



**Centro Educativo Cruz Azul
Campus, Cruz Azul Hidalgo
Clave: 6510**



“Sistema de riego automatizado a base de un energía renovable.”

Clave de registro: **CIN2017A50043**

Escuela de procedencia: **Centro Educativo Cruz Azul. Campus, Cruz Azul Hidalgo**

Autores:

Tamara Atzin Sánchez Trujillo
Jordi Michel Martínez Laguna
Ricardo Villegas López

Asesor (a): **Lic. Juan José Ángeles Hernández**

Área de conocimiento: **Áreas de Convergencia**

Disciplina: *Medio Ambiente*

Tipo de investigación: *Experimental*

Lugar y fecha: **Cd. Cooperativa “Cruz Azul” Hidalgo, a 15 de febrero de 2017.**

ÍNDICE

Introducción	3
Planteamiento del Problema	3
Objetivos	3
Específico	3
Justificación	4
Fundamentación Teórica	6
Antecedentes	6
Marco De Referencia	7
Definición De Términos	11
Hipótesis	13
Metodología.....	13
Resultados Obtenidos.....	17
Conclusiones	17
Bibliografía	18

Resumen

El jardín botánico CECA en Hidalgo, carece de un sistema que le permita automatizar su riego en los cultivos que se llevan a cabo, en las actividades académicas que se desarrollan constantemente.

El presente estudio analiza el impacto que el uso de sistemas de riego por aspersión tiene sobre la productividad de distintos cultivos, todo esto mediante un sistema de aspersión automatizado.

Bajo riego por aspersión se advertirá mayor población y cobertura de planta, así como mayor rendimiento y longevidad del cultivo; en el área del jardín botánico de nuestra institución.

Summary

The CECA botanical garden in Hidalgo, lacks a system that allows it to automate its irrigation in the crops that are carried out, in the academic activities that are constantly developing.

The present study analyzes the impact that the use of irrigation systems by sprinkling has on the productivity of different crops, all this by means of the spray and with the use of renewable energies like the BIOMASA, which will help us to generate electricity in an economical way and Will help to care for the environment. Under irrigation by sprinkling will be noticed greater population and plant cover, as well as greater yield and longevity of the crop; In the area of the botanical garden of our institution.

Introducción

Planteamiento del problema

Debido a la falta de agua y falta de cuidados que existe en el jardín botánico de nuestro Bachillerato CECA, observamos la problemática y decidimos diseñar un sistema de riego automatizado.

Actualmente, la escases de agua es un problema muy recurrente en los cultivos del jardín escolar del Centro Educativo Cruz Azul, A.C, ubicado en Cd. Cooperativa Cruz Azul. Aunado a esto, no se cuenta con el personal dedicado al mantenimiento y cuidado de los cultivos llevados a cabo para la asignatura de Biología, lo que ocasiona que las plantas y hortalizas se pierdan con mucha frecuencia.

¿Cómo podemos abastecer de agua el jardín botánico del CECA de manera constante, programada y económica?

Objetivos

General

Diseñar un sistema de riego automatizado que permita abastecer de agua el jardín botánico del CECA, con el fin de lograr las condiciones favorables para el crecimiento de las hortalizas.

Específico

Diseñar un sistema de riego automatizado con materiales muy económicos y de reuso para favorecer la economía de la escuela, en un periodo de seis meses.

Justificación

El hecho de que el agua sea un recurso cada vez más escaso y exista más competencia entre los diversos usos, obliga a utilizar de forma eficiente y a manejar con eficiencia los mecanismos de gestión.

El uso óptimo del recurso hídrico es de gran importancia para la toma de decisiones en la selección de los diferentes sistemas de riego, teniendo en cuenta la eficiencia de riego, que para nuestro caso se diseñara un sistema de riego por aspersión por las características favorables, tales como la topografía, calidad de agua, tipo de suelo adecuado.

Resulta fundamental en estos momentos la incorporación de las nuevas tecnologías agronómicas al regadío para que mejoren, entre otros, el diseño, el manejo y el funcionamiento de los sistemas de riego y poder conseguirlas y dar un balance económico óptimo y una idónea utilización del agua.

El sistema de riego por aspersión consta de un sistema de suministro de agua bajo presión a través de tuberías, normalmente de plástico. Existen tipos de riego con tuberías móviles, más usados en empastados de grandes dimensiones como canchas deportivas y parques donde las tuberías están sobre la superficie del terreno (móviles)

Una gran variedad de aspersores ha sido diseñada para funcionar a diversas presiones, distancias y tamaños que proporcionan variadas características de flujo y distribución del agua, adaptando el sistema de riego a una amplia gama de condiciones.

Los sistemas de riego en nuestro país, ya llevan establecidos un buen tiempo, sobre todo los de gravedad o conductos abiertos superficiales, y a pesar de ello, no están bien desarrollados a plenitud, se pierde grandes cantidades de agua, debido a su baja eficiencia, de conducción, distribución y aplicación. Es por estas razones que además de estos sistemas de superficie o gravedad, últimamente se ha venido practicando el riego presurizado o riego por aspersión, el cual, que por poseer una eficiencia mayor a

la del riego por gravedad, ha sido vista como una muy buena alternativa de solución a los problemas de zonas en los que se necesita el riego y además se cuenta con muy poco recurso hídrico.

Fundamentación Teórica

Antecedentes

Sistemas de riego han recorrido un largo camino desde que las tribus nómadas anteriores y hasta la actualidad. Siempre han sido un factor crucial en el crecimiento y el desarrollo de la industria agrícola.

Las primeras formas de riego aparecieron hace aproximadamente 5000 años y consistió en zanjaz cavadas en el campo y con mucha agua, que fue traído por la mano.

Hace unos 4000 años, los egipcios y el pueblo de Mesopotamia, que se utiliza una forma pasiva de riego, totalmente en función de la inundación anual del río. Los egipcios utilizaron el río Nilo como fuente de agua e hizo las cuencas individuales de los cultivos que entran en contacto con el agua de las inundaciones.

Hace unos 2000 años, China usa los métodos tradicionales de riego por superficie y se fue a un nivel totalmente nuevo de riego, construcción de canales para la adquisición de agua desde muy lejos. La ciudad que ahora es Camboya, ha tenido un complejo sistema de canales, estanques y embalses para el riego y el almacenamiento de agua desde el siglo 9 y 14.

Los romanos habían construido complejos sistemas de irrigación más de 2000 años atrás. Algunos canales transportaban agua de las montañas y lo depositó en los embalses. Local sistemas de ríos de agua de riego también se han descubierto.

Una vez con la era moderna de vapor y las bombas de propulsión eléctrica, sacar agua de los ríos y utilizarla para regar las tierras. Sistemas de riego por goteo son hoy en día el más eficaz y eficiente de todos. Además, los sistemas de aspersión que utilizan el agua tanto como sea necesario son los sistemas más utilizados.

Marco De Referencia

La agricultura utiliza el 85% de los recursos hídricos disponibles a nivel mundial, y este porcentaje seguirá siendo dominante en el consumo de agua debido al crecimiento demográfico y a la demanda creciente de alimentos. En México, existe una urgente necesidad de crear estrategias para el uso sostenible del agua, basadas en la ciencia y tecnología, incluyendo mejoras técnicas, agronómicas, de gestión e institucionales relacionadas con el ahorro de agua en la agricultura para un desarrollo sostenible.

Una de las formas con las que podemos aumentar la ayuda para la agricultura es utilizando las energías renovables para así poder aprovechar productos que nos da la naturaleza; implementando un sistema de riego mejor para el ambiente. Existe una energía renovable poco común, pero muy efectiva, ya que presenta una enorme versatilidad; permitiendo mediante diferentes procedimientos con materia tanto de origen vegetal como animal; esta energía es llamada “biomasa”.

Cualquier tipo de biomasa proviene de la reacción de la fotosíntesis vegetal, que sintetiza sustancias orgánicas a partir del CO₂ del aire, aprovechando la energía del Sol; que se transforma en energía química acumulada en diferentes desechos orgánicos

¿De qué elementos se compone?

- Un equipo de elevación encargado de proporcionar agua a presión. En algunas zonas no resulta necesario este equipo ya que se dispone de presión natural.
- Una red de tuberías principales que llevan el agua hasta los hidrantes, que son las tomas de agua en la parcela.
- Una red de ramales de riego que conducen el agua hasta los emisores instalados en la parcela que se pretende regar. En el caso de tratarse de una máquina automotriz, esta red se sustituye por un ramal móvil que recorre la parcela.

Dispositivos de aspersión o emisores, que son los elementos encargados de aplicar el agua en forma de lluvia. Estos dispositivos pueden ser tuberías perforadas, difusores fijos, toberas, boquillas o aspersores, entre otros.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN

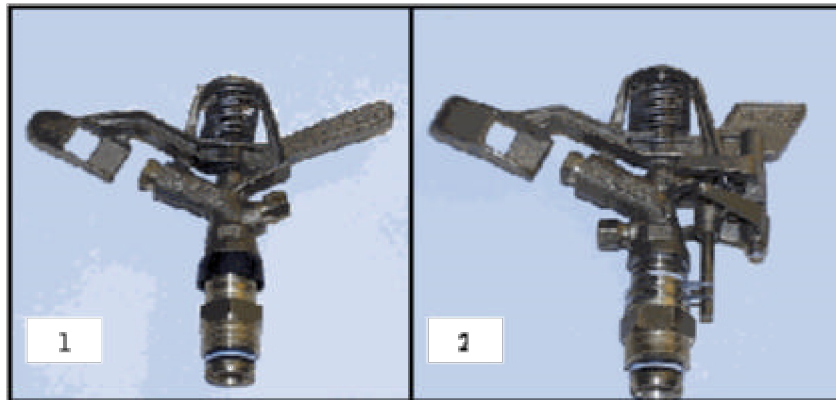
Los sistemas de riego por aspersión se pueden clasificar en dos grupos generales:

1. Sistemas estacionarios que permanecen en la misma posición mientras dura el riego.
2. Sistemas mecanizados que se desplazan mientras aplican el agua de riego.

Aspersores giratorios:

Estos emisores se instalan en sistemas de riego móviles, semifijos, fijos y en algunas de las máquinas de riego (aunque esta última práctica está en desuso). Están constituidos por una o dos boquillas, de tamaño variable (diámetro de 2 a 20 mm), que forman un ángulo determinado con la horizontal. El número de boquillas instaladas (una o dos) y el ángulo que forman con la horizontal influyen en la calidad del riego, por lo que es necesario, antes de instalar un determinado diseño, el conocer si es el más adecuado para las condiciones climáticas de la parcela. El aspersor gira sobre su eje vertical con lo que riega un círculo de radio igual al alcance del chorro. Los aspersores giratorios pueden clasificarse según el mecanismo que provoca el giro o según la presión a la que funcionan. Según el mecanismo de giro pueden diferenciarse los siguientes tipos:

- Aspersores de impacto o de brazo oscilante. El chorro golpea intermitentemente un brazo oscilante el cual origina un movimiento discontinuo del aspersor. El brazo recupera su posición inicial por medio de muelles o contrapesos. Algunos de ellos tienen un dispositivo que limita el área regada (aspersores sectoriales) y se utilizan en las lindes para evitar el riego de zonas fuera de la parcela.



Aspersores de impacto de giro completo (1) y sectorial (2). El aspersor sectorial tiene un mecanismo que limita el ángulo de giro del aspersor.

- Aspersores de reacción. Las boquillas están orientadas de modo que la salida del agua provoque un movimiento de reacción que haga girar el aspersor.

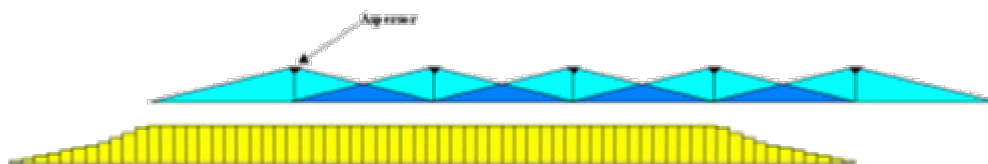
Según la presión de funcionamiento pueden ser:

- Baja presión (200 kPa). Suelen arrojar un caudal inferior a 1.100 l/hora. producen un riego muy uniforme, aún en condiciones de viento, pero requieren un espaciamiento entre aspersores inferior a 12 m.
- Media presión (200-400 kPa). Arrojan un caudal entre 1.000 y 6.000 l/hora y se emplean en espaciamientos entre 12 y 24 m.
- Alta presión (>400 kPa). Son los llamados cañones de riego, capaces de arrojar hasta 200 m³/hora.

¿CÓMO APLICAN EL AGUA LOS SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN MÁS FRECUENTES?

El objetivo del riego por aspersión es conseguir una distribución uniforme del riego. En los distintos sistemas de riego por aspersión este objetivo se consigue estableciendo unos ramales con emisores en el campo que, variando los tiempos de riego en las distintas posturas o las velocidades de desplazamiento del ramal, se logre una alta uniformidad del agua aplicada.

En las coberturas fijas de aspersión el solapamiento viene definido por el marco de instalación de los aspersores. Estos aspersores distribuyen el agua de forma que la zona del suelo que recibe más agua es la más cercana al aspersor. De este modo, la distribución de la altura de agua aplicada por un aspersor individual se puede asemejar a la forma de un cono. La aplicación uniforme de agua en toda la superficie del campo se consigue mediante el solapamiento de estas distribuciones individuales. Por este motivo, el marco de riego influye enormemente en la posterior uniformidad del riego aplicado. Asimismo, la velocidad del viento influye en la uniformidad del agua aplicada, en la medida que desplaza las distribuciones individuales de los aspersores y modifica el diseño de aplicación de agua original.



Esquema de la distribución adecuada del agua en sistemas con aspersores (móvil, fijo y semifijo).

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DEL RIEGO POR ASPERSIÓN.

1. No regar con aguas salinas, ya que pueden producir fitotoxicidad en la parte aérea del cultivo.
2. No regar con viento alto, ya que la uniformidad de distribución del agua aplicada disminuye considerablemente con el viento. Además, con altas velocidades de viento, aumenta el porcentaje de pérdidas por evaporación y arrastre (cantidad de agua que sale de los emisores, pero no llega a la superficie de la parcela al evaporarse o ser arrastrada por el viento).
3. Aplicación de riegos nocturnos. El regar por la noche disminuye el valor de las pérdidas por evaporación y arrastre ya que la velocidad del viento y la temperatura del aire es menor que por el día. Para realizar riegos nocturnos, lo más adecuado es automatizar el riego en la parcela.
4. Realizar un mantenimiento adecuado de todos los elementos de la instalación.
En muchas ocasiones la falta de uniformidad de sistemas de riego por

aspersión es debida a: emisores obturados o rotos, descensos de presión debidos a falta de limpieza en los filtros, etc.

5. Evitar limitaciones en el funcionamiento de la red de riego por aspersión. Cuando se instale un sistema de riego por aspersión, el regante debe estar informado de las limitaciones de manejo que tiene la red diseñada en su parcela. En ocasiones, un intento de ahorro económico en la instalación, disminuyendo el diámetro de las tuberías o aumentando los marcos de riego de los aspersores, puede condicionar a la larga el manejo que el regante vaya a hacer.

Definición De Términos

Sistema de riego con aspersor:

Es un sistema de riego en el que el agua se aplica en forma de una lluvia más o menos intensa y uniforme sobre la parcela con el objetivo de se infiltre en el mismo punto donde cae. Para ello es necesaria una red de distribución que permita que el agua de riego llegue con presión suficiente a los elementos encargados de aplicar el agua (aspersores o difusores).

Diseño: actividad encaminada a la configuración de un objeto. Siendo así, casi cualquier actividad productiva humana suele involucrar algún tipo de "actividad de diseño"; pero propiamente podríamos hablar de los más típicos como aquellos asociados al acto de "imaginar, diagramar y/o dibujar con el fin de crear un objeto"

Sistema: es un objeto compuesto cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente; puede ser material o conceptual.

Aspersores: Es un dispositivo mecánico que en la mayoría de los casos transforma un flujo líquido presurizado y lo transforma en rocío, asperjándolo para fines de riego.

Modelo: Es el resultado del proceso de generar una representación de sistemas a fin de analizar esos fenómenos o procesos.

Prototipo: Se dice que es un ejemplar o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa.

Oscilador: Es un circuito que es capaz de convertir la corriente continua en una corriente que varía de forma periódica en el tiempo.

Resistencia: Es un material formado por carbón y otros elementos resistivos para disminuir la corriente que pasa.

Voltaje: Es un tipo de magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.

Sensor: dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas o químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas.

Circuito: Es una red eléctrica (interconexión de dos o más componentes, tales como resistencias, inductores, condensadores, fuentes, interruptores y semiconductores) que contiene al menos una trayectoria cerrada.

Dispositivo: Es básicamente un aparato, artificio, mecanismo, artefacto, órgano o elemento de un sistema.

Circuito integrado: Es una pastilla pequeña de material semiconductor, de algunos milímetros cuadrados de área, sobre la que se fabrican circuitos electrónicos generalmente mediante fotolitografía y que está protegida dentro de un encapsulado de plástico o cerámica. El encapsulado posee conductores metálicos apropiados para hacer conexión entre la pastilla y un circuito impreso.

Bobina: Es un componente pasivo de un circuito eléctrico que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético.

Electroimán: Es un tipo de imán en el que el campo magnético se produce mediante el flujo de una corriente eléctrica, desapareciendo en cuanto cesa dicha corriente.

Aislamiento: En electrónica se dice que es lo que impide el paso de corriente eléctrica.

Impedancia: Es una magnitud que establece la relación (cociente) entre la tensión y la intensidad de corriente.

Semiconductor: Es un elemento que se comporta como un conductor o como aislante dependiendo de diversos factores, como por ejemplo el campo eléctrico o magnético, la presión, la radiación que le incide, o la temperatura del ambiente en el que se encuentre.

Electrón: Es una partícula subatómica de tipo termiónico.

Hipótesis

Podemos abastecer agua en el jardín botánico del CECA, mediante un sistema automatizado que permita regar constantemente los cultivos y logre un desarrollo favorable de las hortalizas, sin la necesidad de contar con personal de tiempo completo que se encargue de dicha actividad.

Metodología

El método que nosotros desarrollaremos es el Experimental, el cual es un tipo de método de investigación en el que el investigador controla deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, está basado en la metodología científica.

- Herramientas
- Palo
- Tijeras
- Materiales
- Control de riego
- Tubo de conducción de agua de Ø 25 mm
- Piezas de conexión en L
- Piezas de conexión en T
- Aspersores
- Válvula de drenaje
- Toma de agua enterrada
- Grava
- Sensor de lluvia

Paso 1

Después de marcar el recorrido que va a llevar nuestra nueva instalación, comenzamos haciendo la zanja que necesitamos para soterrarla, teniendo en cuenta el largo de los aspersores.



Paso 2

Una vez que hayamos hecho la zanja con la ayuda del palote, montamos la unidad de control, siguiendo las instrucciones del fabricante y acoplamos el dispositivo en el grifo.



Paso 3

Lo siguiente que haremos es enroscar el conector en el programador e insertar un tubo de conducción de agua del diámetro adecuado, en este caso de Ø 25 mm.



Paso 4

A continuación, cortamos el conducto con las tijeras, colocamos la pieza de conexión con forma de T y añadimos más tubos.



Paso 5

Cortamos los conductos a la medida que necesitemos e incorporamos más conectores. Según nuestro recorrido, en ocasiones necesitaremos piezas de conexión en forma de T y en otras ocasiones, en forma de L.



Paso 6

Fijamos también los aspersores emergentes, cuya posición podremos variar, en función del terreno que deseemos regar.



Paso 7

Para obtener una base segura y resistente para las piezas de conexión, crearemos una cama de grava debajo de cada conector.



Paso 8

Es conveniente colocar una válvula de drenaje en la parte más baja de la instalación.



Paso 9

Después de comprobar que no hay fugas de agua, cubrimos la zanja, dejando el mejor acabado posible. En el caso de que la tierra y el césped que hayamos retirado este muy dañado o con mal aspecto, os recomendamos la utilización de una tira de tepe.



Paso 10

Para terminar sólo nos queda programar el riego y asegurarnos de que la instalación funciona correctamente.



Paso 11

A partir de ahora, gracias a este sistema de riego automático, tendremos el jardín perfectamente regado, de una forma fácil, cómoda y eficaz.

Resultados Obtenidos

En este momento estamos en el proceso y elaboración del sistema de riego automatizado, por el momento solo desarrollaremos el sistema de riego y lo instalaremos en el jardín botánico de nuestra escuela, posteriormente generaremos electricidad mediante la BIOMASA, haciendo un equipo adecuado que permita el almacenamiento de los desechos que generaran la biomasa.

Por el momento el desarrollo de nuestro proyecto esta inconcluso porque estamos en construcción del mismo.

Conclusiones

Nos percatamos de la gran importancia que tiene el cuidado del medio ambiente, las tendencias y el uso de energías renovables en nuestro sistema de riego permitirán al jardín botánico del CECA mantenerse de manera constante y equilibrada y todo esto lo lograremos a través del sistema de riego automatizado usando energía renovable.

Bibliografía

- Antonio L. Alarcón, Tecnología para cultivos de alto rendimiento, 1.^a ed., 2000. El Tipógrafo, ed. (14 de marzo de 2014). «Energía solar ayuda a regantes a reducir cuentas de luz». Consultado el 15 de marzo de 2014.
- Energías Renovables, ed. (26 de abril de 2013). «Paraguay: Instalan un sistema de bombeo de agua fotovoltaico». Consultado el 15 de marzo de 2014.
- Red Agrícola (ed.). «Bombeo fotovoltaico campesino: Energía alternativa no convencional para riego». Consultado el 15 de marzo de 2014.
- Diario de Teruel, ed. (15 de junio de 2014). «José Manuel Navarro: “La energía fotovoltaica es el futuro, porque el sol es gratis”». Consultado el 16 de junio de 2014.
- Libro de Consulta para Evaluación Ambiental (Volumen I; II y III). Trabajos Técnicos del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial.
- Los efectos del embalse del agua se analizan en el artículo: Embalse