

Diseño de prototipo de máquina para procesar nopal para convertirlo en forraje

Ulises Zempoalteca Aguila

uliseszempoaltecaaguila353@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8003-3501>

Magali Asunción Damián Martínez

magaladam150801@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1417-797X>

Ángeles Itzel Conde Hernández

angela17itzel@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2372-9991>

Universidad Tecnológica de Tlaxcala
Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales
Tlaxcala-México

RESUMEN

El presente trabajo presenta el desarrollo de una máquina innovadora para procesar el nopal y convertirlo en forraje, con motivo para apoyar a los agricultores y ganaderos, ya que actualmente existe una escasez de recursos agrícolas para la alimentación de sus respectivos ganados. Tales como alfalfa, maíz, trigo, zacate tanto molido como entero y complementos de alimentos. Basándonos en los reportes actuales del noticiero Milenio se menciona que, ante la presencia de la canícula y los escasos de lluvias en el territorio Tlaxcalteca, el presidente del Congreso Agrario Permanente (CAP), notó que este fenómeno natural provocaría que el 70% de las familias que se dedican al campo y a la ganadería están en riesgo de sufrir una crisis alimentaria. Por lo cual se tomó la decisión del desarrollo de la máquina.

Palabras clave: *máquina; procesadora; nopal; forraje; ganadería.*

Correspondencia: uliseszempoaltecaaguila353@gmail.com

Artículo recibido 11 octubre 2022 Aceptado para publicación: 11 septiembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Zempoalteca Aguila, U., Damián Martínez, M. A., & Conde Hernández, A. I. (2022). Diseño de prototipo de máquina para procesar nopal para convertirlo en forraje. 6(6), 1-16. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.2903

Prototype design of a machine to process nopal to turn it into fodder

ABSTRACT

The present work presents the development of an innovative machine to process the nopal and convert it into fodder, in order to support farmers and ranchers, since there is currently a shortage of agricultural resources for feeding their respective livestock. Such as alfalfa, corn, wheat, both ground and whole grass, and food supplements. Based on the current reports of the Milenio newscast, it is mentioned that, given the presence of the heat wave and the scarcity of rains in the Tlaxcalteca territory, the president of the Permanent Agrarian Congress (CAP), noted that this natural phenomenon would cause 70% of the families that work in the fields and livestock are at risk of suffering a food crisis. for which the decision to develop the machine was made.

Keywords: *Machine; Processing; nopal; forage; animal husbandry.*

INTRODUCCION

El proyecto es enfocado al área de innovación de productos llevando a cabo la realización de una máquina para procesar nopal para convertirlo en forraje, como motivo para apoyar a los agricultores y ganaderos, donde actualmente existe una escasez de recursos agrícolas para la alimentación de su respectivo ganado, tales como es la alfalfa, maíz, trigo, zacate tanto molido como entero y complementos de alimento, siendo esto los principales factores. En Tlaxcala el maíz es el cultivo de mayor importancia económica, social, cultural y política, en el año 2019 fue sembrado 47.6% del área agrícola estatal, sin embargo, la problemática relacionada a su producción, mejora y conservación es diversa, compleja y progresiva (inifap, 2022). Tocando el tema de cabezas de ganado porcino en el municipio de Huamantla destaca por concentrar 11 de cada 100 cabezas de ganado porcino; los municipios de Tlaxco, Nativitas y Tepetitla de Lardizábal reúnen alrededor de 6 de cada 100 cabezas cada uno mientras que con 5 de cada 100 se encuentran Ixtacuixtla de Mariano Matamoros y Alzayanca (INEGI, Panorama agropecuario, 2007). Con respecto al nopal en México se registra una tendencia hacia el incremento de la producción de nopal, en gran parte impulsada por los descubrimientos de sus propiedades; informó el secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, Víctor Villalobos Arámbula (Arámbula, 2020).

Basándonos en los reportes actuales del noticiero Milenio se menciona que ante la presencia de la canícula y los escasos de lluvias en el territorio Tlaxcalteca, el presidente del Congreso Agrario Permanente (CAP), notó que este fenómeno natural provocaría que el 70% de las familias que se dedican al campo y a la ganadería están en riesgo de sufrir una crisis alimentaria (Brunett, 2019). De acuerdo a BBC News el valor de los productos lácteos subió 5,2% en mayo de 2017 respecto al mes de abril y 33% en comparación con diciembre de 2018, acercándose a su nivel más alto en cinco años (Mundo, 2019).

En compañía de otros dirigentes que conforman el organismo, solicitó al Gobernador del Estado, Marco Antonio Mena Rodríguez, que atienda esta problemática y que realice los trámites inmediatos ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), así como ante la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA), ya que entre unos 30 mil hogares del sector primario sufrirán escasos de maíz y alfalfa de los cultivos más dañados en todo el estado y sólo una pequeña porción se logrará cosechar (Ramos, 2022).

Cabe destacar que el VIII Censo agrícola, ganadero y forestal registra en el estado de Tlaxcala 70,493 unidades de producción con actividad agrícola, de ellas 32,602 son de propiedad ejidal y ocupan 115,309 hectáreas (Geografía, 2011). Los municipios de Huamantla, Calpulalpan, Alzayanca y Hueyotlipan reúnen el 40% de la superficie agrícola del estado, cada uno tiene más de 10,000 hectáreas dedicadas a la agricultura (INEGI, Encuesta Nacional Agropecuaria, 2007). En el ciclo otoño-invierno, de acuerdo al criterio de superficie sembrada, destaca la cebada con 1611 hectáreas, que representa poco más de una cuarta parte de la superficie sembrada (INEGI, Panorama agropecuario, 2007).

La disponibilidad de agua para los cultivos es principalmente de temporal ya que casi 95 de cada 100 hectáreas solo reciben agua de las precipitaciones pluviales. De las 10,738 hectáreas que dispone de riego 2,930 están en el municipio de Huamantla, le siguen los municipios de Nativitas y Cuapixtla con 1,247 y 989 hectáreas cada uno (INEGI, Panorama agropecuario en Tlaxcala Censo Agropecuario 2020, 2020).

METODOLOGIA

Fase 1. Realizar una segmentación de mercado. Interactuar a base de encuestas con agricultores y ganaderos.

Fase 2. Desarrollo de la idea de trabajo. La idea fue del ingeniero Fernando Parada, docente de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, ya que quería ofrecer como motivo de apoyo a los agricultores y ganaderos, donde actualmente existe escasez de recursos agrícolas para la alimentación de su respectivo ganado, tales como alfalfa, maíz, trigo, tanto pasto molido como entero y complementos alimenticios, siendo estos los principales factores.

Fase 3. Plan de trabajo. Con ayuda del docente el Ingeniero Fernando Parada Reyes se planteó cómo sería el plan de trabajo que consistía en:

1. Realizar bocetos de la maquinaria.
2. Investigar los tipos de materiales a implementar.
3. Realizar los dibujos y ensambles de la maquina en piezas 3D en el software SolidWorks.
4. Realizar una carpeta con las piezas para consulta del equipo.
5. Realizar un formato de los costos de la maquinaria.
6. Comprar los equipos, material y herramental necesaria.
7. Construir la máquina, a través de los planos.

Fase 4. Materiales de la máquina. Al realizar una investigación y hacer pruebas con el simulador de software de SolidWorks, el material a ocupar es:

1. Perfil tubular PTR (2x2 pulgadas, calibre 10, 6 metros, 4 piezas).



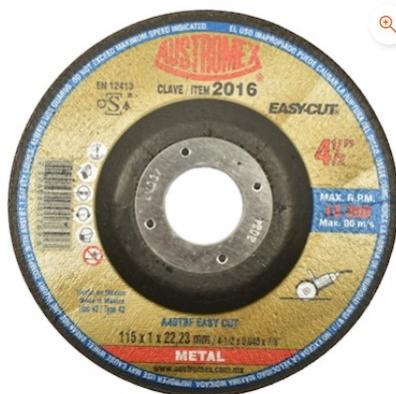
Fuente: Tomado de (CONSTRURAMA, 2022)

2. Soldadura 7018 (1/8 pulgadas, 10 kg).



Fuente: Tomado de (INFRA, 2022)

3. Guantes de camasa (4 pares)



Fuente: Tomado de (DEPOT, 2022)

4. Disco de corte para metal (14 pulgadas, 3 piezas)



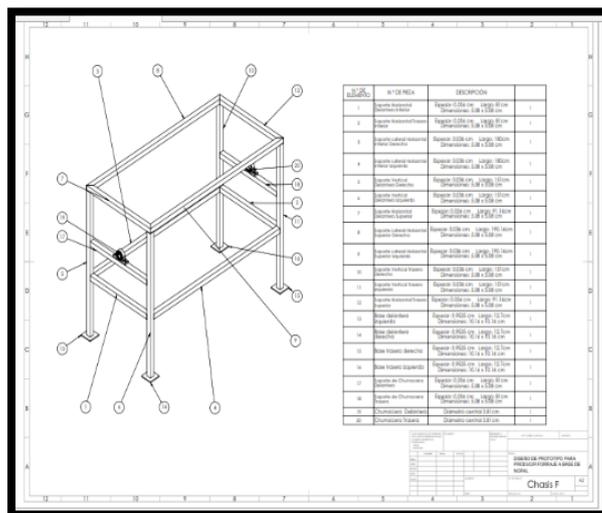
Fuente: Tomado de (CODECARO, 2022)

5. Disco de debaste para metal (14 pulgadas, 2 piezas).

Fase 5. Formato de bocetos. En este apartado se realizó en una libreta A4, las piezas que llevaría la maquina procesadora de forraje de nopal, para esta actividad se necesitó el apoyo de otros estudiantes de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala.

Fase 6. Realización de piezas y ensamblados. Al tener nuestros bocetos, se plasmaron en piezas de 3D en el software de SolidWorks, y al igual que los bocetos, dichas piezas se trabajaron en conjunto con estudiantes de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, posterior al tener las piezas, se realizó el respectivo ensamblado de estas (Ilustración 1).

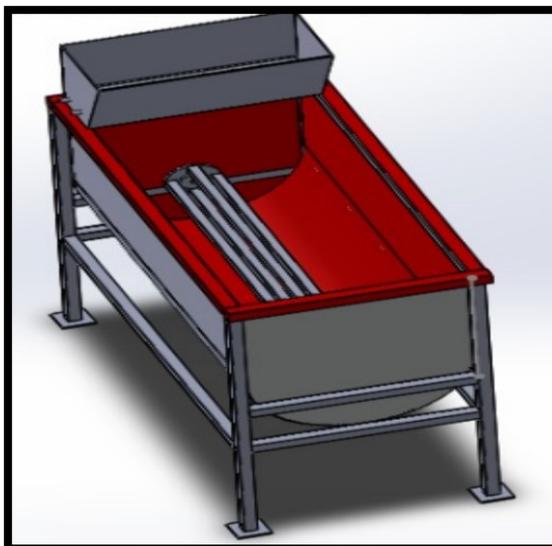
Ilustración 1 Ensamble de maquinaria.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Fase 7: Formato predeterminado de maquinaria y piezas. Las piezas de la maquinaria se realizaron en el software de SolidWorks, con tolerancias, dimensiones y material a ocupar incluido (Ilustración 2).

Ilustración 2 Maquinaria y piezas.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ensamble de maquinaria.....	2757
Ilustración 2 Maquinaria y piezas.....	2758

RESULTADOS Y DISCUSION

En condiciones de agostadero, se pueden esperar incrementos en la producción, ya sea de leche o carne e incrementos en la fertilidad del ganado, si se ofrece como suplemento antes y durante el empadre. Durante la sequía, es posible evitar las pérdidas de peso que normalmente sufren los animales.

En el caso de hembras en lactancia, se podría sostener la producción de leche, lo que permitiría al productor obtener ingresos durante este período crítico. En la engorda de corderos, con el uso de nopal se ha podido reducir la alfalfa hasta en un 30%, con lo que se disminuye el costo de producción del kilogramo de peso de ganado.

En el ámbito de lo económico se puede reducir los costos en la alimentación del ganado vacuno y bovino ya que por motivos de la pandemia los alimentos han subido de precio en su mayoría hasta un 300%, y además podría acelerar su crecimiento y peso de una manera natural.

CONCLUSIONES

El trabajo y colaboración en equipo crea un ambiente proactivo e innovador, ya que todos estamos comprometidos a sacar la idea adelante. En la realización de este trabajo se vieron involucrado estudiantes y docentes de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, con el fin de crear una maquina procesadora de forraje de nopal el cual contribuirá a reducir los efectos de la sequía en la ganadería que se desarrolla en regiones de escasez hídrica del país, ya que el nopal forrajero es resistente a las sequías, requiere menos agua que los pastos forrajeros y es una planta eficiente en convertir el agua en materia verde.

Usar el forraje de nopal como una fuente de agua ante la escasez de la misma. Durante esta época, el ganado tiene que caminar grandes distancias para acceder a las fuentes de agua, invirtiendo cantidades importantes de energía.

Mejorar el estado reproductivo del animal (vacío, gestante o lactante) y si se asegura como dieta única como complemento del agostadero.

REFERENCIAS

- Arámbula, V. V. (02 de Diciembre de 2020). *El portal unico del gobierno*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/crece-en-mexico-el-consumo-y-produccion-de-nopal-agricultura?idiom=es>
- Brunett, G. y. (2019). Agroecosistemas orientados a la produccion agropecuaria. *Mexico Agropecuario*, 20-30.
- CODECARO. (2022). *MERCADO LIBRE*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-916299797-disco-abrasivo-para-metal-de-4-pulgadas-_JM#position=6&search_layout=grid&type=item&tracking_id=f815ae1e-5cc6-4bd1-97d5-b9e612fbfcc2
- CONSTRURAMA. (2022). *CONSTRURAMA*. Obtenido de <https://www.construrama.com/detodomat/catalogo/aceros/acero-estructural/perfiles/perfil-tubular-cuadrado-2-x-2-c14-6-m-pieza/p/0205010309>
- DEPOT, T. H. (2022). *THE HOME DEPOT*. Obtenido de <https://www.homedepot.com.mx/herramientas/accesorios-para-herramientas-electricas/discos/disco-corte-met-sp-t42-4-1-2x0045-easycut-129111>
- Geografia, I. N. (06 de Abril de 2011). Obtenido de INEGI: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol

/bvinegi/productos/censos/agropecuario/2007/panora_agrop/tlax/PanoagroTlax.pdf

INEGI. (2007). *Encuesta Nacional Agropecuaria*. Aguascalientes: INEGI.

INEGI. (2007). *Panorama agropecuario*. Mexico: Edificio Sede.

INEGI. (2007). *Panorama agropecuario*. Aguascalientes: Edificio Sede.

INEGI. (2020). *Panorama agropecuario en Tlaxcala Censo Agropecuario 2020*. Tlaxcala: Instituto Nacional de Estadística y Geografía .

INFRA. (2022). *GRUPO INFRA*. Obtenido de <https://grupoinfra.com/pagina/categoria/96/Electrodo>

inifap. (07 de Mayo de 2022). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. Obtenido de <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/2888>

Mundo, B. N. (18 de Junio de 2019). *BBC News Mundo*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48666233>

Querétaro, U. A. (2018). *Ecología del cultivo, manejo y usos del nopal. en ecología del cultivo, manejo y usos del nopal*. Queretaro: Ruth Duffy.

Ramos, A. (2022). *Alertan sobre riesgo de crisis alimentaria por falta de lluvias en Tlaxcala*. Tlaxcala: MILENIO.

RAMOS, A. T. (2018). *Alertan sobre riesgo de crisis alimentaria por falta de lluvias en Tlaxcala*. Mexico: Milenio.