



ARTICULO ORIGINAL ARTICULO ORIGINAL
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y DE LA PRODUCCIÓN

Propuesta de diseño de un taller de mantenimiento y reparación de maquinaria agrícola
Design proposal for a maintenance and repair workshop for agricultural machinery

Leyanet C. Díaz-González

 <http://orcid.org/0000-0003-2139-5112>

Iracema Alvares -Estrada

 <http://orcid.org/0000-0003-3503-1491>

Seidel González -Díaz

 <http://orcid.org/0000-0002-3334-3881>

Universidad de Artemisa. Artemisa, Cuba.

Correo electrónico: leyanetdiaz@uart.edu.cu, iaestrada@uart.edu.cu,
seidelgonzalezdiazrodri@gmail.com

Recibido: 28 de abril del 2022

Aprobado: 11 de octubre de 2022

RESUMEN

La presente investigación se dirige al diseño de un taller de maquinado para la reparación y mantenimiento de la maquinaria agrícola en el municipio Alquizar, provincia Artemisa. Se determinó, mediante entrevistas directas con campesinos y directivos de cooperativas de la zona, la existencia de gran número de equipamiento agrícola en mal estado técnico, debido a la ausencia de un taller mecánico que preste servicios al sector cooperativo campesino del municipio. Por esta razón, la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños de Artemisa, solicitó el montaje de un taller de maquinado en Alquizar por medio del Proyecto de Apoyo Cooperativo (APOCOOP) con la colaboración y disposición de *Oxford Committee for Familie Relief (OXFAM)*, de financiar este propósito. Con dicho taller, el parque agrícola de las cooperativas vinculadas al proyecto garantiza los servicios de mantenimiento y reparación sin demoras, utilizando como ubicación los terrenos de la Cooperativa de Producción Agropecuaria Capitán Tomás.

Palabras claves: taller de maquinado, maquinaria agrícola, mantenimiento y reparación.

ABSTRACT

This research is aimed at the design of a machining workshop for the repair and maintenance of agricultural machinery in the Alquizar municipality, Artemisa province. Through direct interviews with farmers and directors of cooperatives in the area, the existence of a large number of agricultural equipment in poor technical condition was determined, due to the absence of a mechanical workshop that provides services to the cooperative sector of the municipality. For this reason, the National Association of Small Farmers of Artemisa, requested the setting up of a machining workshop in Alquizar through the Cooperative Support Project (APOCOOP) with the collaboration and willingness of the

Oxford Committee for Family Relief (OXFAM), to finance this purpose. With this workshop, the agricultural park of the cooperatives linked to the project guarantees maintenance and repair services without delay, using the land of the Capitan Tomás Agricultural Production Cooperative as a location.

Keywords: *machining workshop, agricultural machiner, maintain and repair.*

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha iniciado en Cuba lo que ha sido denominado: **actualización del modelo económico y social**, proceso que tuvo su germen en los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución (aprobados en abril de 2011 y actualizados en 2016). Como plataforma programática que plantea cambios en la estructura económica del país, no cualquier cambio, sino aquellos que permitan un desplazamiento hacia sectores más productivos, como señalara Soto Alemán (2017) [1].

El municipio Alquizar de la provincia de Artemisa, es una de las regiones del país más dedicada a la producción de alimentos para la población, contando con un gran número de cooperativas repartidas entre: Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) y Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA). Por lo que es una garantía mantener la maquinaria y los implementos agrícolas en buen estado técnico y así poder generar valor y satisfacer las necesidades de los clientes externos o internos de la provincia y fuera de esta, tal y como sugiere Díaz del Olmo Campo (2018) y Yunez Delgado (2020) en su definición de procesos [2, 3].

La prestación de los servicios mecanizados a las unidades productivas de las empresas agropecuarias por parte de las unidades de maquinaria, es una práctica que desde hace varios años se ha venido utilizando ampliamente en la agricultura, según plantea establece Fernández, Shkiliova, Nores, & Ríos (2011) [4]. El municipio de Alquizar, aunque cuenta con un taller de reparación de la empresa de Cultivos Varios de Artemisa, no puede certificar el buen estado de su maquinaria agrícola para sus labores debido a que estos talleres le dan prioridad al sector empresarial por encima del sector cooperativo campesino.

Para solucionar esta problemática, desde el 2009, el Ministerio de la Agricultura de Cuba, ha comenzado a implementar la estrategia para el reordenamiento de sus entidades productivas agropecuarias, que incluye la creación de las Unidades Empresariales de Base Integrales de Servicios Técnicos. Estas unidades, subordinadas a las Empresas Agropecuarias municipales, tienen entre sus objetivos la prestación de los servicios de maquinaria a las diferentes formas productivas atendidas por estas empresas y a los productores individuales, así como brindar los servicios de mantenimientos técnicos y reparaciones al parque de máquinas agrícolas, tractores, equipos de riego y transporte existentes en el territorio, tal y como aseveran (Fernández, Shkiliova, Nores, & Ríos, 2011) [4]. Por lo anterior, la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) provincial con ayuda de la Organización No Gubernamental: OXFAM, llevó a cabo el proyecto Proyecto de Apoyo Cooperativo (APOCOOP): "Apoyo a un proceso de creación de capacidades y condiciones para alcanzar a mediano plazo formas superiores de gestión cooperativa en el Sector Agropecuario en Cuba". La CPA Capitán Tomás asume la responsabilidad de hacerse cargo de la construcción del taller de maquinado para la reparación y mantenimiento de la maquinaria agrícola del municipio de Alquizar, provincia Artemisa, por contar con infraestructura adecuada.

Un **taller** de servicio de automotriz o de reparación de vehículos automovilísticos, y/o componentes, es donde se realizan operaciones encaminadas a la restitución de las condiciones normales del estado y funcionamiento de vehículos automóviles o de equipos y componentes de los mismos, en los que se haya puesto de manifiesto alteraciones en dichas condiciones físicas con posterioridad al término de su fabricación según declara Fuentes Orozco, (2004) [5]. Es el espacio en el cual se realiza un trabajo manual o de tipo artesanal. Las maquinarias agrícolas cuentan con el taller mecánico, como señalan Torres Guerra & Colcha Yanza, (2011) [6]. El objeto social del nuevo taller son las cooperativas del municipio, es decir, que su objetivo principal es la prestación de servicios de reparación y mantenimiento de la maquinaria agrícola al sector cooperativo campesino del municipio de Alquizar y a la población que lo necesite. Esto garantizará que no se produzcan atrasos y problemas en la atención de las producciones agrícolas a causa del mal estado técnico de la maquinaria.

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN TALLER DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

Mediante el intercambio con los campesinos y con los directivos de la zona, así como la observación directa, se pudo constatar el mal estado de estos equipos, así como otras cuestiones que justifican la creación de este taller de reparación y mantenimiento de maquinaria agrícola, estas son las siguientes:

- 1.** Alto número de equipos estacionarios (100%) y de tractores (84.13%) que requieren reparación total.
- 2.** Alto número de tractores que requieren reparación parcial (15.86%).
- 3.** Deficiente estado de los implementos agrícolas.
- 4.** Dependencia total del taller de la agricultura para hacer cualquier acción de reparación de los equipos
- 5.** Existe prioridad en los talleres existentes en la provincia por los equipos de las empresas estatales que por los equipos del sector cooperativo campesino.
- 6.** Existe alto precio por el servicio de mantenimiento de un equipo 25 000 Peso Cubano (CUP) y por el servicio de reparación de un implemento 10 000 (CUP).
- 7.** Los campesinos del municipio de Alquizar no presentan un centro propio para la reparación y optimización de sus equipos e implementos agrícolas.
- 8.** Atraso de hasta 15 días en el inicio de la preparación de suelo en las campañas por no tener la técnica en el estado deseado y por lo tanto reducción de la eficacia de las actividades de preparación de suelo.
- 9.** Altos costos por los servicios de contratación para la roturación de suelo (153.22 \$/ha-MP/MN), los servicios de contratación para la siembra mecanizada (59.36 \$/ha-MP/MN) y los servicios de contratación para la nivelación del terreno (59940 \$/ha).
- 10.** Necesidad de viajar a otros municipios o provincias para adquirir una reparación o mantenimiento de los equipos.
- 11.** Insuficiente voluntad de las estructuras de dirección de la agricultura para financiar proyectos de este perfil en el sector cooperativo.
- 12.** Obsolescencia tecnológica de la maquinaria que se utiliza actualmente para el cultivo de hortalizas vegetales y frutas.

Por lo anterior, el sector cooperativo campesino del municipio de Alquizar de la provincia Artemisa necesita un taller propio que garantice los servicios de reparación y mantenimiento con el objetivo de alcanzar el máximo nivel de efectividad en el funcionamiento del sistema productivo o de servicios con la mayor seguridad para el personal y menor contaminación del medio ambiente, al menor costo posible según refiere Urquiola Alvarez, (2017) [7].

II. MÉTODOS

Para el establecimiento de un taller de mantenimiento y reparación, se determinó en un primer momento su localización geográfica; teniendo en cuenta las características propias del taller y fue atendido por un selecto equipo de profesionales con alto nivel de conocimientos y competencias. Contó con espacio físico apropiado para atender a los vehículos que requieren mantenimiento preventivo o correctivo, resultado que está en correspondencia con lo establecido por González Lizama & Calvachi Quintana, 2014¹. Las condiciones económicas con las que se contó y las fortalezas que ya poseían, no fue necesario arrendar o comprar otro local.

El proceso de localización logra una posición geográfica competitiva para una instalación basada en la satisfacción de determinados factores relevantes para la misma. El desarrollo de la estrategia de localización pudo canalizarse a través de decisiones que tuvieron en cuenta los criterios de Barreto Ansede, (2017) [8].

¹ González Lizama, M. V., & Calvachi Quintana, J. O. (2014). *Elaboración y Diseño de un Manual de Procedimientos para el Área del Taller de Servicio Automotriz*. Tesis, Universidad Internacional del Ecuador, Facultad de Ingeniería Automotriz, Quito.

La organización del taller de servicio automotriz, se constituyó por varios elementos caracterizados por la eficiencia; dada por el cumplimiento de los objetivos preestablecidos, como expresara Herranz Encinas². Junto a la calidad, basada en un flujo de trabajo estandarizado según lo formulado por (Claudio Loayza, 2011) y (Guardia Villanueva, 2017) [9, 10].

Se utilizaron las normas y las regulaciones establecidas para los talleres de maquinado en la distribución y localización de las maquinarias requeridas.

La distribución en planta (*o layout*) determina la mejor disposición de los elementos para realizar la actividad de una empresa dentro de la instalación productiva, de manera que se alcancen los objetivos establecidos de la forma más adecuada y eficiente posible. Aspectos tales como: ubicación de máquinas, puestos de trabajo, almacenes, pasillos, zonas de descanso del personal, oficinas, áreas de servicio, etc. Se logró una distribución en planta adecuada, teniendo en cuenta el espacio requerido para cada proceso productivo y el espacio necesario para las distintas operaciones de apoyo, así como, permitió una buena circulación de materiales, personas e información, tomando como referencia lo expuesto por Cárdenas Moraga, (2017) [11].

Se determinaron los proveedores de las materias primas y materiales para llevar a cabo los procesos, precisando qué máquinas herramientas se necesitó, así como, las características del personal contratado y su cantidad.

En el procedimiento que se siguió para el taller; se contempló la existencia de las siguientes áreas o secciones de trabajo: Área de recepción y entrega de las máquinas, fregado exterior, área de espera, área para los mantenimientos técnicos y las reparaciones a tractores, máquinas e implementos agrícolas, así como, bombas de inyección, bombas de agua, etc.). Se planificaron áreas de almacenamiento y abastecimiento de combustible y lubricantes, maquinado, soldadura, ponchera, almacén, parqueo de tractores, máquinas e implementos y área administrativa, para todo ello se tuvo en cuenta la sugerencia de Pentón Yero, (2017) [12].

La estructura y dimensiones del taller, se diseñaron, según las normas la Gaceta Oficial, (2015) [13]. La cooperativa posee un área con las características adecuadas de espacio y acceso. No requiere de la disposición de un baño, de un comedor, ni de un área de recepción de pedidos porque la cooperativa posee una nave en desuso en sus instalaciones que será aprovechada para esta misión. Para la constitución física del taller, consideraron las normas cubanas (NC 18001:2005, 2005), que muestran los requisitos de seguridad y salud en el trabajo y garantizan buenas condiciones de trabajo para el personal [14].

Se determinó el estimado de la cantidad de equipos que requieren ser reparados parcial o totalmente, estos datos fueron recopilados de las entrevistas realizadas a los presidentes y vicepresidentes de las cooperativas de la región, como se observa en la tabla 1.

² Herranz Encinas, M. (13 de febrero de 2017). *EMPRENEDORES EM*. Obtenido de EMPRENEDORES EM: EmprendedoresEM.htm

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN TALLER DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

Tabla 1. Estimado de la Cantidad de equipos a reparar con la puesta en marcha del taller de maquinado

Equipos	Marca	Reparación Total	Reparación Parcial
Tractor	Yunz	175	33
	MTZ-80	9	-
	Ferguson	5	
	Picolino	3	--
	Sector 3511	1	
	T40	4	-
	T28	1	-
	Forson Mayor	1	-
Maquina Estera	-	4	-
Motores Estacionarios	T-62	15	-
	3BD	7	-
	2BD	10	-
Total	-	235	33

1. Se establecieron los precios de los servicios a prestar según el tipo de maquinaria a reparar, la política de precios que seguirá el COLIPCPA Taller de Maquinado Alquízar es la de tener un precio inferior al de la competencia, que se reflejan en la tabla 2.

Tabla 2. Precio de las Reparaciones

Equipo	Precio de una reparación parcial MP/MN	Precio de una reparación total MP/MN
Yum-6 m	25.00	60.00
MTZ-80	20.00	50.00
Grada	4.00	10.00
Arado AD-3	3.00	8.00
Fumigadora	27.00	40.00
Carreta	10.00	15.00

2. Se especificarán las características de los servicios, dándole respuesta a la demanda del mercado consumidor, que resultan ser las cooperativas del municipio.

- Aunque se les brinde atención a otros organismos del municipio o la provincia, la prioridad serán los implementos y maquinarias existentes en las cooperativas vinculadas al proyecto APOCOOP.
- Los servicios prestados a los clientes de las cooperativas vinculados al proyecto APOCOOP comprenden periodos de garantía de acuerdo a su complejidad.
- La gestión contable para los servicios que se brinden a los campesinos vinculados a las cooperativas insertadas al proyecto APOCOOP, tendrán costos diferenciados a los que se brinden a otras entidades.
- Los servicios que se brinden en el centro, se realizarán con calidad, pertinencia y prontitud.

3. Se realizó una proyección de las ventas anuales del COLIPCPA, estimándose los servicios que serán ofertados y la cantidad de equipos que necesitarán ser reparados o recibir mantenimiento, mediante un estudio comparativo de la proyección de ventas del taller de Cultivos Varios de Artemisa.

Tabla 3. Estimado de servicios a ofertar en el taller, cantidad de equipos a atender en un año y precios correspondientes a cada uno de ellos

No.	Actividad o Servicio	Cantidad de Equipos (por año)	Precios a los clientes internos (MN)
1	Reparación general de tractores	2	57.312
2	Reparación parcial de tractores	15	28.656
3	Reparación de inyectores de motor	15	0.252
4	Reparación de bomba de hidráulico de 50 lts	15	0.328
5	Reparación de bomba de hidráulico de 32 lts	15	0.329
6	Reparación general de motor	10	14.525
7	Reparación de Bomba Lombardini	10	6.4
8	Reparación de alternador de 12 v	10	1.02
9	Reparación de alternador de 24 v	10	1.219
10	Reparación general de grada múltiple	10	5.26
11	Rectificación de Cigüeñal de motor	4	0.541
12	Reparación de dirección de tractor	60	3
13	Cambio de neumáticos: neumáticos delanteros de tractores 750*20 con cámaras	80	0.19846
14	Cambio de neumáticos: neumáticos traseros de tractores 15*5 con cámaras	80	0.87889
15	Cambio de llantas delanteras	4	0.42687
16	Cambio de llantas traseras	4	0.50934
17	Cambio de aceite 15W40	40	0.00212
18	Cambio del muñón de la dirección de un tractor	10	0.27212
19	Cambio de fusibles	60	0.00072
20	Cambio de caja de control	4	0.277212
21	Cambio del reloj para medir la presión de aceite	4	0.00653
22	Cambio de reloj para medir la temperatura	4	0.00751
23	Reparación de bomba hidráulica	10	0.23896
24	Remotorización con MTZ 80	10	0.462787
25	Cambio de filtro de combustible	10	0.02149
26	Cambio de aceite EP-90	50	0.00205
27	Cambio de filtro de hidráulico	50	0.01953
28	Cambio de aceite 20 w 50	50	0.00212
29	Cambio de aceite THF	50	0.00215

4. Se distribuye espacialmente el taller de maquinado, ubicando las máquinas herramientas que serán explotadas durante los procesos de reparación y mantenimiento de la maquinaria agrícola.

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN TALLER DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

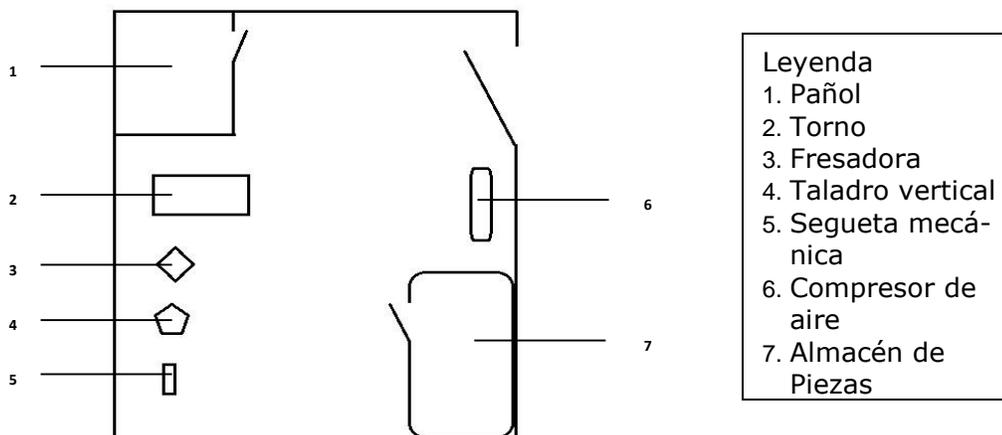


Fig. 1. Distribución espacial del taller

5. Para la identificación de las materias primas y las mercancías, se hizo contacto con la Dirección Nacional de la Empresa de Talleres Agropecuarios y con la Empresa Aceros Varona, esta acción permitió garantizar a estas dos empresas como proveedores del taller.

6. Se evaluó la competencia (Empresa de Cultivos Varios de Artemisa), mediante un análisis comparativo de los principales factores competitivos, determinándose que la competencia se comportaba de manera superior en cuanto a los aspectos a comparar en un primer momento, pero realizada una evaluación posterior y teniendo garantizados muchos aspectos en cuanto a la calidad del servicio y los proveedores, el taller mejoró significativamente con respecto a la competencia, ya que el 75% de los medidores se califican de similares y el restante 25% representa que la empresa ostenta una categoría de superior lo cual es un avance para la misma. Las relaciones con el cliente y la capacidad financiera, exhiben una categoría de superior por qué; la empresa presta servicios de mantenimiento y reparación a las cooperativas del municipio de Alquizar de manera prioritaria y en proporción con el tamaño de la empresa competidora, el nuevo taller revela una capacidad financiera superior justificándose en el hecho de que ya está funcionando.

7. Se realizó un análisis económico financiero tomando como referente la cantidad de equipos estimados que requieren reparación total o parcial, manifestándose que de acuerdo a los ingresos por concepto de ventas y los gastos previstos para el taller, desde el primer año de la puesta en marcha del mismo, este genera ingresos libres de gastos, que ascienden a 160 400 pesos. Un taller de este tipo en el municipio de Alquizar, aporta ventajas competitivas con respecto a otros municipios de la provincia, ya que el taller fue creado con la intención de prestarle servicios exclusivamente al sector cooperativo campesino y a la población de la región.

III. RESULTADOS

Se presentan los principales Resultados de la puesta en marcha del Taller de Maquinado en Alquizar.

1- Se generaron nuevos empleos, que en el tiempo aumentarán, pues faltan servicios por cubrir dentro de un taller de este tipo. Como este es un taller pequeño, por el momento, la cantidad de trabajadores no es tan significativa, se crearán 10 nuevos empleos, 8 para los hombres y 2 para las mujeres, significando el 25 % de los trabajadores de la cooperativa, pasando de 30, a 40 empleados en la entidad.

2- El taller comenzó a reportar utilidades después de impuestos, desde su primer año de puesta en marcha, por lo que la factibilidad del proyecto se puede evidenciar desde el inicio del mismo.

Tabla 4. Indicadores económicos

Indicadores	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidades antes de impuestos (MP)	352.6	352.9	352.9	352.9	352.9
Utilidades después de impuestos (MP)	160.4	160.6	160.6	160.6	160.6
Capital fijo	166.1				
Capital de trabajo inicial	0.0				
Inversión total	166.1				

3- El municipio ganó un taller de reparaciones y mantenimiento de maquinaria agrícola que le da prioridad al sector cooperativo campesino de la zona.

4- Los precios de los servicios son más asequibles para los campesinos, ya que el 56.25 % de los precios de los servicios son más bajos que los de los particulares. Solo el 0.06% es más bajo que el del estado, pero la empresa de cultivos varios de Artemisa no prioriza al sector cooperativo campesino. Por lo anterior, los talleres particulares serán su mayor competencia y como los servicios del COOLIPCPA son más accesibles, la demanda de sus actividades comerciales será mucho mayor. En la tabla 5 se observa la relación de precios con respecto a los equipos a reparar y el tipo de reparación.

Tabla 5. Relación de precios con respecto a los equipos a reparar y el tipo de reparación

Equipo	Tipo de Reparación	Precio Particular (\$)	Precio CO-OLIPCPA (\$)
Tractor	Parcial	27000	25000
	Total	52000	60000
Máquina de Estera	Parcial	20000	15000
	Total	40000	30000
Motores Estacionarios	Parcial	10000	7500
	Total	20000	15000
MTZ- 80	Parcial	30000	20000
	Total	55000	50000
Grada	Parcial	7000	10000
	Total	16000	20000
Arado	Parcial	3500	3000
	Total	7500	8000
Fumigadora	Parcial	26000	27000
	Total	52000	40000
Carreta	Parcial	6000	10000
	Total	12000	15000

IV. DISCUSIÓN

Se realizó el diseño de un taller de maquinado para la reparación y mantenimiento de la maquinaria agrícola en el municipio Alquízar, provincia Artemisa, que ha tenido en cuenta el marco legal y normativo existente en Cuba para este tipo de actividad, con una capacidad que permite dar servicios al sector cooperativo de la agricultura de dicho municipio lo que ha incrementado la disponibilidad técnica del equipamiento agrícola de las cooperativas.

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN TALLER DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

V. CONCLUSIONES

1. La factibilidad económica del proyecto demuestra, que se recuperará en el primer año la inversión inicial utilizada.
2. La política de precios más bajos que la competencia asumida por el COOLIPCPA Taller de Maquinado Alquízar, asegurará una mayor demanda de sus servicios de mantenimiento y reparación de maquinaria agrícola.
3. La puesta en marcha del COOLIPCPA Taller de Maquinado Alquízar, permite garantizar la reparación y mantenimiento de la maquinaria agrícola del municipio, beneficiando especialmente al sector cooperativo campesino de la región con los servicios que ofrece y por la generación de nuevos empleos para trabajos en el taller de maquinado. 🏢

VI. REFERENCIAS

1. Soto Alemán, L. (julio-diciembre de 2017). Una mirada a la Regulación Jurídica del Cooperativismo en Cuba desde el Sector de Transporte. *Revista Jurídica de los Derechos Sociales (Lex Social)*, 7(2), 16. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: www.upo.es/revistas/index.php/lex_social/index
2. Díaz del Olmo Campo LF. Diagnóstico, Diseño y Estrategia de Implementación de Propuestas de Mejora para el Proceso de Reparación de Carrocería y Pintura en un Taller Automotriz [Internet]. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12424>.
3. Yunez Delgado , P. J. (2020). *Propuesta de mejora para la optimización de la productividad del Taller STK POWER, mediante estudio de métodos y tiempos en la prestación del Servicio de cambio de Aceite cada 5000 Km en un automóvil*. Tesis, Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingeniería, Neiva.
4. Fernández, M., Shkiliova, L., Nores, Y., & Ríos, A. (2011). Estudio para la implementación de acciones estratégicas en la Unidad Empresarial de Base Integral de Servicios Técnicos de la Empresa Agropecuaria Güira de Melena. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 20(1), 6. ISSN 2071-0054
5. Fuentes Orozco, M. V. (2004). *Organización de un Taller de Servicio Automotriz*. Tesis de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica, Guatemala (Mexico). [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0419_M.pdf
6. Torres Guerra , J. G., & Colcha Yanza , E. H. (2011). *Modelo de Gestión Organizativa y Técnica bajo normas ISO 9001, ISO 14001 Y OHSAS 18001, para el taller agrícola del municipio del Cantón Guano, año 2011*. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <http://dspace.espoche.edu.ec/handle/123456789/1338>
7. Urquiola Alvarez, L. (2017). *Selección del tipo de mantenimiento a aplicar en los equipos de la UEB de maquinado en la Refinería Sergio Soto de Cabaiguán, SS*. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/8428>
8. Barreto Ansede, A. (2017). *Proyecto tecnológico de un taller para la producción de accesorios de caucho*. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/8227>
9. Claudio Loayza, P. J. (2011). *Diagnóstico y Propuesta de Mejora de los Procesos de un Taller Mecánico de una Empresa Comercializadora de Maquinaria*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú: PUCP. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/947>
10. Guardia Villanueva, G. M. (2017). *Programa de herramientas de mejora aplicado a un taller mecánico de autos de lujo*. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6467>
11. Cárdenas Moraga, D. I. (2017). *Propuesta de Distribución de Planta y de Ambiente de trabajo para la nueva instalación de la empresa MV de Construcciones de LTDA de la Comuna de*

- Llanquihue*. Tesis, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpmfcic266p/doc/bpmfcic266p.pdf>
12. Pentón Yero, M. A. (2017). *Evaluación de las potencialidades existentes en los talleres agropecuarios de la provincia de Santi Spíritus, para ejecutar con calidad las operaciones de asistencia técnica*. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <https://1library.co/document/y4wx329q-evaluacion-potencialidades-existentes-agropecuarios-provincia-spiritus-operaciones-asistencia.html>
 13. Consejo de Ministros. (3 de Junio de 2015). Reglamento Para el Reordenamiento y uso Eficiente de Máquinas Herramientas y Equipos. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*(19), 4. [Consultado 28 de abril del 2022]. Disponible en: <http://www.gacetaoficial.cu/>
 14. Oficina Nacional de Normalización (ONN). NC 18001:2005. (2005). *Seguridad y Salud en el Trabajo - Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - Requisitos* (1 ed.). (C. N. Standards, Ed.) Ciudad de La Habana, Cuba.

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses
Contribución de cada autor:

Leyanet C. Díaz-González: Colabora en la redacción del artículo original, liderándolo y participando a tiempo completo en la investigación, desde la conformación del instrumento, hasta su aplicación en los distintos escenarios, participando en la discusión de los resultados con los directivos.

Iracema Alvares–Estrada: Colabora en la redacción del artículo original, participando en la investigación, desde la conformación del instrumento, hasta su aplicación en los distintos escenarios, participando en la discusión de los resultados con los directivos.

Seidel González-Díaz: Colabora en la redacción del artículo original, liderándolo y participando desde la conformación del instrumento, hasta su aplicación en los distintos escenarios, participando en la discusión de los resultados con los directivos.