

# Vehículo de Guiado Autónomo, una oportunidad de optimización en Bibliotecas

**Leidy Tatiana López R<sup>1</sup>, Ana María Tirado B<sup>2</sup>, Cristian Camilo García G<sup>3</sup>, José Jerónimo Guzmán O<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia, tatis-1223@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia, tiradoana@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia, ccamigarcia@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia, jotas.12@hotmail.com

The AGV is a project created to design and develop a prototype of an autonomous guided vehicle that allows the placement and distribution of books within a controlled place which has the characteristics of a library, in this case emulating the conditions of Library of the University of San Buenaventura Medellin. This project is intended to prevent possible mistakes in the correct location of the books, and to optimize the delivery routes in the process.

During the development process of the AGV prototype, it has been necessary to define the basic features of design that would allow the construction of the AGV, determining which materials meet the design requirements, analyzing the technical characteristics of the robotic arm to use and the controlled environment needed to carry out functional tests on the AGV.

## INTRODUCCION

Los Vehículos Guiados Autónomamente (AGV) son un medio de transporte, que no necesitan de la manipulación del ser humano para desplazarse o realizar sus trabajos; para su desplazamiento es necesario que cuente con una de las tecnologías destinadas para ello, como lo pueden ser: la Dirección por cables enterrados (Sistema filoguiado, RGV), la Dirección por guiado magnético con giróscopo, o la Dirección por sistema de guiado láser (LGV), que le indique cual es la ruta que debe seguir para llegar hasta el lugar donde se requiere, así como también cuales van a ser los espacios de carga y descarga del producto o material transportado (Guglielmetti et al., 2008)

Este tipo de vehículos se han venido utilizando mucho en la industria para realizar diferente tareas como mover las materias primas y el producto terminado, almacenar los objetos, entre otras actividades que permiten reducir costos y aumentar la eficacia de la planta. Una de las ventajas en su implementación es la seguridad con la que cuenta este sistema, ya que tiene una realimentación sensorial para moverse, que le permite saber a qué distancia se encuentran de él, los objetos o las personas, para prevenir el choque con uno de ellos; cual es la ruta que debe seguir, a donde se debe dirigir y que es lo que tiene que hacer; así como también su interacción con personas dentro de un mismo espacio de trabajo.

Para la realización de la tarea del vehículo, se utilizará la tecnología de Identificación por Radio frecuencia (RFID), la cual captura e identifica automáticamente la información contenida en tags; cuando estos entran en el área de cobertura de un lector RFID, éste envía una señal para que la etiqueta le transmita la información almacenada en su memoria (Portillo et al, 2008), para así identificar y ubicar los diferentes libros que se van a distribuir.

Existen referentes de automatización de bibliotecas como la Universidad de Utah del Estado de California, Northridge, que cuenta con un sistema de diferentes grúas que se mueven en varias direcciones, mediante brazos robóticos y una identificación por código de barras (Couraul, G; 2008); existen también otras bibliotecas que han utilizado la tecnología RFID con el propósito de establecer sistemas de auto-préstamo para sus usuarios, como: las Bibliotecas de Lymm, Warrington, Penketh y Stockton Heath, Biblioteca Pública Luis Rosales de Carabanchel, entre otras (RFIDPOINT, 2010)

## DESARROLLO DE LA PROPUESTA

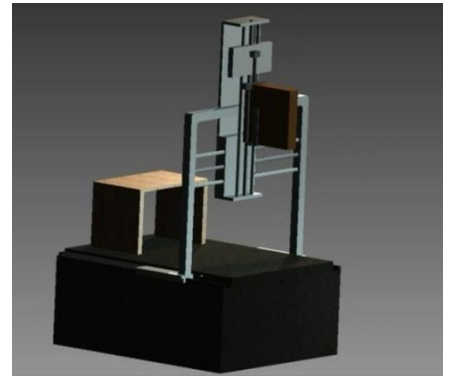
En la parte inicial el proyectos se definió un vehículo de guiado autónomamente que permita el transporte y ubicación de libros por medio de la tecnología RFID; definiendo a la vez la ruta óptima para el desplazamiento y

posterior ubicación del material de consulta, la seguridad de los usuarios, así como también un software de simulación para la referenciación de la plataforma y de la ubicación de cada ejemplar.

En la actualidad a raíz de la remodelación de la Biblioteca, se vio la necesidad de diseñar e implementar un ambiente controlado donde se emule las características e especificaciones básicas para la implementación del vehículo que se tenían en el espacio anterior, por eso se toman las medidas y se distribuye de la mejor manera los espacios para las pruebas del prototipo.

Dentro de la etapa inicial de diseño del prototipo se planteó un robot cartesiano con un sistema de agarre, que permitiera al momento de la sujeción, imprimir una fuerza que se distribuya de manera uniforme, por lo cual se adopta un sistema cartesiano que permitiera el desplazamiento del brazo a lo largo de los ejes “x” y “y”, dándole mayor profundidad. Así como también se hizo uso del software CAD que posibilita los cálculos sobre resistencia de materiales, simulaciones, modelamiento, etc.

Ya en la parte del prototipo se replicó el diseño en 3D, haciendo uso del software AUTODESK INVENTOR 2012, con el fin de observar las especificaciones de cada pieza y realizar un ensamble final de tal forma que se facilitara el análisis y posteriores modificaciones de las medidas de las piezas del AGV, todo esto para prevenir posibles fallas, errores y demoras a causa del ensamble y la funcionalidad del diseño, así como su factibilidad; para toda esta investigación y posteriores pruebas se contó con el asesoramiento y colaboración de personas especializadas en este tema los cuales brindaron ideas y conceptos bases para definir un diseño final del AGV que facilitara su funcionalidad; a causa de lo anterior se tomó la idea que realizar un chachis en formas de triangulo el cual va a soportar todo el peso del AGV. Para la fabricación de este chasis se contó con la ayuda del Tecnoparque, entidad pública del SENA que tiene como función el acompañamiento de proyectos universitarios, allí se contó con la posibilidad de imprimir los diseños previamente realizados, como es el caso del chasis, en una impresora 3D, con el fin de realizar pruebas a escala. Las piezas impresas están hechas de ABS un termoplásticos de alta resistencia pero muy difícil de procesar.



**Figura 1: AGV simulado en AUTODESK INVENTOR 2012**

El diseño del AGV está dado básicamente por el chasis, un cajón que protege los controles eléctricos y baterías, un arco sujeto a una estructura que permiten movimientos en los ejes  $x$  y  $y$ , esto debido a unos series de motores que se ubicarán en la parte superior del arco. En la parte posterior del cajón va un pequeño estante que puede almacenar de 4 a 5 libros. Ya que las pruebas se harán en un ambiente controlado; este estante está diseñado para permitirle al gripper un agarre más seguro y completo de los libros

Los diferentes conocimientos adquiridos a lo largo de este proyecto permiten no solo dejarlo en la logística interna de las bibliotecas, sino también ampliarlo y aplicarlo a la logística interna de las empresas nacionales.

## REFERENCIAS

- Guglielmetti, R., Folli, G., Bolzoni, M. “Logística interna de plantas de producción, Manipulación de mercancías y materiales desde y hacia almacenes”. OCME Competence Library, 2008. Recuperado el 13 de febrero de 2012, de [http://www.ocme.it/adm/Media/gallery/Auriga\\_competence%20library-SP.pdf](http://www.ocme.it/adm/Media/gallery/Auriga_competence%20library-SP.pdf).
- Mesa Carolina. “Infografía: Vehículos y Almacenes Automatizados”. Blog Revista VirtualPro, 9 de Abril del 2011. Recuperado el 12 de febrero de 2012, de <http://revistavirtualpro.com/blog/2011/04/infografia-vehiculos-y-almacenes-automatizados/>
- Couraul, G; “La tecnología transforma la biblioteca de la Universidad de Utah”. Enero 30 de 2008. Recuperado el 13 de Febrero de 2012 de <http://axxon.com.ar/not/181/c-1813008.htm>
- RFIDPOINT. (18 de Febrero de 2010). RFIDPOINT La comunidad RFID en latinoamérica. Recuperado el 12 de Febrero de 2012, de <http://www.rfidpoint.com/regiones-y-paises/europa/3m-suministrara-tecnologia-rfid-a-las-bibliotecas-britanicas/>
- Portillo, Belén Bermejo, & Bernardos, “Tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID): Aplicaciones en el ámbito de la salud”, 2008