

# ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DEL PROCESO DE CHAPISTERÍA EN LA EMPRESA DE SERVICIOS AUTOMOTORES S.A VARADERO

Carlos Lobaina González<sup>1</sup>, Roxanna Alba Cruz<sup>2</sup>, Andy D. Martínez Hamill<sup>3</sup>

1. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [carloslobaina97@nauta.cu](mailto:carloslobaina97@nauta.cu)*
2. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [roxanna.alba@umcc.cu](mailto:roxanna.alba@umcc.cu)*
3. *Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [andy.martinez98@nauta.cu](mailto:andy.martinez98@nauta.cu)*

## Resumen

La investigación se realiza en la Agencia Servicios Automotores S.A, Varadero ubicada en la Carretera del Petróleo Guásimas, Cárdenas, Matanzas. El **objetivo general** del trabajo consiste en realizar un estudio de la organización del trabajo del proceso de chapistería en dicha empresa. Dicho estudio contribuye al incremento sostenido de la productividad del trabajo y la efectividad del proceso de chapistería, a través del aumento de los servicios del taller, la reducción de los gastos de trabajo innecesarios y de los costos. Como resultado de la investigación se obtiene un estudio de la organización del trabajo del proceso de chapistería que revela seis problemas que afectan el cumplimiento del plan de servicios del Taller de la empresa. Por lo que se proponen soluciones que ayudan a mejorar la eficiencia, eficacia y productividad del proceso chapistería, incrementando el plan servicios del Taller.

*Palabras claves: Organización del trabajo, productividad del trabajo, procesos.*

---

## Introducción

Las organizaciones son entidades creadas por la sociedad o por grupos de personas con el fin de lograr en forma conjunta un resultado, un producto, un bien o un servicio (Narváez *et al.*, 2009). En las empresas u organizaciones productivas, de servicios, de comunicaciones y del conocimiento, se reclama cada vez más el accionar de la organización del trabajo, en búsqueda constante del aumento de la productividad del trabajo y el bienestar de los trabajadores (Fierro, 2017), ya que el ser humano constituye el nervio motor de toda organización (Salas Perea, 2012).

El término organización del trabajo es el proceso que integra en las organizaciones al trabajo vivo o capital humano con la tecnología, los medios de trabajo y materiales en el proceso de trabajo (productivo, de servicios, información o conocimientos), mediante la aplicación de métodos y procedimientos que posibiliten, con los tiempos necesarios, trabajar de forma racional, armónica e ininterrumpida, con niveles requeridos de seguridad y salud, exigencias ergonómicas y ambientales, para lograr la máxima productividad, eficiencia, eficacia y satisfacer las necesidades de la sociedad y sus trabajadores (Marsan Castellanos *et al.*, 2011).

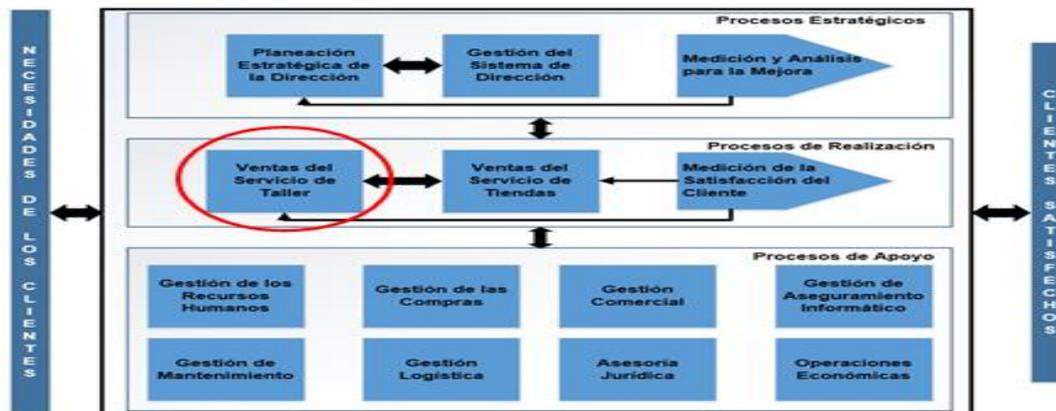
En mayo de 2007 se conformaron las normas cubanas (NC) sobre el “Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano”: NC 3000: 2007, NC 3001: 2007, NC 3002: 2007, en cuya introducción se deja claramente establecida su vinculación con la estrategia organizacional y la búsqueda del incremento de la productividad del trabajo, donde la organización del trabajo es proceso clave, y metodológicamente con ese proceso comienza ese sistema. Lo que fortalece la gestión de recursos humanos como aseguramiento a la actividad productiva empresarial (Morales Cartaya, 2006). Por esta razón organismos superiores, como el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (MTSS), han orientado trabajar en la aplicación de la Resolución 26/06 sobre la organización del trabajo con el fin de lograr el incesante incremento de la productividad del trabajo que es ratificado en las bases del proceso de Perfeccionamiento Empresarial como único camino para elevar el estándar de vida y sentar las bases fundamentales de la construcción del Socialismo (*Lineamientos de la Política Económica y Social de Cuba*, 2016).

La Organización del Trabajo exige una labor sistemática y permanente de estudio y análisis de las distintas actividades del proceso de producción o servicios, para su perfeccionamiento, aun cuando se hayan obtenido resultados superiores, por lo que cada entidad tiene que elaborar y aplicar una estrategia que conciba la detección de los problemas existentes, identificar las reservas, las soluciones e instrumentar los planes de acción correspondientes para perfeccionar los procesos de trabajo (MTSS, 2006) (Social, 2006).

Servicios Automotores, S.A. (SASA) es una Sociedad Mercantil Anónima Cubana, inscrita en la Notaría Especial del Ministerio de Justicia según Escritura 495 del 11 de marzo del 1996, sometida a la legislación vigente de la República de Cuba. SASA se subordina al Grupo de Administración Empresarial de las FAR, cuenta con una Casa Matriz y una red de Agencias en diferentes provincias, cuya misión es prestar servicios automotores y ventas de partes, piezas y accesorios a los sectores mayoristas y minoristas, a lo largo de todo el país (M1A9 V00 R01) (Servicios Automotores). La Agencia Servicios Automotores S.A., Varadero ubicada en la Carretera del Petróleo Guásimas, Cárdenas, Matanzas, forma parte de esta red de agencias, tiene aprobado el Perfeccionamiento Empresarial y elabora anualmente un Plan que comprende los diagnósticos y los estudios de Organización del Trabajo que deben realizarse, como incremento y mejora de la productividad del trabajo, priorizando los procesos y puestos de trabajo claves que aseguran el cumplimiento del plan de servicios asignado, así como la aplicación de las medidas derivadas de ellos y el control de su implantación (P1E1 V00 R01) (Servicios Automotores).

## Desarrollo

Dentro del objetivo social de esta empresa se encuentra brindar servicios de reparación y mantenimiento de medios de transporte, lo que encierra un grupo importante de procesos claves o de realización para la organización como los de ejecución del servicio de taller (figura1).



**Figura 1.** Mapa de Proceso de la Agencia Servicios Automotores S.A., Varadero.  
**Fuente:**(Servicios Automotores).

El Taller cuenta con el Área de Recepción y Entrega, Área Productiva, Área de Pañol y el Área de Fondo de Reparación. Una de las áreas más importantes es la Productiva, donde se

realizan los procesos de servicios rápidos, mecánica, reparación de motos, pintura, climatización, electricidad, tapicería y chapistería.

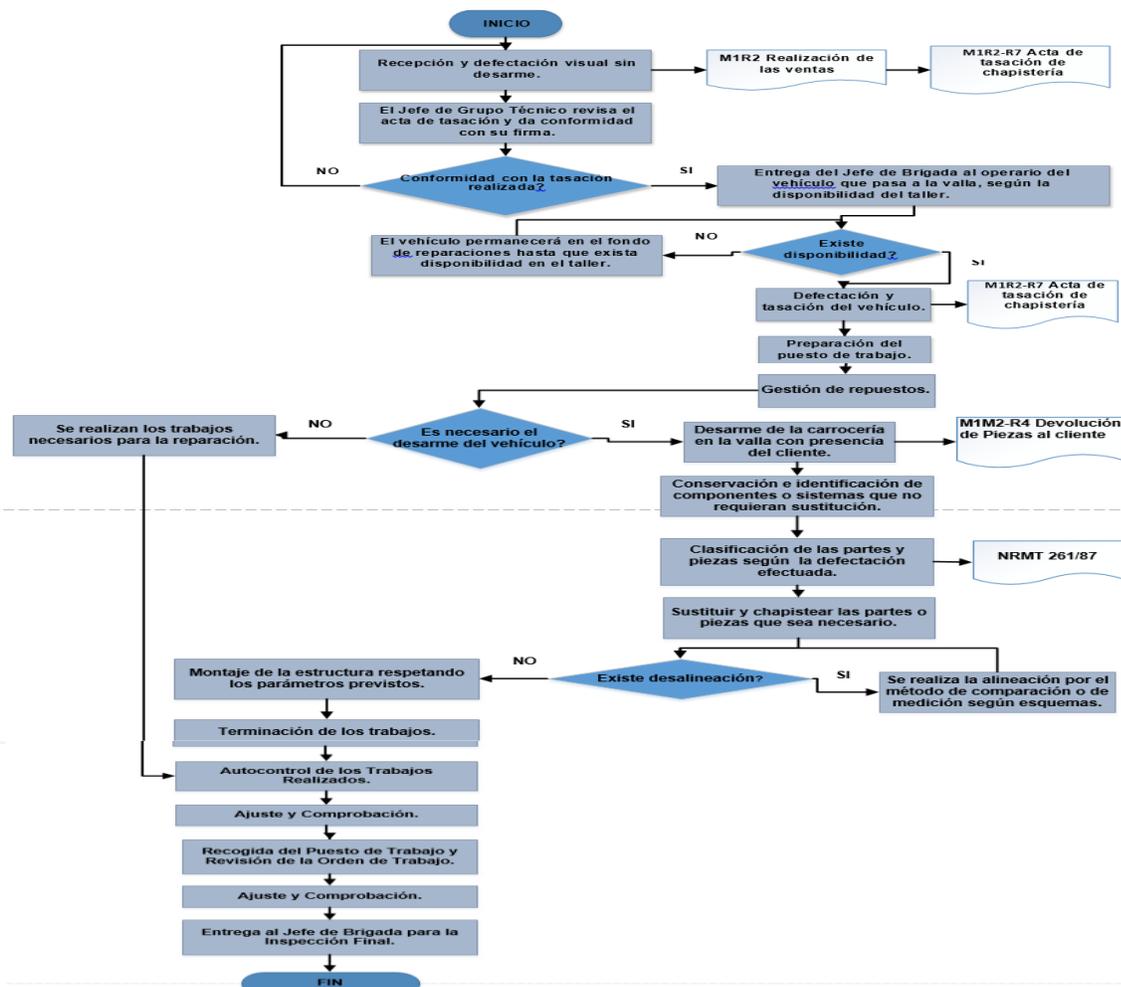
Los directivos consideran necesario realizar un estudio del proceso con mayor incidencia sobre el incremento de la productividad, la eficiencia y eficacia de los servicios del taller, debido al incumplimiento del plan de servicios del taller en los últimos meses (enero, febrero y marzo). Con este fin el equipo de trabajo junto a directivos y especialistas con experiencia de la Agencia de Servicios Automotores S.A, Varadero, implementan el Método del Coeficiente de Kendall (figura 2). Con este método se determina el elemento prioritario para la investigación, se comprueba que existe concordancia entre los expertos ( $w=0.553936$ ) y resulta seleccionado el proceso de chapistería.

		EXPERTOS											
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	$\Sigma A_i$	$\Delta$	$\Delta^2$	Críticos	
Indicadores	1	Servicios Rápidos	2	2	1	2	4	2	5	18	-13.5	182.25	X
	2	Mecánica	5	3	4	3	3	6	8	32	0.5	0.25	--
	3	Reparación de motos	4	6	7	7	2	5	1	32	0.5	0.25	--
	4	Chapistería	1	1	2	1	1	1	2	9	-22.5	506.25	X
	5	Pintura	3	5	6	4	6	4	4	32	0.5	0.25	--
	6	Climatización	8	8	5	8	5	3	3	40	8.5	72.25	--
	7	Electricidad	6	4	3	6	7	7	7	40	8.5	72.25	--
	8	Tapicería	7	7	8	5	8	8	6	49	17.5	306.25	--
								$\Sigma \Sigma A_i$	252		1140		
T	31.5	E1	Gerente de la Agencia										
		E2	Especialista de Calidad										
w	0.55394	E3	Director Técnico Productivo										
		E4	Jefe de Grupo Técnico Productivo de Agencia										
Hay concordancia		E5	Asesor Técnico										
		E6	Jefe de Brigada										
		E7	Operario										

**Figura 2.** Aplicación del Método del Coeficiente de Kendall. **Fuente:** elaboración propia.

El proceso tecnológico de chapistería, acción mediante la que se restablecen los parámetros de diseño de un vehículo y se sustituyen o reparan las partes o piezas dañadas estética o estructuralmente con la finalidad de que recuperen la función para las que fueron previstas, que se realiza en el Área de Reparación de Carrocerías (M1R1 V00 R02) (Servicios

Automotores). Es un proceso que por la complejidad del mismo tiene diferentes etapas para su ejecución. Es aplicable a cualquier tipo de reparación por chapistería, independiente de la superficie que se necesite restablecer. La característica distintiva de este servicio es el respeto por la línea de diseño establecidas por los fabricantes, la cual debe ser objeto de control y medición en todo el transcurso del proceso. Para una mayor visualización y comprensión del proceso de chapistería en la figura 3 se muestra un diagrama As-Is del procedimiento.



**Figura 3.** Diagrama As-Is del proceso tecnológico de chapistería. **Fuente:** elaboración propia.

Con el objetivo de elaborar un análisis más profundo del proceso de chapistería en el Taller de Servicios de la Agencia SASA, Varadero, el equipo de trabajo confecciona el siguiente estudio de organización del trabajo:

## Estudios de Tiempos de Trabajo

a) Muestreo del trabajo:

1. Determinación de los objetivos del estudio:

En el taller de chapistería de la Agencia Servicios Automotores S.A, Varadero laboran 12 trabajadores, de los que se seleccionan cinco: Jorge Rodríguez, Antonio Bermúdez, César Estévez, Pablo Martín y Yúnior León, los que realizan trabajos de soldadura, con el fin de calcular el aprovechamiento de la jornada laboral en esa área a partir del muestreo del trabajo realizado a los puestos seleccionados.

2. Ambientación:

Se realiza una reunión con los trabajadores del local de chapistería y se da a conocer que se iba a realizar un estudio del aprovechamiento de la jornada laboral en los puestos de los chapistas. Se determina cuáles eran los puntos estratégicos para realizar los recorridos y a partir de la interacción con los obreros se lleva a cabo la familiarización con el proceso y con el personal que allí labora.

3. Diseño del muestreo:

Para llevar a cabo esta investigación se fija un nivel de confianza (NC) de 95% y una precisión (S) de  $\pm 5\%$  con cuatro días para el estudio. Se realizan 100 observaciones iniciales de las cuales 80 son trabajando y el resto (20) no trabajando, en este caso se trabaja con las trabajando (P).

$$p_i = 80/100 = 0.8 \quad N_i = 1600((1-0.8)/0.8) = 400 \text{ observaciones}$$

Cantidad de recorridos:

$$d=4 \quad k=5 \quad t_r=3 \text{ minutos}$$

$$R_d = 400/(5 \times 4) = 20 \text{ recorridos} \quad R_{\text{máx}} = (480-30)/3 = 150$$

$R_{\text{máx}} > R_d$  ( $150 > 20$ ) se cumple por lo que se puede continuar con el estudio.

**Tabla 1.** Cantidad de observaciones no trabajando detectadas en cuatro días de observaciones de los cinco trabajadores durante el muestreo.

Nombre del obrero	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	$\Sigma$
Obrero 1 (Jorge Rodríguez)	3	4	2	2	11
Obrero 2 (Antonio Bermúdez)	6	5	4	3	18
Obrero 3 (César Estévez)	2	5	2	3	12
Obrero 4 (Pablo Martín)	4	2	3	1	10
Obrero 5 (Yúnior León)	5	6	4	4	19
<b>Total</b>	20	22	15	13	70

**Fuente:** elaboración propia.

#### 4. Realización de las observaciones:

##### 4.1. Recálculo de $N_d$ (tabla 2):

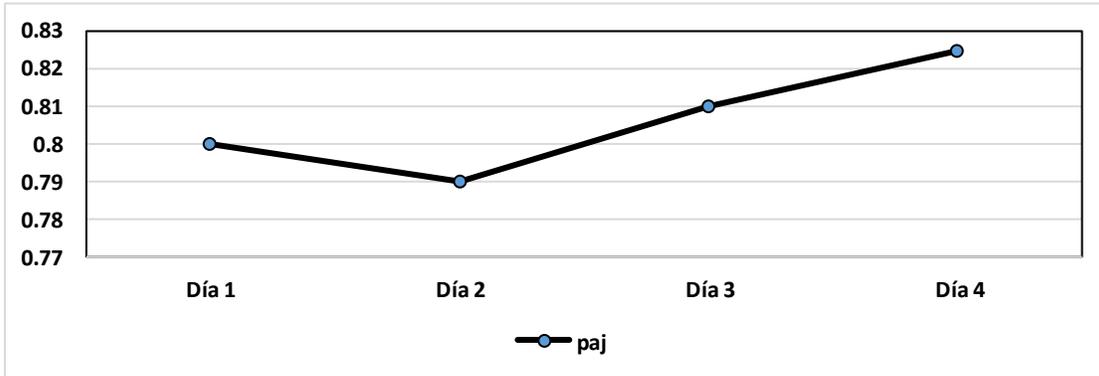
**Tabla 2.** Recálculo de  $N_d$ .

D	N	P	$P_j$	$N_{aj}$	$P_{aj}$	$p_{aj}$	$N_d$	$N_d \leq N_{aj}$
1	100	80	0.8	100	80	0.8	400	
2	100	78	0.78	200	158	0.79	425.31	
3	100	85	0.85	300	243	0.81	375.3	
<b>4</b>	100	87	0.87	400	330	0.825	339.39	se detiene el estudio

**Fuente:** elaboración propia.

Se detiene el estudio en el cuarto día, pues  $N_d \leq N_{aj}$  ( $p_f=0.825$ )

##### 4.2. Gráfico acumulativo de control (figura 4):



**Figura 4.** Gráfico acumulativo de control. **Fuente:** elaboración propia.

5. Análisis de los resultados:

5.1. Gráfico de control diario (figura 5):

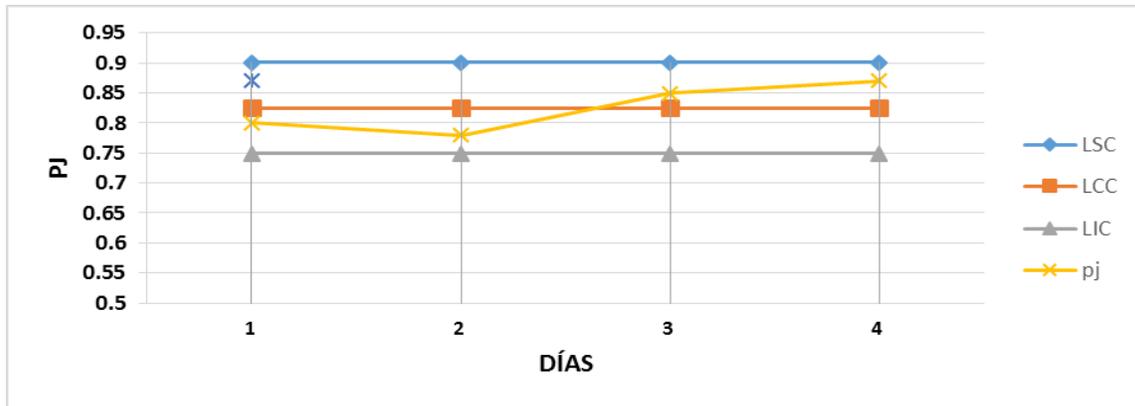
$$LSC = 0.825 + 2 \times 0.038 = 0.901$$

$$LCC = 0.825$$

$$LIC = 0.825 - 2 \times 0.038 = 0.749$$

$$\bar{n}_j = N_{aj} / \text{Total de días} = 400 / 4 = 100$$

$$\sigma = \sqrt{((pf \times (1 - pf)) \div \bar{n}_j)} \quad \sigma = \sqrt{((0.825 \times (1 - 0.825)) / 100)} = 0.038$$



**Figura 5.** Gráfico de control diario. **Fuente:** elaboración propia.

Como del gráfico de control diario no se sale ningún punto de los límites de control significa que existe normalidad en esos días.

## 5.2. Cálculo de la precisión final (Sf):

$$Sf = \sqrt{\frac{4 \cdot (1 - Pf)}{N_{aj} \cdot Pf}} = \sqrt{(4(1 - 0.825) / (400 \times 0.825))} = 0.046 = 4.6 \% \quad Sf \leq S (4.6 < 5)$$

Como la precisión final es menor que la fijada al inicio en el estudio se puede decir que el estudio es válido.

## 5.3. Cálculo del aprovechamiento de la jornada laboral:

$$\% \text{ AJL} = pf \times 100 = 82.5 \%$$

El aprovechamiento de la jornada laboral es de un 82.5% por lo que existe un desaprovechamiento del 17.5% del tiempo. Los dos puestos de trabajo que presentaron mayor desaprovechamiento de la jornada laboral fueron los de: Antonio Bermúdez y Yúnior León.

### b) Fotografía Individual:

La técnica se aplica en dos de los puestos de trabajo donde se realiza el muestreo y en los que existe mayor desaprovechamiento de la jornada laboral en el taller de chapistería. La investigación se realiza con un NC=95% y S=±5%. El resumen de los tiempos de trabajo observados durante los tres días del estudio se muestra en la tabla 3.

Jornada Laboral: 7:00 a 16:00

Merienda: 9:15 a 9:30 y 15:00 a 15:15

Almuerzo: 12:00 a 13:00

**Tabla 3.** Resumen de los tiempos.

Obrero	N. Días	Tiempo total	TPC	TIT O	TP	TDN P	TS	TIC	TA	TID O	TIO C
Obrero 1 (Antonio Bermúdez)	Día 1	480	36	16	298	30	20	-	70	10	-
	Día 2	480	33	-	287	30	18	-	79	8	25
	Día 3	480	31	19	306	30	15	20	50	9	-
Obrero 2	Día 1	480	39	15	290	30	23	-	69	14	-

(Yúnior León)	Día 2	480	41	13	252	30	25	-	77	17	25
	Día 3	480	37	18	279	30	30	20	50	16	-

Fuente: elaboración propia.

Cálculo del número de observaciones:

Obrero 1 (Antonio Bermúdez)

$$TTR1=298+36+20+70=424$$

$$TTR2=287+33+18+79=417$$

$$TTR3=306+31+15+50=402$$

$$\bar{x} = \frac{TTR1+TTR2+TTR3}{3} = 414.33$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 11.2398$$

$$N = 1600 \left(\frac{\hat{\sigma}}{\bar{x}}\right)^2 = 1.1775 < 3 \text{ es válido}$$

Obrero 2 (Yúnior León)

$$TTR1=290+39+23+69=421$$

$$TTR2=252+41+25+77=395$$

$$TTR3=279+37+30+50=396$$

$$\bar{x} = \frac{TTR1+TTR2+TTR3}{3} = 404$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 14.73$$

$$N = 1600 \left(\frac{\hat{\sigma}}{\bar{x}}\right)^2 = 2.12 < 3 \text{ es válido}$$

Cálculo del aprovechamiento de la jornada laboral:

Obrero 1 (Antonio Bermúdez):

$$\%AJL = \frac{TTR+TIR}{JL} \cdot 100 = 92.57\%$$

Obrero 2 (Yúnior León):

$$\%AJL = \frac{TTR+TIR}{JL} \cdot 100 = 90.42\%$$

Cálculo de las pérdidas de tiempo:

Obrero 1 (Antonio Bermúdez):

$$PT_{TIO} = \frac{TIO}{JL} \cdot 100 = 2.43\%$$

$$PT_{TIC} = \frac{TIC}{JL} \cdot 100 = 1.39\%$$

Obrero 2 (Yúnior León):

$$PT_{TIO} = \frac{TIO}{JL} \cdot 100 = 3.19\%$$

$$PT_{TIC} = \frac{TIC}{JL} \cdot 100 = 1.39\%$$

$$PT_{TIDO} = \frac{TIDO}{JL} \cdot 100 = 1.875\%$$

$$PT_{TIDO} = \frac{TIDO}{JL} \cdot 100 = 3.26\%$$

$$PT_{TIOC} = \frac{TIOC}{JL} \cdot 100 = 1.74\%$$

$$PT_{TIOC} = \frac{TIOC}{JL} \cdot 100 = 1.74\%$$

Cálculo de reservas de productividad:

Obrero 1 (Antonio Bermúdez):

Obrero 2 (Yúnior León):

$$PT_{TITO} = \frac{TITO}{TO} \cdot 100 = 3.21\%$$

$$PT_{TITO} = \frac{TITO}{TO} \cdot 100 = 4.52\%$$

$$PT_{TIC} = \frac{TIC}{TO} \cdot 100 = 1.84\%$$

$$PT_{TIC} = \frac{TIC}{TO} \cdot 100 = 1.97\%$$

$$PT_{TIDO} = \frac{TIDO}{TO} \cdot 100 = 2.48\%$$

$$PT_{TIDO} = \frac{TIDO}{TO} \cdot 100 = 4.62\%$$

$$PT_{TIOC} = \frac{TIOC}{TO} \cdot 100 = 2.29\%$$

$$PT_{TIOC} = \frac{TIOC}{TO} \cdot 100 = 2.46\%$$

Para el obrero Antonio Bermúdez el aprovechamiento de la jornada laboral no es bueno ( $92.57\% < 95\%$ ), si se eliminaran las pérdidas de tiempo ocasionadas por el TITO de 2.43%, el TIC de 1.39%, el TIDO de 1.875% y el TIOC de 1.47% el plan de servicios incrementaría respecto al TITO en 3.21%, al TIC en 1.84%, al TIDO en 2.48% y al TIOC en 2.29%.

Para el obrero Yúnior León el aprovechamiento de la jornada laboral no es bueno ( $90.42\% < 95\%$ ), si se eliminaran las pérdidas de tiempo ocasionadas por el TITO de 3.19%, el TIC de 1.39%, el TIDO de 3.26% y el TIOC de 1.47% el plan de servicios incrementaría respecto al TITO en 4.52%, al TIC en 1.97%, al TIDO en 4.62% y al TIOC en 2.46%.

Medidas propuestas a considerar:

- Se deben tomar medidas disciplinarias con respecto a los obreros que violen la disciplina establecida o sanciones que afecten su salario.
- Normar la actividad de soldar que desarrollan los chapistas, con el objetivo de reducir las pérdidas de tiempo, obtener un mayor aprovechamiento de la materia prima para soldar y de la jornada laboral.

c) Normación del trabajo:

### 1. Estudio de ambientación:

En este paso se delimita la actividad a normar: el tiempo de soldadura de las piezas de los carros que están en chapistería, el cual está expresado en segundos. Además, se decide realizar el trabajo con un NC=95% y S=±5%.

### 2. Selección del obrero:

Se selecciona para realizar el estudio de normación al trabajador Antonio Bermúdez.

### 3. Determinación de N:

$$N = 1600 \left( \frac{\hat{\sigma}}{\bar{x}} \right)^2 = 0.85 \quad \hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.99$$

$$\bar{x} = (42+43+42+42+44+43+45+43+44+43)/10 \quad \bar{x} = 43.1$$

Como  $N < 25$  se realiza el recálculo de Nd para 26 observaciones.

### 4. Recálculo de Nd:

$$\bar{x} = (42 + 43 + 42 + 42 + 44 + 43 + 45 + 43 + 44 + 43 + 43 + 42 + 44 + 43 + 44 + 44 + 42 + 42 + 45 + 44 + 45 + 42 + 42 + 43 + 44 + 43)/26$$

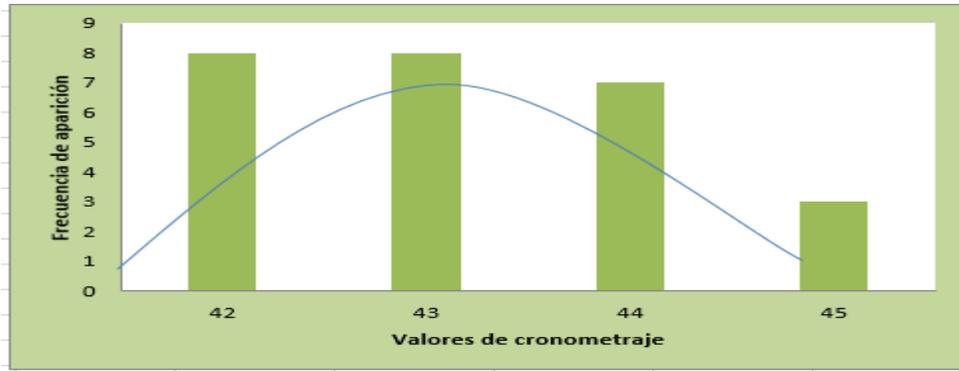
$$\bar{x} = 43.19$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 1.02 \quad Nd = 1600 \left( \frac{\hat{\sigma}}{\bar{x}} \right)^2 = 0.89$$

Como  $Nd < 26$  es válido el estudio.

### 5. Análisis de la normalidad:

Histograma de frecuencia (figura 6)

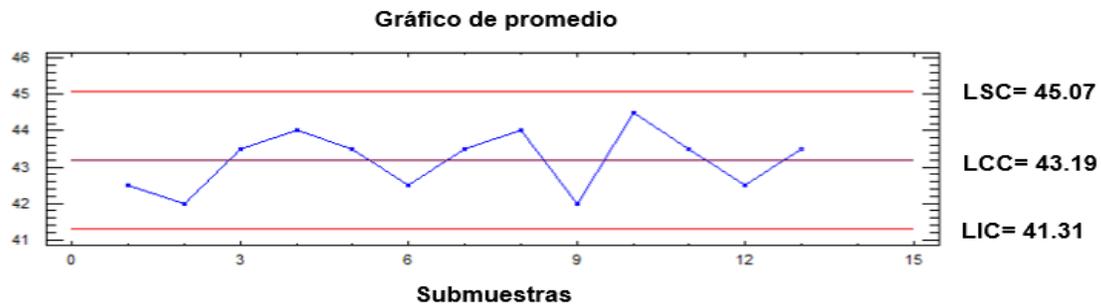


**Figura 6.** Histograma de frecuencia. **Fuente:** elaboración propia.

6. Gráficos de control:

Gráfico de promedio (figura 7):

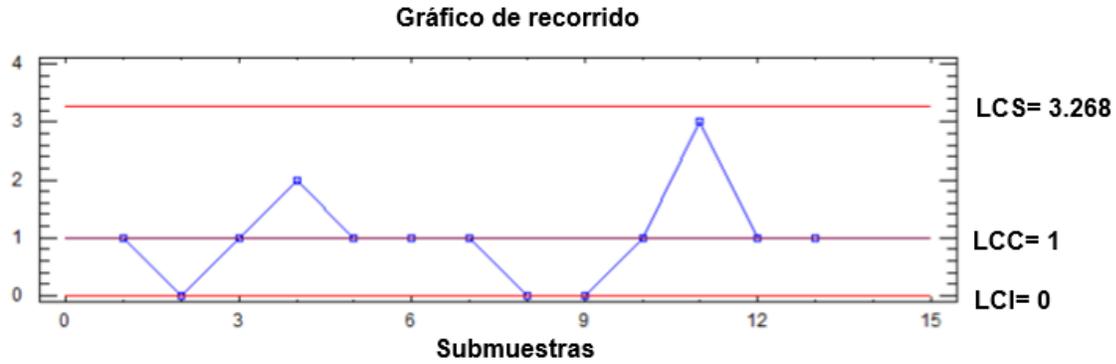
$$LSC = X + A2R = 45.07 \quad LCC = X = 43.19 \quad LIC = X - A2R = 41.31$$



**Figura 7.** Gráfico de promedio. **Fuente:** elaboración propia.

Gráfico de recorrido (figura 8):

$$LCI = D3R = 0 \quad LCC = R = 1 \quad LCS = D4R = 3.268$$



**Figura 8.** Gráfico de recorrido. **Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 4.** Cálculo de X y R.

Submuestras	X1	X2	X	IRI
1	42	43	42.5	1
2	42	42	42	0
3	44	43	43.5	1
4	45	43	44	2
5	44	43	43.5	1
6	43	42	42.5	1
7	44	43	43.5	1
8	44	44	44	0
9	42	42	42	0
10	45	44	44.5	1
11	45	42	43.5	3
12	42	43	42.5	1
13	44	43	43.5	1
			X=43.19	R=1

**Fuente:** elaboración propia.

7. Cálculo de la Norma de trabajo / tiempo:

$$Nt = \left(\frac{te}{u}\right) * \left(1 + \left(\frac{TDNP}{JL-TDNP}\right)\right) * \left(\frac{TPC+TO+TS+TI+RTO}{TO}\right) \quad 43.19 \text{ segundos} = 0.72 \text{ minutos}$$

$N_t=0.876$  minutos/unidades     $N_r = J_L / N_t= 547.9 \approx 548$  unidades por  $J_L$ .

Nota: Al referir unidades, quiere decir piezas o partes de los autos.

### **Análisis Ergonómico del Trabajo (Aplicación del método de RULA)**

En este caso el equipo de trabajo decide evaluar la labor que realizan los chapistas en las vallas. Para el análisis postural del individuo se utiliza el software Kinovea y se aplica el método RULA debido a que trabaja con la estructura superior del cuerpo.

Brazo - 89°    Antebrazo - 83°    Muñeca - 167°    Cuello - 125°    Tronco - 180°

Piernas - El peso esta simétricamente distribuido.

**Cuadro 1.** Puntuación del Método RULA:

Grupo A:	Grupo B:
Brazo – 3 puntos	Cuello – 4 puntos
Antebrazo – 1 puntos	Tronco – 1 puntos
Muñeca - 180° - 167° = 13° (2 puntos)	Piernas – 1 puntos
La muñeca gira para poner o quitar tornillos, piezas, etc. (+1 punto).	
Puntuación Global Grupo A – 4 puntos	Puntuación Global Grupo B – 5 puntos
Puntuación Final del Método – 5 puntos	
Interpretación: Nivel 3: puntos 5-6, investigar, realizar cambios rápidamente.	

**Fuente:** elaboración propia.

El equipo de trabajo considera innecesario que se le realice un estudio antropométrico, pero si se podría sugerir una serie de medidas organizativas para que la postura de trabajo no llegue a ser perjudicial para el obrero, como por ejemplo:

- Establecer una rotación del puesto de trabajo por parte de los trabajadores para que no ocurran afectaciones a largo plazo que puedan implicar el daño o la separación del puesto de trabajo de algún obrero.
- Implantar regímenes de trabajo y descanso adecuados de formar tal que el trabajador al finalizar su jornada laboral no se sienta tan agotado o disminuya su rendimiento laboral.

### **Seguridad y Salud del Trabajo**



---

CD Monografías 2019  
(c) 2019, Universidad de Matanzas  
ISBN: 978-959-16-4317-9

El Especialista o Técnico en Gestión de Recursos Humanos de la Agencia Servicios Automotores S.A, Varadero, es el responsable de gestionar la Seguridad y Salud del Trabajo en sus respectivas dependencias, exigiendo a todos los cuadros y trabajadores el cumplimiento de lo establecido en Manual de Seguridad y Salud (Orden No. 5/2014 del Ministro de las FAR) y del Manual de Procedimientos de Seguridad y Salud del Trabajo (Orden No. 84/2015 del Ministro de las FAR), como herramienta fundamental para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores de la Agencia, para lo cual tendrá de encargarse de supervisar la capacitación sobre estas normativas (P2A1 V00 R02) (Servicios Automotores).

a) Evaluación y control del ruido en el Área de Reparación de Carrocerías

Al realizar el estudio de control de ruido en el Área de Reparación de Carrocerías con ayuda de la aplicación OpeNoise (aplicación Androide para detectar ruidos a través de teléfonos inteligentes) el cual se mide durante 5 minutos arroja un LAeq de 65dB que al ser evaluado en un puesto de trabajo con un ruido constante y compararlo con la NC 871/2011 se observa que no afecta la salud humana pues según lo que establece la misma hasta 80 dB es permisible (65 menor que 80) , por tanto no es necesario proponer medidas de control.

b) Evaluación de la iluminación y diseño de un sistema de alumbrado

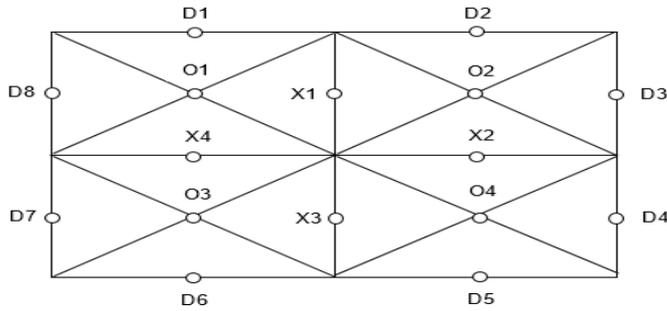
➤ Evaluación de la iluminación en local de trabajo:

El objeto de estudio para evaluación de los niveles de iluminación existentes se realiza en la empresa SASA Varadero en el área de chapistería, para conocer si puede perturbar o no a la salud de los obreros. En la tabla 5 se muestran los niveles de iluminación en Lux obtenidos al medir con un luxómetro (en este caso se utiliza la aplicación denominada luxómetro que como su nombre indica es para medir la iluminancia en cualquier espacio de trabajo), en diferentes puntos, según la distribución realizada (figura 8).

**Tabla 5.** Medición de la iluminación en el local de trabajo: Área de chapistería:

Puntos	E (lux)	Puntos	E (lux)
D1	49	O1	63
D2	53	O2	62
D3	54	O3	59
D4	48	O4	60
D5	51	X1	56
D6	57	X2	52
D7	52	X3	49
D8	50	X4	54

Fuente: Elaboración propia



**Figura 8.** Distribución realizada para evaluar la iluminación en el área de chapistería. **Fuente:** elaboración propia.

Para la determinación de los niveles de iluminación existentes en el local que se estudia, se empleará la siguiente ecuación, donde se refleja el nivel de iluminación existente en el local:

$$\bar{E}_{exist} = \frac{1}{6MN} \left[ \sum_1^{2(M+N)} \bar{E}_{d+2} \sum_1^{M(N-1)+N(M-1)} \bar{E}_{x+2} \sum_1^{MN} \bar{E}_o \right] = 641.33 \text{ lux}$$

Tomando como referencia lo expresado en la norma NC ISO-8995:2003; Tareas y actividades en áreas interiores con especificación de la iluminancia, la limitación del deslumbramiento y la cualidad de color, recogida en Manual del Alumbrado (García Dihigo y Expósito González, 2015), los niveles mínimos de iluminación recomendados para el local de trabajo son 500 lux.

Por los valores anteriormente calculados de iluminación existente y los recomendados por la norma, se puede afirmar que existe una iluminación eficiente en el local, dado que  $E_{recom} \leq E_{exist}$  ( $500\text{lux} \leq 641.33 \text{ lux}$ ). Este resultado concuerda con el correcto y eficiente sistema de iluminación que presenta el Taller de Servicios, al aprovechar la luz solar (tejas traslúcidas) y presentar un sistema bien ubicado de reflectores LED, en caso de poca visibilidad por condiciones climáticas.

➤ Evaluación de la iluminación en puesto de trabajo:

Se escoge para la realización de esta medición el puesto de trabajo de un obrero en el taller de chapistería (figura 9). En la tabla 6 se muestran los niveles de iluminación en Lux obtenidos al medir con un luxómetro digital en diferentes puntos de la mesa de trabajo, sin



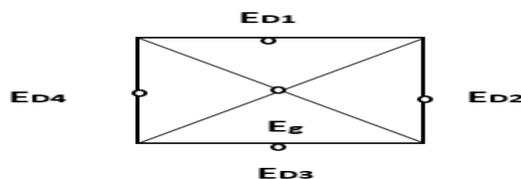
personal gestionando, según la distribución realizada (figura 10). Al calcular el nivel de iluminación existente en el puesto de trabajo:

**Figura 9.** Puesto de trabajo. **Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 6.** Medición de la iluminación en el puesto de trabajo:

Puntos	E(lux)
$E_{D1}$	57
$E_{D2}$	53
$E_{D3}$	54
$E_{D4}$	56
$E_g$	60

**Fuente:** elaboración propia.



**Figura10.** Distribución. **Fuente:** elaboración propia.

$$E = \frac{1}{6} [\sum_1^4 E_d + 2 \times E_o] \quad E = \frac{1}{6} (57+53+54+56+2 \times 60) \quad E = 56.67 \text{ lux}$$

Tomando como referencia lo expresado en la en la norma NC ISO-8995:2003; Tareas y actividades en áreas interiores con especificación de la iluminancia, la limitación del deslumbramiento y la cualidad de color, recogida en Manual del Alumbrado (García Dihigo, 2015) (García Dihigo y Expósito González, 2015), los niveles mínimos de iluminación recomendados para el puesto de trabajo son 500 lux. Al comparar, el nivel de iluminación existente es menor que el recomendado ( $56.67 \text{ lux} < 500 \text{ lux}$ ) por lo que existe una iluminación deficiente en el puesto de trabajo y es deber de la empresa garantizar los correctos niveles de iluminación en el puesto donde se realiza la actividad, siendo necesario el rediseño del sistema de iluminación mediante el método punto por punto, cuyo resultado se muestra a continuación:

La actividad requiere de 443.33 lux más de los que se garantizan con el sistema de iluminación actual ( $E_{recom} - E_{exist} = 500 - 56.67 = 443.33$ ) como se desarrolla en un plano horizontal se emplea la fórmula:  $E = I \cos\theta / D^2$ , donde " $\theta$ " se halla: ( $\tan\theta = 1.9/4.45 = 0.43$ ), luego  $\theta = 25.85^\circ$ . La luminaria se ubica en una esquina del piso incidiendo sobre la

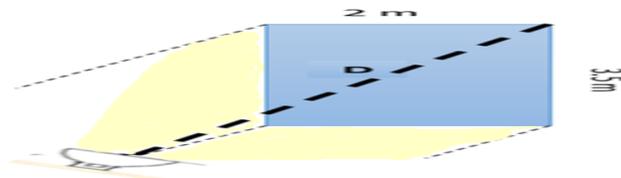
parte inferior del carro a una distancia de 1.9 m y el punto más lejos a iluminar se encuentra a una distancia de aproximadamente 4.45m, por lo que se forma un triángulo rectángulo de la luminaria al plano de trabajo a alumbrar como se observa en la figura 11.

La distancia de la fuente al punto más alejado a iluminar se obtiene:

Mediciones aproximadas del carro: Largo: 3,5m; Ancho: 2m; Diagonal: 4.03m (por Pitágoras).

Con la altura a la que se encuentra el carro, su distancia diagonal y la longitud de la fuente al punto más alejado se forma un triángulo rectángulo.

Altura: 1.9m; Diagonal del carro: 4.03m; Distancia de la fuente al punto más alejado (D): 4.45m (por Pitágoras).

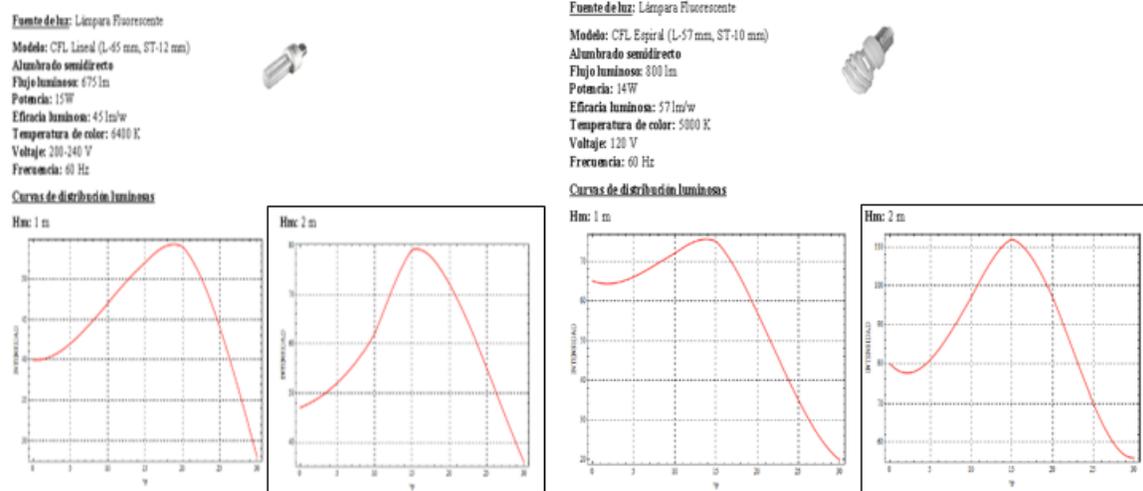


**Figura 11.** Representación del método punto por punto en el puesto de trabajo. **Fuente:** elaboración propia.

La intensidad luminosa se despeja de la fórmula:  $E = \frac{I \cos \theta}{D^2}$  y se obtiene que:

$$I = \frac{ED^2}{\cos \theta} = \frac{443.33 \times (4.45)^2}{\cos 25.85} = 9542.43 \text{ cd}$$

Con el valor de la intensidad luminosa (I) y del ángulo ( $\theta$ ) se ubica un punto y se selecciona del Libro Manual del Alumbrado (García Dihigo, 2015) (García Dihigo y Expósito González, 2015), la más cercana por encima del punto ubicado es una lámpara fluorescente. Se dan dos propuestas de lámpara para elegir la más conveniente para la empresa (figura 12).



**Figura 12.** Lámparas Fluorescentes seleccionadas. **Fuente:** Libro Manual del Alumbrado (García Dihigo y Expósito González, 2015).

### c) Riesgos laborales del proceso de chapistería

En el ejercicio de su profesión un chapista está expuesto a sufrir una serie de lesiones laborales, como por ejemplo quemaduras (que es un tipo de lesión en la piel causada por diversos factores, como el contacto con llamas, líquidos calientes, superficies calientes y otras fuentes de altas temperaturas) y exposición a radiación de luz no ionizante cuando realiza soldaduras, cortes debido a la manipulación de las herramientas o de máquinas de corte, golpes, problemas de audición por el empleo de herramientas de percusión, entre otras (*Gestión de la prevención. EAC técnico formación.* , 2006).

La soldadura es una de las actividades que comprende la chapistería, la que sin las precauciones apropiadas puede ser una práctica peligrosa y dañina para la salud. Sin embargo, con el uso de la nueva tecnología y la protección apropiada, los riesgos de lesión o muerte asociados a la soldadura pueden ser prácticamente eliminados ( Cary Howard and Helzer Scott, 2005) (Cary Howard y Helzer Scott, 2005).

El riesgo de quemaduras o electrocución es significativo debido a que muchos procedimientos comunes de soldadura implican un arco eléctrico o flama abiertos. Para prevenirlas, las personas que realizan estos trabajos deben utilizar ropa de protección, como calzado homologado, guantes de cuero grueso y chaquetas protectoras de mangas largas para evitar la exposición a las chispas, el calor y las posibles llamas. Además, la exposición al brillo del área de la soldadura produce una lesión llamada ojo de arco (queratitis) por efecto de la luz ultravioleta que inflama la córnea y puede quemar las retinas. Las gafas

protectoras y los cascos y caretas de soldar con filtros de cristal oscuro se usan para prevenir esta exposición, y en años recientes se han comercializado nuevos modelos de cascos en los que el filtro de cristal es transparente y permite ver el área de trabajo cuando no hay radiación UV, pero se auto oscurece en cuanto esta se produce al iniciarse la soldadura. Para proteger a los espectadores, la ley de seguridad en el trabajo exige que se utilicen mamparas o cortinas translúcidas que rodeen el área de soldadura ( Cary Howard *and* Helzer Scott, 2005) (Cary Howard y Helzer Scott, 2005).

A menudo, los soldadores también se exponen a gases peligrosos y a partículas finas suspendidas en el aire. Los procesos como la soldadura por arco de núcleo fundente y la soldadura por arco metálico blindado producen humo que contiene partículas de varios tipos de óxidos, que en algunos casos pueden producir cuadros médicos como el llamado fiebre del vapor metálico. El tamaño de las partículas en cuestión influye en la toxicidad de los vapores, pues las partículas más pequeñas presentan un peligro mayor. Además, muchos procesos producen vapores y varios gases, comúnmente dióxido de carbono, ozono y metales pesados, que pueden ser peligrosos sin la ventilación y la protección apropiados. Para este tipo de trabajos, se suele llevar mascarilla para soldadura. Debido al uso de gases comprimidos y llamas, en muchos procesos de soldadura se plantea un riesgo de explosión y fuego. Algunas precauciones comunes incluyen la limitación de la cantidad de oxígeno en el aire y mantener los materiales combustibles lejos del lugar de trabajo ( Cary Howard *and* Helzer Scott, 2005) (Cary Howard y Helzer Scott, 2005).

A pesar de la experiencia de los chapistas de la Agencia SASA, Varadero, muchas veces se sienten confiados y violan las normas y requisitos de seguridad y salud para el desempeño de estas labores, lo que hace imperioso que el encargado de Seguridad y Salud del Trabajo o el Jefe de Brigada vele a diario por el cumplimiento de estas medidas en el Taller de Servicios, acción que no es muy común en la actualidad. También es preciso que la entidad invierta cada cierto período de tiempo en tecnología y medios de protección apropiados, ya que los existentes en la empresa se encuentran en malas condiciones o son escasos, lo que aumenta la posibilidad de ocurrencia de accidentes o lesiones laborales.

Para culminar esta etapa de la investigación a continuación se muestra en el cuadro 2, un resumen de los resultados obtenidos:

**Cuadro 2.** Resumen de los resultados obtenidos en la investigación.

Resultados		
Áreas	Problemas detectados	Posibles soluciones
Estudio de Tiempos de Trabajo	Desaprovechamiento de la jornada laboral. Uso irracional de la materia	1. Tomar medidas disciplinarias con respecto a los obreros que violen la disciplina establecida o sanciones que afecten su salario.

	prima para soldar.	2. Cumplir con la norma de tiempo (Nt=0.876 min/unid) y la norma productiva (Nr=548 unid/JL) que se desarrolló para la actividad de soldar que ejecutan los chapistas, con el objetivo de reducir las pérdidas de tiempo, obtener un mayor aprovechamiento de la materia prima para soldar y de la jornada laboral.
Análisis Ergonómico	Postura riesgosa para la salud del trabajador.	Medidas organizativas: 1. Establecer una rotación del puesto de trabajo por parte de los trabajadores para que no ocurran afectaciones a largo plazo que puedan implicar el daño o la separación del puesto de trabajo de algún obrero. 2. Implantar regímenes de trabajo y descanso adecuados de formar tal que el trabajador al finalizar su jornada laboral no se sienta tan agotado o disminuya su rendimiento laboral.
Seguridad y Salud del Trabajo	Iluminación deficiente en el puesto de trabajo.	Ubicar una luminaria (Lámpara Fluorescente CFL) en una esquina del piso incidiendo sobre la parte inferior del carro a una distancia de 1.9 m.
	Violación de las normas y requisitos de seguridad y salud del trabajo en la actividad de soldar.	1. El encargado de Seguridad y Salud del Trabajo o el Jefe de Brigada debe velar a diario por el correcto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud del trabajo en el Taller de Servicios.
	Malas condiciones o escases de los medios de protección apropiados para las labores de chapistería.	2. Renovar la tecnología y los medios de protección.

Fuente: elaboración propia.

Se procede a evaluar de las siete propuestas, la relacionada con la luminaria, ya que para su implementación es necesario la selección de la luminaria de menor costo para la empresa.

- Ubicar luminaria en una esquina del piso incidiendo sobre la parte inferior del carro a una distancia de 1.9 m:

Se cuenta con una oferta de dos tipos de lámparas, de las que se conoce la información de la tabla 7:

1-Lámpara fluorescente con una potencia de 14W

2-Lámpara fluorescente con una potencia de 15W

**Tabla 7.** Información de las lámparas:

Lámpara	Costo inicial	Vida útil(años)	Gasto energético
1	\$ 25	3	0.014kW/h
2	\$ 50	3.5	0.015kW/h

**Fuente:** Elaboración propia.

La lámpara 1 gasta 0.014kW/h lo que equivale a 0.112kW al día ( $0.014 \times 8$ ) y 3.36kW al mes ( $0.112 \times 30$ ) con un costo mensual de \$0.3024 ( $3.36 \times 0.09$ ). Según su vida útil va a tener un costo para la empresa de \$10.8864 ( $0.3024 \times 12 \times 3$ ).

La lámpara 2 gasta 0.015kw/h, lo que corresponde a un gasto diario de 0.12kW ( $0.015 \times 8$ ) y mensual de 3.6kW ( $0.12 \times 30$ ) con un costo de \$0.324 ( $3.6 \times 0.09$ ). Según su vida útil va a tener un costo para la empresa de \$13.608 ( $0.324 \times 12 \times 3.5$ ).

La lámpara 1 va a tener un gasto total de \$35.8864 / La lámpara 2 va a tener un gasto total de \$63.608.

Para comparar las dos lámparas se busca un período de vida útil común, en este caso 21 años, lo que equivale a un gasto de la lámpara 1 de \$251.2048 y la lámpara 2 de \$381.648, por lo que se debe escoger la lámpara 1 que tiene menor costo, el cual puede ser asumido por la empresa.

Como en el Taller hay seis puestos de trabajo que son afectados por la falta de iluminación la empresa debe comprar seis lámparas fluorescentes con una potencia de 14W, las que van a generar un costo inicial de \$ 150 y un gasto energético de \$ 65.3184 durante toda su vida útil, lo que equivale a un gasto total de \$ 215.3184.

## Conclusiones

Se realizó un estudio de organización del trabajo al proceso de chapistería que comprende las áreas de Estudio de Tiempos de Trabajo, Análisis Ergonómico del local y puestos de trabajos, y Seguridad y Salud del Trabajo.

Se detectaron que los problemas que afectan al cumplimiento del plan de servicios del Taller en el proceso de chapistería son: desaprovechamiento de la jornada laboral, uso irracional de la materia prima para soldar, postura riesgosa para la salud del trabajador, iluminación deficiente en el puesto de trabajo, violación de las normas y requisitos de seguridad y salud del trabajo en la actividad de soldar y malas condiciones o escases de los medios de protección apropiados para las labores de chapistería.

Se plantearon y analizaron las posibles soluciones a estos problemas, donde se propuso la aplicación de medidas disciplinarias, cumplir con la norma de tiempo y la norma productiva

que se desarrolló para la actividad de soldar, establecer una rotación del puesto de trabajo por parte de los trabajadores y regímenes de trabajo y descanso, ubicar luminarias en los puestos de trabajo que lo requieran, velar a diario por el correcto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud del trabajo en el Taller de Servicios e invertir cada cierto período de tiempo en tecnología y medios de protección apropiados.



---

*CD Monografías 2019*  
*(c) 2019, Universidad de Matanzas*  
*ISBN: 978-959-16-4317-9*

## Bibliografía

1. NARVÁEZ, L.[et al.], *La Gestión del Riesgo de Desastres: Un enfoque basado en procesos*, PULL CREATIVO S.R.L., Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina - PREDECAN, Lima, Perú,(ISBN: 978-9972-787-88-1. 2009.
2. FIERRO, SAMANTHA MONDÉJAR, «Procedimiento de organización del trabajo en el proceso de Extensión Universitaria en la Facultad de Ciencias Económicas e Informática de la Universidad de Matanzas», [Tesis en opción al Título de Ingeniero Industrial], Matanzas, Universidad de Matanzas, Departamento de Ingeniería Industrial, 2017.
3. SALAS PEREA, R. S., «Los procesos formativos, la competencia profesional y el desempeño laboral en el Sistema Nacional de Salud de Cuba» *Revista Cubana Educación Médica Superior*, Vol. 26, 2, PP. 163-165, 2012
4. MARSAN CASTELLANOS, J.[et al.], *La organización del trabajo*, 1, La Habana, Cuba. 2011.
5. MORALES CARTAYA, A., *Contribución para un modelo cubano de gestión integrada de recursos humanos*, La Habana, Cuba. 2006.
6. *Lineamientos de la Política Económica y Social de Cuba*. La Habana, Cuba, Gaceta Oficial de la República de Cuba, 2016.
7. MTSS, *Resolución No. 26/06 Reglamento General sobre la Organización del Trabajo*, La Habana, Cuba, Gaceta Oficial de la República, 2006.
8. SERVICIOS AUTOMOTORES, S.A. . *MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD*. La Habana, Cuba, Grupo de Administración Empresarial de las FAR, M1A9 V00 R01: PP. 1-13
9. SERVICIOS AUTOMOTORES, S.A. . *PLANEACIÓN ESTRATÉGICA*. La Habana, Cuba, Grupo de Administración Empresarial de las FAR, P1E1 V00 R01: PP. 1-23
10. SERVICIOS AUTOMOTORES, S.A. . *MANUAL DEL TALLER*. La Habana, Cuba, Grupo de Administración Empresarial de las FAR, M1R1 V00 R02: PP. 1-46
11. SERVICIOS AUTOMOTORES, S.A. . *ATENCIÓN AL HOMBRE*. La Habana, Cuba, Grupo de Administración Empresarial de las FAR, P2A1 V00 R02: PP. 1-10
12. GARCÍA DIHIGO, JOAQUÍN A. y EXPÓSITO GONZÁLEZ, Y. , *Manual del Alumbrado*, Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas, Dpto. de Ingeniería Industrial,(Alumbrado general-localizado y suplementario). 2015.
13. *Gestión de la prevención. EAC técnico formación.*, CREUS SOLE. Ediciones CEAC,(ISBN 84-329-1767-2. 2006.
14. CARY HOWARD, B. y HELZER SCOTT, C. , *Modern Welding Technology*, Upper Saddle River, Nueva Jersey, EE.UU, Pearson Education,( ISBN 0-13-113029-3, pp. 49-51. 2005