

Notas al documento: “Factibilidad y desarrollo de humedales para el saneamiento de aguas residuales en San Pedro de Valencia”

1.- Cálculo de gasto:

Se recomienda un gasto de 150 litros por persona al día, en caso de los habitantes, y se considerará 30 lts, por cliente de los restaurantes, que corresponderá a usos de Inodoro y lavarse las manos antes y después de comer en promedio.

Las sugerencias de gastos fueron extraídas de Normas Técnicas para construcción hidráulica y sugerencias de parte de SIAPA.

Actualmente hay alrededor de 380 habitantes en Valencia, se espera que en 10 años haya una población de alrededor 450 y en los restaurantes en promedio 2000 clientes al mes que es igual a 66.7 clientes al mes.

El gasto más crítico para la población sería con el cálculo de 450 personas:

$$450 \text{ personas} \times 150 \text{ lts} = 67,500 \text{ litros al día}$$

$$67,500 \text{ lts} / 24 \text{ horas} = 2812.5 \text{ lts/hr}$$

$$2812.5 \text{ lts} / 60 \text{ min} = 46.87 \text{ lts/min}$$

$$46.87 \text{ lts} / 60 \text{ seg} = 0.781 \text{ lts/seg}$$

El gasto más crítico para los clientes sería con el cálculo de 66.7 clientes al día:

$$66.7 \text{ clientes} \times 30 \text{ lts} = 2000 \text{ litros al día}$$

$$2000 \text{ lts} / 24 \text{ horas} = 83.33 \text{ lts/hr}$$

$$83.33 \text{ lts} / 60 \text{ min} = 1.39 \text{ lts/min}$$

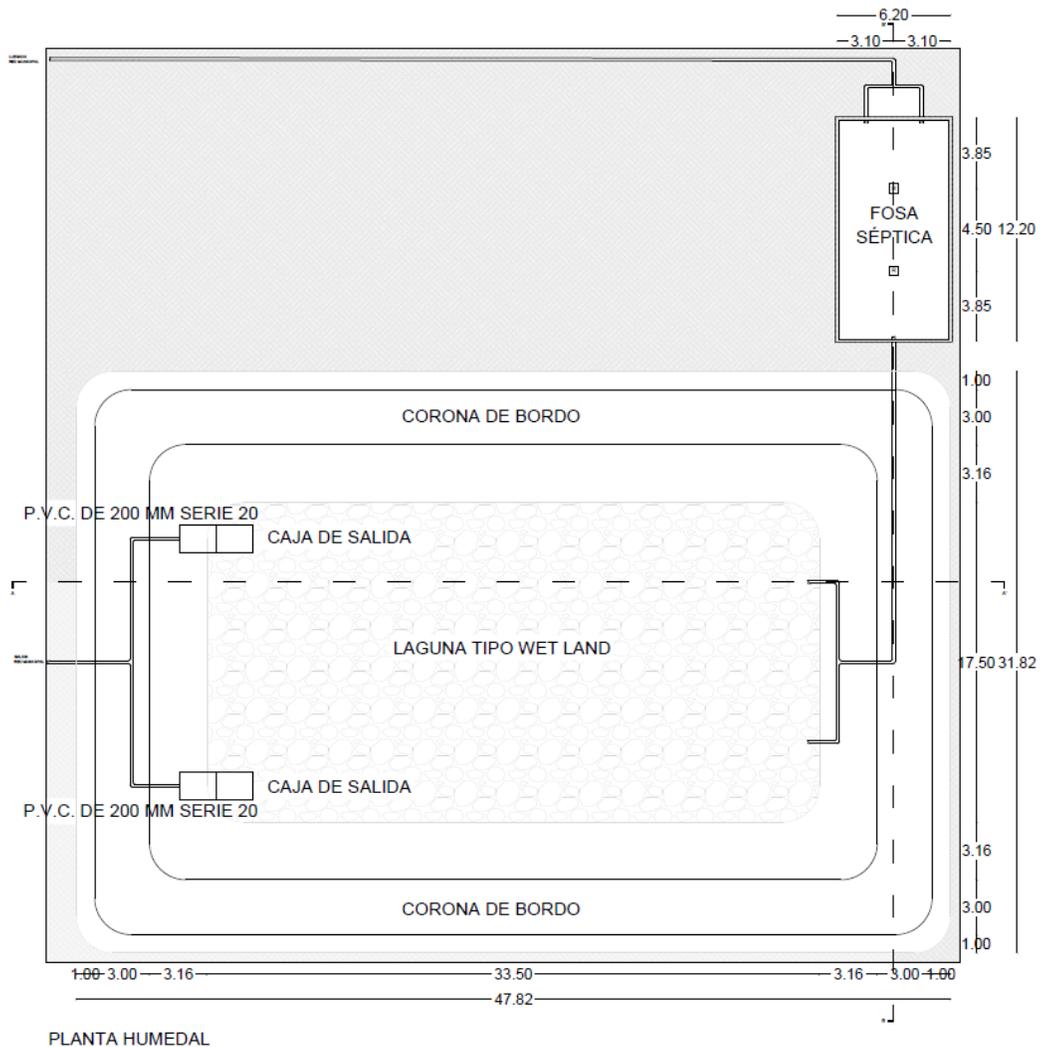
$$1.39 \text{ lts} / 60 \text{ seg} = 0.02 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Gasto promedio por segundo total} = 0.781 \text{ lts/seg} + 0.02 \text{ lts/seg} = 0.804 \text{ lts/seg}$$

2.- Planos- Planta:

El humedal está basado en uno ya construido en Sinaloa el cual con 8 años en funcionamiento está tratando el agua de un poblado de 500 personas satisfactoriamente, incluso el ingeniero encargado del poblado dijo que la población no utilizaba los litros calculados y que podía seguir en funcionamiento aun cuando la población siga creciendo en los próximos años.

En el caso en particular de valencia las dimensiones de dicho humedal fueron adaptadas a las dimensiones con las que cuenta el terreno de 50x50m que fue tratado por la comunidad conservando la misma capacidad de tratamiento del agua.

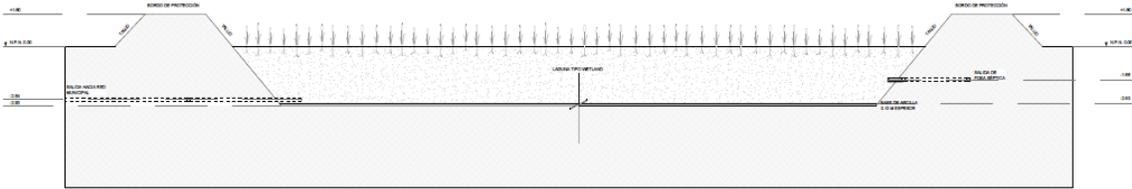


Se considera que tendrá una vida útil de al menos 10 años con las consideraciones antes mencionadas incluso más años si la población utiliza menos agua que la considerada en estos cálculos, que suele ser lo más común cuando se trata de poblados de este tipo.

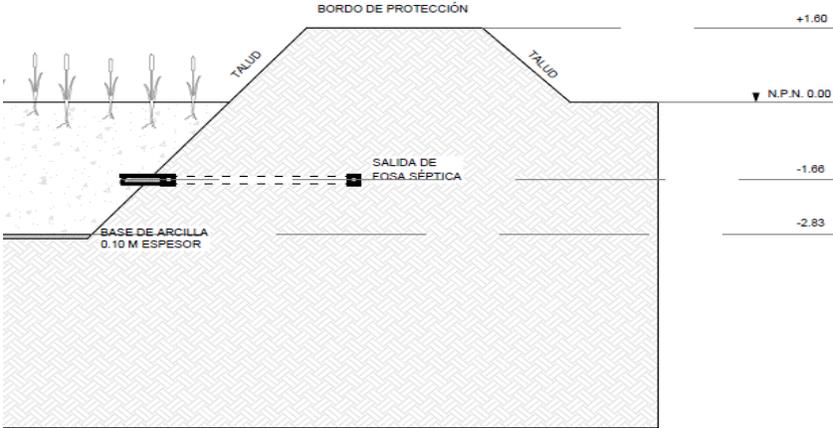
3.- Planos- Cortes:

Cómo se puede observar en el corte, no habrá pendiente pronunciada en el caminar del agua a través del humedal debido que lo que se busca es que el agua pase el mayor tiempo posible de manera natural en la parte del wetland ello para que el proceso de los microorganismos se realice por completo asegurando el mayor saneamiento posible, el avance se dará por carga es decir el mismo avance del agua empujará el agua que está presente hacia las salidas correspondientes.

Los taludes son importantes para darle estabilidad a la estructura y para protección de su integridad en caso de sobrepasarse su capacidad calculada por efectos climáticos o eventos accidentales, por lo que se deberá respetar sus volúmenes y alturas. Como uso secundario las coronas o bordos de protección servirán caminos para realizar inspecciones al humedal.



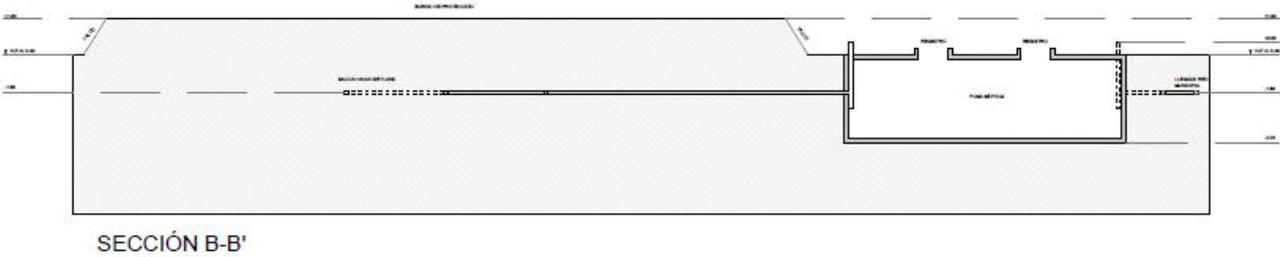
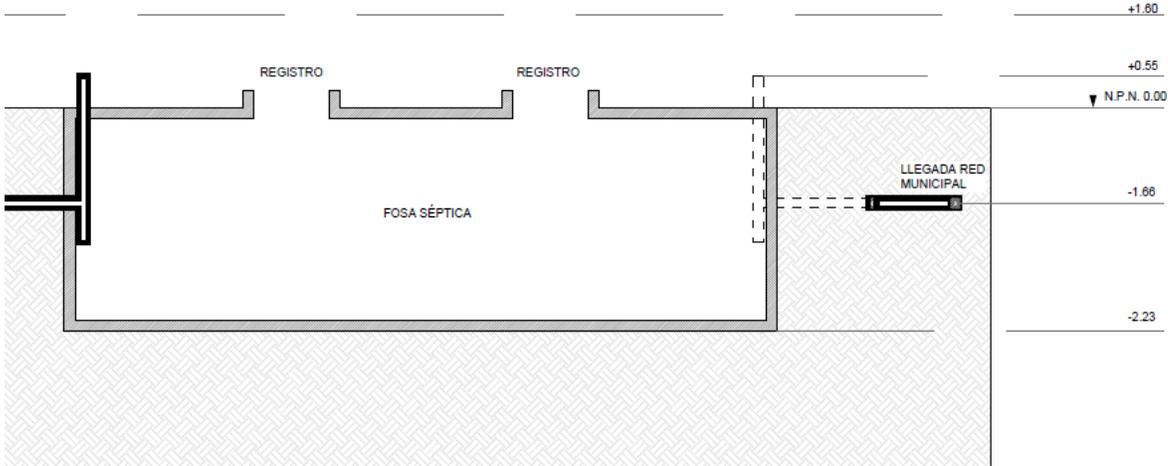
SECCIÓN A-A'



La primera etapa correspondiente a la fosa séptica se encarga, de separar la materia en dos partes la que se irá hacia el fondo de la fosa por sedimentación que serán los elementos más pesados mientras que la materia más ligera flotará y también se quedará atrapada. Al ocurrir lo anterior el agua se tomará del medio, asegurando así pasar al wetland solo el agua con la menor cantidad de otro tipo de desechos.

Los registros son necesarios para el escape de los gases que se producirán debido a la materia fecal y demás materiales atrapados en la fosa séptica.

En el caso de la fosa séptica sí contará con una pendiente del 2% debido a que en esta etapa sí nos interesa que el agua salga hacia la parte del wetland de manera más rápida para empezar el proceso de tratamiento.



4.- Presupuesto:

El presupuesto fue realizado obteniendo los volúmenes y números de piezas de los materiales que se necesitan para la construcción del humedal, lo anterior en base a las medidas de los planos que previamente se habían realizado, tanto de la planta como de los cortes.

Para obtener los precios unitarios se tomó en cuenta el costo de mano de obra, materiales, renta de maquinaria, acarreo de materiales, precio por piezas según correspondió y se podrá ver especificado en los conceptos de cada precio. Para ello se realizaron llamadas a empresas cercanas a la zona de Valencia o en caso contrario se buscó que estuvieran en la zona metropolitana, las empresas van desde acereras, bancos de materiales, arrendadoras de maquinaria, concreteteras, y distribuidoras de conexiones y tuberías de PVC.

Se decidió utilizar los precios promedios obtenidos de esas cotizaciones debido a que al desconocer cuáles serán las empresas a las que la compañía constructora, que desarrolle el proyecto, les compre, no se quiso que la propuesta quedara muy abajo o arriba del precio final a utilizar.

CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICIÓN						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	PRECIO UNITARIO		IMPORTE EN PESOS
	FOSA SEPTICA DE 10.00 X 4.50 X 2.20 M					
1	Trazo y nivelación: Incluye: equipo de topografía, personal, materiales (pinturas, cal, cintas, clavos, estacas, etc) transporte y acarreos. Así mismo la revisión de las cotas del proyecto; verificando del perfil del terreno natural y mantener durante la obra las niveletas necesarias para el control de las mismas.	m2	112,00		\$ 9,50	\$ 1.064,00
3	Excavación con máquina para zanjas, hasta 4.00 m. de profundidad, en cualquier tipo de material, excepto roca fija. Incluye: afloje y extracción del material, amacize y limpieza de plantilla y taludes, remoción traspaleos y conservación de la zanja hasta la instalación satisfactoria de la tubería. Medido en zanja.	m3	35,79		\$ 43,44	\$ 1.554,72
*TEMP6	Excavación con equipo mecánico para zanjas en material III (en roca fija), hasta una profundidad de 2 m. incluye: afloje y extracción del material, conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería. Medido en obra. En seco.	m3	178,71		\$ 614,09	\$ 109.744,02
11	Relleno compactado al 85% de la prueba PROCTOR, en capas de 20 cm de espesor con equipo mecánico y aplicando agua, incluye: selección y cribado del material producto de la excavación, todos los traspaleos y acarreos. Medido colocado.	m3	79,35		\$ 75,10	\$ 5.959,19
12	Fabricación y colocación de concreto f'c= 100 kg/cm2, para plantilla de 5 cm de espesor	m3	52,24		\$ 123,85	\$ 6.469,92
CIMBRA	Suministro y colocación de cimbra de madera acabado aparente en muros y losas, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo necesario para su colocación y retiro.	m2	215,40		\$ 225,72	\$ 48.620,09
ACERO	Suministro y colocación de acero de refuerzo de 3/8" a 3/4", incluye: suministro de material, acarreo, habilitado, colocación, desperdicios, mano de obra y todos los insumos	kg	2.384,60		\$ 19,62	\$ 46.785,85

	necesarios para la correcta colocación.							
CONCRE 200	Fabricación y colocación de concreto f'c=200 kg/cm2 para estructuras, incluye: impermeabilizante integral a razón de 7 kg/ m3, todos los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la fabricación y colocación, puesto en obra.	m3	53,07				\$ 2.255,03	\$ 119.674,44
14	Suministro y colocación de banda de pvc de 12" de ancho con 3 bulbos	ml	30,20				\$ 127,00	\$ 3.835,40
*TEMPO	Instalacion de tuberia de pvc para alcantarillado serie 20 de 200 mm (8") de diámetro.	ml	18,00				\$ 16,40	\$ 295,20
10	Suministro de tubo pvc sanitario de 8" de diámetro, serie 20, puesto en sitio de trabajo	ml	18,00				\$ 130,82	\$ 2.354,76
13	Suministro e instalación de Codo de PVC de 90°x 8" de diámetro, serie 20, incluye: prueba hidrostática junto con tubería de acuerdo a Norma NOM-013-CNA-2000 o vigente.	pza	2,00				\$ 280,00	\$ 560,00
REGISTRO	Construcción de registro de concreto de 0.70x0.70x0.20 m de luz fabricado a base de concreto f'c=200 kg/cm2, muros de 15 cm de espesor armado con acero de refuerzo de 3/8" de diámetro, marco y contramarco a base de acero estructural.	pza	2,00				\$ 1.600,00	\$ 3.200,00
Total de FOSA SEPTICA DE 10.00 X 4.50 X 2.20 M								\$ 350.117,59
LAGUNA WETLAND (LECHO DE RAICES)								
1	Trazo y nivelación: Incluye: equipo de topografía, personal, materiales (pinturas, cal, cintas, clavos, estacas, etc) transporte y acarreos. Así mismo la revisión de las cotas del proyecto; verificando del perfil del terreno natural y mantener durante la obra las niveletas necesarias para el control de las mismas.	m2	1.938,54				\$ 9,50	\$ 18.416,13
3	Excavación con máquina para zanjas, hasta 4.00 m. de profundidad, en cualquier tipo de material, excepto roca fija. Incluye: afloje y extracción del material, amacize y limpieza de plantilla y taludes, remoción traspaleos y conservación de la zanja hasta la	m3	254,87				\$ 43,44	\$ 11.071,55

	instalación satisfactoria de la tubería. Medido en zanja.						
*TEMP6	Excavación con equipo mecánico para zanjas en material III (en roca fija), hasta una profundidad de 2 m. incluye: afloje y extracción del material, conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería. Medido en obra. En seco.	m3	820,49			\$ 614,09	\$ 503.854,70
BORDO	Formación de bordos con material producto de la excavación compactado al 95% de la prueba proctor, incluye: escarificado en cimentación, compactación e incorporación de humedad.	m3	739,85			\$ 21,54	\$ 15.936,37
*TEMP6	Excavación con equipo mecánico para zanjas en material III (en roca fija), hasta una profundidad de 2 m. incluye: afloje y extracción del material, conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería. Medido en obra. En seco.	m3	60,00			\$ 614,09	\$ 36.845,40
10	Suministro de tubo pvc sanitario de 8" de diámetro, serie 20, puesto en sitio de trabajo	ml	60,00			\$ 131,00	\$ 7.860,00
13	Suministro e instalación de Codo de PVC de 90°x 8" de diámetro, serie 20, incluye: prueba hidrostática junto con tubería de acuerdo a Norma NOM-013-CNA-2000 o vigente.	pza	2,00			\$ 280,00	\$ 560,00
*TEMP10	Retiro de material sobrante producto de excavacion a una distancia de 2.0 kilometros, incluye: carga mecanica y descarga a volteo.	m3	251,42			\$ 56,38	\$ 14.175,06
Geo	Suministro e instalación de geomembrana en paredes y fondo de wetland incluye cortes, uniones, herramientas y material.	m2	1.081,00			\$ 95,00	\$ 102.695,00
16	Construcción de estructura esviejada (lavadero) de concreto f'c=200 kg/cm2, reforzada con acero fy=4200 kg/cm2, de 3/8" de diámetro a cada 15 cm en ambos sentidos	pza	1,00			\$ 7.019,91	\$ 7.019,91
17	Construcción de caja de salida de estanques de concreto f'c=200 kg/cm2, reforzada con acero fy=4200 kg/cm2 de 3/8" de diámetro, a cada 15 cm ambos sentidos. 2 lechos.	pza	2,00			\$ 6.306,02	\$ 12.612,04

18	Adquisición, acarreo, plantado de totora o en caso de no haber, lirio regional en una densidad de 1 planta por cada 2 m2 de superficie, incluye: cuidado y riego hasta su adaptación.	lote	1,00					\$ 7.000,00	\$ 7.000,00	
12	Suministro, acarreo y distribución de arcilla a menos de 15 kilómetros del banco de materiales por medio de camión de volteo.	m3	12,60					\$ 350,00	\$ 4.410,00	
Total de LAGUNA WETLAND (LECHO DE RAICES)									\$ 742.456,17	
									Total:	\$ 1.092.573,76
									1,2	\$ 1.311.088,51
Total temporal									\$ 1.315.000,00	