

UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E  
INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN  
DE VIDRIO Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA  
EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. -  
HUAURA, 2016**

**TESIS**

Autores:

SABINO BUSTAMANTE, JUNIOR ADRIÁN

SIFUENTES CADILLO, LUIS ANGEL

Asesor:

Ing. CARLOS ALBERTO, BRUNO ROMERO

CIP 24366

HUACHO – PERÚ

2019

**ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE VIDRIO Y LA  
PRODUCTIVIDAD EN LA EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. –  
HUAURA, 2016**

SABINO BUSTAMANTE, JUNIOR ADRIÁN  
SIFUENTES CADILLO, LUIS ANGEL

**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

Bachilleres de la facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática, de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, desarrollamos nuestro proyecto de tesis con la finalidad de obtener el título profesional de Ingeniero Industrial; esta investigación fue desarrollada de forma conjunta y el financiamiento económico fue propio de los autores; debemos reconocer las contribuciones del Ing. CARLOS ALBERTO, BRUNO ROMERO. Para elaborar nuestro proyecto de tesis.

## **ASESOR Y MIEMBROS DE JURADO**

---

**Presidente**  
**José Luis, Pérez Ramírez**  
**CIP 26905**

---

**Secretario**  
**Máximo Darío, Palomino Tizado**  
**CIP 26572**

---

**Vocal**  
**Mario Alberto Osorio Osorio**  
**CIP 90656**

---

**Asesor**  
**Ing. Carlos Alberto, Bruno Romero**  
**CIP 24366**

## **DEDICATORIA**

*A nuestros amados e irremplazables padres, por darnos la vida; quienes, con su apoyo económico y moral, nos ayudaron constantemente a lo largo de nuestra formación personal y profesional, logrando en nosotros ese aprendizaje esperado.*

*A nuestros amigos(as) por el apoyo, cariño y ganas de triunfar conjuntamente.*

*A Dios por concedernos serenidad para aceptar las cosas que no podemos cambiar, valor para enfrentar aquellas que podemos, y sabiduría para reconocer la diferencia.*

**Junior Sabino & Luis Sifuentes.**

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por permitirnos cumplir una de nuestras metas y habernos brindado salud y sabiduría para cumplir nuestros objetivos.*

*A nuestros padres y hermanos por darnos su cariño, comprensión y por brindarnos su apoyo, para cumplir nuestras metas.*

*El apoyo del Ingeniero Carlos Alberto, Bruno Romero por habernos dedicado su tiempo y por compartir sus conocimientos.*

*A la empresa Embotelladora San Miguel del Sur. Por brindarnos la oportunidad de poder recolectar datos que fueron de gran ayuda para poder realizar el proyecto de plan de tesis.*

*A todos aquellos familiares, amigos y compañeros quienes de una u otra manera me apoyaron en la elaboración.*

**Junior Sabino & Luis Sifuentes.**

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	Viii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURA.....	x
INDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.2.1 Problema Principal .....	3
1.2.2 Problemas Específicos .....	3
1.3 Objetivos de la Investigación.....	3
1.3.1 Objetivos Principal .....	3
1.3.2 Objetivos específicos .....	3
1.4 Justificación de la Investigación .....	4
1.5 Delimitación de la Investigación .....	5
1.5.1 Delimitación Espacial.....	5
1.6. Viabilidad de la investigación.....	5
1.6.1. Viabilidad técnica .....	5
1.6.2. Viabilidad operativa .....	5
1.6.3. Viabilidad económica .....	5
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes de la Empresa: .....	6
2.2 Antecedentes de la Investigación:.....	8
2.3. Bases teóricas.....	21
2.3.1 Estudio del trabajo .....	21
2.3.1.1 Estudio de métodos.....	26

2.3.1.1.1 Aprendizaje de tecnologías.....	28
2.3.1.1.2 Destrezas procedimentales .....	30
2.3.1.1.4 Aseguramiento.....	33
2.3.1.2 Estudio de tiempo .....	36
2.3.1.2.1 Tiempo estándar .....	41
2.3.1.2.2 Estudio del tiempo con cronometro.....	42
2.3.1.2.3 Ergonomía .....	43
2.3.2 Productividad.....	45
2.4. Definiciones Conceptuales .....	48
2.4.1 Estudio del trabajo:.....	48
2.4.2 Estudio de métodos:.....	48
2.4.3 Estudio de tiempos: .....	49
2.4.4 Cronómetro:.....	49
2.4.5 Tiempo estándar: .....	49
2.4.6 Productividad:.....	49
2.4.7 Suplemento: .....	50
2.4.8 Capacidad de producción: .....	50
2.4.9 Tiempos muertos .....	50
2.4.10 Desperdicios .....	50
2.4.11 Ergonomía .....	51
2.4.12 Eficiencia .....	51
2.4.13 Eficacia .....	51
2.5. Formulación de hipótesis .....	51
2.5.1 Hipótesis principal.....	51
2.5.2 Hipótesis específicas.....	51
<b>CAPITULO III METODOLOGÍA.....</b>	<b>52</b>
3.1. Diseño Metodológico.....	52
3.1.1 Diseño de investigación.....	52
3.1.2 Tipo de investigación.....	52
3.1.3 Enfoque.....	52
3.2. Población y Muestra .....	53
3.2.1. Población: .....	53

3.2.2. Muestra: .....	53
3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	53
3.3.1. Técnicas a utilizar .....	53
3.3.2 Técnicas para el Procesamiento de la Información .....	54
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b> .....	<b>55</b>
4.1. Estudio de tiempo con cronometro .....	55
4.2 Tiempo observado.....	55
4.3 Tiempo Normal.....	58
4.4 Tiempo estándar.....	59
4.5 Ergonomía.....	62
4.5.1 Satisfacción con el puesto de trabajo.....	64
<b>MÉTODO R.E.B.A (Rapid Entire Body Assessment)</b> .....	<b>65</b>
4.5 Aprendizaje de Tecnologías.....	69
4.5.2 Indicadores de gestión capacitaciones técnicas .....	71
4.6 Destrezas Procedimentales. ....	72
4.7 Orden. ....	72
4.8 Aseguramiento de la Calidad.....	78
4.9 Determinación de la eficiencia .....	82
4.10 Determinación de la eficacia.....	86
4.11 Calculo de la productividad .....	86
4.12 Resultados metodológicos .....	87
4.12.1. Validez del instrumento .....	87
4.12.2. Confiabilidad del instrumento .....	88
4.12.3 Coeficiente de correlación .....	89
4.12.4 Contrastación de las hipótesis.....	92
<b>CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>98</b>
5.1 Discusión .....	98
5.2 Conclusiones .....	101
5.3 Recomendaciones .....	103
<b>CAPITULO VI: REFERENCIAS</b> .....	<b>104</b>
6.1 Fuentes de información.....	104
6.2 Fuentes electrónicas.....	104A



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Movimientos básicos de Gilbreth .....	24
Tabla 2 Etapas para el Estudio del Trabajo .....	25
Tabla 3 Diagrama de operaciones.....	28
Tabla 4 Herramientas de evaluación y control y sus funciones.....	34
Tabla 5 Valoración ritmo de Trabajo.....	38
Tabla 6 Tabla del sistema Westinghouse.....	40
Tabla 7 Factores que afectan al operario .....	44
Tabla 8 Estudio de Tiempo Muestra 19/10/2015 - 23/10/2015 (segundos).....	56
Tabla 9 Estudio de Tiempo Muestra 26/10/2015 - 30/10/2015 (segundos).....	56
Tabla 10 Estudio de Tiempo Muestra 02/11/2015 - 06/11/2015 (segundos).....	57
Tabla 11 Estudio de Tiempo Muestra 09/11/2015 - 13/11/2015 (segundos).....	57
Tabla 12 Estudio de Tiempo Muestra 16/11/2015 - 20/11/2015 (segundos).....	58
Tabla 13 Tiempo normal semana 1 (minutos).....	59
Tabla 14 Suplemento semana 1 .....	60
Tabla 15 Tiempo estándar semana 1 (minutos).....	61
Tabla 16 Tiempo estándar semana 2, 3, 4 y 5 (minutos) .....	61
Tabla 17 Resultado encuesta de ergonomía.....	63
Tabla 18 Metodo R.E.B.A grupo A .....	66
Tabla 19 Tabla de carga/fuerza.....	66
Tabla 20 Método R.E.B.A grupo B .....	67
Tabla 21 Tipo de agarre .....	67
Tabla 22 Método R.E.B.A puntuación C .....	68
Tabla 23 Tipo de actividad muscular.....	68
Tabla 24 Nivel de riesgo y acción.....	69
Tabla 25 Resultados método R.E.B.A .....	69
Tabla 26 Ficha de evaluación orden (5s) .....	74
Tabla 27 Tabulación de valores obtenidos.....	74
Tabla 28 Ficha de evaluación orden 5s.....	77
Tabla 29 Tabulación de valores obtenidos.....	77
Tabla 30 Productos no conformes por área.....	79

Tabla 31 Porcentaje de defectos .....	79
Tabla 32 Registro de producción planificada .....	82
Tabla 33 Registro de producción .....	82
Tabla 34 Costo de materia insumo I .....	83
Tabla 35 Costo de materia prima II .....	83
Tabla 36 Costo de materiales III.....	83
Tabla 37 Total de recursos utilizados .....	84
Tabla 38 Costo mano de obra planificada.....	84
Tabla 39 Costo materiales planificados .....	85
Tabla 40 Recursos planificados utilizados.....	85
Tabla 41 Calificación de los expertos.....	87
Tabla 42 Escala de validez del instrumento.....	88
Tabla 43 Alpha de cronbach aplicado al instrumento.....	88
Tabla 44 Escala de confiabilidad .....	88
Tabla 45 Interpretación coeficiente de Pearson .....	89
Tabla 46 Valores de variables.....	89
Tabla 47 Coeficiente de relación Estudio de métodos - Productividad.....	90
Tabla 48 Coeficiente de determinación (R <sup>2</sup> ) y correlación (r) Estudio de métodos - Productividad .....	90
Tabla 49 Coeficiente de relación Estudio de Tiempos - Productividad.....	90
Tabla 50 Coeficiente de determinación (R <sup>2</sup> ) y correlación (r) Estudio de métodos - Productividad .....	91
Tabla 51 Coeficiente de relación Estudio de métodos - Productividad.....	91
Tabla 52 Coeficiente de determinación (R <sup>2</sup> ) y correlación (r) Estudio de métodos - Productividad .....	91
Tabla 53 Tabla de contingencia Estudio del trabajo - Productividad .....	93
Tabla 54 Prueba de chi cuadrado estudio del trabajo - productividad.....	93
Tabla 55 Tabla de contingencia Estudio de tiempo - Productividad .....	94
Tabla 56 Prueba de chi cuadrado estudio de tiempo - productividad.....	95
Tabla 57 Tabla de contingencia Estudio de Métodos - productividad.....	96
Tabla 58 Prueba de chi cuadrado Estudio de Métodos - productividad .....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estudio del trabajo de acuerdo a la OIT .....	21
Figura 2 Operarios que presentan alguna molestia muscular .....	64
Figura 3 Descripción de la dolencia.....	64
Figura 4 Partes del cuerpo con dolencia .....	65
Figura 5 Diagrama de flujo proceso de capacitación.....	71
Figura 6 Delimitación zona de trabajo.....	75
Figura 7 Delimitación de equipos.....	75
Figura 8 Identificación de equipos.....	75
Figura 9 Capacitación de 5S .....	76
Figura 10 Clasificación de residuos.....	77
Figura 11 Diagrama spider comparativo.....	78
Figura 12 Cantidades excesivas de productos defectuosos.....	80
Figura 13 Matriz de los 5 ¿Por qué? .....	81

**ANEXOS**

Anexo 1 Matriz de consistencia.....	109
Anexo 2 Matriz de Operacionalización .....	110
Anexo 3 Encuesta al Personal.....	111
Anexo 4 Hoja de Evaluación Método REBA .....	113
Anexo 5 Cuestionario de Ergonomía.....	114
Anexo 6 Validación del Instrumento de Investigación.....	115
Anexo 7 Plantilla de Estudio.....	116
Anexo 8 Diagrama de Análisis de Procesos .....	117
Anexo 9 Balance De Línea .....	119
Anexo 10 Indicador de Cumplimiento de Capacitaciones.....	120
Anexo 11 Procedimiento para la Solicitud de Capacitaciones .....	121
Anexo 12 Procedimiento de Manipulación de Cargas.....	126
Anexo 13 Uso de Programa Ergo IBM DEMO V.17 .....	133
Anexo 14 Diagrama de Recorrido Línea 1 .....	137
Anexo 15 Validez de instrumento por juicio de experto.....	138
Anexo 16 Estudio de tiempo.....	141

**Estudio del Trabajo en la Línea de Producción de Vidrio Y La Productividad en la  
Embotelladora San Miguel Del Sur S.A.C. - Huaura, 2016**

**RESUMEN**

**Objetivo:** Estimar en qué medida el Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con el incremento de la Productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016. **Métodología:** La población de estudio fueron los colaboradores de la línea de 1 de producción de vidrio en la empresa embotelladora San Miguel de Sur S.A.C en el año 2016, utilizándose como dimensiones el estudio de tiempos, estudio de métodos, eficacia y eficiencia. **Resultados:** El tiempo de producción en la línea 1 resulto de 34,42 minutos, el balance de línea permitió elevar la eficiencia de la línea a 96.86% con una producción de 4,507 unidades por turno de trabajo, la producción real se elevó de 1.56 botellas por cada sol a 1.66 botellas por cada sol, la nueva rentabilidad se calculó en 6, 827.60 soles, la aplicación del método R.E.B.A resulto con un valor calculado de 11 lo que implica un riesgo alto en temas ergonómicos para el personal,

El modelamiento de investigación (X-Y) Confiabilidad=  $799,353 + 6,336$  (Estudio de trabajo) +  $63,125$  (Balance de línea) con un coeficiente de correlación de 96,5%, se acepta la hipótesis del investigador, Para las pruebas de hipótesis se utilizó la prueba de independencia del Chi-Cuadrado. Los resultados muestran que un adecuado desarrollo y aplicación del estudio de métodos favorece el incremento de la productividad de la empresa embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. **Conclusión:** El estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016,

**Palabras Claves:** Estudio de métodos, Estudio de tiempos, Productividad, Balance de línea, Ergonomía, Línea 1

## **Study of the Work in the Production Line of Glass and Productivity in the San Miguel Del Sur Bottling Plant S.A.C. - Huaura, 2016**

### **ABSTRACT**

**Objective:** To estimate to what extent the Study of the work in the glass production line is significantly related to the increase of Productivity in the San Miguel del Sur SAC Huaura Embotelladora - 2016. **Methods:** The study population was the collaborators of the line of 1 of glass production in the bottling company San Miguel de Sur SAC in 2016, using as dimensions the study of times, study of methods, effectiveness and efficiency. **Results:** The production time on line 1 resulted in 34.42 minutes, the line balance allowed to increase the efficiency of the line to 96.86% with a production of 4,507 units per work shift, the actual production rose from 1.56 bottles for each sun at 1.66 bottles per sun, the new profitability was calculated at 6, 827.60 soles, the application of the REBA method resulted in a calculated value of 11, which implies a high risk in ergonomic issues for the staff,

Research modeling (XY) Reliability = 799,353 + 6,336 (Work study) + 63,125 (Line balance) with a correlation coefficient of 96.5%, the researcher's hypothesis is accepted. proof of independence of the Chi-Square. The results show that an adequate development and application of the study of methods favors the increase of the productivity of the bottling company San Miguel del Sur S.A.C. **Conclusion:** The study of the work in the glass production line is significantly related to the increase in productivity in the Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016,

**Key words:** Study of methods, Study of times, Productivity, Line balance, Ergonomics, Line 1

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se centra en el estudio del trabajo y productividad que nos permite encontrar el funcionamiento de los procesos productivos, para el desarrollo de la presente investigación se tiene al estudio de tiempos y movimientos como elementos básicos para el análisis en la embotelladora San Miguel del Sur, para ello se contó con la participación de recursos técnicos y humanos.

El estudio del trabajo genera información de suma importancia para la mejora de procesos, esto mediante el análisis de todo aspecto que guarde relación con las actividades que se llevan a cabo dentro de la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. tales como: disposición de planta, estudio de tiempo y movimiento, reducción de actividades, observación de cuello de botellas y las actividades críticas del proceso. Además de permitir el análisis de la relación de aspectos técnicos y el factor humano que efectúan los trabajos junto al medio ambiente de trabajo, los riesgos y la ergonomía todo esto mediante el estudio del trabajo.

menciona que en el Perú, gran parte de las empresas que comparten como origen el crecimiento a través del esfuerzo familiar comenzaron a expandirse y crecer, la mayor de las veces sin tomar en cuenta las mejores prácticas en manufacturas dentro de sus procesos productivos, debido a que en sus inicios no contaron con el capital humano debidamente capacitado para las operaciones a realizarse, ya para el momento en que las empresas presentaban ligeras señales de crecimiento se interesaron por la inclusión de personal especializado en las diferentes funciones del negocio, quienes a su vez deberían de velar por el funcionamiento óptimo de la empresa, respetando las condiciones actuales de los procesos, generándose a si indirectamente la formación de personal indispensable para la organización, echo que a futuro podría representar una gran amenaza para la organización.

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

Actualmente el consumo de bebidas carbonatadas (gaseosas) en el mercado peruana se desarrolla de la siguiente manera, el consumo de colas negras representan el 33% del mercado, mientras que el 67% corresponde a los llamados sabores de colores.

Hoy en día dentro del mercado peruano existe la competencia de 45 marcas, producidas por 13 diferentes compañías. De las cuales el mayor porcentaje de participación es acaparado por solo 5 compañías, pero de ese número la que se lleva el 60% de la cuota de mercado en volumen es Corporación Lindley (embotelladora), seguida por la local Aje, que ostenta un 15%.

En cifras de ventas, la líder en el país, según un informe de la consultora Euromonitor, presenta a Coca-Cola como el número uno, con un 27% de cuota de valor de venta. Ello por las fuertes campañas de marketing para asegurar el conocimiento de la marca y al contar también con fuertes redes de distribución.

Pero las nacionales aún pesan. A Coca-Cola le sigue Inca Kola, que representa el 24% de cuota de valor, seguida de Kola Real, con 10%, y de Pepsi, con 7%. En total, en valor, estas cuatro marcas tienen casi el 70% del mercado.

Como se puede observar la embotelladora San Miguel del Sur ostenta un 10% de participación en el mercado peruano, en términos de marketing y de tecnología aún se encuentra por detrás de las grandes compañías presentes en el mercado nacional, aun así, industrias San Miguel a través de sus diferentes productos (especialmente la gaseosa Kola Real) ha logrado crear un vínculo con sus consumidores echo por el cual debe de mantener una producción constante dentro de su planta ubicada en la ciudad de Huaura.

La planta de Huaura cuenta con 5 diferentes líneas de producción, el presente trabajo de investigación se desarrolló en la línea de vidrio (línea 1). En dicha línea se realiza el envasado de uno de los productos más representativos para la empresa (Kr presentación de 256 ml), sin embargo este tan importante detalle no



se ve reflejado en temas económicos para la empresa, los equipos utilizados en la línea 1 son los más antiguos dentro de las instalaciones de Industrias San Miguel, el problema principal que dio origen al presente trabajo de investigación fue el incumplimiento del plan de producción que tenía proyectado un aproximado de 4800 botellas por turno de trabajo, siendo 3800 unidades la cantidad real de producción, en base a las observaciones previas realizadas en la línea 1 se pudo observar:

- Falta de un estudio de tiempo que permitiera encontrar los tiempos estándares para las actividades dentro de la línea 1.
- Falta de un análisis sistemático de la metodología con que se llevaba a cabo las operaciones dentro de Industrias San Miguel.
- Falta de un estudio ergonómico que permitiera conocer las condiciones de trabajo, considerando que la línea 1 es la menos automatizada dentro de Industrias San Miguel

El presente trabajo de investigación busco incrementar los ingresos de la línea, mediante el cumplimiento del plan de producción, para lo cual se planteó utilizar a los máximos los recursos de la línea, evitando por completo la nueva inversión, como la compra de nuevos equipos.

Para la recolección de información necesaria se elaboró un cuestionario detallado y sencillo para que el trabajador identifique las actividades con mayores dificultades al momento de realizarlas.

Durante el tiempo de que se realizó el trabajo de investigación en la Embotelladora San Miguel del Sur se recaudó información de tipo visual y por medios verbales ya que por carácter confidencial por parte de la empresa no se permitía extraer información relevante.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema Principal**

¿En qué medida el Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la Productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

1. ¿En qué medida el Estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la Productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016?

2. ¿En qué medida el Estudio de métodos en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la Productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivos Principal**

Estimar en qué medida el Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la Productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Precisar en qué medida el estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.

2. Precisar en qué medida el estudio de métodos en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.

#### 1.4 Justificación de la Investigación

El presente estudio se realizó bajo la consigna de incrementar la productividad (para este fin se tomara a la producción y recursos utilizados como factores de estudio) en la línea de vidrio, todo esto bajo el concepto de que todo proceso debería ser mejorado, por esta razón se empleó los conceptos de estudio de tiempos, que permite analizar la operación, para luego determinar el tiempo estándar, permitiéndose identificar la actividad de mayor tiempo en el proceso (cuello de botella), estudio de métodos y la ergonomía que ayudara a optimizar la labor de los operarios, que a su vez ayudara a incrementar la productividad de la empresa.

Los conceptos mencionados en las líneas anteriores justifican el estudio del trabajo en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. Huaura.

La realización del estudio surge como una necesidad de plantear alternativas de solución a los cuellos de botella en la línea de vidrio por efectos del desbalance en la misma. La línea 1 a pesar de ser la línea de mayor antigüedad y que en comparación a las demás líneas, es la que genera menos ingresos para la empresa, es a la vez la encargada de la producción de unos de los productos más representativos de la empresa, En tal sentido el estudio propone:

- Tener conocimiento del ritmo de producción y la forma en que esta se encuentra distribuida.
- Generar información que será de suma importancia para la programación de la producción.
- Controlar los costos de producción además de la pronta identificación de problemas que se puedan presentar en la línea de producción.

En conclusión, se busca incrementar los ingresos de la línea mediante el cumplimiento del plan de producción, incrementar los ingresos mediante la óptima utilización de los recursos evitando nuevos gastos como la compra de nueva maquinaria

## **1.5 Delimitación de la Investigación**

### **1.5.1 Delimitación Espacial**

El estudio se realizó en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. ubicada en la Panamericana Norte Km 154 Provincia de Huaura – Distrito de Huaura.

## **1.6. Viabilidad de la investigación**

### **1.6.1. Viabilidad técnica**

El proyecto desde un punto de vista técnico se consideró viable, debido al claro conocimiento de las técnicas y herramientas que nos permitirán alcanzar objetivos propuestos, porque las técnicas a emplear en el estudio están claramente establecidas.

### **1.6.2. Viabilidad operativa**

La investigación tuvo viabilidad operativa, ya que la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. nos proporcionó el acceso a los datos, además de contar con el apoyo constante de todos los trabajadores involucrados en el área de estudio, brindándonos su total confianza al momento de realizar el estudio.

### **1.6.3. Viabilidad económica**

El presente trabajo de investigación del punto de vista económico se consideró viable, ya que los costos están al alcance de la empresa, porque además la empresa sabrá en números si es rentable o no invertir en las mejoras planteadas.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la Empresa:

#### Desarrollo nacional

La familia Añaños dentro de la última década forma parte de las familias más pudientes dentro del Perú, sus inicios se remonta a 1988, durante el primer gobierno de Alan García, época caracterizada por la crisis económica y social debido a la inflación y violencia generalizada por parte de grupos terroristas como el Mrta y sendero luminoso.

En estos tiempos difíciles Eduardo Añaños parte hacia la ciudad de huamanga, dejando su natal San Miguel, ya instalado junto a su familia en huamanga Eduardo observa que debido a lo convulsionado de la zona la ciudad de huamanga se encontraba aislada en términos económicos de otras ciudades, hecho que ínsito a la familia Añaños solicitar un crédito por 30.000 dólares para la compra de equipos para así generar su primer producto, producto que hasta el día de hoy se mantiene presente en el mercado nacional (Kola Real), este producto inicio su comercialización a través de botellas de cerveza.

Partiendo desde la ciudad de Ayacucho, la familia añaños planteo la expansión de sus productos en el mercado peruano apelando a su buena calidad, bajos precios e innovación en el mercado de bebidas gaseosas.

Atahualpa fue la primera maquinaria adquirida por la familia Añaños, el despegue económico de la familia se debió en gran parte al bloqueo en la zona sur del país debido a los cupos impuestos por los terroristas, hecho que obligo centrar su zona de negocios en la selva peruana, no es hasta el años de 1997 en que la familia Añaños llega a la capital con su producto emblema (Kola Real), el rápido crecimiento para la organización lleo un años más tarde es decir en 1998 debido al fenómeno del niño, echo que desencadeno el incremento en el consumo de bebidas

en la ciudad capital, sumado a los bajos precios ofrecidos permitió a la familia Añaños obtener el 6.6% de participación el mercado de gaseosas

Ya en la época actual al igual que otras empresas debido a problemas internos de carácter familiar ocasionaron la separación y posterior venta de acciones pertenecientes a la empresa, la familia Añaños con el fin de mitigar el impacto en sus negocios resolvió los siguientes acuerdos:

“El mayor de los hermanos, Jorge Añaños, se queda con la marca Kola Real. También se le concede la exclusividad de las ventas de los productos de Ajeper en el Perú. Y por si esto fuera poco, ningún producto de Ajegroup podrá entrar al mercado brasileño sin el consentimiento de Jorge. Aunque se especula que este entrará al mercado carioca con su marca insignia: Kola Real.

Arturo y Carlos Añaños se quedan con Ajegroup en Centro América y México, respectivamente. El jugoso mercado mexicano (el que más gaseosas consume en el mundo) quedará al mando, como ya mencionamos, de Carlos Añaños.

Ángel Añaños se quedaría a cargo del gigante mercado asiático (esto incluye a Tailandia y, próximamente, China). Mientras que Álvaro se quedaría con Venezuela y Ecuador. Vicky, por su lado, queda al mando de la fundación Eduardo y Mirtha Añaños”.

Esto permitió mantener un orden dentro de la organización permitiendo manejar el gran capital del grupo Añaños. América economía (2016) recuperado de: <http://mundonegocio.pe/historia-de-exito-familia-ananos/>

### **Desarrollo internacional**

Industrias San Miguel S.A.C decide dar el gran salto y apostar por la internacionalización en el año de 1999, su primer objetivo, Venezuela quien representaba el doble del mercado peruano, A través de su producto emblemático (Kola Real) la organización logro obtener el 12% del mercado venezolano cifra que representaba el 30% del mercado nacional.

En 2001, inicia su participación el mercado ecuatoriano mediante la exportación de sus productos desde su planta embotelladora en Sullana, posteriormente se afianza en el mercado con la construcción de su planta embotelladora de machala

En 2002, la empresa ingresa al mercado mexicano, teniendo en cuenta que dicho mercado es el segundo mayor consumidor de bebidas gaseosas, para lo cual se invirtió 7 millones de dólares en la construcción de su planta embotelladora en la ciudad de Puebla.

En la actualidad Kola Real tiene presencia en muchos países de América, expandiéndose a Ecuador, Venezuela, México, Chile, Costa Rica, Guatemala, República Dominicana, y siempre manteniendo su regla de oro "calidad al precio justo", el porqué de su bajo costo, se debe en parte a que no trabajan con el sistema normal de franquicias, sino que son los hermanos los que en conjunto realizan los proyectos de apertura de instalaciones propias, recortando muchos gastos generados por una tercerización del producto.

## **2.2 Antecedentes de la Investigación:**

En una búsqueda de antecedentes para nuestra tesis, tanto nacionales como internacionales con respecto al Estudio de Tiempos y Productividad, fue un tanto tedioso, pero las que se consiguieron nos ayudaron en puntos relevantes.

Indagando en investigaciones previas ya existente a nivel nacional, se puede constatar la existencia de tesis grado con características afines, como se muestra:

- I. Cornejo R. (2013), *Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería* (tesis de pregrado), Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima, Perú;

### **Objetivo General**

Desarrollar la evaluación ergonómica y propuesta para la mejora en los puestos de trabajo del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería.

### **Objetivos específicos:**

Definir los métodos de investigación a aplicar en la realización del estudio ergonómico.

Aplicar un software ergonómico para la evaluación de los puestos de trabajo. Desarrollar las propuestas de mejora, para ello se utilizó un diseño de la investigación de carácter no experimental, de tipo descriptiva con un enfoque cualitativo.

### **Conclusiones.**

Dentro de las lesiones habituales se considera como factor decisivo los trabajos repetitivos que afectan el sistema musculoesquelético, lesiones dolorosas y peligrosas con la posibilidad de causar incapacidad, en sus inicios el operario presentara dolores leves acompañados de cansancio al concluir su jornal, estas dolencias si no son atendidas oportunamente generan lesiones permanentes, a su vez dichas dolencias pueden ser evitadas mediante las pausas entre tareas.

### **Recomienda:**

Realizar ejercicios de fortalecimiento y ejemplos físicos del manual de cargas sean realizados antes de ejercer sus actividades. Esto mejorará las posturas en el trabajo, ritmos y fuerzas ejercidas.

- II. (Del Pilar 2012), *Rediseño de procesos para la mejora del control, optimización de la productividad y reducción de los costos en el área de mantenimiento de la empresa de gases industriales AGÁ S.A* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Ingeniería, Lima, Perú;



**Objetivo General:**

Cuyo objetivo es conocer en qué medida el Rediseño de Procesos mejorará el control, optimizará la productividad y reducirá los costos en el proceso de Mantenimiento de envases en la Empresa de Gases Industriales AGA S.A.

**Objetivo Específico:**

Conocer en qué medida una reestructuración organizacional y mejora del flujo de procesos mejorará el control en los procesos de Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Preventivo, Llenado e Inspección de envases en la Empresa de Gases Industriales AGA S.A.

**Metodología de investigación.**

El diseño empleado, es el Método Experimental ya que la comprobación de nuestras hipótesis se logrará mediante la evaluación de los efectos del Rediseño de Procesos en el área en estudio. Tipo aplicado, ya que se centra en la verificación de las hipótesis establecidas anteriormente. Con un enfoque cuantitativo.

La investigación estará a un nivel correlacional (causa - efecto) pues se busca medir el impacto del programa del Rediseño de Procesos (variable independiente) sobre el control, productividad y costos (variable dependiente) en la Empresa de Gases Industriales AGA S.A.

**Concluye diciendo:**

La propuesta plasmada en la presente tesis, busca brindar alternativas que hagan frente a los problemas individuales del Área de Mantenimiento de envases, con el fin de mejorar el proceso de forma integral, lo que incluye tanto al factor humano como al factor máquina. Éstos resultados se verán reflejados en una reducción de costos, optimización de la productividad y un mejor control de los envases

**Recomienda:**

Analizar tiempos muertos y si sus causas son controlables o no, en caso no lo sean como en el proceso de necesitar la conformidad de un cliente, proponemos un cambio en las políticas del manejo de la empresa en la

recepción de los envases, con el fin de reducir los casos más frecuentes por los que se dan las demoras y por tanto generación de tiempos muertos.

Indagando en investigaciones previas ya existente a nivel internacional, se puede constatar la existencia de tesis grado con características afines, como se muestra:

- I. (Rodríguez, 2011), *Balanceo de las Líneas de Producción Fender y Trunk* (Tesis de pregrado), Universidad Tecnológica De Querétaro, Querétaro, México.

**Objetivo general:**

Balancear las líneas de producción de Calaveras Fender y Trunk para un aprovechamiento del 100 % de las líneas de producción y una mejor distribución del personal operario tomando en cuenta a los operarios de mejor habilidad y dando seguimiento a capacitaciones constantes, cubriendo la demanda diaria de producción que son 354 piezas netas de las Calaveras Fender y Trunk.

**Metodología de investigación.**

El diseño de la investigación que se desarrolla es de carácter experimental, de tipo descriptiva con un enfoque cualitativo.

**Concluye diciendo:**

Al balancear las líneas Fender y Trunk se cumple el objetivo de tener las líneas a su máxima capacidad, permitiendo cumplir con la producción diaria, se logró el objetivo gracias a la participación de personal calificado en cada estación de trabajo, mediante el estudio se definió que los operadores de la línea Fender podrían participar en la línea trunk debido a que el estudio de capacidad demostró que se puede cumplir con la demanda de los clientes logrando producir con el mismo personal de la línea 2. Llevando acabo el estudio de tiempos, se logró incrementar la eficiencia de la línea, gracias a que ahora cada operario cuenta con el tiempo límite para la producción de cada pieza, el estudio de tiempos y movimientos permitió detectar operaciones críticas de acuerdo a ello se tomó la decisión de optimizar los tiempos de

producción permitiendo tener al 100% la eficiencia en la línea, teniendo en cuenta que el personal con experiencia participo en las actividades más complejas.

**Recomienda:**

Se deben de hacer tomas de tiempos frecuentemente para checar la eficiencia de las líneas.

Hacer un estudio de tiempos cada vez que se vaya ingresar una modificación a la línea de producción por pequeña que sea, para establecer tiempos estándar.

- II. (Alzate y Sánchez, 2013), *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación* (Tesis de pregrado), Universidad Tecnológica De Pereira, Colombia.

**Objetivo General:**

Definir un nuevo método de producción más práctico, económico y eficaz y su estándar de tiempo para la línea de producción del calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa.

**Objetivos Específicos:**

Registrar por observación directa los hechos más destacados relacionados con la producción del calzado tipo “clásico de dama”.

Analizar la manera como se realiza la fabricación del calzado tipo “clásico de dama”, en cuánto a método, lugar, sucesión de tareas y personal.

Evaluar las opciones de mejora comparando la relación costo-beneficio entre el método actual y el nuevo método.

**Metodología de investigación.**

El método hipotético-deductivo será el empleado para la presente investigación puesto que, a partir de lo observado en la planta de producción de la empresa Calzado Caprichosa se formularan las correspondientes hipótesis, posteriormente aplicaremos algunos conocimientos previos acerca

del tema para obtener conclusiones que verificaremos poniéndolas a prueba mediante la experiencia.

**Concluye diciendo:**

Se estableció los tiempos estándar para la fabricación en la línea.

Se logró identificar y generar propuestas de mejora en la ejecución de las distintas tareas de cada estación de trabajo.

Se estableció los tiempos estándar para la fabricación en base a las propuestas de mejora.

Se estableció la aplicación de un nuevo método de fabricación, produciéndose la reducción de los costos laborales e incremento de la productividad

**Recomienda:**

Identificar los riesgos de enfermedad profesional y accidentes laborales de cada uno de los puestos de trabajo. Para ello se recomienda realizar un panorama de riesgos, se resaltan los riesgos químicos en el área de capellada y soldadura.

- III. (Pineda, 2005), *Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de piso de Granito en la fábrica Casa Blanca S.A.* (Tesis de pregrado), Universidad de San Carlos De Guatemala, Guatemala. C

**Objetivo general:**

Incrementar la productividad de mano de obra y de máquinas en la línea de producción de pisos de granito, a través de un estudio de tiempos y movimientos.

**Objetivos Específicos:**

- Determinar tiempos estándar para que la gerencia pueda planear y controlar la producción de pisos.
- Detectar posibles costos ocultos en la distribución en planta y proponer las mejoras correspondientes.
- Analizar las estaciones de trabajo y proponer mejores técnicas para realizar las tareas de una forma más eficiente.

### **Metodología de investigación**

El diseño de la investigación que se desarrolla es de carácter experimental, de tipo descriptiva con un enfoque cuantitativo.

### **Concluye diciendo:**

Teniendo en cuenta el rendimiento de trabajadores y máquinas, se calculó el porcentaje del factor de actuación, teniendo en cuenta el acuerdo estipulado por la oficina internacional del trabajo, considerando el tipo de actividad que cada trabajador realiza en el área de prensado, se consideró asignar tolerancias a los operadores esto debido a la fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables. Mientras que para las maquinas se realizó un estudio de 61.5 horas, donde se pudo establecer el porcentaje de tiempos productivos e improductivos, posteriormente se procedió a calcular el tiempo estándar para cada operación, partiendo de los tiempos promedios, factores de actuación y tolerancias.

### **Recomienda:**

Implementar un programa de seguridad industrial en todas las áreas de la planta que permita eliminar todas las condiciones inseguras para resguardar la integridad física de todos los trabajadores que laboran dentro de ella, asimismo, se sugiere realizar un diagnóstico de seguridad industrial que permita determinar con mayor precisión la contaminación ambiental, especialmente por ruido y polvo, para tomar las acciones correspondientes para erradicar o reducir los riesgos.

- IV. (Jijón, 2013), *Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel* (Tesis de pregrado), Universidad Técnica De Ambato, Ambato, Ecuador.

### **Objetivo General:**

Determinar tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel.

**Objetivo Específico:**

Analizar las operaciones que componen la línea de producción de zapatos de la empresa calzado Gabriel a través de encuestas, entrevistas y observación.

Determinar tiempos y movimientos actuales que se utiliza en la elaboración de zapatos en calzado Gabriel mediante herramientas para estudio del trabajo.

Plantear una propuesta que permita mejorar los procesos de producción a través de un método eficiente.

**Metodología de investigación.**

El presente trabajo de investigación se centra en el paradigma critico-propositivo debido a que un enfoque cualicuantitativo, cualitativo por que busca resaltar resultados de calidad, es decir un cambio de actitud frente al problemas, parte de la existencia del mismo y propone acciones en busca de soluciones.

Cuantitativo debido a que los resultados obtenidos se basan en términos numéricos, los cuales se analizan y son comparados para poder determinar la posible aplicación de mejoras, todo ello basado en el enfoque subjetivo, viendo la problemática directamente en el contexto, se identifica la causa raíz evidenciándose particularidades dentro de la empresa, analizando los resultados desde un enfoque cuantitativo analizando los resultados de forma numérica, poniéndose particular énfasis en los resultados.

**Concluye diciendo:**

El tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel se reducirá de 863.23 a 766.31 min, disminuyendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65%.

**Recomienda:**

Involucrar a los empleados en el mejoramiento y desarrollo de su área de trabajo, por consiguiente de su proceso. Los empleados forman la base de una empresa, y cada uno de ellos demuestra su importancia a través del trabajo, por lo que es obligación de los gerentes hacer que ellos se sientan conformes de su trabajo.

- V. (Rodríguez, 2008), *Determinación del tiempo estándar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una empresa manufacturera* (Tesis de pregrado), Instituto Tecnológico De Sonora, Ambato, Ecuador;

**Objetivo General:**

Determinar el tiempo estándar mediante el estudio de tiempos para implementar las ayudas visuales en base a estándares actualizados, en las líneas de producción de una empresa manufacturera.

**Objetivo Específico:**

Conocer los procesos para poder realizar el estudio de tiempos.

Calcular los tiempos tomados en el proceso de producción.

Fijar los tiempos en las ayudas visuales de cada proceso.

**Metodología de investigación.**

El diseño de la investigación que se desarrolla es de carácter no experimental, de tipo descriptiva con un enfoque cualitativo.

**Concluye diciendo:**

Al desarrollar el presente trabajo de investigación, se demuestra la importancia de establecer los tiempos estándar en cualquier tipo de empresa, que realice la elaboración de productos, en base a estos estudios la empresa adquiere la facultad de la toma de decisión teniendo en cuenta la capacidad de producción, lográndose tener una mayor competitividad frente a las demás empresas del mercado lográndose así un mayor desarrollo.

**Recomienda:**

Llevar a cabo la determinación de tiempos estándares para todos los diferentes tipos de productos que fabrica la empresa.

Determinarlos estándares de fabricación de los productos, darles un seguimiento y hacer las respectivas actualizaciones al momento de realizar cambios en la materia prima o en el proceso de fabricación.

- VI. (Gil, 2013), *Estudio del trabajo para mejorar el proceso productivo en la línea de aluminio arquitectónico para la empresa Aluminios y Vidrios Lema* (Tesis de pregrado), de la Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia;

**Objetivo General:**

Aplicar la técnica del estudio del trabajo en el proceso productivo de la línea aluminio arquitectónico, para mejorar la productividad de la empresa “Aluminios y Vidrios Lema”.

**Objetivo Específico:**

Diagnosticar el proceso productivo con el fin de establecer mejoras para las tareas utilizando herramientas del estudio del trabajo.

Realizar la medición del trabajo de los procesos productivos de la empresa, con el propósito de obtener el tiempo estándar de las operaciones.

Generar indicadores de productividad para evaluar la efectividad de los métodos implementados.

**Metodología de investigación.**

El tipo de estudio a utilizarse en el desarrollo de este trabajo de investigación es de carácter de observación y descriptiva

Observación mediante el registro de las actividades que se desarrollan en la actualidad dentro de la organización, descriptivo permitirá generar información importante para el análisis de procesos y oportunidades de mejora.

El tipo de método que se utilizará en el desarrollo de este trabajo, es el método inductivo que consiste en provocar el fenómeno sometido a estudio para que pueda ser observado en condiciones óptimas. Esta se utiliza para comprobar o examinar las características de un hecho o fenómeno. Este método se fundamenta principalmente en la observación lo que permite ir de lo general a lo particular.



**Concluye diciendo:**

El estudio de tiempos es una herramienta común mente utilizada para determinar los cambios necesarios dentro de una organización, cambios en temas de estructura física, administrativa y de producción básicamente la implementación de una nueva metodología de trabajo con el fin de incrementar la productividad y por ende la competitividad de la empresa. En la presente investigación se determinó los tiempos estándar que permitirán a la alta gerencia tener una mayor visión de la situación actual de la empresa en temas de personal útil y producción de la línea, así mismo se tuvo como objetivo lograr el incremento de la productividad dentro de la organización esto sin dejar de lado la calidad de los productos, punto de suma importancia en cuanto se quiera lograr la satisfacción de los clientes.

**Recomienda:**

Con el fin de aumentar el compromiso de los empleados es importante que la empresa realice reuniones periódicas donde los empleados permanezcan al tanto de los planes de la organización, igualmente la gerencia pueda obtener aportes u opiniones de mejora por parte de los empleados.

- VII. (Gómez y Lezama, 2006) *Análisis de los 5 factores de calidad para mejorar la productividad de la Empresa Maderera Monagas C.A* (tesis de pregrado). Universidad del Oriente, Maturín, Estado Monagas.

**Objetivo general:**

Analizar los cinco factores de calidad para mejorar la productividad en la empresa Maderera Monagas C.A en Maturín Estado Monagas.

**Objetivos específicos:**

Determinar el nivel de capacitación del personal que labora en dicha  
Verificar la existencia de métodos de trabajo para la ejecución correcta de las actividades.

Señalar las medidas utilizadas por la empresa para el logro eficiente de sus objetivos.

### **Metodología de investigación.**

La investigación es no experimental de carácter descriptiva, debido a que se describen cada uno de los factores que determinan la calidad de los productos ofrecidos por la empresa Maderera Monagas

La investigación de carácter descriptivo, permite facilitar la obtención de los resultados, así como las características más relevantes de las personas que forman parte del medio ambiente de trabajo.

### **Concluye diciendo:**

- Falta del cumplimiento de los métodos de trabajo, debido a la falta de entrega y seguimiento del cumplimiento de los procedimientos de trabajo
- Falta de herramientas adecuadas para el control del desempeño de los trabajadores, de la misma forma ausencia de un sistema de premiación acorde al desempeño de los trabajadores, la falta de dicha metodología limita el adecuado análisis dentro de la organización sumado a las pocas supervisiones, obtiene como resultado en la actualidad a solo realizar las actividades monótonas sin buscar la mejora del proceso.

### **Recomienda:**

Se recomienda la utilización de los métodos de trabajo, puesto que en ellos se le indica al trabajador como realizar su trabajo de forma eficiente y además como debe actuar frente a una variación durante la misma.

Además debe recurrirse en distintas técnicas para medir el desempeño de los trabajadores para determinar las fallas y corregirlas a tiempo y evitar pérdidas a la empresa

- VIII. (Ararat, 2010) *Estudio de métodos y tiempos en el Proceso productivo de la Línea de Camisas Interior de Makila Cta., para mejorar la productividad de la empresa* (Tesis de pregrado), Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia,

### **Objetivo General:**

Establecer una propuesta para mejorar los procesos de confección que se implementan en la línea de camisilla interior de MAKILA - CTA.

**Objetivos Específicos**

Identificar los métodos y tiempos actuales que se aplican en la confección de la línea de camisilla interior.

Identificar las actividades que afectan el desarrollo de las operaciones en cada referencia.

**Metodología de investigación.**

El diseño de la investigación que se desarrolla es de carácter no experimental, de tipo descriptiva correlacional con un enfoque cualitativo.

**Concluye que:**

- Teniendo como base los resultados de la aplicación del estudio de métodos, se demuestra la posible mejora de 18 procesos en la línea de camisilla interior
- La creación de documentación (procedimientos) en base a los criterios de los colaboradores de la línea de camisilla interior, permitirá la inducción y mejor preparación de personal nuevo que ingrese a la organización.
- El mayor número de mejorar aplicables se encuentra en la operación de referencias en la elaboración de cuellos en “V” y cuellos redondos.
- La aplicabilidad y calidad de los resultados de los estudios planteados en este trabajo de investigación, se basan en el conocimiento y manejo de parte de los responsables de la organización.
- La aplicación del tiempo mejorado le permitirá a la empresa, ahorrar más de un salario mínimo diario en caso de confeccionar las tres referencias en un mismo día.

**Recomienda:**

Con el objeto de mejorar el proceso productivo, es indispensable la implementación y socialización de los diagramas de procesos, cartas de proceso realizados en el estudio de trabajo, para facilitar al jefe de producción y a los colaboradores, la realización de ajustes o cambios en el proceso productivo en el menor tiempo posible.

Se recomiendan realizar capacitaciones a los colaboradores en especial a los nuevos para que se adecuen al trabajo estandarizado y estos puedan mantener un flujo continuo en el proceso productivo.

## **2.3. Bases teóricas**

### **2.3.1 Estudio del trabajo**

El estudio del trabajo se aplica debido a la necesidad de generar competitividad por parte de las organizaciones, esto al ofrecer productos o servicios de gran calidad, toda actividad para llevar a cabo la creación de nuevos productos involucran esfuerzos físicos y mentales por lo que el personal juega un papel importante dentro de la organización. Las posibles mejoras se observan a través de la disminución de esfuerzos y movimientos innecesarios que no agregan valor al producto final, factor importante al momento de medir la eficiencia en una línea de producción, los movimientos y métodos innecesarios y/o mal ejecutados tienen un impacto negativo para la organización; generan retrasos, disminución de la calidad y del volumen de producción, en temas relacionados al personal, incrementan la fatiga del personal, además de incrementar la posibilidad de sufrir accidentes laborales.

Kanawaty (1996). Menciona que el estudio del trabajo se basa en buscar el incremento de la productividad sin la necesidad de utilizar un capital mayor al ya destinado, esto además sin exigir un mayor esfuerzo físico de los trabajadores. Dicho incremento se basará únicamente en la distribución uniforme del trabajo, para ello se eliminará los tiempos suplementarios y tiempos improductivos. Para realizar cualquier trabajo el cálculo a seguir es el siguiente: (p.58)

- Tiempo básico del trabajo (tiempo propio de las tareas que se realizan para la producción de un bien o servicio, siendo estos tiempos irreducibles por ser parte del trabajo) a este tiempo básico se le agrega, el tiempo suplementario.
- El tiempo improductivo (tiempo ocupado por actividades ajenas a la producción)

Si bien es cierto el estudio del trabajo se basa en el incremento de la productividad, a través de la eliminación de tiempos suplementarios y tiempos improductivos, mediante el diseño de nuevos procesos, el estudio del trabajo no tiene como único objetivo el incremento de la productividad, el estudio también se centra en buscar la mejora de la calidad de los productos, así como también la mejora de la satisfacción de los trabajadores

El estudio del trabajo tiene dos aspectos muy importantes y bastante diferenciados:

1. Encontrar un mejor modo de realizar una tarea.
2. Determinar cuánto se debe tardar en esa tarea.

**El estudio de trabajo se divide en dos ramas que son las siguientes:**

- Estudio de tiempos: se define como un análisis científico y minucioso de los métodos y aparatos utilizados para realizar un trabajo, el desarrollo de los detalles prácticos de la mejor manera de hacerlo y la determinación del tiempo necesario.
- Estudio de movimientos: consiste en dividir el trabajo en los elementos más fundamentales posibles estudiar éstos independientemente y en sus relaciones mutuas, y una vez conocidos los tiempos que absorben ellos, crear métodos que disminuyan al mínimo el desperdicio de mano de obra.

Décadas después Frederick W. Taylor, es la primera persona en realizar el estudio del trabajo para lo cual se basó en el uso de un cronometro, dando origen al estudio de tiempos, proponiendo una ciencia exacta a través de los siguientes pasos:

- Especificar el método de trabajo.
- Instruir al operador en dicho método.
- Mantener condiciones estándares para la ejecución del trabajo.
- Establecer metas de estándares de tiempo.
- Pagar bonificaciones si se hacía el trabajo según lo especificado.

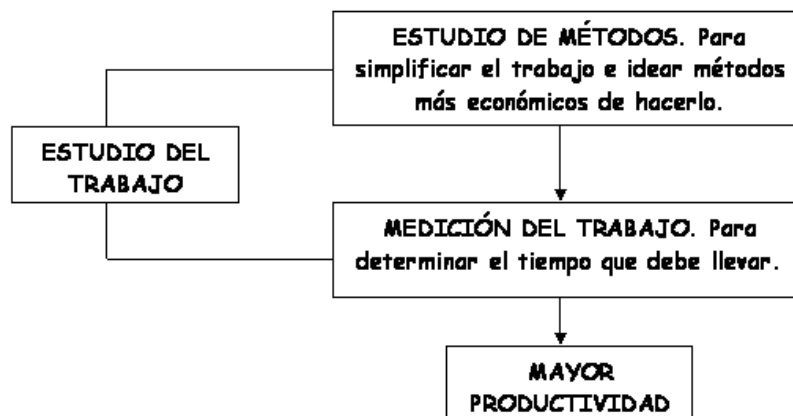
Inician con la búsqueda de nuevos y mejores métodos para la realización de cualquier tipo de actividad, desarrollando nuevas técnicas en el campo del estudio del trabajo, obteniendo grandes resultados como la de sustituir los movimientos por unos más cortos y de menor fatiga para los colaboradores mejorando de paso el ambiente de trabajo. Posteriormente Frank y Lillian Gilbreth con el fin de facilitar el estudio del trabajo consideraron necesario establecer diecisiete movimientos humanos básicos (Llamados therbligs, tabla 1).

**Tabla 1** *Movimientos básicos de Gilbreth*

<b>Therblig</b>	<b>Letra O Sigla</b>	<b>Color</b>
Buscar	B	Negro
Seleccionar	SE	Gris Claro
Tomar o Asir	T	Rojo
Alcanzar	AL	Verde Olivo
Mover	M	Verde
Sostener	SO	Dorado
Soltar	SL	Carmín
Colocar en posición	P	Azul
Pre colocar en posición	PP	Azul Cielo
Inspeccionar	I	Ocre Quemado
Ensamblar	E	Violeta Oscuro
Desensamblar	DE	Violeta Claro
Usar	U	Púrpura
Retraso Inevitable	DI	Amarillo Ocre
Retraso Evitable	DEV	Amarillo Limón
Planear	PL	Castaño o Café
Descansar	DES	Naranja

**Fuente:** Elaboración propia. Basado en Gilbreth (1911) estudio del movimiento

Según la o.i.t, se aplica dos técnicas para llevar a cabo el estudio del trabajo como se observa en la siguiente figura.



**Figura 1.** Estudio del trabajo de acuerdo a la OIT

**Fuente:** Introducción al Estudio del Trabajo (Kanawaty 1996)

(Edward W. Krick, 1980). Define al estudio de métodos como la ingeniería que se encarga de integrar al sistema productivo con el personal operativo de cada organización, mediante el diseño de nuevos procesos que se centren en el ser humano, especificando la ubicación exacta para cada trabajador logrando así la mayor efectividad posible. (p.66)

Teniendo como principal objetivo en cuanto al estudio de métodos, el poder determinar el método más eficiente para los operarios con el fin de producirse los mínimos errores y optimizar los recursos.

La medición del trabajo es la aplicación de las técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

La aplicación del estudio del trabajo se da a través de de 8 etapas con los procedimientos básicos del estudio, los cuales son:

**Tabla 2** *Etapas para el Estudio del Trabajo*

<b>Etapas</b>	<b>Desarrollo</b>
Selección	El trabajo o proceso a estudiar
Registrar	Recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos
Examinar	Los hecho registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo, el orden en que se ejecuta; quien la ejecuta; y los medios empleados
Establecer	El métodos más económico tomando en cuenta las circunstancias y utilizando las diferente técnicas de gestión, así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas cuyos enfoques deben analizarse y discutirse



---

Evaluar	Los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo
Definir	El nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
Implantar	El nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general con el tiempo fijado
Controlar	La aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolo con los objetivos

---

Fuente: Elaboración propia basada (Krick, 1980)

### 2.3.1.1 Estudio de métodos

(Krick, 1980). Se define a la ingeniería de métodos como conjunto de procedimientos para relacionar todos los procesos directos e indirectos, con el fin de facilitar la relación de los trabajadores con las nuevas metodologías a trabajar, permitiendo reducir la inversión necesaria y el tiempo de adaptabilidad de los nuevos ingresos.

La ingeniería de métodos se basa en el análisis de las operaciones a un nivel macro, posteriormente se proceden a dividir los procesos en tareas simples que facilitan la identificación y eliminación las tareas no necesarias, buscando una mejor combinación y secuencia de los movimientos. Generando métodos más sencillos y eficientes

Para el análisis de métodos es fundamental la utilización de técnicas graficas que permitan dar una idea general de los trabajos, puestos secuencia de las operaciones a realiza.

### **Objetivos del Estudio de Métodos:**

- Establecer nuevas metodologías de trabajo que comprenden procedimientos, disposición de equipos y diseño de las instalaciones.
- Reducir el esfuerzo ejercido por los trabajadores, esto ayuda
- Establecer mejores condiciones de trabajo.
- Reducir los costos de materia prima, máquinas y mano de obrar

### **Procedimiento del Estudio de Métodos**

- Selección de la tarea o trabajo a mejorar.
- Registrar los detalles de las actividades.
- Analizar los detalles observados
- Realizar un análisis crítico y aportar ideas para un nuevo método.
- Aplicación del nuevo método.







### **Herramientas para el Registro de Información**

Para el registro de información relativa los métodos de trabajo, se utilizan una serie de diagramas:

- Gráfico de trayectoria: o también conocido como diagrama de desplazamiento permite relacionar datos de carácter cuantitativo sobre los movimientos de trabajadores, materiales y equipos de la organización, en cualquier periodo de tiempo.
- Diagrama de recorrido: permite realizar el análisis de forma gráfica de todas las actividades que se realizan de forma secuencial en una línea de producción.
- Diagrama de flujo
- Diagrama de actividad hombre-máquina

La elaboración de cualquier diagrama de procesos, de acuerdo con la ASME (Asociación Americana de Ingeniería Mecánica) se realiza mediante la representación de cinco tipos de actividades, cuyos símbolos e interpretación se resumen en la siguiente figura.

Tabla 3 *Diagrama de operaciones*

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Operación	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
	Inspección	Verifica la calidad y/o cantidad. En general no agrega valor
	Transporte	Indica el movimiento de materiales traslado de un lugar a otro
	Espera	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo
	Almacenamiento	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
	Combinada	Indica varias actividades simultáneas

Fuente: Elaboración propia (basado Ingeniería Industrial Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo). p32

### 2.3.1.1.1 Aprendizaje de tecnologías

Martínez, Adriana, García, Alejandro, Santos, Gabriel (2013) refieren que la construcción de las capacidades tecnológicas (acumulación, uso y transferencia del conocimiento para crear

nuevos productos y procesos) y las ventajas competitivas que se derivan de ésta, son el resultado del aprendizaje tecnológico local que adquieren las empresas al interactuar con otros agentes que integran el contexto socioeconómico. Lo que nos lleva al interés de saber cómo aprenden las grandes organizaciones.

El proceso de aprendizaje se da en los individuos pero también en las organizaciones. El aprendizaje organizacional toma la forma de rutinas que se derivan de las experiencias acumuladas por las firmas; este proceso requiere códigos comunes de comunicación y procedimientos de búsqueda coordinados que coadyuven a la solución de problemas complejos. (Dutrénit *et al.*, 2006; Dutrénit, 2009; martínez, 2006 Dutrénit *et al.*, 2006; Dutrénit, 2009; martínez, 2006, citado por Martínez et el ,2013) p. 190

El aprendizaje organizacional (que también toma la forma de reglas) reduce los riesgos, la incertidumbre y facilita la toma de decisiones, de igual forma ayuda a comprender la continuidad del cambio tecnológico para explicar cómo y con qué límites algunas tecnologías específicas evolucionan. (villavicencio, 1990; askvik, 1999 citado por Martínez et el 2013) p. 190

El aprendizaje y sus resultados dependen del contexto institucional de aquellos que aprenden. Este contexto puede apoyar o no las interacciones a través de las cuales los individuos y las organizaciones aprenden y trasladan su aprendizaje en nuevas técnicas, “los procesos de aprendizaje presentes en las empresas son el centro del desarrollo de las capacidades de innovación y sus diferentes ritmos influyen en la habilidad de las empresas para sobrevivir y crecer”. (Thomson, 1993; choo, 1998, Martínez et el 2013) p.190

Los agentes portadores de este conocimiento tácito y explícito acumulado (es decir, del aprendizaje organizacional) son los ingenieros, gerentes, obreros y técnicos especializados, así como el personal administrativo que forma parte de la firma. Estos agentes adquieren saberes y habilidades a través de las redes de colaboración, la capacitación o su profesionalización en las instituciones educativas correspondientes el proceso evolutivo del aprendizaje tecnológico se relaciona con la capacidad para adquirir tecnologías (compra de bienes de capital, compra de patentes, asistencia a reuniones técnicas abiertas, experiencia técnica, etcétera) y para absorberlas y adaptarlas a las condiciones locales. (Contreras y Hualde, 2004 y 2006; contreras y munguía, 2007; contreras, 2008 citado por Martínez et al 2013). P 191

### **2.3.1.1.2 Destrezas procedimentales**

Bermeo, Lara (2015) afirma que La destreza es la habilidad o arte con el cual se realiza una determinada cosa, trabajo o actividad y haciéndolo de manera correcta, satisfactoria, es decir, hacer algo con destreza implicará hacerlo y bien.

Especialmente, la destreza está vinculada a trabajos físicos o manuales.

La importancia de la práctica, la repetición, la constancia y la inteligencia no se trata normalmente de una habilidad innata, es decir, que nace con nosotros, sino que normalmente se adquiere a través de la práctica y del esfuerzo de la misma.

Lo normal es convertirse en diestro en algo tras un largo proceso realizando la actividad en cuestión. Pensemos por ejemplo en cuando aprendemos algo nuevo, un deporte, un juego, un programa de

computación, entre otros, al comienzo nos cuesta ser efectivos, actuar con precisión en su práctica o ejecución, sin embargo, al pasar el tiempo y ahondar en ensayos comenzaremos a manejarlo con muchísima más corrección que al comienzo. Progresivamente iremos avanzando hasta alcanzar una verdadera pericia en su manejo.

Ahora bien, hay factores que resultan claves a la hora de lograr la destreza, tal es el caso de la repetición, la constancia y la inteligencia que desarrolle cada individuo.

Cuantas más veces se repite determinada acción más probabilidades habrá de ser hábiles en el manejo de la misma. Asimismo, el no ceder ante el primer obstáculo que pueda surgir y seguir insistiendo y luchando porque cada día la acción nos salga mejor será fundamental en el logro de la destreza.

Y en materia de inteligencia debemos decir que cada persona tendrá una inteligencia singular, muy propia de su experiencia, de la genética y asimismo de su educación, por caso es que podremos estar ante una inteligencia de tipo manual, física o más bien intelectual.

Existen profesiones y actividades que implican disponer de una gran destreza para poder ser llevadas a cabo de manera satisfactoria. Los artesanos, los futbolistas, los médicos cirujanos, deben manejar una técnica sofisticada y muy puntual para desarrollar como corresponde sus trabajos y a eso se le suma una habilidad que no todo el mundo suele disponer.

Por ello, el aprendizaje procedimental se realiza mediante materias de contenido eminentemente procedimental, que suponen el dominio de formas de proceder, como métodos o técnicas, requerirán la

aplicación de estrategias que te permitan interiorizar primero y ejecutar después el procedimiento en cuestión. Este, permite identificar el contenido declarativo que se habrá de recuperar para realizar correctamente el procedimiento o la técnica, por un lado, y, por otro, identificar las situaciones en las que se pueda aplicar. (p 7-14)

### **2.3.1.1.3 Orden**

Dentro de cualquier tipo de organización, independientemente del área de trabajo el orden siempre debería de estar presente, el orden permitirá eliminar todo aquello que no es necesario dentro de las actividades a realizarse en un ambiente de trabajo.

El estandarizar el lugar en donde se deben de ubicar los equipos y herramientas permitirán evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía dentro de la organización.

Las pautas a seguir para efectuar un adecuado orden de la organización son las siguientes:

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo (proximidad, objetos pesados fáciles de coger o sobre un soporte)
- Establecer reglas de ordenamiento
- Concientizar al personal sobre la colocación de los objetos
- Hacer obvio para los operarios que los objetos de uso frecuente deben estar cerca a los puestos de trabajo.
- Clasificar los objetos por orden de utilización
- Estandarizar los puestos de trabajo

## Metodología de Mejora 5S

Las 5 “S”, es una metodología muy conocida de aplicabilidad ilimitada, que proporciona a la organización un ambiente seguro, limpio y ordenado, asignando un lugar específico para cada cosa y eliminando cualquier material (equipo o herramienta) no necesaria.

El método de las 5S, es una técnica de gestión japonesa, denominado de tal manera debido a la primera letra de cada una de sus cinco etapas.

- Seiri (整理): Organizar. Separar innecesarios
- Seiton (整頓): Ordenar. Situar necesarios
- Seisō (清掃): Limpiar. Suprimir suciedad
- Seiketsu (清潔): Estandarizar. Señalizar anomalías
- Shitsuke (躰): Disciplina. Seguir mejorando

### 2.3.1.1.4 Aseguramiento

En EE.UU. Por los años 60, surge el primer movimiento de protección a los consumidores, buscando la necesidad de asegurar que todos los productos adquiridos cumplan con ciertos estándares de seguridad, esto de acuerdo al uso que cada persona pretendía dar al bien o servicio adquirido, he ahí le necesidad de ampliar el manejo de conceptos sobre control de calidad.

Durante esta etapa se estableció la necesidad de establecer sistemas de calidad dentro de las organizaciones encargadas de la fabricación de dichos productos, que permitiera a través del tiempo generar datos, que señalaran si el producto ha sido elaborado con las



especificaciones necesarias que permitieran la satisfacción de los clientes además de permitir que cualquier error que fuese detectado se elimine inmediatamente a través del sistema.

Por ello se desarrollaron un conjunto de técnicas que permitiesen generar confianza en los clientes, a través de la implementación de manuales de calidad, manejo del costo de la calidad, el desarrollo del control de los procesos y las auditorías externas e internas del sistema de calidad. (Piris C, s.f)

## **HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN, CONTROL Y ASEGURAMIENTO**

Las herramientas de evaluación sirven para controlar el estado actual de un proyecto, proceso, producto o servicio con el objetivo de tener una visión detallada de su estado, evaluarlo o buscar formas de mejorarlo posteriormente, entre ellas tenemos:

**Tabla 4** *Herramientas de evaluación y control y sus funciones*

Herramienta	Función
Diagrama de Pareto	Con los porcentajes de 80%-20% muestra una curva para organizar datos y centrar los esfuerzos en lo más importante.
Diagrama de correlación	Representación gráfica de la relación entre una una variable con respecto a otra.
Diagrama de Ishikawa	Estudio para localizar las causas de los problemas.
Check list	Listas de Control.
Diagramas de control	Metodología para supervisar procesos de producción.

---

COC (Costes de Calidad y No calidad)	Análisis del coste que la supone a la empresa invertir en calidad, para minimizar tanto fallos potenciales como costes de exceso de calidad
Gestión de riesgos	Metodología para identificar y evaluar riesgos según su impacto potencial.

---

Fuente: Elaboración propia

### **PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (PAC)**

Si bien entendemos los Sistemas de Gestión de la Calidad como una estrategia de gestión de empresa, el Plan de Aseguramiento de la Calidad (P.A.C.) es la herramienta de organización, planificación y control documentado de la etapa de proceso. Según Deming citado por (Carrola Gonzales 1997) en su tesis “Aseguramiento de la calidad mediante el control estadístico de proceso” donde menciona”, La calidad como cero defectos o menos variaciones y se basa en el control estadístico del proceso

El fin fundamental del P.A.C. es conseguir la satisfacción del cliente mediante la prevención de cualquier No Conformidad en todas las etapas de la producción, desde el ingreso de la materia prima hasta el producto final optimizando la relación costo/beneficio en todos los procesos y productos.

#### **CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:**

- Prevención de errores: costes asociados a la calidad
- Control total de la calidad
- Énfasis en el diseño de los productos
- Uniformidad y conformidad de productos y procesos
- Compromiso de los trabajadores

### 2.3.1.2 Estudio de tiempo

Krick (1994) El estudio de tiempo permite determinar de forma exacta el tiempo que se debe de emplear para la realización de una tarea determinada, teniendo en cuenta factores de rendimiento del personal involucrado.

De la frase utilizada por Niebel “Un día justo de trabajo” se puede decir que para mantener un equilibrio entre esfuerzo y productividad, mediante la aplicación de este tipo de estudio se podrá determinar la forma preferible para desarrollar las actividades en las que se incurre una acción humana, en los tiempos necesarios y con los controles que establezca la organización. El estudio de tiempos es un procedimiento separado y en cierta forma especializado, debido a la importancia que tiene el estándar de tiempo para la gerencia de una empresa de manufactura”.(p.105)

Niebel (2002) “El estudio de tiempos es una técnica para establecer un tiempo estándar permitido para realizar una tarea dada. Esta técnica se basa en la medición del contenido del trabajo con el método prescrito, con los debidos suplementos de fatiga y por retrasos personales inevitables”.(p.95)

### **REQUERIMIENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS**

Para el adecuado estudio de tiempos dentro de una organización es fundamental que el personal que formara parte del estudio se encuentre totalmente familiarizado con la actividad a medir Además, el método debe estandarizarse en todos los puntos en que se use antes de iniciar el estudio, tener en cuenta que antes de iniciar la medición los detalles del método y condiciones de trabajo deberían de estar ya estandarizados a fin de evitar la existencia de rencillas dentro del personal El operario debe verificar que está

aplicando el método correcto y debe estar familiarizado con todos los detalles de esa operación. El personal encargado del área debe verificar el método para asegurar que la alimentación, la velocidad, las herramientas de corte, los lubricantes, etc., cumplen con las prácticas estándar. También debe investigar la cantidad de material disponible para que no se presenten faltantes durante el estudio.

### **Elementos y preparación para estudio de tiempos**

Fonseca, E. (2002) Se debe de considerar que el personal con quien se llevara a cabo el estudio debe de estar totalmente familiarizado con la metodología de trabajo. Con el fin de realizar el buen estudio se debe de respetar los siguiente los pasos. (p.185)

### **Pasos para su realización**

#### **Preparación**

Se selecciona la operación.

Se selecciona al trabajador.

Se realiza un análisis de comprobación del método de trabajo.

Se establece una actitud frente al trabajador.

#### **Ejecución**

Se obtiene y registra la información.

Se descompone la tarea en elementos.

Se cronometra.

Se calcula el tiempo observado.

#### **Valoración**

Para la valoración del ritmo de trabajo del obrero es necesario guiarse en la tabla que se muestra a continuación.

**Tabla 5** Valoración ritmo de Trabajo

Escala	Descripción
0	Actividad nula
50	Muy lento, movimiento torpe, inseguros. Parece dormido, sin interés en el trabajo
75	Constante. Resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado destajo pero bien dirigido, parece lento pero no pierde el tiempo
100	Activo, capaz, como de operario calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del anterior
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por varios periodos

Fuente: introducción al estudio de trabajo (Kanawaty 1996).

### Suplementos:

(Niebel, 2002). Los suplementos se utilizan en el estudio de tiempos para compensar la fatiga y las demoras inevitables en el trabajo que quizá no fueron observadas ni algunos otros tiempos legítimos perdidos. En consecuencia, el analista debe hacer algunos ajustes para compensar las pérdidas. La aplicación de estos ajustes o suplementos puede ser mucho más amplia en unas compañías que en otras. (p.68)

(George Kanawaty, 1995) La dificultad de preparar un conjunto universalmente aceptado de suplementos exactos, que puedan aplicarse a cualquier situación de trabajo y en cualquier parte del mundo, se debe a varios factores. Entre los más importantes figuran los siguientes:

- **Factores relacionados con el individuo:** Si el estudio se realiza a un grupo de trabajadores que realizan una misma actividad, se descubriría que el trabajador delgado, activo, ágil en el apogeo

de sus facultades físicas necesita para recuperarse de la fatiga un menor tiempo que el de su colega un hombre obeso y poco ágil.

- **Factores relacionados con la naturaleza del trabajo en sí:** Las tablas empleadas para el cálculo de suplementos para trabajos de carácter ligero y medios ofrecen valores aceptables, pero para tareas de mayor carga física la valoración es insuficiente.
- **Factores relacionados con el medio ambiente:** Los suplementos y en particular los correspondientes a descansos, deben fijarse teniendo debidamente en cuenta diversos factores ambientales, tales como intensidad de luz, calor, humedad, polvo, agua, ruido, suciedad, vibraciones etc., y cada uno de ellos influirá en la importancia de los suplementos por descanso requeridos. Además, los factores de orden ambiental también pueden ser de naturaleza estacional. Se manifiestan entonces particularmente cuando el trabajo se hace al aire libre como en las obras de construcción o astilleros.

Los suplementos pueden clasificarse de acuerdo a cómo el operario lleva a cabo sus actividades, de esta forma se determina el porcentaje de suplemento que se le aplicará al estudio realizado. La clasificación de los suplementos está determinada según una tabla.(p.189)

Tabla 6 *Tabla del sistema Westinghouse*

<b>Suplemento</b>	<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>
<b>1. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>		
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplementos básico por fatiga	4	4
<b>SUMA</b>	9	11
<b>2. CANTIDAD VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA</b>		
<b>A. Suplemento por trabajo de pie</b>	2	4
<b>B. Suplemento por postura normal</b>		
I. Ligeramente incomoda	0	1
II. Incomoda (inclinado)	2	3
III. Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
<b>C. Levantamiento de peso y uso de fuerza (tirar y empujar)</b>		
2.5	0	1
5.0	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	6	9
17.5	8	12
20	10	15
22.5	12	18
25	14	-
30	19	-
40	33	-
50	58	-
<b>D. Densidad de la luz</b>		
I. Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0
II. Bastante por debajo	2	2
III. Absolutamente insuficiente	5	5
<b>E. Calidad del aire</b>		
I. Buena ventilación o aire libre	0	0
II. Mala ventilación sin emanaciones toxicas y nocivas	5	5

III. Proximidad de hornos, escaleras, etc.	5 - 15	5 - 15
F. Tensión visual		
I. Trabajos de cierta precisión	0	0
II. Trabajos de precisión fatigosos	2	2
III. Trabajos de gran precisión o muy fatigoso	5	5
G. Tensión auditiva		
I. Sonido continuo	0	0
II. Intermitente y fuerte	2	2
III. Intermitente y muy fuerte	5	5
IV. Estridente y fuerte	5	5
H. Tensión mental		
I. Proceso bastante complejo	1	1
II. Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
III. Muy complejo	8	8
I. Monotonía mental		
I. Trabajo algo monótono	0	0
II. Trabajo bastante monótono	1	1
III. Trabajo muy monótono	4	4
J. Monotonía física		
I. Trabajo algo aburrido	0	0
II. Trabajo aburrido	2	2
III. Trabajo muy aburrido	5	5

Fuente: OIT; George Kanawaty. Introducción al estudio del trabajo. México D.F.: Noriega Limusa, 1995 p.338

### 2.3.1.2.1 Tiempo estándar

(Caso Neira, 2004) Es el tiempo necesario para que un trabajador capacitado y conocedor de su tarea la realice a un ritmo normal, añadiendo los suplementos correspondientes, por fatiga y por atenciones personales. Existen muchos procedimientos para determinar los tiempos de reloj, el factor de ritmo o actividad y los suplementos. Para elegir uno u otro se deberá tener en cuenta el coste de su determinación y los beneficios a obtener. (p.40)



### 2.3.1.2.2 Estudio del tiempo con cronometro

(Días César, 2014) En el estudio de tiempos con cronómetros, el analista descompone una operación en sus elementos, también observa la tasa de actividad del operador y registra un “Factor de clasificación de rendimiento”, que es el ritmo observado en comparación con el concepto que tiene el analista del ritmo normal para la operación motivo del estudio, considerando las tolerancias aplicables para la operación. (p.46)

#### **Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando:**

- Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el
  - tiempo de una operación.
- Se encuentran demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona
  - retrasos en las demás operaciones.
- Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos.
- Se encuentran bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna
  - máquina o grupo de máquinas.

#### **Método de regresos a cero**

Edward W. Krinckuna (1994) De las mayores desventajas de emplear la metodología de regresión a cero es la omisión del estudio independiente de los elementos anteriores y posteriores. En consecuencia, al omitir factores como los retrasos, los elementos extraños y los elementos transpuestos, se podrían permitir valores erróneos en las lecturas aceptadas. (p. 237)

### **Método continuo**

Edward W. Krinckuna (1994) El método continuo para el registro de valores elementales es superior al de regresos a cero por varias razones. Lo más significativo es que el estudio resultante presenta un registro completo de todo el periodo de observación; como resultado, complace al operario. El operario puede ver que no se dejaron tiempos fuera del estudio, y que se registraron todos los retrasos y elementos extraños. Como todos los hechos se presentan con claridad, esta técnica para el registro de tiempos. (p. 247)

#### **2.3.1.2.3 Ergonomía**

Singleton William. (s.f), Ergonomía significa literalmente el estudio o la medida del trabajo. En este contexto, el término trabajo significa una actividad humana con un propósito La ergonomía examina no sólo la situación pasiva del ambiente, sino también las ventajas para el operador humano y las aportaciones que éste/ésta pueda hacer si la situación de trabajo está concebida para permitir y fomentar el mejor uso de sus habilidades (p. 29)

Almirall Pedro (s.f) La Ergonomía no es más que una resultante del quehacer práctico, cuyos resultados, al exponerse de forma conjunta, se han denominado ‘enfoque ergonómico’; es decir, la intervención en los problemas del trabajo para mejorar las condiciones en que se desempeñe el trabajador siempre requiere de esta práctica. b) La Ergonomía representa una metateoría construida a partir del desarrollo de las ramas específicas que la componen. Algo así como lo fue en un tiempo ya remoto la filosofía, es decir, la llamada ciencia de las ciencias. (p. 21)

**Tabla 7 Factores que afectan al operario**

FACTOR	ALCANCE	DEFINICIÓN	INCLUYE
Anatomía	Carga Física	Es la actividad por el cual el operario levanta peso determinado para llevarlo de un lugar a otro	- Postura de trabajo - Demanda de energía - Fuerzas aplicadas
	Condiciones Ambientales	Corresponde a todos los factores que intervienen en la relación hombre-máquina, usualmente son factores externos.	- Ruido - Temperatura - Humedad - Velocidad de aire - Iluminación - Vibraciones
Psicología	Carga Mental	La cantidad de información que debe procesar en un tiempo determinado	- Nivel de atención - Cantidad de información requerida - Tiempo de atención
	Aspectos Organizativos	Características bridadas para el desarrollo de su actividad mientras permanece realizando su trabajo	- Horario - Descanso - Turno - Sistemas de promoción - Salarios

Fuente: Corinne (2007) p.5

### Por qué realizar un análisis ergonómico

(Roh, 2003). En general es bien conocido que los problemas relacionados con el trabajo debido a condiciones ergonómicas, sino se previenen o tratan a tiempo, resultan en un deterioro del estado de salud y en un sufrimiento innecesario afectando a individuos y sus familias.

Ellos también podrán resultar en un incremento de los costos para todas las personas, así como para los empleadores y eventualmente para la sociedad.(p.121)

### 2.3.2 Productividad

(García 2005). Productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. En nuestro caso, el objetivo es la fabricación de artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, hombres y máquinas; elementos sobre los cuales la acción del ingeniero industrial debe enfocar sus esfuerzos para aumentar los índices de productividad actual y, en esa forma, reducir los costos de producción.(p.83)

(Vilcarromero 2013) Podemos definir la productividad como un empleo óptimo de los recursos con la menor pérdida y mermas de todos los factores de producción, no solo en la mano de obra, que es la que normalmente se tiene en cuenta, para obtener la mayor cantidad de producto de los insumos, en cantidad planificada y con calidad, sino que en todos los aspectos que significa conseguirlo. (p.39)

(García Criollo, 2005) menciona la necesidad de “aumentar los índices de productividad”. Partiendo de la premisa que la productividad se basa en la relación del producto con los insumos a utilizar, en teoría la productividad se podría incrementar de la siguiente forma.

- 1) Aumentar el producto y mantener el mismo insumo
- 2) Reducir el insumo y mantener el mismo producto
- 3) Aumentar el producto y reducir el insumo simultánea y proporcionalmente.

La productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se ha fabricado, sino de la eficiencia con que se han combinado y utilizado los recursos para lograr los resultados específicos deseables. Por tanto, la productividad puede ser medida según el punto de vista:

1° Productividad=producción/Insumos

2° Productividad= (Resultados logrados)/ (Recursos empleados)

Productividad de las instalaciones, de la maquinaria, del equipo y de la mano de obra:

Para comprenderla tenemos que introducir la noción de tiempo, ya que la cantidad de productos que se obtienen de una máquina o de un trabajo en un tiempo determinado constituye la medida de la productividad. Ésta se determina computando la producción de mercancías o de servicios en cierto número “horas – hombre u horas – maquina”. El tiempo invertido por un hombre o una máquina para llevar a cabo una operación o producir una cantidad determinada de productos o servicios. . (p.105)

### **Medición de la productividad**

(Jay Heizer & Barry Render, 2009) La medición de la productividad puede ser bastante directa. Tal es el caso si la productividad puede medirse en horas-trabajo por tonelada de algún tipo específico de acero. Aunque las horas-trabajo representan una medida común de insumo, pueden usarse otras medidas como el capital (dinero invertido), los materiales (toneladas de hierro) o la energía (kilowatts de electricidad). Un ejemplo puede resumirse en la siguiente ecuación:

$$\text{"Productividad"} = \frac{\text{"Unidades Producidas"}}{\text{"Insumo Empleado"}}$$

El uso de un solo recurso de entrada para medir la productividad, como se muestra en la ecuación, se conoce como productividad de un solo factor. Sin embargo, un panorama más amplio de la productividad es la productividad de múltiples factores, la cual incluye todos los insumos o entradas (por ejemplo, capital, mano de obra, material, energía). La productividad de múltiples factores también se conoce como productividad

de factor total. La productividad de múltiples factores se calcula combinando las unidades de entrada como se muestra a continuación:(p.186)

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salida}}{\text{Mano Obra} + \text{Material} + \text{Energía} + \text{Capital} + \text{Otros}}$$

### **La producción:**

(Vilcarromero 2013) “Los fabricantes producen artículos tangibles, mientras que los productos de servicios a menudo son intangibles. Sin embargo, muchos productos son una combinación de un producto y servicio, lo cual complica la definición de servicio” (p.72)

### **Gestión de la producción**

(Vilcarromero 2013) En las empresas industriales la aplicación de la gestión de producción es la clave para que asegure su éxito. Teniendo al área de producción como el componente más importante de la organización, Por lo que es fundamental contar con un buen control y planificación. Podemos decir que la gestión de producción es el conjunto de herramientas administrativas, que va a maximizar los niveles de la productividad de una empresa, por lo tanto, la gestión de producción se centra en la planificación, demostración, ejecución y control de diferentes maneras, para así obtener un producto de calidad. (p.76)

### **Recursos:**

(Vilcarromero 2013) Son todos aquellos elementos que se requieren para que una empresa pueda lograr sus objetivos. Se clasifican en:

- **Recursos Humanos:**

Son trascendentales para la existencia de cualquier grupo social; son un factor primordial en la marcha de una empresa, de ello depende el manejo y funcionamiento de los demás recursos.

- **Recursos Financieros:**

Son los recursos, propios y ajenos, de carácter económico y monetario que la empresa requiere para el desarrollo de sus actividades.

- **Recursos Materiales:**

Son aquellos bienes tangibles, propiedad de la empresa.

- Instalaciones: edificios, terrenos.
- Equipo: maquinaria, herramientas, vehículos.
- Materias primas, etc (p.)

## 2.4. Definiciones Conceptuales

### 2.4.1 Estudio del trabajo:

(García Criollo, 2005) El estudio del trabajo es una evaluación sistemática de los métodos utilizados para la realización de actividades con el objetivo de optimizar la utilización eficaz de los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se realizan.

Por ende, se deduce que el Estudio de Trabajo es un método sistemático para el incremento de la productividad, es decir "Es una herramienta fundamental para el cumplimiento de los objetivos del Ingeniero Industrial".(p.143)

### 2.4.2 Estudio de métodos:

(Niebel & Freivalds, 2009) El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología

existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo fundamental del Estudio de Métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo.(p.129)

#### **2.4.3 Estudio de tiempos:**

(Niebel & Freivalds, 2009) El estudio de tiempos es una técnica que mediante el uso de estimaciones, registros históricos y procesos de medición de trabajo buscan establecer estándares de trabajo con la finalidad de incrementar la eficiencia de máquinas y personal operativo de la operación que se estudia. (p.132)

#### **2.4.4 Cronómetro:**

(Caso Neira, 2004) Un cronómetro es un reloj de precisión que se emplea para medir fracciones de tiempo muy pequeñas. A diferencia de los relojes convencionales que se utilizan para medir los minutos y las horas que rigen el tiempo cotidiano, los cronómetros suelen usarse en competencias deportivas y en la industria para tener un registro de fracciones temporales más breves, como milésimas de segundo.(p.52)

#### **2.4.5 Tiempo estándar:**

(Niebel & Freivalds, 2009) Es el tiempo normal más el tiempo normal multiplicado por el porcentaje de pérdidas. En otras palabras, el tiempo estándar, es el tiempo que un operario normal y capacitado ocupa para lleva a cabo una operación a un ritmo normal. (p.141)

#### **2.4.6 Productividad:**

(Kanawaty, 1996). La productividad es la relación entre la producción adquirida por un sistema de producción o servicios y los recursos usados para obtenerla, por lo que esta se define como el uso eficiente de los recursos. Una productividad mayor significa la obtención



de la misma cantidad con menos recursos o el logro de una mayor producción en volumen y cantidad con los mismos insumos.

La productividad va en relación a los estándares de producción. Si se mejoran estos estándares, entonces hay un ahorro de recursos que se reflejan en el aumento de la utilidad. (p.82)

#### **2.4.7 Suplemento:**

(Kanawaty, 1996). “Tiempo que se agrega al tiempo normal con el objeto de compensar las demoras personales, inevitables y por fatiga.”(p.182)

#### **2.4.8 Capacidad de producción:**

(Vilcarromero, 2013) Es la cantidad de producto (bien o servicio) que puede elaborar un proceso en una unidad de tiempo. El resultado de esta decisión es la denominada Capacidad Instalada, la cual se puede medir de distintas formas, según el tipo de productos a saber: productos homogéneos, no homogéneos, servicios.(p.81)

#### **2.4.9 Tiempos muertos**

(García Criollo 2005) “Las causas de los tiempos muertos, tanto en horas – hombre y horas – máquina. Son las siguientes: Falta de material, falta de personal, falta de energía, manufactura, mantenimiento, producción, calidad, falta de tarjetas, falta de información, etc.”(p.92)

#### **2.4.10 Desperdicios**

(García Criollo, 2005) “Cualquier elemento dentro del proceso de producción (incluyendo áreas de servicio y administrativas) que añaden costos sin añadir valor al producto”.(p.90)

#### **2.4.11 Ergonomía**

(Roh, 2003) “Es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.”(p.126).

#### **2.4.12 Eficiencia**

(García Criollo 2005) “Es la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquinas para lograr la productividad y se obtienen según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. La eficiencia es hacer las cosas correctamente con el mínimo de recursos”.(p.83)

#### **2.4.13 Eficacia**

(García Criollo 2005) “La eficacia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad percibida o ambos. La eficacia es hacer lo correcto”.(p.85)

### **2.5. Formulación de hipótesis**

#### **2.5.1 Hipótesis principal**

El Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.

#### **2.5.2 Hipótesis específicas**

1. El estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016

2. El estudio de métodos en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016

## CAPITULO III METODOLOGÍA

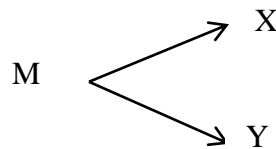
### 3.1. Diseño Metodológico

#### 3.1.1 Diseño de investigación

La presente investigación correspondió a un diseño descriptivo correccional

Descriptivo: Debido a que describe la realidad problemática de la empresa y la solución planteada.

Correlacional: Porque se pretende medir el impacto al relacionar las variables, Estudio del trabajo y productividad.



Dónde:

M: Muestra

X1.1: Observación del  
Estudio del trabajo

X1.2: Observación de la  
Productividad

#### 3.1.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación aplicado en el desarrollo de la presente investigación correspondió a un corte transversal; debido a que la recolección de datos se realizó en diferentes momentos de un determinado periodo, cualitativa debido a que se utilizaron magnitudes numéricas y no experimental debido a que no se manipularon deliberadamente las variables. Se basó fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para su posterior análisis.

#### 3.1.3 Enfoque

El siguiente estudio es una investigación que trata de un enfoque cuantitativo, debido al uso de datos para probar las hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

## 3.2. Población y Muestra

### 3.2.1. Población:

Conformado por la totalidad de los trabajadores de la línea 1 (N=18) de la Embotelladora San Miguel del Sur. (Córdova, 2012)

### 3.2.2. Muestra:

Al ser la población no muy grande consideramos en utilizar una muestra censal, es decir trabajar con toda la población (n=18) de la Embotelladora San Miguel del Sur. (Córdova, 2012)

## 3.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

### 3.3.1. Técnicas a utilizar

La información necesaria con que se desarrolló este trabajo de investigación, se obtuvo mediante las siguientes técnicas de recolección de datos:

- **Observación:** Consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo. La tarea de observar no puede reducirse a una mera percepción pasiva de hechos, situaciones o cosas. Hablábamos anteriormente de una percepción "activa", lo cual significa concretamente un ejercicio constante encaminado a seleccionar, organizar y relacionar los datos referentes a nuestro problema. No todo lo que aparece ante el campo del observador tiene importancia y, si la tiene, no siempre en el mismo grado; no todos los datos se refieren a las mismas variables o indicadores, y es preciso estar alerta para discriminar adecuadamente frente a todo este conjunto posible de informaciones.
- **Encuestas:** Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos sobre el Estudio

de Tiempo y Productividad, que existe en la operación de la línea 1 en la empresa Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C.

- **Análisis documental:** Se utilizará para analizar información bibliográfica y otros aspectos relacionados con la investigación. El análisis documental es un trabajo mediante el cual por un proceso intelectual extraemos unas nociones del documento para representarlo y facilitar el acceso a los originales. Analizar, por tanto, es derivar de un documento el conjunto de palabras y símbolos que le sirvan de representación. En este amplio concepto, el análisis cubre desde la identificación externa o descripción física del documento a través de sus elementos formales como autor, título, editorial, nombre de revista, año de publicación, etc., hasta la descripción conceptual de su contenido o temática, realizada a través de los lenguajes de indización, como palabras clave o descriptores del tesoro. El concepto de indización se identifica con el análisis del contenido en la medida que dichos lenguajes se utilizan para elaborar los índices temáticos por los que se recupera la información.

### 3.3.2 Técnicas para el Procesamiento de la Información

Para el procesamiento de la información se utilizarán las siguientes técnicas:

- Ordenamiento y clasificación
- Procesamiento computarizado con Microsoft Excel 2013.
- Procesamiento computarizado con SPSS 21.0
- Procesamiento computarizada Ergo IBV 17.0

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

En este capítulo se describe los pasos del estudio del trabajo que es abordado en esta investigación; así como las tablas, graficas e interpretaciones.

Lo primero fue realizar un estudio de tiempo para determinar la productividad del área de vidrio. Ya que los procesos no son totalmente automatizados como en las otras líneas de producción de la empresa, el ritmo de producción depende de la mano de obra, por ello se debe determinar el tiempo estándar del área de producción de vidrio. Para ello se utilizó el método de cronometraje.

Calculo de tiempo

### **4.1. Estudio de tiempo con cronometro**

Debido a que el proceso en la línea uno, se da a través de la repetición de ciclos el estudio se realizó tomando como referencia el recorrido realizado por una botella.

Para la medición de tiempo en cada operación se utilizó el método de lectura continua con el cronometro debido a que:

1. Se obtiene un registro completo en un período de observación.
2. No se deja tiempo sin anotar.
3. Se obtienen valores exactos en elementos cortos.
4. Hay menos distracción en el analista.

### **4.2 Tiempo observado**

Se realizaron observaciones (Anexo 7) a las distintas operaciones en el área de producción de vidrio, Las operaciones comprenden desde Colocado de las cajas con botellas vacías hasta que estas sean paletizadas, se realizara el análisis de la primera semana, y este mismo será aplicado a las semanas siguientes.

**Tabla 8** Estudio de Tiempo Muestra 19/10/2015 - 23/10/2015 (segundos)

Nº	Operaciones	1	2	3	4	5
1	Colocar cajas	1,85	1,59	2,69	1,65	1,78
2	Transportar	23,28	23,89	21,05	20,38	21,35
3	Colocar botellas	1,57	1,98	2,45	1,56	1,48
4	Transportar	16,97	19,75	17,86	17,56	18,65
5	Inspeccionar	5,49	5,36	4,88	5,87	4,46
6	Transportar	325,80	322,20	268,20	316,20	374,40
7	Lavar	1260,00	1642,80	1334,40	1227,00	1521,00
8	Transportar	80,40	121,80	87,00	83,40	140,40
9	Inspeccionar	6,41	6,21	7,68	6,50	5,97
10	Transportar	14,39	14,89	12,40	13,66	13,58
11	Inspeccionar	2,62	2,68	2,98	2,08	2,78
12	Transportar	23,07	22,76	23,84	21,64	22,43
13	Llenar	14,38	14,89	13,78	13,98	14,68
14	Tapar	3,07	3,98	2,98	3,56	3,65
15	Transportar	55,10	49,53	58,68	53,75	49,67
16	Inspeccionar	7,20	7,90	6,89	7,42	6,54
17	Transportar	36,72	36,74	35,85	34,67	37,54
18	Encajar	4,50	4,10	4,42	5,85	5,53
19	Transportar	5,33	6,47	5,21	6,31	5,75
20	Paletizar	3,20	4,01	3,97	4,42	3,68

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9** Estudio de Tiempo Muestra 26/10/2015 - 30/10/2015 (segundos)

Nº	Operaciones	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Colocar cajas</b>	1,72	1,43	1,56	1,45	1,56
<b>2</b>	<b>Transportar</b>	22,44	20,35	21,56	23,09	22,09
<b>3</b>	<b>Colocar botellas</b>	1,04	1,08	1,49	1,53	1,09
<b>4</b>	<b>Transportar</b>	18,27	16,98	17,56	15,87	18,98
<b>5</b>	<b>Inspeccionar</b>	8,22	5,09	6,89	6,49	7,68
<b>6</b>	<b>Transportar</b>	329,40	365,40	327,00	389,40	374,40
<b>7</b>	<b>Lavar</b>	1593,00	1347,00	1325,40	1162,20	1534,80
<b>8</b>	<b>Transportar</b>	123,00	89,40	147,00	81,60	81,60
<b>9</b>	<b>Inspeccionar</b>	14,56	6,06	8,93	6,97	8,54
<b>10</b>	<b>Transportar</b>	10,48	13,98	15,43	14,67	13,08
<b>11</b>	<b>Inspeccionar</b>	4,52	3,56	4,09	3,81	3,67
<b>12</b>	<b>Transportar</b>	17,66	19,98	20,76	23,79	21,89
<b>13</b>	<b>Llenar</b>	13,05	8,39	7,43	5,29	7,23
<b>14</b>	<b>Tapar</b>	2,85	3,81	3,71	2,94	2,19
<b>15</b>	<b>Transportar</b>	46,80	48,92	45,75	47,48	47,08
<b>16</b>	<b>Inspeccionar</b>	6,05	7,07	6,87	7,03	8,04
<b>17</b>	<b>Transportar</b>	38,97	36,69	39,28	35,91	36,52
<b>18</b>	<b>Encajar</b>	6,02	6,81	5,85	5,73	5,92
<b>19</b>	<b>Transportar</b>	5,01	5,93	5,70	6,76	5,56
<b>20</b>	<b>Paletizar</b>	4,50	3,84	3,27	5,09	4,98

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10** Estudio de Tiempo Muestra 02/11/2015 - 06/11/2015 (segundos)

N°	Operaciones	1	2	3	4	5
1	Colocar cajas	1,48	1,76	2,03	2,97	2,14
2	Transportar	24,84	21,76	23,84	22,74	24,61
3	Colocar botellas	1,38	1,64	1,41	1,93	2,05
4	Transportar	17,55	19,51	19,83	16,43	18,97
5	Inspeccionar	6,32	4,72	5,38	5,85	6,07
6	Transportar (min)	310,20	312,60	378,00	311,40	391,80
7	Lavar (min)	1406,40	1273,80	1471,80	1273,20	1525,80
8	Transportar (min)	132,00	154,80	180,60	144,60	152,40
9	Inspeccionar	7,85	7,53	9,53	6,32	7,34
10	Transportar	13,99	14,89	12,37	13,72	12,62
11	Inspeccionar	3,23	3,42	4,21	2,59	3,69
12	Transportar	26,92	25,31	26,97	25,43	24,84
13	Llenar	10,74	11,97	10,31	12,75	12,48
14	Tapar	1,70	1,87	2,35	2,01	2,63
15	Transportar	52,60	48,62	53,29	55,98	49,53
16	Inspeccionar	6,67	6,20	5,82	6,31	6,59
17	Transportar	40,30	38,51	39,51	42,80	39,62
18	Encajar	3,58	4,30	3,74	3,42	3,87
19	Transportar	4,55	5,72	4,31	5,82	4,92
20	Paletizar	3,60	3,93	2,97	2,64	3,51

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11** Estudio de Tiempo Muestra 09/11/2015 - 13/11/2015 (segundos)

N°	Operaciones	1	2	3	4	5
1	Colocar cajas	1,72	1,29	1,46	1,70	1,93
2	Transportar	22,92	23,51	20,66	22,75	21,52
3	Colocar botellas	1,87	1,63	1,49	1,80	1,88
4	Transportar	18,28	16,86	17,71	19,50	18,28
5	Inspeccionar	6,98	5,27	6,52	6,62	5,70
6	Transportar	371,40	369,00	335,40	392,40	322,20
7	Lavar	1276,20	1328,40	1341,60	1410,60	1210,80
8	Transportar	140,40	89,40	79,20	151,80	94,80
9	Inspeccionar	7,08	6,85	6,09	6,40	6,20
10	Transportar	11,16	13,70	14,72	14,60	12,74
11	Inspeccionar	3,35	4,79	4,36	4,28	4,71
12	Transportar	23,52	25,39	23,51	26,43	26,15
13	Llenar	6,71	5,08	5,07	5,04	4,06
14	Tapar	2,81	2,39	3,31	3,51	2,84
15	Transportar	47,08	48,51	47,65	47,66	48,08
16	Inspeccionar	6,81	6,57	6,07	7,73	7,34
17	Transportar	37,67	36,91	38,59	36,61	36,78
18	Encajar	6,52	5,51	5,79	6,93	5,02
19	Transportar	5,81	5,72	5,83	5,72	5,90
20	Paletizar	5,58	3,24	4,57	3,99	4,58

Fuente: Elaboración propio



**Tabla 12** Estudio de Tiempo Muestra 16/11/2015 - 20/11/2015 (segundos)

Nº	Operaciones	1	2	3	4	5
1	Colocar cajas	1,72	1,94	2,51	1,52	1,36
2	Transportar	26,80	24,72	27,97	21,29	22,49
3	Colocar botellas	1,49	1,98	2,07	1,83	1,39
4	Transportar	18,51	17,63	17,87	16,27	17,71
5	Inspeccionar	6,41	6,35	6,42	7,69	7,28
6	Transportar	360,60	372,60	331,20	391,20	374,40
7	Lavar	1350,60	1452,60	1415,40	1234,20	1456,80
8	Transportar	126,00	118,80	145,80	75,60	69,60
9	Inspeccionar	8,42	7,42	8,31	7,07	7,04
10	Transportar	14,89	13,42	14,53	12,87	11,08
11	Inspeccionar	3,21	3,46	3,08	3,41	3,25
12	Transportar	24,68	26,98	25,71	22,89	20,82
13	Llenar	12,64	13,31	13,86	6,19	6,13
14	Tapar	2,64	3,02	2,40	2,61	2,79
15	Transportar	54,82	53,84	54,61	43,18	45,18
16	Inspeccionar	7,53	9,63	9,51	8,63	7,24
17	Transportar	42,71	44,41	43,69	36,01	35,62
18	Encajar	3,65	3,02	3,87	6,34	5,72
19	Transportar	5,31	5,81	5,73	5,46	5,23
20	Paletizar	3,82	3,84	3,72	5,15	5,26

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Tiempo Normal

Este es el tiempo que requerirá un operario normal para realizar la operación, a partir de este punto se trabajó las unidades en minutos determinándose el tiempo normal de la siguiente manera:  $TN = TC * C/100$ , donde TN = tiempo normal, TC = tiempo cronometrado y C = calificación del operario o factor de valoración. (Tabla 5)

**Tabla 13** Tiempo normal semana 1 (minutos)

N°	Operaciones	TM	FV	TN
1	Colocar cajas	0,0319	90	0,0287
2	Transportar	0,3665	100	0,3665
3	Colocar botellas	0,0301	90	0,0271
4	Transportar	0,3026	100	0,3026
5	Inspeccionar	0,0869	85	0,0738
6	Transportar	5,3560	100	5,3560
7	Lavar	23,2840	100	23,2840
8	Transportar	1,7100	100	1,7100
9	Inspeccionar	0,1092	85	0,0928
10	Transportar	0,2297	100	0,2297
11	Inspeccionar	0,0438	85	0,0372
12	Transportar	0,3791	100	0,3791
13	Llenar	0,2390	100	0,2390
14	Tapar	0,0575	100	0,0575
15	Transportar	0,8891	100	0,8891
16	Inspeccionar	0,1198	85	0,1019
17	Transportar	0,6051	100	0,6051
18	Encajar	0,0813	85	0,0691
19	Transportar	0,0969	100	0,0969
20	Paletizar	0,0643	85	0,0546

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Tiempo estándar

Este es el tiempo que requiere un operario calificado y capacitado trabajando a un paso normal para realizar la operación y está determinado de la siguiente manera:  $TS = TN + TN \cdot \text{suplementos}$ . Donde TS = tiempo estándar y TN = tiempo normal.

Los suplementos se dan de acuerdo a la actividad de cada operario teniendo en cuenta sus necesidades personales, fatiga y demás aspectos que puedan limitar sus actividades en la línea de producción.

**Tabla 14** *Suplemento semana 1*

Suplemento	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	OP9	OP10	OP11	OP12	OP13	OP14	OP15	OP16	OP17	OP18	OP19	OP20
	H	M	H	M	H	M	M	M	H	M	H	M	H	H	M	H	M	H	M	H
<b>Necesidades personales</b>	5	-	5	-	5	-	-	-	5	-	5	-	5	5	-	5	-	5	-	5
<b>Base por fatiga</b>	4	-	4	-	4	-	-	-	4	-	4	-	4	4	-	4	-	4	-	4
<b>A</b>	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	-	2
<b>B</b>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
<b>C</b>	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	5
<b>F</b>	2	-	2	-	5	-	-	-	5	-	5	-	2	2	-	5	-	2	-	2
<b>G</b>	5	-	5	-	5	-	-	-	5	-	5	-	5	5	-	5	-	5	-	5
<b>I</b>	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	1	-	1	-	1
<b>J</b>	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<b>TOTAL %</b>	21	0	22	0	22	0	0	0	22	0	22	0	19	19	0	22	0	24	0	26

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15** *Tiempo estándar semana 1 (minutos)*

Nº	Operaciones	TN	S %	TS
1	Colocar cajas	0,0287	21	0,0347
2	Transportar	0,3665	0	0,3665
3	Colocar botellas	0,0271	22	0,0331
4	Transportar	0,3026	0	0,3026
5	Inspeccionar	0,0738	22	0,0901
6	Transportar	5,3560	0	5,3560
7	Lavar	23,2840	0	23,2840
8	Transportar	1,7100	0	1,7100
9	Inspeccionar	0,0928	22	0,1133
10	Transportar	0,2297	0	0,2297
11	Inspeccionar	0,0372	22	0,0454
12	Transportar	0,3791	0	0,3791
13	Llenar	0,2390	19	0,2844
14	Tapar	0,0575	19	0,0684
15	Transportar	0,8891	0	0,8891
16	Inspeccionar	0,1019	22	0,1243
17	Transportar	0,6051	0	0,6051
18	Encajar	0,0691	24	0,0857
19	Transportar	0,0969	0	0,0969
20	Paletizar	0,0546	26	0,0688
<b>TC</b>				<b>34,1673</b>

Fuente: Elaboración propia

Se aplicó el mismo procedimiento para el estudio de tiempos de las semanas 2, 3, 4 y 5 teniéndose los siguientes resultados.

**Tabla 16** *Tiempo estándar semana 2, 3, 4 y 5 (minutos)*

Nº	Operaciones	TS (semana 2)	TS (semana 3)	TS (semana 4)	TS (semana 5)
1	Colocar cajas	0,0280	0,0377	0,0294	0,0329
2	Transportar	0,3651	0,3926	0,3712	0,4109
3	Colocar botellas	0,0228	0,0308	0,0317	0,0321
4	Transportar	0,2922	0,3076	0,3021	0,2933
5	Inspeccionar	0,1188	0,0980	0,1075	0,1180
6	Transportar	5,9520	5,6800	5,9680	6,1000
7	Lavar	23,2080	23,1700	21,8920	23,0320
8	Transportar	1,7420	2,5480	1,8520	1,7860
9	Inspeccionar	0,1558	0,1333	0,1128	0,1323
10	Transportar	0,2255	0,2253	0,2231	0,2226
11	Inspeccionar	0,0679	0,0592	0,0743	0,0567
12	Transportar	0,3469	0,4316	0,4167	0,4036
13	Llenar	0,1642	0,2311	0,1030	0,2068
14	Tapar	0,0615	0,0419	0,0589	0,0534
15	Transportar	0,7868	0,8667	0,7966	0,8388
16	Inspeccionar	0,1212	0,1092	0,1193	0,1470
17	Transportar	0,6246	0,6691	0,6219	0,6748
18	Encajar	0,1066	0,0664	0,1046	0,0794
19	Transportar	0,0965	0,0844	0,0966	0,0918
20	Paletizar	0,0774	0,0594	0,0784	0,0778
<b>TC</b>		<b>34,5637</b>	<b>35,2424</b>	<b>33,3600</b>	<b>34,7901</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Ergonomía

Katery Alfaro,(s.f.). Menciona que Recientemente, en la búsqueda por mejorar los sistemas de seguridad y salud, y con el deseo de incrementar la productividad de sus operaciones, muchos empresarios han invertido en costosos sistemas, infraestructura o han adquirido nuevos equipos y maquinarias, entre muchas otras cosas más; sin embargo, los resultados obtenidos no cubren las expectativas de tanto esfuerzo, preguntándose ¿Por qué no se eleva la productividad? Podemos encontrar muchas respuestas a estas interrogantes, pero antes debemos pensar si se le dio la debida importancia a la inversión más importante de la empresa, los trabajadores.

Es por ello que se decidió llevar a cabo un cuestionario (Anexo 5) para determinar la situación actual de los operarios que laboran en la línea de vidrio en la embotelladora San Miguel del sur, dando como resultado los siguientes Tablas y gráficas.

Tabla 17 Resultado encuesta de ergonomía

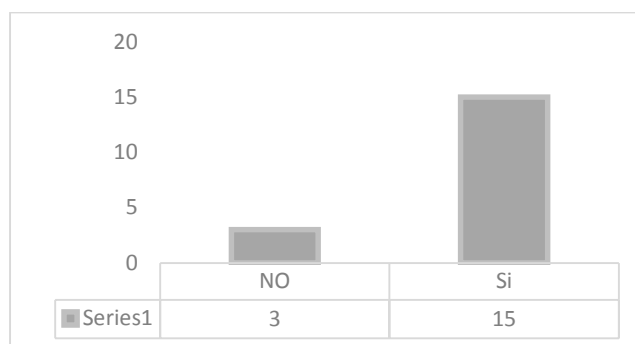
	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	OP9	OP10	OP11	OP12	OP13	OP14	OP15	OP16	OP17	OP18	
1	¿Durante los últimos 3 días ha realizado algún esfuerzo físico importante fuera de su trabajo?																		
	No	No	No	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No
2	¿Ha padecido alguna enfermedad durante los últimos 7 días?																		
	No	No	No	1	No	No	No	1	No	No	No	1	No	No	No	No	No	No	No
3	¿Cuántos años y meses tiene realizando el trabajo actual?																		
	3	6	6	4	2	5	1	6	6	4	3	2	4	2	5	4	3	6	
4	Años ¿Te quedas a trabajar tiempos extras?																		
	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
5	¿Has tenido alguna molestia muscular durante el último año?																		
	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si
	Que característica describe mejor su problema																		
	Dolor	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X				X	X
	Rigidez	X		X	X			X	X									X	X
	Adormecimiento					X	X										X		
	Calambre	X		X	X		X		X					X		X			
	Hinchazón																		x

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.1 Satisfacción con el puesto de trabajo

De acuerdo al cuestionario realizado (Anexo 5) a los operarios que laboran en la línea de vidrio se obtuvieron los siguientes datos (Tabla 17).

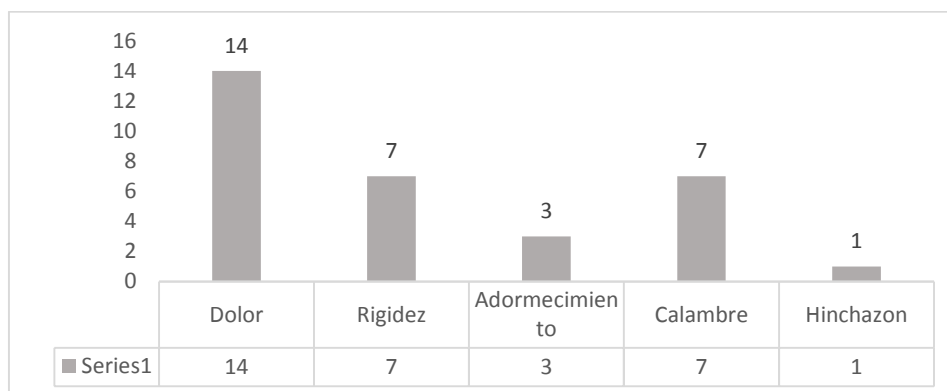
##### A. Operarios que presentan algunas molestias musculares



**Figura 2** Operarios que presentan alguna molestia muscular  
Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura 3 de los 18 operarios que laboran en la línea de vidrio, hay 14 operarios que presentan algún malestar muscular, esto se debe a la exigencia física requerida en la línea de producción.

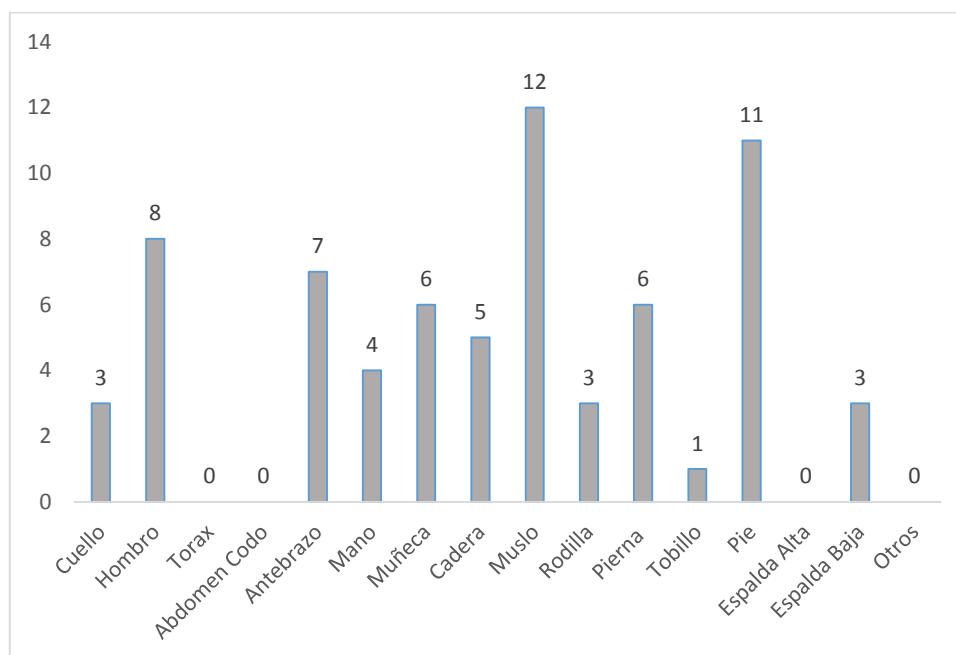
##### B. Descripción de la dolencia



**Figura 3** Descripción de la dolencia  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 se especifican las dolencias que aquejan a los operarios, siendo el dolor, rigidez y calambre las de mayor presencia. Debido a las largas jornadas de trabajo.

### C. Que parte de su cuerpo es afectada por la dolencia



**Figura 4** Partes del cuerpo con dolencia

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 5 las partes del cuerpo más afectadas por el esfuerzo físico son el hombro, muslo y pies, esto se da principalmente en el personal que se encuentra al principio y final de la línea de producción.

#### **MÉTODO R.E.B.A (Rapid Entire Body Assessment)**

El método R.E.B.A permite estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo basándose en el análisis de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas.

El método R.E.B.A divide el cuerpo en dos grupos de segmentos corporales, siendo el grupo A el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B está formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Para cada uno de estos segmentos corporales se obtendrá una puntuación y con ellas y los resultados obtenidos en una serie de tablas y la aplicación de sus correspondientes factores de corrección se obtendrá la puntuación final del método para cada postura evaluada.



## Evaluación de trabajo

Primero se procedió a identificar las posturas adoptadas por los trabajadores, considerándose las más significativas o peligrosas seleccionándose las operaciones que se dan al inicio y final de la línea de producción.

Los datos obtenidos se obtuvieron de acuerdo a la hoja de campo del método R.E.B.A (Anexo 4).

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco.

- Puntuación Cuello: 3
- Puntuación Piernas: 2
- Puntuación Tronco: 4

Una vez obtenidos las puntuaciones individuales para el cuello, piernas y tronco de la postura evaluada, se procedió a obtener el valor correspondiente en la Tabla, cruzando las tres puntuaciones.

**Tabla 18 Metodo R.E.B.A grupo A**

TABLA A	Cuello												
	1				2				3				
Piernas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
Tronco	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	5	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	6	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Fuente: Elaboración propia

La carga o fuerza manejada modificara la puntuación obtenida en la Tabla 18, la siguiente tabla muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga.

**Tabla 19 Tabla de carga/fuerza**

Tabla de carga/fuerza		
0	1	2
Inferior a 5 Kg	5 - 10 Kg	>10 Kg

Nota: Añadir +1 Si la fuerza se aplica de forma rápida o brusca

Fuente: Elaboración propia

De este modo obtendríamos la puntuación de A: de la siguiente forma

Puntuación A: resultado Tabla A + Puntuación carga/fuerza

Puntuación A:  $7 + 0 = 7$

Grupo B: Análisis de brazo, antebrazo y muñecas

- Puntuación Antebrazos: 2
- Puntuación Muñecas: 3
- Puntuación Brazos: 4

Del mismo modo que para el grupo anterior, una vez obtenidos las puntuaciones individuales para el cuello, piernas y tronco de la postura evaluada, se procedió a obtener el valor correspondiente en la Tabla, cruzando las tres puntuaciones

**Tabla 20 Método R.E.B.A grupo B**

TABLA B	Antebrazo						
	1			2			
Muñeca	1	2	3	1	2	3	
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
Brazo	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Fuente: Elaboración propia

Al resultado obtenido en la Tabla 20 hay que sumar la puntuación del tipo agarre, según la siguiente tabla:

**Tabla 21 Tipo de agarre**

Tipo de Agarre			
O – Bueno	1 – Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable

El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio

El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo  
 Agarre posible pero no aceptable

El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras parte del cuerpo

Fuente: Elaboración propia

De este modo Obtendríamos la puntuación de A: de la siguiente forma

Puntuación B: resultado Tabla B + Puntuación agarre

Puntuación A:  $7 + 1 = 8$

Luego se procedió a calcular la puntuación C, en función de la puntuación A y B introduciendo sus valores en la siguiente Tabla

**Tabla 22** Método R.E.B.A puntuación C

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Elaboración propia

La puntuación final del método es el resultado sumar la puntuación de C con el incremento, debido al tipo de actividad muscular.

**Tabla 23** Tipo de actividad muscular

Puntuación del tipo de actividad muscular		
	Uno o más partes del cuerpo permanecen estáticas	1
Actividades	Movimiento repetitivos	1
	Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables	1

Fuente: Elaboración propia

Los tres tipos de actividades no son excluyentes y por lo tanto podrían incrementar la puntuación de C hasta en 3 unidades

Por lo que final obtendremos que

Puntuación final = Puntuación C + Puntuación tipo de actividad

Puntuación final = 10 + 1 = 11

La decisión que se tomara, será según la escala de riesgo acción del método R.E.BA

**Tabla 24** Nivel de riesgo y acción

Nivel de riesgo y acción			
Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesaria
1	2 a 3	Bajo	Puede ser necesaria
2	4 a 7	Medio	Necesaria
3	8 a 10	Alto	Necesaria pronto
4	11 a 15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: Elaboración propia

Según los valores de la tabla se concluye lo siguiente:

**Tabla 25** Resultados método R.E.B.A

Resultados	
Puntuación final R.E.B.A	11
Nivel de acción 4	4
Nivel de riesgo	Muy alto
Actuación	Actuación inmediata

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Aprendizaje de Tecnologías

El aprendizaje de nuevas tecnologías parte de la acumulación, uso y transferencia del conocimiento para crear nuevos productos y procesos.

Debido a esto se decidió elaborar una estructura que permitiera dar seguimiento a la evolución del personal en base a la adquisición de nuevos conocimientos.

a) Adquisición, uso y adaptación de la tecnología: Hace referencia a la elección que realizara la empresa para la compra de equipos adecuados para el proceso, teniendo en cuenta el servicio de post venta en temas de capacitaciones y demás. Toda adquisición de nuevos equipos se debe de desarrollar con la intención de mejorar el proceso actual.

b) Mecanismos de mejora continua: Aplicar la mejora continua dentro de las operaciones permitirá generar competitividad frente a otras empresas. Dicho aprendizaje se basa en el compromiso que debe de asumir la empresa con el personal. Se puede tomar como ejemplo lo propuesto por Toyota, Honda y Suzuki. Con esta filosofía se busca que una empresa pueda tener bajos costos, alta calidad, flexibilidad, innovación y velocidad. La experimentación significa tratar nuevas cosas con el espíritu de la mejora continua; para esto se necesita invertir en proyectos de investigación y desarrollo de largo plazo, enfrentar los riesgos y ser tolerantes al fracaso.

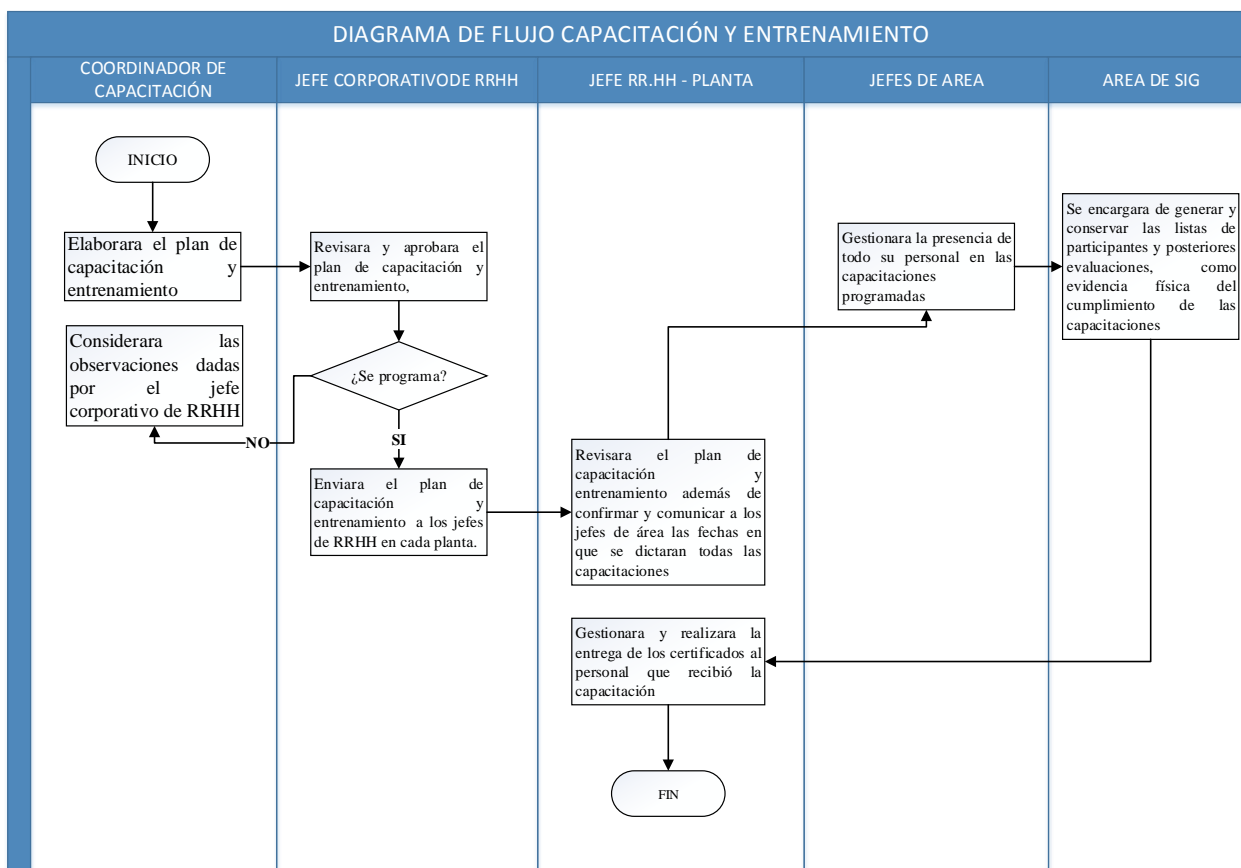
c) Redes de colaboración: Una importante fuente de conocimiento se encuentra en el contexto que rodea a las organizaciones. La frecuencia y calidad de las relaciones que establezca la empresa con sus proveedores y con sus clientes puede permitir la construcción de círculos virtuosos de constante innovación y mejora. Thomson (1993) señala que en el proceso de innovación debe existir un proceso de retroalimentación, en donde la participación de los clientes es importante, y que las firmas modifican sus productos en respuesta a la opinión del consumidor. También es importante que los empleados de una empresa realicen un constante monitoreo de las prácticas realizadas por sus competidores.

d) Desarrollo y mejora de productos y procesos: en estas actividades se requiere la capacidad de combinar actividades de diseño, ingeniería, prueba y experimentación, entre otras. A través de estas actividades las empresas pueden elevar sus niveles de productividad y reducir sus, así como ganar mercado, al ser capaces de llevar nuevas propuestas y de mayor valor agregado. Muchas de las mejoras y nuevos productos son el resultado fortuito de la búsqueda de soluciones a problemas para elevar la productividad, disminuir los tiempos muertos, ser sustentables con el medio ambiente, reducción de costos, entre otros.

En base a lo mencionado párrafos arriba, se consideró necesario generar un procedimiento que asegure el poder contar con las capacitaciones necesarias para el personal en temas de manejo de nuevas tecnologías (uso de nuevos equipos), con dicho procedimiento (Anexo 12) se busca que independientemente

del área de trabajo donde se encuentre el colaborador, siempre se encontrara capacitado para el uso de nuevas tecnologías,

#### 4.5.1 Diagrama de flujo proceso de capacitación



*Figura 5 Diagrama de flujo proceso de capacitación*

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.2 Indicadores de gestión capacitaciones técnicas

Como parte de la evaluación y control de las capacitaciones para el manejo de nuevas tecnologías dentro de la empresa Industrias San Miguel, se decidió evaluar 3 puntos considerables. (Anexo 10)

a) Cumplimiento del plan anual de Capacitaciones: el indicador se evaluará en base a las capacitaciones programadas y las capacitaciones que se lograron distar dentro del año a considerar.

b) Cumplimiento de capacitaciones técnicas: se evaluará en base a la asistencia a las capacitaciones programadas, teniendo en cuenta el número de convocados y aprobados a dichas capacitaciones.

c) Cumplimiento de capacitaciones de aplicaciones técnicas: Se tomará en cuenta la aplicabilidad de check list temas tratados en las capacitaciones dadas.

#### **4.6 Destrezas Procedimentales.**

Tomando como base la repetición, constancia y la inteligencia que desarrolle cada individuo, además de buscar la mayor conservación de información documentada en cuanto a toda actividad importante que se realiza dentro de la organización.

Se Consideró elaborar procedimientos adecuados que apoyen a la conservación y trasmisión del conocimiento necesario para las distintas funciones del área, como ejemplo para este trabajo de investigación se elaboró el procedimiento para el levantamiento y manipulación de carga del proceso (Anexo 12).

Para lo cual dentro de los procedimientos se estableció objetivos y alcances en cuanto al procedimiento de manipulación de cargas y objetos, además de establecer responsabilidades dentro de la organización (trabajadores y jefes de línea),

#### **4.7 Orden.**

Una de la problemática de la empresa San Miguel de Sur S.A.C. mencionada en la tesis en la parte de la justificación es que la empresa cuenta con 5 líneas de producción de la cual una de ellas (línea de producción de vidrio # 1), que es objeto de estudio de nuestro trabajo, es la menos automatizada y por lo general presentan problemas de orden en los puestos de trabajo, y el problema es mayor en procesos donde se utiliza mayor proporción de trabajadores. Para ello utilizamos implantar una parte de la metodología (5s – orden) para lograr un mejor resultado con respecto a nuestros objetivos.

El desarrollo de esta tesis, empieza con la evaluación del área de trabajo de la línea de producción de vidrio antes de la implementación de la segunda S - orden, a continuación se evalúa las condiciones en que se encuentra la línea con respecto al Orden, y luego de esto se vuelve a evaluar el área para poder así proceder a realizar una comparación entre los estados del sitio de trabajo (antes y después del orden), con el fin de comprobar que el alcance de la metodología implantada haya tenido un impacto en los indicadores planteados, los cuales son tomados de acuerdo a las necesidades y criterios que creemos conveniente. Por último, se sacan conclusiones comparando y evaluando los objetivos alcanzados con respecto a los indicadores pasados, y se plantean recomendaciones para que sean tomadas en cuenta por la empresa.

De acuerdo a la metodología mencionada en el anterior párrafo, podemos decir que el proceso se basa en la observación directa del área de producción (línea 1) y la fuente más directa para analizar la situación de la empresa. son los propios trabajadores que laboran en la línea, por lo cual contamos con un evaluador que se encuentra laborando en las instalaciones de la empresa quien será encargado de colocar los puntajes de acuerdo criterio, en algunos casos el evaluador realizará entrevistas y conversaciones informales con los trabajadores.

Para conocer en las condiciones en que se encuentra el orden en el área de producción de la línea 1, se procedió a desarrollar unas preguntas donde se evaluaron unos ítems.

El orden parte fundamental de la 5S se medirá por medio de 5 preguntas sencillas, las cuales serán ponderadas en una escala de 0 a 4, donde 0 representa Nada, 1 representa Poco, 2 Promedio, 3 bueno y 4 representa Muy Bueno.



**Tabla 26** Ficha de evaluación orden (5s)

INSPECCIÓN FINAL DE 5S (ORDEN) EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA SAN MIGUEL DEL SUR							
HOJA DE EVALUACIÓN DE ORDEN			EVALUADOR: HANS YAMASHIRO BELTRÁN		PUNTAJE		
5S	#	0=Nada Problemática	1= Poco	2 = Promedio	3 = bueno	4=Muy Bueno	
ORDEN			Descripción				
	1	Indicador de Lugar	¿Existe limitación para cada tipo de máquinas?				3
	2	Indicadores de artículos	¿Están identificados los artículos para cada Línea/Área?				1
	3	Indicadores de cantidad	¿Están definidos máximos y mínimos de artículos y/o herramientas?				2
	4	Indicador de conocimiento	¿Hay charla de la importancia del orden en el trabajo?				2
	5	Indicador de clasificación	¿Los botes de basura están en el lugar designado y se encuentran clasificados para su reciclaje?				2
					Total	10	

Fuente: Elaboración propia

Realizamos una tabulación del mismo porcentaje obtenido en la evaluación del orden (tabla 24).

**Tabla 27** Tabulación de valores obtenidos

Pilar	Clasificación	Máximo	%
orden	10	20	50%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 27, podemos observar que el porcentaje de nivel de orden en el área de producción de la empresa Industrias San Miguel del Sur es de un 50%. A su vez destacamos que el porcentaje calculado es muy bajo por lo que no se poseen lugares definidos para los materiales y su identificación por área.

Una vez conocido el formato, se procedió a poner en marcha la metodología, para ello empezamos a colocar a cada uno de los trabajadores en su puesto de trabajo para que nos identifiquen los elementos y donde deben ubicarse.

**Señalizar:** En este punto, se procedió a señalar los perímetros con una línea amarilla, para separar sectores como pasillos, ubicación de máquinas, entre otros. Conociendo que la empresa cuenta con una limitación en sus máquinas de las cuales están en mal estado y poco visible tiene una ponderación de 2 = promedio, para aumentar esta puntuación nos encargaremos de volver a señalar las limitaciones para ello se realizó un esquema en donde deben ser pintadas las líneas (anexo 14)



**Figura 6** Delimitación zona de trabajo

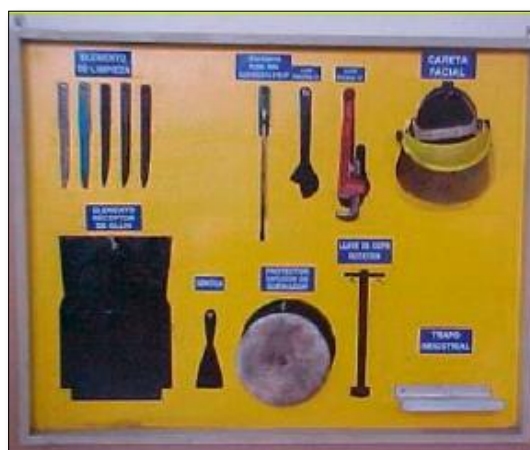
Fuente: Elaboración propia



**Figura 7** Delimitación de equipos

Fuente: Elaboración propia

**Identificación de herramienta:** Una de las problemáticas de la empresa es que no tienen identificadas cada herramienta para sus áreas de producción, para ellos se procedió a identificarlos con una etiqueta color azul



**Figura 8** Identificación de equipos

Fuente: Elaboración propia

**Cantidad máxima y mínimo de elementos:** En este paso para lograr la organización de los elementos de acuerdo con su frecuencia de uso, se utilizó un formato de implementación de orden, el cual fue facilitado a los trabajadores de cada una de las áreas para determinar los elementos que realmente se necesitan en el puesto de trabajo, su ubicación correspondiente y la cantidad necesaria del mismo.

**Capacitación:** Durante la charla de 5 minutos que se desarrolla todos los días por el área de seguridad y salud en el trabajo, se acordó que se tomaría énfasis con respecto al orden y limpieza de área trabajo, dado que una parte de los accidentes son provocados por el mismo desorden que se tiene. Para ello se realizó temas de concientización referente a los accidentes ocasionados por la falta de orden.



*Figura 9* Capacitación de 5S  
Fuente: Elaboración propia

**Identificación de almacenaje y clasificación de residuos:** El residuo es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades realizadas durante la producción al cual se le considera de valor igual a cero para ellos se debe clasificar los tipos de desechos para contribuir con el reciclaje, para ellos cada bote de basura tiene un color que representa el tipo de contenido que debe ser agregado y su ubicación están referenciado por un cartel.



**Figura 10** Clasificación de residuos

Fuente: Elaboración propia

Después de tener concluida la implementación del orden (5S), se realizó una nueva evaluación para conocer por medio de la puntuación el alcance de la metodología implantada.

**Tabla 28** Ficha de evaluación orden 5s

Inspección Final De 5s (Orden) En El Área De Producción De La Industria San Miguel Del Sur					
Hoja de evaluación de orden		Evaluador: HANS YAMASHIRO BELTRÁN			Puntaje
	<b>0=Nada</b>	<b>1= Poco</b>	<b>2 = Promedio</b>	<b>3 = Bueno</b>	<b>4=Muy Bueno</b>
5S #	Problemática	Descripción			Puntaje
<b>ORDEN</b>	1 Indicador de Lugar	¿Existe limitación para cada tipo de máquinas?			4
	2 Indicadores de artículos	¿Están identificados los artículos para cada Línea/Área?			3
	3 Indicadores de cantidad	¿Están definidos máximos y mínimos de artículos y/o herramientas?			4
	4 Indicador de conocimiento	¿Hay charla de la importancia del orden en el trabajo?			3
	5 Indicador de clasificación	¿Los botes de basura están en el lugar designado y se encuentran clasificados para su reciclaje?			4
				Total	18

Fuente: Elaboración propia

Realizamos la tabulación del mismo porcentaje obtenido al evaluar el orden

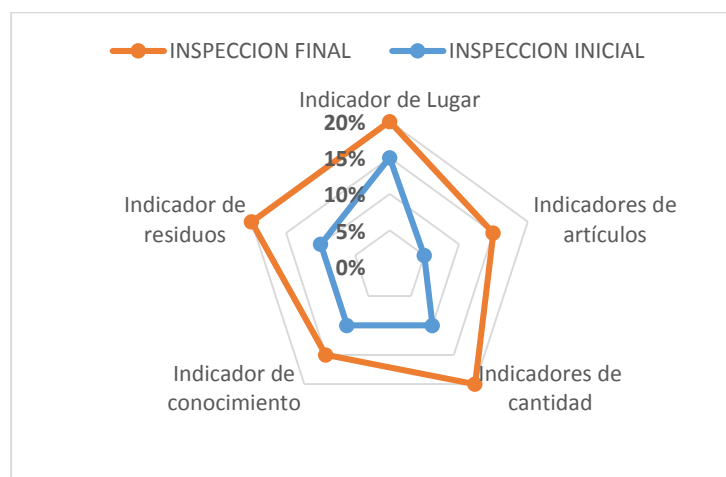
**Tabla 29** Tabulación de valores obtenidos

Pilar	Clasificación	Máximo	%
orden	18	20	90%

Fuente: Elaboración propia

Se dio a conocer un incremento al 90% considerable de cómo se encuentra la metodología implantada, porque se realizó un buen trabajo en la señalización de perímetros, eliminación de artículos innecesarios y la clasificación de residuos lo que da la perspectiva de mayor orden y limpieza.

Se realiza un diagrama de Spider para contemplar los resultados con respecto a la inspección inicial y la inspección final



**Figura 11** Diagrama spider comparativo

Fuente: Elaboración propia

Es primordial realizar verificaciones de la implementación del orden, para la empresa Industrias San Miguel del Sur S.A.C, para lo cual deben realizarse seguimientos en un periodo no mayor a 1 mes debido a la resistencia por parte de los trabajadores con respecto a la implementación de la segunda.

#### 4.8 Aseguramiento de la Calidad

Los procesos que no se encuentran bajo control presentan variación en los parámetros de calidad establecidos por el área, cuyos efectos son tan significativos que no permiten ver las partes del proceso que se deben cambiar.

En esta grafica identificamos que el área de calidad es el mayor responsable con respecto a los productos no conforme que salen en la línea de producción de vidrio

**Tabla 30** *Productos no conformes por área*

<b>Defectos</b>	<b>Cantidad de veces</b>
Calidad	47%
Producción	37%
Flujo Materiales	10%
Despacho	6%
Gerencia General	0.30%

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de definir y proponer mejores oportunidades de mejoramiento es necesario realizar un diagnóstico de la situación actual del proceso. Para ello utilizamos la herramienta más común, el análisis de Pareto es una herramienta que utilizaremos para encontrar las causas más comunes que generan el mayor porcentaje (%) de los defectos encontrados en el área producción de vidrio, de esta manera podremos encontrar las causas del fallo, y así atacarlo directamente y lograr la calidad del producto.

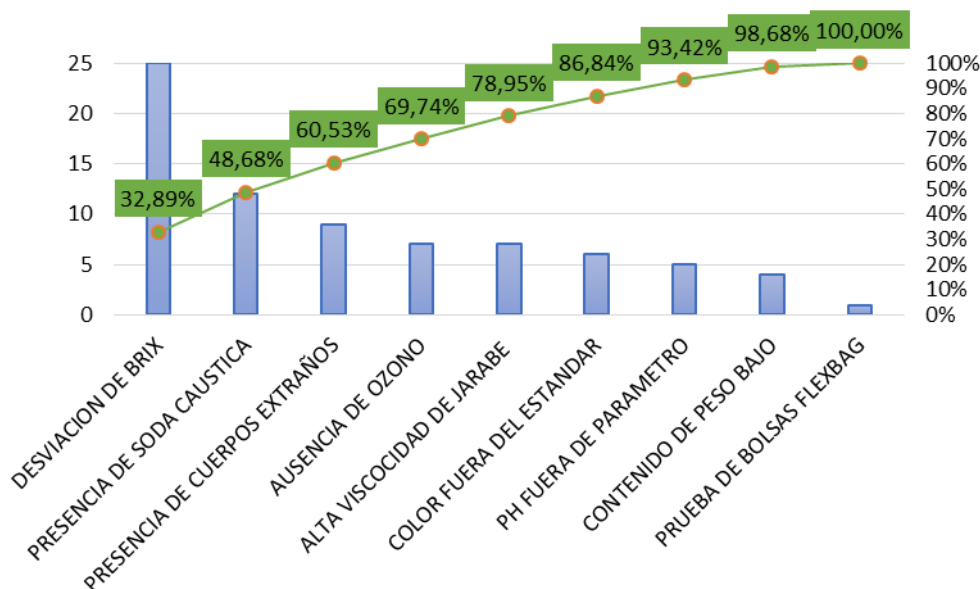
El análisis se enfocará en todos los defectos que tienen como responsabilidad solo el área de calidad de la Industria San Miguel del Sur SAC. Es necesario mencionar que dicho análisis será realizado con base en los últimos seis meses, ya que, se dispone de la información necesaria de dicho período.

**Tabla 31** *Porcentaje de defectos*

<b>Producto No Conforme</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>P. Acumulado</b>
Desviación De Brix	25	32.89%
Presencia De Soda Caustica	12	48.68%
Presencia De Cuerpos Extraños	9	60.53%
Ausencia De Ozono	7	69.74%
Alta Viscosidad De Jarabe	7	78.95%
Color Fuera Del Estándar	6	86.84%
Ph Fuera De Parámetro	5	93.42%
Contenido De Peso Bajo	4	98.68%
Prueba De Bolsas Flexbag	1	100.00%

Fuente: Elaboración propia

De la anterior tabla, se puede conocer que el producto no conforme más repetitivo es la desviación de brix; es el que posee un mayor impacto con respecto a la productividad de la línea producción.



**Figura 12** Cantidades excesivas de productos defectuosos  
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico obtenido se observa que el 60 % de los defectos durante los últimos 10 meses son a consecuencia de las desviaciones de brix, presencia de soda caustica y presencia de cuerpos extraños, que son las que tiene mayor impacto en nuestro diagrama ocasionando paradas, mermas y reprocesos en la línea de producción. Según el diagrama de Pareto planteado.

Analizando estos 3 defectos por medio de otra herramienta de la calidad como los 5 ¿Por qué? Podremos encontrar y eliminar la causa – Raíz de los defectos que acosan al área de calidad en la empresa Industria San Miguel del Sur SAC., esta herramienta nos ayuda identificar las posibles Causas – Raíz que ocasionan el defecto, la cual tendremos que dar una acción correctiva para eliminarlo en su totalidad para que no vuelva a ocurrir en ninguna de las líneas de producción.

Realizamos el método de los 5 porque para encontrar la causa principal genera los defectos.

		1° Respuesta	2° Respuesta	3° Respuesta	4° Respuesta
		Porque el brixometro utilizado para medir el % de sacarosa daba resultados falso durante la fabricacion del jarabe?	Porque el equipo no se encontraba calibrado y por ende los resultados se encontraban fuera de los parametros permitibles	Porque no se cumple con el plan de calibracion anual del brixometro	Porque se presupuestó un equipo nuevo (brixometro) cual ya cuenta con la calibración de fabrica y no se retiro el equipo anterior y siguió en uso.
Problema		1° Porqué	2° Porqué	3° Porqué	ACCION CORRECTIVA
¿ Por qué existe desviación de Brix en la línea de producción de vidrio?		¿Por qué el brixometro daba resultados falso durante el fabricación del jarabe ?	¿Por qué el equipo no se encontraba calibrado?	¿Por qué no se cumple con el plan de anual de calibracion del brixometro?	-Retirar del proceso el equipo anterior y capacitar al trabajador del uso del equipo nuevo. - Implementar un procedimiento de baja de equipos ( check list)

		1° Respuesta	2° Respuesta	3° Respuesta
		Porque la maquina lavadora utiliza soda caustica y deja residuos de en la botella	Porque no utilizaron correctamente la proporción de dosificación (NaOH + H2O)	Porque no existe un procedimiento por parte del área de calidad para controlar y documentar % de dosificación
Problema		1° Porqué	2° Porqué	ACCION CORRECTIVA
¿Por qué hay presencia de soda caustica en la línea de producción de vidrio?		¿Por qué la maquina lavadora deja residuos de soda caustica en las botellas ?	¿Por qué no utilizaron correctamente la proporción de dosificación?	Implementar un procedimiento de medición de % de dosificación

		1° Respuesta	2° Respuesta	3° Respuesta
		Porque no se retiraron los residuos que provienen externamente junto a la botella vidrio	Porque Durante la primera inspección visual no se detecto la presencia de cuerpos extraños provenientes externamente	Porque los turnos donde ocurrió los incidentes fueron de noche y el personal tiene fatiga visual
Problema		1° Porque	2° Porque	ACCION CORRECTIVA
¿Por qué hay presencia de cuerpos extraños dentro de las botellas de gaseosas?		¿Por qué no se retiraron los residuos que provienen junto a la botella de vidrio ?	¿por qué Durante la primera inspección visual no se detecto la presencia de cuerpos extraños provenientes externamente?	- Crear un procedimiento de rotación de personal para evitar la fatiga visual - Realizar un monitoreo de luminosidad para conocer si la luz es el adecuado para la actividad que se realiza y de acuerdo a los resultados implantar una mejora.

Figura 13 Matriz de los 5 ¿Por qué?

Fuente: Elaboración propia



#### 4.9 Determinación de la eficiencia

Para comparar los indicadores Actuales y planificados de la línea de vidrio utilizamos los datos proporcionados por la empresa y los datos calculados por el estudio de tiempo y el balance de línea.

##### Registros de la producción planificada

**Tabla 32** Registro de producción planificada

Producción Planificada para la Línea 1	
Botellas	4,500.00
Costo por producción	S/. 2,800.00
Turno	8 horas/turno
# Operarios	18 operarios
Capacidad de la línea	317 Botellas

Fuente: Elaboración propia

##### Registros de la producción Actual

**Tabla 33** Registro de producción

Mes	Producción botellas/ mes	Producción botellas/ semana	Producción botellas/día
Julio	97,536.00	24,384.00	3,901.00
Agosto	102,432.00	25,608.00	3,939.00
Setiembre	104,256.00	26,064.00	4,009.00
Octubre	102,240.00	25,560.00	4,089.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla #33 se muestra los registros de producción de botellas del área de vidrio de los meses de julio del 2015 a octubre del 2015, lo que en promedio sería 4,000 botellas por mes.

##### Recursos utilizados para la producción

Los recursos mostrados son del mes de octubre del 2015

##### Insumos:

Como podemos observar en la tabla 34 (costos de insumos) se detalla los ingredientes principales de la composición de la botella de gaseosa Kola Real de 250 ml , donde la materia prima ( Agua) debe ser el 90% de la composición total.

**Tabla 34** Costo de materia insumo I

Insumos	Cantidad	Lt a producir	Total	C.U (S/.)	Costo total(S/)
Agua	900 lt	-	900 lt	S/. 0.000 /lt	0.00
Hipoclorito	30 ml/lt	1000	30,000.00 ml	S/. 0.003 /ml	90.00
Azúcar Refinada	200 gr/lt	1000	200,000.00 gr	S/. 0.024 /gr	480.00
Acido	20.000 gr/lt	1000	20,000.00 gr	S/. 0.110 /gr	220.00
colorante	30.000 gr/lt	1000	30,000.00 gr	S/. 0.025 /gr	75.00
Preservantes	6.000 gr/lt	1000	6,000.00 gr	S/. 0.160 /gr	96.00
Esencia	40.000 gr/lt	1000	40,000.00 gr	S/. 0.100 /gr	400.00
Co2	20.000 gr/lt	1000	20,000.00 gr	S/. 0.100 /gr	200.00
Total S/.					1,561

Fuente: Elaboración propia

### Mano de obra.

El recurso humano es una parte fundamental de la productividad, ya que de él depende en gran parte. En la tabla #32 podemos encontrar la cantidad de operarios planificados para la línea que es la misma que tiene la línea trabajando.

**Tabla 35** Costo de materia prima II

Mano de obra	Cantidad operarios	Costo (S/./hora)	horas/turno	Total (S/./día)
Operario	18	3,87	8	578,00

Fuente: Elaboración propia

### Costo de materiales

Los materiales de consumo para el área de trabajo de producción de 4000 botellas de gaseosa.

**Tabla 36** Costo de materiales III

Costo de materiales	cantidad	C.u. (S/.)	Total(S/.)
chapa metalica	4,000.00	0.10	400.00
Botellas	100.00	0.50	50.00
Total			450.00

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el grafico indica el costo de la cantidad de botellas de vidrio equivalente a 100 por ser retornables y solo se desecha cuando tiene algún desperfecto para el consumo.

### Total de recursos utilizados:

Se muestra el resume del total de costos utilizados para la producción de la línea de vidrio produciendo un promedio de 4000 botellas por turno que consta de 8 horas

**Tabla 37** Total de recursos utilizados

Recursos utilizados	Costo(S/)
materia prima	1,561.00
mano de obra	558.00
costo materiales	450.00
<b>Total</b>	<b>2,569.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### Calculo de la Eficiencia Actual

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos planificada}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{2,569.00}{2,800.00} \times 100 = 91.75\%$$

$$\text{Eficiencia: } 100\% - 91.75\% = 8.25\%$$

La línea tiene una eficiencia de 8.25% utilizando la cantidad de trabajadores planificados

### Recursos planificados para la producción:

#### Mano de obra:

Es uno de los recursos más importantes de la línea de vidrio donde se pudo calcular por medio del balance de línea (Anexo 9) la contratación de 3 operarios adicionando a los 18 que ya tenían.

**Tabla 38** Costo mano de obra planificada

Mano de obra	cantidad operarios	costo(S./hora)	horas/turno	Total(S/.)
Operario	21	3.87	8	651.00

Fuente: Elaboración propia

### Costo de materiales:

Este recurso utilizado para la producción de 4,507 botellas pronosticadas tiene un aumento en la chapa metálicas de 500 chapas adicionales y la misma cantidad de botellas por ser retornables.

**Tabla 39** Costo materiales planificados

costo de materiales	cantidad	C.u soles	Total(S/.)
chapa metálica	4,507.00	0.10	450.00
botellas	100.00	0.50	50.00
	Total		500.00

Fuente: Elaboración propia

### Resumen de recursos planeados:

**Tabla 40** Recursos planeados utilizados

Recursos utilizados	costo(s/)
materia prima	1,561.00
mano de obra	651.00
costo materiales	500.00
Total	2,712.00

Fuente: Elaboración propia

### Calculo de la eficiencia de la producción diaria

Con los datos anteriores podremos calcular la eficiencia.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Recursos planificada}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{2,712.00}{2,800.00} \times 100 = 96,86\%$$

$$\text{Eficiencia: } 100\% - 96.86\% = 3.14\%$$

Se puede determinar que la eficiente Planificada es menor a lo que se encuentra Actualmente por motivo de incorporar a 3 operarios que pueden dar un mayor rendimiento a la línea aumentando su margen de Recursos.

#### 4.10 Determinación de la eficacia

Para calcular la eficacia debemos comparar la cantidad real de botellas producidas durante el turno de 8 horas con la cantidad planificado de botellas que podrá obtener con el estudio de métodos para ello debemos tomar los datos obtenidos por el balance de línea (anexo 9) que de acuerdo a ello aumentando 3 operadores a línea obtendremos una producción de 4,507 botellas.

Recientemente la línea de producción de la empresa presenta una capacidad de productiva promedio de 4,000 botellas de acuerdo a la Tabla 33 por un turno de 8 horas.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{producción planificada}} \times 100$$

$$\text{Eficacia Actual} = \frac{4,000 \text{ botellas}}{4,500 \text{ botellas}} \times 100 = 89,48\%$$

$$\text{Eficacia Planificada} = \frac{4,507 \text{ botellas}}{4,500 \text{ botellas}} \times 100 = 100\%$$

Se pudo obtener que la línea de vidrio podría ser más eficaz al 100% al aumentar la cantidad de producción.

#### 4.11 Calculo de la productividad

A continuación, se muestra la productividad del área de producción de vidrio, teniendo en cuenta los datos anteriores.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Recursos utilizados}}$$

$$\text{Productividad Actual} = \frac{4,000 \text{ botellas}}{2,569 \text{ soles}} = 1.56 \text{ botellas/sol}$$

Se realizó el cálculo de la productividad real con la producción promedia durante los meses de julio de 2015 hasta octubre de 2015 en análisis, según su producción y el recurso utilizado.

$$\text{Productividad planificada} = \frac{4,507 \text{ botellas}}{2,712 \text{ soles}} = 1.66 \text{ botellas/sol}$$

Comparando la productividad actual de la empresa (1,56 botellas/sol) con la productividad planeada (1,66 botellas/sol). Se pudo aumentar la productividad utilizando los métodos propuestos.

#### 4.12 Resultados metodológicos

##### 4.12.1. Validez del instrumento.

En esta parte se dará a conocer el valor de nuestro instrumento empleado en la investigación (Ver anexo 3 encuesta al personal), mediante el criterio de nuestros expertos se califica el contenido del instrumento empleado. Siendo, los expertos seleccionados los siguientes:

**Experto 1:** Mg. Serrano Rodas, Hugo – CIP 17214

**Experto 2:** Ing. De los Santos García, Juan – CIP 20326

**Experto 3:** Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando – CIP 25098

Las puntuaciones para los criterios de validación, que se mencionan en la hoja de juicio de experto (Ver Anexo 6) con respecto al contenido del instrumento, se muestran en la tabla 41.

**Tabla 41** *Calificación de los expertos*

Expertos	Puntuación de la validez	Puntuación en %	Validez General
Dr. De los Santos García, Juan	14	87,50%	
Ing. Serrano Rodas, Hugo	13	81,25%	87,50%
Mg. Salazar Santibáñez, Alejandro	15	93,75%	

Fuente: Elaboración propia

Con una puntuación general de 87,50% según la escala de validez, el instrumento (estudio del trabajo y productividad) tiene una validez aceptable, de acuerdo al criterio de los expertos.

**Tabla 42 Escala de validez del instrumento**

Escala	Indicador
0,00 – 0,53	Validez Nula
0,54 – 0,64	Validez Baja
0,65 – 0,69	Válida
0,70 – 0,80	Muy válida
0,81 – 0,94	Excelente validez
0,95 – 1,00	Validez perfecta

Fuente:( Herrera, 1998)

#### 4.12.2. Confiabilidad del instrumento

Se ejecutó por medio del programa SPSS Estatistics 22.0 el análisis de fiabilidad del instrumento aplicado a los dueños del problema (18 trabajadores). Se alcanzó una fiabilidad de 0,841, este instrumento estuvo constituido por 15 ítems (Anexo 3), distribuidos en 2 dimensiones para la variable independiente (estudio del trabajo) y una dimensión general para la variable dependiente (productividad).

**Tabla 43 Alpha de cronbach aplicado al instrumento**

Alfa de cronbach	N de elementos
0,841	15

Fuente: Elaboración propia

Con los datos obtenidos podemos atenuar que el instrumento tiene una **confiabilidad de nivel excelente**, según la escala de confiabilidad de Herrera, como se muestra en la tabla 44.

**Tabla 44 Escala de confiabilidad**

Escala	Indicador
0,00 – 0,53	Confiabilidad Nula
0,54 – 0,64	Confiabilidad Baja
0,65 – 0,69	Confiable
0,70 – 0,80	Muy Confiable
0,81 – 0,94	Excelente Confiabilidad
0,95 – 1,00	Confiabilidad perfecta

Fuente: Elaboración propia

### 4.12.3 Coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación de Pearson es un índice de fácil ejecución e, igualmente, de fácil interpretación. Se considera que sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1. Esto es, si tenemos dos variables X e Y,

Definimos el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables como “r” entonces: el coeficiente de correlación de Pearson oscila entre  $-1$  y  $+1$ . En este sentido, tan fuerte es una relación de  $+1$  como de  $-1$ . En el primer caso la relación es perfecta positiva y en el segundo perfecta negativa.

**Tabla 45** Interpretación coeficiente de Pearson

Valor	Tipo de Correlaciona
-1,00	Correlación negativa perfecta
-0,90	Correlación negativa muy fuerte
-0,75	Correlación negativa considerable
-0,50	Correlación negativa media
-0,25	Correlación negativa débil
-0,10	Correlación negativa muy débil
0	No existe correlación alguna entre variables
+0,10	Correlación positiva muy débil
+0,25	Correlación positiva débil
+0,50	Correlación positiva media
+0,75	Correlación positiva considerable
+0,90	Correlación positiva muy fuerte
+1,00	Correlación positiva perfecta

**Fuente:** Metodología de la investigación 5ta Edición (Hernández, Fernández, Baptista, sf) psg 312

Para hallar el coeficiente de relación entre las variables se ejecutó el programa SPSS Statistics, considerando el estudio de tiempo, estudio de métodos (balance de línea) y productividad

**Tabla 46** Valores de variables

Estudio de Tiempo	Estudio de Métodos	Productividad
34,1673	68 %	5063
35,5637	57 %	4040
35,2424	60 %	4900
33,3600	57 %	4059
34,7901	50 %	4436

Fuente: Elaboración propia



## Objetivo Principal

Estimar en qué medida el estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C

**Tabla 47** *Coefficiente de relación Estudio de métodos - Productividad*

	Coefficiente
Constante	799,353
Estudio de tiempos	6,336
Balace de línea	63,125

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 45 mostrada, se procede a calcular el valor del coeficiente de determinación entre las variables de estudio del trabajo y productividad.

**Tabla 48** *Coefficiente de determinación (R2) y correlación (r) Estudio de métodos - Productividad*

	Coefficiente
R2	0,931
r	0,965

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 48 el coeficiente de correlación (r) es de 0,965, considerando la escala de valoración de Pearson (tabla 45), quien indica que si el valor de r se acerca a la unidad, se considera que la correlación entre las variables es buena.

## Objetivos Específicos

### A. Estudio de tiempo (X1) – Productividad (Y)

1. Precisar en qué medida el estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.

**Tabla 49** *Coefficiente de relación Estudio de Tiempos - Productividad*

	Coefficiente
Constante	-6062,897
Estudio de tiempos	321,934

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 49 mostrada, se procede a calcular el valor del coeficiente de de determinación entre las variables de estudio del trabajo y productividad.

**Tabla 50** Coeficiente de determinación (R2) y correlación (r)  
Estudio de métodos - Productividad

Coeficiente	
R2	0,138
r	0,371

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 50 el coeficiente de correlación (r) es de 0,371, considerando la escala de valoración de Pearson (tabla 45), quien indica que si el valor de r se acerca a la unidad, se considera que la correlación entre las variables es buena.

## B. Estudio de Métodos (X2) – Productividad (Y)

2. Precisar en qué medida el estudio de métodos en la línea de producción de vidrio se relaciona con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.

**Tabla 51** Coeficiente de relación Estudio de métodos - Productividad

Coeficiente	
Constante	1005,978
Estudio de tiempos	63,306

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 51 mostrada, se procede a calcular el valor del coeficiente de determinación entre las variables de estudio del trabajo y productividad.

**Tabla 52** Coeficiente de determinación (R2) y correlación (r) Estudio de métodos - Productividad

Coeficiente	
R2	0,931
r	0,965

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 52 el coeficiente de correlación (r) es de 0,965, considerando la escala de valoración de Pearson, quien indica que si el valor de r se acerca a la unidad, se

considera que la correlación entre las variables es buena, en este caso el coeficiente de correlación indico un grado de correlación positiva baja

#### **4.12.4 Contrastación de las hipótesis**

Para la realizar una confrontación de las hipótesis se empleó los datos alcanzados en el cuestionario (anexo 3), donde se obtuvo como resultado, por parte de los dueños del problema, a las 15 preguntas planteadas, contestadas según escala de Likert, siendo (1) totalmente en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) no sé, (4) de acuerdo, (5) totalmente de acuerdo.

El procedimiento realizado para confrontar las hipótesis de investigación propuestas en la matriz de consistencia, fue mediante la prueba de (chi cuadrado), siendo procesada los datos en el software estadístico SPSS Statistics 22.0.

#### **Hipótesis Principal**

**H<sub>0</sub>:** El Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio, no se relaciona significativamente con el incremento significativo de la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016

**H<sub>1</sub>:** El Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con el incremento significativo de la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016

**Tabla 53** *Tabla de contingencia Estudio del trabajo - Productividad*

		Productividad			Total	
		no se	de acuerdo	totalmente en desacuerdo		
Estudio del Trabajo	No se	Recuento	1	1	0	2
		Frecuencia esperada	0,1	1,2	0,7	2,0
		% dentro de productividad	100,0%	9,1%	0,0%	11,1%
	De acuerdo	Recuento	0	9	2	11
		Frecuencia esperada	0,6	6,7	3,7	11,0
		% dentro de productividad	33,3%	100,0%	20,0%	66,7%
	Totalmente en desacuerdo	Recuento	0	1	4	5
		Frecuencia esperada	0,3	3,1	1,7	5,0
		% dentro de productividad	0,0%	9,1%	66,7%	27,8%
	TOTAL	Recuento	1	11	6	18
		Frecuencia esperada	1,0	10,0	6,0	18,0
		% dentro de productividad	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 53 mostrada, se procede a calcular el valor del chi cuadrado experimental.

**Tabla 54** *Prueba de chi cuadrado estudio del trabajo - productividad*

	Valor	GI	Significado asintótica (bilateral)
Chi cuadrado de Pearson	14,886	4	0,005
Razón de verosimilitud	11,591	4	0,021
Asociación lineal por lineal	8,092	1	0,004
Número de casos validos	18		

a 8 casillas (88,9%) han esperado un recuento menor que 5 El recuento mínimo esperado es 0,11

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al criterio del autor, el p valor es igual a 0,005 (tal como se muestra en la tabla 54), es menor que el nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ ; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), entonces podemos inferir que a un 95% de confianza que el estudio del trabajo, se relaciona significativamente con el incremento de la Productividad en la línea de producción de vidrio en Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.

### Hipótesis Específicas

#### C. Estudio de tiempo (X1) – Productividad (Y)

**H<sub>0</sub>:** El estudio de tiempo, no en la línea de producción de vidrio no se relaciona significativamente con el incremento significativo de la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016

**H<sub>1</sub>:** El estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con el incremento significativo de la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016

**Tabla 55** Tabla de contingencia Estudio de tiempo - Productividad

		Productividad			Total	
		no se	de	totalmente en		
			acuerdo	desacuerdo		
Estudio de tiempo	No se	Recuento	1	2	0	3
		Frecuencia esperada	0,2	1,8	1,0	3,0
		% dentro de productividad	100,0%	18,2%	0,0%	16,7%
	De acuerdo	Recuento	0	8	1	9
		Frecuencia esperada	0,5	5,5	3	9,0
		% dentro de productividad	0,0%	72,7%	16,7%	50,0%
	Totalmente en desacuerdo	Recuento	0	1	5	6
		Frecuencia esperada	0,3	3,7	2	6,0

	% dentro de productividad	0,0%	9,1%	83,3%	33,3%
	Recuento	11	11	5	6
TOTAL	Frecuencia esperada	1,0	11,0	6,0	18,0
	% dentro de productividad	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 55 mostrada, se procede a calcular el valor del chi cuadrado experimental.

**Tabla 56** Prueba de chi cuadrado estudio de tiempo - productividad

	Valor	gl	Significado asintótica (bilateral)
Chi cuadrado de Pearson	14,924	4	0,005
Razón de verosimilitud	14,294	4	0,006
Asociación por lineal	9,551	1	0,002
Número de casos validos	18		

a 8 casillas (88,9%) han esperado un recuento menor que 5 El recuento mínimo esperado es 0,17

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al criterio del autor, el p valor es igual a 0,005 (tal como se muestra en la tabla 56), es menor que el nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ ; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), entonces podemos inferir que a un 95% de confianza que el estudio de tiempo, se relaciona significativamente con el incremento de la Productividad en la línea de producción de vidrio en Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.

#### D. Estudio de Métodos (X2) – Productividad (Y)

**H<sub>0</sub>:** El estudio de métodos, no en la línea de producción de vidrio no se relaciona significativamente con el incremento significativo de la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016

**H<sub>1</sub>:** El estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con el incremento significativo de la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016

**Tabla 57** Tabla de contingencia Estudio de Métodos - productividad

		Productividad			Total	
		no se	de acuerdo	totalmente en desacuerdo		
Estudio de Métodos	No se	Recuento	1	0	0	1
		Frecuencia esperada	0,1	0,6	0,3	1,0
		% dentro de productividad	100,0 %	0,0%	0,0%	5,6%
	De acuerdo	Recuento	0	8	2	10
		Frecuencia esperada	0,6	6,1	3,3	10,0
		% dentro de productividad	0,0%	72,7%	33,3%	55,6%
	Totalmente en desacuerdo	Recuento	0	3	4	7
		Frecuencia esperada	1,0	4,3	2,3	7,0
		% dentro de productividad	0,0%	27,3%	66,7%	38,9%
	TOTAL	Recuento	1	11	6	18
		Frecuencia esperada	1,0	11,0	6,0	18,0
		% dentro de productividad	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 57 mostrada, se procede a calcular el valor del chi cuadrado experimental.

**Tabla 58** Prueba de chi cuadrado Estudio de Métodos - productividad

	Valor	gl	Significado asintótica (bilateral)
Chi cuadrado de Pearson	20,634	4	0,000
Razón de verosimilitud	10,230	4	0,037
Asociación lineal por lineal	5,611	1	0,018
Número de casos validos	18		

a 8 casillas (88,9%) han esperado un recuento menor que 5 El recuento mínimo esperado es 0,06

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al criterio del autor, el p valor es igual a 0,000 (tal como se muestra en la tabla 58), es menor que el nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ ; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), entonces podemos inferir que a un 95% de confianza que El Estudio de métodos, se relaciona significativamente con el incremento de la Productividad en la línea de producción de vidrio en Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.



## CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1 Discusión

En el desarrollo de la investigación fue necesario la utilización de encuestas y aplicación del método R.E.B.A, para determinar la existencia de dolencias musculares por parte de los operarios, debido a la exigencia física y actividades repetitivas, dichas dolencias al no ser atendidas oportunamente provocan en algunos casos la ausencia de los operarios.

Según Cornejo (2013) en su tesis: *Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería*, de la Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima. Concluye diciendo: Dentro de las lesiones habituales se considera como factor decisivo los trabajos repetitivos que afectan el sistema musculoesqueletico, lesiones dolorosas y peligrosas con la posibilidad de causar incapacidad, en sus inicios el operario presentara dolores leves acompañados de cansancio al concluir su jornal, estas dolencias si no son atendidas oportunamente generan lesiones permanentes, a su vez dichas dolencias pueden ser evitadas mediante las pausas entre tareas.

El estudio de tiempo utilizado en esta investigación permitió conocer el tiempo estándar adecuado para las operaciones de la línea. Teniendo en cuenta los tiempos supletorios, debido a que las actividades que se realizan en la línea de producción de vidrio, requieren de un gran esfuerzo físico, gran concentración además de ser actividades monótonas y estar expuesto a un ambiente de trabajo con mucho ruido.

De acuerdo a Pineda (2005) en su tesis: *Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de piso de Granito en la fábrica Casa Blanca S.A.*, de la Universidad de San Carlos De Guatemala. El cual concluye diciendo: Teniendo en cuenta el rendimiento de trabajadores y máquinas, se calculó el porcentaje del factor de actuación, teniendo en cuenta el acuerdo estipulado por la oficina

internacional del trabajo, considerando el tipo de actividad que cada trabajador realiza en el área de prensado, se consideró asignar tolerancias a los operadores esto debido a la fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables. Mientras que para las maquinas se realizó un estudio de 61.5 horas, donde se pudo establecer el porcentaje de tiempos productivos e improductivos, posteriormente se procedió a calcular el tiempo estándar para cada operación, partiendo de los tiempos promedios, factores de actuación y tolerancias.

La medición del tiempo en el trabajo es una herramienta apropiada que sirve como base para realizar cambios en su estructura física, por ende, aumentar su productividad y así ser competitiva en el mercado

Según Rodríguez (2008) en su tesis: *Determinación del tiempo estándar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una empresa manufacturera*, del Instituto Tecnológico De Sonora, Ambato, Ecuador. El cual concluye diciendo: Al desarrollar el presente trabajo de investigación, se demuestra la importancia de establecer los tiempos estándar en cualquier tipo de empresa, que realice la elaboración de productos, en base a estos estudios la empresa adquiere la facultad de la toma de decisión teniendo en cuenta la capacidad de producción, lográndose tener una mayor competitividad frente a las demás empresas del mercado lográndose así un mayor desarrollo.

En el análisis de la productividad se determinó una eficiencia del 93,63% con respecto a los recursos y un aumento de dinero de S/.694, 00 soles diarios.

Posteriormente se logró demostrar un aumento de la eficacia a 10.52% cumpliendo con el objetivo planificado para la línea Y por último se procedió a calcular la productividad actual del área siendo esta equivalente a 1,56botellas/sol., Comparándolo con la productividad planificada (1,66 botellas/sol) donde podremos resaltar un aumento considerable en nuestra línea.

Según Gil (2013), en su tesis: Estudio del trabajo para mejorar el proceso productivo en la línea de aluminio arquitectónico para la empresa Aluminios y Vidrios Lema, de la Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia; el cual concluye diciendo que:

El estudio de tiempos es una herramienta común mente utilizada para determinar los cambios necesarios dentro de una organización, cambios en temas de estructura física, administrativa y de producción básicamente la implementación de una nueva metodología de trabajo con el fin de incrementar la productividad y por ende la competitividad de la empresa. En la presente investigación se determinó los tiempos estándar que permitirán a la alta gerencia tener una mayor visión de la situación actual de la empresa en temas de personal útil y producción de la línea, así mismo se tuvo como objetivo lograr el incremento de la productividad dentro de la organización esto sin dejar de lado la calidad de los productos, punto de suma importancia en cuanto se quiera lograr la satisfacción de los clientes.

Mediante la aplicación del estudio de métodos se pudo tener una visión global de la metodología actual de trabajo en la embotelladora san miguel del sur, lo que a su vez permitió generar medidas administrativas (procedimientos) que apoyen con la conservación y transmisión del conocimiento, teniendo en cuenta por ejemplo el aprendizaje de nuevas tecnologías, a través de las capacitaciones adecuadas y constantes que permitirá contar con personal preparado para el uso de nuevos equipos dentro de la empresa, esto fomentara la creación de nuevos conocimientos, dicho conocimiento podrá ser conservado y transmitido (destrezas procedimentales) mediante procedimientos de trabajos que permitirán seguir formando al personal nuevo que se valla sumando a la organización.

Teniendo en claro los puntos antes mencionados se podrán contar con personal altamente preparado en el manejo de nueva tecnología, además de evitar la fuga de conocimientos o la creación de personal imprescindible para la empresa.

De acuerdo a Gómez y Lezama (2006), en su tesis: Análisis de los 5 factores de calidad para mejorar la productividad de la Empresa Maderera Monagas C.A. de la Universidad del Oriente, Maturín, Estado Monagas; concluye diciendo: Falta del cumplimiento de los métodos de trabajo, debido a la falta de entrega y seguimiento del cumplimiento de los procedimientos de trabajo, Falta de herramientas adecuadas para el control del desempeño de los trabajadores, de la misma forma ausencia de un sistema de premiación acorde al desempeño de los trabajadores, la falta de dicha metodología limita el adecuado análisis dentro de la organización sumado a las pocas supervisiones, obtiene como resultado en la actualidad a solo realizar las actividades monótonas sin buscar la mejora del proceso.

## 5.2 Conclusiones

1. El modelo que explica la relación que existe entre el estudio de trabajo y la productividad es el siguiente:

$$Y (\text{Productividad}) = 799,353 + 6,336 (\text{Estudio de trabajo}) + 63,125 (\text{Balance de línea}).$$

El cual tiene un coeficiente de determinación de 93,1% el cual demuestra el grado de variabilidad entre las variables, Se estimó que el estudio del trabajo se relaciona en un 96,5% (coeficiente de correlación) con la productividad de la línea 1 de vidrio.

2. El modelo que aplica la relación que existe entre el estudio de tiempo y la productividad es el siguiente:

$$Y (\text{Productividad}) = - 6062 + 321,934 (\text{Estudio de tiempo})$$

El cual tiene un coeficiente de determinación de 13,8% el cual demuestra el grado de variabilidad entre las variables, Se estimó que el estudio de tiempo se relaciona en un 37,1% (coeficiente de correlación) con la productividad de la línea 1 de vidrio.

3. El modelo que aplica la relación que existe entre el estudio de métodos y la productividad es el siguiente:

$$Y (\text{Productividad}) = 1005,978 + 63,306 (\text{Estudio de métodos})$$

El cual tiene un coeficiente de determinación de 93,1% el cual demuestra el grado de variabilidad entre las variables, Se estimó que el estudio de tiempo

se relaciona en un 96,5% (coeficiente de correlación) con la productividad de la línea 1 de vidrio.

4. La correcta estructuración de procedimientos y capacitaciones dentro de la organización facilitara la conservación y trasmisión de nuevos conocimientos, mediante las capacitaciones el personal siempre estará preparado para afrontar la llegada de nuevas tecnologías, y ya mediante los procedimientos establecidos se fomentará la transmisión de dichos conocimientos hacia todo el personal.
5. En esta investigación se lograron determinar los tiempos estándar de producción, lo cual será una herramienta importante para la empresa que contribuirá a una mejor toma de decisiones, en cuanto al personal necesario y la capacidad de producción que posee la organización, Se logró calcular la eficacia de la línea de 100% con respecto a la cantidad de producción lograda y planificada. Y último se procedió a calcular la productividad Planificada de la línea siendo esta equivalente a 1.66 botellas/ sol. Comparando la productividad real de los meses de julio - octubre de la empresa (1.56 botellas/sol) .
6. El método R.E.B.A permite estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo basándose en el análisis de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Obteniéndose los siguientes resultados: puntuación final del R.E.B.A = 11, nivel de acción = 4, nivel de riesgo muy alto, siendo necesario la intervención inmediata a fin de evitar mayores problemas para los operarios
7. En el Área de producción se mejoró el espacio disponible gracias a la limitación de máquinas y designación de aquel material o producto que no tiene valor suficiente para retenerlo siendo esto clasificado por su composición para ayudar al reciclaje y a una mejor cultura organizacional, así se logra una mayor confiabilidad y seguridad en el mismo puesto de trabajo.
8. La correcta identificación de los elementos innecesarios realizado en los máximos y mínimos de artículos y herramientas, condujo a una reducción en el tiempo en el proceso, lo cual verifica el mejoramiento en este indicador.

### 5.3 Recomendaciones

1. Se recomienda implementar la metodología completa de las 5s en el área de producción de vidrio, lo que permitirá tener un mayor control y rendimiento en dicho proceso, a la vez se recomienda expandir dicha metodología a las demás áreas de la embotelladora san miguel del sur S.A.C
2. Se recomienda tener un plan anual de seguimiento de salud ocupacional para todo el personal que desarrolle cualquier tipo de actividad dentro de empresa, esto a fin de evitar cualquier tipo de deterioro de la salud de los trabajadores a largo plazo
3. Se recomienda fomentar la participación de los trabajadores en la identificación de oportunidades de mejora dentro de cada línea de producción dentro de la empresa.

## CAPITULO VI: REFERENCIAS

### 6.1 Fuentes de información

Alfredo Casa Neira. Tecnicas de Medicion del Trabajo (Segunda ed.). España: Editorial Fundacion Cofemetal.

Benjamin w. Niebel y Andri Freivalds. (2009). Ingenieria Industrial Metodos, Estandares y Diseño del trabajo(Duodecima ed.). México, México: McGraw Hill.

Camilo Janania Abraham. (2008). Manual de Tiempos y Movimientos(Primera ed.). México, México: Editorial Limusa.S.A

Edward w. krick. Ingeniería de Métodos (Decima Primera ed.). México D.F, México: Editorial Limusa.S.A

Fred E. Meyers. Estudio de Tiempos yMovimientos (Segunda ed.). México, México: Pearson Education .

George Kanawaty. (1996). Introduccion al Estudio del Trabajo (Cuarta ed.), Ginebra: Oficina internacional de trabajo.

Robert García Criollo. (2005). Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo (Segunda ed.). México, México: McGraw Hill.

Hernández, Fernández, & Baptista (s.f). Metodología de la investigación (Quinta ed.). México, México: McGraw Hill.

### 6.2 Fuentes electrónicas

Alejandra Ararat Arrechea, (2010). Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de Makila Cta., para mejorar la productividad De La Empresa. Recuperado El 24 septiembre Del 2017, De: [bdigital.uao.edu.co](http://bdigital.uao.edu.co)  
<http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/1175/1/tid00314.pdf>

Alfaro, Katery. (S.F). La ergonomía: productividad y la prevención de riesgos a la salud. Recuperado el 27 de setiembre del 2018

<https://docplayer.es/10802634-la-ergonomia-productividad-y-la-prevencion-de-riesgos-a-la-salud-por-katery-alfaro-copersa-ingenieria.html>

Almirall, Pedro (s.f). Ergonomía. Su Aplicación en Salud Ocupacional. Recuperado el 10 de enero del 2019.  
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/cap2.pdf>

Alzate Nathalia & Sanchez Julian, (2013). Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la Empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Recuperado el 8 de Noviembre del 2017, de repositorio.utp.edu.co  
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/4017/1/658542A478.pdf>

Bermeo, Lara (2015). Sistematización de las actividades desarrolladas en el proceso de enseñanza, aprendizaje en las prácticas docentes de la universidad Educativa “Chillanes”, del cantón Chillanes. Recuperado el 13 de enero del 2019.  
[http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/15945/1/Bermeo\\_Lara\\_Gina\\_Gisela.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/15945/1/Bermeo_Lara_Gina_Gisela.pdf)

Corinne, Alejandra (2007). Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo en una institución educativa. Recuperado el 13 de enero del 2019.  
<http://www.enmh.ipn.mx/posgradoinvestigacion/documents/tesismosh/alejandrakorinneramosflores.pdf> (p5)

Cornejo Ruddy, (2013). Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería. Recuperado el 16 de Noviembre del 2017, de tesis.pucp.edu.pe



[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5483/cornejo\\_ruddy\\_ergonomica\\_mejora\\_proceso\\_te%c3%91lido\\_tela\\_tintoreria.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/5483/cornejo_ruddy_ergonomica_mejora_proceso_te%c3%91lido_tela_tintoreria.pdf?sequence=1)

Díaz, Cesar (2014). Ingeniería de Métodos. Recuperado el 27 de setiembre del 2018

<https://es.slideshare.net/cristianyovanicatalanmendoza/ingenieria-de-metodos-universidad-continental>

Gil Ana, (2013). Estudio del trabajo para mejorar el proceso productivo en la línea de aluminio arquitectónico para la Empresa Aluminios y Vidrios Lema. Recuperado el 8 de Noviembre del 2017, de red.uao.edu.co

<http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/4847/1/TAU01231.pdf>

Gómez Jessica y Lezama Nidia, (2006) Análisis de los 5 factores de calidad para mejorar la productividad de la empresa maderera Monagas C.A. Recuperado el 20 septiembre del 2017, de: ri.bib.udo.edu.ve

[http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/119/1/TESIS-658.562\\_G582\\_01.pdf](http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/119/1/TESIS-658.562_G582_01.pdf)

Jijon Klever, (2013). Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la Empresa Calzado Gabriel. Recuperado el 16 de Noviembre del 2017, de repositorio.uta.edu.ec

<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4962/1/t807id.pdf>

Martínez Adriana García Alejandro Santos Gabriel (2013). Aprendizaje tecnológico en la industria manufacturera de Guanajuato. Recuperado el 7 de Julio del 2018

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73722013000200008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73722013000200008)

Martínez, Adriana, García, Alejandro, Santos, Gabriel, (2013) Aprendizaje tecnológico en la industria manufacturera de Guanajuato. Recuperado

el 14 de enero del 2019  
en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13628944006>

Pineda Jose, (2005). Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de piso de granito en la Fábrica Casa Blanca S.A. Recuperado el 8 de Noviembre del 2017, de biblioteca.usac.edu.gt  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1410\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1410_IN.pdf)

Piris c, (s.f). Evaluación de los derechos del consumidor recuperado el 8 de noviembre del 2017, en [http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2000/1\\_sociales/s\\_pdf/s\\_006.pdf](http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2000/1_sociales/s_pdf/s_006.pdf).

Redacción gestión. (2017). empresas familiares en Perú. Recuperado desde: <https://gestion.pe/economia/empresas/55-empresas-familiares-peru-plan-sucesion-establecido-134256>


Rodriguez Juan, (2011). Balanceo de las líneas de producción Fender y Trunks. Recuperado el 8 de Noviembre del 2017, de [www.uteq.edu.mx](http://www.uteq.edu.mx)  
<http://www.uteq.edu.mx/tesis/IPOI/010.pdf>

Rodriguez Javier, (2008). Determinación del tiempo estandar para la actualización de las ayudas visuales en una línea de producción de una Empresa Manufacturera. Recuperado el 16 de Noviembre del 2017, de biblioteca.itson.mx  
[http://biblioteca.itson.mx/dac\\_new/tesis/240\\_javier\\_rodriguez.pdf](http://biblioteca.itson.mx/dac_new/tesis/240_javier_rodriguez.pdf)

Wolfgang Laurig y Joachim Vedder (s.f). Enciclopedia de Salud Y Seguridad en el Trabajo Cap 20 Recuperado el 10 de enero del 2019.  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf>

# ANEXOS

Anexo 1 Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis principal		Variable 1	
¿En qué medida el estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016?	Estimar en qué medida el estudio de del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016	El estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016	Variable X	X.1.1 Cronometro Digital X.1.2 Formulario de estudio de tiempos X.1.3. Tiempo estándar X.1.4. Ergonomía	Diseño de la investigación:  Es no experimental, de corte transversal; debido a que la recolección de datos se realizó en diferentes momentos de un determinado Periodo.  Tipo de Investigación:  La presente investigación corresponde al tipo descriptivo correccional
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Estudio del Trabajo	X.2.1. Aprendizajes de tecnologías X.2.2. Destrezas procedimentales	 <p>Dónde: M: Muestra X: Observación de la Variable 1 Y: Observación de la Variable 2 r: coeficiente de correlación.</p>
1. ¿En qué medida el estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016?	1. Precisar en qué medida el estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016	1. El estudio de tiempo en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016	X1: Estudio de tiempos X2: Estudio de métodos  Variable Y  Productividad	X.2.3. Orden X.2.4. Aseguramiento de la calidad	
2. ¿En qué medida el estudio de métodos en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura -2016?	2. Precisar en qué medida el estudio de métodos en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016	2. El estudio de métodos en la línea de producción de vidrio se relaciona significativamente con la productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura - 2016	Y1: Eficacia  Y2: Eficiencia	Variable 2  Y.1.1. Insumos utilizados Y.1.2. Insumos programados  Y.2.1. Producción programada Y.2.2. Producción lograda	

## Anexo 2 Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	PREGUNTAS DE LAS ENCUESTAS
ESTUDIO DEL TRABAJO	<p>ESTUDIO DE TIEMPO (X):</p> <p>Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando</p> <p>(Kanawaty, 1996)</p>	X1: Estudio de tiempo	<p>X 1.1 Cronometro Digital</p> <p>X1.2 Formulario de estudio de tiempo</p> <p>X1.3 Tiempo estándares</p> <p>X1.4 Ergonomía</p>	<p>T: Observación</p> <p>H: Fichas o Formularios de observación</p>	<p>* El estudio de tiempo permitirá tener una mejor planificación de las producción en la línea 1</p> <p>* El estudio de tiempo permitirá eliminar o reducir los movimientos ineficientes</p> <p>* La estandarización del tiempo permitirá conocer con la mayor exactitud posible cual es el tiempo que se invierte en cada proceso</p> <p>* El estudio de tiempos permitirá asignar a cada trabajador una tarea específica aprovechando al máximo su rendimiento</p> <p>* El estudio de tiempos permitirá identificar las condiciones óptimas para la realización de sus labores.</p>
		X2: Estudio de Métodos	<p>X2.1 Aprendizajes de tecnologías</p> <p>X2.2 Destrezas procedimentales</p> <p>X2.3 Orden</p> <p>X2.4 Aseguramiento de la Calidad</p>	<p>T: Observación</p> <p>H: Fichas o Formularios de observación</p>	<p>* Manteniendo un orden adecuada en las condiciones de las estaciones de trabajo permitirá incrementar la producción en la línea 1.</p> <p>* El estudio de métodos permitirá desarrollar un mejor ambiente de trabajo.</p> <p>* La aplicación de procedimiento claros y específicos reducirán los desequilibrios entre maquinas y personal</p> <p>*El estudio de métodos permitirá economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.</p> <p>* El estudio de métodos puede contribuir a la mejoría de la seguridad y las condiciones de trabajo seguros para efectuar las operaciones</p>
PRODUCTIVIDAD	<p>PRODUCTIVIDAD (Y)</p> <p>Se trata de la relación entre lo que produce una organización y los recursos requeridos para la producción</p> <p>(Belcher, 1992)</p>	Y1: Eficacia	<p>Y1.1 Producción Programada</p> <p>Y1.2 Producción Lograda</p>	<p>T: Observación</p> <p>H: Fichas o Formularios de observación</p>	<p>*Una mejor productividad permitirá formar una empresa competitiva en relación con otras.</p> <p>*Una mejor productividad permitirá formar una empresa competitiva en relación con otras.</p> <p>*El incremento de la productividad se debe dar sin reducir la calidad del producto</p>
		Y2: Eficiencia	<p>Y2.1 Insumos Utilizados</p> <p>Y2.2 Insumos programados</p>	<p>T: Observación</p> <p>H: Fichas o Formularios de observación</p>	<p>*Un mayor aprovechamiento de los recursos utilizados garantizara una mejor productividad</p> <p>*La productividad mide en base a como se emplean los recursos disponibles de la empresa.</p> <p>*La productividad, eficacia y eficiencia pueden ir de la mano</p>

## Anexo 3 Encuesta al Personal

## Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión



## ENCUESTA

Área de trabajo: ..... Fecha: .....

**I. PRESENTACIÓN:** Los tesis Sabino Bustamante, Junior y Sifuentes Cadillo, Luis de la E.P Ingeniería Industrial de la FIISI, UNJFSC-Huacho, han desarrollado la tesis titulada: *Estudio Del Trabajo En La Línea De Producción De Vidrio Y La Productividad En La Embotelladora San Miguel Del Sur S.A.C. - HUAURA, 2016*, cuyo objetivo es Estimar en qué medida el Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio se relaciona con el incremento de la Productividad en la Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C Huaura – 2016.

Beneficiando así a cada una de las personas que viven de esta actividad y en donde dicha tesis se considera factible, por tanto, es importante que usted ANONIMAMENTE nos facilite sus puntos de vista a los factores o aspectos más importantes considerados.

**II. INSTRUCCIONES:**

- 2.1. La información que Ud. nos brinde es personal, sincera y anónima.
- 2.2. Marque sólo una de las respuestas de cada pregunta, que Ud. considere la opción correcta.
- 2.3. Debe contestar todas las preguntas.

**III. ASPECTOS GENERALES:**

- 3.1. GÉNERO                            ( ) Masculino                            ( ) Femenino
- 3.2. EDAD                                ( ) 18 a 20 años                        ( ) 21 a 25 años                        ( ) 26 a 30 años  
     ( ) 31 a 35 años                        ( ) 36 a 40 años                        ( ) 41 a más años
- 3.3. NIVEL DE INSTRUCCIÓN    ( ) Primaria                            ( ) Secundaria                        ( ) Superior
- 3.4. EXPERIENCIA EN EL ÁREA DE TRABAJO  
       ( ) 1 año                            ( ) 2 años                            ( ) 3 años                            ( ) 4 años                            ( ) 5 años                            ( ) 6 años

Escala de Calificación				
1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	No sé	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Dimensiones del Estudio del trabajo y		
Estudio de tiempo	Balance de Línea	Productividad
1 a 5	6 a 10	11 a 15

**I. Estudio de tiempo** Califíquese cada pregunta del 1 al 5

N°	Afirmaciones	Calificación				
		1	2	3	4	5
1	El estudio de tiempos permitirá tener una mejor planificación de la producción en la línea 1.					
2	El estudio de tiempo permitirá eliminar o reducir los movimientos ineficientes.					
3	La estandarización del tiempo permitirá conocer con la mayor exactitud posible cual es el tiempo que se invierte en cada proceso.					
4	El estudio de tiempos permitirá asignar a cada trabajador una tarea específica aprovechando al máximo su rendimiento.					
5	El estudio de tiempos permitirá identificar las condiciones óptimas para la realización de sus labores.					

II. Estudio de Métodos Califíquese usted cada pregunta del 6 al 10

N°	Afirmaciones	Calificación				
		1	2	3	4	5
6	Manteniendo un orden adecuado en las estaciones de trabajo permitirá incrementar la producción en la línea 1.					
7	El estudio de métodos permitirá desarrollar un mejor ambiente de trabajo.					
8	La aplicación de procedimientos claros y específicos reducirán los desequilibrios entre máquinas y personal, al tiempo que se obtiene la producción deseada de la línea.					
9	El estudio de métodos permitirá economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.					
10	El estudio de métodos puede contribuir a la mejoría de la seguridad y las condiciones de trabajo al poner de manifiesto las operaciones riesgosas y establecer métodos seguros para efectuar las operaciones					

III. Productividad Califíquese usted cada pregunta del 16 al 20

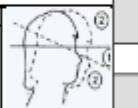
N°	Afirmaciones	Calificación				
		1	2	3	4	5
11	Un mayor aprovechamiento de los recursos utilizados garantizará una mejor productividad					
12	Una mejor productividad permitirá formar una empresa competitiva en relación con otras.					
13	La productividad mide en base a como se emplean los recursos disponibles de la empresa.					
14	El incremento de la productividad se debe dar sin reducir la calidad del producto final.					
15	La productividad, eficacia y eficiencia, pueden ir de la mano					

## Método R.E.B.A. Hoja de Campo

### Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco

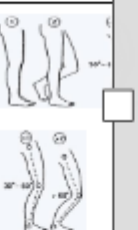
#### CUELLO

Movimiento	Punt.	Correc.
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
>20° flexión o extensión	2	




#### PIERNAS

Movimiento	Punt.	Correc.
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



#### TRONCO

Movimiento	Punt.	Correc.
Erguido	1	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



#### TABLA A

PIERNAS	TRONCO			
	1	2	3	4
1	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5
	4	4	5	6
2	1	1	3	4
	2	2	4	5
	3	3	5	6
	4	4	6	7
3	1	3	4	5
	2	3	5	6
	3	5	6	7
	4	6	7	8

#### TABLA B

MUÑECA	BRAZO				
	1	2	3	4	5
1	1	1	1	3	4
	2	2	2	4	5
	3	2	3	5	8
2	1	1	2	4	7
	2	2	3	5	8
	3	3	4	5	8

#### TABLA C


Puntuación B											
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7
3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	8
4	3	4	4	4	5	5	6	7	8	8	9
5	4	4	4	5	5	6	7	8	8	9	9
6	5	5	5	5	6	6	7	8	9	10	10
7	6	6	6	6	7	7	8	9	10	10	11
8	7	7	7	7	8	8	9	10	10	11	11
9	8	8	8	8	9	9	10	10	11	11	12
10	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12
11	10	10	10	11	11	12	12	12	12	12	13
12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	13
13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13

Corrección: Añadir +1 si:  
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.  
Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 ves/min.  
Cambios posturales importantes o posturas inestables

### Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas

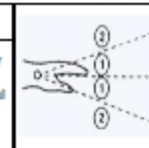
#### ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación
60°-100° flexión	1
<60° flexión >100° flexión	2



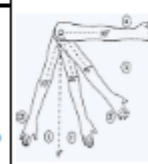
#### MUÑECAS

Movimiento	Punt.	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral
>15° flexión/ extensión	2	



#### BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.
20°-45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>90° flexión	4	



#### CARGA / FUERZA

0	1	2	+1
< 5 Kg.	5 a 10	> 10 Kg.	Instauración rápida o

#### Resultado TABLA A

--	--	--	--

#### Resultado TABLA B

--	--	--	--	--	--

Empresa: \_\_\_\_\_

Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_

#### PUNTUACIÓN FINAL

--

NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2-3 = Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación Inmediata



Anexo 5 Cuestionario de Ergonomía

**CUESTIONARIO PROGRAMA ERGONOMICO (DIAGNOSTICO INICIAL)**

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ No.Trab.: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Antigüedad en la empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Turno: Fijo ( ) Rotatorio ( ) Horario de trabajo: \_\_\_\_\_  
 Departamento: \_\_\_\_\_ Puesto: \_\_\_\_\_

**\* Favor de responder colocando un X cuando la pregunta indique SI ó NO como respuesta.**

Las preguntas abiertas respondelas lo mejor posible.

1. Durante los últimos 3 días ha realizado algún esfuerzo físico importante fuera de su trabajo? SI ( ) NO ( )

2. Ha padecido alguna enfermedad durante los últimos 7 días? SI ( ) NO ( )

En caso de ser afirmativo descríbala \_\_\_\_\_

3. Cuántos años y meses tiene realizando el trabajo actual? Años \_\_\_\_\_ Meses \_\_\_\_\_

4. Te quedas a trabajar tiempos extras? SI ( ) NO ( ) No. de Horas promedio por semana \_\_\_\_\_

5. Has tenido alguna molestia muscular durante el último año? SI ( ) NO ( ) Si la respuesta es **NO** pase a la pregunta # 13

6. Favor de poner un X a la palabra que mejor describa tu problema.

- ( ) Pérdida de calor      ( ) Adormecimiento      ( ) Comezón      ( ) Ardor
- ( ) Dolor                  ( ) Debilidad                  ( ) Calambre      ( ) Hinchazón
- ( ) Rigidez                  ( ) Otros

1. MARCA las partes en la figura, donde sientas alguna molestia.

2. Usa la escala de numeración que se muestra abajo y añade un número en la tabla correspondiente a la(s) parte(s) donde sientas alguna molestia, ya sea anterior o posterior.

Sin molestia                                  Demasiado molestia  
 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10



PARTE AFECTADA	ANTERIOR		POSTERIOR	
	DERECHO	IZQUIERDO	DERECHO	IZQUIERDO
cuello				
hombro				
torax				
abdomen				
codo				
antebrazo				
mano				
muñeca				
cadera				
muslo				
rodilla				
pierna				
tobillo				
pie				
espalda alta				
espalda baja				
otro				



## Anexo 6 Validación del Instrumento de Investigación

*Universidad Nacional José Faustino Sánchez*  
*Carrión*



**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTO**

ESTUDIO DEL TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE  
VIDRIO, EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. - HUAURA, 2016

**Instrucción:** Luego de analizar y cotejar el instrumento de Investigación "Estudio del trabajo y productividad en la línea 1. Embotelladora San Miguel del Sur" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que en base a su **Criterio y Experiencia Profesional**, valide dicho instrumento para su aplicación.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CRITERIO	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión complementaria
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes.
<b>CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente es decir su sintáctica y semántica son adecuados	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo
<b>RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Calificación de los Ítems del Cuestionario "Distribución de Planta y Satisfacción del Cliente Interno":

Criterio de Validez	Puntuación				Argumento	Observaciones y/o Sugerencias
	1	2	3	4		
Suficiencia						
Claridad						
Coherencia						
Relevancia						
<b>Total Parcial</b>						
<b>TOTAL</b>						

**Puntuación:**

De 4 a 6: No válida, reformular

De 10 a 12: Válido, mejorar

De 7 a 9: No válido, modificar

De 13 a 16: Válido, aplicar

Apellidos y Nombres	
Grado Académico	
Registro Colegiatura	











Firma
-------

*Agradecemos su valiosa colaboración*



## Anexo 8 Diagrama de Análisis de Procesos

DIAGRAMA N°:	1		RESUMEN					
METODO:	ACTUAL		ACTIVIDAD	GRAFICO	ACTUAL	EMPIEZA		
FECHA:	01/07/2016		OPERACIÓN	●	22,9798			
PROCESO:	Linea de vidrio Industria San Miguel		TRANSPORTE	➔	8,6694	TERMINA		
			ESPERA	◐	-			
			INSPECCION	■	0,236	ELABORO		
			ALMACENAMIENTO	▼				
			DISTANCIA		31,8852	Sabino y Sifuentes		
DESCRIPCION	Cantidad	Tiempo	●	➔	◐	■	▼	OBSERVACIONES
Colocar cajas	1	0,0325	●					
Transportar	1	0,3813		➔				
Colocar botellas	1	0,0301	●					
Transportar	1	0,2996		➔				
Inspeccionar	1	0,1065				■		
Transportar	1	5,8112		➔				
Lavar	1	22,9172	●					
Transportar	1	1,9521		➔				
Inspeccionar	1	0,1295				■		
Transportar	1	0,2252		➔				

DIAGRAMA N°:	1		RESUMEN					
METODO:	ACTUAL		ACTIVIDAD		GRAFICO	ACTUAL	EMPIEZA	
FECHA:	01/07/2016		OPERACIÓN			0,4156		
PROCESO:	Linea de vidrio Industria San Miguel		TRANSPORTE			1,9635	TERMINA	
			ESPERA					
			INSPECCION			0,1849	ELABORO	
			ALMACENAMIENTO				Sabino y Sifuentes	
			DISTANCIA				2,564	
DESCRIPCION	Cantidad	Tiempo						OBSERVACIONES
Inspeccionar	1	0,0607						
Transportar	1	0,3956						
Llenar	1	0,1979						
Tapar	1	0,0568						
Transportar	1	0,8356						
Inspeccionar	1	0,1242						
Transportar	1	0,6391						
Encajar	1	0,0885						
Transportar	1	0,0932						
Paletizar	1	0,0724						

Anexo 9 Balance de Línea

**BALANCE DE LÍNEA**

OP	TS	T.A	NTAI	ni		mai	ni1	mai1	ni12	mai13
1	0,0347	0,2844	0,0365	0,3044	1	0,0365	1	0,0365	1	0,0365
2	0,0331	0,2844	0,0348	0,2902	1	0,0348	1	0,0348	1	0,0348
3	0,0901	0,2844	0,0948	0,7902	1	0,0948	1	0,0948	1	0,0948
4	0,1133	0,2844	0,1192	0,9936	1	0,1192	1	0,1192	1	0,1192
5	0,0454	0,2844	0,0478	0,3984	1	0,0478	1	0,0478	1	0,0478
6	0,2844	0,2844	0,2994	2,4952	2	0,1497	3	0,0499	3	0,0998
7	0,0684	0,2844	0,0720	0,5999	1	0,0720	1	0,0720	1	0,0720
8	0,1243	0,2844	0,1308	1,0901	1	0,1308	1	0,1308	2	0,0654
9	0,0857	0,2844	0,0902	0,7520	1	0,0902	1	0,0902	1	0,0902
10	0,0688	0,2844	0,0725	0,6038	1	0,0725	1	0,0725	1	0,0725
total	0,9482	2,8444967	0,9981	8,3177					13	

2. Cálculo de la eficiencia de la línea

$$e = (\sum TS) / (\sum Tai)$$

$$e = (0,9482 / 2,8449) \times 100 = 33\%$$

e = 33%

e<sup>1</sup> = 95%

5.- Cálculo de los minutos asignados (mai) por operación

$$mai = NTAi / ni$$

$$mai(1) = 0,0365$$

5.1.- Cálculo de los minutos asignados (mai) por operación

$$mai = NTAi / ni$$

$$mai(1) = 0,0365$$

5.2.- Cálculo de los minutos asignados (mai) por operación

$$mai = NTAi / ni$$

$$mai(1) = 0,0365$$

3.- Cálculo del NTA

$$e = NTA = (\sum TS) / e^1$$

$$NTA(1) = 0,0365$$

$$NTA(\text{total}) : 0,9981$$

6.- Identificamos > mai

$$mai(\text{max}) = 0,1497$$

7.- Calculamos R<sup>1</sup>

$$R^1 = 1 / (>mai)$$

$$R = 6,6796$$

6.1.- Identificamos > mai

$$mai(\text{max}) = 0,1308$$

7.1.- Calculamos R<sup>1</sup>

$$R^1 = 1 / (>mai)$$

$$R = 7,6448$$

6.1.- Identificamos > mai

$$mai(\text{max}) = 0,1192$$

7.1.- Calculamos R<sup>1</sup>

$$R^1 = 1 / (>mai)$$

$$R = 8,3867$$

4.- Cálculo del N° de hombres ( N )

Cálculo de R ó IP

$$IP = \frac{\text{Unidades a fabricar (producción deseada)}}{\text{Tiempo Disponible}}$$

$$\frac{4000}{480} \text{ botellas min}$$

$$IP = \frac{8,333333333}{8,333333333}$$

$$N = NTAi \cdot R$$

$$N(1) = 0,3044$$

8.- Comparamos R<sup>1</sup> >= R (base)

$$R^1 > R$$

$$6,6796 > 8,33333333$$

Como no se cumple con la condición, se asigna un hombre a la operación 6

8.- Comparamos R<sup>1</sup> >= R (base)

$$R^1 > R$$

$$7,6448 > 8,33333333$$

Como no se cumple con la condición, se asigna un hombre a la operación 8

8.- Comparamos R<sup>1</sup> >= R (base)

$$R^1 > R$$

$$8,3867 > 8,33333333$$

Se cumple con la condición, la línea esta balanceada con un total de 13 hombres

Como se observa que la operación 6 es la que tiene mayor número de minutos asignados, entonces es la que determina la producción de la línea

$$\text{Cálculo de Botellas} = \frac{\text{Cantidad de Operadores de la actividad 6} \times \text{cantidad de minutos}}{\text{Tiempo Estándar de la operación 6}}$$

$$\text{Cálculo de Botellas por Día} = \frac{1 \times 480}{0,2844} = 5,063$$

Cálculo de la eficiencia de la línea:

$$E = \frac{\sum \text{tiempo estándar por operador}}{\text{Minutos estándar asignados} \times N^\circ \text{ de operarios}} \times 100$$


$$E = \frac{0,9482}{0,1192 \times 13} \times 100 = 61\%$$

El mismo cálculo se aplicara para las semanas 2,3,4 y 5 teniendo los siguientes resultados

	Eficiencia	Producción
Semana 2	59	4503
Semana 3	60	4898
Semana 4	57	4589
Semana 5	80	6045



## Anexo 11 Procedimiento para la Solicitud de Capacitaciones

	CAPACITACIÓN	CÓDIGO	P-SIG-001
		VERSIÓN N°	01
		PAGINA	Página 1 de 6
		VIGENCIA	01/09/2018

## FLUJO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

	CARGO	NOMBRE
ELABORADO POR:	COORDINADORA DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO	LUIS SIFUENTES
REVISADO POR:	FACILITADOR DEL SISTEMA	LUIS SIFUENTES
APROBADO POR:	GERENTE DE RECURSOS HUMANOS	LUIS SIFUENTES

## 1. OBJETIVO

Planificar, ejecutar y supervisar todas las actividades de capacitación que se desarrollan en Industrias San Miguel

## 2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a todos los trabajadores: empleados y obreros

## 3. RESPONSABLES

- Gerente de Recursos Humanos
- Gerentes de Área
- Subgerentes
- Jefes de Área
- Jefe de RRHH de Planta
- Coordinador de Capacitación y Desarrollo

## 4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

- 4.1. Por ningún motivo, las Gerencias o Jefaturas podrán inscribir a los trabajadores en Actividades de Capacitación en forma independiente y autónoma, este es un procedimiento administrado únicamente por el área de RRHH para un control del desarrollo de las competencias del personal. Así mismo, las capacitaciones que no tienen costo o son dictadas por proveedores deben realizarse a través de una coordinación previa con el área de Recursos Humanos.
- 4.2. Toda documentación referente a la inscripción de trabajadores enviadas a las instituciones proveedoras de capacitación, deberán ser emitidas únicamente por el área de RRHH de Planta para acreditar su validez.
- 4.3. Para actividades de capacitación no programadas, se tendrá que contar con la aprobación del área de RRHH.
- 4.4. Para proceder con la aprobación de la inscripción de un trabajador en una actividad de capacitación es necesario que realice el correcto llenado de los formatos que el procedimiento exige.

Imprime sólo si es necesario...



	<b>CAPACITACIÓN</b>	CODIGO	P-SIG-001
		VERSIÓN N°	01
		PAGINA	Página 2 de 6
		VIGENCIA	01/09/2018

- 4.5. Una de las fuentes de identificación de necesidades de capacitación es la aplicación del Formato de necesidades de capacitación, el mismo que será aplicado en reuniones de relevamiento de información y luego será analizado con los respectivos Jefes y Gerentes. La información recabada de la Evaluación de Desempeño y la identificación de necesidades de capacitación deberá permitir el desarrollo de las metas y acciones estratégicas del área, alineando así las necesidades de capacitación al Plan Estratégico.

#### 5. REFERENCIAS

No aplicable.

#### 6. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

No aplicable.

#### 7. PROCEDIMIENTO

N°	DESCRIPCIÓN
7.1	La Coordinadora de Capacitación y Desarrollo elabora el Plan de Capacitación y Entrenamiento, el cual deberá ser ejecutado de acuerdo con el presupuesto asignado. Se considerará la información obtenida en las reuniones directas con los colaboradores. Posteriormente se revisará con las Jefaturas y Gerencias, la información recopilada como: los casos de colaboradores que cuentan con brechas por cubrir, información obtenida de la evaluación de desempeño y las necesidades de capacitación presentadas por los Jefes de Área.
7.2	El Jefe de RRHH revisa y da visto al Plan de Capacitación y entrenamiento.
7.3	La Coordinadora de Capacitación y Desarrollo entrega el Plan de Capacitación y Entrenamiento al Jefe de Humanos para su aprobación.
7.4	En planta, las solicitudes de capacitación serán presentadas por el Jefe de RRHH a la Coordinadora de Capacitación y Desarrollo quien presentará las solicitudes al Jefe corporativo de RRHH para conocimiento y visto. Posteriormente gestionará la aprobación de la Gerencia de RRHH. El envío puede realizarse vía e-mail, adjuntando el archivo con la información completa y las aprobaciones del Jefe Directo y del Gerente de área. En Sede Central las solicitudes de Capacitación deberán ser presentadas a la Coordinadora de Capacitación y Desarrollo quien gestionará la aprobación del área, Gerencia solicitante y Gerencia de RRHH.
7.5	La Coordinadora de Capacitación o Jefe de RRHH de Planta comunicarán aquellas solicitudes que no son aprobadas por las Gerencias correspondientes, indicando los motivos de manera verbal o escrita al colaborador solicitante.
7.6	La Coordinadora de Capacitación o Jefe de RRHH de Planta coordinan la firma del convenio de Capacitación por parte del trabajador.
7.7	En el caso de capacitaciones externas, la Coordinadora de Capacitación procederá con la inscripción, así mismo realizará la coordinación de las actividades de capacitación interna, asegurando la participación de los colaboradores en coordinación con los Jefes de área. En Planta, el Jefe de RRHH procederá con la inscripción del trabajador para capacitaciones externas y realizará las coordinaciones de capacitaciones internas y zonales, asegurando la participación de los colaboradores en coordinación con los Jefes de área.
7.8	La Coordinadora de Capacitación y Desarrollo o Jefe de RRHH de Planta, comunicará los eventos de capacitación en su oportunidad al trabajador y a la Jefatura Inmediata, así como la inscripción a la actividad de capacitación solicitada informando fechas, horarios y lugar donde se desarrollará.

Imprime solo si es necesario...

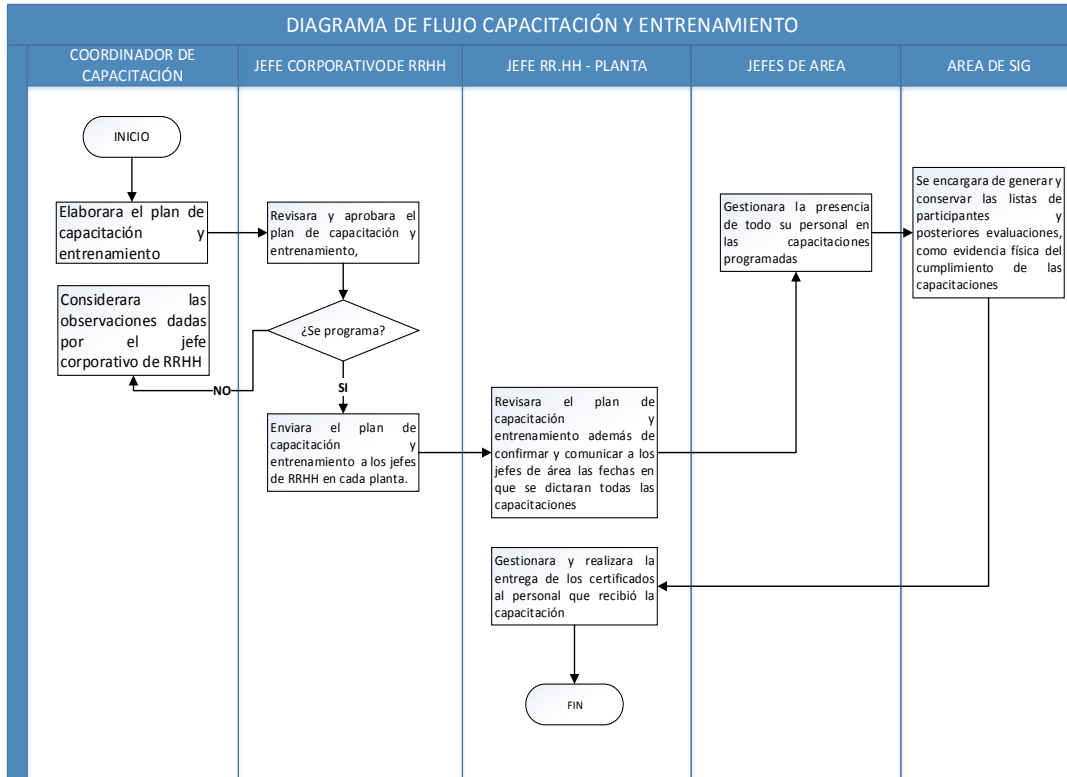
	<b>CAPACITACIÓN</b>	CODIGO	P-SIG-001
		VERSIÓN N°	01
		PAGINA	Página 3 de 6
		VIGENCIA	01/09/2018

<b>7.9</b>	Las actividades de capacitación interna tendrán como evidencia la Lista de Participantes y la aplicación de la encuesta de capacitación al final de cada evento, las mismas que estarán en poder de la Coordinadora de Capacitación y Jefe de RRHH de Planta por un periodo no mayor a 2 años. En el caso de las charlas informativas, sólo tendrán como evidencia la lista de participantes
<b>7.10</b>	La Coordinadora de Capacitación realizará la tabulación de los resultados de actividades de capacitación realizadas en planta. En Planta, el Jefe de RRHH. Realizará la tabulación de las actividades de su sede, enviando los resultados a la Coordinadora de Capacitación en la primera semana del mes siguiente.
<b>7.11</b>	Para capacitaciones externas, la Coordinadora de Capacitación y Jefe de RRHH de Planta al término de la actividad de capacitación solicita al trabajador o a la institución proveedora de la misma, la entrega de los certificados de participación, emite una copia para el legajo personal y el original lo entrega al trabajador.
<b>7.12</b>	La Coordinadora de Capacitación realiza los indicadores de gestión considerando los resultados finales de las encuestas aplicadas, evaluando así la satisfacción de la actividad de capacitación interna ejecutada en la Empresa.

Imprime sólo si es necesario...


	<b>CAPACITACIÓN</b>	CODIGO	P-SIG-001
		VERSIÓN N°	01
		PAGINA	Página 4 de 6
		VIGENCIA	01/09/2018

**8. DIAGRAMA DE FLUJO**





## Anexo 12 Procedimiento de Manipulación de Cargas

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Código	P-SIG-002
	<i>Manipulación de Cargas y Objetos</i>	Versión	01
		Página	1/8

## PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y OBJETOS

<b>PERTENECE A :</b>	<b>ÁREA DE SIG</b>
<b>DE USO :</b>	<b>Todos en General</b>

	<b>Cargo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Elaborado por:	Coordinador SIG	Luis Sifuentes		
Revisado por:	Supervisor de SIG	Luis Sifuentes		
Aprobado por:	Jefe de SIG	Luis Sifuentes		

**Advertencia:** El contenido de este procedimiento no puede copiarse o imprimirse parte o en su totalidad sin la autorización de LOS AUTORES DEL DOCUMENTO, verificar la vigencia de este documento, antes de su uso.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Código	SIG-P-015
	<b>Manipulación de Cargas y Objetos</b>	Versión Página	01 2/8

### 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para realizar manipulación de cargas.

### 2. ALCANCE

Se aplica a todas las actividades de manipulación de cargas de INDUSTRIAS SAN MIGUEL S.A.C y sus contratistas.

### 3. RESPONSABILIDADES

#### Jefe de SIG:

- Proveer los recursos para la correcta aplicación del presente procedimiento.

#### Supervisor SIG:

- Asegurar el cumplimiento del presente procedimiento, verificar que se cumplan las especificaciones y la documentación requerida.
- Capacitar en el manejo y conocimiento del presente procedimiento.
- Verificar que este procedimiento se cumpla en todas las áreas.
- Capacitar en el manejo y conocimiento del presente procedimiento.

#### Trabajadores:

- Cumplir con lo descrito en el presente procedimiento.

### 4. DEFINICIONES

**Carga física de trabajo:** Entendida como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral, y que de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficientes para causar un daño a la salud a las personas expuestas.

**Manipulación manual de cargas:** Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso - lumbares, para los trabajadores.

**Factor de Riesgo Disergonómicos (FRD):** Son equivalentes a los peligros en general, son condiciones que producen riesgo de desorden músculo esquelético.


**Desorden Músculo Esquelético (DME):** Son lesiones que se producen en músculos, ligamentos, tendones, articulaciones o huesos producto de la exposición a factores de riesgo Disergonómicos.

**Categoría de Riesgo (CR):** Equivalente al Nivel de Exposición.

### 5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- R.M 375 -2008- TR: Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.
- INSHT: Guía Técnica de manipulación manual de cargas.

**Advertencia:** El contenido de este procedimiento no puede copiarse o imprimirse parte o en su totalidad sin la autorización de LOS AUTORES DEL DOCUMENTO, verificar la vigencia de este documento, antes de su uso.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Código	SIG-P-015
	<i>Manipulación de Cargas y Objetos</i>	Versión Página	01 3/8

## 6. CONDICIONES GENERALES Y/O POLÍTICAS

- Asegúrese de tener suficiente espacio para cargar el objeto apropiadamente
- Verifique que nada le obstruya el camino.
- Evite las superficies resbalosas o irregulares.
- Está prohibido cargar más de 25 kg. Para el caso de los varones, y de 15 kg. Para el caso de las mujeres.

## 7. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

### 7.1. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO

- Los procesos son conocidos para identificar los factores de riesgos Disergonómico (FRD) peligros higiénicos ocupacionales en los diferentes pasos de dichos procesos en concordancia con el “P-SIG-003 Procedimiento de identificación de peligro / aspecto ambiental, evaluación de riesgo / impacto ambiental y determinación de controles”
- Todos los puestos deben de ser listados con sus actividades básicas, considerando el riesgo Disergonómico identificado.
- Los Factores de Riesgo a considerar son:
  - ✓ Fuerza excesiva
  - ✓ Movimientos repetitivos
  - ✓ Malas posturas (posturas fuera del ángulo de confort)
  - ✓ Posturas estáticas
  - ✓ Movimientos rápidos
  - ✓ Compresión o contacto de estrés
  - ✓ Levantamiento de cargas
  - ✓ Vibración

### 7.2. EVALUACIÓN DE LA CATEGORÍA DE RIESGO

Una vez identificadas las actividades en los puestos, se debe realizar las evaluaciones ergonómicas de estas actividades utilizando métodos de evaluación que permitan aproximar el nivel de riesgo. Estos métodos son recomendados por la R.M. 375-2008-TR (Norma básica de ergonomía y de evaluación de riesgos Disergonómicos).


### 7.3. CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO

Una vez identificados los factores de riesgos Disergonómicos y evaluadas las categorías de riesgos Disergonómicos de acuerdo a la metodología usada, se plantean soluciones siguiendo la jerarquía de control.

#### **Jerarquía de Control:**

- a. Eliminación:** Eliminar la fuente generadora del riesgo.
- b. Sustitución:** Reemplazar o cambiar por equipo que realice funciones similares pero cuyo riesgo sea menor que el inicial.
- c. Control de Ingeniería:** Modificar las condiciones de la fuente, esto se refiere a mejorar posturas, menor esfuerzo, mejores agarres y uso de accesorios que ayuden a disminuir el riesgo.

**Advertencia:** El contenido de este procedimiento no puede copiarse o imprimirse parte o en su totalidad sin la autorización de LOS AUTORES DEL DOCUMENTO, verificar la vigencia de este documento, antes de su uso.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Código	SIG-P-015
	<b>Manipulación de Cargas y Objetos</b>	Versión	01
		Página	4/8

**d. Control Administrativo:**

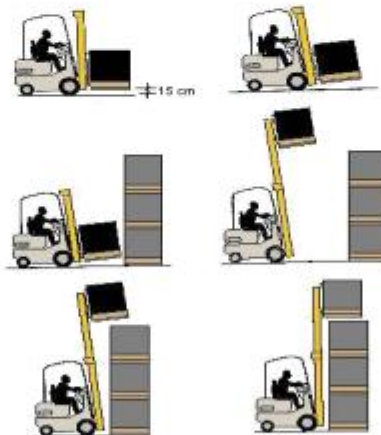
- ✓ Procedimientos que sean dirigidos a disminuir el riesgo mediante la mejora de postura, Técnica de carga, etc. Rotación de trabajadores, variedad en las tareas, considerar tiempos adecuados para descanso, pausas activas. Verificar que los procedimientos operativos incluyan aspectos de control de riesgos.
- ✓ Capacitación, anual a todos los trabajadores expuestos a FRD según los módulos de capacitación establecidos para la empresa los cuales incluyen evaluaciones. Se cuenta con los registros físicos y digitales de capacitación que consideren las notas.
- ✓ Inspecciones dirigidas a las diferentes áreas y con una periodicidad según los riesgos.

**e. EPP:**

- ✓ No existen muchos EPP en este tipo de riesgo
- ✓ No se recomienda el uso de fajas lumbares debido a falta de evidencia científica que lo recomiende.
- ✓ Para puntos de contacto con estrés es opcional el uso de protectores como guantes, coderas, rodilleras, etc.
- ✓ Para asientos que vibran es recomendable el uso de almohadillas anti-vibratorias, en especial en pacientes con riesgo.

#### 7.4. MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGA

##### MONTACARGAS MECÁNICO




##### MONTACARGAS MANUAL

- Antes de cada uso del montacargas manual debe realizarse una inspección visual; compruebe que no haya pérdidas de aceite, daños, y piezas deterioradas o pérdidas.
- Antes de elevar ninguna carga, asegúrese que siempre lo posiciona en el centro de la base.
- Asegure la carga para evitar posibles caídas.
- El montacargas está diseñado únicamente para elevar cargas, NO para soportarlas. En este caso utilice un soporte apropiado.

**Advertencia:** El contenido de este procedimiento no puede copiarse o imprimirse parte o en su totalidad sin la autorización de LOS AUTORES DEL DOCUMENTO, verificar la vigencia de este documento, antes de su uso.



	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Código	SIG-P-015
	<i>Manipulación de Cargas y Objetos</i>	Versión	01
		Página	5/8

- La válvula de seguridad está calibrada y tarada de fábrica. Está absolutamente prohibido violar la válvula y modificar su taraje o calibración.
- El operario debe evitar trabajar muy cerca del vehículo o de las cargas.
- Nunca eleve cargas mayores a la capacidad nominal del montacargas manual, podría causar fallos en el equipo y caídas de la carga.



#### 7.5. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA


- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo (mayor a 25 kg.) o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se pueden resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar los EPP adecuados.
- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento
- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas.
- No girar el tronco no adoptar posturas forzadas.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- Realizar levantamientos espaciados.

#### 8. ANEXOS

**Anexo N° 01:** Recomendaciones para la manipulación de cargas.









**Anexo N° 02:** Efecto de la carga sobre la columna vertebral.

**Advertencia:** El contenido de este procedimiento no puede copiarse o imprimirse parte o en su totalidad sin la autorización de LOS AUTORES DEL DOCUMENTO, verificar la vigencia de este documento, antes de su uso.


	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Código	SIG-P-015
	<i>Manipulación de Cargas y Objetos</i>	Versión	01
		Página	6/8



**ANEXO Nº 01**

**RECOMENDACIONES PARA LA MANIPULACIÓN DE CARGAS**

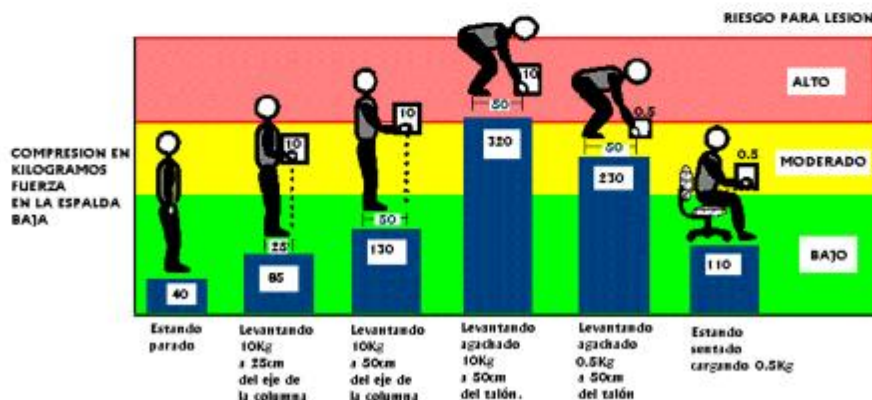
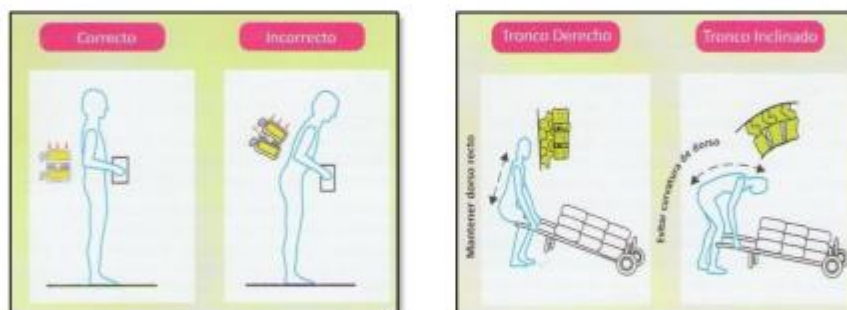
	<p>Separa los pies a una distancia aproximada de 50 cm uno de otro. Mantener la espalda recta.</p>
	<p>Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga.</p>
	<p>Nunca gires mientras sostienes una carga pesada.</p>
	<p>No levantes cargas pesadas. Estas no deben ser mayores de 25 Kg.</p>
	<p>Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible.</p>
	<p>No levantes una carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento.</p>
	<p>Aprovecha el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar los objetivos y tirar de ellos.</p>
	<p>No levantar las cargas bruscamente.</p>

**Advertencia:** El contenido de este procedimiento no puede copiarse o imprimirse parte o en su totalidad sin la autorización de LOS AUTORES DEL DOCUMENTO, verificar la vigencia de este documento, antes de su uso.

	<b>PROCEDIMIENTO</b>	Código	SIG-P-015
	<i>Manipulación de Cargas y Objetos</i>	Versión Página	01 8/8

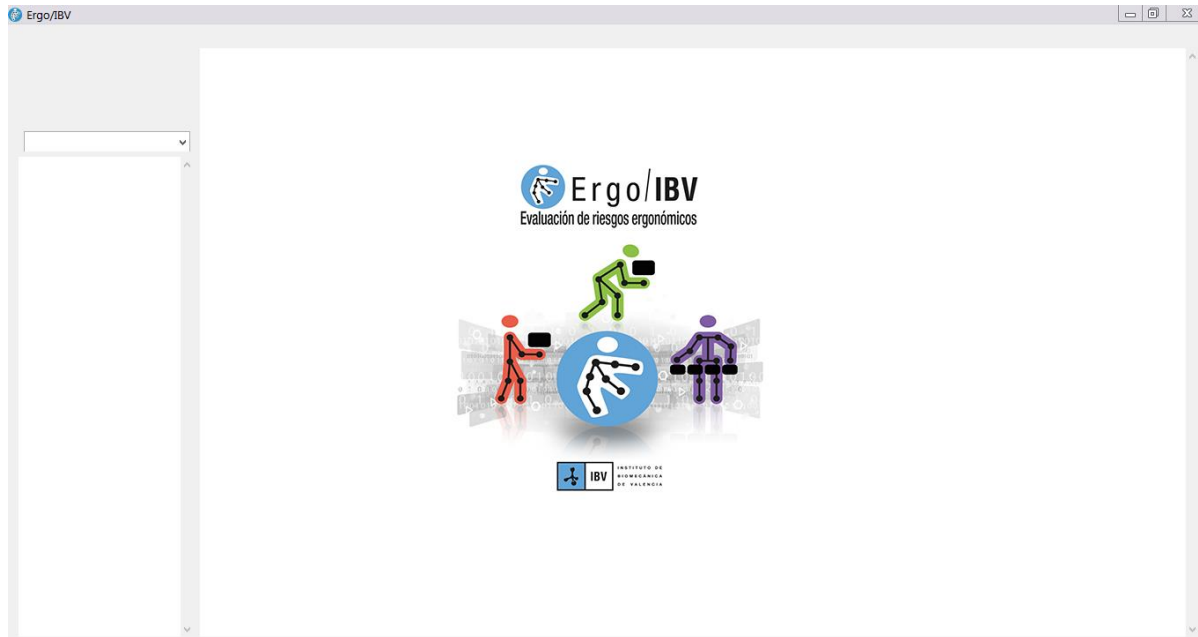
	Es mejor empujar que jalar, el riesgo de lesión lumbar disminuye.
	No se ha demostrado científicamente que la faja evite lesiones lumbares. Puede producir una falsa sensación de seguridad. Puede provocar el debilitamiento de la cintura si se usa por tiempo prolongado en forma similar que un yeso. <b><u>NO ESTÁ RECOMENDADO SU USO.</u></b>

**ANEXO Nº 02:**  
**EFFECTO DE LA CARGA SOBRE LA COLUMNA VERTEBRAL**



**Advertencia:** El contenido de este procedimiento no puede copiarse o imprimirse parte o en su totalidad sin la autorización de LOS AUTORES DEL DOCUMENTO, verificar la vigencia de este documento, antes de su uso.

Anexo 13 Uso de Programa Ergo IBM DEMO V.17



**Ergo/IBV**  
Evaluación de riesgos ergonómicos

En estos momentos no es posible acceder a ergo.ibv.org. Compruebe su conexión a internet

Más Información

**Ergo/IBV - Nueva Tarea**

**Módulo**

Lista de comprobación de riesgos ergonómicos:

- ErgoCheck

*Manipulación manual de cargas:*

- MMC Simple
- MMC Múltiple
- MMC Variable
- MMC Secuencial
- MMC Lesionados

*Movimientos repetitivos:*

- Tareas Repetitivas
- OCRA Multitarea

*Posturas inadecuadas:*

- Posturas [OWAS]
- Posturas [REBA]

*Manipulación manual de pacientes:*

- MMP [MAPO]
- UNE EN 1005-3 [FUERZAS]
- Oficina
- ErgoMater
- Psicosocial [CoPsoQ-istas21]

Importar
Asistente
Aceptar
Cancelar

LICENCIA DEMO - USO LIMITADO A LA VALORACIÓN DE Ergo/IBV

Nº de tareas: 26

FECHA	MÓDULO
15/03/2018	ErgoCheck
16/09/2004	MMC Múltiple
16/01/2013	MMC Simple: Levant.
03/04/2009	MMC Lesionados
03/12/2010	MMC Variable
01/02/2013	MMC Secuencial
01/01/1997	MMC Simple: Arrastre
17/01/2013	MMC Simple: Levant.
01/01/1997	MMC Simple: Levant.
19/01/2013	MMC Variable
14/03/2017	MMP [MAPO]
15/03/2018	ErgoCheck
22/03/2017	MMP [MAPO]
16/03/2017	MMP [MAPO]
15/03/2018	ErgoCheck
15/03/2018	ErgoCheck
30/03/2010	Post[REBA]
01/01/1997	T.Repetitivas
28/03/2014	UNE [FUERZAS]
01/01/1997	Post[OWAS]
27/03/2014	T.Repetitivas
20/05/2009	OCRA
15/03/2018	ErgoCheck
01/05/2004	Oficina
10/05/2008	Paicosocial
15/03/2005	ErgoMater

Ergo/IBV - Posturas [REBA]

Tarea: Colocacion de botellas en faja transportadora  
 Empresa: Industrias San Miguel del Sur S.A.C. Fecha: 02/06/2018

Observaciones: El trabajo no requiere de gran esfuerzo fisico, pero es de caracter repetitivo y constante.

Subtarea: Colocar

Postura Frecuencia Puntuación REBA Nivel de Riesgo

Foto Video Informe Aceptar Cancelar

DEMO - USO LIMITADO A LA VALORACIÓN DE Ergo/IBV  
 Nº de tareas: 26

FECHA	MÓDULO
15/03/2018	ErgoCheck
16/09/2004	MMC Múltiple
16/01/2013	MMC Simple: Levant.
03/04/2009	MMC Lesionados
03/12/2010	MMC Variable
01/02/2013	MMC Secuencial
01/01/1997	MMC Simple: Arrastre
17/01/2013	MMC Simple: Levant.
01/01/1997	MMC Simple: Levant.
19/01/2013	MMC Variable
14/03/2017	MMP [MAPO]
15/03/2018	ErgoCheck
22/03/2017	MMP [MAPO]
16/03/2017	MMP [MAPO]
15/03/2018	ErgoCheck
15/03/2018	ErgoCheck
30/03/2010	Post[REBA]
01/01/1997	T.Repetitivas
28/03/2014	UNE [FUERZAS]
01/01/1997	Post[OWAS]
27/03/2014	T.Repetitivas
20/05/2009	OCRA
15/03/2018	ErgoCheck
01/05/2004	Oficina
10/05/2008	Psicosocial
15/03/2005	ErgoMater

Ergo/IBV - Posturas [REBA] - Datos postura

Subtarea: Colocar Postura: Colocacion de las botellas en faja transportadora Frecuencia:  baja  media  alta

Observaciones: El operario se agacha ligeramente, para enganchar y retirar las botellas de la (postura) Referencia vídeo:

A - Tronco, Cuello, Piernas B - Brazos, Antebrazos, Muñecas Fuerza, Agarre, Actividad Resultados

**TRONCO**

Extensión >20° Ext. hasta 20° Erguido Flex. hasta 20° Flexión 20-60° Flexión >60°

Giro  Inclinación lateral

**CUELLO**

Extensión Flexión 0-20° Flexión >20°

Giro  Inclinación lateral

**PIERNAS**

Soporte bilateral Caminando Sentado Sop.unilat./inest.

Flexión de rodilla(s) 30-60°  Flexión de rodilla(s) >60° (excepto sentado)

Video Aceptar Cancelar

USO LIMITADO A LA VALORACIÓN DE Ergo/IBV  
 Nº de tareas: 26

FECHA	MÓDULO
15/03/2018	ErgoCheck
16/09/2004	MMC Múltiple
16/01/2013	MMC Simple: Levant.
03/04/2009	MMC Lesionados
03/12/2010	MMC Variable
01/02/2013	MMC Secuencial
01/01/1997	MMC Simple: Arrastre
17/01/2013	MMC Simple: Levant.
01/01/1997	MMC Simple: Levant.
19/01/2013	MMC Variable
14/03/2017	MMP [MAPO]
15/03/2018	ErgoCheck
22/03/2017	MMP [MAPO]
16/03/2017	MMP [MAPO]
15/03/2018	ErgoCheck
15/03/2018	ErgoCheck
30/03/2010	Post[REBA]
01/01/1997	T.Repetitivas
28/03/2014	UNE [FUERZAS]
01/01/1997	Post[OWAS]
27/03/2014	T.Repetitivas
20/05/2009	OCRA
15/03/2018	ErgoCheck
01/05/2004	Oficina
10/05/2008	Psicosocial
15/03/2005	ErgoMater

Ergo/IBV - Posturas [REBA] - Datos postura

Subtarea: Colocar **Postura:** Colocacion de las botellas en faja transportadora Frecuencia:  baja  media  alta

Observaciones: (postura) El operario se agacha ligeramente, para enganchar y retirar las botellas de la Referencia vídeo:

A - Tronco, Cuello, Piernas B - Brazos, Antebrazos, Muñecas Fuerza, Agarre, Actividad Resultados

DERECHO IZQUIERDO

**BRAZO**

Abducción de brazo

Rotación de brazo

Hombro elevado

Brazo apoyado o a favor de la gravedad

Extensión >20° Ext 20°-Flex 20° Flexión 20-45° Flexión 45-90° Flexión >90°

**ANTEBRAZO**

Flexión <60° Flexión 60-100° Flexión >100°

**MUÑECA**

Giro

Desviación lateral

Flex/Ext 0-15° Flex/Ext >15°

Video Aceptar Cancelar

USO LIMITADO A LA VALORACIÓN DE Ergo/IBV  
Nº de tareas: 26

ECHA	MÓDULO
5/03/2018	ErgoCheck
5/09/2004	MMC Múltiple
5/01/2013	MMC Simple: Levant.
3/04/2009	MMC Lesionados
3/12/2010	MMC Variable
1/02/2013	MMC Secuencial
1/01/1997	MMC Simple: Anrastr
7/01/2013	MMC Simple: Levant.
1/01/1997	MMC Simple: Levant.
9/01/2013	MMC Variable
4/03/2017	MMP [MAPO]
5/03/2018	ErgoCheck
2/03/2017	MMP [MAPO]
5/03/2017	MMP [MAPO]
5/03/2018	ErgoCheck
5/03/2018	ErgoCheck
0/03/2010	Post[REBA]
1/01/1997	T.Repetitivas
8/03/2014	UNE [FUERZAS]
1/01/1997	Post[OWAS]
7/03/2014	T.Repetitivas
0/05/2009	OCRA
5/03/2018	ErgoCheck
1/05/2004	Oficina
0/05/2008	Psicosocial
5/03/2005	ErgoMater

Ergo/IBV - Posturas [REBA] - Datos postura

Subtarea: Colocar **Postura:** Colocacion de las botellas en faja transportadora Frecuencia:  baja  media  alta

Observaciones: (postura) El operario se agacha ligeramente, para enganchar y retirar las botellas de la Referencia vídeo:

A - Tronco, Cuello, Piernas B - Brazos, Antebrazos, Muñecas Fuerza, Agarre, Actividad Resultados

**FUERZA / CARGA**

Fuerza repentina o brusca

<5 Kg 5-10 Kg >10 Kg

**AGARRE**

Buono Regular Malo Inaceptable

**ACTIVIDAD**

Estática (mantenida >1minuto)

Repetida (>4 veces/minuto, excepto caminar)

Cambios posturales grandes y rápidos o base inestable

Video Aceptar Cancelar

USO LIMITADO A LA VALORACIÓN DE Ergo/IBV  
Nº de tareas: 26

ECHA	MÓDULO
5/03/2018	ErgoCheck
5/09/2004	MMC Múltiple
5/01/2013	MMC Simple: Levant.
3/04/2009	MMC Lesionados
3/12/2010	MMC Variable
1/02/2013	MMC Secuencial
1/01/1997	MMC Simple: Anrastr
7/01/2013	MMC Simple: Levant.
1/01/1997	MMC Simple: Levant.
9/01/2013	MMC Variable
4/03/2017	MMP [MAPO]
5/03/2018	ErgoCheck
5/03/2018	ErgoCheck
0/03/2010	Post[REBA]
1/01/1997	T.Repetitivas
8/03/2014	UNE [FUERZAS]
1/01/1997	Post[OWAS]
7/03/2014	T.Repetitivas
0/05/2009	OCRA
5/03/2018	ErgoCheck
1/05/2004	Oficina
0/05/2008	Psicosocial
5/03/2005	ErgoMater

**Ergo/IBV**  
Evaluación de riesgos ergonómicos

En estos momentos no es posible acceder a ergo.ibv.org. Compruebe su conexión a internet

Más Información

Ergo/IBV - Posturas [REBA] - Datos postura

Subtarea: Colocar    Postura: Colocacion de las botellas en faja transportadora    Frecuencia:  baja     media     alta

Observaciones: El operario se agacha ligeramente, para enganchar y retirar las botellas de la (postura)    Referencia video:

A - Tronco, Cuello, Piernas    B - Brazos, Antebrazos, Muñecas    Fuerza, Agarre, Actividad    Resultados

**Grupo A**

TRONCO: 6 | 4

CUELLO: 3 | 3

PIERNAS: 4 | 2

Tabla A: 9 | 7

FUERZA / CARGA: 3 | 0

Puntuación A: 12 | 7

**Grupo B**

BRAZO: 6 | 4    6 | 4

ANTEBRAZO: 2 | 2    2 | 2

MUÑECA: 3 | 3    3 | 3

Derecho    Izquierdo

Tabla B: 9 | 7

AGARRE: 3 | 1

Puntuación B: 12 | 8

Tabla C: 12 | 10

ACTIVIDAD: 3 | 1

Puntuación REBA: 15 | 11

Nivel de Riesgo: **Muy alto**

Nivel de Acción: Necesaria AHORA

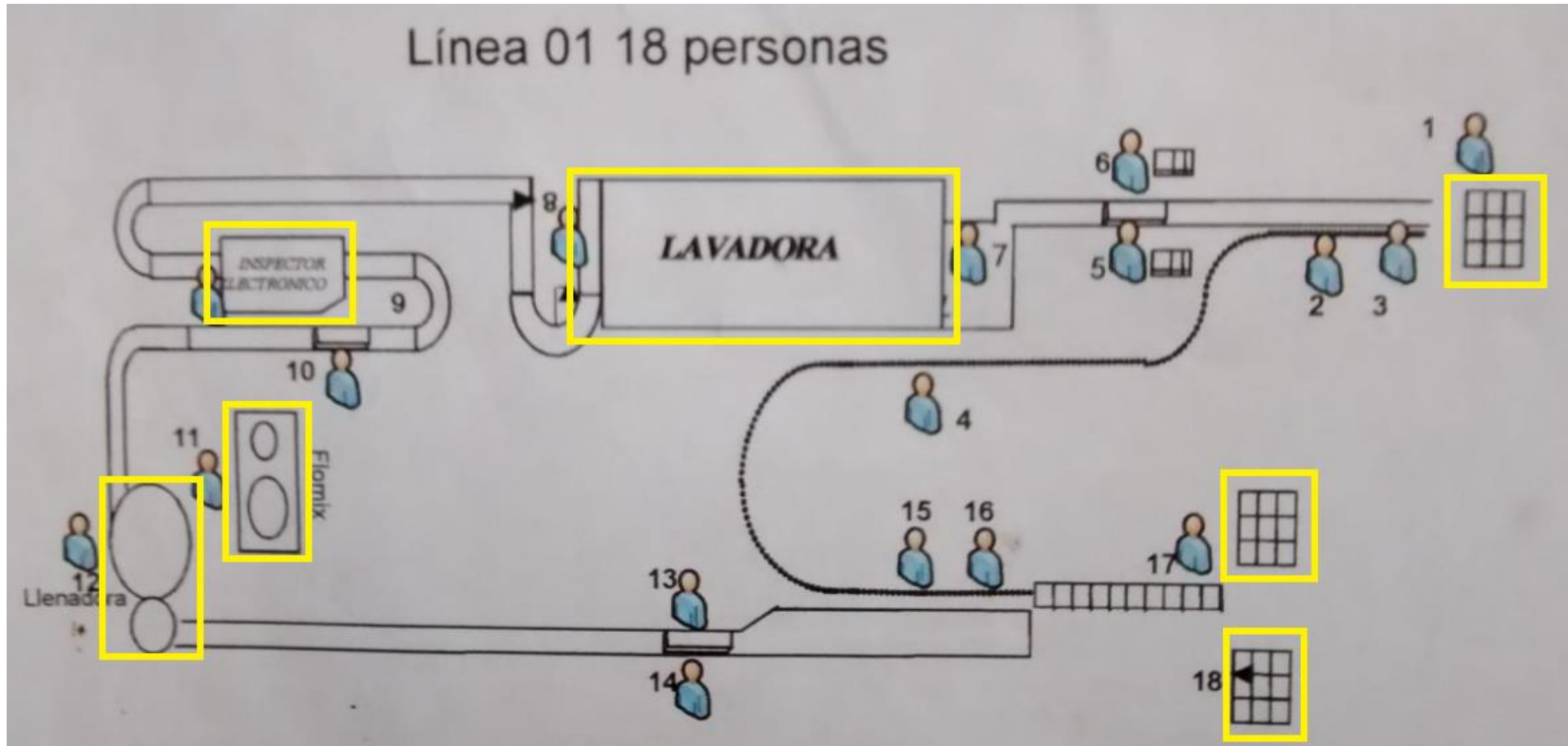
Video    Aceptar    Cancelar

USO LIMITADO A LA VALORACIÓN DE Ergo/IBV

Nº de tareas: 26

ECHA	MÓDULO
5/03/2018	ErgoCheck
5/09/2004	MMC Múltiple
6/01/2013	MMC Simple: Levant.
3/04/2009	MMC Lesionados
3/12/2010	MMC Variable
1/02/2013	MMC Secuencial
1/01/1997	MMC Simple: Arrastre
7/01/2013	MMC Simple: Levant.
1/01/1997	MMC Simple: Levant.
3/01/2013	MMC Variable
4/03/2017	MMP [MAPO]
5/03/2018	ErgoCheck
2/03/2017	MMP [MAPO]
6/03/2017	MMP [MAPO]
5/03/2018	ErgoCheck
5/03/2018	ErgoCheck
0/03/2010	Post[REBA]
1/01/1997	T.Repetitivas
3/03/2014	UNE [FUERZAS]
1/01/1997	Post[OWAS]
7/03/2014	T.Repetitivas
0/05/2009	OCRA
5/03/2018	ErgoCheck
1/05/2004	Oficina
0/05/2008	Paicosocial
5/03/2005	ErgoMater

Anexo 14 Diagrama de Recorrido Línea 1





## Anexo 15 Validez de instrumento por juicio de experto

Universidad Nacional José Faustino Sánchez

Carrión



**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
JUICIO DE EXPERTO**

ESTUDIO DEL TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE  
VIDRIO, EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. - HUAYRA, 2016

Instrucción: Luego de analizar y coetjar el instrumento de Investigación "Estudio del trabajo y productividad en la línea 1. Embotelladora San Miguel del Sur" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que en base a su Criterio y Experiencia Profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CRITERIO	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión complementaria.
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes.
<b>CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente es decir su sintáctica y semántica son adecuados	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Calificación de los ítems del Cuestionario "Distribución de Planta y Satisfacción del Cliente Interno".

Criterio de Validez	Puntuación				Argumento	Observaciones y/o Sugerencias
	1	2	3	4		
Suficiencia				X		
Claridad				X		
Coherencia			X			
Relevancia				X		
<b>Total Parcial</b>			<b>3</b>	<b>12</b>		
<b>TOTAL</b>			<b>Quince</b>			

**Puntuación:**

De 4 a 6: No válida, reformular

De 10 a 12: Válido, mejorar

De 7 a 9: No válido, modificar

De 13 a 16: Válido, aplicar

Apellidos y Nombres	<i>Salazar Santibañez Alejandro</i>
Grado Académico	<i>MAESTRO</i>
Registro Colegiatura	<i>026580</i>

**ALEJANDRO MANUEL  
SALAZAR SANTIBAÑEZ**  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP. N° 26580

Firma

Agradecemos su valiosa colaboración

*Universidad Nacional José Faustino Sánchez*  
*Carrión*



**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTO**

**ESTUDIO DEL TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE VIDRIO, EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. - HUAYRA, 2016**

**Instrucción:** Luego de analizar y cotejar el instrumento de Investigación "Estudio del trabajo y productividad en la línea 1. Embotelladora San Miguel del Sur" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que en base a su **Criterio y Experiencia Profesional**, valide dicho instrumento para su aplicación.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CRITERIO	CALIFICACIÓN	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión complementaria.
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes.
<b>CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente es decir su sintáctica y semántica son adecuados	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Calificación de los ítems del Cuestionario "Distribución de Planta y Satisfacción del Cliente Interno".

Criterio de Validez	Puntuación				Argumento	Observaciones y/o Sugerencias
	1	2	3	4		
Suficiencia			X			
Claridad			X			
Coherencia				X		
Relevancia			X			
<b>Total Parcial</b>			9	4		
<b>TOTAL</b>	<b>Trece</b>					

**Puntuación:**

De 4 a 6: No válida, reformular  De 10 a 12: Válido, mejorar   
De 7 a 9: No válido, modificar  De 13 a 16: Válido, aplicar

Apellidos y Nombres: Serrano Rodas, Hugo  
Grado Académico: Bachiller  
Registro Colegiatura: 48816

Firma

Agradecemos su valiosa colaboración

*Universidad Nacional José Faustino Sánchez*  
*Carrión*



**VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**  
**JUICIO DE EXPERTO**

**ESTUDIO DEL TRABAJO Y PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE VIDRIO. EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. - HUAYRA, 2016**

Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de Investigación "Estudio del trabajo y productividad en la línea 1. Embotelladora San Miguel del Sur" con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que en base a su Criterio y Experiencia Profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda:

CRITERIO	CALIFICACION	INDICADOR
<b>SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión complementaria.
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes.
<b>CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente es decir su sintáctica y semántica son adecuados.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
<b>COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Calificación de los ítems del Cuestionario "Distribución de Planta y Satisfacción del Cliente Interno":

Criterio de Validez	Puntuación				Argumento	Observaciones y/o Sugerencias
	1	2	3	4		
Suficiencia			X			
Claridad				Y		
Coherencia			X			
Relevancia				X		
<b>Total Parcial</b>			<b>6</b>	<b>8</b>		
<b>TOTAL</b>			<b>14</b>			

**Puntuación:**

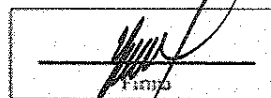
De 4 a 6: No válida, reformular

De 10 a 12: Válido, mejorar

De 7 a 9: No válido, modificar

De 13 a 16: Válido, aplicar

Apellidos y Nombres	DE LOS SANTOS GARCIA JUAN CARLOS
Grado Académico	DOCTOR - INGENIERO
Registro Colegiatura	20326



Agradecemos su valiosa colaboración

## Anexo 16 Estudio de tiempo

		Muestra Semana 1				
Nº	Operaciones	1	2	3	4	5
1	Colocar cajas	1,8500	1,5900	2,6900	1,6500	1,7800
2	Transportar	23,2800	23,8900	21,0500	20,3800	21,3500
3	Colocar botellas	1,5700	1,9800	2,4500	1,5600	1,4800
4	Transportar	16,9700	19,7500	17,8600	17,5600	18,6500
5	Inspeccionar	5,4900	5,3600	4,8800	5,8700	4,4600
6	Transportar	325,8000	322,2000	268,2000	316,2000	374,4000
7	Lavar	1260,0000	1642,8000	1334,4000	1227,0000	1521,0000
8	Transportar	80,4000	121,8000	87,0000	83,4000	140,4000
9	Inspeccionar	6,4100	6,2100	7,6800	6,5000	5,9700
10	Transportar	14,3900	14,8900	12,4000	13,6600	13,5800
11	Inspeccionar	2,6200	2,6800	2,9800	2,0800	2,7800
12	Transportar	23,0700	22,7600	23,8400	21,6400	22,4300
13	Llenar	14,3800	14,8900	13,7800	13,9800	14,6800
14	Tapar	3,0700	3,9800	2,9800	3,5600	3,6500
15	Transportar	55,1000	49,5300	58,6800	53,7500	49,6700
16	Inspeccionar	7,2000	7,9000	6,8900	7,4200	6,5400
17	Transportar	36,7200	36,7400	35,8500	34,6700	37,5400
18	Encajar	4,5000	4,1000	4,4200	5,8500	5,5300
19	Transportar	5,3300	6,4700	5,2100	6,3100	5,7500
20	Paletizar	3,2000	4,0100	3,9700	4,4200	3,6800

		Muestra Semana 2				
Nº	Operaciones	1	2	3	4	5
1	Colocar cajas	1,7200	1,4300	1,5600	1,4500	1,5600
2	Transportar	22,4400	20,3500	21,5600	23,0900	22,0900
3	Colocar botellas	1,0400	1,0800	1,4900	1,5300	1,0900
4	Transportar	18,2700	16,9800	17,5600	15,8700	18,9800
5	Inspeccionar	8,2200	5,0900	6,8900	6,4900	7,6800
6	Transportar	329,4000	365,4000	327,0000	389,4000	374,4000
7	Lavar	1593,0000	1347,0000	1325,4000	1162,2000	1534,8000
8	Transportar	123,0000	89,4000	147,0000	81,6000	81,6000
9	Inspeccionar	14,5600	6,0600	8,9300	6,9700	8,5400
10	Transportar	10,4800	13,9800	15,4300	14,6700	13,0800
11	Inspeccionar	4,5200	3,5600	4,0900	3,8100	3,6700
12	Transportar	17,6600	19,9800	20,7600	23,7900	21,8900
13	Llenar	13,0500	8,3900	7,4300	5,2900	7,2300
14	Tapar	2,8500	3,8100	3,7100	2,9400	2,1900
15	Transportar	46,8000	48,9200	45,7500	47,4800	47,0800
16	Inspeccionar	6,0500	7,0700	6,8700	7,0300	8,0400
17	Transportar	38,9700	36,6900	39,2800	35,9100	36,5200
18	Encajar	6,0200	6,8100	5,8500	5,7300	5,9200
19	Transportar	5,0100	5,9300	5,7000	6,7600	5,5600
20	Paletizar	4,5000	3,8400	3,2700	5,0900	4,9800

		<b>Muestra Semana 3</b>				
<b>Nº</b>	<b>Operaciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Colocar cajas	1,4800	1,7600	2,0300	2,9700	2,1400
2	Transportar	24,8400	21,7600	23,8400	22,7400	24,6100
3	Colocar botellas	1,3800	1,6400	1,4100	1,9300	2,0500
4	Transportar	17,5500	19,5100	19,8300	16,4300	18,9700
5	Inspeccionar	6,3200	4,7200	5,3800	5,8500	6,0700
6	Transportar	310,2000	312,6000	378,0000	311,4000	391,8000
7	Lavar	1406,4000	1273,8000	1471,8000	1273,2000	1525,8000
8	Transportar	132,0000	154,8000	180,6000	144,6000	152,4000
9	Inspeccionar	7,8500	7,5300	9,5300	6,3200	7,3400
10	Transportar	13,9900	14,8900	12,3700	13,7200	12,6200
11	Inspeccionar	3,2300	3,4200	4,2100	2,5900	3,6900
12	Transportar	26,9200	25,3100	26,9700	25,4300	24,8400
13	Llenar	10,7400	11,9700	10,3100	12,7500	12,4800
14	Tapar	1,7000	1,8700	2,3500	2,0100	2,6300
15	Transportar	52,6000	48,6200	53,2900	55,9800	49,5300
16	Inspeccionar	6,6700	6,2000	5,8200	6,3100	6,5900
17	Transportar	40,3000	38,5100	39,5100	42,8000	39,6200
18	Encajar	3,5800	4,3000	3,7400	3,4200	3,8700
19	Transportar	4,5500	5,7200	4,3100	5,8200	4,9200
20	Paletizar	3,6000	3,9300	2,9700	2,6400	3,5100

		<b>Muestra Semana 4</b>				
<b>Nº</b>	<b>Operaciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Colocar cajas	1,7200	1,2900	1,4600	1,7000	1,9300
2	Transportar	22,9200	23,5100	20,6600	22,7500	21,5200
3	Colocar botellas	1,8700	1,6300	1,4900	1,8000	1,8800
4	Transportar	18,2800	16,8600	17,7100	19,5000	18,2800
5	Inspeccionar	6,9800	5,2700	6,5200	6,6200	5,7000
6	Transportar	371,4000	369,0000	335,4000	392,4000	322,2000
7	Lavar	1276,2000	1328,4000	1341,6000	1410,6000	1210,8000
8	Transportar	140,4000	89,4000	79,2000	151,8000	94,8000
9	Inspeccionar	7,0800	6,8500	6,0900	6,4000	6,2000
10	Transportar	11,1600	13,7000	14,7200	14,6000	12,7400
11	Inspeccionar	3,3500	4,7900	4,3600	4,2800	4,7100
12	Transportar	23,5200	25,3900	23,5100	26,4300	26,1500
13	Llenar	6,7100	5,0800	5,0700	5,0400	4,0600
14	Tapar	2,8100	2,3900	3,3100	3,5100	2,8400
15	Transportar	47,0800	48,5100	47,6500	47,6600	48,0800
16	Inspeccionar	6,8100	6,5700	6,0700	7,7300	7,3400
17	Transportar	37,6700	36,9100	38,5900	36,6100	36,7800
18	Encajar	6,5200	5,5100	5,7900	6,9300	5,0200
19	Transportar	5,8100	5,7200	5,8300	5,7200	5,9000
20	Paletizar	5,5800	3,2400	4,5700	3,9900	4,5800

		<b>Muestra Semana 5</b>				
<b>Nº</b>	<b>Operaciones</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Colocar cajas</b>	1,7200	1,9400	2,5100	1,5200	1,3600
<b>2</b>	<b>Transportar</b>	26,8000	24,7200	27,9700	21,2900	22,4900
<b>3</b>	<b>Colocar botellas</b>	1,4900	1,9800	2,0700	1,8300	1,3900
<b>4</b>	<b>Transportar</b>	18,5100	17,6300	17,8700	16,2700	17,7100
<b>5</b>	<b>Inspeccionar</b>	6,4100	6,3500	6,4200	7,6900	7,2800
<b>6</b>	<b>Transportar</b>	360,6000	372,6000	331,2000	391,2000	374,4000
<b>7</b>	<b>Lavar</b>	1350,6000	1452,6000	1415,4000	1234,2000	1456,8000
<b>8</b>	<b>Transportar</b>	126,0000	118,8000	145,8000	75,6000	69,6000
<b>9</b>	<b>Inspeccionar</b>	8,4200	7,4200	8,3100	7,0700	7,0400
<b>10</b>	<b>Transportar</b>	14,8900	13,4200	14,5300	12,8700	11,0800
<b>11</b>	<b>Inspeccionar</b>	3,2100	3,4600	3,0800	3,4100	3,2500
<b>12</b>	<b>Transportar</b>	24,6800	26,9800	25,7100	22,8900	20,8200
<b>13</b>	<b>Llenar</b>	12,6400	13,3100	13,8600	6,1900	6,1300
<b>14</b>	<b>Tapar</b>	2,6400	3,0200	2,4000	2,6100	2,7900
<b>15</b>	<b>Transportar</b>	54,8200	53,8400	54,6100	43,1800	45,1800
<b>16</b>	<b>Inspeccionar</b>	7,5300	9,6300	9,5100	8,6300	7,2400
<b>17</b>	<b>Transportar</b>	42,7100	44,4100	43,6900	36,0100	35,6200
<b>18</b>	<b>Encajar</b>	3,6500	3,0200	3,8700	6,3400	5,7200
<b>19</b>	<b>Transportar</b>	5,3100	5,8100	5,7300	5,4600	5,2300
<b>20</b>	<b>Paletizar</b>	3,8200	3,8400	3,7200	5,1500	5,2600