

RESUMEN

Estudio de factibilidad técnico financiera para la implementación de una planta de compostaje de desechos vegetales: Mediante esta investigación se pretende implementar una planta de compostaje, con el objetivo de minimizar los gastos que realiza en la compra de materia orgánica la empresa EMAVRA. Se logró elaborar el manual y métodos o procesos de operaciones para el tema de compostaje, donde se describen todas las actividades que se deben realizar durante el proceso. En relación a los recursos tecnológicos y humanos se logró determinar equipos y maquinaria necesarios para la elaboración del compost y el número de personal para cada actividad de trabajo. El costo de inversión en la implementación en una planta de compostaje es de 1.746,945 Bs. En tema de poda de ramas y césped, EMAVRA genera 27.524,44 m³/año. El producto obtenido en una pila de compostaje, como promedio es de 29.41 m³/pila de producción de compost y el ingreso económica por pila es de 5.529,2 Bs. y un ingreso por ciclo de 31.762,8 Bs. En consecuencia en un año se producen 4 ciclos de producción de compost con rendimiento promedio de 705,84 m³/año de compost, el cual genera un ingreso de 84.700,8 Bs/año.

Palabras clave: Abono orgánico; costo de inversión; recursos tecnológicos; rendimiento.

SUMMARY

Financial technical feasibility study for the implementation of a plant waste composting

plant: Through this research, the aim is to implement a composting plant, with the aim of minimizing the expenses incurred by the company EMAVRA in the purchase of organic matter. It was possible to develop the manual and methods or processes of operations for the composting issue, which describes all the activities that must be carried out during the process. In relation to technological and human resources, it was possible to determine the equipment and machinery necessary for the production of compost and the number of personnel for each work activity. The investment cost in the implementation in a composting plant is 1,746,945 Bs. Regarding the pruning of branches and grass, EMAVRA generates 27,524.44 m³ / year. The product obtained in a composting pile, on average, is 29.41 m³ / compost production pile and the economic income per pile is 5,529.2 Bs. And an income per cycle of 31,762.8 Bs.

Consequently, in a year there are 4 cycles of compost production with an average yield of 705.84 m³ / year of compost, which generates an income of 84,700.8 Bs / year.

Keywords: Organic fertilizer; investment cost; technological resources; performance.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo	Tema	N° página
I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos	2
1.1.1.	Objetivo general	2
1.1.2.	Objetivos específicos	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1.	El compost	3
2.1.1.	Concepto del compost	3
2.1.2.	Abono orgánico	3
2.1.3.	El compostaje	4
2.1.4.	Objetivo del compostaje	4
2.1.5.	Calidad de los materiales para el compostaje.....	6
2.1.6.	El proceso de compostaje	7
2.1.7.	Organismos patógenos en el compost	9
2.1.8.	El compost como producto final	10
2.1.9.	Índices de calidad del compost.....	10
2.1.10.	Parámetros físicos	11
2.1.11.	Parámetros químicos	14
2.1.12.	Parámetros microbiológicos	17
2.1.13.	Población total de hongos	17
2.1.14.	Microorganismos termo tolerantes	17
2.1.15.	Beneficios del uso del compost	18
2.2.	Ley N° 755. Ley de gestión integral de residuos	19
2.2.1.	Artículo 3. Alcance	19
2.2.2.	Artículo 6. Sostenibilidad	19
2.2.3.	Artículo 8. Jerarquización de la gestión integral de residuos	19

2.2.4.	Artículo 10. Derechos	20
2.3.	Concepto de costo	20
2.4.	Clasificación de los costos	20
2.5.	Estudio económico financiero	22
2.5.1.	Determinación de inversiones	22
2.5.2.	Inversión fija	22
2.5.3.	Inversión diferida	22
2.5.4.	Capital de trabajo	22
2.5.5.	Proceso de producción	23
2.5.6.	La macro localización	23
2.5.7.	La micro localización	23
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1.	Ubicación	24
3.2.	Materiales y equipos	25
3.2.1.	Equipos	25
3.1.1.	Material de campo	25
3.3.	Métodos	25
3.3.1.	Recopilación de información y revisión documental	25
3.3.2.	Identificación de recursos tecnológicos y humanos	25
3.3.	Valor económico de los recursos requeridos	26
3.3.4.	Cantidad de desechos vegetales	26
3.3.5.	Cubicación del material vegetal generados por EMAVRA	26
3.3.6.	Determinación de materia prima a materia elaborada	27
	IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1.	Manual de procesos requeridos	28
4.1.1.	Ingreso de material	28

4.1.2.	Recepción y descarga de la fracción vegetal (FV)	28
4.1.3.	Separación de impropios de los residuos sólidos orgánicos	29
4.1.4.	Reducción de tamaño (Trituración)	30
4.1.5.	Mezcla y homogenización	31
4.1.6.	Homogenización.....	32
4.1.7.	Mano de obra	32
4.1.8.	Conformación de las pilas de compostaje de materia orgánica	33
4.1.9.	Etapas de descomposición.....	34
4.1.10.	Plataforma de descomposición	34
4.1.11.	Método de compostaje	34
4.1.12.	Dimensiones de la pila	35
4.1.13.	Sistema de aireación forzada	35
4.1.14.	Ventiladores	36
4.1.15.	Duración en etapa de descomposición	36
4.1.16.	Control del proceso	36
4.1.17.	Etapas de maduración	41
4.1.18.	Plataforma de maduración	41
4.1.19.	Vaciado y traslado de material a maduración	41
4.1.20.	Registro del vaciado y traslado	42
4.1.21.	Riego en maduración	42
4.1.22.	Volteos en etapa de maduración.....	42
4.1.23.	Tamizado o cribado del compost	42
4.1.24.	Prueba de madurez.....	44
4.1.25.	Método de auto calentamiento	44
4.1.26.	Gestión de almacén del compost	46
4.1.27.	Gestión del lixiviado	46
4.1.28.	Gestión de limpieza y mantenimiento de la planta	47
4.1.29.	Mantenimiento preventivo	47

4.1.30.	Gestión de mantenimiento de las maquinas	49
4.2.	Recursos tecnológicos, humanos y valor económico	50
4.2.1.	Recursos tecnológicos	52
4.2.2.	Recursos humanos	53
4.2.3.	Costo de inversión total en una planta de compostaje	53
4.3.	Volumen vegetal generados por EMAVRA	56
4.4.	Rendimiento promedio de compost.....	44
4.4.1.	Ingreso por pila de producción	57
4.4.2.	Ingreso por ciclo de producción	57
4.5.	Cuadro comparativo	57
4.6.	Diseño de planta de compostaje de residuos vegetales orgánicos	58
V.	CONCLUSIONES	59
VI.	RECOMENDACIONES	60
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
VIII.	ANEXOS	63

ÍNDICE DE CUADROS

	Nº Página
Cuadro 1. Micro organismos patógenos asociados al compost	9
Cuadro 2. Especificaciones referenciales de la calidad del compost	11
Cuadro 3. Relación de las etapas del proceso de compostaje y la temperatura	13
Cuadro 4. Contenido de relación C/N de algunos materiales orgánicos	16
Cuadro 5. Clasificación de los compost	45
Cuadro 6. Maquinaria requerida	51
Cuadro 7. Equipo y Herramientas necesarios	52
Cuadro 8. Tabla de personal necesario para la operación de la planta.....	53
Cuadro 9. Costo total de inversión en una planta de compostaje (expresado en Bs)	54
Cuadro 10. Resumen de costo de inversión en infraestructura	55
Cuadro 11. Resumen de costo inversión en maquinaria	55
Cuadro 12. Resumen de costo de inversión en equipos y herramienta	56
Cuadro 13. Total, material vegetal generados por EMAVRA	56
Cuadro 14. Rendimiento promedio de compost de un ciclo de 6 pilas	56
Cuadro 15. Cuadro comparativo.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

	Nº Página
Figura 1. Mapa de ubicación, de la Empresa Municipal de Áreas Verdes y Recreación Alternativa (EMAVRA), ubicada en el departamento de Cochabamba – Bolivia	24
Figura 2 y 3. Fracción vegetal y Césped.....	29
Figura 4. Separación de impropios	30
Figura 5 y 6. Momento del picado de ramas y Material picado	31
Figura 7 y 8. Cargando material al homogeneizador y Proceso de Homogenización	33
Figura 9 y 10. Armado de la pila y Llenado de la pila	33
Figura 11. dimensiones de la pila	35
Figura 12. Sistema de aireación forzada.....	35
Figura 13 y 14. Sopladores para aireación forzada y Sistema de aireación forzada	36
Figura 15 y 16. Temperaturas la primera semana y Temperatura la última semana	38
Figura 17. Comprobación de humedad con la prueba de puño	39
Figura 18. Lectura de oxigenación con equipo de oxímetro	40
Figura 19. Momento del vaciado del material descompuesto a etapa de maduración	41
Figura 20 y 21. Volteos en etapa de maduración y Compost en etapa de maduración	42
Figura 22. Cribado del compost	44
Figura 23. Compost fino en el área de almacén	46
Figura 24 y 25. Diseño de canales para lixiviado y Depósito de lixiviado	47

Figura 26. Limpieza de canales para gestión de lixiviado	48
Figura 27. Limpieza de plásticos e impropios de la planta	49
Figura 28. Diagrama del proceso de compostaje.....	50
Figura 29. Costo de inversión expresado en porcentaje	54
Figura 30. Diseño de planta de compostaje	58

1.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el compostaje puede ser una alternativa ideal para el reciclaje de los residuos orgánicos, ya que estos pueden tener un fuerte impacto sobre el ambiente cuando su manejo no es el adecuado, trayendo como consecuencia la contaminación de la atmosfera, el suelo y las aguas. El compostaje es un proceso natural y biológico, mediante el cual, los micro organismos presentes actúan sobre la materia biodegradable, permitiendo obtener un abono orgánico denominado compost, el cual es un buen nutriente para el suelo, porque puede mejorar su estructura, ayuda a reducir la erosión y mejora la adsorción del agua y nutrientes por parte de las plantas.

En nuestro medio, las empresas que realizan las actividades de poda y mantenimiento de áreas verdes, generan una importante cantidad de residuos orgánicos, los mismos que no son aprovechados, siendo desechados, generando más basura sin ningún propósito.

La empresa EMAVRA no cuenta con una planta de compostaje, donde la misma empresa realiza trabajos de podas de plantas y césped, los mismos son desechados; por lo tanto, con este proyecto se pretende aprovechar todos los vegetales de una manera adecuada haciendo compost y así obteniendo materia orgánica que estos son vitales para una planta.

El propósito de la presente investigación fue desarrollar un estudio de viabilidad que permita establecer el monto de los recursos los cuales serán necesarios para la implementación y operación del proyecto.

Por último, al realizar los estudios del entorno, mercados, técnico y financieros se deberá proceder a realizar el último estudio que es la respectiva evaluación del proyecto, donde nos permitirá comparar los resultados que se esperan obtener, para determinar si es o no conveniente poner el proyecto en funcionamiento.