Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del Proyecto de Integración

Diseño de un dispositivo para dosificar y abonar estiércol.

Modalidad: Proyecto de Investigación.

Versión: Segunda.

Trimestre Lectivo: 23 P

Datos del alumno:

Alejandro López Pérez 210333211

Correo electrónico: al210333211@azc.uam.mx

Firma: _____

Datos del Asesor:

Dr. José Luis Ramírez Cruz

Firma:_____

Categoría: Asociado

Departamento de adscripción: Energía

Tel: (55) 5318-9068

Correo: rcjl@azc.uam.mx

Co-asesor :

M. en I. Pedro García Segura

Firma:_____

Categoría: Asistente

Departamento de adscripción: Energía

(55) 5318-9072

pegase@azc.uam.mx

Fecha 13/Octubre/2023

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Alejandro López Pérez _____

Firma

Dr. Jose Luis Ramírez Cruz _____

Firma

M. en I. Pedro Garcia Segura _____

Firma

1. Introducción

Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrimentos. El suelo, con el suministro de estos abonos se ve enriquecido no solo con nutrientes sino que también se mejoran sus cualidades físicas, químicas y biológicas, dicho esto se define al abono orgánico como “fertilizantes de origen natural y de los que depende la agricultura orgánica” (llamada también agricultura ecológica), está se encarga del manejo de cultivos y suelos sin ningún tipo de agroquímico o pesticida dando énfasis así a la sustentabilidad. Aunque los abonos orgánicos contienen una concentración baja de nutrimentos en comparacion a los fertilizates químicos, la disponibilidad de estos es más constante durante el desarrollo de los cultivos por la mineralización gradual y natural a la que están sometidos los materiales orgánicos. Uno de los abonos mas utilizados en la agrícultura es el de tipo orgánico (estiércol), denominado también de liberación lenta, el cuál va aportando a los cultivos la materia orgánica de forma paulatina (de 1 a 4 años), por ejemplo el estiércol vacuno, en el primer año de su aplicación se libera por descomposición parte del contenido total de nutrimentos en un 35%, mientras que en el segundo año se libera el 15%, al siguiente año solamente es el 10% y finalmente es el 5% [1], [2] y [3].

La contaminación por fertilizantes químicos se produce cuando éstos se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua. Esta sobrecarga de nutrientes provoca la eutrofización de lagos, embalses y estanques y da lugar a una explosión de algas que suprimen otras plantas y animales acuáticos [4].

Desde los inicios de la agricultura el hombre comprendió la necesidad de incorporar materias al suelo que aumentaran su fertilidad y facilitar así el desarrollo de las plantas cultivadas. El modo más simple de esparcir el abono, es llevándolo a un recipiente y distribuyéndolo con la mano. Con el comienzo de la mecanización agrícola se han desarrollado máquinas que realizan estas labores con una alta productividad, integrando ciertas operaciones agrícolas mediante procesos mecánicos, como esparcir materia orgánica, sembrar, abonar, cosechar oportunamente, se aumentan los rendimientos considerablemente y se cubre una mayor área [5].

La esparcidora de materia orgánica (Figura 1), es una máquina de arrastre por un tractor, dotadas de una tolva grande. Un mecanismo de cadenas de varillas en el fondo de la tolva lleva el fertilizante hasta el extremo posterior donde unos dispositivos horizontales o verticales llamados “esparcidores” capturan el material orgánico y lo lanzan hacia la superficie del suelo [6].

Figura1 Esparcidor de estiércol New Holland 325 [7]

2. Antecedentes

Jaime Serrato Fuente en su trabajo de Tesis, “Estudio experimental de un prototipo de diseminación de medios granulares”, realizó un estudio experimental sobre el esparcimiento de semillas y fertilizante, para ello, empleó un disco el cual gira a alta velocidad ángular con el fin de diseñar y producir modelos eficientes e innovadores de abonadoras. Este proyecto servirá como base en el diseño del sistema para determinar el perfíl de esparcimiento, así como el tamaño y forma de la partícula (estiércol) [8].

José Apolinar Ramírez Ibarra en su trabajo, “Evaluación de métodos de labranza primaria del suelo y aplicación de estiércol en la producción de maíz forrajero”, evaluó los beneficios de esta práctica en la siembra de maíz, y determino que la capa arable (de 0 a .30 m de profundidad), es donde se encuentran la mayoría de las raíces para el cultivo mencionado. De este proyecto se tomará como base la aplicación del estiércol y la profundidad a la que se deberá esparcir [9].

José David Vergara Siniestra realizó la tesis que lleva por nombre, “Evaluación del dispositivo de discos o tubo giratorio mecanizado en el proceso de fertilización sólida en el cultivo de caña de azúcar (Saccharum officinarum)”, en esta se presenta el estudio y analisis de la variabilidad en la dosificación de fertilizantes solidos a través de dispositivos de discos y tornillo sin fin (tubo giratorio), para mejorar la fertilización continua y un manejo adecuado de la misma. De este proyecto se tomará como base la caracterización del tornillo sin fin [10].

3. Justificación

Los esparcidores de materia orgánica se utilizan comúnmente en la preparación de la tierra antes de cultivar algún producto. Existe la problemática en aquellos de tipo remolque, debido a que los rotores de dispersión vertical y horizontal realizan su función de forma abierta y no controlada, lo cual genera que las partículas de estiércol no se esparzan uniformemente sobre la tierra de cultivo.

Por lo mencionado anteriormente, surge la necesidad de contar con el diseño de un dispositivo dosificador de estiércol, que se adapte a un remolque de tractor 5715 de la marca John Deere, cuya función es abonar la tierra con el estiércol en un terreno de 504 metros cuadrados, para dicho diseño es importante considerar el tamaño de la partícula de abono, la cual no debe superar los 5 mm de diámetro.

4. Objetivos

Objetivo general

Diseñar un dispositivo adaptable a un tractor 5715 de la marca John Deere, para abonar estiércol.

Objetivos particulares

Diseñar un sistema de alimentación de estiércol al dispositivo de dosificación en Inventor Pro®.

Diseñar un dispositivo de dosificación, el cual deberá soportar 50 kg de estiércol en Inventor Pro®.

Simular el dispositivo dosificador y el sistema de alimentación bajo cargas de trabajo.

Analizar los esfuerzos en el dispositivo de dosificación y del sistema de alimentación.

5. Descripción Técnica

El presente proyecto de investigación consiste en diseñar un sistema de arrastre a lo largo del remolque y un dispositivo dosificador para abonar estiércol con una capacidad de 50 kg, cuyas medidas de este sean de 2.5 m de forma horizontal x 2 m de altura x 0.5 m de diametro. El dispositivo dosificador será diseñado de acero y permitirá la distribución del estiércol a través de boquillas a lo largo del surco por gravedad y asi se garantizará la dispercion y la correcta aplicación de manera superficial al surco. Con el diseño de este dispositivo para abonar estiercol, se buscará la adaptación de este al remolque como se presenta en la figura 2.

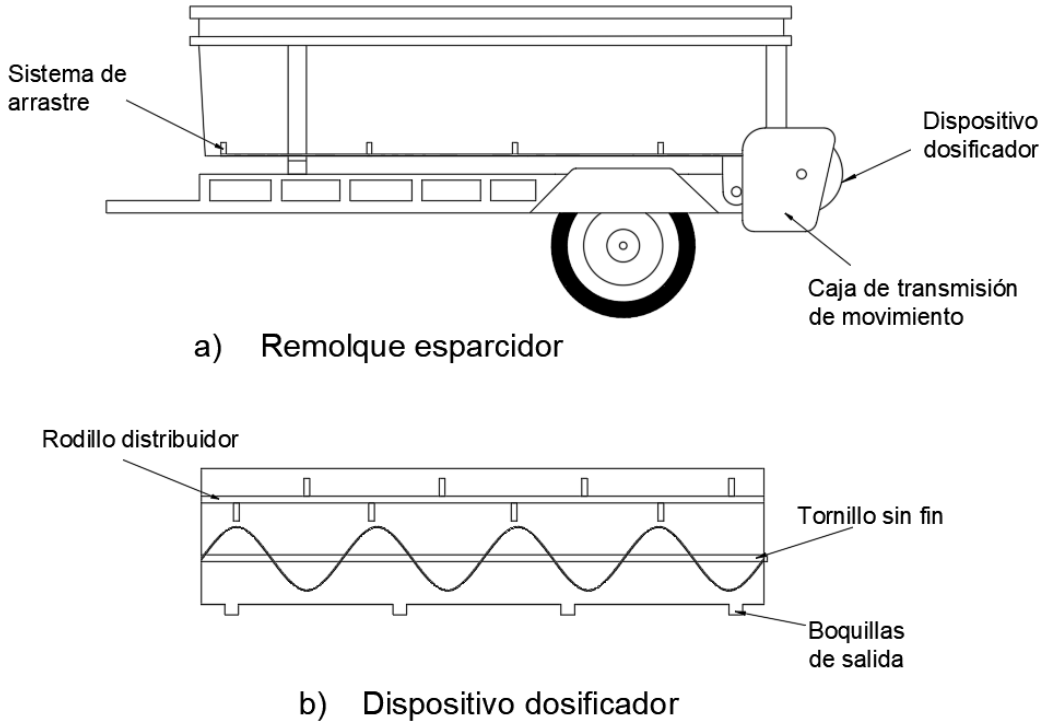

Figura 2. Remolque esparcidor

6. Normas

NOM-108-STPS-1994 PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA , PREVENCIÓN TÉCNICA DE ACCIDENTES EN MÁQUINAS Y EQUIPO, DISEÑO O ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN, RIESGOS EN FUNCION DE LOS MOVIMIENTOS MECÁNICOS. Esta norma ayudará a la prevención técnica de accidentes en máquinas y equipos de diseño, adaptación de los sistemas y dispositivos de protección y riesgos en función de los movimientos mecánicos.

NOM-Z-25-1986, DIBUJO TÉCNICO-ACOTACIONES. Esta Norma Oficial Mexicana establece las formas en que deben indicarse las acotaciones en los dibujos técnicos.

NOM-007-STPS-2000, ACTIVIDADES AGRICOLAS- INSTALACIONES, MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS - CONDICIONES DE SEGURIDAD. Establece las condiciones de seguridad con que deben contar las instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas utilizadas en las actividades agrícolas para prevenir riesgos a los trabajadores.

7. Cronograma

UEA para la que se solicita autorización:

• Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.

	Actividades para el trimestre 23-P	**Semanas**											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	Realizar el Despliegue de la Función de la Calidad.												
2	Realizar el diseño del dispositivo dosificador para abonar estiércol.												
3	Seleccionar materiales y elementos de maquinas .												
4	Realizar la simulación de cargas en el dispositivo dosificador para abonar estiércol en Inventor Pro®.												

	Actividades para el trimestre 23-O	**Semanas**											
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**

1	Analizar esfuerzos y deformaciones del dosificador y el sistema de arrastre obtenidos a través de la simulación.												
2	Realizar los diagramas de proceso y fabricación												
3	Realizar los planos de fabricación.												
4	Redactar y entregar el reporte final.												

8. Entregables

1. Planos de fabricación.
2. Reporte final del proyecto de investigación.

9. Referencias.

[1] Torres, C., et al., 2002. “Manual Agropecuario, Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente”. Editorial Comarpe Internacional CA.

[2] Duran, M. 2015. “Tipos de abonos orgánicos”. Disponible en: http://www.ecoagricultor.com/tipos-de-abonos-organicos/.

[3] SAGARPA. 2012. “Utilización de estiércoles. Artículo No. 7”. Disponible en: http://www. sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/ Documents/fichasapt/Utilizacióndeestiércoles.pdf.

[4] González, F. 2011. “Medio ambiente y desarrollo sostenible”. [Documento en línea]. Disponible en: http://fgonzalesh.blogspot.com/2011/01/contaminacion-por-fertilizantes-un.html.

[5] Cortés M., Elkin, Álvarez M., Fernando, González S., Hugo 2009. “La mecanización agrícola: gestión, selección y administración de la maquinaria para las operaciones de campo”. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 4(2),151-160. [fecha de Consulta 25 de marzo de 2022]. ISSN: Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321428102015.

[6] Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2008 “Remolques esparcidores de estiércol”. Plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero. Disponible en:

https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/esparcidores%20estiercol_tcm30-58230.pdf.

[7] Big Iron Auctions New. 2017 New Holland 325 S/A Manure Spreader. Disponible en: https://www.bigiron.com/Lots/NewHolland325SAManureSpreader

[8] Serrato, J. (Octubre 2013). Estudio experimental de un prototipo de diseminación de medios granulares [archivo PDF]. Disponible en: https://docplayer.es/67484907-T-e-s-i-s-estudio-experimental-de-un-prototipo-de-diseminacion-de-medios-granulares-instituto-politecnico-nacional.html.

[9] Ramírez. A. y Figueroa, U. 2016. Evaluación de métodos de labranza y aplicación de estiércol en la producción de maíz forrajero [archivo PDF]. Disponible en: https://chapingo-cori.mx/zonas_aridas/zonas_aridas/article/view/r.rchsza.2016.03.003.

[10] Vergara, J. D. 2019. Evaluación del dispositivo de discos o tubo giratorio mecanizado en el proceso de fertilización sólida en el cultivo de caña de azúcar (Saccharum officinarum) [archivo PDF] Disponible en: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28195/1114822612.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Terminología

No necesaria

11. Infraestructura

No necesaria

12. Asesoría complementaria

No necesaria

13. Publicación o difusión de los resultados

No necesaria

Diseño de un dispositivo para dosificar y abonar estiércol.

COMENTARIO DEL CEIM		ACCION REALIZADA EN LA PPI	
1	Incluir la característica de este dispositivo.	1	Se agrega la característica del dispositivo indicando que es un dosificador.
1	de	1	Se agrego la preposición de.
4	el	4	Se agrego la preposición él.
4	los	4	Se agrego la preposición los.
5	La simulación o análisis, ¿no se agregará al diseño?	5	Se indica que la simulación y análisis se realizara al dispositivo dosificador.
7	del proyecto de integración.	7	Se indica de manera especifica que es lo que se va a entregar.
7	Me parece que el año no va entre paréntesis.	7	Se retiran paréntesis de los años de publicación de las referencias.