

DISEÑO Y DESARROLLO INTEGRAL DE TRITURADORA DE PODA

V. N. Barrera⁽¹⁾, L. V. Burroni⁽¹⁾, L. A. Poldi⁽²⁾, E. Pettigiani⁽¹⁾, C. G. Zaszczynski⁽²⁾
 czaszczynski@inti.gov.ar

⁽¹⁾ Dto. Química Analítica y Residuos Urbanos Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI

⁽²⁾ Dto. Mecánica Centro-DT Centro Occidental-SORCentro-GOAR-INTI

Palabras clave: trituradora; poda; tratamiento residuos sólidos urbanos

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación, a través del COFECyT, y con financiamiento de la línea DETEM 2017, firmó con INTI y la municipalidad de Villa Allende, Córdoba, un convenio para llevar adelante el proyecto de implementación de un sistema de gestión de residuos de poda, que pudiera ser modelo para las localidades vecinas. El proyecto pretende dar respuesta a una necesidad local y ayudar a minimizar el elevado riesgo de propagación de incendios y la proliferación de animales peligrosos.

En este marco, el INTI realizó el diseño de un equipo de trituración que permitirá incorporar tecnología al tratamiento de residuos verdes a un costo muy competitivo. Con este equipo se busca reducir y acondicionar el volumen de residuos de poda para su posterior valorización, a través de la producción de compost o de combustible de origen biomásico.

OBJETIVOS

Completar el proceso de diseño, desarrollo y fabricación de una trituradora de poda nacional e innovadora, capaz de procesar 25 t/día y reducir su volumen en un 80 %.

DESARROLLO

A partir del relevamiento inicial se definieron las siguientes premisas de diseño, surgidas de las reuniones técnicas con los actores involucrados:

- Producción aproximada de 2500 kg/h de poda limpia, ramas y troncos de hasta Ø 70 mm.
 - Con sistema de protección contra obturaciones de materiales extraños.
 - Con sistema para recambio y mantenimiento de cuchillas.
 - Con tolva de alimentación para recibir la poda directamente desde el camión.
 - Accionada mediante motor eléctrico trifásico.
- Luego de una búsqueda de antecedentes de equipos de trituración de residuos sólidos urbanos presentes en el mercado nacional e internacional, se definió como alternativa más conveniente el diseño de una trituradora de poda

tipo *Ripper* de un eje con cuchillas intercambiables. Mediante el uso de software CAD y de simulación funcional y estructural, se realizó el diseño conceptual y el desarrollo de la ingeniería de detalle.

RESULTADOS

Diseño conceptual

Se desarrolló una trituradora estacionaria de un eje, específica para el procesamiento de poda limpia, que permite una descarga directa desde el camión volcador, mediante una tolva de recepción superior y una pala de carga para alimentar el rodillo triturador. Y una salida inferior de material triturado hacia una cinta transportadora. Se tuvieron en cuenta para el diseño aspectos relacionados con la ergonomía, funcionalidad, operatividad y seguridad, entre otros (figura 1).

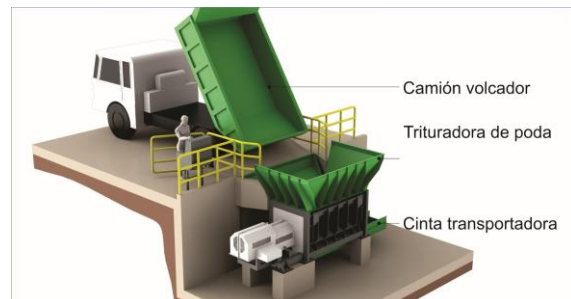


Figura 1: diseño conceptual del sistema de trituración.

Diseño mecánico. Desarrollo completo de la ingeniería de detalle para la fabricación

Se realizó el modelo digital CAD 3D, optimizando y validando el diseño mediante la simulación de movimientos y el análisis estructural. También, se tuvieron en cuenta las posibilidades de fabricación con tecnología apropiada y selección de componentes comerciales en el mercado nacional.



Figura 2: diseño mecánico del conjunto triturador.

La figura 3 muestra un despiece de la trituradora, que se sustenta sobre un bastidor estructural⁽¹⁾, posee un rodillo triturador de $\varnothing 600$ mm⁽²⁾, con 32 cuchillas desmontables⁽³⁾ para mantenimiento e intercambiables con las contracuchillas fijas⁽⁴⁾. El rodillo está acoplado directamente con el motor-reductor⁽⁵⁾ mediante un limitador de cupla que permite el zafe del rodillo por posible obturaciones. Además, cuenta con compuerta⁽⁶⁾ para mantenimiento y recambio de cuchillas, accionada con dos cilindros hidráulicos. La criba de descarga⁽⁷⁾ es desmontable y permite regular el tamaño de material triturado. En la boca de carga cuenta con palas de obturación⁽⁸⁾ para evitar proyecciones de ramas. Posee tolva de alimentación⁽⁹⁾ y pala de carga⁽¹⁰⁾ accionada con dos cilindros hidráulicos.

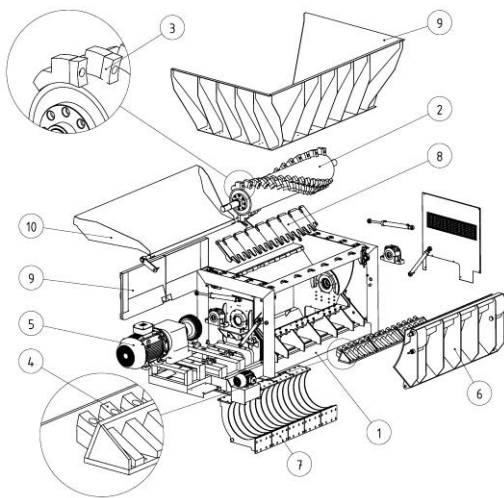


Figura 3: despiece del conjunto general.

Se confeccionó el legajo técnico para la fabricación del prototipo, incluyendo más de 130 planos de piezas y conjuntos, archivos CAD/CAM 2D para corte de piezas de chapa, listado de especificaciones y cantidades de materiales y componentes para la fabricación. Por otro lado, esquemas y diagramas de circuitos eléctricos e hidráulicos.

Diseño de ubicación de equipos en planta

Se realizó la proyección del emplazamiento y la distribución de equipos necesarios para la gestión del residuo procesado en la zona destinada a ubicar la trituradora (figura 4).

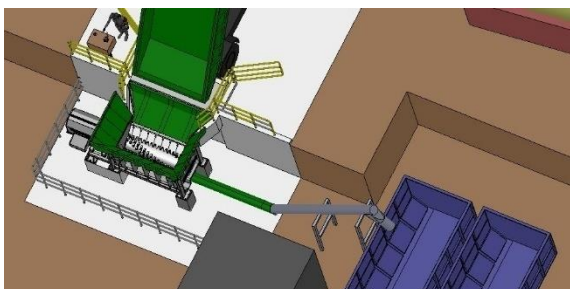


Figura 4: emplazamiento trituradora de poda.

Fabricación, pruebas y validación de prototipo

Se acompañó el proceso de montaje y se realizó la transferencia técnica al departamento de diseño de la empresa metalúrgica que ejecutó la fabricación del prototipo funcional, radicada en Tancacha, provincia de Córdoba (figura 5).



Figura 5: fabricación de prototipo.

A su vez, se asistió en la instalación y puesta en marcha del equipo y se ejecutaron pruebas funcionales metodológicas para validación y verificación de funcionamiento.



Figura 6: prototipo funcional montado en planta.

CONCLUSIONES

Se concretó el proceso de desarrollo de una trituradora de poda de acuerdo con los requerimientos iniciales. Se aprovecharon las capacidades de diseño de equipamiento del INTI y el acompañamiento durante la construcción del prototipo y la puesta en marcha del equipo. De esta forma se atienden las necesidades de los usuarios y se incorporan nuevos actores en las cadenas de valor de bienes de capital, diversificándolos y dando lugar a la participación de numerosos pequeños fabricantes, fortaleciendo el tejido industrial en cada región.

AGRADECIMIENTOS

Empresa metalúrgica IMEGEN S.A. Tancacha, Córdoba.