

10.CONCLUSIONES

El desarrollo de proyectos con alianzas entre la universidad y la industria trae un sinnúmero de beneficios para ambos, por un lado los estudiantes conocen la parte práctica de la ingeniería y aplican sus conocimientos en pro del desarrollo industrial, a su vez, la industria se beneficia adquiriendo resultados basados en la ciencia y la investigación. Entre las dificultades del proyecto conjunto (Universidad-industria) se presenta la falta de coordinación y sinergia entre las partes afectando el cronograma y los objetivos esperados.

El proyecto invita a todo el sector industrial nacional a conocer más sobre este tipo de tecnologías y además ilustra una aplicación práctica de los conceptos de diseño en la ingeniería, buscando desarrollar productos que sean competitivos desde el punto de vista de confiabilidad, desempeño funcional, económico y de diseño.

Con el desarrollo de este proyecto, la Universidad EAFIT pasa a ser parte de la lista de universidades que han desarrollado proyectos de este tipo en el país.

Las empresas antioqueñas se muestran interesadas en los sistemas AGV como una automatización de la logística interna. Esto hace atractivo plantear la creación de una empresa especializada que desarrolle sistemas de AGV para aplicaciones específicas, ya que actualmente no se presenta este servicio en el sector. La aplicación de AGV's con las características del prototipo construido es viable en otras industrias antioqueñas, pero las necesidades de la mayoría apuntan a que debe ser un modelo que reemplace un montacargas con capacidad de cargar más de 500Kg.

En el diseño de un AGV, se aplica la Ingeniería mecánica en su totalidad, por un lado se realiza el diseño de una máquina con todas sus etapas y cálculos. De igual forma se hace un diseño de control aplicando programación de computadores y teorías físicas para la selección de sensores. Además la electrotecnia, procesos

de manufactura, mantenimiento y dibujo técnico son bases fundamentales para el desarrollo del proyecto.

El diseño de máquinas cumpliendo con unos pasos de diseño metódico definidos garantiza la validez y el éxito de los resultados obtenidos ya que se contemplan todas las variables del producto final a través de las diferentes etapas de concepción. La definición del problema y el usuario dan pie para aclarar las necesidades específicas. El PDS lista todo lo necesario para tener en cuenta a través del diseño. El diseño conceptual entrega como resultado un concepto con los componentes óptimos para cumplir cada función. Finalmente el diseño de detalle asegura que todos los elementos resistan cumpliendo las funciones para las que fueron diseñados.

El análisis cinemático y dinámico, aunque pueden parecer redundantes, dan una parametrización del desplazamiento y las causas del movimiento del vehículo, llevando al diseñador y programador a tener un control matemático del desplazamiento del vehículo, pudiendo establecer el comportamiento deseado y definir límites de sus capacidades.

La ayuda de Software CAD para la modelación de máquinas previa a su construcción se recomienda por completo, entre más alto el nivel de detalle de modelación, más se prevé dificultades de construcción y ensamble logrando hacer modificaciones antes de la fabricación y así disminuyendo tiempos perdidos y costos.

En general, el prototipo construido cumple con todas las necesidades establecidas en el PDS, logrando los objetivos cometidos. Por ser un prototipo que será destinado únicamente para ensayos, y por limitaciones de presupuestos se omiten las regulaciones de la norma ITSDF B56.5-2005 (Descritas en el numeral 5.6), las cuales se deben tener en cuenta a la hora de implementarlo definitivamente.

El prototipo posee un factor de seguridad global de 2 (mínimo de la estructura), siendo muy robusto para las necesidades establecidas. Se garantiza por medio de cálculos que los pernos, platinas y ejes resisten y son aptos para esta aplicación.

Aunque el vehículo cumple con los requerimientos demandantes del diseño, es recomendable a la hora de implementarlo definitivamente, equiparlo con elementos de seguridad como parachoques, alertas de funcionamiento, guardas para toda la estructura y freno de emergencia y servicio, estos elementos no se tuvieron en cuenta para el prototipo por limitaciones de tiempo y presupuesto en SOFASA.

El costo total del AGV fue relativamente bajo. Esto en gran medida porque no hubo un cobro por diseño ingenieril, que para una valoración en el mercado es indispensable tener en cuenta. De acuerdo a los costos del prototipo (Tabla 37), se encuentra que gran parte de los componentes fueron obtenidos por medio de empresas de automatización, que no son proveedores directos lo que llevó a costos por comisiones que se pueden evitar en un futuro.

Los avances tecnológicos actuales, en un marco de revolución electrónica hacen que el software y la programación de las máquinas sean una parte cada vez más valiosa. La ingeniería se ve aplicada no sólo en el diseño mecánico sino también en el diseño del control. La programación del control es parte vital de un AGV, se debe prever siempre todos los casos posibles y las situaciones que se pueden presentar para así tener permanentemente el control del vehículo.

Las pruebas realizadas en el laboratorio de mecatrónica de EAFIT fueron suficientes para verificar el funcionamiento general del vehículo, una vez se apruebe esta aplicación en SOFASA, es necesario realizar pruebas y puesta a punto en su lugar de implementación ya que variaciones como la luz, el ruido electromagnético y las condiciones del terreno pueden afectar su funcionamiento. El ajuste de sensores: calibración de sensibilidad para los de línea y obstáculos,

ajuste de altura para los de línea y marcas y ángulo de ataque para los de obstáculos es vital para una buena operación del vehículo.