determina la imposibilidad de combatir el incidente, deberá inmediatamente proceder con lo establecido en el Instructivo de Notificación.

El testigo también deberá recolectar y transmitir la siguiente información:

- Ubicación de la contingencia.
- Equipo involucrado.
- Tipo de ayuda requerida
- Daños materiales.

Plan de acción

Una vez notificado el siniestro, en caso de derrame, el Supervisor de Bodega será el que comande el desplazamiento de los grupos de apoyo, los equipos y materiales para detener y mitigar el derrame. En caso de incendio y fenómeno natural, el Gerente, dispondrá un paro en el proceso total o parcial según la magnitud y rango del incidente, con el propósito de proteger las instalaciones y aislar el área afectada. Se restringirá si fuera necesario, el acceso a la finca y el tráfico en la vía.

La convocatoria para la Brigada de Contingencias será la siguiente:

Activación del plan de contingencias

SUPERVISOR DE AREA TESTIGO DEL INCIDENTE

Organigrama de Reporte de Contingencias

Evaluación Preliminar

Solicitar asistencia a seguridad.

Dimensionar la magnitud y el riesgo

Notificación Brigada de Contingencias

Operaciones

Localización de la contingencia

Alistamiento de equipos

Contingencia Localizada

Acciones de Control

Emergencia

NO Controlada SI

Reporte Actividades al Jefe de la Brigada

En caso de incendio

Notificación al Cuerpo de Bomberos

Notificación al Técnico de Mantenimiento

Brigadas de Control

Las brigadas de control de contingencias se organizarán según el análisis de riesgos que se ha realizado en el estudio. El número de componentes de las brigadas y la cantidad de material dependerá de:

- El peligro de incidencia y gravedad ofrecido por el riesgo a proteger
- La extensión y localización del mismo
- La posibilidad de recibir auxilio

Las brigadas de control de incidentes deberán ser:

- Organizadas con personal de responsabilidad en el establecimiento, conocedores de sus lugares de trabajo.
- Deberá formar como parte de la brigada un elemento con cargo de jefe.
- Los componentes de las diferentes brigadas usarán durante el trabajo distintivos especiales de identificación
- Deberán tener pleno conocimiento de la ubicación y funcionamiento de los equipos para control de contingencias.

Objetivos

- Que el personal conozca de la importancia y responsabilidad de su participación en las brigadas para el control de incidentes.
- Que el entrenamiento teórico-práctico sea aprovechado de la mejor forma
- Que todos los brigadistas tengan la oportunidad de participar.
- Definir funciones y responsabilidades a cada brigadista
- Aplicación en forma ordenada y coordinada los procedimientos elaborados en el Plan de Contingencias durante los incidentes.
- Utilizar la experiencia, conocimiento y habilidades de los integrantes de la brigada para que la operación sea efectiva.

- Cumplir con las Normas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y medio ambiente establecidas por la finca.

Conformación de Brigadas

Considerando la nómina del personal en todos los departamentos y en función de los turnos de trabajo, se elaborará una lista de personas que serán requeridas al momento de una contingencia.

Según los requerimientos la brigada de contingencias estará conformada por:

- Jefe de Brigada de Contingencias:
- Miembros de la Brigada de Contingencias:

Equipo de Protección Individual para Los Brigadistas

Es imprescindible la utilización del equipo de protección individual (EPI) antes de comenzar cualquier operación de contingencia. Este se compone de: protección respiratoria, ojos, manos y pies.

Antes de empezar a realizar el trabajo, revise la ropa y el equipo de protección adecuados para las operaciones de limpieza y contención. La falla en el uso del equipo o rehusarse a hacerlo, es causal de una acción disciplinaria, e incluso del despido.

El siguiente equipo de protección individual podrá almacenarse en la central de la brigada de contingencia (Centro de Respuesta de Emergencias) y será transportado al sitio que se requiera, cuando se presente una contingencia (calamidad).

- Protectores faciales y anteojos.
- Ropa de protección (delantales y pantalones de protección).
- Equipo de protección respiratoria (Mascarillas con filtros en cara completa)
- Ropa de trabajo retardante de fuego (en caso de incendio).

Entrenamiento y Simulacros

El personal que participe y forme parte de las brigadas de contingencia, deberá estar preparado para efectuar los simulacros en cualquier sitio con el objeto de ir adquiriendo destreza, eficiencia y seguridad. A medida que se lleve a cabo las simulaciones y se evalúe el plan, se lo ajustará para un óptimo funcionamiento.

Procedimientos para el control de contingencias

Control inicial de contingencia y notificación

En caso de presentarse una contingencia el testigo procurará con todos los medios y recursos disponibles a su alcance, controlar la misma, sin poner en riesgo en su integridad física. Si el testigo determina la imposibilidad de combatir el incidente, deberá inmediatamente proceder con lo establecido en el Instructivo de Notificación.

Control de derrames

¿Por qué se producen los derrames?

Un derrame de materiales peligrosos es la emisión accidental o intencional de sustancias en el medio ambiente, causando su deterioro por contaminación y/o que tiene como consecuencia la intoxicación de un ser humano. Para controlar el derrame de sustancias peligrosas se requiere de un conocimiento y adiestramiento técnico al respecto. Los materiales peligrosos se pueden derramar repentinamente de los envases que los contienen ya sea por accidente, negligencia o por prácticas rutinarias efectuadas en el transporte, manipulación y almacenamiento. Así también los fenómenos naturales como: sismos, y otros, pueden provocar derrames. Los materiales peligrosos son envasados en recipientes compatibles y estables, capaces de prevenir su fuga; sin embargo, estos pueden fallar por causas mecánicas o por reacciones químicas o térmicas.

Procedimiento

1. El testigo del incidente debe reportar. Siguiendo el Instructivo de Notificación de incidentes y de acuerdo con el ORGANIGRAMA ESTABLECIDO.
2. El Ingeniero residente será quien comande el desplazamiento de los grupos de apoyo, los equipos y materiales para detener y mitigar el derrame.
3. Una vez que la brigada llegue al lugar de la contingencia deberá realizar lo siguiente:
 - Se establecerán los perímetros de trabajo.
 - Se evacuará a los trabajadores que se encuentren cerca al lugar.
 - De existir accidentados, se rescata y transporta las victimas a una zona segura.
 - De ser necesaria la evacuación de heridos serán transportados al centro de atención médica más cercana.

EN CASO DE DERRAME DE PLAGUICIDAS

1. La persona que va a realizar el control del derrame deberá usar el Equipo de Protección Individual completo.
2. Si el derrame se produce por rotura en los sitios de almacenamiento de plaguicidas se debe recolectar en tanques de emergencia el derrame.
3. Se colocará aserrín, estopa de coco, cal o paños absorbentes sobre el derrame con el fin de absorber la sustancia derramada.
4. Proceder a realizar un lavado de suelo con agua y la ayuda de una manguera a presión para de esa manera diluir el contaminante y evitar un daño al suelo donde ocurrió la contingencia.
5. Se colectará el material absorbente contaminado con plaguicida con la ayuda de una pala y una cubeta.
6. Se manejará al material absorbente contaminado como desecho sólido inorgánico especial de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo de Desechos.
7. Después de controlar la contingencia, la BRIGADA se descontamina (se baña y lava su EPI).
8. El Ingeniero Residente declara el área segura. Ordena el retiro de la BRIGADA y libera el área de la contingencia. El lugar queda rehabilitado.
9. El supervisor al mando de la operación dará la Información Oficial y se reportará personalmente (NO SE DEBE DELEGAR) al Ingeniero Residente.

EN CASO DE DERRAME DE COMBUSTIBLES, ACEITES Y LUBRICANTES

1. La personal que va a realizar el control del derrame deberá usar el Equipo de Protección Individual completo.
2. Si el derrame ocurre en área de bodega de combustible cerrar el paso y recolectar el combustible derramado en tanques de emergencia para su reutilización o manejo adecuado. **NUNCA DEJAR LIBRE AL COMBUSTIBLE PARA QUE SE DERRAME SOBRE EL SUELO O A NINGUN CURSO HIDRICO U OTROS.**
3. Fijar con tierra, arena o aserrín el derrame, para evitar su desplazamiento a corrientes de agua, canales de agua o pozos profundos.
4. Si el derrame ocurrió en el área de bodega: colocar aserrín o paños absorbentes sobre el derrame y recolectar el material absorbente contaminado.
5. Si el derrame ocurrió en suelo que no está cementado remover el suelo contaminado manualmente con la ayuda de palas.
6. El JEFE DE BRIGADA declara el área segura. Ordena el retiro de la BRIGADA y libera el área de la contingencia. El lugar queda rehabilitado.
7. El supervisor al mando de la operación dará la Información Oficial y se reportará personalmente (NO SE DEBE DELEGAR) al director.

Control de Incendios

Podrá existir posibilidad de fuego por las siguientes causas:

- a) sobrecalentamiento de origen mecánico o eléctrico;
- b) soldadura en áreas de riesgo;
- c) explosión de los tanques de almacenamiento de gasolina.
- c) descuido en el manejo de combustibles; y
- d) otros.

EN CASO DE INCENDIO / EXPLOSIÓN

Nota: La explosión se puede producir en áreas de almacenamiento de diesel debido a la fuga de gases explosivos porque es muy importante determinar el riesgo y presencia de fuga en esas áreas antes de iniciar cualquier trabajo o procedimiento.

1. El testigo del incidente debe reportar. Siguiendo el Instructivo de Notificación de incidentes y de acuerdo con el ORGANIGRAMA ESTABLECIDO.

2. Activar alarma sonora mediante silbatos.

3. Restringir el fuego, si es pequeño, utilizando el extintor más cercano de acuerdo con el tipo de incendio. Símbolo del extintor Material ardiente

A

Sólidos orgánicos como madera, papel, carbón

B

Líquidos como gasolina, gas, agroquímicos líquidos, alcohol, éter y otros

C

Eléctricos: todos los materiales donde el voltaje está en sitios como motores y generadores

4. El Jefe Técnico y/o de Jefe de Brigada será responsable de que se desconecte el sistema eléctrico de la finca.

5. El Jefe Técnico y/o Jefe de Brigada dispondrá un paro en el proceso total o parcial según la magnitud y rango del incidente, con el propósito de proteger las instalaciones y aislar el área afectada. Se restringirá si fuera necesario, el acceso a la finca y el tráfico en la vía.

6. Si el fuego se vuelve incontrolable con los equipos menores. Retirarse y evacuar el área. Dar aviso al cuerpo de bomberos.

7. De ser el caso dirigir la evacuación del personal hacia una zona segura y se realizará un conteo del personal para reporte de víctimas.

8. El supervisor al mando de la operación dará la Información Oficial y se reportará personalmente (NO SE DEBE DELEGAR) al Ingeniero Residente.

NOTA: Es importante que todos los extintores sean revisados para que tengan un buen funcionamiento y con niveles de presión adecuados para una emergencia.

Procedimientos para sismos o fenómenos naturales EN CASO DE SISMO O FENÓMENOS NATURALES

- Se pondrá en práctica el plan de acción practicado previamente. Será importante que cada empleado mantenga la calma, para actuar de manera segura, ordenada y rápida.
- Se instruirá al personal para alejarse de manera prudente de sitios peligrosos, derivándolos a las zonas seguras previamente identificadas.
- Se apagarán todos los equipos susceptibles a sufrir fallos por el movimiento de tierra y el jefe de la finca será responsable de desconectar la energía eléctrica de la finca, de considerarse necesario.

Después de un Sismo:

La atención y evacuación de heridos será una prioridad. Para ello, será necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- No se deberá mover indebidamente a los heridos con fracturas (especialmente si existe la sospecha de fractura de espina dorsal o cuello).
- De existir peligro de incendio, otro, el movimiento de los heridos deberá ser con el mayor cuidado posible y se deberán ubicar en las zonas seguras.
- El personal deberá ordenarse por áreas para evaluar el estado del personal y la existencia de víctimas.
- Quedará a criterio del jefe de la finca y/o de Brigada la evacuación de las mujeres embarazadas y madres de familia hacia sus casas.
- La prohibición de fumar será estricta, además encender fósforos, mecheros o artefactos de llama abierta, en previsión de que pueda haber escape gas producto del movimiento telúrico.
- Se evacuará la finca de ser necesario.

Además se indican las siguientes medidas generales en caso de terremotos, erupciones volcánicas, tormentas eléctricas y granizo.

EN CASO DE TERREMOTO:

Antes:

- Tener preparados un botiquín de primeros auxilios, linternas, radio a pilas, pilas, etc. y algunas provisiones en sitio conocido por todos.
- Saber cómo desconectar la luz y el agua.
- Prever un plan de actuación en caso de emergencia y asegurar el reagrupamiento de los trabajadores en un lugar seguro.
- Tener un directorio telefónico para, en caso de necesidad, poder llamar a la Defensa Civil, Bomberos o Policía.
- No colocar objetos pesados encima de muebles altos, asegurarlos en el suelo.
- Fijar bien a las paredes muebles como armarios, estanterías, etc. y sujetar aquellos objetos que pueden provocar daños al caerse, como cuadros, espejos, lámparas, productos tóxicos o inflamables, etc.
- Revisar la estructura de las instalaciones y, sobre todo, asegurarse que chimeneas, aleros, revestimientos, balcones, etc. tengan una buena fijación a los elementos estructurales.

Durante:

Mantener y transmitir la calma. Agudizar la atención para evitar riesgos y recordar las siguientes instrucciones:

- Si está dentro de un edificio, quédese dentro; si está fuera, permanezca fuera. El entrar o salir de los edificios sólo puede causar accidentes.
- Dentro de un edificio buscar estructuras fuertes: bajo una mesa, bajo el dintel de una puerta, junto a un pilar, pared maestra o en un rincón y proteger su cabeza.
- Nunca huir precipitadamente hacia la salida.
- Apagar todo fuego. No utilizar ningún tipo de llama (cerilla, encendedor, vela, etc.) durante o inmediatamente después del temblor.
- Fuera de un edificio, alejarse de cables eléctricos, cornisas, cristales, pretilles, etc.
- No acercarse ni entrar en los edificios para evitar ser alcanzado por la caída de objetos peligrosos (cristales, cornisas, etc.). Ir hacia lugares abiertos, no correr y tener cuidado con el tráfico.
- Si va en coche cuando ocurra el temblor, párelo donde le permita, permanezca dentro del mismo.

Después:

- Guardar la calma y hacer que los demás la guarden. Impedir cualquier situación de pánico.
- Comprobar si alguien está herido, prestarle los auxilios necesarios. Los heridos graves no deben moverse, salvo que se tenga conocimientos de cómo hacerlo; en caso de empeoramiento de la situación (fuego, derrumbamiento, etc.) moverlos con precaución.

- Comprobar el estado de las conducciones de agua, gas y electricidad, hacerlo visualmente y por el olor, nunca poner en funcionamiento algún aparato. Ante cualquier anomalía o duda, cerrar las llaves de paso generales y comunicarlo a los técnicos o autoridades.
- No utilizar el teléfono. Hacerlo solo en caso de extrema urgencia. Conectar la radio para recibir información o instrucciones de las autoridades.
- Tenga precaución al abrir armarios, algunos objetos pueden haber quedado en posición inestable.
- Utilizar botas o zapatos de suela gruesa para protegerse de los objetos cortantes o punzantes.
- No reparar de inmediato los desperfectos, excepto si hay vidrios rotos o botellas con sustancias tóxicas o inflamables.
- Apagar cualquier incendio, si no pudiera dominarlo contacte inmediatamente con los bomberos.
- Después de una sacudida muy violenta salir ordenada y paulatinamente del edificio que ocupen, sobre todo si éste tiene daños.
- Alejarse de las construcciones dañadas. Ir hacia áreas abiertas.
- Después de un terremoto fuerte siguen otros pequeños, réplicas que pueden ser causa de destrozos adicionales, especialmente en construcciones dañadas. Permanezca alejado de éstas.
- Si fuera urgente entrar en edificios dañados hacerlo rápidamente y no permanecer dentro. En construcciones con daños graves no entrar hasta que sea autorizado.
- Tenga cuidado al utilizar agua de la red ya que pueda estar contaminada. Consuma agua embotellada o hervida.

EN CASO DE ERUPCIÓN VOLCÁNICA:

Antes:

- Conocer el mapa de los peligros volcánicos que le pueden afectar. Allí se delimitan las zonas de alto, mediano y bajo riesgo.
- Conocer las rutas de evacuación y tener prevista la posibilidad de alojarse temporalmente en otro sitio alejado de la zona de riesgo.
- Dar a conocer a todos los trabajadores del sitio de encuentro. Si se presenta la posibilidad de que ocurra una erupción y se puede verse afectado, probablemente la única medida de prevención correcta sea evacuar.
- Enterarse de las medidas del plan de contingencia de la localidad.
- Tener a la mano los documentos de valor (identificaciones, títulos de propiedad, cartillas, etc.)
- Mantener almacenada agua potable y alimentos no perecederos para disponer de ellos en el momento de una eventual evacuación.
- Cubrir los depósitos de agua para evitar que se contaminen de cenizas o gases.

- Mantén un maletín de primeros auxilios, un radio de pilas, una linterna en buen estado y pilas o baterías de reserva.

Durante:

- Ante todo conservar la calma; el pánico puede producir más víctimas que el fenómeno natural.
- En caso de evacuación lo más importante es la vida, tomar únicamente objetos personales.
- Cerrar las llaves de agua y gas, desconecta la luz y asegúrate de cerrar bien puertas y ventanas.
- Cumplir con los planes de emergencia acordados.
- Mantener la radio encendida para recibir la información que transmitan las autoridades correspondientes.
- Alejarse de los valles y ríos por donde puedan bajar flujos de ceniza y rocas calientes, lava, lodo y emanaciones de gases. Procurar no estar cerca de terrenos que hayan sufrido derrumbes.
- Si la ceniza volcánica comienza a caer poner en práctica las siguientes recomendaciones:
 - Buscar refugio bajo techo y permanecer allí hasta que el fenómeno haya pasado.
 - Respirar a través de una tela humedecida en agua o vinagre, esto evitará el paso de los gases y el polvo volcánico y utilizar mascarillas.
 - Protegerse los ojos cerrándolos tanto como sea posible o utilizar visores o gafas que cubran completamente los ojos.
 - Cubrirse con un sombrero y ropa gruesa.
 - En caso de una fuerte lluvia de ceniza no utilizar los vehículos.
 - La única protección contra la lluvia de ceniza y material volcánico de tamaño considerable son los refugios y techos reforzados.
 - Debido a que las explosiones del volcán pueden causar ondas de aire o de choque que pueden romper los vidrios de las ventanas, colocar cintas adhesivas en forma de X, o en último caso poner tablas que impidan la caída violenta de los mismos.

Después:

- Permanecer en el sitio seguro hasta que las autoridades informen que se ha vuelto a la normalidad.
- Mantener en sintonía la radio para recibir instrucciones.
- Antes de entrar a los edificios revisar que no han quedado debilitadas las estructuras por la erupción.
- Evitar hacer uso de líneas telefónicas, caminos, transportes, servicios médicos y hospitalarios si no es estrictamente necesario. Muchas personas pueden necesitarlos con real urgencia.
- Eliminar la acumulación del material volcánico caído sobre los techos ya que por el peso éstos pueden derrumbarse. Este riesgo crece si se presentan lluvias porque el agua aumenta

el peso de los materiales sobre los techos (un metro cúbico de ceniza húmeda puede llegar a pesar más de una tonelada).

- Colaborar con las tareas propias de la atención y recuperación de la emergencia.
- No comer, ni beber ningún alimento que se sospeche estar contaminado.

EN CASO DE TORMENTAS ELÉCTRICAS Y PRESENCIA DE GRANIZO

Antes:

- Verificar que no haya árboles en mal estado en los alrededores, ya que pueden caer durante una tempestad y causar daños y heridos.
- Tener a mano el kit de emergencias
- Todos deben saber cómo actuar, cómo cortar el suministro de gas, luz y agua y los números de emergencia a los que pueden llamar de ser necesario.
- Establecer un punto de reunión.
- Evaluar la posibilidad de instalar un pararrayos.

Durante:

Si se encuentra en edificios:

- Asegurar las puertas, ventanas y persianas exteriores.
- No tocar equipos eléctricos o teléfonos, porque los relámpagos pueden conducir su descarga a través de los cables. Los televisores son particularmente peligrosos en estos casos.
- Evitar las bañeras y los artefactos del baño, porque las cañerías de metal pueden transmitir electricidad.
- Escuchar una radio a pila o televisión para obtener noticias de la emergencia, y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.
- Apagar y desconectar equipos que puedan verse afectados con las descargas eléctricas o cortes de energía.

Si se encuentra en el exterior:

- Salir de inmediato de piscinas, reservorios e intentarse refugiarse dentro de edificios o autos.
- Si no hay ninguna estructura disponible, ir a un lugar abierto y encuclillarse cerca del suelo, lo más pronto posible. Si se encuentra en un bosque, ubicarse en un área de árboles bajos. Nunca ponerse bajo un árbol grande que esté aislado en el campo. Estar atento a posibles inundaciones en áreas bajas.
- Al encuclillares hacerlo con los codos en las rodillas y cubrirse los oídos con las manos.
- Evitar las estructuras altas como torres, árboles altos, cercos, líneas telefónicas o tendido eléctrico.
- Alejarse de elementos que naturalmente atraen los rayos, como tractores, bicicletas o equipamiento de camping.

- Alejarse de ríos, lagos u otras masas de agua.
- Retirar todos los objetos metálicos que se encuentren cerca.

Si se encuentra en un auto:

- Estacionar el auto en un lugar abierto donde no haya árboles que puedan caer sobre el vehículo.
- Permanecer en el auto y poner las luces intermitentes hasta que pase la lluvia fuerte.
- Evitar los caminos inundados.

Granizo:

El granizo se produce en muchas tormentas fuertes. Puede ser tan pequeño como un poroto o tan grande como una pelota de ping-pong y puede ser muy destructivo para plantas y cosechas. En una granizada, ponerse bajo techo de inmediato. Los animales son particularmente vulnerables al granizo, así es que se deben colocarlos en un refugio.

Después:

- Ver si hay personas heridas. Una persona que ha sido impactada por un relámpago no tiene una carga eléctrica que pueda afectar a otras personas. Si la persona ha sufrido quemaduras, buscar ayuda de primeros auxilios y llamar a un servicio de emergencia de inmediato. Las quemaduras pueden estar donde la persona recibió el impacto del rayo. Si el impacto ocasionó que el corazón de la víctima se detuviera, dele resucitación cardiopulmonar hasta la llegada del servicio de emergencia.
- Informar a las empresas de servicios de caídas de cables. Manejar el auto sólo si es necesario, ya que los caminos pueden contener elementos que haya arrastrado la tormenta, lo que los hace más peligrosos.
- Escuchar la radio o la televisión para obtener información sobre la emergencia y posibles instrucciones de la autoridad a cargo.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL

Cuando la emergencia cause daños a terceros (vecinos y gente aledaña a la florícola), La Empresa **WEST VALLEY RC SA**, deberá adoptar medidas de compensación. Si la contingencia causa daños al entorno, se requerirá de remediación ambiental. Si los daños a terceros son realizados por situaciones imprevistas tales como incendio, explosión o derrame, se hará efectiva la póliza de responsabilidad a terceros y se evaluará el caso para determinar las medidas a tomarse para compensar por el daño generado como consecuencia de la contingencia.

Para el cumplimiento de las medidas de compensación y remediación se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Determinar el total de personas y áreas afectadas por el siniestro.
- Análisis de costos de las compensaciones y de la remediación ambiental.
- Coordinar con los afectados la forma de compensación más adecuada.
- Seleccionar alternativas de remediación ambiental.
- Coordinar con el municipio la autorización y permiso para ejecutar las medidas de remediación ambiental.
- Llevar un registro de seguimiento de las compensaciones y las medidas de remediación.
- Elaborar un informe y manifestar los resultados de la compensación y remediación ambiental.