



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA DE MÉTODOS**

**ESTUDIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS, EN LA EMPRESA
REPUESTOS COVYGAM, C.A. EN PUERTO ORDAZ –
ESTADO BOLÍVAR**

Asesor Académico:

MSc. Ing. Iván J. Turmero Astros

Autores:

Cova, Nagi
Díaz, Angelly
Leonet, Silvia

CIUDAD GUAYANA, JUNIO DE 2.016

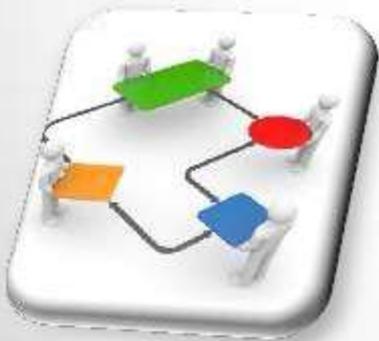
INTRODUCCIÓN



El instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios; Es por esto que las empresas siempre están en la búsqueda de crecer y aumentar su rentabilidad, el camino ideal para lograrlo es a través del aumento de su productividad.



La ingeniería de métodos es una técnica que se enfoca en el estudio del trabajo, es basada en los registros, análisis de los métodos que se utilizan actualmente y proyecciones para llevar a cabo un trabajo u operación con la finalidad de aplicar métodos más sencillos, eficaces y eficientes para aumentar la productividad de cualquier sistema productivo.

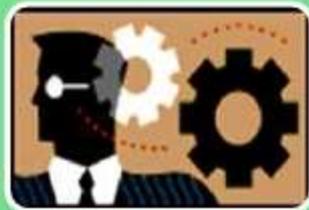


ESTRUCTURA DEL TRABAJO





**El Problema
La Empresa**



**Marco Metodológico
Situación Actual**



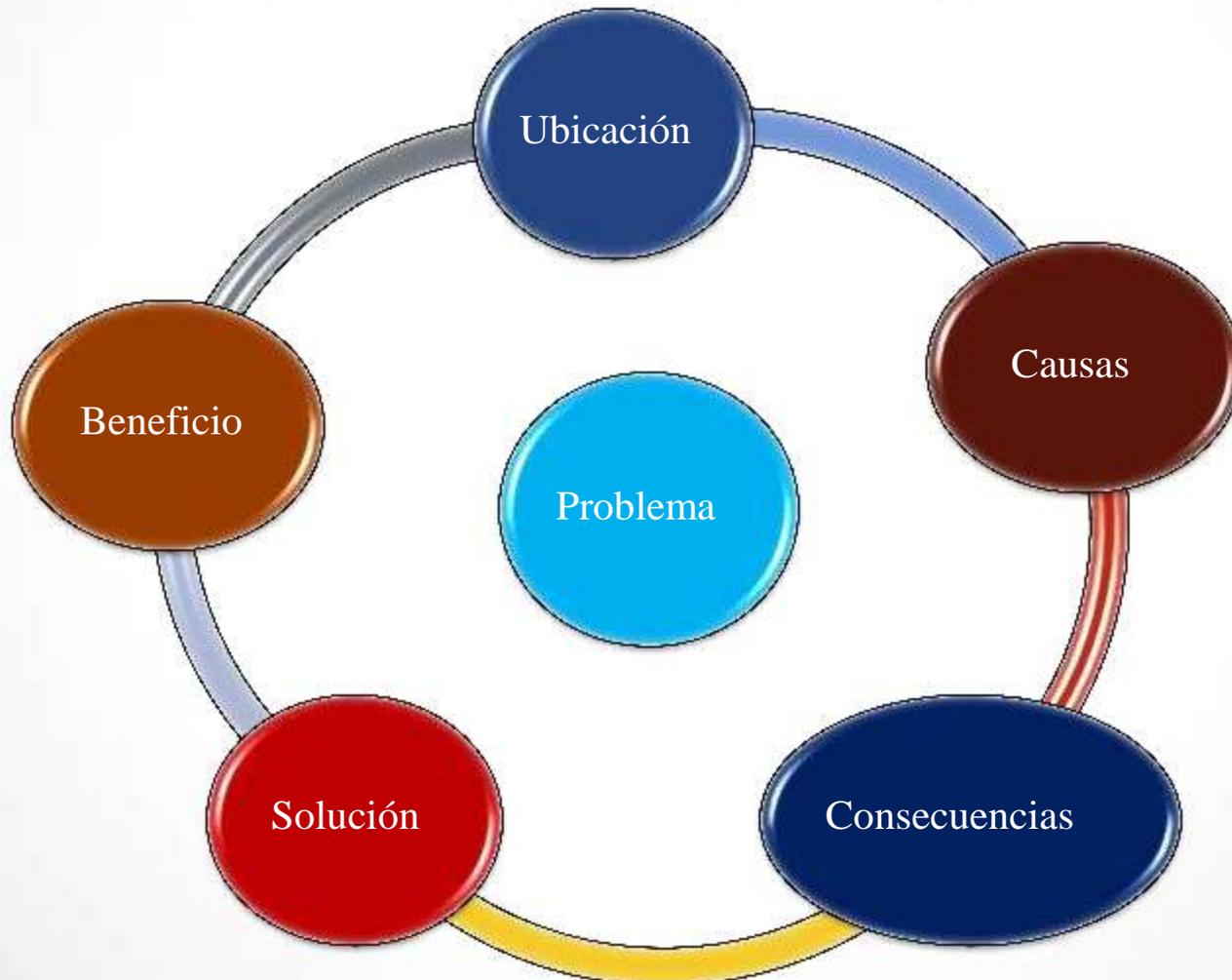
**Situación Propuesta
estudio de tiempo**



EL PROBLEMA



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



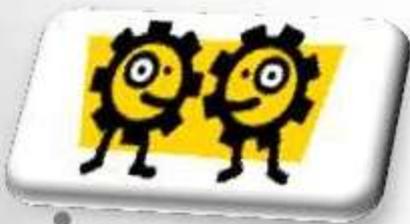
OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de ingeniería de métodos, en la empresa Repuestos COVYGAM, C.A. Puerto Ordaz, Estado Bolívar

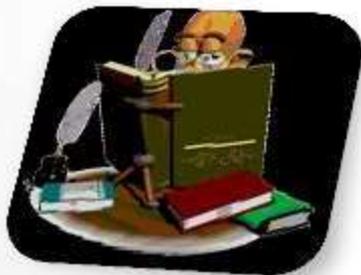


OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar la situación actual de la empresa REPUESTOS COVYGAM, C.A. específicamente en el área de atención al cliente.
2. Evaluar alternativas para la mejora del proceso de ventas efectuado en la empresa.
3. Establecer el tamaño de la muestra mediante métodos estadísticos.
4. Determinar el tiempo estándar necesario para la atención al cliente por parte del operario.
5. Proponer mejoras en pro de eficiencia en las actividades desempeñadas por el operario durante su jornada de trabajo.



GENERALIDADES DE LA EMPRESA



RESEÑA HISTÓRICA

REPUESTOS COVYGAM C.A, RIF. J-40009157-8 fue creada en el año 2013, dedicada fundamentalmente a la venta de repuestos automotriz, con el objetivo de prestarle un servicio de calidad por parte de un personal entrenado en el área de venta.

La empresa, está situada en la zona Unare 1, calle paragua, manz n2, casa/local 11, Puerto Ordaz, Estado Bolívar



Desarrollar un alto nivel de crecimiento, estabilidad y rentabilidad con la intención de satisfacer las necesidades de los clientes, ser una empresa de alta calidad mejorando la eficiencia en sus productos y servicios



Ser una empresa innovadora, capaz de brindar una óptima comercialización en sus productos, para cubrir de manera eficaz las necesidades de los consumidores, Logrando de esta forma contribuir con el alcance de los objetivos propuestos.

DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA



GERENCIA GENERAL



ADMINISTRACION

CAJERO

VENDEDOR



OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- Aumentar nuestra población de clientes día a día a través de la confianza obtenida.
- Ampliar el cubrimiento del mercado a nivel nacional
- Garantizar la rentabilidad de la empresa Fidelizar e incrementar la base los clientes actuales y futuros.
- Ser reconocido siempre por la Cámara de talleres en Venezuela, como una empresa altamente calificada en la prestación de servicios al público.
- Seguir creciendo tanto en espacio físico como en personal especializado.



MÉTODO ACTUAL DE TRABAJO

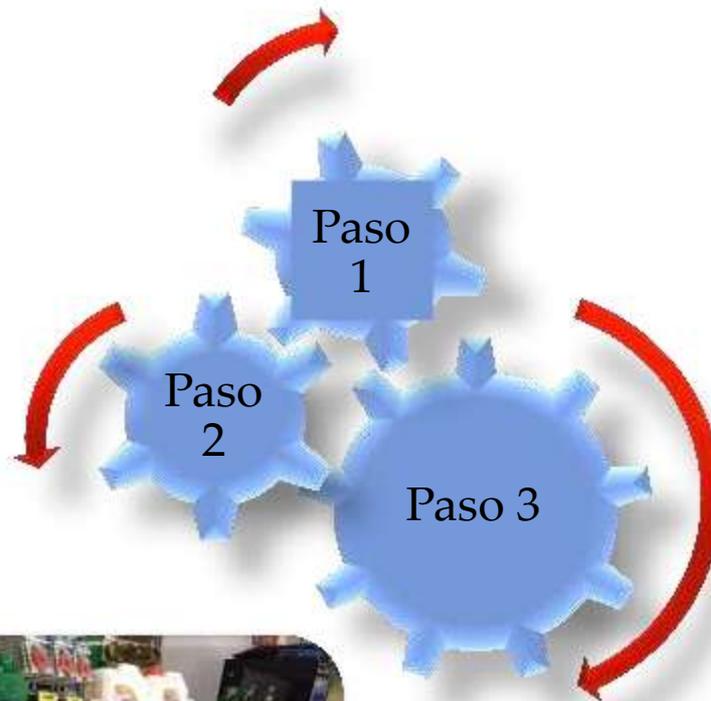
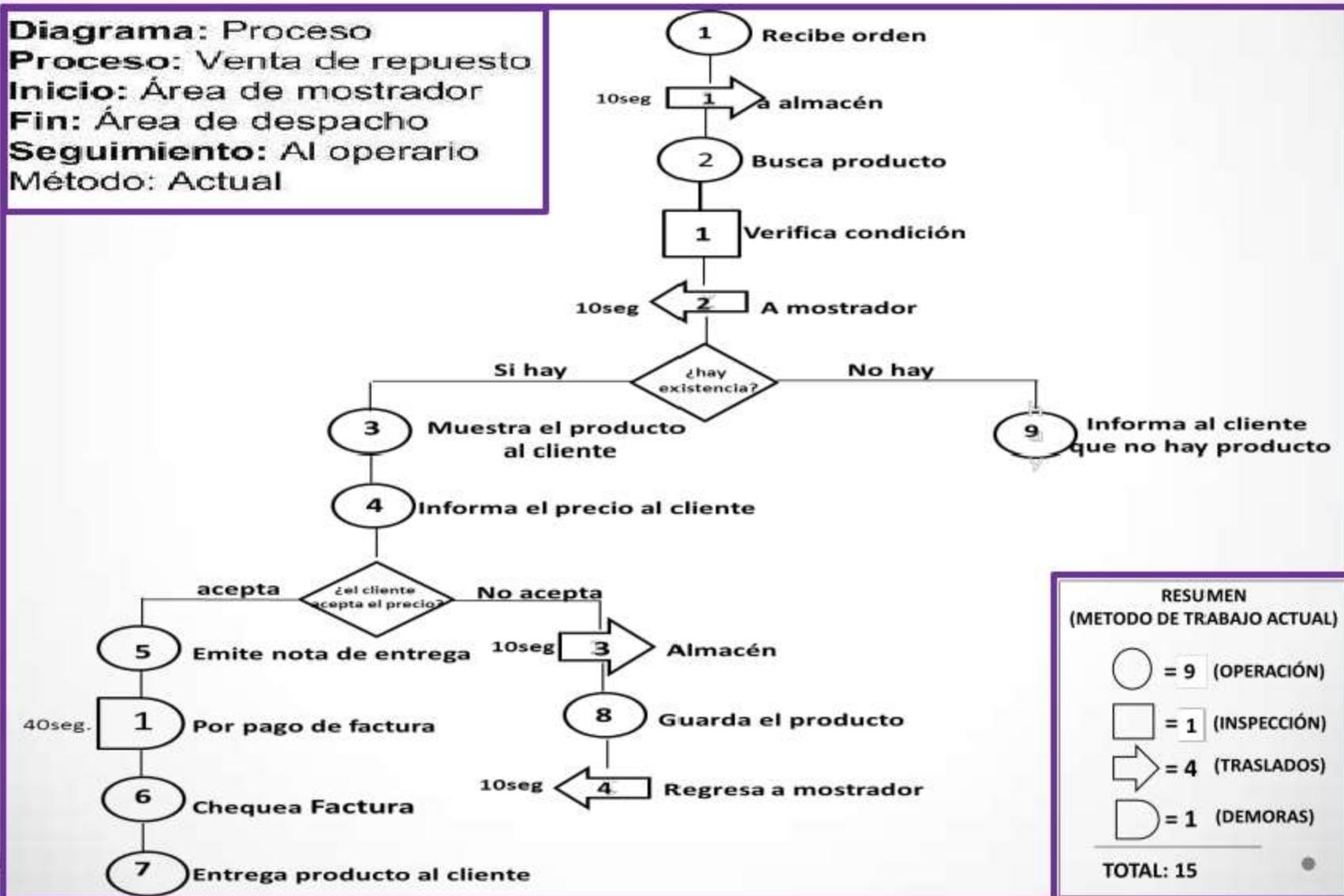


DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL

Diagrama: Proceso
Proceso: Venta de repuesto
Inicio: Área de mostrador
Fin: Área de despacho
Seguimiento: Al operario
Método: Actual

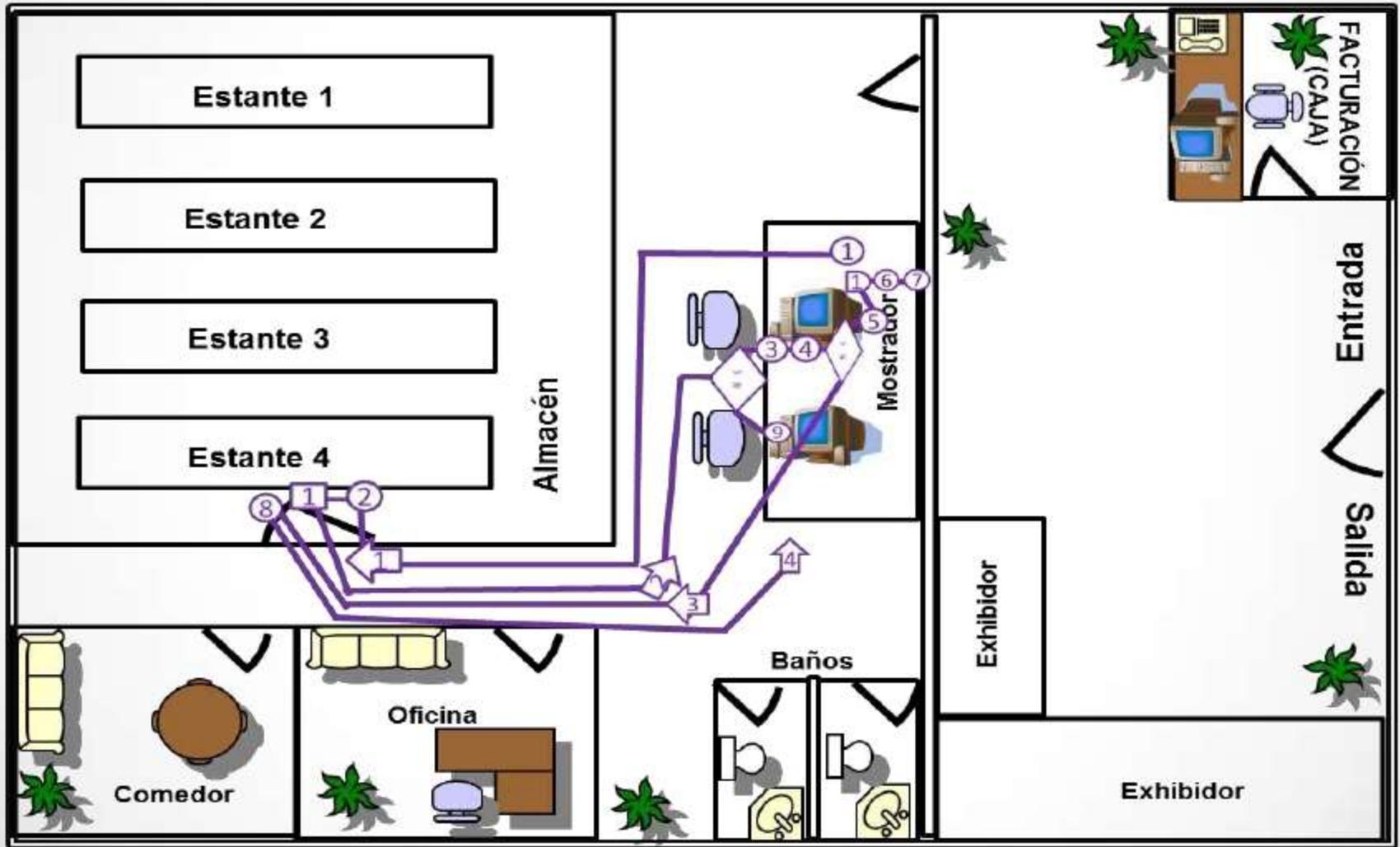


RESUMEN (METODO DE TRABAJO ACTUAL)

- = 9 (OPERACIÓN)
- = 1 (INSPECCIÓN)
- ➡ = 4 (TRASLADOS)
- ⏱ = 1 (DEMORAS)

TOTAL: 15

DIAGRAMA DE FLUJO RECORRIDO ACTUAL



DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO



Dentro de las opciones existentes para la mejora del proceso, se proponen tomar ciertas medidas precisas tales como:

- ✓ La Contratación de un nuevo personal capacitado en el área para dar ayuda a los que ya están y así fluir más la atención al cliente.



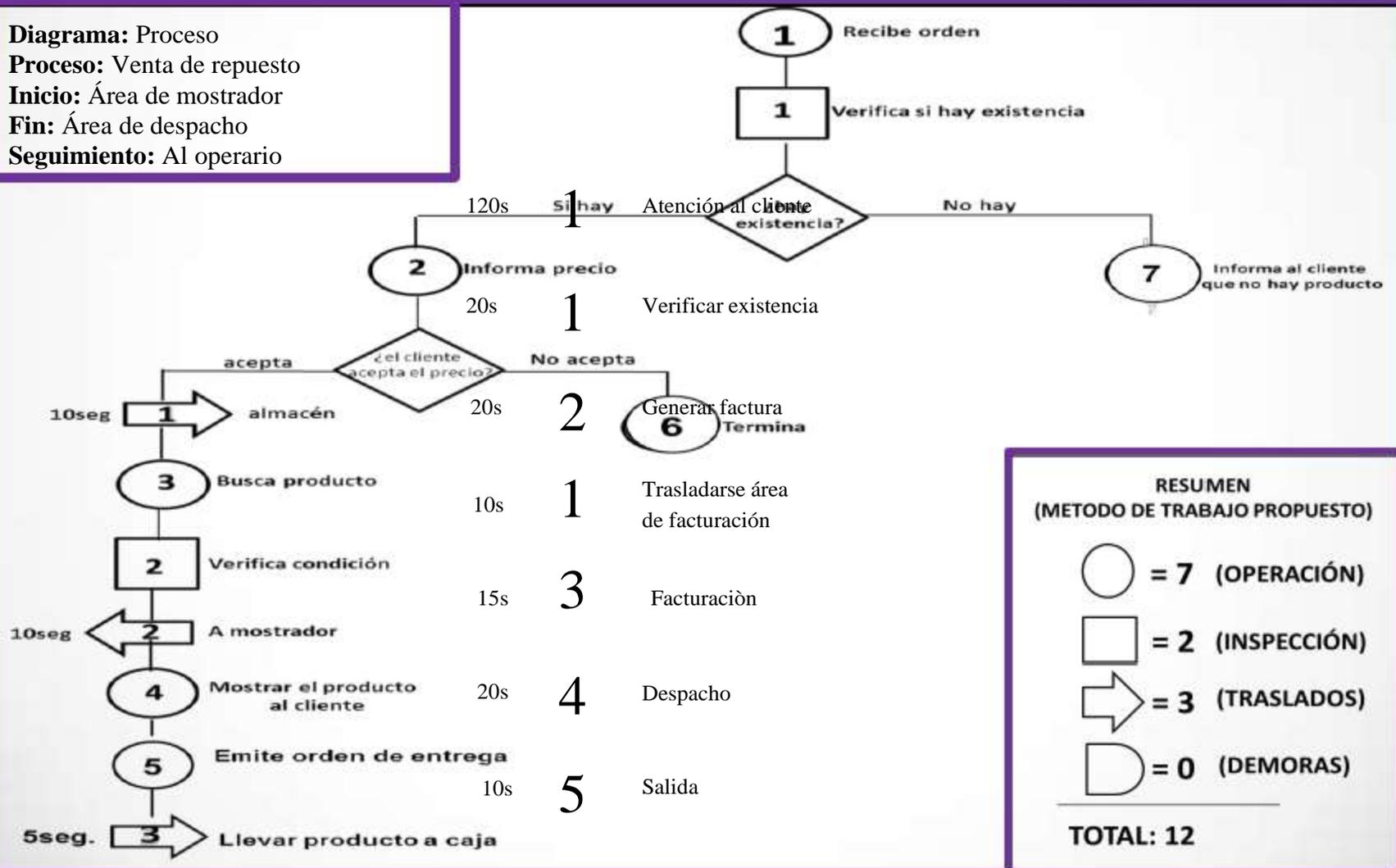
- ✓ Realizar una reconstrucción de espacio en el local ya que este es muy pequeño para moverse con facilidad a la hora de atender a los clientes.

LUEGO DE HABER REALIZADO EL ESTUDIO SE PROPONE EL SIGUIENTE MÉTODO DE TRABAJO:

- ✓ Primeramente la contratación de un nuevo personal adicional
- ✓ Ampliación del espacio en el local
- ✓ Creación de flujo gramas para el sistema de información
- ✓ Organizar de manera correcta los repuestos en el almacén
- ✓ Adquisición de programas para organización de las actividades
- ✓ Creación de formatos para el control de las actividades de mantenimiento rutinario
- ✓ Clasificar las piezas de acuerdo al tipo de marca y al costo que presente

DIAGRAMA DE PROCESO PROPUESTO

Diagrama: Proceso
Proceso: Venta de repuesto
Inicio: Área de mostrador
Fin: Área de despacho
Seguimiento: Al operario

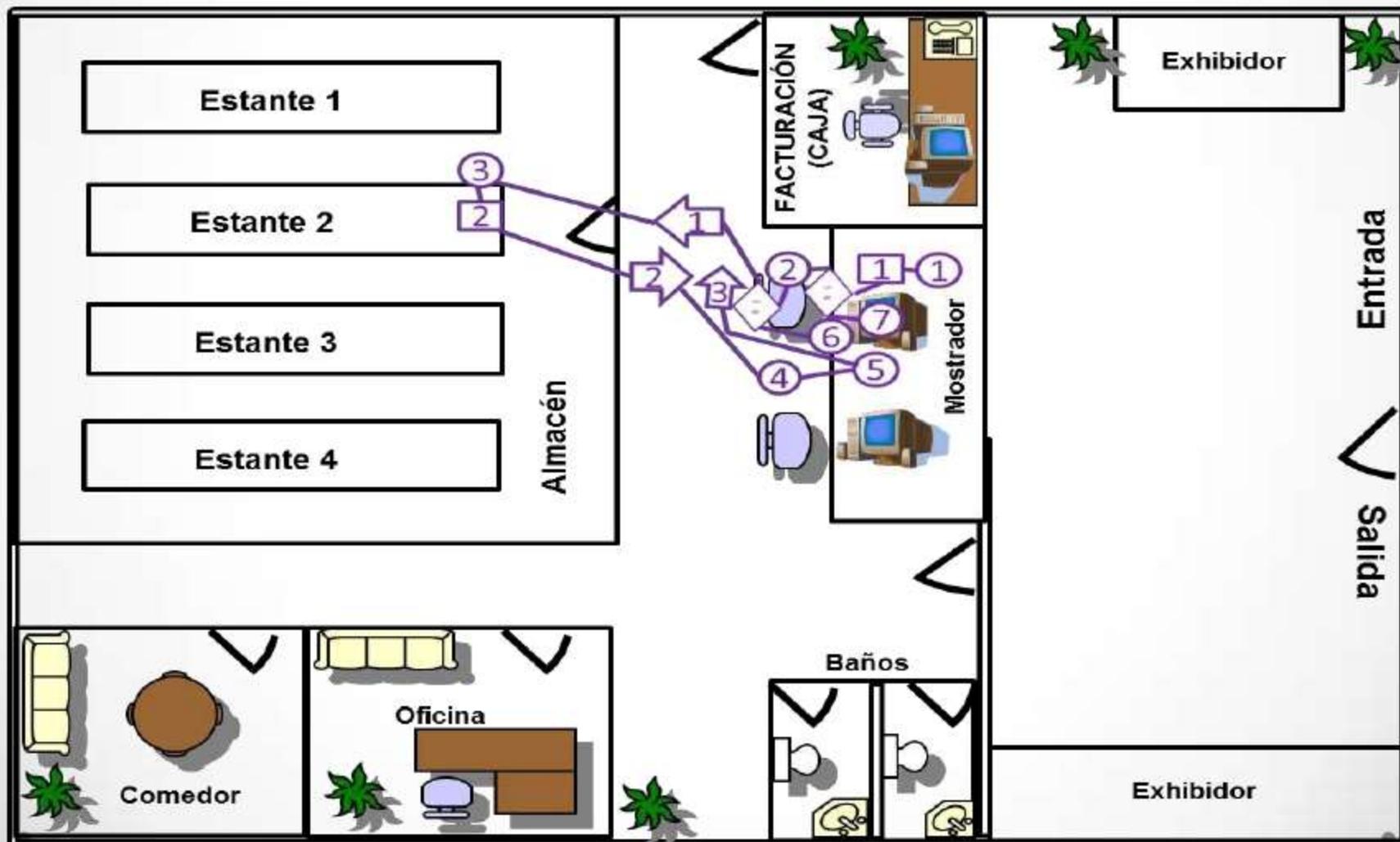


RESUMEN (METODO DE TRABAJO PROPUESTO)

- = 7 (OPERACIÓN)
- = 2 (INSPECCIÓN)
- ➡ = 3 (TRASLADOS)
- ⏸ = 0 (DEMORAS)

TOTAL: 12

DIAGRAMA DE FLUJO RECORRIDO PROPUESTO



ANÁLISIS OPERACIONAL



Técnica del Interrogatorio

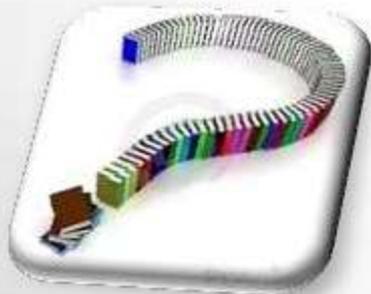
Propósito	Lugar	Sucesión	Persona	Medios
¿Que se hace?	¿Dónde se hace?	¿Cuándo se hace?	¿Quién lo hace?	¿Cómo se hace?
¿Por qué se hace?	¿Por qué se hace allí?	¿Por qué se hace entonces?	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Por qué se hace de ese modo?
¿Qué otra cosa podría hacerse?	¿En qué otro lugar podría hacerse?	¿Cuándo podría hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo?	¿De qué otro modo podría hacerse?
¿Qué debería hacerse?	¿Dónde debería hacerse?	¿Cuándo debería hacerse?	¿Quién lo debería hacer?	¿Cómo debería hacerse?

PREGUNTAS DE LA OIT

➤ OPERACIONES	➤ NORMAS DE CALIDAD
1) ¿Qué propósito tiene la operación?	1) ¿Son realmente apropiadas las normas y tolerancias y demás?
2) ¿Es necesario el resultado que se obtiene con ella?	➤ DISPOSICIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO
3) ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?	1) ¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?
4) ¿La operación que se realiza puede combinarse con otra? ¿puede eliminarse?	2) ¿Permite la disposición de la fábrica un mantenimiento adecuado?
5) ¿Hay una operación posterior que elimine la necesidad de efectuarla que se está estudiando ahora?	3) ¿Proporciona la disposición de la fábrica una seguridad adecuada?

<p>4)¿Facilita la disposición de la fábrica las relaciones sociales entre los trabajadores?</p>	<p>MANIPULACIÓN DE MATERIALES</p>
<p>5)¿La luz existente corresponde a la tarea de que se trate?</p>	<p>1)¿Deberían utilizarse carretillas de mano, eléctricas o elevadoras de horquilla o transportadores de conductos?</p>
<p>7)¿Se ha previsto un lugar para el almacenamiento de herramientas?</p>	<p>2)¿Se podría aprovechar la fuerza de gravedad empezando la primera operación a un nivel más alto?</p>
<p>8)¿Existen armarios para que los trabajadores guarden sus objetos personales?</p>	<p>3)¿Se pueden cambiar de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación.</p>

7)¿Suropaesadecuada paraprevenir riesgos?	2)¿Puede hacerselaoperación más interesante?
8)¿Concuantaminuciaselimpiaellugar detrabajo?	3)¿Cuáleseltiempodecadaciclo?
ENRIQUECIMIENTODELATAREADE CADAPUESTO	4)¿Puedeeloperariorealizarla inspección desupropiotrabajo?
1)¿Eslatareaaburridaomonótona?	



Enfoques Primarios



ENFOQUES PRIMARIOS



ESTUDIO DE TIEMPO



ESTUDIO DE TIEMPO

Técnica de medición de trabajo que se emplea para registrar los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes a los elementos de una tarea definida.



✓ Tiempo estándar.
Función de la cantidad de tiempo necesario para desarrollar una unidad de trabajo.



✓ Tiempo normal.
Tiempo requerido por el operario normal para realizar la operación cuando trabaja con una velocidad estándar.



✓ Calificación de la Velocidad.
Técnica para determinar con equidad el tiempo requerido para que el operario normal ejecute una tarea después de haber registrado los valores observados en la operación.

El estudio de tiempo, se llevó a cabo con el propósito de estandarizar la actividad de búsqueda y venta de Repuestos en la empresa Repuestos COVYGAM, C.A.

Se tomó en consideración las actividades a realizar en el Área de Ventas.

No se ha realizado un estudio de tiempos para el proceso de prestación de Servicio en el área de ventas que se llevaba a cabo anteriormente.



El Operario tiene un tiempo establecido para la Preparación inicial y final, también dispone de un tiempo para sus necesidades personales. También tiene conocimientos sobre su Jornada de Trabajo (9am – 5pm).

Se seleccionó a un operario para hacerle el seguimiento de estudio de tiempo específicamente en la actividad de la venta del repuesto.



Para calcular el tiempo estándar se implementó un cronómetro, empleando el método vuelta cero.



Se tomaron un total de 10 muestras para el estudio que se realizó en la empresa Repuestos COVYGAM, C.A.



Procedimiento estadístico para calcular el tiempo estándar de la operación venta de repuestos en la empresa repuestos COVYGAM, C.A.

Ciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣT	\bar{X}
E-1	0.25	1.45	0.18	3.05	1.18	0.32	1.40	2.02	1.22	0.54	11.61	1.161

- ✓ Para una muestra de **n=10**, el coeficiente de confianza seleccionado en el estudio es **C=95%**.
- ✓ Cálculo la desviación.

$$s = \sqrt{\frac{\sum T^2 - (\sum T)^2 / n}{n - 1}}$$

S= 0.9028

n-1= 10-1=9 Cálculo de grados de libertad

$\alpha = 1-c$ Cálculo de nivel de significancia

$\alpha = 1-0.95$

$\alpha = 0.05$

Por tabla t-Student: $T_c = t(0.95, 9) = T_c = 1.833$

Cálculo de la probabilidad t-Student

- ✓ Cálculo del Intervalo de Confianza.

$$I = \bar{X} \pm \frac{Tc * S}{\sqrt{n}}$$

$$IT = I_s - I_l = (1.6843 - 0.6377) = 1.0466 \text{ min}$$

- ✓ Cálculo del Intervalo de la Muestra.

$$Im = \frac{2 * Tc * S}{\sqrt{n}} = \frac{2 * 1.833 * 0.9028}{\sqrt{10}} = 1.0466 \text{ min}$$

- ✓ Criterio de decisión.

Sí $Im \leq 1$ se acepta, en caso contrario, es decir; para $Im \geq 1$ se rechaza.

$$1.0466 = 1.0466$$

Se acepta el tamaño de muestra, no se requiere efectuar un recalcuulo además de efectuar nuevas lecturas.

- ✓ **Determinación del Tiempo Estándar.**

$$TE = TPS * CV + \sum Tol$$

- ✓ **Cálculo del Tiempo Promedio Seleccionado (TPS).**

$$Tps = \frac{\sum_{i=1}^n Ti}{n} = 1.161 \text{ min}$$

Calificación de velocidad del operario, mediante el método Westinghouse.

FACTOR	CLASE	CATEGORÍA	%
Habilidad	E1	Aceptable	-0,08
Esfuerzo	C1	Bueno	+0,05
Condiciones	C	Buenas	+0,02
Consistencia	E	Aceptable	-0,03
		C	-0,01

CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD					
<i>SISTEMA WESTINGHOUSE</i>					
<i>HABILIDAD</i>			<i>ESFUERZO</i>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente
<i>CONDICIONES</i>			<i>CONSISTENCIA</i>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

El operario presenta un 99% de eficiencia con respecto al promedio.

✓ **Cálculo del Tiempo Normal (TN).**

$$TN = TPS * C_v$$

$$TN = 1.161 * 0.99 \Rightarrow TN = 1.14939 \text{ min}$$

✓ **Cálculo de las Tolerancias.**

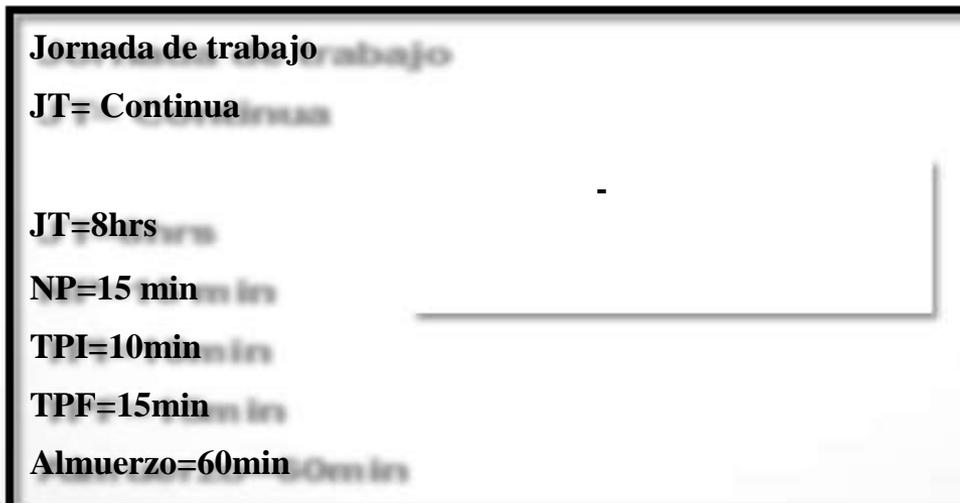
Necesidades personales: La empresa no tiene establecido un tiempo por concepto de necesidades personales; el trabajador puede realizarlas en cualquier momento durante la jornada de trabajo. Para efectos de este estudio se estableció un tiempo de 15 minutos por concepto de necesidades personales.

Tiempo de preparación inicial: 10min, durante este tiempo se abre la tienda, se encienden las luces y se preparan los puestos de trabajo.

Tiempo de preparación final: 15min, durante este tiempo se ordena el sitio de trabajo se verifica que la mercancía esté ordenada, se cierra toda la salida.

Almuerzo: 60min, durante ese tiempo el empleado tiene derecho a almorzar o hacer cualquier actividad de índole personal.

✓ Jornada de Trabajo



✓ **Cálculo de la Jornada Efectiva de Trabajo**

$$JET = JT - \sum \text{to}l\text{fijas}$$

$$\sum \text{to}l\text{fijas} = TPI + TPF + \text{Almuerzo}$$

$$\sum \text{to}l\text{fijas} = 10 \text{ min} + 15 \text{ min} + 60 \text{ min}$$

$$\sum \text{to}l\text{fijas} = 85 \text{ min}$$

$$JET = 480 \text{ min} - 85 \text{ min}$$

$$JET = 395 \text{ min}$$

✓ **Cálculo De Las Tolerancias Por Fatiga.**

Factor	Nivel	Puntos
Temperatura	1	5
Ventilación	1	5
Humedad	1	5
Ruidos	2	10
Iluminación	2	10
Duración de trabajo	2	40
Repetición del ciclo	4	80
Esfuerzo físico	1	20
Esfuerzo mental	2	20
Posición de pie	1	10

205 puntos

CONCESIONES POR FATIGA				MINUTOS CONCEDIDOS = $\frac{\text{CONCESIÓN \%} \times \text{JORNADA EFECTIVA}}{1 + \text{CONCESIÓN \%}}$			
CLASE	LÍMITES DE CLASE		CONCESIÓN (%) POR CLASE	JORNADA EFECTIVA (MINUTOS)			
	INFERIOR	SUPERIOR		5 1 0	4 8 0	4 5 0	4 2 0
				MINUTOS CONCEDIDOS POR FATIGA			
A1	0	156	1	5	5	4	4
A2	157	163	2	10	10	9	8
A3	164	170	3	15	14	13	12
A4	171	177	4	20	18	17	16
A5	178	184	5	24	23	21	20
B1	185	191	6	29	27	25	24
B2	192	198	7	33	31	29	27
B3	199	205	8	38	36	33	31
B4	206	212	9	42	40	37	35
B5	213	219	10	46	44	41	38
C1	220	226	11	51	48	45	42
C2	227	233	12	55	51	48	45
C3	234	240	13	59	55	52	48
C4	241	247	14	63	59	55	51
C5	248	254	15	67	63	59	55
D1	255	261	16	70	66	62	58
D2	262	268	17	74	70	65	61
D3	269	275	18	78	73	69	64
D4	276	282	19	81	77	72	67
D5	283	289	20	85	80	75	70
E1	290	296	21	89	83	78	73
E2	297	303	22	92	86	81	76
E3	304	310	23	95	90	84	79
E4	311	317	24	99	93	87	81
E5	318	324	25	102	96	90	84
F1	325	331	26	105	99	93	87
F2	332	338	27	108	102	96	89
F3	339	345	28	112	105	98	92
F4	346	349	29	115	108	101	94
F5	350	... Y MÁS	30	118	111	104	97

Por tabla.

Rango: 199-205

Clase: B3

% Concesiones: 8%

Fatiga: 36 min

HOJA DE CONCESIONES		NUMERO	II - 001	
		VIGENCIA		
		FECHA		
CODIGO DE CARGO:	CONCESIONES:	FECHA	<input type="checkbox"/> EFECTIVA <input type="checkbox"/> REEMPLAZADA	
AREA:	GERENCIA O DIVISION:	PREPARADO POR:		
PROYECTO:	DEPARTAMENTO O SECCION:	REVISADO POR:		
PROCESO:	TITULO DEL CARGO:	APROBADO POR:		
PUNTOS POR GRADO DE FACTORES				
FACTORES DE FATIGA	1er.	2do.	3er.	4to.
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2 CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3 HUMEDAD	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4 NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5 LUZ	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
REPETITIVIDAD:				
6 DURACION DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
7 REPETICION DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
8 DEMANDA FISICA	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
9 DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>
POSICION:				
10 DE PIE MOVIENDOSE SENTADO ALTURA DE TRABAJO	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
TOTAL PUNTOS:	_____			
CONCESIONES POR FATIGA (MINUTOS)	_____			
OTRAS CONCESIONES (MINUTOS)				
TIEMPO PERSONAL:	_____			
DEMORAS INEVITABLES:	_____			
TOTAL CONCESIONES:	_____			
NOTA: SEÑALAR CON UNA <input type="checkbox"/> LA PUNTUACION CORRESPONDIENTE				



HOJA DE CONCESIONES		NUMERO	II - 001	
		VIGENCIA		
		FECHA	17/05/16	
CODIGO DE CARGO:	CONCESIONES: FATIGA, TPS, NP:	FECHA	<input checked="" type="checkbox"/> EFECTIVA <input type="checkbox"/> REEMPLAZADA	
NO APLICA				
AREA:	GERENCIA O DIVISION:	PREPARADO POR:		
ATENCION AL CLIENTE	NO APLICA			
PROYECTO:	DEPARTAMENTO O SECCION:	REVISADO POR:		
VENTA DE REPUESTOS	INGENIERIA INDUSTRIAL			
PROCESO:	TITULO DEL CARGO:	APROBADO POR:		
BUSQUEDA DE REPUESTOS DE VEHICULOS	BACHILLERES			
PUNTOS POR GRADO DE FACTORES				
FACTORES DE FATIGA	1er.	2do.	3er.	4to.
CONDICIONES DE TRABAJO:				
1 TEMPERATURA	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
2 CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
3 HUMEDAD	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
4 NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>
5 LUZ	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>
REPETITIVIDAD:				
6 DURACION DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input checked="" type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
7 REPETICION DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input checked="" type="checkbox"/>
8 DEMANDA FISICA	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>
9 DEMANDA MENTAL O VISUAL	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>
POSICION:				
10 DE PIE MOVIENDOSE SENTADO ALTURA DE TRABAJO	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>
TOTAL PUNTOS:	205 pts.			
CONCESIONES POR FATIGA (MINUTOS)	36 pts.			
OTRAS CONCESIONES (MINUTOS)				
TIEMPO PERSONAL:	15min.			
DEMORAS INEVITABLES:	85min.			
TOTAL CONCESIONES:	136pts.			
NOTA: SEÑALAR CON UNA <input type="checkbox"/> LA PUNTUACION CORRESPONDIENTE				

- ✓ Normalizar.

$$JET - (Fatiga + NP) \rightarrow Fatiga + NP$$

$$TN \rightarrow X$$

$$395 - (36 + 15) \rightarrow 36 + 15$$

$$1.14939 \text{ min} \rightarrow X$$

$$X = \frac{1.14939 * (36 + 15)}{395 - (36 + 15)} = 0.17040 \text{ min}$$

- ✓ Cálculo del Tiempo Estándar (TE).

$$TE = TN + \sum Tolerancias$$

$$TE = 1.14939 + 0.17040$$

$$TE = 1.31979 \text{ min}$$

✓ El tiempo promedio seleccionado es de 0.9028 min

✓ La calificación de velocidad es de 99% con respecto al promedio.

✓ El tiempo normal es de 1.14939 minutos.

✓ Las tolerancias son de 0.17040 minutos.

✓ El tiempo promedio estándar es de 1.31979 minutos.

El tiempo estándar es razonable debido a que el tiempo normal es de 1.14939

ANÁLISIS Y RESULTADOS



Finalmente, después de haber realizado el estudio de tiempo de la venta de repuestos en la empresa Repuestos COVYGAM, C.A., se obtuvieron los siguientes resultados.

1. A través de las medidas de tiempo tomadas, se determinó que el tiempo promedio estándar TPS es de 0.9028 min.
2. Por medio de la tabla del factor de clasificación se determinó la calificación de velocidad de ejecución de la venta de repuestos, la cual tuvo un resultado de 0.99, estos resultados indican que el operario trabaja a un 1% por debajo del promedio de eficiencia.
3. El tiempo normal en el que el operario realiza la actividad de venta de repuestos es de 1.14939min, y este valor representa el tiempo necesario para que un operario de tipo promedio realice la actividad.

4. Se asignaron tolerancias por concepto de fatigas y necesidades personales haciendo uso del método sistemático, dando como resultado tolerancias variable de 51 min que normalizado es 0.17040 min.
5. Por último se determinó para la actividad que realiza un empleado en cuanto la venta de repuestos, el tiempo estándar cuyo valor obtenido fue de 1.31979 min

CONCLUSIONES



A través del proyecto de ingeniería de métodos se pudieron aplicar todas las herramientas y conocimientos adquiridos durante el curso, lo cual permitió ponerlo en práctica, en la empresa REPUESTOS COVYGAM, C.A., la cual ofrece la oportunidad de desarrollar una tormenta de ideas y explotar la capacidad como futuros ingenieros industriales, llegando a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que el principal problema radica en la mala organización del almacén.
2. La empresa REPUESTOS COVYGAM, C.A. no cuenta con un apropiado sistema de almacenamiento lo cual genera q haya una mala distribución de los espacios en los estantes.
3. El almacenamiento inadecuado provoca demoras dentro del proceso de búsqueda de repuestos y de atención al cliente a la hora de vender.
4. Se realizó el análisis de todos los elementos productivos y no productivos del sistema de atención al cliente en la empresa REPUESTOS COVYGAM, C.A.

5. En base al principal problema se estableció una serie de propuestas que conlleven a mejorar el sistema de almacenamiento y la distribución de la empresa REPUESTOS COVYGAM, C.A.
6. La empresa no cuenta con un control de tiempo estandarizado para la realización de cada actividad el cual provoca ineficiencias en el proceso.
7. El almacenamiento inadecuado, la falta de espacio, la cantidad de cajas que en están en el piso ocasiona demoras dentro del proceso de búsqueda y venta de repuestos.

RECOMENDACIONES



Debido a la serie de problemas presentados en la elaboración de este estudio se recomienda lo siguiente:

1. Modificar la distribución del área de trabajo, de manera que los espacios donde se mueve el operario sean más espaciosos y cómodos, para así evitar pérdidas de tiempo al momento de buscar algún repuesto.
2. Realizar un mantenimiento minucioso en el área de almacén, para evitar acumulación de polvo.
3. Aplicar las normas de estandarización, de acuerdo a la capacidad de mercancía de cada estante.
4. Ubicar la carrucha en lugares estratégicos, para evitar tropiezos en la trayectoria del operario.
5. Realizar un estudio de tiempos debido a que es esencial para evaluar el proceso y realizar las mejoras que se crean necesarias.

6. Calcular el tiempo estándar ya que es importante para automatizar la producción del operario o del proceso.
7. Estandarizar los tiempos de ejecución de las actividades tomadas como base en este estudio.
8. Identificar de forma clara las estanterías o áreas, de forma tal que al vender un repuesto sea más efectiva se realice de forma más eficaz y rápida.

Gracias

