

INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS OLEOHIDRÁULICOS EN EL DESENVOLVIMIENTO DE LOS SECTORES ECONÓMICOS RISARALDENSES

INFLUENCE OF OLEOHIDRAULIC SYSTEMS IN THE DEVELOPMENT OF RISARALDENSE ECONOMIC SECTORS

Marianne L. Romero A., Ingeniera en Mecatrónica, Magister en Ingeniería Mecánica, Investigador, SENNOVA - Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial, SENA, Colombia, mlromeroa@sena.edu.co

Resumen

Entre los sistemas oleohidráulicos, la oleohidráulica móvil es la más conocida y se encuentra en la denominada maquinaria pesada, presente en el sector de la construcción. Sin embargo, en limitadas ocasiones, se analiza la influencia que estos sistemas llegan a tener en el desarrollo productivo de un país o enfáticamente en una región. Difícilmente, se alcanza a concebir el alcance de la aplicabilidad industrial que se le ha dado a este tipo de sistemas. Por ello, se presenta una revisión de aquellas máquinas y equipos que basan su funcionamiento operativo en sistemas oleohidráulicos y, que están presentes en los sectores económicos de la región risaraldense con mayor influencia en el índice de producto interno bruto (PIB). Con ello, es posible exponer no solo la variedad de maquinaria utilizada en estos sectores, sino también, algunas especificaciones de las configuraciones básicas de los sistemas oleohidráulicos implementados y diferentes combinaciones que pueden encontrarse a nivel comercial para mejorar su funcionamiento. Esto, con el fin de transmitir a los aprendices del Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológica Industrial el conocimiento básico e implementación operativa de este tipo de sistemas.

Palabras clave: Hidráulica Estacionaria, Hidráulica Móvil, Sectores Económicos, Sistemas Hidráulicos, Sistemas Oleohidráulicos.

Abstrac

Among oleohydraulic systems, mobile oleohydraulics is the best known and is in the so-called heavy machinery, present in

the construction sector. However, on limited occasions, the influence that these systems have on the productive development of a country or emphatically on a region is analyzed. It is hardly possible to conceive the scope of the industrial applicability that has been given to this type of systems. Therefore, a review of those machines and equipment that base their operational operation on oleohydraulic systems and, which are present in the economic sectors of the Risaraldense region with the greatest influence on the gross domestic product index (GDP) is presented. With this, it is possible to expose not only the variety of machinery used in these sectors, but also some specifications of the basic configurations of the oleohydraulic systems implemented and different combinations that can be found commercially to improve their operation. This, in order to transmit to the apprentices of the Center of Development and Industrial Technological Innovation the basic knowledge and operational implementation of this type of systems.

Keywords: Stationary Hydraulics, Mobile Hydraulics, Economic Sectors, Hydraulic Systems, Oil Hydraulic Systems

Introducción

Siendo la hidráulica definida por la Real Academia Española (2019) como la "rama de la física que estudia el equilibrio y el movimiento de los fluidos", sin lugar a duda, es una ciencia que forma parte integral del desarrollo tecnológico del ser humano. A lo largo del

tiempo, la hidráulica ha desempeñado un papel fundamental en su evolución social y tecnológica, y en las diferentes etapas industriales que ha atravesado. De ello, se evidencia como le ha permitido desarrollar máquinas y equipos cada vez más avanzados y sofisticados que facilitan el desempeño de labores cotidianas, en áreas como: generación de energía, automovilismo, agricultura, acueducto, manufactura, petrolífera, construcción, entre otras. En cada una de estas áreas de actuación, se han ejecutado progresivamente diferentes técnicas y estrategias que han permitido la implementación de diferentes desarrollos. En particular, para el área operativa mecánica de diferentes productos industriales, se ha optado por la implementación de sistemas oleohidráulicos. Este término se deriva de la implementación de sistemas que basan su funcionamiento en una "tecnología que trata de la producción, transmisión y control de movimientos y esfuerzos por medio de líquidos a presión, principalmente aceites" ((Berrondo Almandoz, Mongelos Oquiñena, & Pellejero Salaberria, 2007). Esta tecnología, permite ejercer fuerzas significativamente superiores y realizar tareas mucho más rápido de lo que podría hacer el ser humano e incluso otros sistemas como los eléctricos y neumáticos.

El término de oleohidráulica, se considera dispendioso para ser utilizado, por lo cual se ha optado por referirse a esta tecnología con la palabra hidráulica (Berrondo Almandoz et al., 2007). A pesar de que hidráulica es un término muy utilizado, esta denominación no es apropiada para referirse a los sistemas que basan su funcionamiento en el aceite, ya que, el término hidráulica engloba sistemas que trabajan con fluidos de diferentes tipos. Por ello, se hará referencia a esta tecnología como oleohidráulica, para efectos del presente artículo. De ello, los sistemas oleohidráulicos se pueden generalizar en dos tipos: "Oleohidráulica estacionaria (máquinas herramientas, maquinaria textil, prensas, siderurgia, industria de plásticos, cementeras, minería, industria y maquinaria pesada en general) y Oleohidráulica móvil (maquinaria de obras civiles, maquinaria agrícola, automóviles, grúas, ferrocarriles, armamento, naves, aeronaves...)" (Berrondo Almandoz et al., 2007).

Según esta clasificación, se

busca determinar ¿Cómo los sistemas oleohidráulicos influyen en el desenvolvimiento de los sectores económicos risaraldenses? Para ello, por medio de la búsqueda de información relevante sobre el desarrollo económico de la región, se definen aquellos sectores económicos que requieren el uso de maquinaria con base funcional oleohidráulica y, se exponen estas máquinas indicando su aplicabilidad y variaciones estructurales, que pueden hacerse para ampliar su cobertura funcional, presentando así, la aplicabilidad e influencia de la Oleohidráulica en los diferentes sectores económicos de la región Risaraldense.

Métodos o Diseño Metodológico

La importancia que representa la oleohidráulica en la actualidad debido a su gran aplicabilidad a nivel industrial, ha motivado el desarrollo de un proyecto sobre oleohidráulica móvil en el Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológico (CDITI) de la seccional Risaralda del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Este proyecto, busca transmitir los conceptos básicos e implementación de los sistemas oleohidráulicos a los aprendices del CDITI de forma didáctica. Para brindar fundamentos sobre la importancia y funcionalidad de estos sistemas a nivel operativo, se establece una metodología de revisión *descriptiva*, mediante la cual, se presenta una visión general de los sistemas oleohidráulicos estáticos y móviles, identificando aquellas máquinas que basan su funcionamiento en estos sistemas y la influencia de estas en el desenvolvimiento de los sectores económicos risaraldenses.

Análisis de resultados.

A partir de la revisión descriptiva realizada, se evidencia que los sistemas oleohidráulicos tienen una influencia significativa en algunos sectores económicos de la región risaraldense, ya que, se encuentran presentes en maquinaria, que es fundamental para que estos sectores presenten los rendimientos productivos y económicos que tienen en la actualidad.

A través de los años, se han presentado variaciones en el comportamiento económico de las regiones, que dependen de diversos factores y hacen fluctuar la participación de los diferentes

sectores económicos en el PIB. Entre los sectores que presentan influencia de los sistemas oleohidráulicos, se encuentra Risaralda que, desde hace años ha presentado mayor movimiento económico en los sectores de industria manufacturera, construcción y agricultura (Banco de la República, 2019). Por ello, se expone una recopilación de información sobre *máquinas y equipos* que son utilizados en estos sectores, y que, sin ellos no sería posible su correcto desenvolvimiento.

La importancia de los sistemas oleohidráulicos trasciende debido a que: entrega “potencia y precisión para mover altas cargas con máximo control y fiabilidad” (SHELL TELLUS, 2019). Para ello, la velocidad de actuación se controla *fácilmente* con la implementación de componentes proporcionales, mediante instalaciones compactas. La protección del sistema ante la presencia de sobrecargas es eficaz, ya que, cuenta con la implementación de componentes como válvulas de regulación de presión, y en su funcionamiento los cambios de sentido pueden hacerse rápidamente sin poner en riesgo la integridad del sistema.

Sector Económico Agropecuario

Es el sector que obtiene el producto de sus actividades directamente de la naturaleza, sin ningún proceso de transformación. Dentro de este sector se encuentran la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la caza y la pesca. (Red Cultural del Banco de la República de Colombia, 2019). El enfoque de los sistemas oleohidráulicos móviles en el sector agrícola, está concentrado en la maquinaria utilizada. En la región risaraldense, este sector “concentra el 96.79% de sus actividades productivas en plátano (70.77%), caña de azúcar (15.39%), caña de panela (10.63%); el resto está distribuido en yuca, maíz tecnificado, maíz tradicional, frijol, fique, cacao y arracacha. El 57.8% de la producción de frutas está representada en Naranjas (27.6%), Banano (15.9%), Piña (14.3%)” (Arcila Burgos et al., 2014).

Los agricultores, en su mayoría, hacen uso de diferentes tipos de máquinas y equipos, tanto para la siembra, como para la recolección de los productos anteriormente mencionados. Entre las máquinas utilizadas para estas actividades,

se encuentran los Tractores, cosechadoras, cosechadoras de forraje, pulverizadores, entre otros (WIKA, 2019). Particularmente los tractores, son los más utilizados y versátiles, ya que, en diferentes configuraciones y con diferentes complementos, permiten facilitar el trabajo del agricultor en múltiples tareas. Tractores como los ofrecidos por John Deere (Agricultura, 2019), poseen un sistema hidráulico, que permite mediante el enganche de tres puntos, elevar diferentes cargas según su configuración admitiendo el ascenso y el descenso de los elementos conectados al mismo. Según Molina Aiz (2008), dependiendo de la configuración del sistema hidráulico, se tiene la posibilidad de responder a varios controles del enganche de tres puntos que puede darse conjuntamente en un mismo elevador hidráulico.

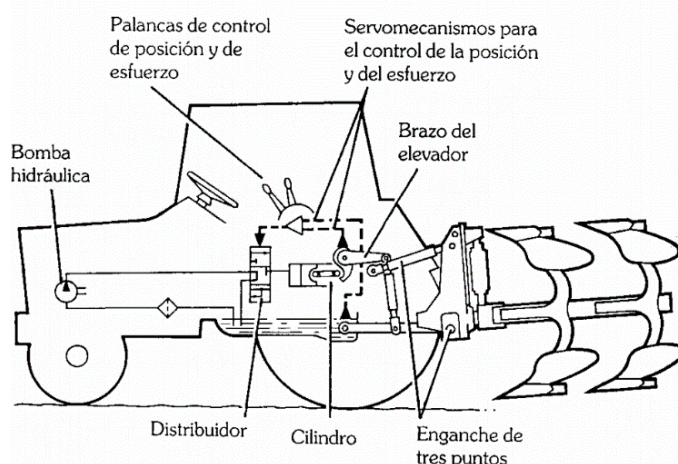


Figura 1. Componentes del sistema hidráulico de un tractor (Molina Aiz, 2008) Fuente. Elaboración propia

De igual forma, estas máquinas permiten el accionamiento de máquinas arrastradas o suspendidas a través de las tomas remotas del sistema hidráulico. Este sistema hidráulico consta de: “un depósito de aceite que debe contener un volumen de 2 a 2.5 veces el caudal de la bomba expresado en l/min, una bomba hidrostática, que aspira el aceite del depósito a través de un filtro y lo impulsa a las tuberías, una válvula limitadora de presión que regula la presión máxima del aceite en el circuito, un distribuidor manual del tipo 4/3 (cuatro vías y tres posiciones), un regulador de caudal para controlar la velocidad de descenso, un pistón de simple o doble efecto de gran diámetro, una biela solidaria a los brazos del elevador que recibe la acción del vástago del pistón en el denominado bulón de empuje” (Molina Aiz, 2008).

En la Figura 1, se muestra de forma genérica el sistema hidráulico de un tractor con un sistema de surcadores sujeto al mismo, sin embargo, es importante aclarar que estos sistemas pueden variar según el modelo del tractor y dependiendo de los complementos que sean acoplados, como los presentados por empresas extranjeras como Grimme (Programa de productos, 2019) o empresas nacionales como Maquinaria Montana (2019). Con estas variaciones, es posible realizar tareas como labranza, surcado, conformación de camas, riego y dosificación de abono.

Sector Económico de la Construcción

En este sector, se incluyen las empresas y organizaciones relacionadas con la construcción, al igual que los arquitectos e ingenieros, las empresas productoras de materiales para la construcción, etc. (Red Cultural del Banco de la República de Colombia, 2019). A pesar que “el área en proceso de construcción censada por el DANE durante el segundo trimestre de 2019 en el Eje Cafetero registró una disminución del 5,0% en comparación con el mismo periodo del año anterior, acumulando así seis variaciones anuales negativas” (Banco de la República, 2019), el sector de la construcción será significativo, importante y seguirá en auge mientras se siga presentando crecimiento poblacional e industrial.

En este sector económico, siempre ha sido de vital importancia el uso de máquinas que utilizan sistemas oleohidráulicos como: Pala cargadora, Retroexcavadora, Auto volquete, volqueta, aplanadora, entre otras (WIKA, 2019), y aunque la diferencia funcional es bastante marcada respecto a las máquinas de la sección 3.1, algunas de estas máquinas como la pala cargadora o la retroexcavadora tiene la misma base operativa, el tractor. En estas máquinas, se encuentran diferentes tipos de ventajas y tecnologías según el fabricante, que pueden ser adquiridas según el presupuesto del agricultor. Particularmente, para las retroexcavadoras Serie L de JOHN DEERE (2019), se han efectuado implementaciones que permiten con el control de conducción activado, que los cilindros hidráulicos de carga frontal actúen como un amortiguador, haciendo el viaje más suave y en materia de seguridad y salud en el trabajo (SST) mucho más conveniente, ya que, sobre terrenos irregulares, ayuda a que las cargas completas lleguen a

su destino, reduciendo la fatiga del operador.

Por otra parte, se encuentran los sistemas oleohidráulicos de máquinas como las compactadoras. Estas máquinas poseen diferentes configuraciones hidráulicas según los elementos que la componen, como los presentados por NPK Construction Equipment (2017), que además de exponer estos elementos, presenta algunos circuitos de control según su configuración operativa. También, es posible encontrar sistemas con doble válvula, que proporciona flujo hidráulico separado y equilibrado para el eje motriz trasero y el motor de mando del tambor delantero de la compactadora, que mejora el control de la máquina y la potencia de tracción, ya que minimiza el patinaje del tambor y de las ruedas. (CAT, 2011). Sin embargo, el sistema básico para estas máquinas siempre es el mismo y en su función elemental contiene: depósito, bomba hidráulica, válvulas de control y actuador principal (motor oleohidráulico).

Sector Económico Industrial

Comprende todas las actividades económicas de un país, relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, los cuales se utilizan como base para la fabricación de nuevos productos. (Red Cultural del Banco de la República de Colombia, 2019). En la región risaraldense, se encuentran industrias como: textiles, curtiembres, alimentos, gas, generación y transmisión de energía, fabricación de productos de plástico, metalúrgicos, sustancias y productos químicos, petróleo, entre otros (Arcila Burgos et al., 2014). Aunque la actividad industrial es diversa, para el primer trimestre del 2019, se reportó que la producción manufacturera aumentó significativamente debido al incremento productivo de las industrias dedicadas a la fabricación de partes de automotores (Banco de la República, 2019). Considerando que esto, refiere principalmente a industrias de metalmecánica, inyección de plásticos y caucho, y fibra de vidrio, que basan su funcionamiento en máquinas utilizadas para producción en serie de altas cantidades como troqueles, prensas hidráulicas, máquinas CNC, inyectoras, entre muchas otras, se evidencia que los sistemas oleohidráulicos influyen directamente en estas

industrias, ya que, las máquinas anteriormente mencionadas requieren como base de funcionamiento este tipo de sistemas.

Enfatizando en las inyectoras de plástico, que son máquinas que necesitan energía y velocidad, donde sistemas como el neumático y el eléctrico no son viables, debido a los costos y eficiencia, se implementan sistemas oleohidráulicos que brindan la fuerza y velocidades necesarias gracias a las altas presiones que opera.

Los sistemas oleohidráulicos de estas máquinas comprenden según Burbano Sotomayor & Con Sanchez (2013): Una bomba hidráulica, que es la encargada de determinar la presión y caudal del sistema; Controladores de caudal, que permiten definir la velocidad de cierre y apertura del molde, y la velocidad de inyección (suministro de material) y contrapresión; Electroválvulas de 2 vías, las cuales permiten controlar el movimiento de la prensa, expulsión hidráulica, activación de Booster, motor hidráulico, inyección y descompresión. También comprende otros elementos, que se encargan de garantizar la seguridad y buen funcionamiento del sistema, como por ejemplo: válvulas de alivio, válvula de solenoide, válvula reductoras de presión, válvulas reguladoras de caudal, estranguladora, válvulas de aguja, válvula de retención, válvula proporcional, (Burbano Sotomayor & Con Sanchez, 2013).

Sin embargo, al igual que en los casos encontrados en el sector económico agropecuario y el de construcción, los sistemas oleohidráulicos que comanda el funcionamiento de estas máquinas dependerá específicamente de la funcionalidad y fabricante.

En general, se pueden encontrar diferentes implementaciones según la funcionalidad de la máquina, y según Aedo (2008) estas máquinas pueden estar compuestas por diferentes clases de circuitos: Circuitos de descarga, "Venting" Automático Al Final De Un Ciclo, Sistema De Descarga Con Acumulador, Circuitos De Seguridad Para Acumuladores, Circuitos Alternativos (Avance En Montaje Diferencial, Avance En Montaje Diferencial Y Cambio A Montaje Convencional), Circuitos En Secuencia, Circuito De Equilibraje, Circuito De Frenado,

Circuitos De Regulación De Caudal, Circuitos De Avance Rápido Y Trabajo Lento y Transmisiones Hidrostáticas.

Discusión y conclusiones

El desarrollo económico de las regiones depende del desenvolvimiento que tenga cada uno de sus sectores económicos. Esto a la vez, implica que cada uno de esos sectores, debe hacer uso adecuado de las herramientas tecnológicas disponibles.

El uso de maquinaria adecuada permite mejorar los tiempos y procesos. Como se presentó en los resultados, la maquinaria utilizada y de mayor relevancia en estos sectores económicos basan su funcionamiento en los sistemas oleohidráulicos, tanto estacionarios como móviles. La implementación de estas máquinas, mejora significativamente los resultados operativos y en la región risaraldense, se evidencia que estos sistemas se encuentran presentes en sectores económicos que según Arcila Burgos et al. (2014) representan el 28.25% del producto interno bruto. Considerando que se hace referencia a los sectores: agropecuario, de la construcción, industrial y minero. Aunque del sector minero no se enfatizó en el presente artículo por no representar un porcentaje significativo, no deja de ser parte de los sectores beneficiados por este tipo de sistemas.

La preferencia en el uso e implementación de los sistemas oleohidráulicos, se debe también a, que son capaces de afrontar condiciones extremas como: Choques mecánicos y vibraciones, Polvos y barro, aridez y humedad, calor y frío, así como, un entorno con campo electromagnético variado (WIKI, 2019). Por ello, son idóneos en aplicaciones como las presentadas en el sector agropecuario, de la construcción y minero. Para implementarlas, es posible encontrar empresas que pueden suministrar maquinaria con características tecnológicas interesantes, ya sea, por alquiler o venta de catálogo. La elección de esta maquinaria debe hacerse considerando siempre que la maquinaria utilizada sea eficiente, manejable, precisa y segura (Danfoss, 2019), sin dejar de lado el presupuesto con el que se puede contar.

Siendo los sistemas oleohidráulicos

significativos a nivel operativo y ocupacional en diferentes sectores económicos, contar con personal capacitado en la inspección y mantenimiento de este tipo de sistemas para efectuar los mantenimientos preventivos necesarios según las características y requerimientos de cada equipo o máquina, es indispensable para garantizar su buen funcionamiento. Es esto, lo que motiva el desarrollo del proyecto sobre oleohidráulica móvil en el Centro de Desarrollo e Innovación Tecnológico (CDITI) de la seccional Risaralda del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

Referencias

Aedo, G. (2008). Manual de oleohidráulica industrial. Editoriasl Blume. Retrieved from https://www.academia.edu/17351410/manual_de_oleohidraulica

Arcila Burgos, K., Carvajalino, M., Osorio González, A. K., Flórez Bolaños, J., Díez Cortez, J. D., Suarez Vargas, H. Y., ... Isaza Rodríguez, O. P. (2014). *Aproximación al perfil productivo. Énfasis en el área rural dispersa*. PEREIRA. Retrieved from <http://www.almamater.edu.co/AM/images/PNUD/aprox/0.Aprox.pdf>

Banco de la Republica. (10 de 09 de 2019). Boletín Económico Regional . *Eje Cafetero - II Trimestre* . Eje Cafetero, Colombia: ISSN 2665-1815.

Danfoss. (11 de 09 de 2019). *Hidráulica Móvil*. Obtenido de <https://www.danfoss.com/es-es/markets/mobile-hydraulics/>

Grimme. (12 de 09 de 2019). *Programa de productos*. Obtenido de <https://static.grimme.com/files/2019/02/07/d2bd28c360d3106b0790816e8ea0d08149245.pdf>

John Deere. (12 de 09 de 2019). *Agricultura*. Obtenido de <https://www.deere.com/en/agriculture/>

Maquinaria Montana. (12 de 09 de 2019). *Productos de Labranza*. Obtenido de Arado de Cíncel Vibratorio: <http://www.maquinariamontana.com/es/productos/labranza/arado-de-cincel-vibratorio>

Maquinaria Montana. (12 de 09 de 2019). *Productos Labores Culturales*. Obtenido de Abonadora de disco: <http://www.maquinariamontana.com/es/>

Real Academia Española. (10 de 09 de 2019). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=KJbsezd>

RedCulturaldelBanco de la República de Colombia. (11 de 09 de 2019). *Enciclopedia del Banco de la República de Colombia*. Obtenido de http://enciclopedia.banrepultural.org/index.php?title=Sectores_econ%C3%B3micos

SHELL TELLUS. (11 de 09 de 2019). *APLICACIONES PARA FLUIDOS HIDRAULICOS: SHELL TELLUS*. Obtenido de <http://www.comercialmendoza.es/wp-content/uploads/2016/12/Aplicaciones-para-fluidos-hidraulicos.pdf>

WIKI. (11 de 09 de 2019). *HIDRÁULICA MÓVIL*. Obtenido de https://www.wika.es/industries_mobile_working_machines_es_es.WIKA

