



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Año 2022

Escuela Técnica Durazno

Educación Media Tecnológica

3° BF - Bachillerato de Administración

HUMEDALES Y SUS COSTOS

Natalia Almada

4.297.922-5

Ximena Pereyra

5.137.661-0

Giannina Laboriti

5.149.291-3



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

HUMEDALES Y SUS COSTOS





ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Índice

1. Introducción	4
2. Fundamentación	4
3. Marco Teórico	6
3.1 Teoría general de costos	6
3.2 Costos	6
3.3 Objeto de costo	7
3.4 El proceso generador de valor	8
3.5 Factores de costo	8
3.6 Clasificación funcional de costo	9
3.7 Componentes físicos y monetarios de los factores de costo	10
3.8 Objetivos de los costos	12
3.9 Dimensionamiento de los costos	12
3.10 Presupuesto	14
3.11 ¿Qué son los efluentes?	14
3.11.1 ¿Cómo contaminan los efluentes del tambo?	15
3.11.2 Tratamiento de efluentes	16
3.11.3 Tipos de tratamientos	16
3.11.4 Etapas de un tratamiento	17
3.12 Construcción del humedal	19
4. Objetivos	23
4.1 Objetivo General	23
4.2 Objetivos Específicos	23
5. Análisis FODA	24
7. Presupuestos e Insumos	25
7.1. Para la realización de los humedales se necesitan:	25
7.2 Para la realización de los muros de contención se necesitan:	26



ANEP



UTU

**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**

7.3 Inversión y Amortización	27
8. Presupuesto de Construcción	28
9. Costos totales	29
10. Diagrama de Gantt	30
11. Comentarios	31
13. Conclusiones	31
13. Anexos	32
13.1 Entrevista realizada a la Arquitecta Florencia Ramirez Giuggiolini	32
14. Bibliografía y Webgrafía	36



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

1. Introducción

El presente proyecto corresponde al trabajo final de tercer año de administración de empresas. Es una idea integrada con la Tecnicatura Gestión Ambiental que se dicta en el Polo Tecnológico de Durazno y que abordó el tratamiento de efluentes en un tambo. El mismo fue realizado durante el año 2021, y se refiere al diseño de humedales artificiales, lleva el nombre “Diseño de Humedal Artificial como Solución al Problema de Efluentes de Tambo”, para la Escuela Agraria de Durazno.

Desde las Instituciones Académicas se fomentan los trabajos y los proyectos de innovación, ya que en el mundo de hoy las acciones innovadoras tienen un papel muy importante para la evolución de la sociedad. Tomando en cuenta esto, entendemos que el proyecto es una investigación muy importante desde el punto de vista ambiental, laboral y educativo. Al interiorizarnos en dicho proyecto detectamos que se estudiaron soluciones desde el punto de vista técnico, pero carecía de estudio de viabilidad económica. Esto plantea un desafío y a la vez una posibilidad de incorporar un insumo propio de nuestra área de conocimiento y que entendemos fundamental para concretar la solución planteada.

2. Fundamentación

Desarrollar este proyecto es un desafío que requiere la aplicación de los conocimientos adquiridos en la orientación elegida como bachillerato. Es decir, que implica la puesta en juego de aspectos teóricos-prácticos esenciales de la administración respecto a la elaboración de costos que permitan llevar a la realidad dicho proyecto.

El trabajo elaborado por la Tecnicatura de Control Ambiental no cuenta con un presupuesto que sustente la viabilidad de la idea por lo que se presenta la oportunidad de diseñarlo y aportarlo como un insumo, en el entendido que es



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

un ítem fundamental para la consecución del trabajo y requiere de conocimientos específicos en el área en cuestión. Por lo tanto es un punto clave para desarrollar desde nuestra orientación y que será parte esencial del trabajo.

En primera instancia visitamos la Escuela Agraria Durazno donde se proyecta realizar los humedales artificiales para solucionar la problemática que hay con los efluentes de tambos vertidos al terreno sin tratamiento alguno.

Dichos efluentes se caracterizan por tener un elevado contenido de materia orgánica, altas concentraciones de nutrientes como nitrógeno, fósforo y microorganismos patógenos.

Además de lo mencionado, al generar el análisis de costos surgieron otros emergentes de aportes que le dan más solvencia a la hora de cumplir con el objetivo.

Una vez estudiado el proyecto y habernos interiorizado en él, concurrimos a una reunión realizada en la escuela Agraria de Durazno con las integrantes del proyecto inicial y alumnos de la institución, donde expusieron su proyecto de egreso el cual trata de poner en funcionamiento el biodigestor, por esta razón decidimos realizar algunos cambios en la idea inicial.

Ya que visualizamos que no ofrecía una solución integral al problema. Es por esto que este grupo decidió incorporar un muro de contención en las veredas de salida del tambo para encauzar los efluentes al tanque séptico, el cual al mismo tiempo será de mayor tamaño (2000 lts) que el que se había propuesto, dado que con en el anterior el tiempo de decantación no permitiría que se asienten los sólidos.

A su vez se incorpora una bomba para sólidos la que permitirá enviar los mismos para compost o para el biodigestor en caso que el proyecto de los estudiantes de la Escuela Agraria se hiciera realidad.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

También se suma un tanque de almacenamiento de 2000 lts al final de las piletas que nos permitirá reutilizar el agua, utilizando la bomba con el fin de limpieza de zona del tambo y ordeño, como también para mezclar con los sólidos del biodigestor o riego.

3. Marco Teórico

3.1 Teoría general de costos

La Teoría General del Costo tiene como objetivo interpretar la naturaleza de los hechos económicos vinculados con la generación de los costos, su comportamiento, sus causas y sus efectos, tal cual lo expresa el libro (La Cátedra de Contabilidad, 2021).

3.2 Costos

Como expresa La Cátedra de Contabilidad, (2021) "Costo es el valor de los bienes consumidos y esfuerzos realizados para la obtención de un fin determinado", o "la medida, en términos monetarios de los recursos sacrificados para conseguir un objetivo determinado".

La teoría de costos es la que nos permite, tener una idea de cuánto se va a destinar a la fabricación o elaboración de un determinado producto o servicio. En este caso, el humedal para el tratamiento de efluentes.

El costo es aquella inversión realizada por la empresa, destinada al pago de aquellas obligaciones que se requieren para mantener activo el proceso de producción de los bienes y servicios que produce dicha entidad. Comprende la adquisición de insumos, el pago de la mano de obra, los gastos en la producción y administración, entre otras actividades.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

3.3 Objeto de costo

El objeto a obtener para satisfacer una necesidad puede ser de cualquier tipo, tales como:

- La producción de un bien físico.
- La prestación de un servicio.
- El desarrollo de cualquier función en una unidad productiva.
- El desarrollo de cualquier actividad lucrativa.
- La obtención de un privilegio como puede ser el de abstenerse de realizar alguna tarea, actividad o acción penosa, a cambio de que la realice un tercero.
- La obtención de un goce físico, intelectual o espiritual (practicar un deporte, leer un libro, cumplir con los ritos de alguna actividad religiosa).
- Cualquier otra finalidad u objetivos a los que no se pueda acceder sino a cambio de un esfuerzo económico propio del concepto de costo.

3.4 El proceso generador de valor

El proceso generador de valor o también llamado producción es toda actividad económica que tiene por objeto aumentar la capacidad de los bienes “para satisfacer necesidades”.

3.5 Factores de costo



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Los distintos factores o recursos que requiere un proceso generador de valor se pueden clasificar según su naturaleza.

- Bienes materiales consumibles en el primer uso (bienes intermedios).
- Trabajo (recursos humanos).
- Bienes de consumo diferido (bienes de capital).
- Servicios intermedios.
- Recursos financieros.
- Recursos Naturales.

Bienes materiales consumibles en el primer uso: se refiere tanto a las materias prima, como a los productos obtenidos en un proceso intermedio, que sirven de base para un proceso posterior.

El factor trabajo: los recursos humanos aparecen como factores con características propias que habrán de demandar del profesional de costos, respuestas técnicas. Éstas deberán ser acordes con las particularidades que, para su empresa, asumen el proceso de incorporación de trabajo humano al producto y las formas de remuneración del mismo.

Bienes de consumo diferido: también llamados bienes de capital, comprenden, por ejemplo, maquinarias, vehículos e instalaciones propias, marcas, software, que posibilitan el proceso generador de valor.

Servicios intermedios: todo proceso productivo, requiere la prestación de determinados servicios que la empresa adquiere del mercado, tales como servicio de luz, alquileres, servicios de vigilancia, etc.

Recursos económicos: los recursos naturales, como todo bien económico, están sujetos a cierto grado de escasez, aun cuando se encuentren en la naturaleza. Tal es el caso de tierras, yacimientos mineros o petroleros, pesca, etc.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Recursos financieros: son los fondos consumidos por la empresa para financiar los activos empleados en el proceso generador de valor.

3.6 Clasificación funcional de costo

Desde el punto de vista contable, es usual clasificar los factores, y por ende los costos, según sus funciones o áreas, obteniéndose costos industriales, costos administrativos, costos comerciales, costos financieros, costos de investigación y desarrollo, entre otros.

Un factor clasificado por naturaleza puede tener distintas clasificaciones funcionales. Por ejemplo, los recursos humanos, que se clasifican por naturaleza como factor trabajo, puede dividirse en personal de la planta industrial, en personal administrativo y personal de ventas, pasando a formar parte de los costos industriales, costos administrativos y costos del departamento de ventas respectivamente.

3.7 Componentes físicos y monetarios de los factores de costo

Según Oscar Osorio, (2021) "en el costeo están permanentemente presentes dos componentes que tienen características propias: por una parte el componente físico, concreto o real, o sea la porción de factor o recurso productivo que es sacrificado, o se prevé se sacrificará, para la realización de una acción dada en un proceso y alcanzar determinado objetivo y por la otra el componente monetario o sea el precio o valor negociado utilizado o previsto a utilizar.

El costo de cada factor resulta del producto entre: su componente "físico" (cantidad física considerada necesaria para la obtención del objetivo a costear); y su componente "monetario" (precio o valor asignado necesario para disponer



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

de una unidad física del factor en condiciones de ser utilizada en el proceso de generación de valor del objetivo a costear).

Entre las categorizaciones posibles de costos (vinculaciones entre factores y objetivos) se reconocen como categorías, claramente diferenciadas, las que corresponden a:

Tipos de sensibilidad del factor ante cambios en los volúmenes de objetivo logrado. (se ubican los costos fijos y variables)

Un recurso de comportamiento fijo es el que, para una capacidad dada de producción y ventas, no reacciona frente a los aumentos y disminuciones del nivel de producción y/o de las ventas. El costo de dicho recurso se denominará costo fijo. Ejemplo de factores de comportamiento fijo son alquileres, personal administrativo, maquinaria de amortización lineal, etc.

Un factor de comportamiento variable es aquel que reacciona en forma proporcional ante variaciones en el nivel de producción y/o de las ventas. El costo de dicho factor se denominará costo variable. Ejemplo de factores de comportamiento variable son las materias primas, el personal remunerado a destajo, la energía demandada por una máquina en actividad, el combustible en un taxi, etc.

Grado de objetividad en la vinculación entre el factor y el objetivo. (se ubican los costos directos e indirectos).

La vinculación entre un factor y un objeto de costeo puede ser directa o indirecta.

Formalmente, se definirá que el vínculo de un factor con un objeto de costeo es directo cuando dicho vínculo es evidente, claro e inequívoco. El costo de dicho factor se denominará costo directo.

Cuando no puede establecerse entre un factor y un objeto de costeo un vínculo evidente, claro e inequívoco, se dirá que la vinculación es indirecta y dicho factor dará origen a un costo indirecto.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

3.8 Objetivos de los costos

- Sirve como referencia para la toma de decisiones, ya sea para retirar un producto del mercado o cambiar de proveedor de algún insumo.
- Sirve como base para la determinación del precio de venta debido a que la empresa siempre buscará que el precio sea mayor que el costo para poder obtener ganancias.
- Permite saber si en alguna área del negocio se están produciendo pérdidas.
- Contribuye al planeamiento en el medio y largo plazo.

3.9 Dimensionamiento de los costos

El cálculo de costes es uno de los elementos que no pueden faltar para poder determinar la viabilidad de un proyecto.

Procedimiento:

- Elaboración de una lista de acciones: hay que incluir los pasos necesarios para llevar a cabo el proyecto, los permisos requeridos y todo lo que tenga que ver con la ejecución.
- Estimación temporal: es necesario calcular cuánto tiempo tomará cada paso, para poder estimar los costes que implica de forma



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

más precisa.

- Cálculo de costes laborales internos: son los costos relacionados con el personal requerido durante cada paso del proceso y el número de horas que van a trabajar.
- Cálculo de costes de mano de obra externa: es preciso contratar los servicios de subcontratistas para realizar trabajos especializados. En este punto debemos comparar ofertas y pedir presupuestos.
- Investigación de los materiales: materiales, herramientas y equipos deben ser contabilizados. Solicitar la colaboración de alguien con experiencia en el campo puede minimizar los errores.
- Cálculo de costos de materiales, herramientas y equipos: averiguar si los servicios tercerizados suministrarán sus propios materiales y si dichos costos se incluyen en sus ofertas. Con respecto a los materiales, herramientas y equipos indagar sus condiciones de transporte y los términos de contrato de alquiler.
- Creación de un amortiguador financiero: tener en cuenta un porcentaje entre un 10% y un 30% adicional para permitir sobrecostos, pago de horas extras y aumentos de los precios de los suministros durante la duración del proyecto.
- Monitorización del consumo del presupuesto: es importante para el proyecto realizar un buen cálculo de costos que establezca un procedimiento para realizar un seguimiento adecuado de la evolución del mismo. Informes periódicos de los contratistas, una hoja de cálculo o reuniones con los diferentes equipos de trabajo



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

pueden ayudar a hacer ajustes para afinar la estimación sobre la marcha.

3.10 Presupuesto

Un presupuesto es un plan de las operaciones y recursos de una empresa, que se formula para lograr en un cierto periodo los objetivos propuestos y se expresa en términos monetarios. En otras palabras, hacer un presupuesto es simplemente sentarse a planear lo que quieres hacer en el futuro y expresarlo en dinero.

Teniendo en cuenta esto, para aplicarlo en el proyecto ya realizado en el Polo Tecnológico, partimos de la base de que es un efluente, como contamina y cuáles son los materiales requeridos para la construcción del humedal.

3.11 ¿Qué son los efluentes?

Los efluentes son producto de descargas acuosas de operaciones, por ejemplo, aguas servidas que contengan desechos sólidos, líquidos o gaseosos. Por lo general son emitidos a cursos de agua, provocada por escurrimiento de terrenos por causa de las lluvias. Los productos tóxicos que se presentan en los efluentes son muy variados en cantidad y composición, estos pueden ser de naturaleza química y/o biológica.

En los sectores de ordeño los efluentes que se originan contienen excretas, orina y agua de la higienización de las instalaciones, además de restos de leche, detergentes y otros productos químicos utilizados.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Debido a ello, la composición de los efluentes tiene un alto contenido en sólidos, nutrientes, materia orgánica y microorganismos.

3.11.1 ¿Cómo contaminan los efluentes del tambo?

El principal problema en los tambos resulta ser las excretas animales, que se concentran en sectores determinados donde se acumulan nutrientes, microorganismos y residuos de drogas veterinarias. Éstos llegan por descarga directa, escurrimiento o lixiviación a cuerpos de aguas (las cuales sirven de abastecimiento para animales y humanos) produciendo su deterioro en calidad y cantidad, lo cual limita su uso, además del riesgo de degradación del suelo debido al drenaje y escurrimiento no controlado de los efluentes. La calidad del agua es motivo de preocupación también, por la salud y nutrición de los animales, y por la higiene de las instalaciones de los tambos para la calidad de la producción. Entre los principales impactos relativos al manejo no adecuado del estiércol, efluentes del tambo y de las viviendas, fertilizantes y biocidas, se pueden señalar según el MVOTMA(2016):

- Contaminación orgánica de cuerpos de agua superficiales debido al manejo inadecuado de efluentes y estiércol, con la consiguiente disminución de oxígeno disuelto.
- Contaminación eutrófica por compuestos de fósforo y nitrógeno en cuerpos de agua, debido al incorrecto manejo del estiércol, efluentes y fertilizantes.
- Contaminación patógena de agua superficial y subterránea debida al incorrecto manejo de estiércol y efluentes.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

- Contaminación tóxica de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos debida al incorrecto manejo de biocidas.

3.11.2 Tratamiento de efluentes

Es el conjunto de operaciones unitarias de tipo físico, químico, físico-químico o biológico cuya finalidad es la eliminación o reducción de la contaminación o las características no deseables. La finalidad de estas operaciones es obtener unas aguas con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar, por lo que la combinación y naturaleza exacta de los procesos varía en función tanto de las propiedades de las aguas de partida como de su destino final Franchi&Asociados, como se citó en "Diseño del Humedal Artificial como Solución al Problema de Efluentes de Tambo", recuperado el 10/10/2021.

3.11.3 Tipos de tratamientos

- Tratamientos físicos: Son aquellos métodos en los que se aplica una separación física, generalmente de sólidos. Estos métodos suelen depender de las propiedades físicas de los contaminantes, como la viscosidad, tamaño de partículas, flotabilidad, etc. Entre ellos podemos encontrarnos el tamizado, la precipitación, separación y filtración de sólidos.
- Tratamientos químicos: Son aquellos métodos que dependen de las propiedades químicas del contaminante o reactivo incorporado al agua. Podemos destacar la eliminación del hierro y del



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

oxígeno, la eliminación de fosfatos y nitratos, la coagulación, los procesos electroquímicos, la oxidación, intercambio de iones, etc.

- **Tratamientos Biológicos:** En estos métodos se utilizan procesos biológicos, de manera que se pretende eliminar los contaminantes coloidales. Son microorganismos que actúan sobre la materia en suspensión transformándola en sólidos sedimentables. Pueden ser procesos aeróbicos o anaeróbicos, como los lodos activos, los filtros percoladores, la biodigestión anaerobia o las lagunas aireadas. (Rodríguez de Jorgue, L.,2020)

3.11.4 Etapas de un tratamiento

- **Pretratamiento:** En esta etapa se eliminan los sólidos de mayor tamaño, la arena y la grasa, que hay presente en las aguas residuales. Estos compuestos son eliminados mediante filtración. También suele realizarse un proceso de pre-aireación, para disminuir así los compuestos orgánicos volátiles disueltos en el agua, los cuales otorgan mal olor y aumentan la DQO (Demanda Química de Oxígeno) del agua. Entre los dispositivos utilizados, se encuentran el pozo de gruesos, el desbaste de gruesos, desbaste de finos y desarenado-desengrasado.
- **Tratamiento primario:** La función de esta etapa es eliminar los sólidos suspendidos, lo cual se realiza mediante un proceso de sedimentación gravitatoria o bien mediante precipitación, bien asistida o bien por sustancias químicas añadidas. La eliminación de sólidos se realiza mediante la criba en base al tamaño de partícula. Entre los principales métodos encontramos el



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

decantador primario, el flotador por aire disuelto y los tratamientos químicos, con adición de reactivo para aumentar la sedimentación de los sólidos disueltos.

- Tratamiento secundario: El objetivo de esta segunda etapa es eliminar la materia orgánica disuelta y en estado coloidal, mediante procesos de oxidación bioquímica. Además, se degradan sustancias biológicas originadas por los desechos humanos. En estos tratamientos nos encontramos con procesos aeróbicos y anaeróbicos.
- Tratamiento terciario: En esta etapa final del tratamiento se realizan procesos para la eliminación de agentes patógenos, como bacterias de origen fecal, aumentando los estándares de calidad requeridos para ser devuelta al ciclo del agua, por descarga al mar, en ríos, lagos, recargas de acuíferos, embalses y demás sistemas hídricos (Rodríguez de Jorge, L., 2020).

3.12 Construcción del humedal

Se eligió como primer tratamiento un tanque séptico, este tiene como función separar y sedimentar los sólidos quedando el líquido libre para hacer su depuración.

Como segunda fase del tratamiento se optó por un humedal de flujo subsuperficial horizontal, ya que este tiene sistema de filtración a través de la gravilla y una primera instancia de eliminación de contaminantes a través de las raíces de los juncos y los carrizos.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

La tercera fase es un humedal artificial de flujo superficial libre, este realiza el último proceso con sol directo. Elimina patógenos y restos de nutrientes de la fase anterior.

La geomembrana es utilizada para proteger el suelo de los efluentes, siendo una barrera impermeable.

Una vez observado y elegido el lugar indicado para la construcción del sistema de tratamiento, luego de realizar los cálculos de caudal por día de efluente y en base a eso calcular las medidas adecuadas para cada etapa de este sistema, se pasaría a la construcción.

- Excavar a medida y colocar el tanque séptico de 2000L al desagüe que tiene el tambo, quedando perfectamente unido sin futuros derrames en la conexión.
- Colocar el caño pvc del tanque al primer humedal, con una distancia de 40 cm y una profundidad a 20 cm.
- Realizar excavación para ambos humedales, de flujo subsuperficial horizontal y flujo libre, con sus correspondientes medidas.
- Luego se realizará otra unión de pvc, de humedal a humedal con una distancia de 20 cm y a 40 cm de profundidad.
- Procedente a esto, la integración de geomembrana en toda la superficie y bordes de los humedales, quedando bien impermeables. Sujetar al suelo, las geomembranas para que no se corran.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

- En el humedal 1: Realizar paredes de gravilla con un espesor de 20 cm, a la profundidad de todo el humedal (60cm), solo en los bordes angostos (2mts) del humedal, donde estarían los caños pvc.
- En el humedal 1: En el piso del humedal colocar también gravilla media, unos 45 cm de profundidad. Pasar a incorporar encima de la gravilla media, arena gruesa, unos 10 cm. Una vez incorporado el sustrato, se pasa a la vegetación. La primera mitad del humedal se colocaran phragmites(carrizos), y la otra mitad typha(juncos). Cada una de ellas estará a una distancia de 15cm, llenando así todo el humedal.
- En el segundo humedal: Se colocará unos 30 cm en profundidad, de gravilla. Paso a esto incorporar eichhornia crassipes (camalotes), quedando el humedal parcialmente cubierto, teniendo pequeños espacios de luz solar.
- Una vez instalados los humedales, como una de las opciones, si se desea o si es necesario reutilizar el agua para lavado o riego, sería colocar una bomba para pasar el agua al tanque de almacenamiento o directamente a manguera.

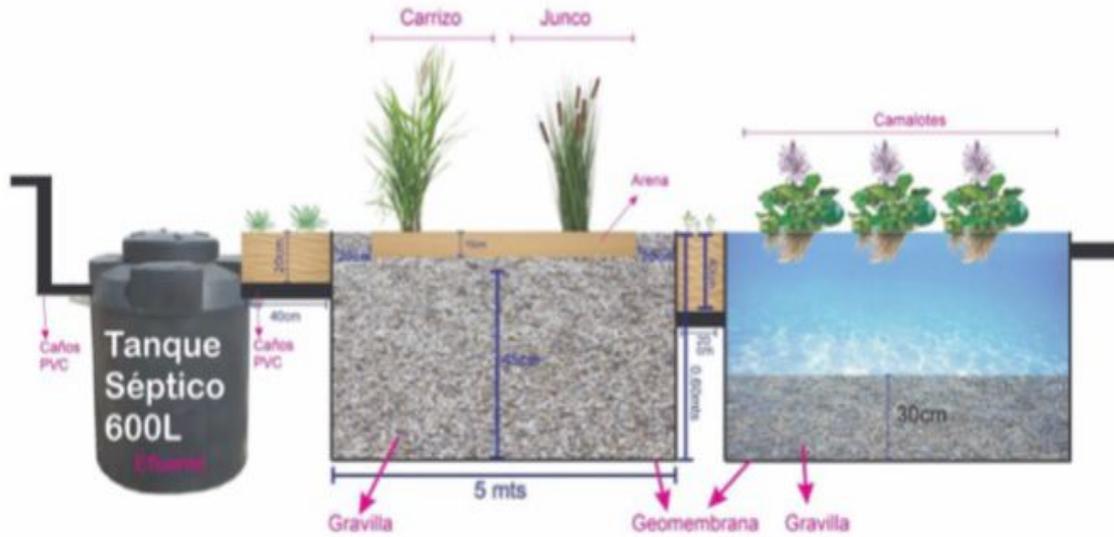


Fig. 1 Esquema del humedal artificial inicial: Esta imagen muestra el esquema original.

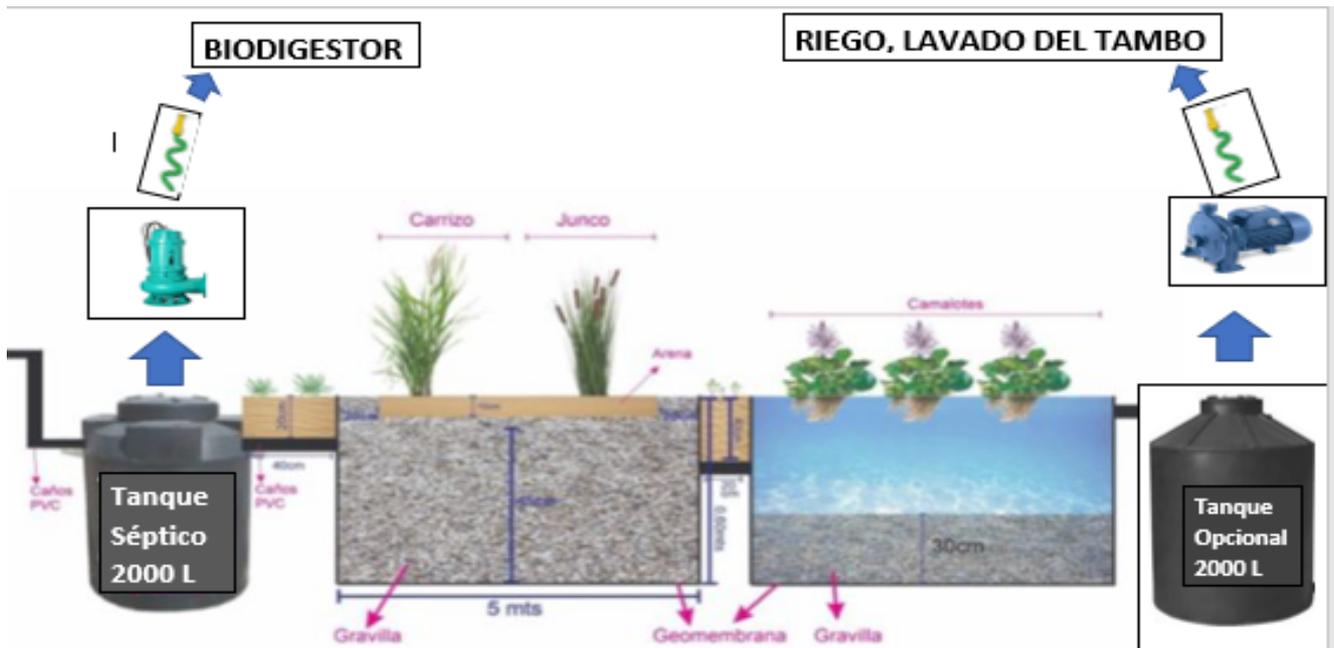


Fig. 2 Esquema del humedal artificial modificado: En esta imagen se muestra el cambio del tanque séptico por uno de 2000 lts, del mismo modo que el tanque opcional y el agregado de las dos bombas.

Nota: Bosquejos de fig. 1 y 2, no a escala.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

- Dimensionar los costos del proyecto

4.2 Objetivos Específicos

- Producir un listado del 100% de los recursos materiales.
- Solicitar presupuestos de los materiales.
- Lograr poner en práctica el proyecto teniendo en cuenta la viabilidad.

5. Análisis FODA

Fortalezas	Buena formación en el área de costos por estar cursando el bachillerato de administración de empresa
Debilidades	Falta de experiencia del grupo en la práctica de cálculos y costos.
Oportunidades	Contar con diversos puntos de vista para una misma situación, integrados a otros grupos de diferentes áreas de conocimiento (económico, técnico)
Amenazas	Dependencia del trabajo ya realizado por estudiantes de otras áreas.

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

7. Presupuestos e Insumos

7.1. Para la realización de los humedales se necesitan:

MATERIALES	PRECIOS USD
Caños de pvc 150mm	11
Tanque séptico 2000L	1600
Geomembrana	1820
Gravilla media	275
Arena gravosa	50
Plantas acuáticas	20
Tanque de almacenamiento 2000L	595
Bomba para líquidos	350
Bomba para sólidos	550
Manguera para bomba de líquidos 20mts	40
Manguera para bomba de sólidos 20mts	40
Canaleta de PVC de desagüe	28
Codos para conexiones	12
Teflón	4

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

7.2 Para la realización de los muros de contención se necesitan:

Ladrillos	100
Portland	3 bolsas
Arena	3 bolsas

7.3 Inversión y Amortización

INVERSIÓN	AMORTIZACIÓN
Geomembrana	25 años
Bombas	10 años
Mangueras	15 años
Tanque séptico	30 años (según el mantenimiento)
Plantas	4 años
Tanque opcional	20 años
Caños PVC	100 años
Muro de contención	70 años

**ANEP****UTU****DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL**

8. Presupuesto de Construcción

HRA**HÉCTOR RAMÍREZ**
ARQUITECTO**PRESUPUESTO PRIMARIO HUMEDALES**

RUBRO	U	CANT.	MAT.	M.O	SUBTOTAL
1.0 EXCAVACIÓN / MOVIMIENTO DE SUELO					
1.1 EXCAVACIONES	m ³	15	\$ 347		\$ 5,205
2.0 ALBAÑILERÍA					
2.1 COLOCACIÓN DE GEOMEMBRANA	gl	1	\$ 1,208	\$ 2,500	\$ 1,208
2.3 COLOCACIÓN DE TANQUE ALMACENAMIENTO 2000L	gl	1	\$ 49,812	\$ 4,475	\$ 49,812
2.4 ARMADO DE PILETAS (GRAVILLA + ARENA+CAÑOS)	gl	1	\$ 21,348	\$ 5,000	\$ 21,348
2.5 INSTLACIÓN DE BOMBA	gl	2	\$ 4,577	\$ 3,000	\$ 9,154
			\$ 77,292	\$ 14,975	
SUBTOTAL					\$ 85,519
IVA 22%					\$ 18,814
APORTES					\$ 12,828
TOTAL					\$ 117,161
					USD 2,790

NOTAS

- 1 Este presupuesto presenta costos aproximados, por lo cual el total es una estimación, NO DEBE SER CONSIDERADO COMO PRECIO DEFINITIVO
- 2 Algunos de los precios considerados fueron tomados de precios promedio del mercado
- 3 La mano de obra es estimada a modo de obtener un aproximado global

LISTADO DE MATERIALES

NOMBRE	U	CANT.	UNITARIO	SUBTOTAL
Arena	m ³	2	\$ 1,000	\$ 2,000
Caños PVC 110Ø	gl	1	\$ 532	\$ 532
Geomembrana	m ²	35	\$ 30	\$ 1,050
Gravilla	m ³	8.46	\$ 2,100	\$ 17,766
Tanque almacenamiento 2000L	gl	2	USD 593	\$ 49,812
Bomba sumergible	gl	1	\$ 4,577	\$ 4,577
Total				\$ 75,737

**ANEP****UTU**DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

9. Costos totales

MATERIALES	CANTIDAD	DÓLARES
Caños de pvc	3m	11
Tanque séptico	1x2000L	1600
Geomembrana	60m ²	1820
Gravilla media	8m ²	275
Tanque de almacenamiento	1x2000	595
Bomba para líquidos	1	350
Plantas acuáticas	100	20
Bomba para sólidos	1	550
Manguera para bomba de líquidos	20m	40
Manguera para bomba de sólidos	20m	40
Canaleta de pvc de desagüe	1	28
Codos para conexiones	4	12
Teflón	1 caja de 12	4
Ladrillos	100	25
Bolsas de portland	3	16
Bolsas de arena	6	13
Presupuesto de arquitecto		2790
TOTAL		8189

La inversión total costará 8189 dólares, este dinero será proporcionado por Anep (Contaduría de UTU).

Dicha institución evaluará si es viable o no ejecutar este proyecto.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

11. Comentarios

Se realiza entrevista a la arquitecta Florencia Ramirez Giuggiolini, quien a su vez se desempeña como docente en ésta institución.

Al tomar conocimiento con el avance de este proyecto validó su construcción estando de acuerdo con la metodología y características técnicas elegidas.

13. Conclusiones

Luego de haber estudiado el proyecto presentado por las ex-alumnas de Gestión Ambiental que nos ocupa, de acuerdo a información obtenida introducimos cambios para ofrecer una solución integral al problema.

Esta información se obtuvo en distintas etapas, desde conocer el lugar y sus alrededores, ver las actividades que se realizan y mantener reuniones con docentes, alumnos y profesionales especializados en el tema.

Por esta razón este grupo cumple con el objetivo que nos plantearon, el que refiere en darles números y presentarle a la institución esos valores para que decidan si es viable o no de llevar a cabo este proyecto en la escuela mencionada.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

13. Anexos

13.1 Entrevista realizada a la Arquitecta Florencia Ramirez Giuggiolini

1- ¿Es posible la construcción del humedal en ese lugar?

Si, es posible, dado que se encuentra en una zona sub urbana, y el fin es poder reutilizar los efluentes generados por el tambo, logrando un control de la contaminación que estos efluentes generan en el ambiente. Hay que tener en cuenta el mantenimiento de cada elemento del proceso, por lo que se aconseja llevar una planilla con el control, por ejemplo de bombas, válvulas, membrana, etc utilizadas para el mismo.

2-¿La membrana cumple la función de recubrir y contener agua?

La función de la geomembrana es contener líquidos, está hecha de materiales poliméricos y se caracteriza por su resistencia mecánica, permeabilidad y durabilidad en el medio ambiente. Lo que sí deben tener presente como les comentaba en la pregunta anterior, es su control y vigilancia de que esté funcionando correctamente, dado que pueden existir ciertos agentes externos que las puedan dañar. Si su funcionamiento es el correcto tienen una larga durabilidad, por lo que no habría ningún inconveniente.

3- ¿Qué nos puede decir sobre el presupuesto que tenemos?

El presupuesto me parece acertado, lo que tal vez le agregaría si no lo tuvieron en cuenta es el desperdicio en los materiales, por ejemplo en codos, metros de cañerías, fittings, por algún imprevisto que pueda surgir.

4- ¿se puede saber cuánto tiempo lleva?

Si, pero hay muchos factores, como por ejemplo, la cantidad de personal que se va a encargar de la obra, y tener en cuenta que puede estar afectado por inclemencia del tiempo, pero un aproximado como máximo de 30 días.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Imágenes



Fig.3 Interior del tambo



Fig.4 Efluentes del tambo



Fig.5 Panorámica del tambo y biodigestor



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

Fig.5 Área de construcción del humedal.

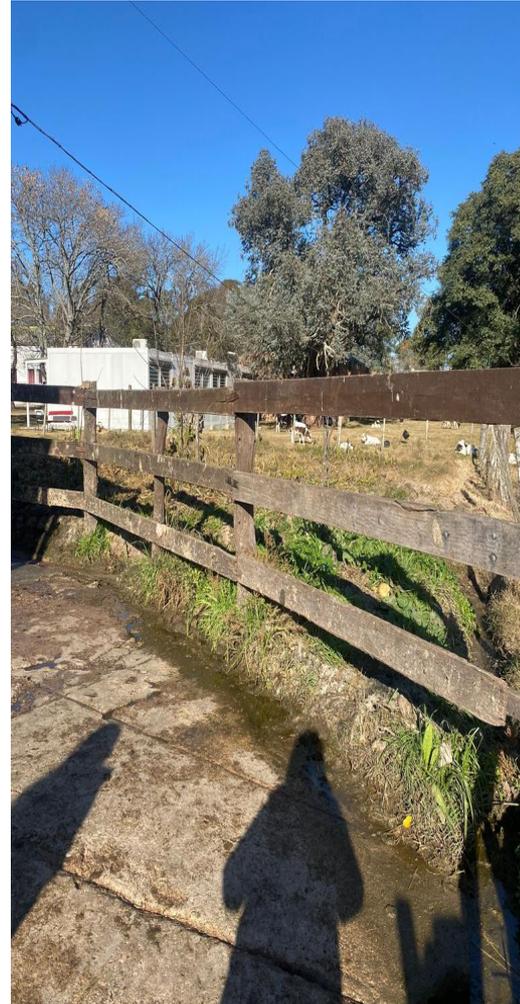


Fig.6 Efluentes que fluyen al pasto.



ANEP



UTU

DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL

14. Bibliografía y Webgrafía

- Luciana Perdomo, Agustina Reyes (2021) *Diseño de Humedal Artificial como Solución al Problema de Efluentes de Tambo*.
- Cátedra de Contabilidad (2021) *Modelos de Sistemas de Costos*
- Dinama (2004) *Guía de Diseño y Operación de Sistemas de Tratamientos de Efluentes de Tambos*. URL <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-03/13%20manual%20efluentes%20DINAMA%20CONAPROLE.pdf>
- Unicen (2012) *Tratamiento de efluentes de tambo y su afectación agrícola en el suelo y cultivos*. URL [...https://www.ridaa.unicen.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1963/Reynoso%20%20Barbara.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.ridaa.unicen.edu.ar/bitstream/handle/123456789/1963/Reynoso%20%20Barbara.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Facultad de Ingeniería (2021) *Tratamiento de efluentes*. URL https://www.fing.edu.uy/static/programas/Grado/2012/Tratamiento%20de%20Efluentes/722_0.pdf
- Gestión del Agua ETSII-UPM (2019) *El proceso de tratamiento de aguas residuales y eliminación de contaminantes emergentes*. URL <https://www.iagua.es/blogs/lander-rodriguez-jorge/proceso-tratamiento-aguas-residuales-y-eliminacion-contaminantes>