

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE MEJORA DE GESTIÓN DE INVENTARIO  
PARA EL REAPROVISIONAMIENTO EN LA EMPRESA  
SANTAMARÍA E.I.R.L.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**EVELYN LINETH DE LOS SANTOS VILCHEZ**

**Chiclayo, 10 de julio de 2018**

**PROPUESTA DE MEJORA DE GESTIÓN DE INVENTARIO  
PARA EL REAPROVISIONAMIENTO EN LA EMPRESA  
SANTAMARÍA E.I.R.L.**

**POR:**

**EVELYN LINETH DE LOS SANTOS VILCHEZ**

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo para optar el  
título de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**APROBADA POR:**

---

**Mgtr. Evans Nielander Llontop Salcedo  
PRESIDENTE**

---

**MSc. Martha Elina Tesén Arroyo  
SECRETARIO**

---

**Mgtr. Oscar Kelly Vásquez Gervasi  
ASESOR**

**Chiclayo, 10 de julio de 2018**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por haberme permitido llegar hasta ésta etapa final de mi carrera profesional y por haberme dado fortaleza en los momentos de debilidad.

### **A mis padres**

Quienes a lo largo de mi vida se han preocupado por mi bienestar y haberme podido dar una gran educación.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios**

Por darme la oportunidad de llegar a culminar esta etapa y así mismo por hacer realidad este sueño.

### **A mi familia**

Por haberme brindado el apoyo y comprensión durante toda esta etapa, así mismo por haber depositado la confianza a mí persona

### **A mi asesor**

Por haber compartido sus conocimientos, paciencia, orientación y motivación para la realización de mi tesis.

## **PRESENTACIÓN**

El presente tema de investigación titulada PROPUESTA DE MEJORA DE GESTIÓN DE INVENTARIO PARA EL REAPROVISIONAMIENTO EN LA EMPRESA SANTAMARÍA E.I.R.L. dedicada al rubro de fabricación de mostradores, ventanas, escritorios de aluminio y vidrio, tiene una problemática de no tener un adecuado control de inventario, lo cual está generando tener pedidos rechazados por la falta de materiales, esto surge por no tener un plan de requerimientos de materiales. Por ello para solucionar dicha problemática se realizó un diagnóstico de la gestión de inventario, análisis de ABC para conocer sus productos que le generan mayor venta y rotación, de esa manera poder realizar un plan de MRP.

Así mismo, para el desarrollo de este trabajo se ha aplicado los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica en la escuela de ingeniería industrial de la universidad Santo Toribio de Mogrovejo.

## RESUMEN

En la presente investigación se trata de dar una propuesta concerniente en la mejora de gestión de inventario para el reaprovisionamiento en la empresa Santamaría E.I.R.L. Cabe resaltar que, esta propuesta surge a consecuencia del retraso que se tiene en la entrega de los pedidos, como resultado de la falta de control que se posee sobre las entradas y salidas de los productos que se encuentran en su almacén.

Es preciso señalar que se obtendrá lo establecido en el párrafo anterior, si se consigue diagnosticar el estado actual de la gestión de inventario en la empresa Santamaría Import E.I.R.L.; así como mejorar la referida gestión en la empresa bajo estudio; y realizar el análisis costo - beneficio de la propuesta alcanzada, empleando para ello las metodologías más adecuadas de la investigación.

Por otro lado, se debe hacer énfasis que el propósito a conseguir con el desarrollo de este trabajo de investigación, será disminuir los rechazos de pedidos que tiene la empresa, así como abreviar los tiempos de entrega de los mismos, objetivos que se conseguirán a través de la mejora de la planificación y control de la producción, cumpliéndose, además, como ya se ha indicado, con la entrega oportuna de los trabajos solicitados.

Por último, se hace hincapié que, al realizar el análisis costo – beneficio a través del análisis económico financiero se obtuvo un resultado de 1,14., que quiere decir que, por cada sol invertido hay un beneficio de 0,14 soles. Además, su tasa interna de retorno es de 36%, siendo este porcentaje mayor al COK 8%, por lo que se puede culminar afirmando que el proyecto es viable, siendo su valor actual neto S/. 26 916,88 soles, por lo tanto, este diseño de gestión de inventario, da solución a la problemática que la empresa tiene, resultando aplicable su viabilidad en la empresa.

**PALABRAS CLAVES:** Gestión, almacén, desabastecimiento de materiales, plan maestro, plan agregado, plan requerimiento de materiales.

## ABSTRACT

In the present investigation it is about giving a proposal concerning the improvement of inventory management for the replenishment in the company Santamaría E.I.R.L. It should be noted that this proposal arises as a result of the delay in the delivery of orders, as a result of the lack of control that is possessed over the entries and exits of the products that are in your warehouse.

It should be noted that what is established in the previous paragraph will be obtained if the current status of the inventory management in the company Santamaría Import E.I.R.L is diagnosed; as well as improving the aforementioned management in the company under study; and perform the cost - benefit analysis of the proposal reached, using the most appropriate research methodologies.

On the other hand, it should be emphasized that the purpose to achieve with the development of this research work, will be to reduce the rejections of orders that the company has, as well as to shorten the delivery times of the same, objectives that will be achieved through of the improvement of the planning and control of the production, fulfilling, in addition, as already indicated, with the timely delivery of the requested works.

Finally, it is emphasized that, when performing the cost - benefit analysis through the financial economic analysis, a result of 1,14 was obtained, which means that, for each sun invested there is a profit of 0,4 soles. In addition, its internal rate of return is 36%, this percentage is higher than the COK 8%, so it can be concluded by stating that the project is viable, and its net present value is S /26 916,88 soles, therefore, this inventory management design provides a solution to the problems that the company has, and its viability in the company is applicable.

**KEYWORDS:** Management, warehouse, shortage of materials, master plan, aggregate plan, material requirements plan.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>x</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>II.MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Antecedentes del problema. ....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Fundamentos teóricos.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.1. Gestión de inventario .....</b>	<b>14</b>
2.3.1. Gestión logística: .....	18
2.2.4 Área de la logística .....	18
2.2.5 Indicadores .....	20
2.2.6. Gestión de abastecimiento .....	23
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1. Diagnóstico de situación actual .....</b>	<b>27</b>
3.1.1. Datos generales de la empresa.....	27
3.1.2 Organigrama .....	28
3.1.3. Croquis de la empresa .....	29
<b>3.2 Descripción del proceso actual .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3. Ventas del año 2016 .....</b>	<b>35</b>
<b>3.4 Demora de entrega de pedidos .....</b>	<b>38</b>
<b>3.5 Análisis para el proceso de producción actual.....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.1 Diagrama de análisis proceso de la vitrina sanguchera.....</b>	<b>42</b>
3.5.2. Diagrama de análisis de procesos ventana 1m .....	44
3.5.3. Diagrama de análisis de procesos ventana 1.5m .....	46
3.5.4. Diagrama de análisis de procesos mostrador 2m .....	47
<b>3.6 Identificación de problema en el sistema de producción y sus causas .....</b>	<b>49</b>
<b>3.7. Indicadores actuales de la empresa.....</b>	<b>51</b>
<b>3.8. Problemas, causas y propuestas de solución .....</b>	<b>53</b>
<b>3.9. Desarrollo de propuesta de mejoras en el sistema de producción .....</b>	<b>54</b>
3.9.0. Gestión de inventario.....	54
3.9.1. Primera propuesta: estudio de tiempos y movimientos .....	55

3.9.2. Segunda propuesta: tener una estructura de plan maestro de materiales para la empresa.....	66
3.9.3. Tercera propuesta: Formatos de hojas de control.....	95
3.10. Costo de materia prima.....	96
3.10.1. Costo de materia prima de vitrina sanguchera.....	96
3.10.2. Costo de materia prima de ventana de 1m.....	97
3.10.3. Costo de materia prima de ventana de 1,5m.....	98
3.10.4. Costo de materia prima de mostrador.....	99
3.11. Ingresos durante el año 2017.....	100
3.12. Egresos durante el año 2017.....	101
3.13. Nuevos indicadores.....	102
3.14. Cuadro comparativo.....	103
3.15. Análisis costo beneficio.....	104
3.16. Valor actual neto.....	105
3.17. Tasa interna de retorno.....	105
3.18. Relación beneficio costo.....	105
<b>IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>106</b>
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>108</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>110</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Indicador de inventario .....	15
<b>Tabla 2:</b> Indicador de almacenamiento.....	21
<b>Tabla 3:</b> Indicador de transporte.....	22
<b>Tabla 4:</b> Indicador de servicio al cliente.....	22
<b>Tabla 5:</b> Indicador de abastecimiento.....	24
<b>Tabla 6:</b> Productos de la empresa.....	27
<b>Tabla 7:</b> Ventas de año 2016 .....	35
<b>Tabla 8:</b> Productos vendidos en el año 2016 .....	36
<b>Tabla 9:</b> Porcentaje de cada uno de los productos vendidos .....	37
<b>Tabla 10:</b> Demora de entrega de pedido rechazado.....	39
<b>Tabla 11:</b> Pedidos rechazado durante el año .....	40
<b>Tabla 12:</b> Desabastecimiento de falta de material.....	41
<b>Tabla 13:</b> Gestión de materia prima .....	51
<b>Tabla 14:</b> Utilización de materiales .....	52
<b>Tabla 15:</b> Tiempo productivo promedio de los productos .....	52
<b>Tabla 16:</b> Causas de los problemas con una propuesta de mejora .....	53
<b>Tabla 17:</b> Tiempos estándares del proceso de fabricación .....	58
<b>Tabla 18:</b> Tiempos estándares del proceso de fabricación .....	60
<b>Tabla 19:</b> Tiempos estándares del proceso de fabricación .....	62
<b>Tabla 20:</b> Tiempos estándares del proceso de fabricación .....	65
<b>Tabla 21:</b> Plan agregado para 2017 .....	66
<b>Tabla 22:</b> Plan maestro vitrina sanguchera.....	67
<b>Tabla 23:</b> Plan de requerimiento de materiales de vitrina sanguchera .....	70
<b>Tabla 24:</b> Plan maestro de ventana 1m.....	74
<b>Tabla 25:</b> Plan de requerimientos de materiales de ventana de 1m.....	76
<b>Tabla 26:</b> Plan maestro de ventana de 1,5m .....	78
<b>Tabla 27:</b> Planificación de requerimiento de materiales de ventana 1,5m .....	81
<b>Tabla 28:</b> Plan maestro de mostrador de 2m .....	85
<b>Tabla 29:</b> Plan de requerimientos de materiales de mostrador de 2m.....	88
<b>Tabla 30:</b> Costo de materia prima de vitrina sanguchera .....	96
<b>Tabla 31:</b> Costo de materia prima de ventana 1m .....	97
<b>Tabla 32:</b> Costo de materia prima de ventana 1,5m .....	98
<b>Tabla 33:</b> Costo de materia prima de mostrador de 2m .....	99
<b>Tabla 34:</b> Ingresos durante el año 2017.....	100
<b>Tabla 35:</b> Egresos durante el año 2017 .....	101
<b>Tabla 36:</b> Gestión de materia prima .....	102
<b>Tabla 37:</b> Tiempo productivo promedio de los productos .....	102
<b>Tabla 38:</b> Cuadro comparativo .....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Representación gráfica ABC .....	18
<b>Figura 2:</b> Gestión de abastecimiento .....	23
<b>Figura 3:</b> Lista de materiales del sistema MRP .....	25
<b>Figura 4:</b> Lista de materiales del producto A .....	25
<b>Figura 5:</b> Registro del estado de una pieza inventariada.....	26
<b>Figura 6:</b> Organigrama de la empresa .....	28
<b>Figura 7:</b> Croquis de la empresa.....	29
<b>Figura 8:</b> Armado de vitrina sanguchera .....	42
<b>Figura 9:</b> Armado de ventana 1m.....	44
<b>Figura 10:</b> Armado de ventana 1,5m.....	46
<b>Figura 11:</b> Armado de mostrador 2m .....	48
<b>Figura 12:</b> Diagrama de espina de pescado deficiente stock de productos .....	50
<b>Figura 13:</b> Armado de vitrina sanguchera .....	56
<b>Figura 14:</b> Armado de ventana de 1m .....	59
<b>Figura 15:</b> Armado de ventana de 1,5m .....	61
<b>Figura 16:</b> Armado de mostrador de 2m .....	64

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad enfatizar la importancia de la gestión de inventario mediante la planificación y control de la producción a través de la generación de políticas, estrategias bien definidas que permitan mantener la confianza y fidelidad de los clientes con la empresa; así como la viabilidad económica y financiera que permita mejorar los procesos de producción, logrando obtener un ingreso neto considerable para el giro del negocio; indicadores que nos sirvió como guía para las operaciones y procesos de la compañía. Pues, sin estos elementos, los administradores pierden el control del negocio y sus efectos se ven reflejados en pérdidas económicas importantes, así dificultades administrativas en el manejo de los procesos que buscan la eficiencia, efectividad y economía en el uso de los recursos.

Es preciso resaltar que, muchas empresas durante su desarrollo experimentan cambios significativos en sus metas y objetivos. Es por ello que en ésta investigación se considera que, una estructura organizacional bien definida, permitirá a la empresa enfrentar con éxito dichos cambios acoplado las actividades, a las nuevas metas y objetivos planteados. Esta es la razón y motivo del aporte que este estudio dará a la empresa Santamaría E.I.R.L.

De lo indicado, este trabajo de investigación se hace la pregunta si un sistema de gestión de inventario para el reaprovisionamiento, reducirá los rechazos de productos en la Empresa Santamaría E.I.R.L.

Teniendo como objetivo general proponer la mejora de gestión de inventario para el reaprovisionamiento en la Empresa Santamaría, con sus respectivos objetivos específicos; Diagnóstico de Situación Actual de la Empresa, en este se recopila los datos de la empresa, su organigrama y el plano de la misma, se describe el proceso actual de la empresa, se consignan las ventas actuales que generó la empresa. Así mismo se describió los pedidos rechazados, además se realizó el análisis para el proceso de la producción actual, desarrollándose como sub tema el diagrama análisis de operaciones de la vitrina sanguchera, de la ventana de 1 m, de la ventana de 1,5 m y mostradores de 2m. Por último, se muestran los indicadores. Como segundo objetivo es mejorar la gestión de inventario se desarrollan las propuestas de mejoras, abarcándose en el primer objetivo, la estructura del plan maestro de materiales para la empresa. En segundo lugar, se señala el costo de la materia prima que se invierte para la elaboración de los productos; así como los ingresos y egresos tenidos durante el año 2017 y las mejoras de procesos productivos. Como tercer objetivo se realizó un análisis costo beneficio.

Por último, se desarrollan las conclusiones a las que se han llegado como fruto del desarrollo de la tesis, y al mismo tiempo se delinear las recomendaciones de carácter general para determinadas áreas consideradas pertinentes y que ayudarán al dueño de la empresa a ejercer su administración con mayor eficiencia.

## **II.MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA**

### **2.1. Antecedentes del problema.**

Cascantes (2015), en su investigación “Materials requirements planning by the MRP system. Case Pharmaceutical Laboratory Oriente. Cuba”, con el objetivo aplicar un modelo MRP en la fabricación de medicamentos en la empresa, basado en un análisis teórico práctico para la aplicación de esta herramienta con la utilización del software WinQSB, debido que la gestión logística de cualquier organización empresarial tiene vital importancia. La asignación de recursos materiales, tanto por su enfoque dinamizador hacia los procesos internos de la empresa, como la búsqueda de la satisfacción del cliente, posibilitando el cumplimiento de sus metas de eficiencia y eficacia. Con resultados efectivos los modelos de Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP) que permiten planear y controlar las demandas de materiales y las capacidades de producción en las empresas, conjugándolas con las fechas de entregas de los pedidos, por lo que resulta una herramienta de probada vigencia, máxime en las condiciones de la economía cubana actual.

Espin F. (2013), en su investigación “Técnica SMED, reducción del tiempo preparación”, con el objetivo de que los mercados han evolucionado para exigir a las empresas productoras más variedad de producto, pedidos de menor tamaño, plazos de entrega reducidos y costes de producción altamente competitivos, han optado utilizar la técnica SMED, diseñada por Shigeo Shingo en los años 50, que se ofrece como alternativa para abordar este reto de la producción contemporánea. Dicha técnica establece una serie de pasos, en los que se estudian concienzudamente las operaciones que tienen lugar durante el proceso de cambio de lote, haciendo posible una reducción radical del tiempo de preparación. El resultado de la aplicación de SMED es una planta flexible, capaz de satisfacer la demanda de los clientes actuales.

György Kovács (2012), en la investigación “Productivity Improvement by Lean Manufacturing Philosophy”, comprueba las ventajas de la aplicación de la filosofía lean en los sectores manufactureros y de servicio; además, detalla la manufactura esbelta y los típicos residuos y describe las principales etapas de un proyecto lean terminando en un estudio de entorno industrial, donde menciona los pasos principales para poder desarrollar el proyecto, siendo estos: 1) Determinar de las metas y objetivos del proyecto, identificar los problemas obvio con la dirección, 2) Elegir el piloto, escoger un producto importante, la familia de producto o cliente, 3) Estudiar y evaluar el proceso piloto, 4-5) Capacitar al operador, implementar el piloto, el establecimiento de equipo básico del proyecto de ejecución y 6) Ejecutar piloto y refinar. En conclusión, afirma que la filosofía lean es un proceso basado en el desempeño usada en las organizaciones manufactureras para incrementar la ventaja competitiva.

Rodríguez M. (2010), en la investigación “Planning, programming and production control”, con el objetivo de examinar el estado del arte, abordando su evolución y tendencias dentro de los procesos de transformación de bienes en un mercado cada vez más exigente. Esta revisión permitió identificar la dinámica actual de la labor logística con la metodología de la elaboración de planes, asignación de recursos, identificación de rutas de manufactura, paradigmas actuales de fabricación y aprovisionamiento, así como las plataformas informáticas que sirven de apoyo para tales funciones. En conclusión, la tendencia en este campo está dirigida hacia la autoorganización de los elementos de producción y la gestión

horizontal para favorecer la visión holística de todos los eslabones de la cadena de suministro.

Mula, et al. (2005), en su investigación “Evaluation of Production Planning and Control Systems” con el objetivo de evaluar algunos de los enfoques dominantes en el campo de la planificación y control de la producción, concretamente los sistemas MRP, HPP, JIT y OPT. Se establece una comparación y discusión entre estos sistemas basada tanto en los resultados presentados en la literatura como en la experiencia de los autores en la investigación y aplicación de dichos sistemas, siendo la identificación de las ventajas e inconvenientes principales de los sistemas evaluados. Donde se concluye que existe una necesidad de nuevos sistemas para la planificación y control de la producción que simultáneamente consideren tanto la planificación de los materiales como las capacidades. Los sistemas debieran además ser capaces de formalizar las muchas incertidumbres que surgen durante las diferentes fases de la planificación.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Gestión de inventario**

En la actualidad, la alta competitividad existente entre las empresas, ha hecho que la definición de inventarios sea parte fundamental en el desarrollo interno de una organización cualquiera (sin importar su actividad económica, dimensión, etc.), debido a un buen manejo podemos implementar una flexibilidad en las operaciones que realizamos en cuanto al control de la fabricación y comercialización de los materiales; por lo tanto, son tomados como una necesidad absoluta en la organización.

La administración de inventarios se refiere a la planificación y control de los inventarios para mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas de la forma más eficiente, importante para lograr el pleno potencial de toda cadena de valor. Para esto se requiere de información sobre las demandas esperadas, las cantidades de inventario disponibles y en proceso de pedido, entre otros (Krajewski 2008).

Lo que se debe cambiar en la percepción de los inventarios es de un rol pasivo a uno activo en las estrategias de una compañía para poder afrontar decisiones estratégicas enfocadas en su buen manejo. Para ello es necesario conocer la clasificación de los inventarios según su nivel de importancia en tres dimensiones: como un valor agregado, flexibilidad y control. Un inventario como contribución de valor agregado, hace referencia al adecuado mix de productos que se deben de tener en diversos tipos de negocios, teniendo en consideración los tipos de clientes y sus preferencias; es decir, ir más allá con algunas probabilidades de lo que el cliente desearía adquirir en lugares donde se tengan la misma categoría de productos. Un inventario como significado de flexibilidad, se utiliza como herramientas estratégicas para alcanzar la satisfacción y beneficios del cliente simultáneamente. Y un inventario como significado de control, hace que el costo deje de ser la medición del rendimiento para que la correcta medición está basada en la contribución de inventarios, encontrando así las mejores soluciones a lo que el cliente requiere, en comparación a la competencia (Mahamad 2009).

Para Richar B. Chase (2009), todas las empresas mantienen un suministro de inventario debido lo siguiente:

- ✓ Mantienen independencia entre las operaciones

- ✓ Cubren la variación en la demanda.
- ✓ Permiten una mayor flexibilidad en la programación de la producción
- ✓ Existe una protección contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima
- ✓ Aprovechan los descuentos basados en el tamaño del pedido

Además, los inventarios afectan las operaciones del día a día, ya que tienen que ser contados, pagados, administrados y usados en procesos y operaciones necesarias para satisfacer al cliente. Es importante tomar en cuenta, que el manejo de inventarios requiere una inversión de dinero establecido para poder realizar compras de productos, y solo dicha cantidad está destinada a ello. No puede ser utilizado para otro destino ya que representa una cantidad en los flujos de efectivo de cada empresa. Por lo tanto, los inventarios toman una alta importancia, ya que lo ideal es que se tenga una alta rotación y menos sobre stock para así tener una alta rentabilidad (Krajewski 2008)

**Tabla 1:** Indicador de inventario

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
Índice de Rotación de Mercancías	Proporción entre las ventas y las existencias promedio. Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} \times 100\%$
Índice de duración de Mercancías	Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período. Indica cuantas veces dura el inventario que se tiene.	$\frac{\text{Inventario Final} \times 30 \text{ días}}{\text{Ventas promedio}} \times 100\%$
Exactitud del Inventario	Se determina midiendo el costo de las referencias que en promedio presentan irregularidades con respecto al inventario lógico valorizado cuando se realiza el inventario físico.	$\frac{\text{Valor diferencia (\$)}}{\text{Valor total de inventarios}} \times 100\%$

Fuente: Mora (2008)

### 2.2.1.2 Presiones para mantener inventarios bajos

Los inventarios requieren de inversión por lo que demasiado inventario disponible reduce la rentabilidad y demasiado poco daña la confianza del cliente. La principal razón para tener inventarios bajos es que este representa una inversión monetaria.

Esto se debe a que se incurre en los siguientes costos (Krajewski 2008):

- ✓ Costo de capital: Es el costo de oportunidad de invertir en un activo en relación con el rendimiento esperado de los activos que tienen riesgo similar.

- ✓ Costos de almacenamiento y manejo: Cuando la empresa alquila espacio o cuando podría usar productivamente ese espacio.
- ✓ Impuestos, seguros y mermas: Se pagan más impuestos cuando los inventarios son altos y el costo de asegurar también aumenta. Las mermas pueden ser por robo de inventario, obsolescencia o deterioro.

### 2.2.1.2. Presiones para mantener inventarios altos

- ✓ Los motivos para mantener inventarios altos son (Krajewski 2008):
- ✓ Servicio al cliente: Se puede acelerar las entregas y mejorar en el reparto de mercancías. Los niveles altos de inventario reducen las posibilidades de que existan desabastos que representa una pérdida de una venta o pedidos aplazados donde usualmente los clientes reciben descuentos por no atenderlos en la fecha establecida.
- ✓ Costo de preparación: Este costo se incurre al ajustar una máquina para que produzca un artículo diferente al que se ha fabricado anteriormente. Esto involucra tanto el tiempo como mano de obra en hacer las modificaciones.
- ✓ Costo de transporte: Contar con inventario disponible permite realizar más embarques con cargas completas y ya no se tendrá que acelerar los embarques utilizando otros medios de transporte más costosos.
- ✓ Pagos a proveedores: Se puede reducir el total de los pagos a proveedores si se puede soportar niveles altos de inventario ante posibles alzas de precios, también se puede aprovechar los descuentos por cantidad.

### 2.2.1.3. Tipos de inventario:

Para Krajewski (2008) son los siguientes:

- ✓ **Inventario de ciclo:** La porción del inventario total que varía en forma directamente proporcional al tamaño del lote se conoce como inventario de ciclo. La frecuencia con que deben hacerse los pedidos y la cantidad de los mismos recibe el nombre de dimensionamiento del lote. En estos casos aplican dos principios:  
El tamaño del lote,  $Q$ , varía en forma directamente proporcional al tiempo transcurrido (o ciclo) entre los pedidos. Por ejemplo, si se hace un pedido cada cinco semanas, el tamaño promedio del lote deberá ser igual a la demanda correspondiente a cinco semanas.  
Cuanto más tiempo transcurra entre dos pedidos sucesivos de un artículo determinado, tanto mayor tendrá que ser el inventario de ciclo. Al principio del intervalo, el inventario de ciclo se encuentra en su punto máximo, o sea,  $Q$ . Al final del intervalo, inmediatamente antes de la llegada de un nuevo lote, el inventario de ciclo baja a su nivel mínimo, es decir, a 0. El inventario promedio de ciclo es el promedio de esos dos valores extremos:  
Esta fórmula es exacta solamente cuando la tasa de demanda es constante y uniforme. Sin embargo, incluso cuando las tasas de demanda no son constantes, proporciona una estimación razonablemente satisfactoria. Otros factores, además, de la tasa de demanda (por ejemplo, las pérdidas por desperdicio de material), también pueden ocasionar errores en las estimaciones cuando se emplea esta fórmula sencilla.

$$\text{Inventario promedio de ciclo} = \frac{Q + 0}{2} = \frac{Q}{2}$$

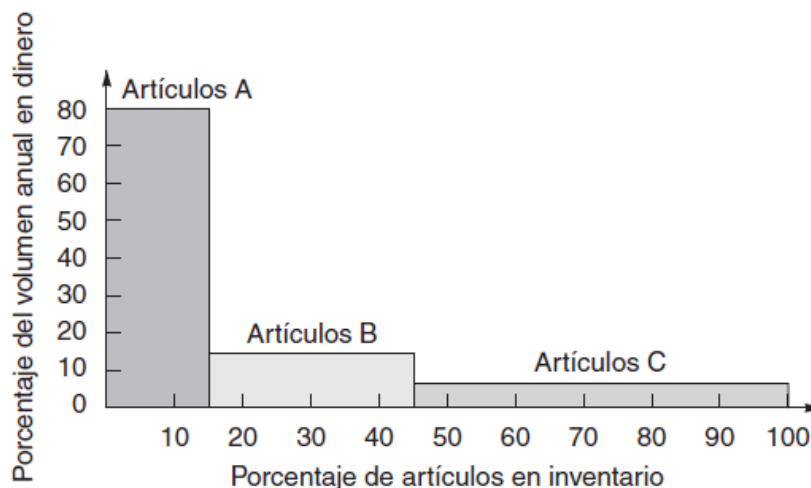
- ✓ **Inventario de seguridad:** Para evitar problemas en el servicio al cliente y ahorrarse los costos ocultos de no contar con los componentes necesarios, las compañías mantienen un acopio de seguridad. Ese inventario de seguridad es un excedente de inventario que protege contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de espera y los cambios en el abastecimiento. Los inventarios de seguridad son convenientes cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en la fecha convenida y con una calidad aceptable, o cuando en la manufactura de los artículos se generan cantidades considerables de material de desperdicio o se requieren muchas rectificaciones. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se interrumpirán cuando se presenten esos problemas, lo cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente.
  
- ✓ **Inventario en tránsito:** En el sistema de flujo de materiales, el inventario que se mueve de un punto a otro recibe el nombre de inventario en tránsito. Los materiales se mueven de los proveedores a la planta, de una operación a la siguiente dentro de la fábrica, de la planta a un centro de distribución o cliente, y del centro de distribución a un comerciante detallista. El inventario en tránsito está constituido por los pedidos que se han colocado, pero que todavía no se han recibido. Por ejemplo, NUMMI, la empresa conjunta de General Motors y Toyota en California, usa partes producidas en el Medio Oeste de Estados Unidos. Los embarques llegan diariamente a la planta, pero el tiempo de espera del transporte requería un inventario en tránsito de partes a bordo de carros de ferrocarril recorriendo el trayecto desde el Medio Oeste. El inventario en tránsito entre dos puntos, ya sea para transporte o producción, puede medirse como la demanda promedio durante el tiempo de espera, que es la demanda promedio del artículo por periodo ( $d$ ) multiplicada por el número de periodos comprendidos dentro del tiempo de espera del artículo ( $L$ ), para moverse entre los dos puntos, o sea:

$$\text{Inventario en tránsito} = D_L = dL$$

### 2.3. Clasificación de inventarios por cantidad – valor

Según Heizer y Render (2009), el análisis ABC sirve para clasificar los artículos del inventario en tres grupos en base a la representación de su volumen anual en unidades monetarias de un artículo en relación a los demás artículos. Lo que se busca con este sistema, es que la gerencia pueda enfocar su atención en aquellos productos que tengan una mayor representación monetaria para la empresa.

El principio en el cual se basa el análisis ABC son los artículos de clase A son aquellos que tienen un alto volumen anual en dinero. Aunque estos artículos pueden constituir sólo un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre el 70% y el 80% del uso total en dinero. Los artículos del inventario de clase B tienen un volumen anual en dinero intermedio. Estos artículos representan alrededor del 30% de todo el inventario y entre un 15% y un 25% del valor total. Por último, los artículos de bajo volumen anual en dinero pertenecen a la clase C y pueden representar sólo un 5% de tal volumen, pero casi el 55% de los artículos en inventario.



**Figura 1:** Representación gráfica ABC

FUENTE: Heizer y Render (2000)

### 2.3.1. Gestión logística:

Heizer (2009) Las actividades de compra pueden combinarse con varias actividades de embarque, almacén e inventario para formar un sistema logístico. El propósito de la administración de la logística es obtener eficiencia de las operaciones mediante la integración de todas las actividades de compra, movimiento y almacenamiento de materiales. Cuando los costos de transporte e inventario son sustanciales tanto en la entrada como en la salida del proceso de producción, podría resultar apropiado poner énfasis en la logística.

Rivas y Beltran (2007) Los sistemas de gestión logística, contemplan siete procesos logísticos operativos que recorren toda la cadena logística de la organización.

### 2.2.4 Área de la logística

(Pau, 2001) La función de la logística está definida de forma integral y abarcando todas las áreas involucradas en el movimiento de materiales, una gran mayoría ha estructurado su logística de diversas formas:

- **Servicio al cliente (ventas):** La misión del proceso de servicio al cliente es garantizar que la organización, al aceptar un pedido del cliente, se asegura que tiene capacidad para cumplir con los requisitos logísticos del mismo (condiciones de entrega del producto, preservación del producto, plazo de entrega y demás requisitos especificados por el cliente), así como realizar el seguimiento del cumplimiento de dichos requisitos.
- **Planificación de la producción:** La misión del proceso de planificación de la producción es garantizar que la producción se planifica considerando los requisitos logísticos aplicables, como pueden ser los plazos y condiciones de entrega establecidos, la capacidad de los procesos, tanto comprometida como disponible, asegurando que se genera la información necesaria para que la producción se realice en condiciones controladas, entre otros aspectos.

- **Servicio compras y aprovisionamiento:** La misión del proceso de servicio de proveedores es garantizar que las compras y el aprovisionamiento cumplen con los requisitos establecidos sobre los mismos.

- ✓ **Compras**

Son los responsables de realizar pedidos a la empresa.

- Input de pedidos: Motivos de procesos de compra
- Plan anual: Presupuesto anual de suministros por departamento de artículos de consumo fijo.
- Pedidos departamentos: Pedido de artículos de consumo variable o consumo esporádico durante un periodo determinado.
- Reposición de stock según los consumos de puntos de venta.

- ✓ **Propuestas de compras:**

Análisis por parte del departamento de compras de aquellos socios más favorables en función de la cantidad pedida, plazos de entrega, condiciones del proveedor, nivel de urgencia del pedido. Un presupuesto de compras deberá incluir, con carácter general:

- Una previsión de la cantidad de productos necesarios para llevar a cabo la producción y la fecha de recepción de los mismos, calculando la cantidad adquirida de forma que se eviten los desfases entre la emisión y la recepción de los pedidos.
- Costo previsto por unidad de producto.
- Nivel de existencias en términos de cantidad y coste.
- Programación temporal de las compras, referidas al momento de la recepción de productos y al momento de pago.

- ✓ **Aspectos básicos en la compra:**

Para llevar a cabo la función de compra deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- a. **La calidad:** Que son los requisitos que hacen el producto adecuado al fin pretendido.
- b. **El plazo de entrega:** Que es el tiempo que transcurre desde que se realiza el pedido al proveedor hasta la entrada del mismo en el almacén de la empresa. Los productos deberán estar a disposición de la empresa en el momento oportuno.
- c. **El precio:** Constituido por el coste del producto. En él se incluirán, además del coste del producto en sí, otros gastos como transporte, seguros, etc.  
Deberá guardar relación con la calidad, con el plazo de entrega y con las condiciones de pago.

- d. La cantidad: Es importante realizar los cálculos adecuados de la cantidad de producto para evitar interrupciones en el abastecimiento al proceso productivo o a los clientes.
- e. El servicio: Que es el conjunto de prestaciones de los proveedores posteriores a la entrega del producto.

- **Almacenamiento:**

La misión del proceso de almacenamiento es asegurar la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material: materias primas, semielaborados, terminados, así, como el tratamiento e información de los datos generados.

- ✓ **Objetivos de almacén García (2010)**

- a. Recibir para su cuidado y protección todos los materiales y suministros: materia prima, materiales parcialmente trabajados, productos terminados, y las piezas y los suministros para la fabricación, para mantenimiento y para oficina.
- b. Proporcionar materiales y suministros, mediante solicitudes autorizadas, a los departamentos que lo requieran.
- c. Controlar los productos terminados para su posterior destino.
- d. Hacerse cargo de los materiales en curso de fabricación de las materias primas que se almacenen, con la finalidad de que maduren o se curen para poderlas utilizar.
- e. Mantener el almacén limpio y en orden, teniendo un lugar para cada cosa y manteniendo cada cosa en su lugar, es decir, en los lugares destinados según los sistemas aprobados para clasificación y localización.
- f. Mantener las líneas de producción ampliamente abastecidas de materias primas, materiales indirectos y de todos los elementos necesarios para un flujo continuo de trabajo.
- g. Custodiar fielmente todo lo que se le ha dado a guardar, tanto su cantidad como su buen estado.
- h. Realizar los movimientos de recibo, almacenamiento y despacho con el mínimo de tiempo y costos posibles.
- i. Llevar registros al día de sus existencias.

## **2.2.5 Indicadores**

Son relaciones de datos numéricos y cuantitativos a la gestión logística que permite evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso, incluyen los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entrega y facturación.

### **2.2.5.1 Objetivos de los indicadores**

- ✓ Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- ✓ Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales.

- ✓ Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- ✓ Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- ✓ Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa

### 2.2.5.2. Tipos

- ✓ **Indicador de almacenamiento**

**Tabla 2:** Indicador de almacenamiento

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
Costo de almacenamiento por unidad	Consiste en relacionar el costo almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un período determinado.	$\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}} \times 100\%$
Costo por unidad Despachada	Porcentaje de manejo por unidad sobre los gastos operativos del centro distribución.	$\frac{\text{Costo total operativo}}{\text{Unidades despachadas}} \times 100\%$
Nivel de Cumplimiento del despacho	Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un período determinado.	$\frac{\text{Número despachos cumplidos}}{\text{Unidades total despachos requeridos}} \times 100\%$
Costo por Metro Cuadrado	Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega.	$\frac{\text{Costo total operativo de la empresa}}{\text{Área de almacenamiento}} \times 100\%$

Fuente: Mora (2008)

- ✓ **Indicador de transporte y distribución:**

El proceso de transporte y distribución tiene como misión garantizar la entrega del producto al cliente en plazo, cantidad y conformidad con los requisitos especificados.

Heizer (2009) El objetivo del modelo de transporte es determinar el mejor patrón de embarque desde varios puntos de suministro (fuentes) hasta varios puntos de demanda (destinos) a fin de minimizar los costos totales de producción y transporte. Toda empresa con una red de puntos de suministro y demanda enfrenta este problema.

Aunque la técnica de programación lineal (PL) puede usarse para resolver este tipo de problemas, se han desarrollado algoritmos más eficientes y con el propósito específico de aplicarlos al transporte. El modelo de transporte encuentra una solución inicial factible y después la mejora paso a paso hasta encontrar la solución óptima.

**Tabla 3:** Indicador de transporte

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
Comparativo del Transporte (Rentabilidad Vs Gasto)	Medir el costo unitario de transportar unidad respecto al ofrecido por transportadores del medio.	$\frac{\text{Costo transporte propio/und}}{\text{Costo de contratar transporte/und}} \times 100\%$

Fuente: Mora (2008)

✓ **Indicador tiempo**

- Este indicador se conoce y controla la duración de la ejecución de los procesos logísticos de la empresa, es decir, el tiempo que toma llevar a cabo una determinada actividad o proceso.
- Los indicadores de tiempo muestran a la empresa las fluctuaciones que se generan de un periodo a otro durante le ejecución de su proceso, lo cual brinda herramientas de respuestas inmediatas a cambios drásticos o paulatinos en su nivel de servicio, a través del control de evolución y el impacto que causa en este los cambios o mejoras hechas a los procesos de abastecimiento y distribución.
- Ciclo total de un pedido
- Tiempo transcurrido desde el momento que un cliente pone el pedido hasta que el producto está entregado y facturado (en algunos casos cobrados).
- Ciclo de la orden de compra
- Indicador para contralar el tiempo de respuesta y entrega de los proveedores
- Tiempo de tránsito
- Lapso de tiempo que transcurre durante el transporte de mercancía.

✓ **Indicador de servicio al cliente**

**Tabla 4:** Indicador de servicio al cliente

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
Nivel de cumplimiento entregas a clientes	Consiste en calcular el porcentaje real de entregas oportunas y efectivas a los clientes.	$\frac{\text{Total de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}}$
Calidad de la Facturación	Número y porcentaje de facturas con error cliente, y agregación de los mismos.	$\frac{\text{Factura emitidas con errores}}{\text{Total de facturas emitidas}}$
Causales de Notas Crédito	Consiste en calcular el porcentaje real de facturas con problemas.	$\frac{\text{Total notas de crédito}}{\text{Total de facturas generadas}}$
Pendientes por Facturar	Consiste en calcular el número de pedidos facturados dentro del total de facturas.	$\frac{\text{Total pedidos pendientes por facturar}}{\text{Total de pedido facturados}}$

Fuente: Mora (2008)

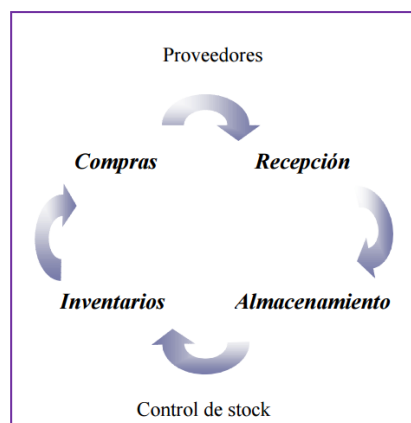
## 2.2.6. Gestión de abastecimiento

Una eficiente gestión de la cadena de abastecimiento genera importantes beneficios organizacionales, mejorando principalmente los rendimientos económicos y las ventajas competitivas. Dentro de sus aspectos más elementales se encuentran el diseño de procesos, la administración de inventarios, el control de gestión, la planificación de compras, el manejo de proveedores y la utilización de tecnologías de información.

Dado que la eficiencia y probidad del proceso de abastecimiento se han transformado en una preocupación prioritaria, se ha hecho necesario que las áreas de adquisiciones tengan la capacidad y preparación para abordar los aspectos recién mencionados, además de poder interactuar adecuadamente con los distintos estamentos que conforman su organización con el fin de dar cumplimiento a los programas tanto operativos como presupuestarios. Estas áreas a su vez, requieren estar altamente motivadas y ser capaces de desarrollar un permanente monitoreo de la satisfacción del cliente, tanto interno como externo.

La gestión de abastecimiento tiene como la coordinación todas las etapas vinculadas con la adquisición de materias primas, materiales e insumos necesarios para las actividades productivas, entre las que se pueden nombrar las siguientes.

- ✓ Compras
- ✓ Recepción
- ✓ Almacenamiento
- ✓ Gestión de inventarios



**Figura 2:** Gestión de abastecimiento

**Fuente:** Monterroso (2002)

La gestión de abastecimiento comienza con la recepción de necesidades de requerimientos de bienes y/o servicios, y ya sea que se traten de adquisiciones aisladas (por única vez) o de compras periódicas, el proceso lleva implícita la búsqueda y selección de proveedores. Para las adquisiciones periódicas se confecciona un programa de abastecimiento, de acuerdo al pronóstico de la demanda y las políticas de inventario establecidas.

En un sistema de punto de reorden, cuando en los almacenes se detecta la necesidad de reponer existencias, el área de Compras emite una orden de pedido y la envía a los proveedores, quienes entregarán posteriormente lo solicitado en el área de recepción.

Una vez controlada la entrega, las mercaderías se trasladarán a los Almacenes, donde permanecerán hasta el momento de su consumo en el proceso productivo; así, las existencias van disminuyendo hasta llegar nuevamente a su punto de pedido, dando lugar al inicio de un nuevo ciclo de abastecimiento (Elda 2002).

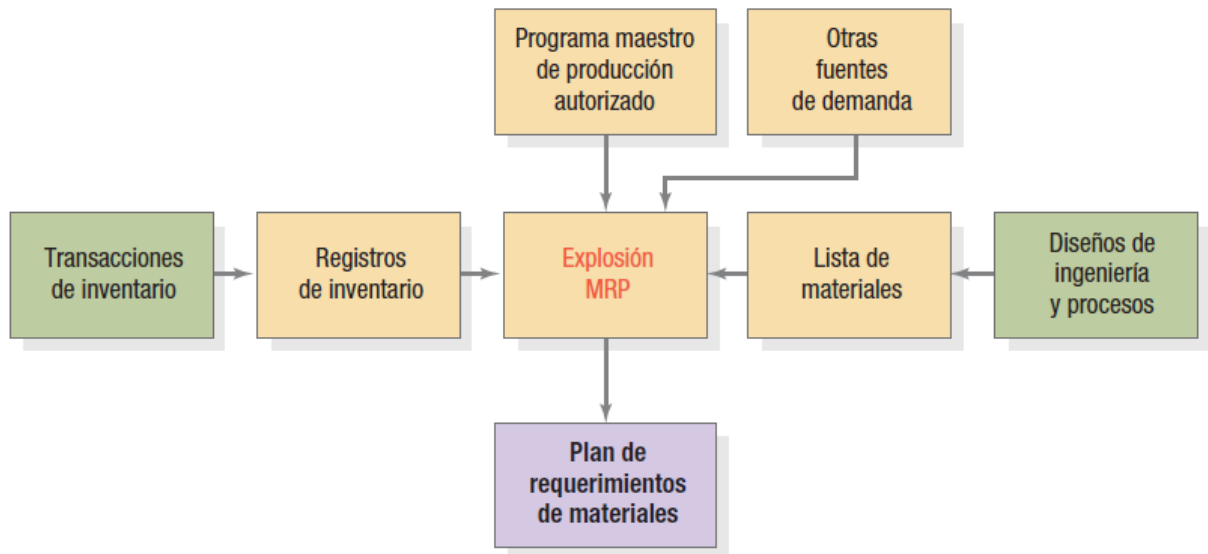
**Tabla 5:** Indicador de abastecimiento

<b>INDICADOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FÓRMULA</b>
Calidad de los pedidos Generados	Número y porcentaje de pedidos de compras generados sin retraso, o sin necesidad de información adicional.	$\frac{\text{Productos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} \times 100\%$
Entregas perfectamente Recibidas	Número y porcentaje de pedidos que no cumplen las especificaciones de calidad y servicios definidas, con desglose por proveedor.	$\frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total de órdenes de compra recibida}} \times 100\%$
Nivel de cumplimiento de proveedores	Consiste en calcular el nivel de efectividad en las entregas de mercancía de los proveedores en la bodega de producto terminado.	$\frac{\text{Pedidos recibidos fuera de tiempo}}{\text{Total de pedidos recibidos}} \times 100\%$

**Fuente:** Mora (2008)

### 2.2.6.1 Listas de materiales

El sistema necesita información precisa sobre las relaciones padre-componente. La lista de materiales o programa maestro (BOM) (del inglés bill of materials) es un registro de todos los componentes de un artículo, las relaciones padre-componente o inventario y las cantidades de uso derivadas de los diseños de ingeniería y de los procesos.

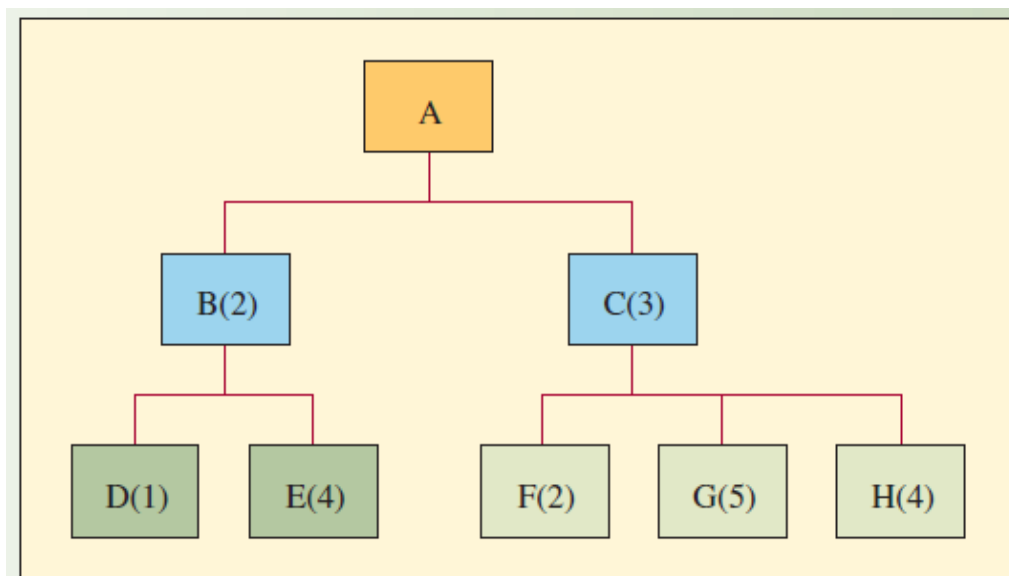


**Figura 3:** Lista de materiales del sistema MRP

**FUENTE:** Krajewski (2008)

El BOM es uno de los principales elementos del programa MRP (los otros dos son el programa maestro y el archivo con los registros de inventarios).

- El archivo con la BOM se llama también archivo de estructura del producto o árbol del producto, porque muestra cómo se arma un producto. Contiene la información para identificar cada artículo y la cantidad usada por unidad de la pieza de la que es parte. Por ejemplo, el realizar el producto A se hace de dos unidades de la pieza B y tres unidades de la pieza C. La pieza B se hace de una unidad de la pieza D y cuatro unidades de la pieza E. La pieza C se hace de dos unidades de la pieza F, cinco unidades de la pieza G y cuatro unidades de la pieza H.



**Figura 4:** Lista de materiales del producto A

**FUENTE:** Richar B. Chase (2009)

- El registro de inventario puede ser muy grande El programa MRP abre el segmento de estado del registro de acuerdo con periodos específicos (llamados racimos de tiempos). Estos registros se consultan según se necesite durante la ejecución del programa. Como se verá, el programa MRP realiza su análisis de la estructura del producto en forma descendente y calcula las necesidades nivel por nivel. Sin embargo, hay ocasiones en que es deseable identificarla pieza antecesora que generó la necesidad material. El sistema MRP permite la creación de registros indexados, ya independientes, y como parte del archivo de registros de inventarios. Indexar las necesidades permite rastrearlas en la estructura de productos por cada nivel ascendente e identificar las piezas antecesoras que generaron la demanda (Richar B. Chase 2009).

Segmento maestro de datos de piezas	Núm. pieza	Descripción	Tiempo de espera	Costo estándar	Reservas de seguridad						
	Volumen del pedido		Preparación	Ciclo	Uso del año pasado	Clase					
	Holgura desperdicio		Datos de corte	Apuntadores	Etc.						
Segmento de estado del inventario	Asignado	Saldo de control	Periodo								Totales
			1	2	3	4	5	6	7	8	
	Necesidades brutas										
	Entradas programadas										
	Saldo disponible proyectado										
Envíos pedidos planeados											
Segmento de datos filiales	Detalles pedidos										
	Medidas pendientes										
	Contadores										
	Seguimiento										

**Figura 5:** Registro del estado de una pieza inventariada

FUENTE: Richar B. Chase (2009)

### 2.2.6.2. Salidas del sistema

La única salida del sistema del MRP es el Plan de Requerimiento de materiales, el cual es un conjunto de reportes que permite tener un mejor control del inventario de la demanda dependiente, los cuales son Lee J. Krajewski (2008):

- ✓ **Noticias de acciones:** Liberaciones de nuevas órdenes, ajustes de órdenes por fechas de vencimiento, cancelaciones de órdenes, comparaciones de evaluaciones económicas por las cantidades solicitadas, entre otros.
- ✓ **Informes Prioritarios:** Listas de despacho y programaciones de proveedores con las fechas de entrega de las ordenes en proceso y nuevas.
- ✓ **Reportes de Capacidad:** Planeamiento de requerimientos por capacidad, programación de capacidad finita y controles de ingresos y salidas.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Diagnóstico de situación actual de la empresa

##### 3.1.1. Datos generales de la empresa

En el Perú, contamos con pequeñas, medianas y grandes empresas de servicios, entre ellas tenemos a Santamaría Import E.I.R.L, que inició sus labores en el 2010, perteneciendo al mercado de fabricación de estructuras de vidrio y aluminio, entre ellas tenemos:

**Tabla 6:** Productos de la empresa

PRODUCTO	
Ventana de 1m <sup>2</sup>	Puerta de aluminio interno
Ventana 1.5 m <sup>2</sup>	Vidrio avex gris normal
Ventana 2 m <sup>2</sup>	Vidrio avex reflejante
Policarbonato con aluminio	Mampara sistema de vidrio 8 mm
Para ducha acrílico	Pasamano balaustre(escaleras)
Vidrio templado	Pasamano tubo 1/4 x 1/4(escaleras)
Vidrio cortina	Vitrina 50 x 40 x 1.70
Ventana de aluminio de 1 m <sup>2</sup>	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60
Mostradores 1m	Vitrina 2m x 40 x 1m
Mostradores 1.5m	Vitrina 1m x 40 x 1m
Mostradores 2m	Ventana con vidrio reflejante
Puerta de aluminio para la calle	

FUENTE: Elaboración propia

La empresa es dirigida por el señor Humberto Santamaría y realiza sus labores en el norte del país dentro del departamento de Lambayeque en la ciudad de Chiclayo, en donde trabajan cuatro operarios calificados con el dueño de la empresa. La empresa no cuenta con áreas compras, ventas, ni almacén, debido a que todas las funciones son realizadas por el mismo dueño.

El giro del negocio consiste en ofrecer a los clientes sus productos en unidades menores que suelen distribuir las grandes empresas comercializadoras. En caso de proyectos de instalación a domicilios, departamentos, hospitales, etc., la empresa ofrece el servicio, teniendo que reunir todos los materiales que se requiere para dicha instalación y de esa manera poder cumplir con el proyecto, teniendo una oferta y variedad para el cliente, por lo cual hace que tenga una ventaja competitiva.

Esta ha logrado tener sus propios clientes debido a que brinda productos de buena calidad, sin embargo, en los últimos años sus ventas han ido disminuyendo, debido a rechazos de productos a causa de la falta de materia prima.

Ellos cuentan con un local, en donde se encuentran todos los recursos (materiales, herramientas, máquina, accesorios, etc.) para realizar todo el proceso de manufactura y de esa manera atender a los clientes, en caso sea necesario mostrar a los clientes el tipo de material que se utilizará para los procesos de manufactura del producto.

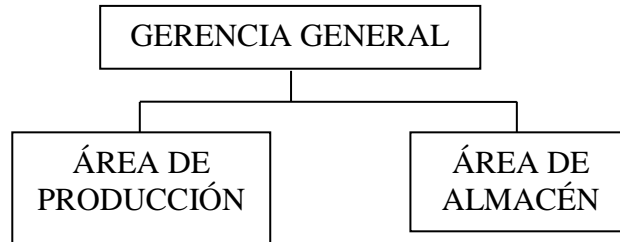
Los operarios realizan sus operaciones sin tener procedimientos de fabricación establecidos, basado a su experiencia de varios años. El tiempo de procesos de manufactura varía de acuerdo a los productos a fabricar, sin embargo, no teniendo sus procedimientos establecidos los operarios entregan a tiempo los productos siempre y cuando tengan todos los materiales para dicho producto, debido a los materiales son pedidos a criterio propio.

Don Humberto Santamaría no cuenta con un plan de abastecimiento, siendo manifestado por su persona y su personal de trabajo (Anexo 1-5), la gran mayoría de veces se gestiona cuando su almacén se está quedando sin materiales. Esto se podría evitar si la empresa tuviera formatos para que de esa manera pueda llevar un control.

La empresa está pasando por un problema de falta de materia prima, proponiendo como solución tener un plan de requerimiento de materiales.

### 3.1.2 Organigrama

La empresa está conformada por un gerente, un contador, uno de almacén y producción.



**Figura 6:** Organigrama de la empresa

**FUENTE:** Elaboración propia

En la presente figura se observa el organigrama de la empresa en la cual encontramos la gerencia general desarrolla la mayoría de funciones de las siguientes áreas: ventas, producción y almacén. La empresa cuenta con el apoyo externo con el área de contabilidad.

### 3.1.3. Croquis de la empresa

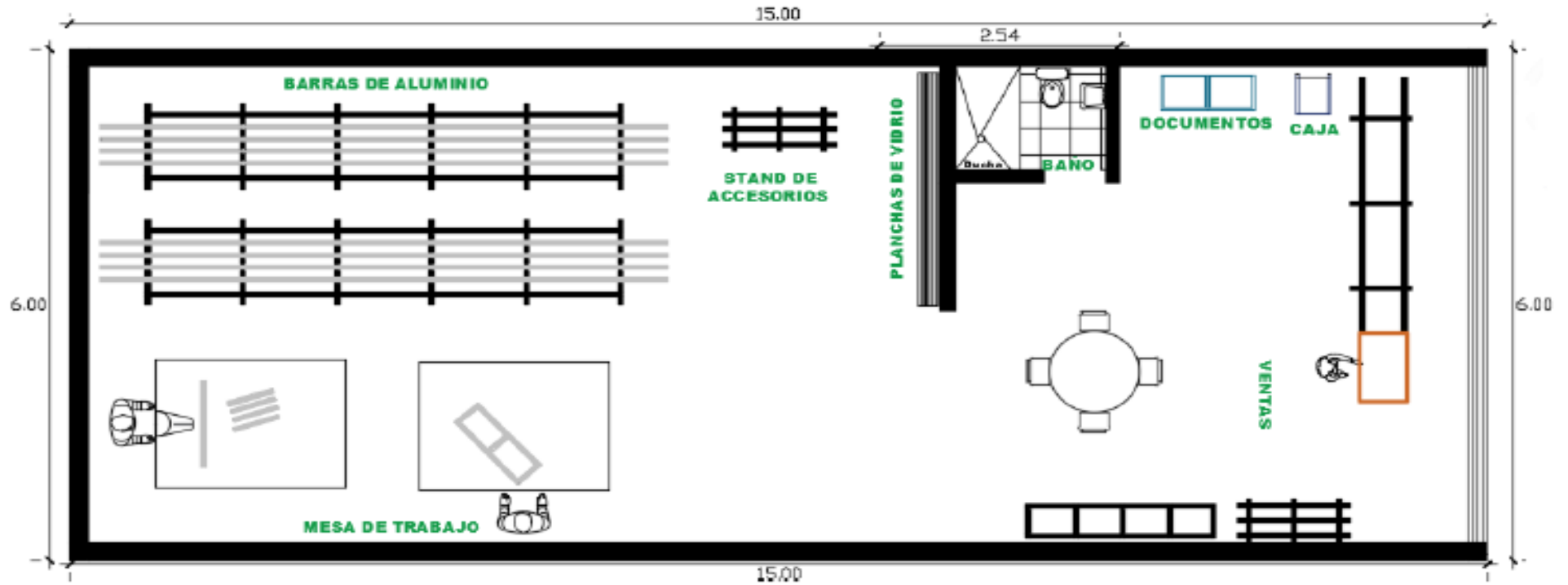


Figura 7: Croquis de la empresa

FUENTE: Elaboración propia

### 3.2 Descripción del proceso actual

La empresa comercializa una serie de productos, y sus materiales son adquiridos por diversos proveedores dedicados a este rubro, en el cual uno de su principio es de agregar valor.

En la empresa no se cuenta con un área de logística determinada, siendo realizadas las funciones de compras y la gestión de inventarios por el dueño, no teniendo un trabajador que pueda aprobar, gestionar y analizar el proceso de compra, con la cantidad necesaria y así de esa manera saber el tiempo exacto para el aprovisionamiento. Así mismo, el dueño gestiona el seguimiento de los trabajos, verifica la llegada de los materiales, el financiamiento, considerándolo que sí no son supervisados por él no son realizados de la mejor manera.

La gestión logística en la empresa, no tienen un buen manejo de integración, por los mismo que presenta complicaciones en el manejo de información.

- **Proceso de planificación de compras**

Las compras realizadas en la empresa Santamaría E.I.R.L. son realizadas por el gerente de la empresa.

Los usuarios internos de la empresa son sus operarios, por lo cual, ellos son quienes solicitan sus requerimientos al gerente para que realice la compra. Entre los productos que requieren estos usuarios son: vidrio, parante de hoja, perfiles de aluminio, silicona, felpa, porta felpa, canales U, seguro de presión, entre otros.

El gerente realiza los apuntes de los materiales requeridos, analiza las cantidades en función de la disponibilidad económica de la empresa. Si tiene activos corrientes entonces realiza el pedido al proveedor, en caso contrario se anula el requerimiento. Sabiendo lo que requiere envía un correo electrónico o llama a su proveedor solicitando la cotización de precios.

Teniendo la cotización el gerente se comunica con sus proveedores, éste realiza comparación de precios con activo corriente de la empresa.

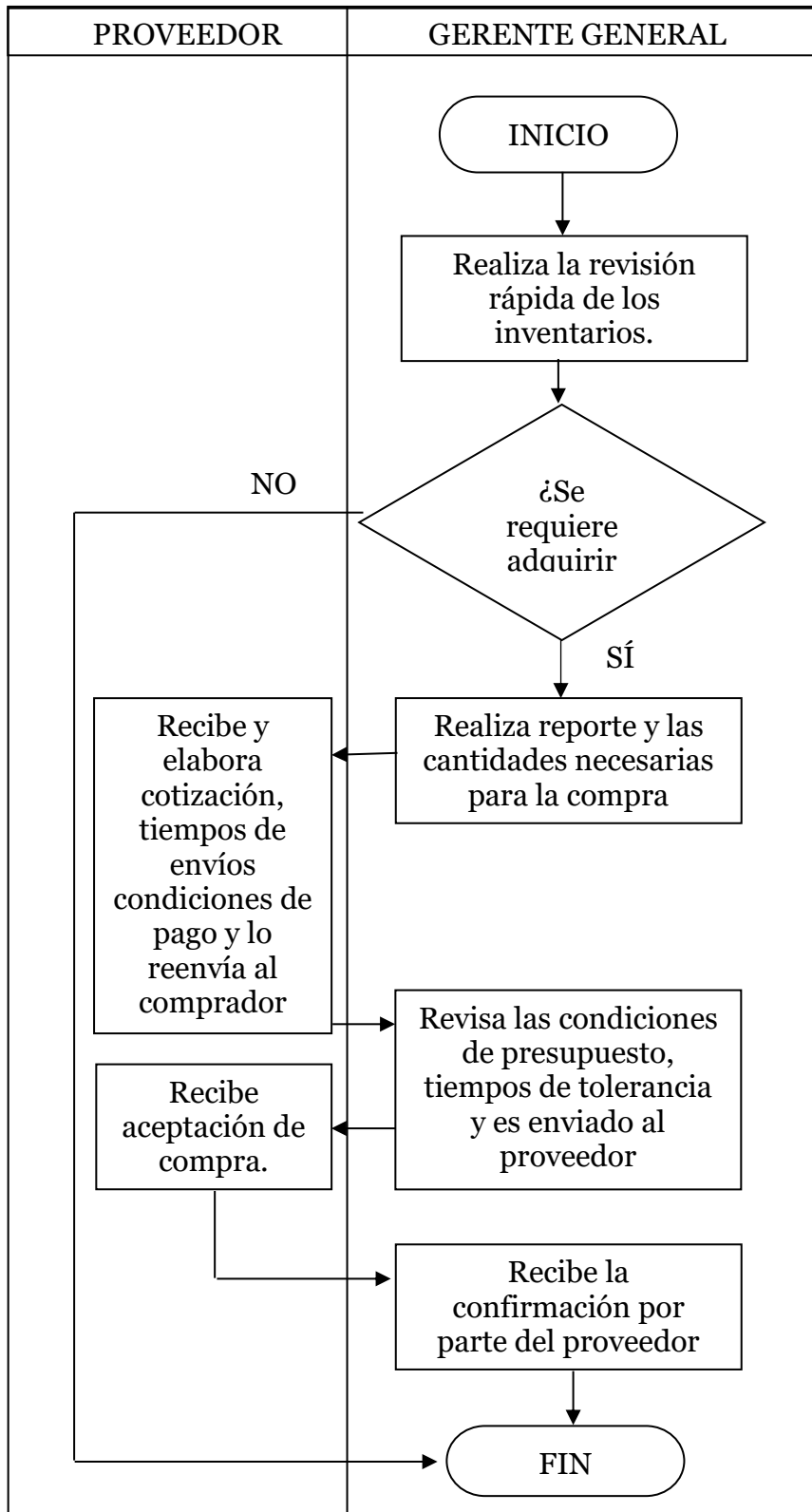
El gerente realiza el pedido al proveedor teniendo en cuenta acuerdos comerciales como precios, forma de pago y tiempo de entrega (debido a que son de 3 a 7 días).

Los usuarios internos de la empresa no están capacitados para realizar sus requerimientos en el momento adecuado, ya que, ellos los realizan recién cuando sus almacenes se encuentran desabastecido por diferentes productos lo cual produce una desatención de la demanda. Esto es debido a que la empresa no realiza una gestión de inventarios planificada, es por ello que, la empresa no sabe la cantidad óptima de pedido que se debe realizar y el momento adecuado para realizar la compra.

Por ende, el proceso de compra dura un promedio de dos días.

En el siguiente flujo se detallará la planificación de compras.

**Flujograma 1:** Flujo de proceso la planificación de compras



**Fuente:** Elaboración propia

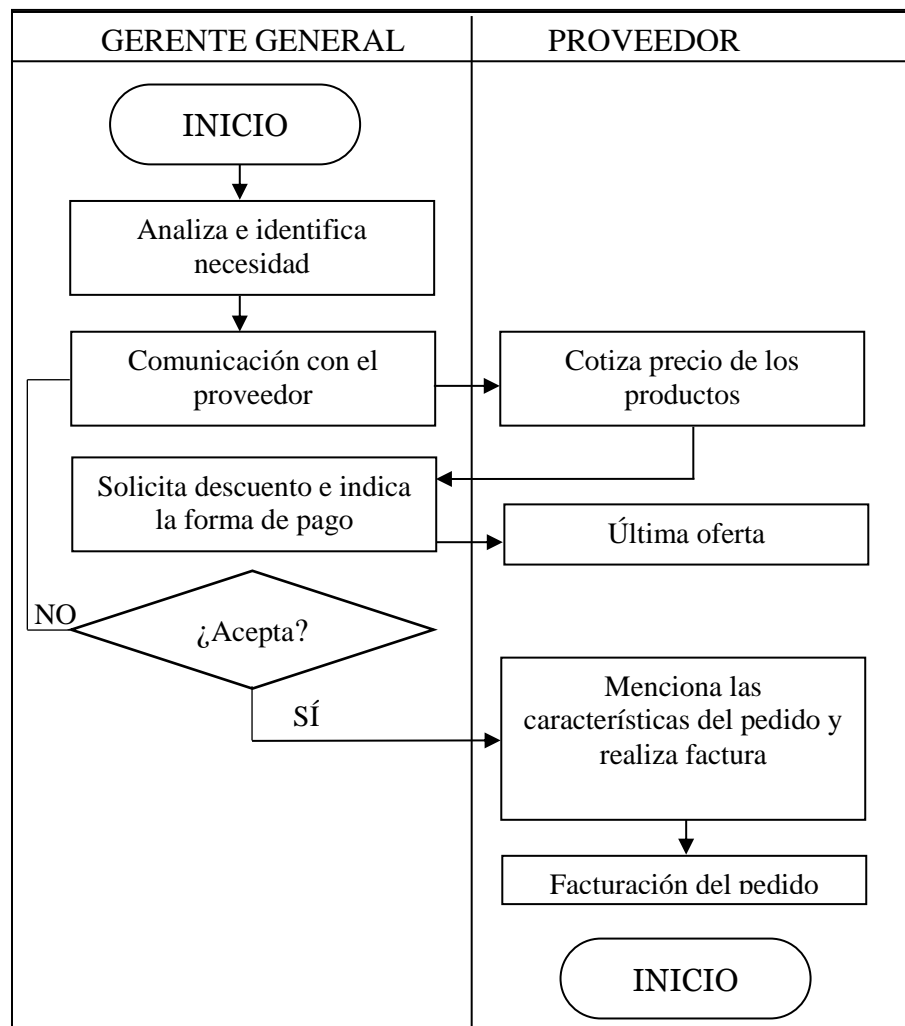
- **Proceso de compras**

La actividad de compras es tener como objetivo abastecer a la empresa de la mejor manera con los requerimientos necesarios que deban satisfacer las necesidades internas y externas, en donde debe analizar el tiempo de entrega del proveedor y presupuesto. Teniendo la relación de necesidades, el gerente se encarga de revisar la cantidad de productos solicitados para poder evaluar la compra teniendo como alternativa pago en efectivo o si parte de los materiales es comprado al crédito.

El proveedor realiza una cotización, en dicha cotización da a conocer la fecha de entrega de los productos a la empresa y los retrasos que puedan existir en la entrega para luego enviarle a su cliente. Cuando este lo recibe lo revisa y luego es reenviado solicitando algún descuento e indicando la forma del pago del pedido.

La empresa compra los productos según el costo que le permitan obtener un margen de beneficio.

**Flujograma 2:** Flujo de proceso de compras



**Fuente:** Elaboración propia

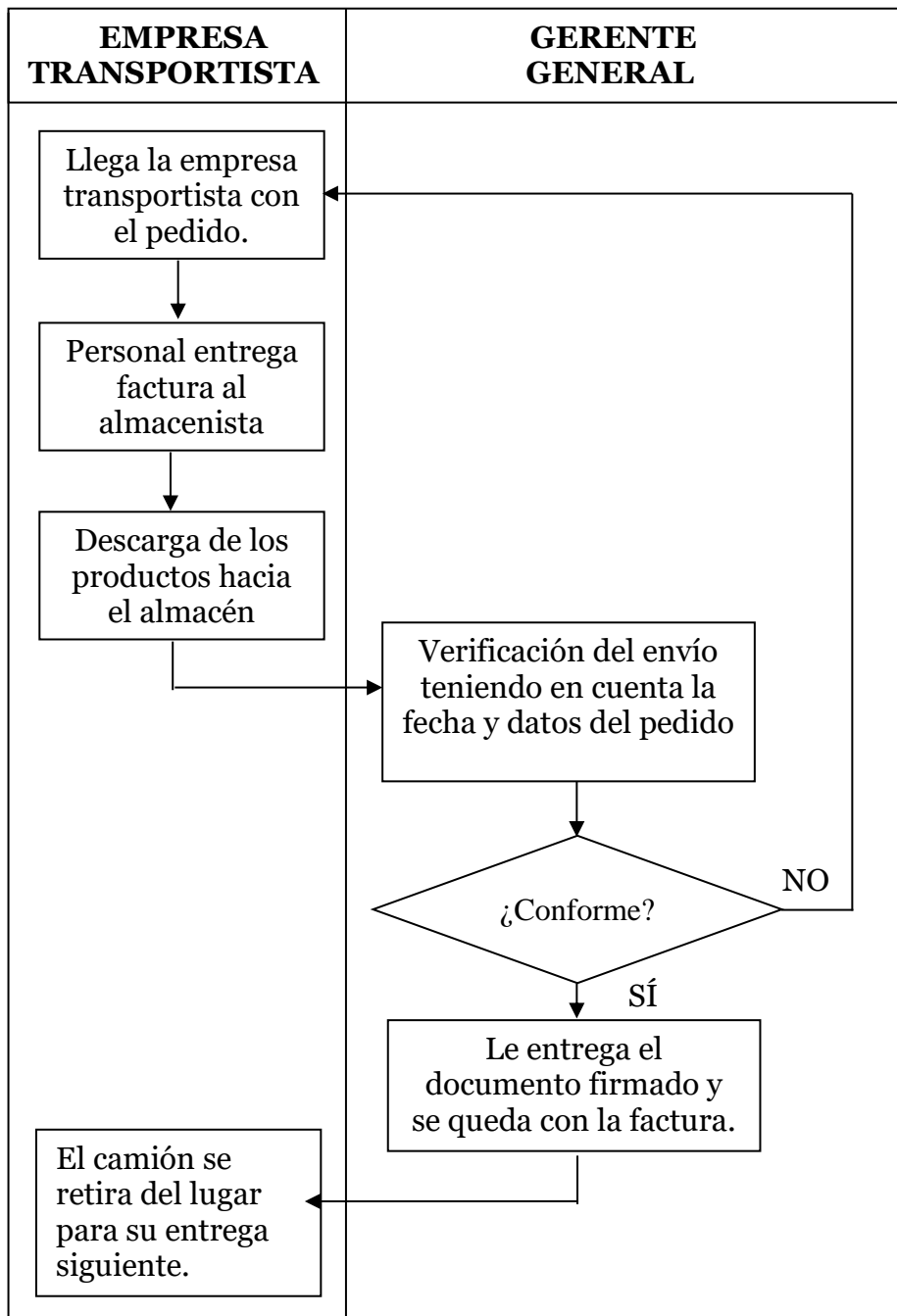
- **Proceso de almacén**

El proceso de almacén inicia cuando se realiza el pedido a los proveedores, luego el asistente del almacén recibe y verifica que este conforme a la negociación de las condiciones del pedido (precio del producto, fecha de entrada, cantidades recibidas y su calidad) realizado por gerente y el proveedor, luego el personal de transporte de carga descarga e ingresa el producto al almacén, en donde el asistente de almacén mediante un control superficial verifica el estado de la mercadería mediante chequeos de facturas. Si hay productos rechazados la empresa se comunica con el proveedor para el cambio de mercadería.

En el caso que sean materiales de accesorios pequeños, sólo es controlado a cajón cerrado, así como no los materiales frágiles son descargados de una manera cuidadosa.

El asistente entrega las facturas al gerente, pero sin tener un sistema en el cual pueda ser controlado.

**FLUJOGRAMA N°3: Flujo del proceso de almacén**



**FUENTE:** Elaboración propio

- Proceso de ventas:

El proceso de ventas se realiza diariamente, el vendedor pregunta cuáles son sus necesidades, deseos, capacidad monetaria y rasgos específicos por parte del cliente. Una vez que ambos se encuentran de acuerdo se toma el pedido, se acuerda el día de entrega y se paga una parte de lo acordado.

### 3.3. Ventas del año 2016

A continuación, en la tabla N°7 se mostrará las ventas de año 2016.

**Tabla 7:** Ventas de año 2016

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>VENTA S./</b>
2016	ENERO	S/.24 950
	FEBRERO	S/.23 850
	MARZO	S/.20 925
	ABRIL	S/.20 905
	MAYO	S/.17 015
	JUNIO	S/.17 235
	JULIO	S/.18 620
	AGOSTO	S/.19 060
	SEPTIEMBRE	S/.16 545
	OCTUBRE	S/.15 605
	NOVIEMBRE	S/.13 540
	DICIEMBRE	S/.12 790
<b>TOTAL</b>		<b>S/.221 040</b>

**FUENTE:** Elaboración propia a partir de los datos de la empresa

En la tabla N°7 se ha mostrado las ventas mensuales durante todo un año y se puede observar cómo va disminuyendo las ventas mes a mes debido a los pedidos rechazados por la demora en sus entregas y de esta manera se ha generado disminución de ingresos económicos.

En la siguiente tabla se muestra a más detalle de cada uno de los productos que se ha vendido en el año 2016.

**Tabla 8:** Productos vendidos en el año 2016

PRODUCTO / CANTIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	CANTIDAD TOTAL DE PRODUCTO ANUAL
Ventana de 1 m <sup>2</sup>	45	45	42	47	32	32	49	44	38	30	27	26	457
Ventana 1.5 m <sup>2</sup>	24	27	23	21	19	21	24	23	21	17	18	13	251
Ventana 2m	3	3	2	1	2	2	1	3	3	2	2	1	25
Policarbonato con aluminio						1				1			2
Para ducha acrílico	5							1					6
Vidrio templado		4		1						1	2		8
Vidrio cortina			1										1
Ventana de aluminio de 1 m <sup>2</sup>	3		3		3		2	2				1	14
Mostradores 2m	12	12	9	12	8	11	9	11	8	9	8	9	118
Mostradores 1.5m	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	1	1	29
Mostradores 1m	2			1			1					1	5
Vitrina 2m x 40 x 1m		2		2	1			1	1				7
Vitrina 1m x 40 x 1m	3		2		1		1	1			1		9
Ventana con vidrio reflejante	4		1	1	1	1		2	3	5			18
Puerta de aluminio para la calle	3		2	1	1				1	1			9
Puerta de aluminio interno		3		1				1	1				6
Vidrio avex gris normal								1					1
Vidrio avex reflejante										1			1
Mampara sistema de vidrio 8 mm			3	1			1				1		6
Pasamano balaustre(escaleras)			3					1		1		1	6
Pasamano tubo 1/4 x 1/4(escaleras)		5		1		2	1				1	1	11
Vitrina 50 x 40 x 1.70	5	6	2		3	4	3				3	4	30
Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	80	74	71	66	63	53	50	48	46	42	39	35	667
<b>Q PRODUCTO POR MES</b>	<b>192</b>	<b>184</b>	<b>167</b>	<b>159</b>	<b>136</b>	<b>129</b>	<b>144</b>	<b>141</b>	<b>125</b>	<b>114</b>	<b>103</b>	<b>93</b>	<b>1687</b>

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la empresa

**Tabla 9:** Porcentaje de cada uno de los productos vendidos

PRODUCTO	PRECIO	CANTIDAD TOTAL PRODUCTO ANUAL	USO ANUAL DE DINERO	PARTICIPACIÓN DE LOS PRODUCTOS EN VENTAS
Ventana de 1 m <sup>2</sup>	120	457	54 840	24,81%
Ventana 1,5 m <sup>2</sup>	150	251	37 650	17,03%
Ventana 2m	160	25	4 000	1,81%
Policarbonato con aluminio	270	2	540	0,24%
Para ducha acrílico	150	6	900	0,41%
Vidrio templado	80	8	640	0,29%
Vidrio cortina	150	1	150	0,07%
Ventana de aluminio de 1m <sup>2</sup>	120	14	1 680	0,76%
Mostradores 2m	390	118	46 020	20,82%
Mostradores 1,5m	280	29	8 120	3,67%
Mostradores 1m	180	5	900	0,41%
Vitrina 2m x 40 x 1m	380	7	2 660	1,20%
Vitrina 1m x 40 x 1m	190	9	1 710	0,77%
Ventana con vidrio reflejante	115	18	2 070	0,94%
Puerta de aluminio para la calle	300	9	2 700	1,22%
Puerta de aluminio interno	150	6	900	0,41%
Vidrio avex gris normal	150	1	150	0,07%
Vidrio avex reflejante	190	1	190	0,09%
Mampara sistema de vidrio 8 mm	120	6	720	0,33%
Pasamano balaustre(escaleras)	150	6	900	0,41%
Pasamano tubo 1/4 x 1/4(escaleras)	110	11	1 210	0,55%
Vitrina 50 x 40 x 1,70	190	30	5 700	2,58%
Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	70	667	46 690	21,12%
<b>TOTAL</b>		1687	221 040	100%

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo a las ventas realizadas en el año 2016, en la tabla N° 9 se observa cuáles son los productos más vendidos durante el año teniendo como principales los siguientes:

- Ventana 1m con un 24.81%
- Vitrina sanguchera 50x30x60, con un 21,12%
- Mostrador 2m, con un 20.82%
- Ventana 1,5m, con un 17.03%

Estos productos conforman el 83,78% de todos los productos vendidos, en donde se debería priorizar en tener la cantidad necesaria de los materiales, para de esa manera los productos sean entregados en el tiempo establecido y puedan concluir sus ventas con éxito, y de esa manera llegar a tener a clientes satisfechos.

Así mismo, en la actualidad la empresa ha venido realizando sus labores sin contar con una estructura organizativa definida y acorde con las funciones que desempeñan internamente, por consiguiente, no existe una división por departamentos o unidades funcionales que coordinen la gestión y los procesos internos y externos que desarrolla la empresa. En el cual están teniendo algunos problemas de los cuales es que tienen pedidos rechazados por la demora de entrega

### **3.4 Demora de entrega de pedidos**

En la actualidad la empresa tiene demora de entrega de pedido, debido a que no se realizan los pedidos al proveedor en el tiempo adecuado y eso genera que la empresa quede desabastecida en algunos momentos importantes para ella. Al quedar desabastecida no puede entregar a tiempo sus pedidos y estos son rechazados por los clientes.

En la tabla N°10 se muestra la fecha del pedido del cliente, fecha de entrega del producto terminado para el cliente, fecha de entrega rechazada por el cliente y los días que se ha demorado un pedido en atender el cual ha generado retrasos siendo por diferente razón en donde la empresa se retrasa para entregar el pedido a los clientes generando retrasos.

**Tabla 10:** Demora de entrega de pedido rechazado

AÑO	MES	FECHA DEL PEDIDO DEL CLIENTE	FECHA DE ENTREGA DE PRODUCTO	FECHA DE ENTREGA RECHAZADA	DÍAS DE RETRASO	TIPOS DE PRODUCTOS	RAZÓN
2016	ENERO	02/01/2016	07/01/2016	14/01/2016	7	Puerta aluminio, ventanas vidrio 1.5	Falta de material
		04/01/2016	14/01/2016	23/01/2016	9	Mamparas, ventana 1m, pasamano de escalera	Demora de entrega del proveedor
		07/01/2016	14/01/2016	17/01/2016	3	Puertas de vidrio, vitrina sanguchera, ventana corrediza	Falta de un operario
	FEBRERO	05/02/2016	08/02/2016	15/02/2016	7	Mostradores de vidrio de aluminio, ventanas de 1.5, vitrina sanguchera	Falta de material
		20/02/2016	25/02/2016	05/03/2016	9	Pasamano balaustre(escaleras), para ducha acrílico , mostradores	Falta de material
	MARZO	05/03/2016	07/03/2016	11/03/2016	4	Mostradores de aluminio, mesa de noche, ventana con vidrio reflejante	Falta de inspección correcta
		17/03/2016	18/03/2016	22/03/2016	4	Mostradores de aluminio, vitrinas de vidrio, para ducha acrílico	Falta de material
		23/03/2016	25/03/2016	29/03/2016	4	Mostradores, ventana, puerta de aluminio	Falta de material
		24/03/2016	26/03/2016	31/03/2016	5	Ventana corredizas, ventana azulado, ventana de aluminio	Falta de material
	ABRIL	20/04/2016	22/04/2016	26/04/2016	4	Ventanas de aluminio, mampara sistema de vidrio, vitrina sanguchera	Falta de inspección correcta
		21/04/2016	25/04/2016	30/04/2016	5	Ventana antiruido, ventana de vidrio azulado	Falta de material
	MAYO	04/05/2016	05/05/2016	09/05/2016	4	Puertas aluminio, ventanas vidrio crudo	Demora de entrega del proveedor
		19/05/2016	23/05/2016	27/05/2016	4	Puertas de vidrio, vidrio catedrales, ventana corrediza	Falta de material
		26/05/2016	27/05/2016	31/05/2016	4	Mostradores de aluminio, vitrinas de vidrio, vitrina de vidrio azulado	Falta de material
	JUNIO	28/06/2016	04/07/2016	08/07/2016	4	Ventana antiruido,vitrina sanguchera, mostradores	Falta de material
	JULIO	11/07/2016	16/07/2016	21/07/2016	5	Vitrina sanguchera, ventana 1m	Falta de material
		30/07/2016	04/08/2016	08/08/2016	4	Puertas aluminio, ventanas 1.5m	Falta de material
	AGOSTO	13/08/2016	20/08/2016	25/08/2016	5	Mostradores de vidrio de aluminio, ventanas de 1m, vitrinas 2m - 1.5m	Falta de material
		17/08/2016	22/08/2016	27/08/2016	5	Ventanas de 1m, mampara sistema de vidrio, vitrina sanguchera	Falta de material
		20/08/2016	25/08/2016	31/08/2016	6	Ventana antiruido, ventana de vidrio azulado	Falta de material
	SEPTIEMBRE	12/09/2016	15/09/2016	19/09/2016	4	Vitrina sanguchera, ventana 1m, puertas de aluminio	Falta de material
		15/09/2016	21/09/2016	27/09/2016	6	Mostradores de aluminio, mesa de noche, ventana 1.5m	Falta de material
	OCTUBRE	04/10/2016	10/10/2016	17/10/2016	7	Mostradores de aluminio, vitrina sanguchera, ventana de 1m	Falta de material
	NOVIEMBRE	10/11/2016	21/11/2016	24/11/2016	3	Vitrina sanguchera, ventana azulado, ventana de aluminio	Falta de material
17/11/2016		23/11/2016	27/11/2016	4	Puertas aluminio, ventanas 1m, ventana 1.5	Falta de material	
DICIEMBRE	20/12/2016	23/12/2016	30/12/2016	7	Vitrina sanguchera, ventana de 1m	Falta de material	

**FUENTE:** Elaboración propia a partir de los datos de la empresa

Debido a los diferentes rechazos de pedido de los clientes, la empresa ha tenido pérdidas de venta durante el año y es de S./102 410 siendo mostrada en la siguiente tabla N°11, estas pérdidas han sido causadas por la falta de reaprovisionamiento de los materiales en el momento adecuado, así mismo podemos ver que 588 productos se han rechazado durante el año 2016.

**Tabla 11:** Pedidos rechazado durante el año

AÑO	MES	NÚMERO DE ENTREGA TOTALES	PRODUCTOS RECHAZADOS	NÚMERO DE PEDIDOS RECHAZADOS	PRECIO POR PEDIDO RECHAZADO (S/.)	VENTA PERDIDA (S/.)
2015	ENERO	161	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	20	S/. 1 400	S/. 9 470
			Ventana de 1m	12	S/. 1 440	
			Ventana 1.5m	13	S/. 1 950	
			Mostradores 2m	12	S/. 4 680	
	FEBRERO	158.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	11	S/. 770	S/. 6 380
			Ventana de 1m	12	S/. 1 440	
			Ventana 1.5m	11	S/. 1 650	
			Mostradores 2m	14	S/. 2 520	
	MARZO	145.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	21	S/. 1 470	S/. 8 310
			Ventana de 1m	16	S/. 1 920	
			Ventana 1.5m	12	S/. 1 800	
			Mostradores 2m	8	S/. 3 120	
	ABRIL	146.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	8	S/. 560	S/. 8 600
			Ventana de 1m	19	S/. 2 280	
			Ventana 1.5m	15	S/. 2 250	
			Mostradores 2m	9	S/. 3 510	
	MAYO	122.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	14	S/. 980	S/. 8 960
			Ventana de 1m	11	S/. 1 320	
			Ventana 1.5m	8	S/. 1 200	
			Mostradores 2m	14	S/. 5 460	
	JUNIO	117.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	9	S/. 630	S/. 8 670
			Ventana de 1m	13	S/. 1 560	
			Ventana 1.5m	12	S/. 1 800	
			Mostradores 2m	12	S/. 4 680	
	JULIO	132.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	21	S/. 1 470	S/. 9 870
			Ventana de 1m	23	S/. 2 760	
			Ventana 1.5m	9	S/. 1 350	
			Mostradores 2m	11	S/. 4 290	
	AGOSTO	126.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	9	S/. 630	S/. 9 180
			Ventana de 1m	14	S/. 1 680	
			Ventana 1.5m	12	S/. 1 800	
			Mostradores 2m	13	S/. 5 070	
	SEPTIEMBRE	113.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	11	S/. 770	S/. 10 820
			Ventana de 1m	11	S/. 1 320	
			Ventana 1.5m	14	S/. 2 100	
			Mostradores 2m	17	S/. 6 630	
	OCTUBRE	98.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	11	S/. 770	S/. 7 460
			Ventana de 1m	8	S/. 960	
			Ventana 1.5m	7	S/. 1 050	
			Mostradores 2m	12	S/. 4 680	
	NOVIEMBRE	92.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	11	S/. 770	S/. 7 940
			Ventana de 1m	12	S/. 1 440	
			Ventana 1.5m	7	S/. 1 050	
			Mostradores 2m	12	S/. 4 680	
DICIEMBRE	83.00	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	9	S/. 630	S/. 6 750	
		Ventana de 1m	8	S/. 960		
		Ventana 1.5m	11	S/. 1 650		
		Mostradores 2m	9	S/. 3 510		
<b>TOTAL</b>		<b>1493</b>		<b>588</b>		<b>S/.102 410</b>

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la empresa

**Tabla 12:** Desabastecimiento de falta de material

MES	MATERIALES	MATERIAL PEDIDO	CANTIDAD DE MATERIALES PEDIDOS	MATERIAL SIN PEDIR	CANTIDAD DE MATERIALES NO PEDIDOS	CANTIDAD TOTAL DE MATERIALES	PORCENTAJE
Enero	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	131	352	36	207	559	62.97%
	Ventana de 1m	56		15			
	Ventana 1.5m	34		25			
	Mostradores 2m	131		131			
Febrero	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	122	343	21	205	548	62.59%
	Ventana de 1m	56		15			
	Ventana 1.5m	34		17			
	Mostradores 2m	131		152			
Marzo	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	113	299	38	171	470	63.62%
	Ventana de 1m	51		22			
	Ventana 1.5m	34		18			
	Mostradores 2m	101		93			
Abril	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	103	322	18	170	492	65.45%
	Ventana de 1m	56		26			
	Ventana 1.5m	32		26			
	Mostradores 2m	131		100			
Mayo	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	105	273	27	199	472	57.84%
	Ventana de 1m	40		14			
	Ventana 1.5m	31		15			
	Mostradores 2m	97		143			
Junio	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	90	287	18	188	475	60.42%
	Ventana de 1m	40		21			
	Ventana 1.5m	32		18			
	Mostradores 2m	125		131			
Julio	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	85	281	38	209	490	57.35%
	Ventana de 1m	61		28			
	Ventana 1.5m	34		16			
	Mostradores 2m	101		127			
Agosto	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	81	270	18	203	473	57.08%
	Ventana de 1m	54		21			
	Ventana 1.5m	10		18			
	Mostradores 2m	125		146			
Septiembre	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	79	252	21	248	500	50.40%
	Ventana de 1m	48		14			
	Ventana 1.5m	32		25			
	Mostradores 2m	93		188			
Octubre	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	71	226	21	179	405	55.80%
	Ventana de 1m	27		12			
	Ventana 1.5m	27		15			
	Mostradores 2m	101		131			
Noviembre	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	67	223	21	182	405	55.06%
	Ventana de 1m	36		15			
	Ventana 1.5m	27		15			
	Mostradores 2m	93		131			
Diciembre	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	66	227	18	154	381	59.58%
	Ventana de 1m	35		12			
	Ventana 1.5m	25		17			
	Mostradores 2m	101		107			
Porcentaje promedio anual							59%

FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la empresa

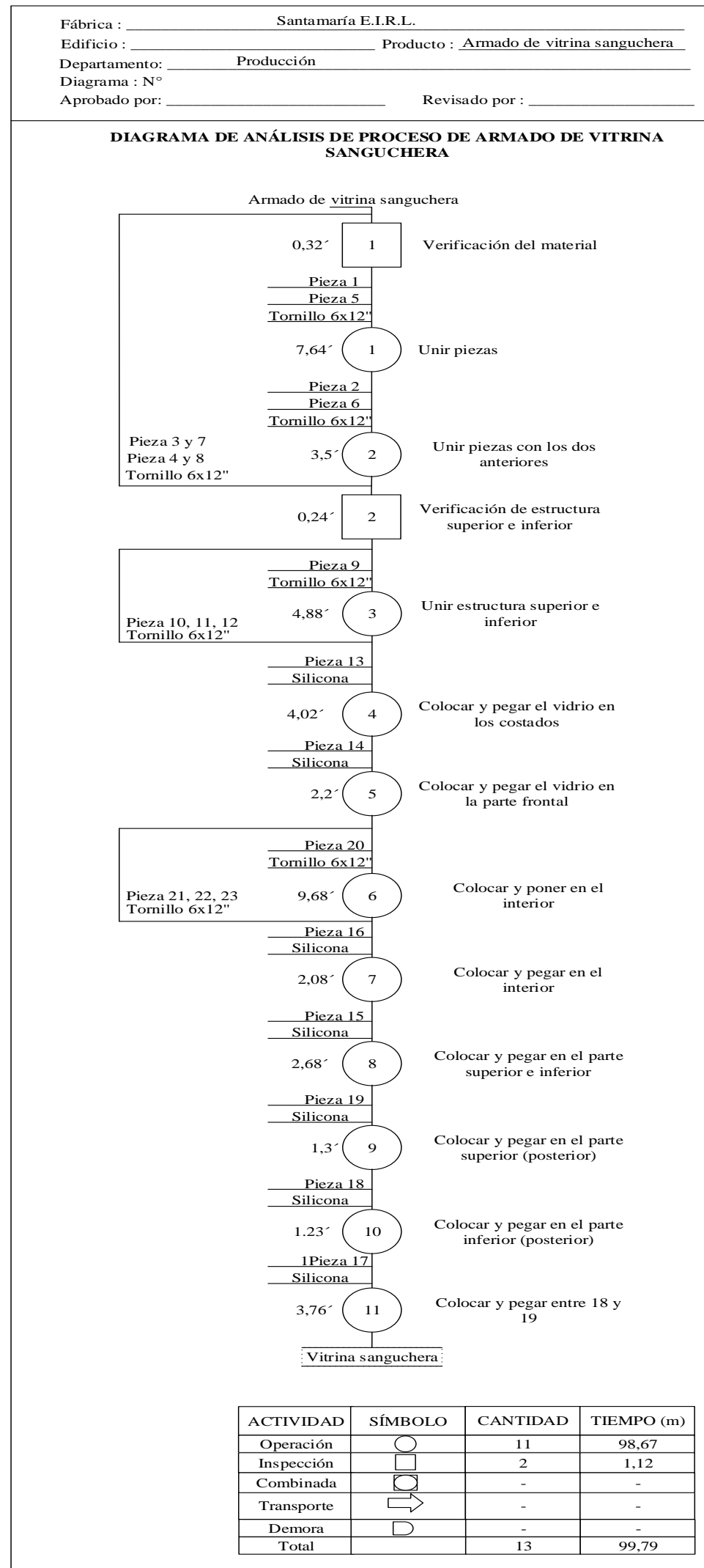
En la Tabla N°12 se muestra la cantidad de pedido de materiales realizados y la cantidad de materiales que no han llegado a realizar.

### 3.5 Análisis para el proceso de producción actual

Se realizó un estudio de la forma en que los operarios realizan el proceso de producción de cada uno de los productos que tienen una representa más movimiento de sus ventas.

#### 3.5.1 Diagrama de análisis proceso de la vitrina sanguchera

En el anexo 6 - 12 se encuentra el cortado de los materiales para el armado de la sanguchera y el anexo 13 - 33 los tiempos promedio de cada uno de los materiales, debido a que no cuentas con tiempos estandarizados, siendo el tiempo total de producción es de 206,33 minutos que equivale 3,44 horas.



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la empresa  
**Figura 8:** Armado de vitrina sanguchera

El diagrama de operaciones de proceso de armado de la vitrina sanguchera no ha sido colocado debido que es el mismo gráfico y para hallar las actividades productivas e improductivas se ha considerado los tiempos desde el corte de los materiales.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{167,39 + 21,96}{167,39 + 21,96 + 16,98} \times 100 = 91,77\%$$

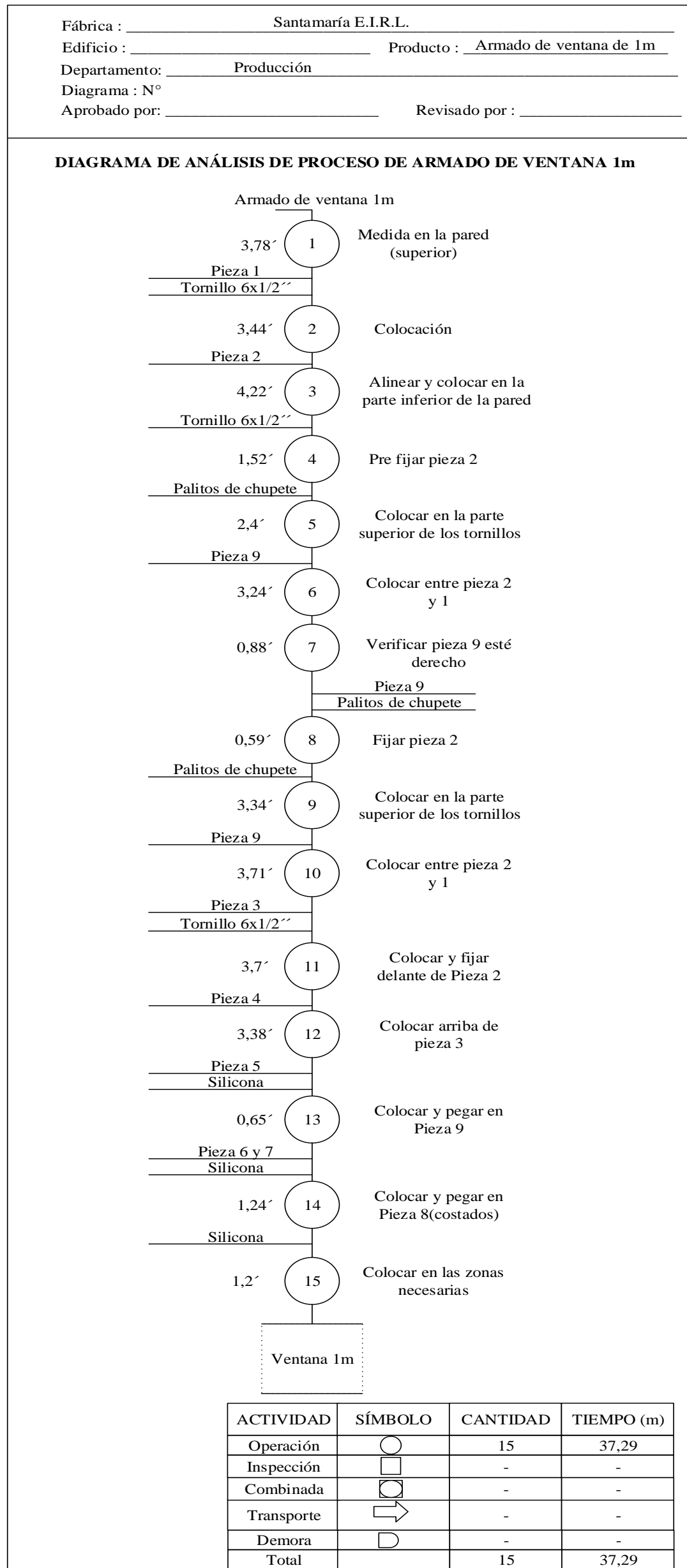
Dentro del tiempo total del proceso productivo para realizar una vitrina sanguchera existe un 91,77% de tiempo productivo, es decir, tiempos destinados a la fabricación eficaz del producto terminado como actividades de operación e inspección y combinada de éstos.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{16,98}{167,39 + 21,96 + 16,98} \times 100 = 8,23\%$$

Sin embargo, también existe un 8,23% del tiempo total de producción relativo a tiempos de actividades improductivas como tiempos de transporte del material de un área a otra, y tiempos de demora en la cual el producto espera un tiempo para ser procesado.

### 3.5.2. Diagrama de análisis de procesos ventana 1m

En el anexo 34 - 39 se encuentra el cortado de los materiales para el armado de la ventana y el anexo 40 - 47 los tiempos promedio de cada uno de los materiales, debido que la empresa no cuenta con tiempos estandarizados, siendo el tiempo total de producción es de 104,322 minutos que equivale 1,73 horas.



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la empresa

**Figura 9:** Armado de ventana 1m

El diagrama de operaciones de proceso de armado de la ventana de 1m no ha sido colocado debido que es el mismo gráfico y para hallar las actividades productivas e improductivas se ha considerado los tiempos desde el corte de los materiales.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{66,16 + 6,374}{66,16 + 6,374 + 31,03 + 1,32} \times 100 = 69,16\%$$

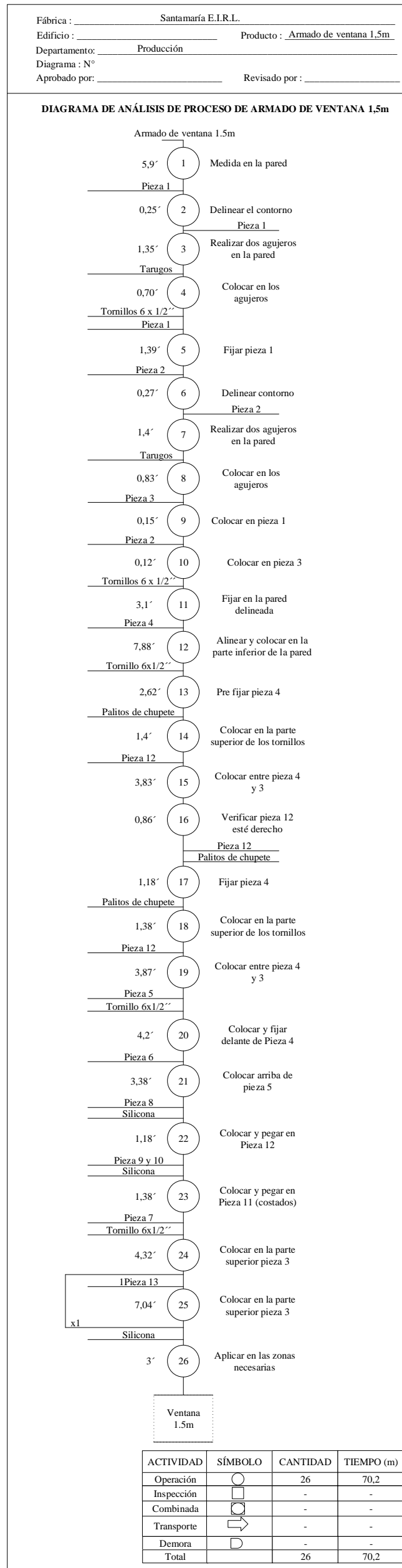
Dentro del tiempo total del proceso productivo para realizar una ventana de 1m existe un 69,16% de tiempo productivo, es decir, tiempos destinados a la fabricación eficaz del producto terminado como actividades de operación e inspección y combinada de éstos.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{31,03 + 1,32}{66,16 + 6,374 + 31,03 + 1,32} \times 100 = 30,84\%$$

Sin embargo, también existe un 30,84% del tiempo total de producción relativo a tiempos de actividades improductivas como tiempos de transporte del material de un área a otra, y tiempos de demora en la cual el producto espera un tiempo para ser procesado.

### 3.5.3. Diagrama de análisis de procesos ventana 1.5m

En el anexo 48 - 55 se encuentra el cortado de los materiales para el armado de la ventana y el anexo 56 - 66 los tiempos promedio de cada uno de los materiales, debido que la empresa no cuenta con tiempos estandarizado, siendo el tiempo total de producción es de 204,5 minutos que equivale 3,40 horas.



Fuente: Elaboración propia  
 Figura 10: Armado de ventana 1,5m

El diagrama de operaciones de proceso de armado de la ventana de 1,5m no ha sido colocado debido que es el mismo gráfico y para hallar las actividades productivas e improductivas se ha considerado los tiempos desde el corte de los materiales.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{139,44 + 10,09}{139,44 + 10,09 + 53,55 + 1,42} \times 100 = 73,12\%$$

Dentro del tiempo total del proceso productivo para realizar una ventana de 1,5m existe un 73,12% de tiempo productivo, es decir, tiempos destinados a la fabricación eficaz del producto terminado como actividades de operación e inspección y combinada de éstos.

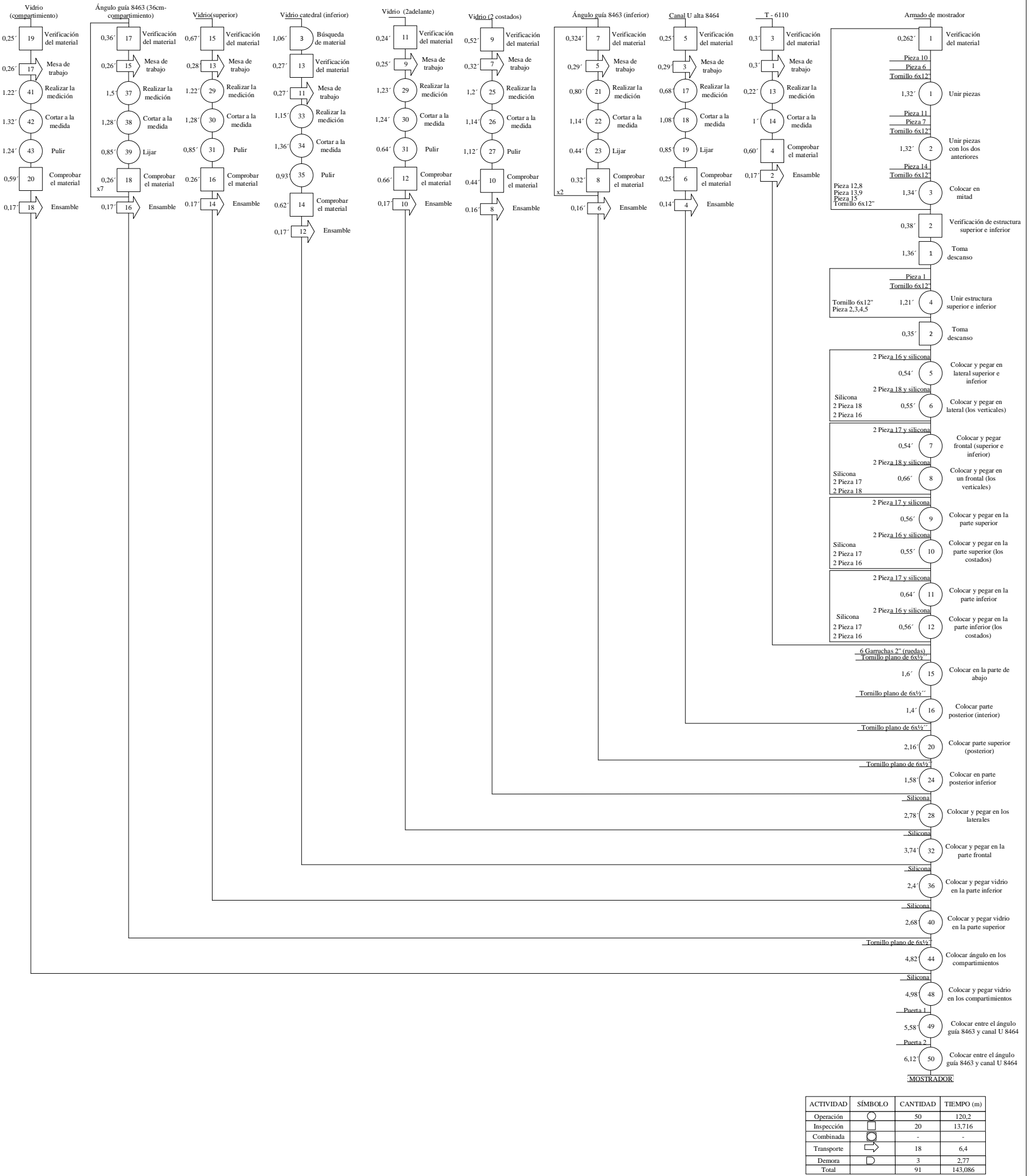
$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{53,55 + 1,42}{139,44 + 10,09 + 53,55 + 1,42} \times 100 = 26,88\%$$

Sin embargo, también existe un 26,88% del tiempo total de producción relativo a tiempos de actividades improductivas como tiempos de transporte del material de un área a otra, y tiempos de demora en la cual el producto espera un tiempo para ser procesado.

#### **3.5.4. Diagrama de análisis de procesos mostrador 2m**

En el anexo 67 - 73 se encuentra el cortado de los materiales para el armado de la ventana y el anexo 74 - 163 los tiempos promedio de cada uno de los materiales, debido a que la empresa no cuenta con tiempos estandarizados, siendo el tiempo total de producción es de 535,398 minutos que equivale 8,92 horas.

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE ARMADO DE MOSTRADOR DE 2m**



**Figura 11: Armado de mostrador 2m**

**Fuente:** Elaboración propia

Para hallar las actividades productivas e improductivas se ha considerado los tiempos desde el corte de los materiales.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{360,95 + 85,134}{360,95 + 85,134 + 60,316 + 28,998} \times 100 = 83,31\%$$

Dentro del tiempo total del proceso productivo para realizar un mostrador de 2m existe un 83,31% de tiempo productivo, es decir, tiempos destinados a la fabricación eficaz del producto terminado como actividades de operación e inspección y combinada de éstos.

$$\begin{aligned} \% \text{ Actividades improductivas} &= \frac{60,316 + 28,998}{360,95 + 85,134 + 60,316 + 28,998} \times 100 \\ &= 16,69\% \end{aligned}$$

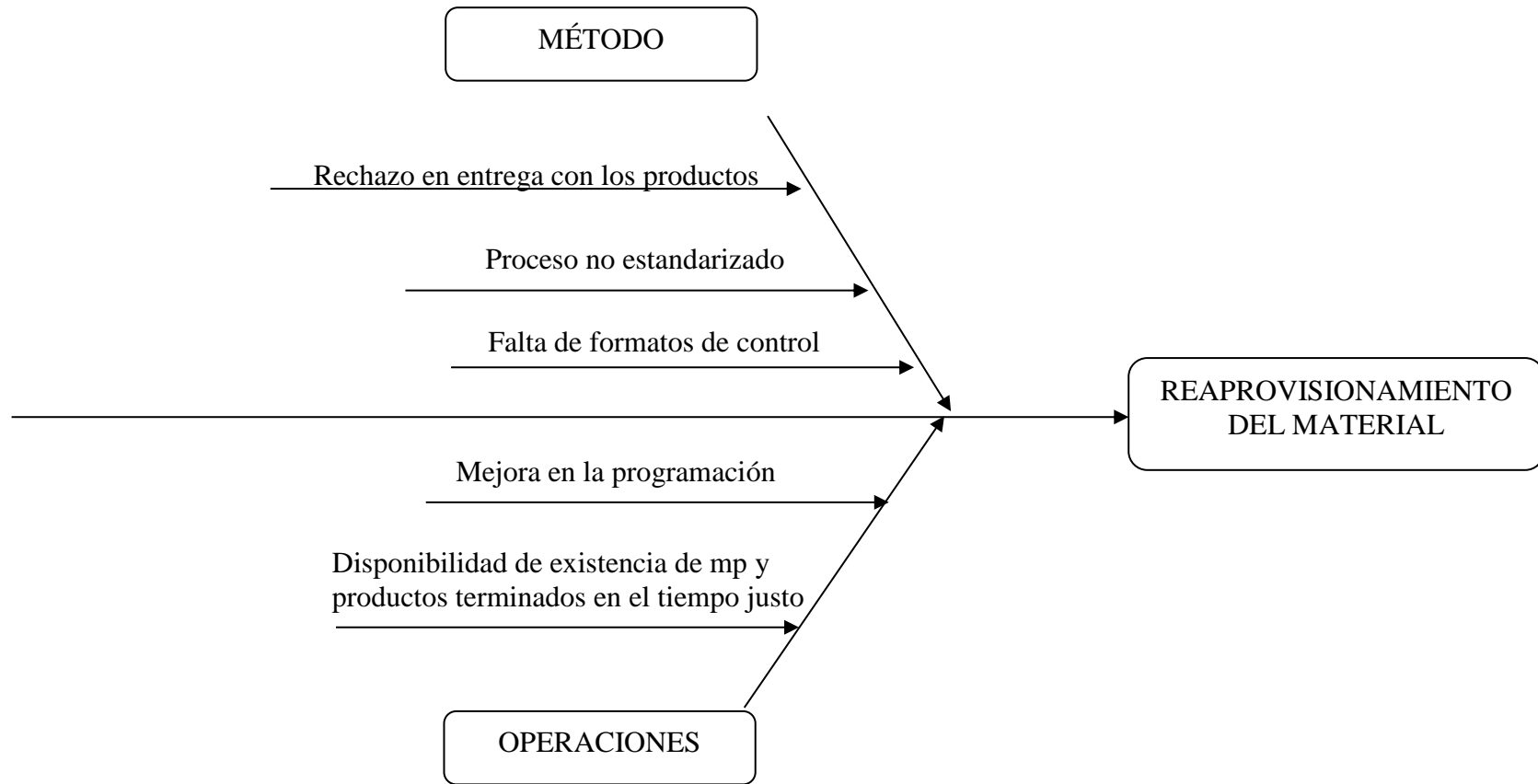
Sin embargo, también existe un 16,69% del tiempo total de producción relativo a tiempos de actividades improductivas como tiempos de transporte del material de un área a otra, y tiempos de demora en la cual el producto espera un tiempo para ser procesado.

### **3.6 Identificación de problema en el sistema de producción y sus causas**

Para identificar la causa que ocasionan este problema de falta de materia prima en la siguiente figura N°8, se ha elaborado un diagrama causa y efecto, considerando las áreas de la empresa. Se ha podido identificar, la empresa no tiene procesos estandarizados u operaciones innecesarias. Además, no cuentan con formatos que permita poder realizar seguimiento a la empresa.

Por otro lado, en el almacén se ha puntualizado que tiene algunos materiales escasos, debido a la falta de planificación de requerimiento de materiales, debidos que realizan sus pedidos cuando observan su almacén con menos materiales. Así mismo, establecen fecha de entrega de pedido de acuerdo a su decisión propia, sin tener en cuenta si cuenta con todo el material en el almacén.

Por lo tanto, se puede decir que el problema principal en la empresa es la falta de materia prima.



**Figura 12:** Diagrama de espina de pescado deficiente stock de productos

**FUENTE:** Elaboración propia

### 3.7. Indicadores actuales de la empresa

Los indicadores de inventario que se ha considerado son el indicador a satisfacción de cliente, gestión de materiales y utilización.

Actualmente la empresa no cuenta con indicadores es por ello, que no puede evaluar su desempeño, sin embargo, con evidencia cuantitativa recopilada por la empresa nos permitirá poder evaluar el desempeño en cada proceso.

- Satisfacción de cliente

$$\frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Pedidos demandado}} = \frac{1493}{2081} \times 100 = 72\%$$

La satisfacción del cliente es el resultado de los pedidos rechazados y pedidos demandado. Es hallado del año 2016, teniendo un 72% de satisfacción por parte de los clientes.

- Gestión de materia prima

**Tabla 13:** Gestión de materia prima

PRODUCTO	MATERIAL PEDIDO	MATERIAL SIN PEDIR	CANTIDAD TOTAL DE MATERIALES	PORCENTAJE
Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	66	18	84.00	79%
Ventana de 1 m <sup>2</sup>	35	12	47.00	74%
Ventana 1.5 m <sup>2</sup>	25	17	42.00	60%
Mostradores 2m	101	107	208.00	49%

**Fuente:** Elaboración propia

La gestión de la materia prima es el resultado de los materiales pedidos y la cantidad total de los materiales (la suma de las cantidades de materiales de pedido más los materiales sin pedir que vienen hacer los productos rechazado). Es hallado del último mes de diciembre de cada uno de los cuatro productos.

Quiere decir que, en el mes de diciembre, de los materiales de la vitrina sanguchera sólo se han abastecido con un 79% de materiales, dejando el 21% de materiales sin pedir teniendo como consecuencia productos rechazados.

- Utilización

**Tabla 14:** Utilización de materiales

Producto	MATERIAL	CAPACIDAD UTILIZADA	CAPACIDAD DISPONBLE	PORCENTAJE
Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	Vidrio de repisa 4107 25*45	1125	70620	1.59%
Ventana de 1 m <sup>2</sup>	Mia 3185	100	600	16.67%
Ventana 1.5 m <sup>2</sup>	Vidrio 50*109,5	5475	70620	7.75%
Mostradores 2m	Vidrio inferior 94*32	3008	44652	6.74%

**Fuente:** Elaboración propia

La utilización de la materia prima es el resultado de la capacidad utilizada y capacidad disponible. Es hallado, por elección uno de los materiales de cada producto.

- Tiempos productivos promedios:

**Tabla 15:** Tiempo productivo promedio de los productos

Tiempos productivos promedios (m)	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	206,33
	Ventana de 1 m <sup>2</sup>	104,322
	Ventana 1.5 m <sup>2</sup>	204,5
	Mostradores 2m	535,64

**Fuente:** Elaboración propia

El tiempo promedio nos permite saber cuál es el tiempo que demoran en producir cada uno de los materiales, con tiempos promedios debido a que la empresa no cuenta con tiempos estándares.

### 3.8. Problemas, causas y propuestas de solución

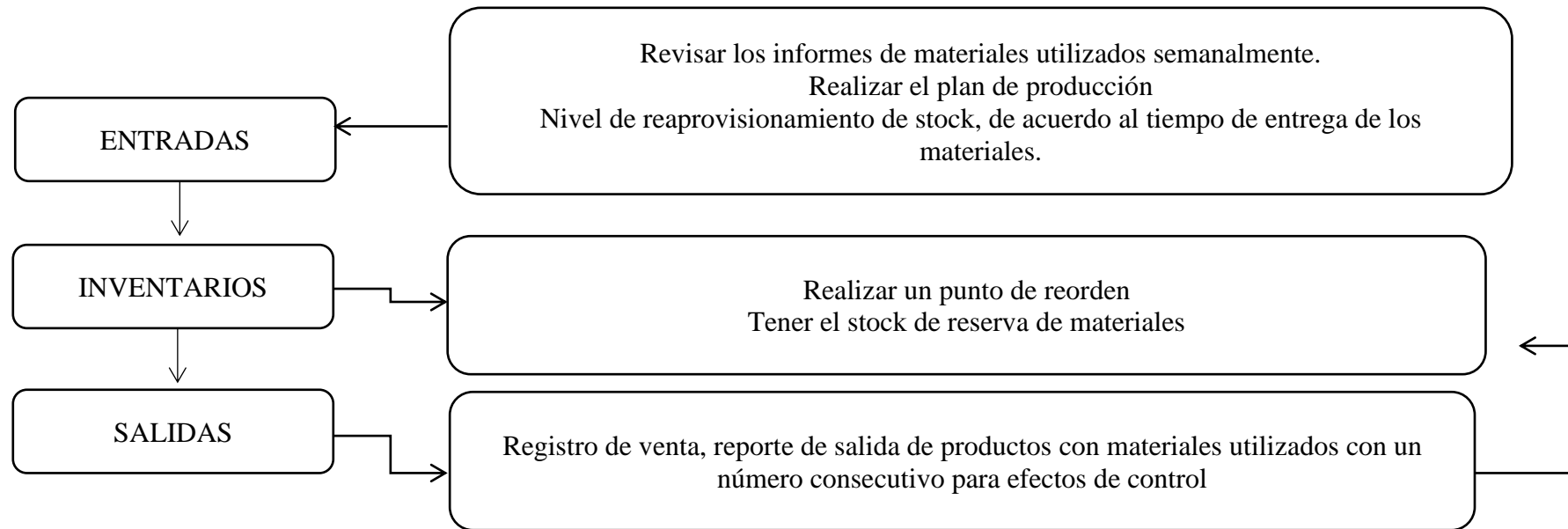
**Tabla 16:** Causas de los problemas con una propuesta de mejora

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>PROPUESTA DE MEJORA</b>
Reaprovisionamiento material	Rechazo de entrega con los productos. Flexibilidad en la programación Método de trabajo no establecido. Falta de hojas de medición.	Tener el pedido a tiempo Integración entre áreas, así mismo teniendo registros de control. Tener una estructura de plan maestro de materiales para la empresa Detallar la técnica de MRP, realizar algunos formatos para mantener un control.
Flexibilidad en programación	No existe una planificación de pedidos material.	Implementación de un MRP.
Método de trabajo establecido	Procesos no estandarizados. No hay un plan maestro de producción.	Estudio de tiempos y movimientos y tiempo estándar. Aplicación de PMP y MRP.
Falta de formato de Control	Falta de hojas de control y registro	Implementación de formatos de hojas de control.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.9. Desarrollo de propuesta de mejoras en el sistema de producción

#### 3.9.0. Gestión de inventario



**Figura 13:** Gestión de inventario

**Fuente:** Elaboración propia

El proceso de gestión de inventario en la empresa comienza desde que el cliente solicita un pedido (producto), el personal encargado recepciona el pedido y verifica en los informes la existencia de stock de los materiales para poder realizar el producto.

La planificación de materiales es la parte fundamental para gestionar con eficacia y eficiencia un inventario que permita a la empresa tener los materiales adecuados, y de acuerdo a ello se pueda realizar el punto de reorden y stock de reserva efectiva de los materiales. Dicho control se desarrollará semanalmente de acuerdo con el plan maestro y MRP de acuerdo los materiales que se tiene en almacén. Teniendo en cuenta, que el tiempo de entrega de los materiales es de una semana y su proveedor se encuentra en la ciudad de Lima.

De acuerdo, a las ventas realizadas semanalmente se verifica los productos vendidos para saber los materiales utilizados en ellos y contar con el reaprovisionamiento y recepción de un material.

De esta manera será atendida oportunamente al cliente no teniendo productos rechazados por falta de materiales.

### **3.9.1. Primera propuesta: estudio de tiempos y movimientos**

#### **3.9.1.1. Diagrama de análisis de proceso de vitrina sanguchera**

En el anexo 164 - 168 se encuentra el cortado de los materiales para el armado de la vitrina sanguchera y el anexo 169 - 178 los tiempos promedios, tiempos normales y tiempos estándares de cada uno de los materiales, siendo el tiempo total de producción es de 103,126 minutos que equivale 1,72 horas, este tiempo es el promedio.

Para hallar las actividades productivas e improductivas se ha considerado los tiempos desde el corte de los materiales.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{74,99 + 16,522 + 0,99}{74,99 + 16,522 + 0,99 + 10,624} \times 100 = 89,69\%$$

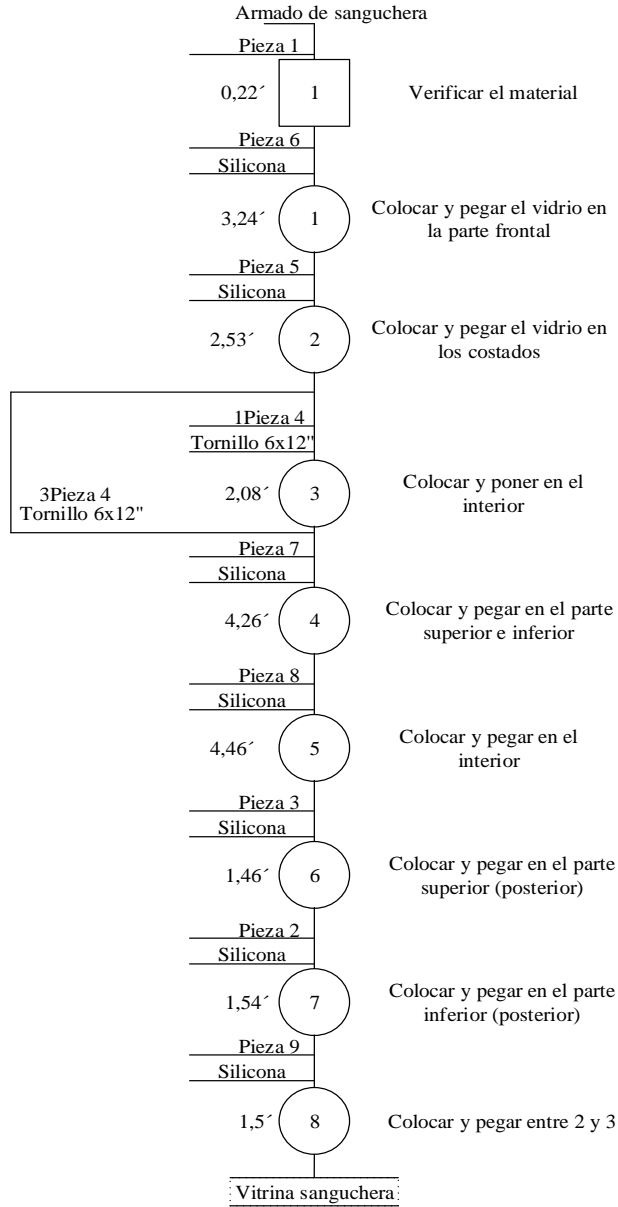
Dentro del tiempo total del proceso productivo para realizar una vitrina sanguchera existe un 89,69% de tiempo productivo, es decir, tiempos destinados a la fabricación eficaz del producto terminado como actividades de operación e inspección y combinada de éstos.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{10,624}{74,99 + 16,522 + 0,99 + 10,624} \times 100 = 10,31\%$$

Sin embargo, también existe un 10,31% del tiempo total de producción relativo a tiempos de actividades improductivas como tiempos de transporte del material de un área a otra, y tiempos de demora en la cual el producto espera un tiempo para ser procesado.

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Armado de vitrina sanguchera  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE ARMADO DE VITRINA SANGUCHERA**



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	8	27,31
Inspección	□	1	0,22
Combinada	◐	-	-
Transporte	➡	-	-
Demora	◑	-	-
Total		9	27,53

Fuente: Elaboración propia

Figura 13: Armado de vitrina sanguchera

- **Tiempo normal del proceso.**

Se ha calculado el tiempo normal, el cual significa que es tiempo que un trabajador puede realizar una tarea definida, efectuándola a un ritmo normal en producir una unidad, usando la siguiente expresión:

$$TN = TCP * FC$$

Dónde:

TN: Tiempo normal

TCP: Tiempo de ciclo promedio

FC: Factor de calificación de desempeño

### **Factor de calificación de desempeño**

Este factor se evaluará a través del Sistema de Calificación de Westinghouse, que considera cuatro factores para evaluar la actuación del operario: la habilidad o destreza de un operario de seguir el método dado; el esfuerzo es la demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia; condiciones que afecta al operario como la temperatura, la ventilación, la luz y el ruido, la consistencia referido a los valores de tiempos elementales que se repiten de manera constante.

En el anexo 179 se muestra los diferentes grados de los factores del método que se tuvo en cuenta, las calificaciones de los factores de la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia de las actividades y calificando con los valores numéricos equivalentes, determinando el valor de desempeño total mediante la combinación algebraica de los cuatro valores y la adición de una unidad a suma. Tal como se muestra a continuación:

Habilidad..... Excelente = 0,11  
Esfuerzo..... Bueno C1= 0,05  
Condición de trabajo... Bueno C= 0,02  
Consistencia..... Excelente= 0,03  
FC= 1 + 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 1,21

- **Tiempo estándar**

El tiempo estándar, nos permite conocer el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, completamente calificado y preparado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo a una actividad u operación. Este tiempo es calculado sumando los tiempos estándares de las actividades que conforman el proceso, se hace de esa manera ya que el tiempo de cada actividad varia por sus propias razones, que sea por el tamaño, pesos, eventos controlados por el operado, etc.

La manera para calcular el tiempo estándar de cada actividad se la presenta a continuación  
 $TE = TN / (1 - \text{Factos de suplemento})$

### **Factor de suplemento o tolerancia**

Los suplementos corresponden a un porcentaje de tiempo que se agrega al tiempo normal, ya que reflejan los retrasos que se dan en los procesos. Si las tolerancias no expresan la realidad los tiempos estándares obtenidos serán irreales y se tendrán una pérdida de recursos y de tiempo. La organización internacional del trabajo OIT, Anexo 180, de las

cuales se consideró solo tres tolerancias y sus respectivos rangos de aplicaciones, las cuales se involucran con el tipo de trabajo realizado en el proceso de producción. Estas son:

Necesidades personales 5%

Fatiga 4%

Imprevisto 3%.

Factor de suplemento= 12%= 0,12

**Tabla 17:** Tiempos estándares del proceso de fabricación

ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (m)	TIEMPO NORMAL(m)	TIEMPO ESTÁNDAR (m)
Tubos de 1'' 5310	29,78	36,04	40,953
Canal U doble inferior 3062	2,70	3,27	3,715
Canal U doble superior 3061	2,68	3,24	3,685
Ángulo guía 4107 (repisa)	7,30	8,84	10,040
Vidrio 3mm(2 – 30x60cm)	7,68	9,29	10,560
Vidrio 3mm(1 – 50x60cm)	3,55	4,30	4,887
Vidrio (2 -30x50cm)	7,45	9,02	10,247
Vidrio (2 -26x47cm repisa)	7,85	9,50	10,791
Vidrio (2 -26x58cm )	7,11	8,60	9,774
ARMADO	27,53	33,31	37,851
TOTAL	103,64	125,402	142,502

Fuente: Elaboración propia

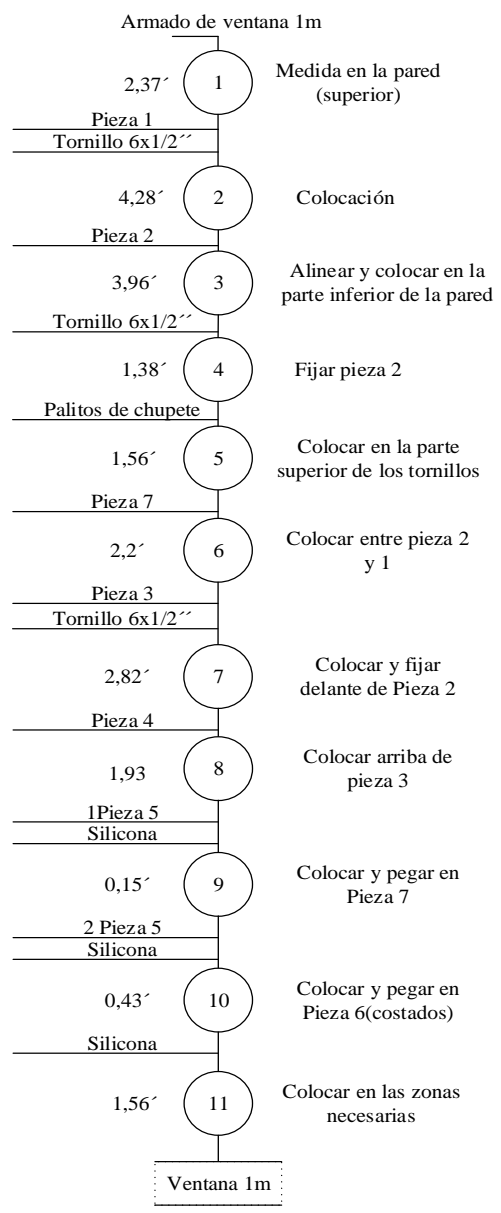
Comparando las actividades productivas de la situación actual con la mejora se aprecia que ha disminuido, pero es debido a disminución de tiempo productivo (operaciones), siendo una mejora de 30,93% con tiempo estándar.

### 3.9.1.2. Diagrama de análisis de proceso de ventana 1m

En el anexo 181 - 186 se encuentra el cortado de los materiales para el armado de la ventana de 1m y el anexo 187 - 194 los tiempos promedios, tiempos normales y tiempos estándares de cada uno de los materiales, siendo el tiempo total de producción es de 70,088 minutos que equivale 1,17 horas, este tiempo es el promedio.

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Armado de ventana de 1m  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE ARMADO DE VENTANA 1m**



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	11	22,64
Inspección	□	-	-
Combinada	◻	-	-
Transporte	➡	-	-
Demora	D	-	-
Total		11	22,64

Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Armado de ventana de 1m

Para hallar las actividades productivas e improductivas se ha considerado los tiempos desde el corte de los materiales.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{37,202 + 9,234}{37,202 + 9,234 + 23,65} \times 100 = 63,09\%$$

Dentro del tiempo total del proceso productivo para realizar una ventana de 1m existe un 63,09% de tiempo productivo, es decir, tiempos destinados a la fabricación eficaz del producto terminado como actividades de operación e inspección y combinada de éstos.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{23,65}{37,202 + 9,234 + 23,65} \times 100 = 36,91\%$$

Sin embargo, también existe un 36,91% del tiempo total de producción relativo a tiempos de actividades improductivas como tiempos de transporte del material de un área a otra, y tiempos de demora en la cual el producto espera un tiempo para ser procesado.

**Tabla 18:** Tiempos estándares del proceso de fabricación

ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO(m)	TIEMPO NORMAL(m)	TIEMPO ESTÁNDAR(m)
Mia 3185	5,176	6,26	7,12
Canal U 3003 (0.5m inferior - fijo)	5,48	6,63	7,54
Ángulo guía 8463 (1m)	5,918	7,16	8,14
Perfil H (50cm)	8,728	10,56	12,00
Portafelpa 8115 y felpa	9,076	10,98	12,48
Vidrio (51cm)	6,236	7,55	8,57
Vidrio (50cm)	6,844	8,28	9,41
Armado	22,63	27,38	31,12
TOTAL	70,088	84,81	96,37

Fuente: Elaboración propia

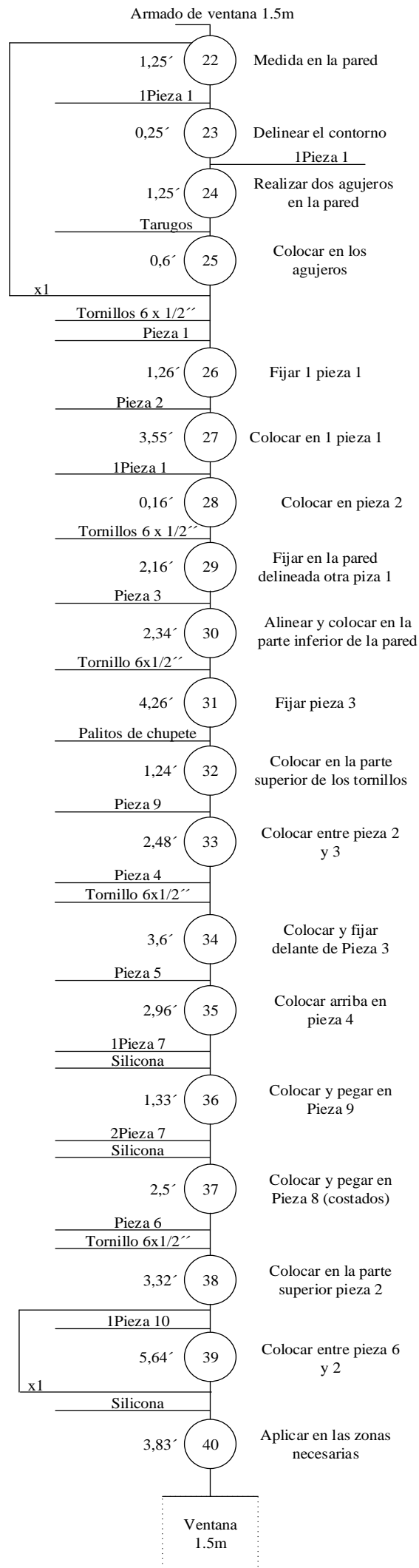
Comparando las actividades productivas de la situación actual con la mejora se aprecia que ha disminuido, pero es debido a disminución de tiempo productivo (operaciones), siendo una mejora de 7,62% con tiempo estándar.

### 3.9.1.3. Diagrama de análisis de proceso de ventana 1,5m

En el anexo 195 - 202 se encuentra el cortado de los materiales para el armado de la ventana de 1,5m y el anexo 203 - 213 los tiempos promedios, tiempos normales y tiempos estándares de cada uno de los materiales, siendo el tiempo total de producción es de 145,79 minutos que equivale 2,43 horas, este tiempo es el promedio.

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Armado de ventana de 1.5m  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE ARMADO DE VENTANA 1.5m**



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	15	123
Inspección	□	6	13
Combinada	◻	1	7
Transporte	➡	-	-
Demora	D	-	-
Total		22	143

Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Armado de ventana de 1,5m

Para hallar las actividades productivas e improductivas se ha considerado los tiempos desde el corte de los materiales.

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{81,58 + 21,68}{81,58 + 21,68 + 42,48} \times 100 = 70,85\%$$

Dentro del tiempo total del proceso productivo para realizar una ventana de 1,5m existe un 70,85% de tiempo productivo, es decir, tiempos destinados a la fabricación eficaz del producto terminado como actividades de operación e inspección y combinada de éstos.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{42,48}{81,58 + 21,68 + 42,48} \times 100 = 29,15\%$$

Sin embargo, también existe un 29,15% del tiempo total de producción relativo a tiempos de actividades improductivas como tiempos de transporte del material de un área a otra, y tiempos de demora en la cual el producto espera un tiempo para ser procesado.

**Tabla 19:** Tiempos estándares del proceso de fabricación

ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (m)	TIEMPO NORMAL(m)	TIEMPO ESTÁNDAR(m)
Ángulo guía 8462 (espiga) por Dos	12,84	15,54	17,66
Múltiple 5281	6,78	8,20	9,32
Canal U 3003 (0.5m inferior – fijo)	7,01	8,48	9,64
Ángulo guía 8463 (1m)	7,02	8,50	9,66
Perfil H (50cm)	11,24	13,60	15,46
Canal U 7955 (1m - superior)	7,01	8,48	9,64
Portafelpa 8115 y fepla	10	12,10	13,75
Vidrio (51cm)	7,77	9,40	10,68
Vidrio (50cm)	7,69	9,30	10,57
Vidrio (2 - 49.5cm)	15,39	18,62	21,16
Armado de ventana 1.5m	53,03	64,17	72,92
TOTAL	145,79	176,40	200,46

**Fuente:** Elaboración propia

Comparando las actividades productivas de la situación actual con la mejora se aprecia que ha disminuido, pero es debido a disminución de tiempo productivo (operaciones), siendo una mejora de 1,98% con tiempo estándar.

### 3.9.14. Diagrama de análisis de proceso de mostrador de 2m

En el anexo 214 - 217 se encuentra el cortado de los materiales para el armado del mostrador de 2m y el anexo 218 - 245 los tiempos promedios, tiempos normales y tiempos estándares de cada uno de los materiales, siendo el tiempo total de producción es de 341,34 minutos que equivale 5,69 horas, este tiempo es el promedio.

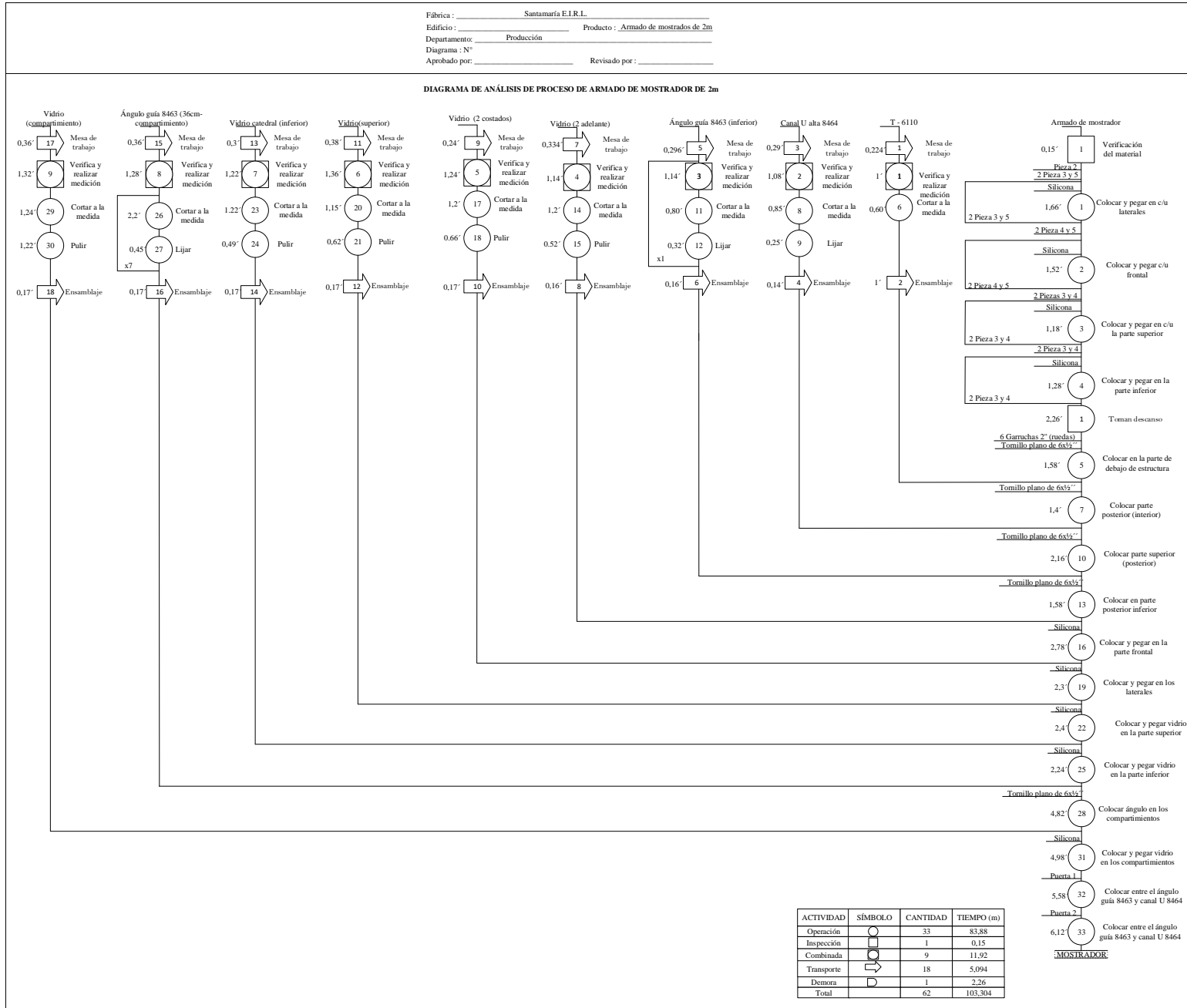
Para hallar las actividades productivas e improductivas se ha considerado los tiempos desde el corte de los materiales.

$$\begin{aligned} \% \text{ Actividades productivas} &= \frac{264,558 + 51,604 + 1,39}{264,558 + 51,604 + 1,39 + 4,46 + 16,638} \times 100 \\ &= 93,77\% \end{aligned}$$

Dentro del tiempo total del proceso productivo para realizar un mostrador existe un 93,77% de tiempo productivo, es decir, tiempos destinados a la fabricación eficaz del producto terminado como actividades de operación e inspección y combinada de éstos.

$$\begin{aligned} \% \text{ Actividades improductivas} &= \frac{4,46 + 16,638}{264,558 + 51,604 + 1,39 + 4,46 + 16,638} \times 100 \\ &= 6,23\% \end{aligned}$$

Sin embargo, también existe un 6,23% del tiempo total de producción relativo a tiempos de actividades improductivas como tiempos de transporte del material de un área a otra, y tiempos de demora en la cual el producto espera un tiempo para ser procesado.



Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Armado de mostrador de 2m

**Tabla 20:** Tiempos estándares del proceso de fabricación

ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (m)	TIEMPO NORMAL (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (m)
Ángulo guía 8462 (2.5cm - espiga)	29,74	35,99	40,90
Tubos de 1½" 5414	107,81	130,45	148,24
Ángulo guía 4103 (32.4cm-cubrir el vidrio)	14,46	17,49	19,88
Ángulo guía 4103 (94.4cm-cubrir el vidrio)	14,38	17,40	19,78
Ángulo guía 4103 (86.4cm-cubrir el vidrio)	9,22	11,16	12,68
<b>PUERTA UNO</b>			
Parante de hoja 8482	8,22	9,94	15,30
Horizontal 8488 (abajo)	4,90	5,93	6,73
Horizontal de arriba y felpa	7,74	9,36	10,64
Vidrio (puerta)	3,18	3,85	4,37
Parante de hoja 8482	3,83	4,63	5,26
Unir piezas de puerta	9,96	12,06	13,70
<b>PUERTA DOS</b>			
Parante de hoja 8482	3,13	3,78	4,30
Horizontal 8488 (abajo)	5,10	6,17	13,11
Horizontal de arriba y felpa	7,42	8,98	10,21
Vidrio (puerta)	3,18	3,85	4,37
Parante de hoja 8482	9,57	11,58	13,16
Unir piezas de puerta	9,96	12,06	13,70
Armado primera parte	23,14	28	31,81
T – 6110	2	2,42	2,75
Canal U alta 8464	2,61	3,15	3,58
Ángulo guía 8463 (inferior)	2,71	3,28	3,73
Vidrio (2 adelante)	3,36	4,06	4,62
Vidrio (2 costados)	3,51	4,25	4,83
Vidrio (2 superior)	3,67	4,45	5,05
Vidrio (2 inferior)	3,40	4,12	4,68
Ángulo guía 8463 (36cm-compartimiento)	4,48	5,42	6,16
Vidrio (compartimiento)	4,31	5,21	5,92
Armado segunda parte	36,36	44	50
<b>TOTAL</b>	<b>341,34</b>	<b>413,02</b>	<b>479,44</b>

FUENTE: Elaboración propia

Comparando las actividades productivas de la situación actual con la mejora se aprecia que ha disminuido, pero es debido a disminución de tiempo productivo (operaciones), siendo una mejora de 10,45% con tiempo estándar.

### 3.9.2. Segunda propuesta: tener una estructura de plan maestro de materiales para la empresa

Se establecerá un plan maestro de producción, con la finalidad de poder contar con los materiales suficientes para poder cumplir con la demanda requerida, basada en una demanda pronosticada en el año 2017. Para ello se ha realizado un plan agregado que nos permitirá saber la cantidad de producción, los niveles de inventario y la capacidad externa, con el objetivo de satisfacer los requerimientos del pronóstico de la producción cuando se necesita.

**Tabla 21:** Plan agregado para 2017

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	39	44	49	55	62	69	77	87	97	109	122	136
Ventana de 1 m <sup>2</sup>	28	29	31	33	35	37	39	41	44	47	49	52
Ventana 1,5 m <sup>2</sup>	14	16	17	19	21	23	25	28	31	34	37	41
Mostradores 2m	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 22: Plan maestro vitrina sanguchera**

Se establece un Plan Maestro de Producción con el fin de indicar las cantidades del producto que van a fabricarse, basado en la demanda propuesta en cada uno de los meses del año 2017.

Tamaño del lote	Plazo	Identif del artículo		ENERO					FEBRERO					MARZO					ABRIL											
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
LxL	1	Vitrina sanguchera	Necesidades brutas						10	8	7	8	6	7	10	8	10	9	10	8	11	11	9	10	11	10	12	12		
			Recepción programada																											
			Disponible estimado	8					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Necesidades netas						2	8	7	8	6	7	10	8	10	9	10	8	11	11	9	10	11	10	12	12	12	
			Recepciones de pedidos planificados						2	8	7	8	6	7	10	8	10	9	10	8	11	11	9	10	11	10	12	12	12	
			Emisión de pedidos planificados						2	8	7	8	6	7	10	8	10	9	10	8	11	11	9	10	11	10	12	12		

Fuente: Elaboración propia

MAYO					JUNIO					JULIO					AGOSTO					SEPTIEMBRE					OCTUBRE					NOVIEMBRE					DICIEMBRE				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
13	12	12	13	12	12	14	13	16	14	15	15	16	17	14	17	17	18	18	17	20	17	19	18	23	23	22	21	23	20	23	24	24	26	25	27	27	26	27	29
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	12	12	13	12	12	14	13	16	14	15	15	16	17	14	17	17	18	18	17	20	17	19	18	23	23	22	21	23	20	23	24	24	26	25	27	27	26	27	29
13	12	12	13	12	12	14	13	16	14	15	15	16	17	14	17	17	18	18	17	20	17	19	18	23	23	22	21	23	20	23	24	24	26	25	27	27	26	27	29
13	12	12	13	12	12	14	13	16	14	15	15	16	17	14	17	17	18	18	17	20	17	19	18	23	23	22	21	23	20	23	24	24	26	25	27	27	26	27	29

Fuente: Elaboración propia

La empresa Santamaría E.I.R.L. no cuenta con un control de las existencias de materiales en almacén y para el aprovisionamiento de las mismas, por lo tanto, es necesario realizar un plan maestro de materiales (Ítem) por cada uno de los productos para poder tener una identificación de todas las existencias en almacén. La planificación de requerimientos de materiales es una propuesta de solución a la gestión de inventarios mal realizada, debido a que existe un desabastecimiento de materiales que produce rechazo de productos terminados.

Dentro de la planificación de requerimientos de materiales se consideró los materiales necesarios: Tubo de 1'' 5310 de 50 cm, tubo 1'' de 5310 de 30cm, tubo de 1'' 5310 de 60cm, canal U doble inferior 3062, canal U doble superior 3061, ángulo guía 4107 26cm, vidrio 30 cm \* 60cm, vidrio 50cm\*60cm, vidrio 30\*50cm, vidrio repisa 25\*45cm, vidrio 26\*58cm

Es necesario saber los siguientes datos para realizar el cálculo en la planificación:

- De un tubo de 6m, se puede tener 12 tubos de 1'' 5310 de 50 cm, por el cual se necesitan 4 tubos de 50 cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 30 unidades de tubos.
- De un tubo de 6m, se puede tener 20 tubos de 1'' 5310 de 30 cm, por el cual se necesitan 4 tubos de 30 cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 30 unidades de tubos.
- De un tubo de 6m, se puede tener 10 tubos de 1'' 5310 de 60 cm, por el cual se necesitan 4 tubos de 60 cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 36 unidades de tubos.
- De un canal U doble inferior 3062 de 6m, se puede tener 12 unidades canal U de 50 cm, por el cual se necesitan 1 canal U de 50 cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 12 unidades de tubos.
- De un canal U doble superior 3061, se puede tener 12 unidades de canal u doble superior de 50 cm, por el cual se necesitan 1 canal U de 50 cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 12 unidades de tubos.
- De un ángulo guía 4107 de 6m, se puede tener 23 unidades de ángulo guía de 26 cm, por el cual se necesitan 4 ángulos guías de 26 cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 15 unidades de tubos.
- De una plancha de vidrio de 3mm, se puede tener 24 unidades de vidrio de 30\*60cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 30\*60cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 6 planchas de vidrio.
- De una plancha de vidrio de 3mm, se puede tener 14 unidades de vidrio de 50\*60cm, por el cual se necesitan 1 vidrios de 30\*60cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 6 planchas de vidrio.
- De una plancha de vidrio de 3mm, se puede tener 29 unidades d vidrio de 30\*50cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 30\*50cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 5 planchas de vidrio.

- De una plancha de vidrio de 5mm, se puede tener 62 unidades d vidrio de 25\*45cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 25\*25cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 3 planchas de vidrio.
- De una plancha de vidrio de 3mm, se puede tener 29 unidades d vidrio de 26\*58cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 26\*58cm para la vitrina sanguchera. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 5 planchas de vidrio.

A continuación, se muestra el plan de requerimiento de materiales para el año de 2017.











La empresa Santamaría E.I.R.L. no cuenta con un control de las existencias de materiales en almacén y para el aprovisionamiento de las mismas, por lo tanto, es necesario realizar un plan maestro de materiales de ventana de 1m para poder tener una identificación de todas las existencias en almacén. La planificación de requerimientos de materiales es una propuesta de solución a la gestión de inventarios mal realizada, debido a que existe un desabastecimiento de materiales que produce rechazo de productos terminados.

Dentro de la planificación de requerimientos de materiales se consideró los materiales necesarios: mia 3185, canal U 3003, ángulo guía 8563, perfil H, vidrio 51\*109,5cm, vidrio 50\*109,5cm; portafelpa.

Es necesario saber los siguientes datos para realizar el cálculo en la planificación:

- De una mia 3185 de 6m, se puede tener 6 mias 3185 de 100 cm, por el cual se necesitan 1 mia de 100 cm para la ventana de 1m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 6 mias, teniendo un stock de seguridad de 6 unidades de mias de 6 metros.
- De un canal U 3003 de 6m, se puede tener 12 mias 3185 de 50 cm, por el cual se necesitan 1 canal de 50 cm para la ventana de 1m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 4 canales U de 6 metros.
- De un ángulo guía 8463 de 6m, se puede tener 6 ángulos guías de 100 cm, por el cual se necesitan 1 mia de 100 cm para la ventana de 1m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 6 ángulos guías, teniendo un stock de seguridad de 3 unidades de 6m.
- De un perfil H de 6m, se puede tener 11 perfiles H de 51 cm, por el cual se necesitan 1 perfil H de 51 cm para la ventana de 1m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 4 perfiles H de 6m.
- De una plancha de vidrio de 5,5mm, se puede tener 12 unidades de vidrio de 51\*109,5, por el cual se necesitan 1 vidrio de 51\*109,5cm para la ventana de 1m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 4 planchas de vidrio.
- De una plancha de vidrio de 5,5mm, se puede tener 12 unidades de vidrio de 50\*109,5, por el cual se necesitan 1 vidrio de 50\*109,5cm para la ventana de 1m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 4 planchas de vidrio.
- De una portafelpa de 6m, se puede tener 6 unidades de 100cm de portafelpa, por el cual se necesitan 3 portafelpas para la ventana de 1m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 40 portafelpas de 6 metros.

A continuación, se muestra el plan de requerimiento de materiales para el año de 2017.







La empresa Santamaría E.I.R.L. no cuenta con un control de las existencias de materiales en almacén y para el aprovisionamiento de las mismas, por lo tanto, es necesario realizar un plan maestro de materiales de ventana de 1,5m para poder tener una identificación de todas las existencias en almacén. La planificación de requerimientos de materiales es una propuesta de solución a la gestión de inventarios mal realizada, debido a que existe un desabastecimiento de materiales que produce rechazo de productos terminados.

Dentro de la planificación de requerimientos de materiales se consideró los materiales necesarios: múltiple 5281, espigas 8462, canal U 3003, canal U 7955, ángulo guía 8463, perfil H 8220, vidrio de 5,5mm, portafelpa.

Es necesario saber los siguientes datos para realizar el cálculo en la planificación:

- De un múltiple 5281 de 6m, se puede tener 6 múltiples de 100 cm, por el cual se necesitan 1 múltiple de 100 cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 3 múltiples de 6m, teniendo un stock de seguridad de 3 unidades de múltiple.
- De una espiga 8462 de 6m, se puede tener 240 espigas de 2,5cm, por el cual se necesitan 2 espigas de 2,5cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 1 espiga de 6m.
- De un canal U 3003 de 6m, se puede tener 12 canal U de 50 cm, por el cual se necesitan 1 canal U de 50cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 2 canal U de 6m.
- De un canal U 7955 de 6m, se puede tener 6 canal U de 100 cm, por el cual se necesitan 1 canal U de 100cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 3 canal U de 6m, con un stock de seguridad de 3 unidades.
- De un ángulo guía 8463 de 6m, se puede tener 6 ángulos guías de 100 cm, por el cual se necesitan 1 ángulo guía de 100cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 3 ángulos guía de 6m con un stock de 3 und de ángulo guía.
- De un perfil H 8220 de 6m, se puede tener 11 perfiles H de 51 cm, por el cual se necesita 1 perfil H de 51cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 2 perfiles H de 6m.
- De una plancha de vidrio de 5,5mm, se puede tener 37 vidrios de 49,5\*38cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 49\*38cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lote de 1 plancha de 5,5mm.
- De una plancha de vidrio de 5,5mm, se puede tener 12 vidrios de 51\*109,5cm, por el cual se necesitan 1 vidrio de 51\*109,5cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lote de 2 plancha de 5,5mm.
- De una plancha de vidrio de 5,5mm, se puede tener 12 vidrios de 50\*109,5cm, por el cual se necesitan 1 vidrio de 50\*109,5cm para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lote de 2 plancha de 5,5mm.
- De una portafelpa de 6m, se puede tener 6 portafelpas de 100cm, por el cual se necesitan 3 portafelpas para la ventana de 1,5m. El proveedor de materiales se

ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lote de 20 portafelpas de 6m.











La empresa Santamaría E.I.R.L. no cuenta con un control de las existencias de materiales en almacén y para el aprovisionamiento de las mismas, por lo tanto, es necesario realizar un plan maestro de materiales de mostrador de 2m para poder tener una identificación de todas las existencias en almacén. La planificación de requerimientos de materiales es una propuesta de solución a la gestión de inventarios mal realizada, debido a que existe un desabastecimiento de materiales que produce rechazo de productos terminados.

Dentro de la planificación de requerimientos de materiales se consideró los materiales necesarios: tubos 5414, ángulo guía 4103, tee 6110, canal U alta 8464, ángulo inferior 8463, horizontal 8488, parante de hoja 8482, vidrios 3mm, vidrio catedral, vidrio de 5,5mm

Es necesario saber los siguientes datos para realizar el cálculo en la planificación:

- De un tubo de 5414 de 6m, se puede tener 6 tubo de 5414 de 86,4 cm, por el cual se necesitan 5 tubos de 5414 de 86,4 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 20 tubos de 6m.
- De un tubo de 5414 de 6m, se puede tener 15 tubos de 5414 de 40 cm, por el cual se necesitan 4 tubos de 5414 de 40 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 5 tubos de 6m.
- De un tubo de 5414 de 6m, se puede tener 3 tubo de 5414 de 200 cm, por el cual se necesitan 4 tubos de 5414 de 200 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 25 tubos de 6m.
- De un tubo de 5414 de 6m, se puede tener 18 tubos de 5414 de 32,4 cm, por el cual se necesitan 2 tubos de 5414 de 32,4 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 3tubos 5414 de 6m.
- De un ángulo guía 4103 de 6m, se puede tener 18 ángulos guía 4103 de 32,4 cm, por el cual se necesitan 12 ángulos guías de 32,4 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 12 ángulos guías de 6m.
- De un ángulo guía 4103 de 6m, se puede tener 6 ángulos guía 4103 de 94,4 cm, por el cual se necesitan 12 ángulos guías de 94,4 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 50 ángulos guías de 6m.
- De un ángulo guía 4103 de 6m, se puede tener 6 ángulos guía 4103 de 86,4 cm, por el cual se necesitan 8 ángulos guías de 86,4 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 20 ángulos guías de 6m.
- De un Tee 6110 de 6m, se puede tener 6 Tee de 86,4 cm, por el cual se necesitan 1 Tee de 86,4 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 5 Tee de 6m.
- De un Canal U 8464 de 6m, se puede tener 3 canal U de 192,4 cm, por el cual se necesitan 1 canal U de 192,4 cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 10 canal U de 6m.
- De un ángulo inferior 8463 de 6m, se puede tener 3 ángulo inferior de 192,4 cm, por el cual se necesitan 2 ángulos inferior de 192,4 cm para el mostrador de 2m. El

proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 20 ángulos inferior 8463 de 6m.

- De un ángulo inferior 8463 de 6m, se puede tener 16 ángulos inferiores de 36cm, por el cual se necesitan 8 ángulos inferior de 36cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 15 ángulos inferior 8463 de 6m.
- De un horizontal 8488 de 6m, se puede tener 6 horizontales de 97,8cm, por el cual se necesitan 4 horizontales de 97,8cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 12 horizontales 8488 de 6m.
- De un parante de hoja 8482 de 6m, se puede tener 7 parantes de hoja 8482 de 85,4cm, por el cual se necesitan 4 parantes de hojas de 85,4cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 12 parantes de hoja de 6m.
- De una plancha de vidrio de 3mm, se puede tener 5 vidrios de 94\*86,2cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 94\*86,2cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 10 planchas de vidrio.
- De una plancha de vidrio de 3mm, se puede tener 16 vidrios de 86\*31,8cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 86\*31,8cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 5 planchas de vidrio.
- De una plancha de vidrio de 5,5mm, se puede tener 23 vidrios de 94\*32cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 94\*32cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 4 planchas de vidrio.
- De una plancha de vidrio de 3mm, se puede tener 14 vidrios de 94\*32cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 94\*32cm para el mostrador de 2m parte inferior. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 5 planchas de vidrio.
- De una plancha de vidrio de 5,5mm, se puede tener 20 vidrios de 36\*94cm, por el cual se necesitan 2 vidrios de 36\*94cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 4 planchas de vidrio.
- De un ángulo guía 8462 de 6m (espigas), se puede tener 240 espigas de 2,5cm, por el cual se necesitan 34 espigas de 2,5cm para el mostrador de 2m. El proveedor de materiales se ubica en la ciudad de Lima dando un plazo de entrega de una semana. Y se pide en lotes de 5 ángulos guías de 6m.















### **3.9.3. Tercera propuesta: Formatos de hojas de control**

La propuesta de hojas de control para la empresa se encuentra en el Anexo (246 al 249), con el propósito de proteger los recursos de la empresa evitando pérdidas, además nos asegura la exactitud y veracidad de los datos contables que permitirá saber el sistema de información y el nivel de ventas.

Nos ayudará a promover la mejora continua y de esa forma controlar que las actividades y recursos de la empresa estén dirigidos al cumplimiento de los objetivos.

### 3.10. Costo de materia prima

#### 3.10.1. Costo de materia prima de vitrina sanguchera

**Tabla 30:** Costo de materia prima de vitrina sanguchera

CODIGO	MATERIALES	cm	PRECIO	PRECIO X CM	REQUERIMIENTO	MEDIDA (CM)	PRECIO
5310	TUBO	600	S/ 14	S/. 0,02	4	50	S/. 4,67
5310	TUBO	600	S/. 14	S/. 0,02	4	30	S/. 2,80
5310	TUBO	600	S/. 14	S/. 0,02	4	60	S/. 5,60
3062	CANAL U DOBLE INFERIOR	600	S/. 4,80	S/. 0,01	1	50	S/. 0,40
3061	CANAL U DOBLE SUPERIOR	600	S/. 6,30	S/. 0,01	1	50	S/. 0,53
	VIDRIO	44 652	S/. 80	S/. 0,002	2	1 800	S/. 6,45
	VIDRIO	44 652	S/. 80	S/. 0,002	1	3 000	S/. 5,37
	VIDRIO	44 652	S/. 80	S/, 0,002	2	1 500	S/. 5,37
4107	ANGULO GUIA	600	S/. 5,26	S/. 0,01	4	26	S/. 0,91
	VIDRIO	70 620	S/. 170	S/. 0,002	2	1 125	S/. 5,42
	VIDRIO	44 652	S/ .80	S/. 0,002	2	1 248	S/. 4,47
<b>TOT</b>							S/.41,99

FUENTE: Elaboración propia

Se calculó los costos de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r} 600 \text{ cm} \quad \text{—————} \quad \text{S/ 14,00} \\ 50 \text{ cm} \quad \text{—————} \quad \text{x} \end{array}$$

$$x = \frac{14 \times 50}{600} = 0.02$$

- Del tubo con código 5310 solo se utiliza 50 cm del total (600 cm), obteniendo un Precio x cm de S/ 0,02.
- Del tubo con código 5310 solo se utiliza 30 cm del total (600 cm), obteniendo un Precio x cm de S/ 0,02.

- Del tubo con código 5310 solo se utiliza 60 cm del total (600 cm), obteniendo un Precio x cm de S/ 0,02.
- Del Canal u Doble Inferior con código 3062 solo se utiliza 50 cm del total (600 cm), obteniendo un Precio x cm de S/ 0,01.
- Del Canal u Doble Superior con código 3061 solo se utiliza 50 cm del total (600 cm), obteniendo un Precio x cm de S/ 0,01.

### 3.10.2. Costo de materia prima de ventana de 1m

**Tabla 31:** Costo de materia prima de ventana 1m

<b>CODIGO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>cm</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO X CM</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>MEDIDA (cm)</b>	<b>PRECIO</b>	
5281	MIA	600	S/. 28	S/. 0,05	1	100	S/. 4,72	
3003	CANAL U	600	S/. 5,43	S/. 0,01	1	50	S/. 0,5	
7955	CANAL U	600	S/. 7	S/. 0,01	1	100	S/. 1,21	
8115	PORTAFELPA	600	S/. 3,67	S/. 0,01	1	99,3	S/. 0,6	
F15	FELPA	2 500	S/. 37	S/. 0,02	1	99,3	S/. 1,5	
8115	PORTAFELPA	600	S/. 3,67	S/. 0,01	2	94,3	S/. 1,2	
F15	FELPA	2 500	S/. 37	S/. 0,02	2	94,3	S/. 2,8	
	TORNILLO AUTORROSCANTE	1 000	S/. 15	S/. 0,02	7		S/. 0,1	
8463	ANGULO GUIA	600	S/. 7,9	S/. 0,13	1	100	S/. 1,3	
8220	PERFIL H	600	S/. 19,2	S/. 0,032	1	51	S/. 1,6	
	MENTINSAS NORMAL	100	S/. 150	S/. 1,5	2		S/. 3	
	SEGURO PIVOT	100	S/. 100	S/. 1,00	1		S/. 1	
	VIDRIO INFERIOR IZ	70 620	S/. 170	S/. 0,002	1	5,475	S/. 13,2	
	VIDRIO INFERIOR DER	70 620	S/. 170	S/. 0,002	1	5 584,5	S/. 13,4	
	SILICONA	12	S/. 8	S/. 0,67	1		S/. 0,67	
<b>TOTAL</b>								<b>S/. 45,53</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

### 3.10.3. Costo de materia prima de ventana de 1,5m

**Tabla 32:** Costo de materia prima de ventana 1,5m

<b>CODIGO</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>cm</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PRECIO X CM</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>MEDIDA (CM)</b>	<b>PRECIO</b>
5281	MULTIPLE	600	S/. 28,30	S/. 0,05	1	100	S/. 4,72
8462	ESPIGAS	600	S/. 7,90	S/. 0,01	2	2,5	S/. 0,07
3003	CANAL U	600	S/. 5,43	S/. 0,01	1	50	S/. 0,45
7955	CANAL U	600	S/. 7,24	S/. 0,01	1	100	S/. 1,21
8115	PORTAFELPA	600	S/. 3,67	S/. 0,01	3	99,3	S/. 1,82
F15	FELPA	2 500	S/. 37	S/. 0,01	3	99,3	S/. 4,41
8115	PORTAFELPA	600	S/. 3,67	S/. 0,01	2	94,3	S/. 1,15
F15	FELPA	2 500	S/. 37	S/. 0,01	2	94,3	S/. 2,79
	TARUGOS	1 000	S/. 15	S/. 0,02	8		S/. 0,12
	TORNILLO AUTORROSCANTE	1	S/. 15	S/. 0,02	16		S/. 0,24
8463	ANGULO GUIA	600	S/. 7,90	S/. 0,01	1	100	S/. 1,32
8220	PERFIL H	600	S/. 19,20	S/. 0,03	1	51	S/. 1,63
	MENTINSAS NORMAL	100	S/. 150	S/. 1,50	2		S/. 3
	SEGURO PIVOT	100	S/. 100	S/. 1	1		S/. 1
	VIDRIOS SUPERIOR	70 620	S/. 170	S/. 0,002	2	1,862	S/. 8,96
	VIDRIO INFERIOR IZ	70 620	S/. 170	S/. 0,002	1	5,475	S/. 13,18
	VIDRIO INFERIOR DER	70 620	S/. 170	S/. 0,002	1	5 584,5	S/. 13,44
	SILICONA	12	S/. 8	S/. 0,67	1		S/. 0,67
<b>TOTAL</b>							<b>S/. 60,18</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

### 3.10.4. Costo de materia prima de mostrador

**Tabla 33:** Costo de materia prima de mostrador de 2m

MATERIALES	CM	PRECIO	PRECIO X CM	REQUERIMIENTO	MEDIDA (CM)	PRECIO
TUBOS 5414	600	S/.19,74	S/.0,03	5	86,4	S/.14,21
TUBOS 5414	600	S/.19,74	S/.0,03	4	40	S/.5,26
TUBOS 5414	600	S/.19,74	S/.0,03	4	200	S/.26,32
TUBOS 5414	600	S/.19,74	S/.0,03	2	32,4	S/.2,13
ANGULO GUIA 4103	600	S/.9,21	S/. 0,02	12	32,4	S/.5,97
ANGULO GUIA 4103	600	S/.9,21	S/.0,02	12	94,4	S/.17,39
ANGULO GUIA 4103	600	S/.9,21	S/.0,02	8	86,4	S/.10,61
TEE 6110	600	S/.11,80	S/.0,02	1	86,4	S/.1,70
CANAL U ALTA 8464	600	S/.14,00	S/.0,02	1	192,4	S/.4,49
ANGULO GUIA INFERIOR 8463	600	S/.7,90	S/.0,01	2	192,4	S/.5,07
ANGULO GUIA COMPARTIMIENTOS 8463	600	S/.7,90	S/.0,01	8	36	S/.3,79
PARANTE DE HOJA 8482	600	S/.18,42	S/.0,03	4	85,4	S/.10,49
HORIZONTAL 8488	600	S/.18,48	S/.0,03	4	97,8	S/. 12,05
RUEDAS DE HORIZONTAL	100	S/.1,50	S/.0,02	8		S/.0,12
FELPA	25	S/. 37	S/.0,02	2	97,8	S/.0,030
RUEDAS	36	S/. 1,75	S/.0,05	6	6	S/.0,29
VIDRIO FRONTAL	44 652	S/. 80	S/. 0,002	2	8 102,8	S/.29,03
VIDRIO LATERAL	44 652	S/. 80	S/.0,002	2	2 734,8	S/.9,80
VIDRIO SUPERIOR	70 620	S/.170	S/.0,002	2	3,008	S/.14,48
VIDRIO INFERIOR	32 742	S/. 65	S/.0,002	2	3,008	S/. 11,94
VIDRIO DE REPISAS	70 620	S/.170	S/.0,002	4	3,384	S/.32,58
ESPIGAS 8462	600	S/. 9.24	S/.0,02	34	2,5	S/. 1,31
PERNOS	1	S/. 15,00	S/.0,02	100	15	S/.1,5
CHAPA	12	S/. 60,00	S/. 5		1	S/.5
<b>TOTAL</b>						<b>S/. 225,55</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

### 3.11. Ingresos durante el año 2017

**Tabla 34:** Ingresos durante el año 2017

MATERIAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>69</b>	<b>77</b>	<b>87</b>	<b>97</b>	<b>109</b>	<b>122</b>	<b>136</b>
PRECIO	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70	S/. 70
INGRESO	S/. 2,744	S/. 3 073,28	S/. 3 442,07	S/. 3 855,12	S/. 4 317,74	S/. 4 835,87	S/. 5,416.17	S/. 6,066.11	S/. 6 794,04	S/. 7 609,33	S/. 8 522,45	S/. 9 545,14
Ventana de 1m <sup>2</sup>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>49</b>	<b>52</b>
PRECIO	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120
INGRESO	S/. 3 307,20	S/. 3 505,63	S/. 3 715,97	S/. 3 938,93	S/. 4 175,26	S/. 4 425,78	S/. 4 691,33	S/. 4 972,81	S/. 5 271,17	S/. 5 587,44	S/. 5 922,69	S/. 6 278,05
Ventana 1.5m <sup>2</sup>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>41</b>
PRECIO	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150	S/. 150
INGRESO	S/. 2,145	S/. 2 359,50	S/. 2 595,45	S/. 2,855	S/. 3 140,49	S/. 3 454,54	S/. 3,800	S/. 4,180	S/. 4,598	S/. 5 057,80	S/. 5 563,58	S/. 6 119,94
Mostradores 2m	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
PRECIO	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390	S/. 390
INGRESO	S/ 4 176,90	S/. 4 343,98	S/. 4 517,74	S/. 4 698,44	S/. 4 886,38	S/. 5 081,84	S/. 5 285,11	S/. 5 496,52	S/. 5 716,38	S/. 5 945,03	S/. 6 182,83	S/. 6 430,15
<b>TOTAL DE INGRESO</b>	<b>S/.12 373,10</b>	<b>S/.13 282,39</b>	<b>S/.14 271,23</b>	<b>S/.15 347,49</b>	<b>S/.16 519,88</b>	<b>S/.17 798,03</b>	<b>S/.19 192,61</b>	<b>S/.20 715,43</b>	<b>S/.22 379,59</b>	<b>S/.24 199,60</b>	<b>S/.26 191,55</b>	<b>S/.28 373,28</b>

FUENTE: Elaboración propia

### 3.12. Egresos durante el año 2017

Tabla 35: Egresos durante el año 2017

MATERIALES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<b>Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60</b>	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>69</b>	<b>77</b>	<b>87</b>	<b>97</b>	<b>109</b>	<b>122</b>	<b>136</b>
COSTO MP	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99	S/. 41,99
EGRESO	S/. 1 646,06	S/. 1 843,59	S/. 2 064,82	S/. 2 312,59	S/. 2 590,11	S/. 2 900,92	S/. 3 249,03	S/. 3 638,91	S/. 4 075,58	S/. 4 564,65	S/. 5 112,41	S/. 5 725,90
FLETE	S/. 32,92	S/. 36,87	S/. 41,30	S/. 46,25	S/. 51,80	S/. 58,02	S/. 64,98	S/. 72,78	S/. 81,51	S/. 91,29	S/. 102,25	S/. 114,52
<b>Ventana de 1 m<sup>2</sup></b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>49</b>	<b>52</b>
COSTO MP	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53	S/. 45,53
EGRESO	S/. 1 254,93	S/. 1 330,22	S/. 1 410,04	S/. 1 494,64	S/. 1 584,32	S/. 1 679,38	S/. 1 780,14	S/. 1 886,95	S/. 2 000,16	S/. 2 120,17	S/. 2 247,38	S/. 2 382,23
FLETE	S/. 25,10	S/. 26,60	S/. 28,20	S/. 29,89	S/. 31,69	S/. 33,59	S/. 35,60	S/. 37,74	S/. 40	S/. 42,40	S/. 44,95	S/. 47,64
<b>Ventana 1.5 m<sup>2</sup></b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>41</b>
COSTO MP	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18	S/. 60,18
EGRESO	S/. 860,58	S/. 946,64	S/. 1 041,30	S/. 1 145,43	S/. 1 259,98	S/. 1 385,98	S/. 1 524,57	S/. 1 677,03	S/. 1 844,73	S/. 2 029,21	S/. 2 232,13	S/. 2 455,34
FLETE	S/. 17,21	S/. 18,93	S/. 20,83	S/. 22,91	S/. 25,20	S/. 27,72	S/. 30,49	S/. 33,54	S/. 36,89	S/. 40,58	S/. 44,64	S/. 49,11
<b>Mostradores 2m</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
COSTO MP	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55	S/. 225,55
EGRESO	S/. 2 415,59	S/. 2 512,22	S/. 2 612,71	S/. 2 717,21	S/. 2 825,90	S/. 2 938,94	S/. 3 056,50	S/. 3 178,76	S/. 3 305,91	S/. 3 438,14	S/. 3 575,67	S/. 3 718,70
FLETE	S/. 48,31	S/. 50,24	S/. 52,25	S/. 54,34	S/. 56,52	S/. 58,78	S/. 61,13	S/. 63,58	S/. 66,12	S/. 68,76	S/. 71,51	S/. 74,37
<b>TOTAL DE EGRESO</b>	<b>S/. 6 177,16</b>	<b>S/. 6 632,67</b>	<b>S/. 7 128,86</b>	<b>S/. 7 669,88</b>	<b>S/. 8 260,30</b>	<b>S/. 8 905,21</b>	<b>S/. 9 610,24</b>	<b>S/. 10 381,65</b>	<b>S/. 11 226,39</b>	<b>S/. 12 152,18</b>	<b>S/. 13 167,59</b>	<b>S/. 14 282,16</b>

FUENTE: Elaboración propia

### 3.13. Nuevos indicadores

Tras la implementación de sistema de gestión de inventario mediante el plan agregado, plan maestro, mrp.

- Satisfacción de cliente

$$\frac{\text{Pedidos rechazado}}{\text{Pedidos demandado}} = \frac{1878}{2081} \times 100 = 90\%$$

- Gestión de materia prima

**Tabla 36:** Gestión de materia prima

PRODUCTO	MATERIALES DEL PRODUCTO	CANTIDAD TOTAL DE MATERIALES	PORCENTAJE
Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	4345	3672	118%
Ventana de 1 m <sup>2</sup>	493	968	105%
Ventana 1.5 m <sup>2</sup>	816	4284	142%
Mostradores 2m	1911	18193	106%

**FUENTE:** Elaboración propia

La gestión de la materia prima es el resultado de los materiales de cada uno de los productos y cantidad de los materiales respecto a la demanda. Es hallado del último mes de diciembre de cada uno de los cuatro productos.

- Tiempos productivos promedios:

**Tabla 37:** Tiempo productivo promedio de los productos

Tiempos productivos promedios (m)	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	103,64
	Ventana de 1 m <sup>2</sup>	70,08
	Ventana 1,5 m <sup>2</sup>	145,79
	Mostradores 2m	341,34

**FUENTE:** Elaboración propia

El tiempo promedio nos permite saber cuál es el tiempo que demoran en producir cada uno de los materiales.

### 3.14. Cuadro comparativo

**Tabla 38:** Cuadro comparativo

INDICADOR		SITUACIÓN ACTUAL	PROPUESTA DE MEJORA
Satisfacción de cliente		72%	90%
Gestión de materia prima	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	79%	118%
	Ventana de 1 m <sup>2</sup>	74%	105%
	Ventana 1,5 m <sup>2</sup>	60%	142%
	Mostradores 2m	49%	106%
Tiempos productivos promedios	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	206,33m	103,64m
	Ventana de 1 m <sup>2</sup>	104,322m	70,08m
	Ventana 1.5 m <sup>2</sup>	204,5m	145,79m
	Mostradores 2m	535,64m	341,34m
Utilización	Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60	1,59%	
	Ventana de 1 m <sup>2</sup>	16,67%	
	Ventana 1,5 m <sup>2</sup>	7,75%	
	Mostradores 2m	6,74%	

**FUENTE:** Elaboración propia

### 3.15. Análisis costo beneficio

En la siguiente tabla se mostrará el flujo de caja de la mejora, de esta manera se conocerá el costo beneficio.

**TABLA N° 26:** Flujo de caja

		2016	2017	2018
INGRESOS		S/. 185,200	S/. 230 644,16	S/. 265 240,79
INVERSIÓN	S/. 29 726,85			
MP DE MOSTRADOR MRP	S/. 5 604,74			
MP DE VENTANA 1.5m MRP	S/. 1 826,89			
MP DE VENTANA 1m MRP	S/. 1 749,12			
MP DE VITRINA SANGUCHERA MRP	S/. 3 746,10			
JEFE DE LOGÍSTICA	S/. 16,800			
EGRESOS		S/. 183 744,92	S/.203 744,37	S/. 234 557,08
MP		S/. 90 537,11	S/.102 607,43	S/. 132 620,39
GIF		S/. 34,200	S/. 34,200	S/. 34,200
GASTOS ADMINISTRATIVOS		S/. 2,100	S/. 16, 975	S/. 16,975
MOD		S/. 35,700	S/. 35,700	S/. 35,700
GASTOS DE INVENTARIOS		S/. 10 175,07	S/. 1 986,67	S/. 1 986,67
ESALUD		S/. 6,444	S/. 6,444	S/. 6,444
FLETE		S/. 1 810,64	S/. 2 311,89	S/. 2 652,41
IMPUESTO A LA RENTA		S/. 2,778	S/. 3 459,66	S/. 3 978,61
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	S/. -29 726,85	S/. 1 455,08	S/. 26 899,51	S/. 30 683,71

**FUENTE:** Elaboración propia

### **3.16. Valor actual neto**

El valor actual neto (VAN) o también conocido valor presente neto, es un indicador financiero que nos ayuda a determinar la viabilidad de un proyecto. Si los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial el resultado es positivo, el proyecto es viable.

Nos ayuda a determinar la ganancia de un proyecto de inversión en años futuros, en este caso el valor neto es de S/. 26 916,88, esto quiere decir que el proyecto es viable.

### **3.17. Tasa interna de retorno**

La tasa interna de retorno (TIR), es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión, que se encuentra relacionado con el VAN, siendo el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. El TIR para este proyecto es de 32,28%% motivo que está por encima de TMAR.

### **3.18. Relación beneficio costo**

La relación beneficio costo, compara de forma directa los beneficios y los costes.

$$\frac{B}{C} = 1,14$$

Cuando el beneficio – costo es mayor a 1 nos indica que el valor actual de los flujos de ingresos es mayor al valor actual de los flujos de los costos más la inversión.

Por lo tanto, la ratio beneficio – costo es de 1,14, lo que quiere decir que por cada sol invertido se tiene un beneficio de 0,14 soles, es decir que el proyecto es viable.

#### IV. CONCLUSIONES

- A partir del diagnóstico de la situación actual en la empresa Santamaría E.I.R.L., se determinó que existe pedidos rechazados que surge de problemas de gestión de inventario como reaprovisionamiento de los materiales debido a la falta de información en la empresa. Este pedido rechazado en la empresa tiene un valor de S/.102 410 anuales que significa que es una cantidad alta que la empresa deja de ganar por no tener los materiales en el momento adecuado para satisfacer a los clientes.
- Utilizando el diagrama de Ishikawa se identificó que el problema principal es el reaprovisionamiento de los materiales en la empresa, debido a la falta de existencias de materia prima y producto terminado en el momento justo.
- La gestión de inventario me permite saber la disponibilidad de las cantidades necesarias para poder llegar a producir un producto y tener flexibilidad en la programación.
- A partir del problema principal se mejoró los inventarios en la empresa Santamaría Import E.I.R.L. con el método de plan agregado, plan maestro de productos.
- El plan maestro da a conocer las necesidades exactas en fechas y cantidades.
- El MRP que hemos desarrollado ayudó a saber cuándo es el momento en que se debe de reponer algún material para que sea parte de la fabricación del producto, programar de manera eficiente los pedidos de reabastecimiento y recuperar cliente.
- Se concluye que una vez realizado los tiempos estándares, permitió saber que no es de producción, esto se va que todo el tema investigado se refleja a poder gestionar los inventarios y materia prima que tiene la empresa para poder producir y atender a tiempo.
- Con los diagramas y los tiempos estandarizados conocemos que cantidad de tiempo requiere para poder fabricar un producto, lo cual se adaptó para saber la producción que se puede atender durante un cierto periodo y no tener pedidos de los cuales genere retraso de entrega de pedido.

## **V. RECOMENDACIONES**

- Se debe realizar controles periódicos que se está realizando la propuesta de mejora.
- Antes de realizar la propuesta de procedimientos logísticos se tiene que realizar un plan estratégico en la empresa utilizando un Balanced Scorecard estableciendo la misión, visión, valores, perspectivas, objetivos, indicadores, metas e iniciativas estratégicas y seguir un proceso de mejora continua.
- Se debe realizar un plan de marketing.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alford, L. P. «Manual de la producción.» 1871. México: Limusa, 2000.
- Anaya, Julio. 2000. Logística integral, la gestión operativa de la empresa. Madrid: Esic editorial.
- Blanchard, David. *Escuela de organización industrial*. 2010. <http://www.eoi.es/blogs/scm/2012/11/04/origen-del-termino-cadena-de-suministro/> (último acceso: 03 de Noviembre de 2015).
- Carbonel, Francisco Espin. «TÉCNICA SMED. REDUCCIÓN DEL TIEMPO PREPARACIÓN.» *Área de Innovación y Desarrollo, S.L.*, 2013.
- Chapman, Stephen N. *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Educación, 2006.
- Elda, Monterroso. *La Gestión de Abastecimiento*”. *Universidad Nacional de Luján*. Agosto de 2002. <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/abastecimiento.pdf> (último acceso: 01 de Noviembre de 2015).
- García, Alfonso. 2010 Almacenes: Planeación, organización y control. Cuarta edición, México: Editorial Trillas.
- Jay Heizer, Barry Render. «Principio de administración de operaciones .» 752. México: Pearson Educación, 2009.
- Josefa Mula, Raúl Poler y José P. García. «Evaluation of Production Planning and Control Systems.» *Scielo*, 2005.
- Kovác, György. «PRODUCTIVIDAD MEJORA POR LEAN MANUFACTURING FILOSOFÍA.» *Advanced Logistic Sistemas*, 2012: 9-16 pág Vol. 6. N° 1.
- Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzman, Manoj K. Malhotra. *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES - Procesos y cadenas de valor*. México: Pearson Educación, 2008.
- Mahamad, Jaber. *Inventory Management. Ira Edición*. Estados Unidos: Editorial CRC, 2009.
- Mosquera y González (2013). Innovación de las operaciones logísticas en la empresa Reindustrias. Global Conference on Business and Finance Proceedings.Cuba.
- Mora, Luis. 2008. Indicadores de la gestión logística. Segunda Edición, Bogotá D.C.: Ecoe ediciones.
- Ojeda y Osorio (2009). Diseño de un plan de mejora e implementación en etapa inicial del proceso logístico en SERTECPET S.A. para la prestación de servicios y venta de herramientas, partes y piezas en el sector petrolero a nivel nacional e internacional. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador

- Richar B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano. «Administración de operaciones - producción y cadena de suministro.» 800. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2009.
- Rodríguez, M. Eliana. «PLANNING, PROGRAMMING AND PRODUCTION CONTROL.» *Avances en Sistemas e Informática*, 2010: 108 - 117 pág, Vol 5.
- Santos, Ignacio Soret Los. «Logística y Operaciones en la Empresa.» Madrid : ESIC, 2009.

## VII. ANEXOS

### Anexo 1: Encuestas al dueño

#### ENCUESTA

1. Tipo de empresa:  
 a) Un solo dueño    b) Socios
2. ¿El personal es adecuado?  
 a) Sí    b) No
3. ¿Quién toma las decisiones en la empresa?  
 a) Ud    b) Ud. y los empleados
4. Ha cambiado sus ventas en los últimos años  
 a) Sí    b) No
- 5.Cuál es el desempeño de la empresa en cada uno de los siguientes aspectos:
  - Calidad de producto percibida por el consumidor:  
 a) Bueno    b) Regular    c) Mala
  - Entregas a tiempo  
a) Bueno     b) Regular    c) Mala
  - Tiempo de proceso de pedido( desde que se solicita hasta que se entrega al cliente)  
a) Bueno     b) Regular    c) Mala
  - Precios  
a) Baja    b) Alta     c) Competitivo
6. Cuentan con formatos y registros para tener el control de su empresa  
a) Sí     b) No
7. ¿Se cuenta con maquinarias, herramientas necesarias para realizar con el proceso de manufactura?  
 a) Sí    b) No
8. Tienen un criterio adecuado para realizar su abastecimiento de materiales:  
a) Sí     b) No    c) A veces
9. ¿Los procesos son adecuados o deben redefinirse?  
 a) Bueno    b) Regular    c) Mala
10. ¿Cómo es el clima interno de la empresa?  
 a) Bueno    b) Regular    c) Mala
11. De qué manera Ud. toma la decisión de entrega de producto a los clientes.  
a) Programación     b) Decisiones propias

**Fuente:** Encuesta respondida por el dueño

## Anexo 2: Encuestas a un operario

### ENCUESTA

1. Tipo de empresa:  
 Un solo dueño    b) Socios
2. ¿El personal es adecuado?  
 Sí    b) No
3. ¿Quién toma las decisiones en la empresa?  
a) Ud    b) Ud. y los empleados
4. Ha cambiado sus ventas en los últimos años  
 Sí    b) No
- 5.Cuál es el desempeño de la empresa en cada uno de los siguientes aspectos:
  - Calidad de producto percibida por el consumidor:  
 Bueno    b) Regular    c) Mala
  - Entregas a tiempo  
a) Bueno     Regular    c) Mala
  - Tiempo de proceso de pedido( desde que se solicita hasta que se entrega al cliente)  
a) Bueno     Regular    c) Mala
  - Precios  
a) Baja    b) Alta     Competitivo
6. Cuentan con formatos y registros para tener el control de su empresa  
a) Sí     No
7. ¿Se cuenta con maquinarias, herramientas necesarias para realizar con el proceso de manufactura?  
 Sí    b) No
8. Tienen un criterio adecuado para realizar su abastecimiento de materiales:  
a) Sí     No    c) A veces
9. ¿Los procesos son adecuados o deben redefinirse?  
a) Bueno     Regular    c) Mala
10. ¿Cómo es el clima interno de la empresa?  
 Bueno    b) Regular    c) Mala
11. De qué manera Ud. toma la decisión de entrega de producto a los clientes.  
a) Programación    b) Decisiones propias

**Fuente:** Encuesta respondida por un trabajador

### Anexo 3: Encuestas a un operario

**ENCUESTA**

1. Tipo de empresa:  
 a) Un solo dueño    b) Socios
2. ¿El personal es adecuado?  
 a) Sí    b) No
3. ¿Quién toma las decisiones en la empresa?  
a) Ud    b) Ud. y los empleados
4. Ha cambiado sus ventas en los últimos años  
 a) Sí    b) No
- 5.Cuál es el desempeño de la empresa en cada uno de los siguientes aspectos:
  - Calidad de producto percibida por el consumidor:  
 a) Bueno    b) Regular    c) Mala
  - Entregas a tiempo  
a) Bueno     b) Regular    c) Mala
  - Tiempo de proceso de pedido( desde que se solicita hasta que se entrega al cliente)  
a) Bueno     b) Regular    c) Mala
  - Precios  
a) Baja    b) Alta     c) Competitivo
6. Cuentan con formatos y registros para tener el control de su empresa  
a) Sí     b) No
7. ¿Se cuenta con maquinarias, herramientas necesarias para realizar con el proceso de manufactura?  
 a) Sí    b) No
8. Tienen un criterio adecuado para realizar su abastecimiento de materiales:  
a) Sí     b) No    c) A veces
9. ¿Los procesos son adecuados o deben redefinirse?  
a) Bueno     b) Regular    c) Mala
10. ¿Cómo es el clima interno de la empresa?  
 a) Bueno    b) Regular    c) Mala
11. De qué manera Ud. toma la decisión de entrega de producto a los clientes.  
a) Programación    b) Decisiones propias

**Fuente:** Encuesta respondida por un trabajador

## Anexo 4: Encuestas a un operario

**ENCUESTA**

1. Tipo de empresa:  
 a) Un solo dueño    b) Socios
2. ¿El personal es adecuado?  
 a) Sí    b) No
3. ¿Quién toma las decisiones en la empresa?  
a) Ud    b) Ud. y los empleados
4. Ha cambiado sus ventas en los últimos años  
 a) Sí    b) No
5. Cuál es el desempeño de la empresa en cada uno de los siguientes aspectos:
  - Calidad de producto percibida por el consumidor:  
 a) Bueno    b) Regular    c) Mala
  - Entregas a tiempo  
a) Bueno     b) Regular    c) Mala
  - Tiempo de proceso de pedido( desde que se solicita hasta que se entrega al cliente)  
a) Bueno     b) Regular    c) Mala
  - Precios  
a) Baja    b) Alta     c) Competitivo
6. Cuentan con formatos y registros para tener el control de su empresa  
a) Sí     b) No
7. ¿Se cuenta con maquinarias, herramientas necesarias para realizar con el proceso de manufactura?  
 a) Sí    b) No
8. Tienen un criterio adecuado para realizar su abastecimiento de materiales:  
a) Sí    b) No     c) A veces
9. ¿Los procesos son adecuados o deben redefinirse?  
 a) Bueno    b) Regular    c) Mala
10. ¿Cómo es el clima interno de la empresa?  
 a) Bueno    b) Regular    c) Mala
11. De qué manera Ud. toma la decisión de entrega de producto a los clientes.  
a) Programación    b) Decisiones propias

**Fuente:** Encuesta respondida por un trabajador

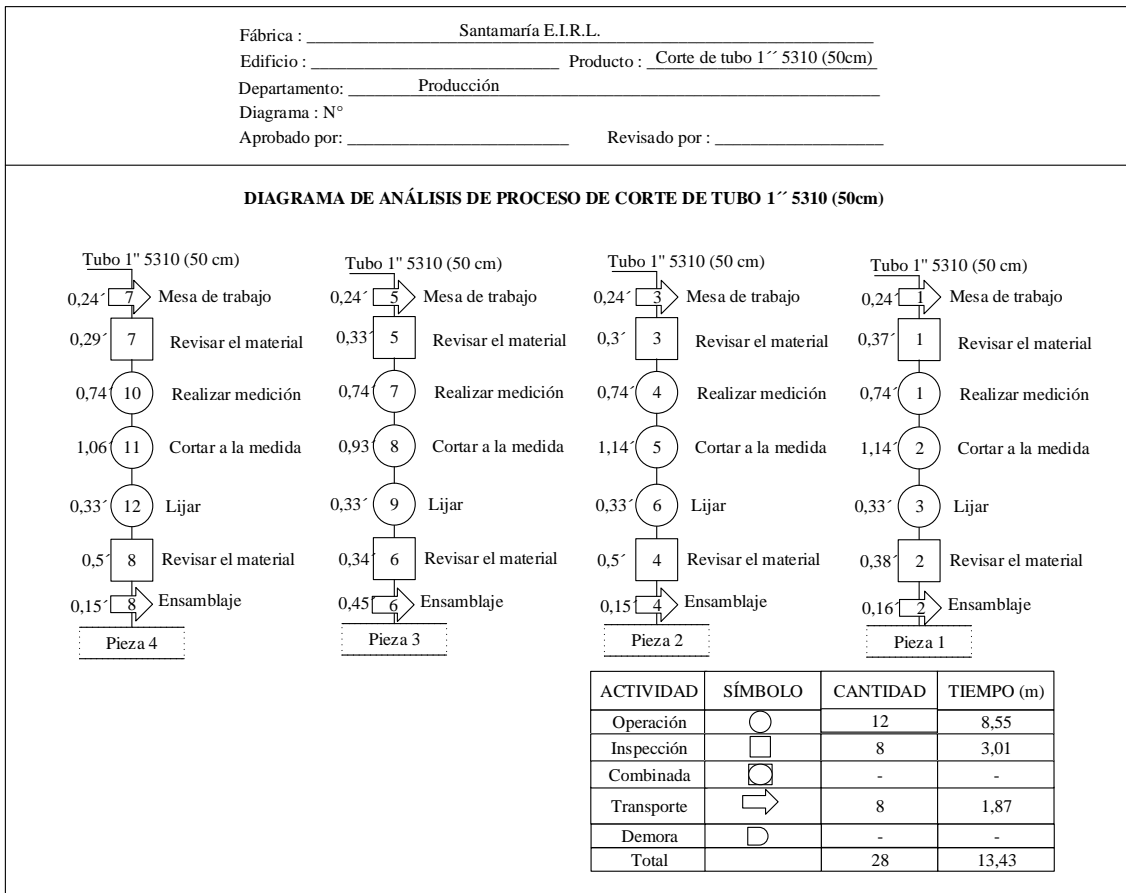
## Anexo 5: Encuesta por un operario

ENCUESTA

1. Tipo de empresa:  
 Un solo dueño    b) Socios
2. ¿El personal es adecuado?  
 Sí    b) No
3. ¿Quién toma las decisiones en la empresa?  
a) Ud    b) Ud. y los empleados
4. Ha cambiado sus ventas en los últimos años  
 Sí    b) No
- 5.Cuál es el desempeño de la empresa en cada uno de los siguientes aspectos:
  - Calidad de producto percibida por el consumidor:  
 Bueno    b) Regular    c) Mala
  - Entregas a tiempo  
a) Bueno    b) Regular    c) Mala
  - Tiempo de proceso de pedido( desde que se solicita hasta que se entrega al cliente)  
a) Bueno     Regular    c) Mala
  - Precios  
a) Baja    b) Alta     Competitivo
6. Cuentan con formatos y registros para tener el control de su empresa  
a) Sí     No
7. ¿Se cuenta con maquinarias, herramientas necesarias para realizar con el proceso de manufactura?  
 Sí    b) No
8. Tienen un criterio adecuado para realizar su abastecimiento de materiales:  
a) Sí     No    c) A veces
9. ¿Los procesos son adecuados o deben redefinirse?  
 Bueno    b) Regular    c) Mala
10. ¿Cómo es el clima interno de la empresa?  
 Bueno    b) Regular    c) Mala
11. De qué manera Ud. toma la decisión de entrega de producto a los clientes.  
a) Programación    b) Decisiones propias

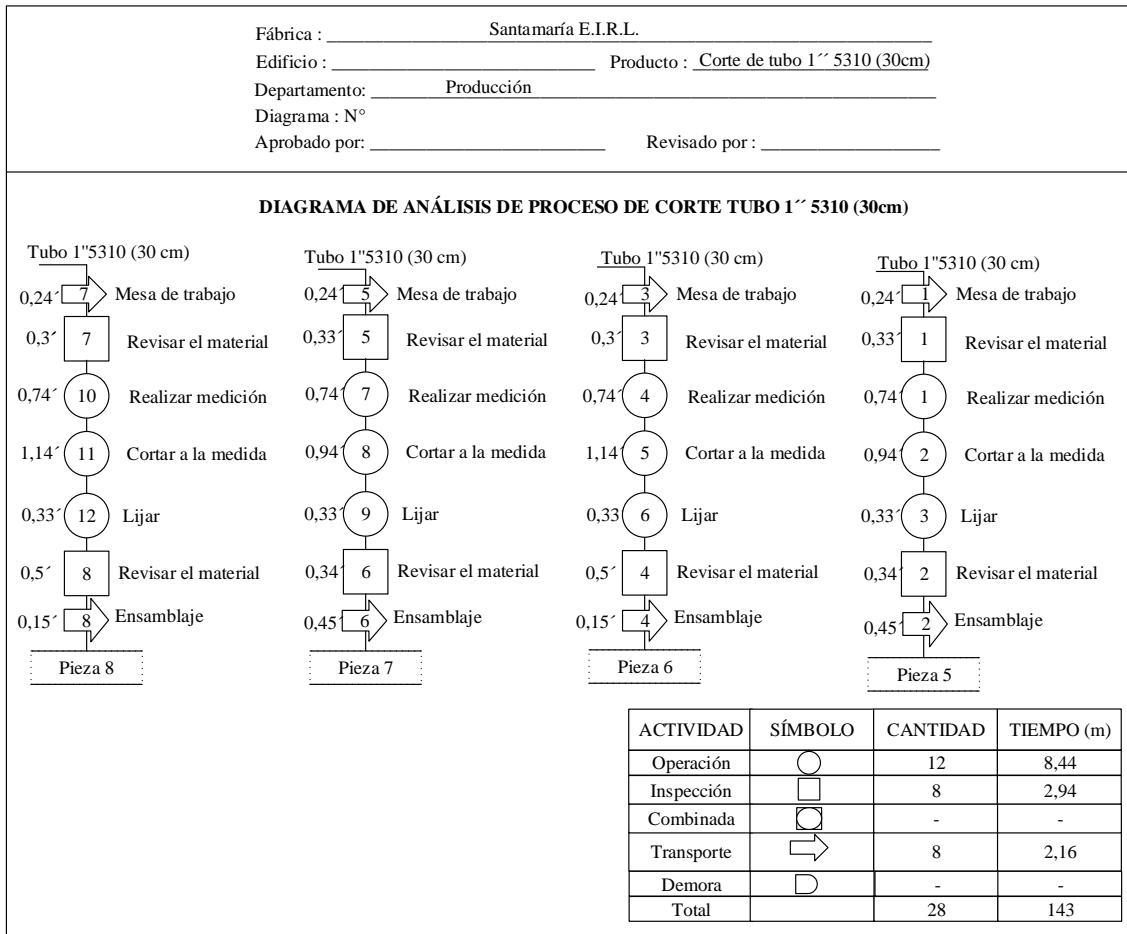
**Fuente:** Encuesta respondida por un trabajador

## Anexo 6: Cortes de materiales para la vitrina sanguchera - Tubo 1'' 5310 – 50 cm



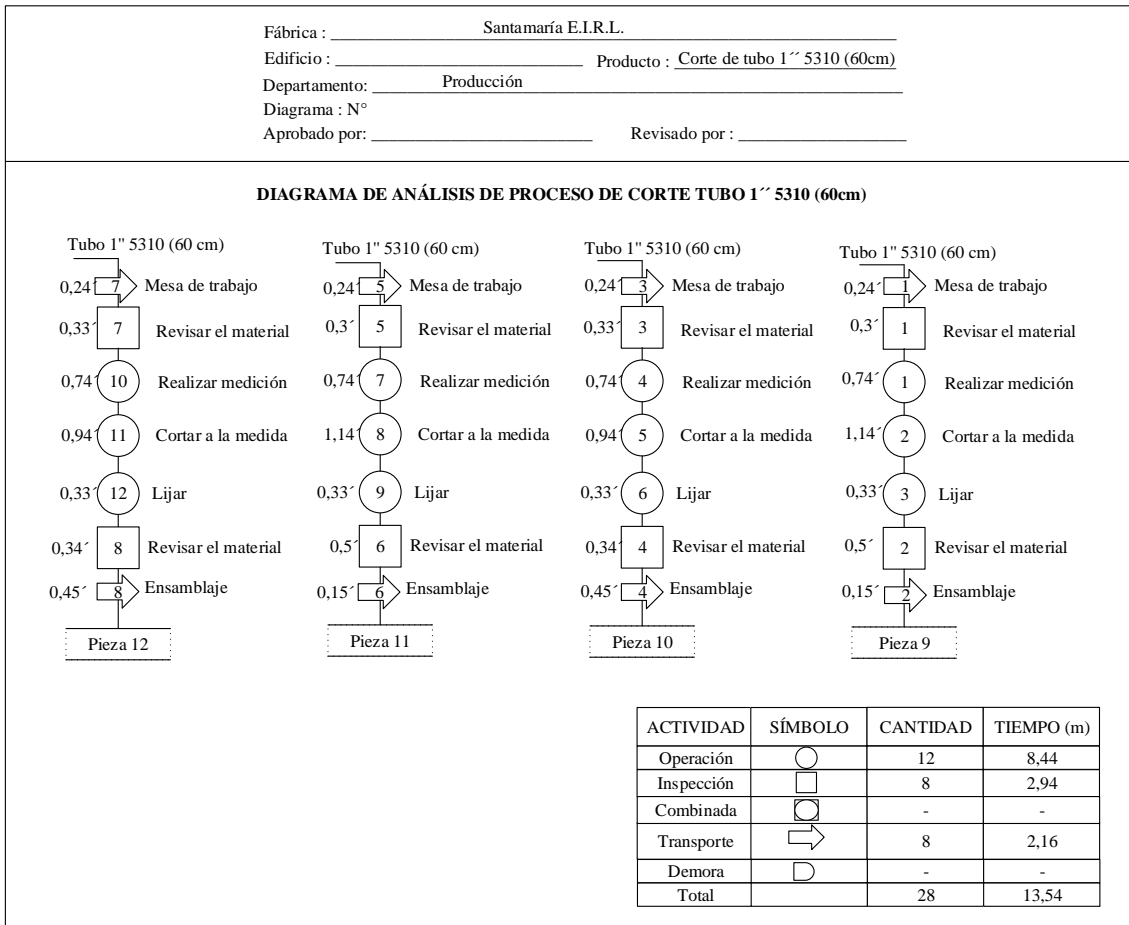
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 7: Cortes de materiales para la vitrina sanguchera - Tubo 1'' 5310 – 30 cm



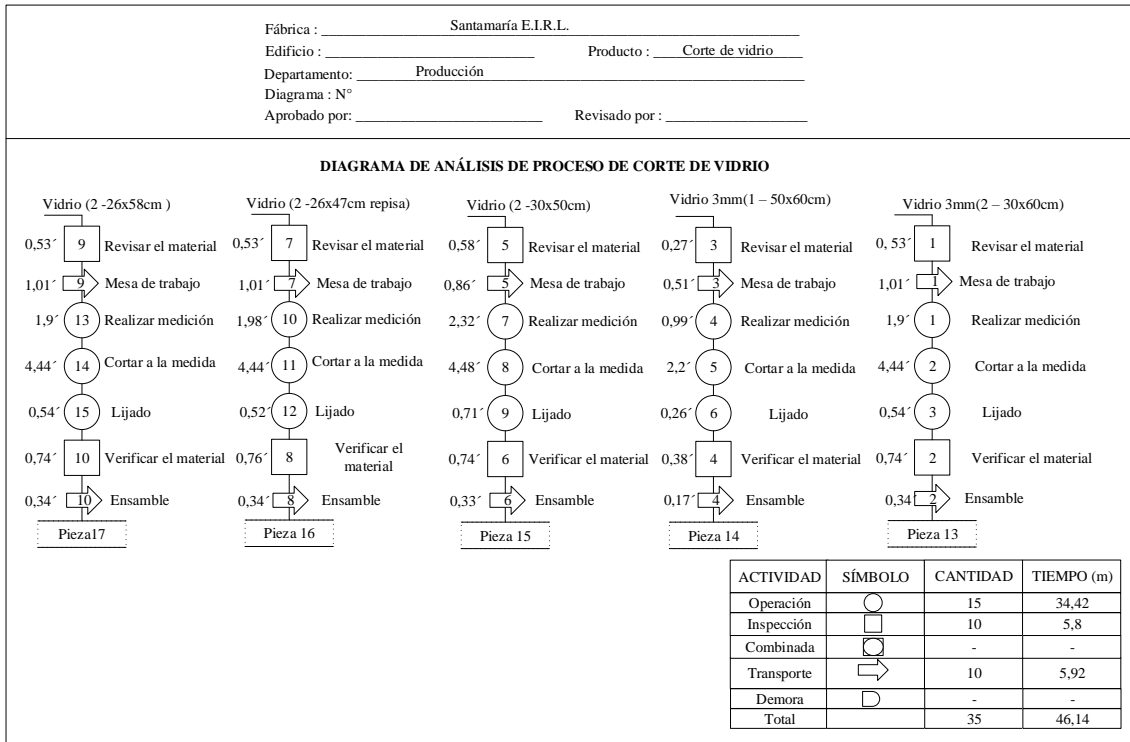
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8: Cortes de materiales para la vitrina sanguchera - Tubo 1'' 5310 – 60 cm



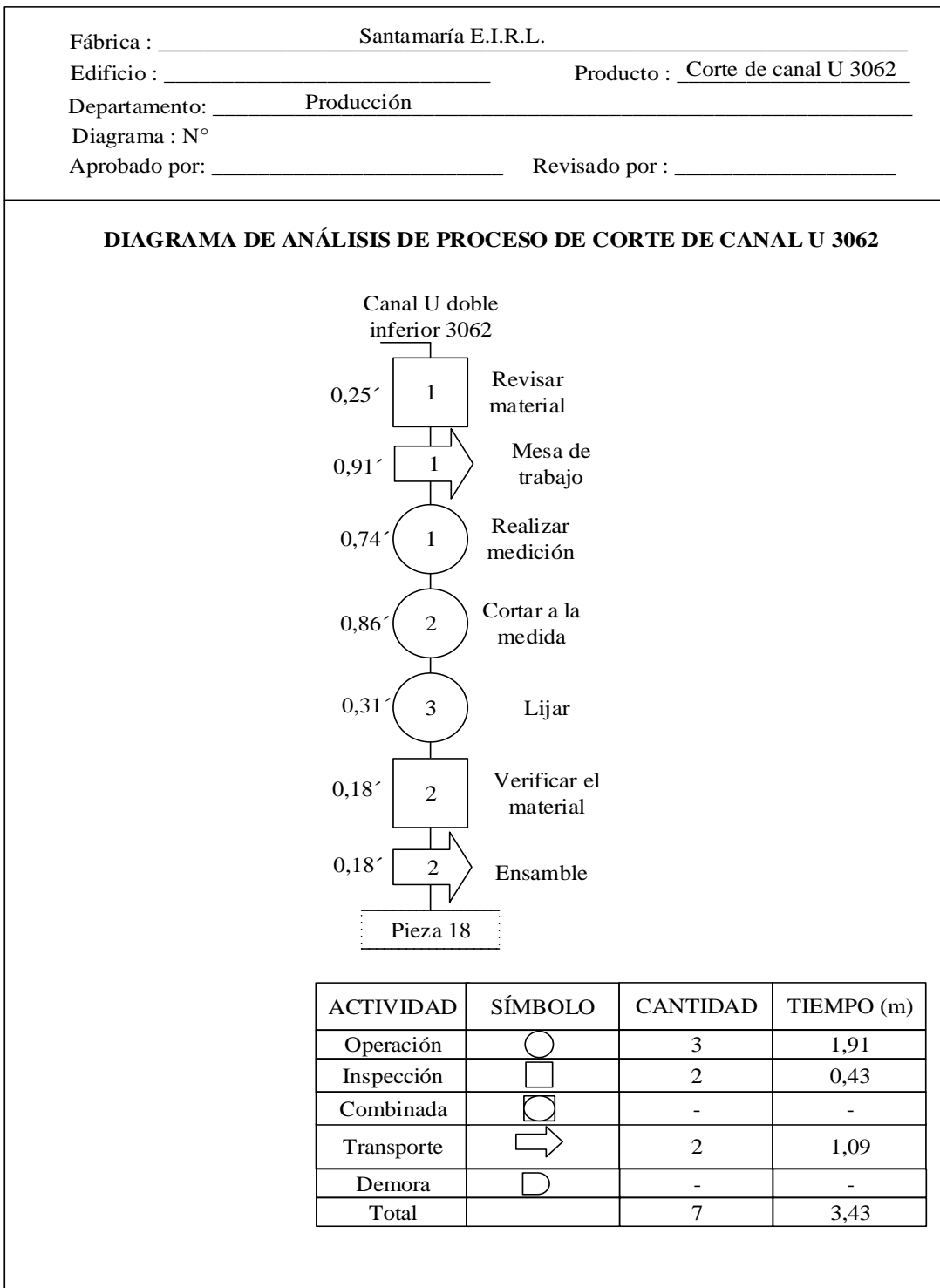
**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo 9: Cortes de materiales para la vitrina sanguchera - Corte de vidrio



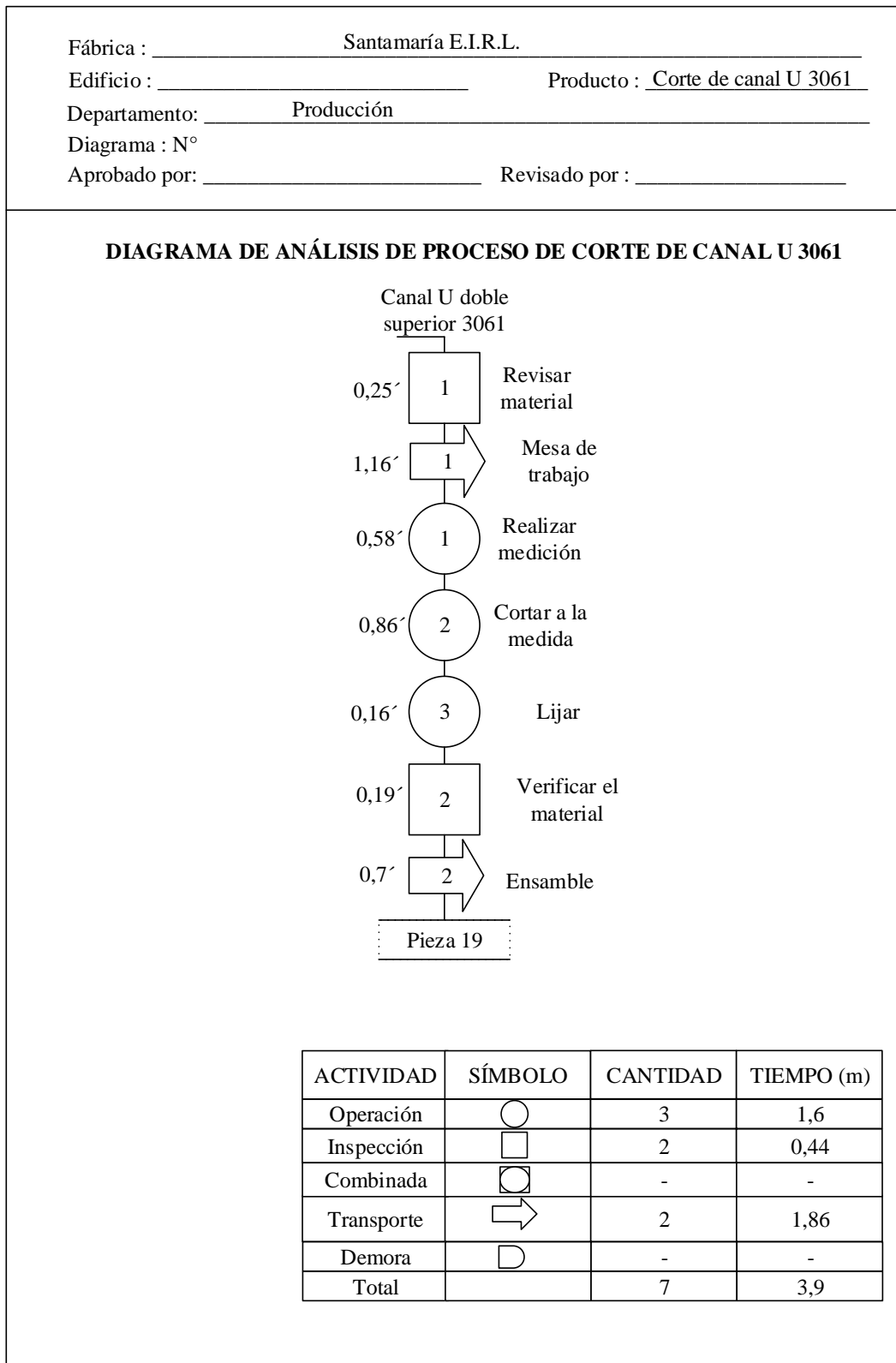
Fuente: Elaboración propia

**Anexo 10:** Cortes de materiales para la vitrina sanguchera - Canal U doble inferior 3062



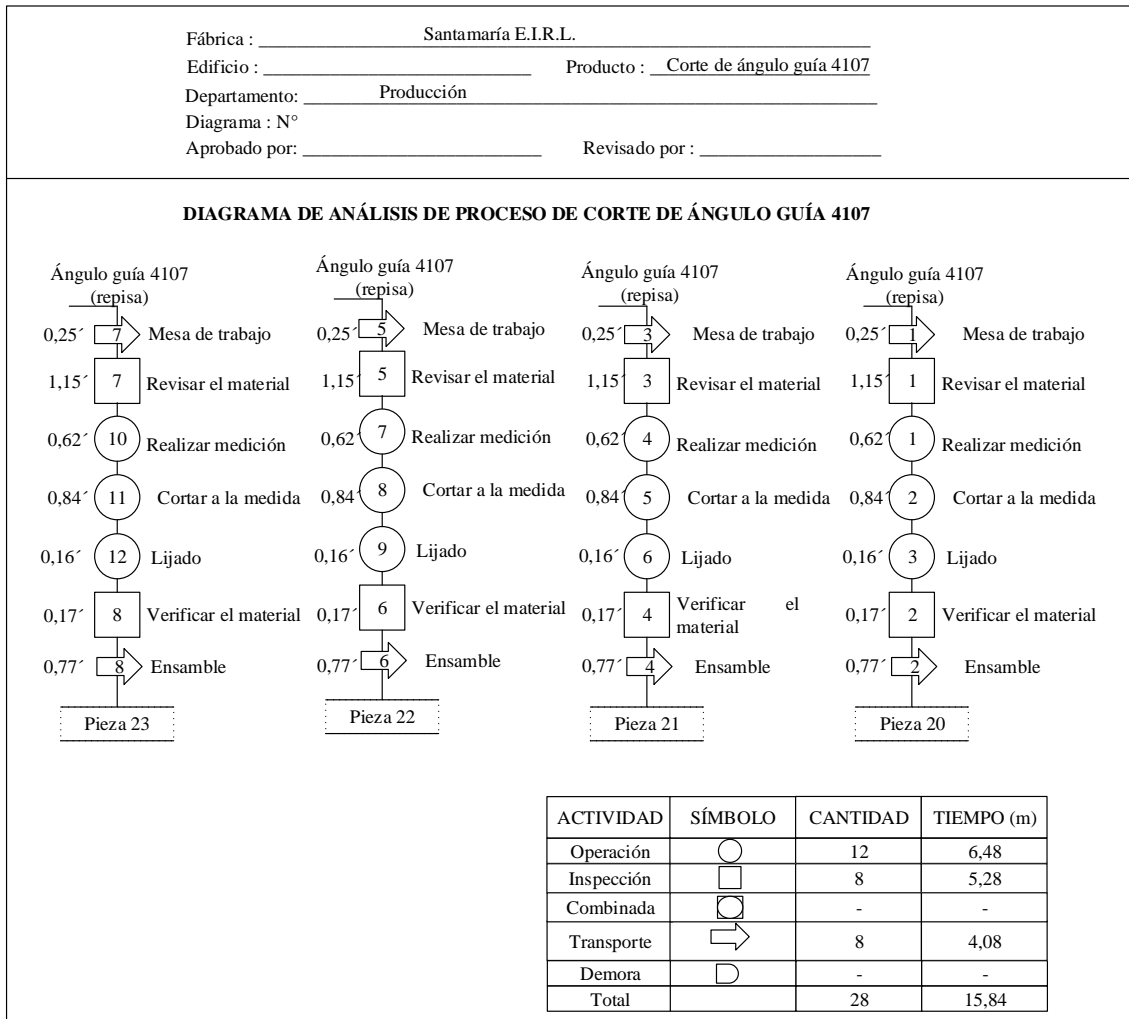
**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 11:** Cortes de materiales para la vitrina sanguchera - Canal U doble superior 3061



**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 12: Cortes de materiales para la vitrina sanguchera - Ángulo guía 4107 (repisa)**



**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 13: Tiempos promedios de vitrina sanguchera - muestra de ciclos observados de Pieza 1**

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Mesa de trabajo	0,2	0,24	0,23	0,26	0,28	1,21	0,242
Revisar el material	0,3	0,36	0,4	0,4	0,4	1,86	0,372
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	1	1,3	1,2	1,2	1	5,7	1,14
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,35	0,37	0,4	0,39	0,4	1,91	0,382
Ensamble	0,1	0,15	0,17	0,19	0,18	0,79	0,158
TOTAL	3,05	3,32	3,35	3,64	3,46	16,82	3,364

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 14:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de Pieza 2

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	Min	
Mesa de trabajo	0,2	0,25	0,27	0,24	0,26	1,22	0,244
Revisar el material	0,34	0,35	0,3	0,2	0,3	1,49	0,298
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	1	1,1	1,2	1,3	1,1	5,7	1,14
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	2,5	0,5
Ensamble	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,74	0,148
<b>TOTAL</b>	<b>3,18</b>	<b>3,44</b>	<b>3,38</b>	<b>3,59</b>	<b>3,41</b>	<b>17</b>	<b>3,4</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 15:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestrade ciclos observados de Pieza 3

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,23	0,27	0,24	0,24	0,24	1,22	0,244
Revisar el material	0,31	0,35	0,32	0,32	0,35	1,65	0,33
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	0,88	0,9	0,97	0,98	0,95	4,68	0,936
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,3	0,35	0,35	0,4	0,3	1,7	0,34
Ensamble	0,17	0,18	1,6	0,15	0,13	2,23	0,446
<b>TOTAL</b>	<b>2,99</b>	<b>2,95</b>	<b>4,43</b>	<b>3,29</b>	<b>3,17</b>	<b>16,83</b>	<b>3,366</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 16:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de Pieza 4

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,2	0,25	0,27	0,24	0,26	1,22	0,244
Revisar el material	0,34	0,35	0,3	0,2	0,3	1,49	0,298
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	1	0,98	1,2	1	1,1	5,28	1,056
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	2,5	0,5
Ensamble	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,74	0,148
<b>TOTAL</b>	<b>3,18</b>	<b>3,32</b>	<b>3,38</b>	<b>3,29</b>	<b>3,41</b>	<b>16,58</b>	<b>3,316</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 17:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de Pieza 5

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,23	0,27	0,24	0,24	0,24	1,22	0,244
Revisar el material	0,31	0,35	0,32	0,32	0,35	1,65	0,33
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	0,88	0,9	0,97	0,98	0,95	4,68	0,936
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,3	0,35	0,35	0,4	0,3	1,7	0,34
Ensamble	0,17	0,18	1,6	0,15	0,13	2,23	0,446
<b>TOTAL</b>	<b>2,99</b>	<b>2,95</b>	<b>4,43</b>	<b>3,29</b>	<b>3,17</b>	<b>16,83</b>	<b>3,366</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 18:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de Pieza 6

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,2	0,25	0,27	0,24	0,26	1,22	0,244
Revisar el material	0,34	0,35	0,3	0,2	0,3	1,49	0,298
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	1	1,1	1,2	1,3	1,1	5,7	1,14
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	2,5	0,5
Ensamble	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,74	0,148
<b>TOTAL</b>	<b>3,18</b>	<b>3,44</b>	<b>3,38</b>	<b>3,59</b>	<b>3,41</b>	<b>17</b>	<b>3,4</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 19:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de Pieza 7

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,23	0,27	0,24	0,24	0,24	1,22	0,244
Revisar el material	0,31	0,35	0,32	0,32	0,35	1,65	0,33
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	0,88	0,9	0,97	0,98	0,95	4,68	0,936
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,3	0,35	0,35	0,4	0,3	1,7	0,34
Ensamble	0,17	0,18	1,6	0,15	0,13	2,23	0,446
<b>TOTAL</b>	<b>2,99</b>	<b>2,95</b>	<b>4,43</b>	<b>3,29</b>	<b>3,17</b>	<b>16,83</b>	<b>3,366</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 20:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de Pieza 8

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,2	0,25	0,27	0,24	0,26	1,22	0,244
Revisar el material	0,34	0,35	0,3	0,2	0,3	1,49	0,298
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	1	1,1	1,2	1,3	1,1	5,7	1,14
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	2,5	0,5
Ensamble	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,74	0,148
<b>TOTAL</b>	<b>3,18</b>	<b>3,44</b>	<b>3,38</b>	<b>3,59</b>	<b>3,41</b>	<b>17</b>	<b>3,4</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 21:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera -Muestra de ciclos observados de Pieza 9

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,2	0,25	0,27	0,24	0,26	1,22	0,244
Revisar el material	0,34	0,35	0,3	0,2	0,3	1,49	0,298
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	1	1,1	1,2	1,3	1,1	5,7	1,14
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	2,5	0,5
Ensamble	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,74	0,148
<b>TOTAL</b>	<b>3,18</b>	<b>3,44</b>	<b>3,38</b>	<b>3,59</b>	<b>3,41</b>	<b>17</b>	<b>3,4</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 22:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera -Muestra de ciclos observados de Pieza 10

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,23	0,27	0,24	0,24	0,24	1,22	0,244
Revisar el material	0,31	0,35	0,32	0,32	0,35	1,65	0,33
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	0,88	0,9	0,97	0,98	0,95	4,68	0,936
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,3	0,35	0,35	0,4	0,3	1,7	0,34
Ensamble	0,17	0,18	1,6	0,15	0,13	2,23	0,446
<b>TOTAL</b>	<b>2,99</b>	<b>2,95</b>	<b>4,43</b>	<b>3,29</b>	<b>3,17</b>	<b>16,83</b>	<b>3,366</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 23:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de Pieza 11

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,2	0,25	0,27	0,24	0,26	1,22	0,244
Revisar el material	0,34	0,35	0,3	0,2	0,3	1,49	0,298
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	1	1,1	1,2	1,3	1,1	5,7	1,14
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	2,5	0,5
Ensamble	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,74	0,148
TOTAL	4,18	5,44	6,38	7,59	8,41	17	3,4

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 24:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de Pieza 12

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Mesa de trabajo	0,23	0,27	0,24	0,24	0,24	1,22	0,244
Revisar el material	0,31	0,35	0,32	0,32	0,35	1,65	0,33
Realizar medición	0,8	0,5	0,6	0,8	1	3,7	0,74
Cortar a la medida	0,88	0,9	0,97	0,98	0,95	4,68	0,936
Lijar	0,3	0,4	0,35	0,4	0,2	1,65	0,33
Revisar el material	0,3	0,35	0,35	0,4	0,3	1,7	0,34
Ensamble	0,17	0,18	1,6	0,15	0,13	2,23	0,446
TOTAL	3,99	4,95	7,43	7,29	8,17	16,83	3,366

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 25:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de corte de vidrio 3mm (2 - 30x60cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar el material	0,23	0,3	0,31	0,25	0,24	1,33	0,532
Mesa de trabajo	0,43	0,5	0,5	0,65	0,45	2,53	1,012
Realizar medición	0,8	1	0,9	1,2	0,86	4,76	1,904
Cortar a la medida	2	2,3	2,5	2,3	2	11,1	4,44
Lijado	0,27	0,28	0,25	0,29	0,26	1,35	0,54
Verificar material	0,35	0,36	0,37	0,36	0,4	1,84	0,736
Ensamble	0,15	0,18	0,18	0,16	0,17	0,84	0,336
TOTAL	5,23	6,92	8,01	9,21	9,38	23,75	9,5

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 26:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de corte de vidrio 3mm(1 – 50x60cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar el material	0,23	0,3	0,31	0,25	0,24	1,33	0,266
Mesa de trabajo	0,43	0,5	0,5	0,65	0,45	2,53	0,506
Realizar medición	1	1	0,9	1,2	0,86	4,96	0,992
Cortar a la medida	2	2,3	2,5	2,3	2	11,1	2,22
Lijado	0,27	0,28	0,25	0,23	0,26	1,29	0,258
Verificar material	0,4	0,36	0,38	0,36	0,4	1,9	0,38
Ensamble	0,15	0,19	0,18	0,16	0,17	0,85	0,17
TOTAL	5,48	6,93	8,02	9,15	9,38	23,96	4,792

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 27:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestrade ciclos observados de corte de vidrio 3mm (2 -30x50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar el material	0,25	0,3	0,34	0,3	0,27	1,46	0,584
Mesa de trabajo	0,45	0,4	0,44	0,42	0,43	2,14	0,856
Realizar medición	1	1,2	1,3	1,1	1,2	5,8	2,32
Cortar a la medida	2	2,3	2,2	2,4	2,3	11,2	4,48
Lijado	0,32	0,38	0,36	0,38	0,34	1,78	0,712
Verificar material	0,32	0,38	0,4	0,36	0,4	1,86	0,744
Ensamble	0,16	0,17	0,18	0,15	0,17	0,83	0,332
TOTAL	5,5	7,13	8,22	9,11	10,11	25,07	10,028

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 28:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestrade ciclos observados de corte de vidrio 3mm (2 -26x47cm repisa)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar el material	0,23	0,3	0,31	0,25	0,24	1,33	0,53
Mesa de trabajo	0,43	0,5	0,5	0,65	0,45	2,53	1,01
Realizar medición	1	1	0,9	1,2	0,86	4,96	1,98
Cortar a la medida	2	2,3	2,5	2,3	2	11,1	4,44
Lijado	0,27	0,28	0,25	0,23	0,26	1,29	0,52
Verificar material	0,4	0,36	0,38	0,36	0,4	1,9	0,76
Ensamble	0,15	0,19	0,18	0,16	0,17	0,85	0,34
TOTAL	5,48	6,93	8,02	9,15	9,38	23,96	9,584

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 29:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de corte de vidrio 3mm (2 -26x58cm )

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar el material	0,23	0,3	0,31	0,25	0,24	1,33	0,532
Mesa de trabajo	0,43	0,5	0,5	0,65	0,45	2,53	1,012
Realizar medición	0,8	1	0,9	1,2	0,86	4,76	1,904
Cortar a la medida	2	2,3	2,5	2,3	2	11,1	4,44
Lijado	0,27	0,28	0,25	0,29	0,26	1,35	0,54
Verificar material	0,35	0,36	0,37	0,36	0,4	1,84	0,736
Ensamble	0,15	0,18	0,18	0,16	0,17	0,84	0,336
TOTAL	5,23	6,92	8,01	9,21	9,38	23,75	9,5

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 30:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera - Muestra de ciclos observados de corte de canal U doble inferior 3062

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar el material	0,21	0,24	0,27	0,28	0,24	1,24	0,248
Mesa de trabajo	1	0,91	0,82	0,8	1	4,53	0,906
Realizar medición	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	3,7	0,74
Cortar a la medida	1	0,66	0,79	0,75	1,1	4,3	0,86
Lijado	0,4	0,32	0,26	0,28	0,3	1,56	0,312
Verificar material	0,2	0,2	0,16	0,14	0,2	0,9	0,18
Ensamble	0,18	0,19	0,2	0,16	0,17	0,9	0,18
TOTAL	4,69	5,22	6,3	7,11	8,81	17,13	3,426

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 31:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera- Muestra de ciclos observados de corte de canal U doble inferior 3061

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar el material	0,21	0,24	0,27	0,25	0,26	1,23	0,246
Mesa de trabajo	1,1	1	1,2	1,3	1,2	5,8	1,16
Realizar medición	0,62	0,7	0,62	0,52	0,46	2,92	0,584
Cortar a la medida	1	0,66	0,79	0,75	1,1	4,3	0,86
Lijado	0,13	0,14	0,18	0,15	0,18	0,78	0,156
Verificar material	0,21	0,22	0,16	0,18	0,17	0,94	0,188
Ensamble	0,6	0,78	0,74	0,68	0,7	3,5	0,7
TOTAL	4,87	5,74	6,96	7,83	9,07	19,47	3,894

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 32:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera- Muestrade ciclos observados de corte de ángulo guía 4107 (repisa)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	Min	
Revisar el material	0,2	0,3	0,27	0,23	0,26	1,26	0,252
Mesa de trabajo	1,1	1,16	1,2	1,14	1,15	5,75	1,15
Realizar medición	0,5	0,7	0,8	0,64	0,46	3,1	0,62
Cortar a la medida	1	0,8	0,8	0,6	1	4,2	0,84
Lijado	0,17	0,15	0,15	0,14	0,18	0,79	0,158
Verificar material	0,16	0,18	0,16	0,18	0,17	0,85	0,17
Ensamble	0,8	0,78	0,87	0,68	0,7	3,83	0,766
TOTAL	4,93	6,07	7,25	7,61	8,92	19,78	3,956

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 33:** Tiempos promedios de vitrina sanguchera –Muestra de ciclos observados de corte de armado de vitrina sanguchera

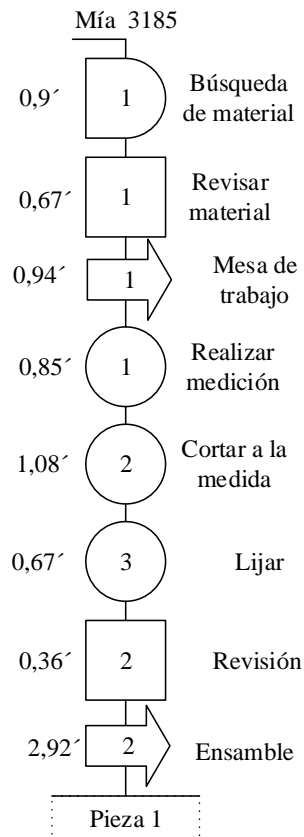
ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material(x2)	0,2	0,13	0,17	0,12	0,17	0,79	0,316
Unir piezas (x2)	1,8	1,8	1,7	1,8	12	19,1	7,64
Unir piezas con los dos anteriores (x2)	2	1,8	1,82	1	2,1	8,72	3,488
Verificación de estructura superior e inferior	0,2	0,25	0,23	0,276	0,25	1,206	0,2412
Unir estructura superior e inferior (4)	1,1	1,2	1,3	1,4	1,1	6,1	4,88
Colocar y pegar el vidrio en los costados	3,8	4,3	4,1	3,8	4,1	20,1	4,02
Colocar y pegar el vidrio en la parte frontal	2	2,1	2,3	2,4	2,14	10,94	2,188
Colocar y poner en el interior (4)	2,3	2,4	2,5	2,4	2,5	12,1	9,68
Colocar y pegar en el interior	2	2,1	2	2,16	2,13	10,39	2,078
Colocar y pegar en el parte superior e inferior	2,67	2,7	2,54	2,7	2,8	13,41	2,682
Colocar y pegar en el parte superior (posterior)	1,2	1,4	1,3	1,4	1,2	6,5	1,3
Colocar y pegar en el parte inferior (posterior)	1	1,2	1,3	1,36	1,3	6,16	1,232
Colocar y pegar entre 18 y 19	3,5	3,6	4,7	3	4	18,8	3,76
TOTAL	24,77	26,98	28,96	27,816	40,79	134,316	43,5052

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 34: Corte materiales de ventana de 1m - MIA 3185**

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de mia 3185  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE MIA 3185**



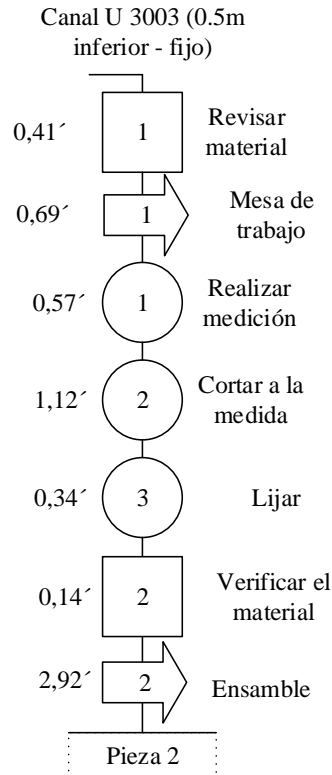
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	3	2,6
Inspección	□	2	1,03
Combinada	◻	-	-
Transporte	➡	2	3,86
Demora	◐	1	0,9
Total		8	8,39

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 35: Corte materiales de ventana de 1m - Canal U 3003 (0.5m inferior - fijo)**

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de canal U 3003  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE CANAL U 3003**



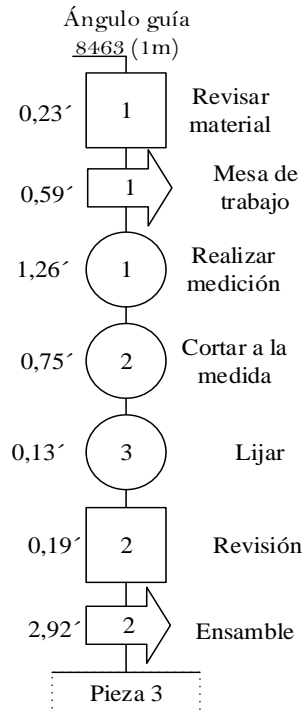
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	3	2,03
Inspección	□	2	0,55
Combinada	◻	-	-
Transporte	➡	2	3,61
Demora	D	-	-
Total		7	6,19

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 36:** Corte materiales de ventana de 1m - Ángulo guía 8463 (1m)

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte ángulo guía 8463  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE ÁNGULO GUÍA 8463**



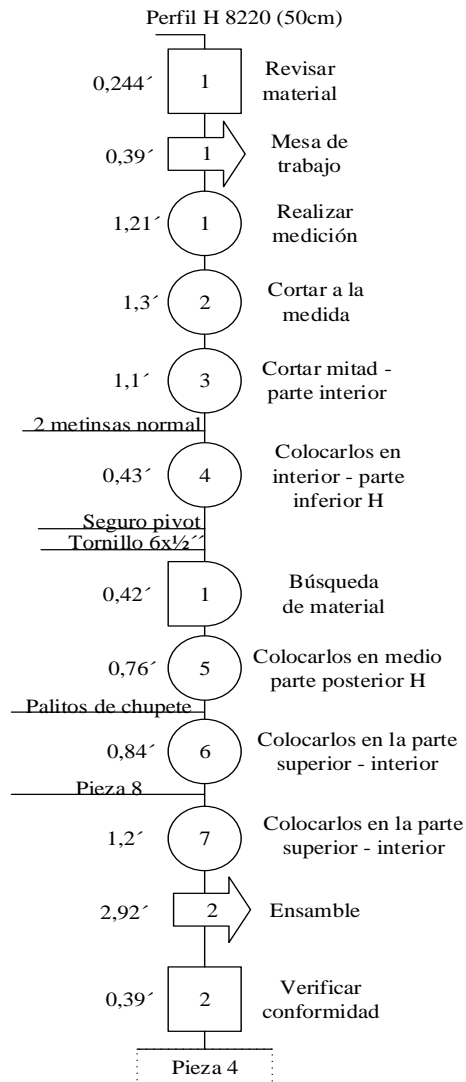
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	3	2,14
Inspección	□	2	0,42
Combinada	◻	-	-
Transporte	➡	2	3,51
Demora	D	-	-
Total		7	6,07

**Fuente:** Elaboración propia

### Anexo 37: Corte materiales de ventana de 1m -Perfil H8220

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de perfil H  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

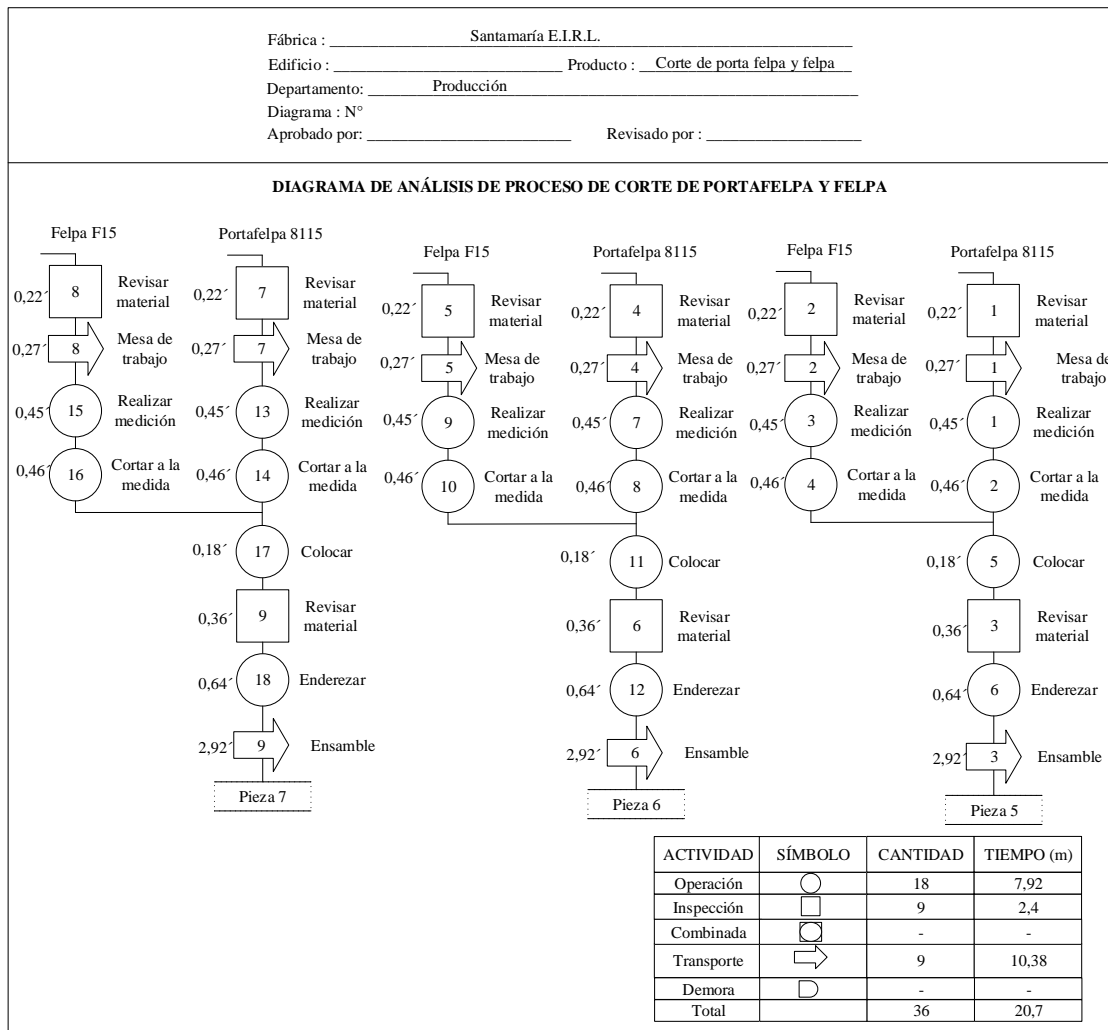
#### DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE PERFIL H



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	7	6,84
Inspección	□	2	0,634
Combinada	◻	-	-
Transporte	➡	2	3,31
Demora	D	1	0,42
Total		12	11,204

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 38: Corte materiales de ventana de 1m: -Porta felpa y felpa

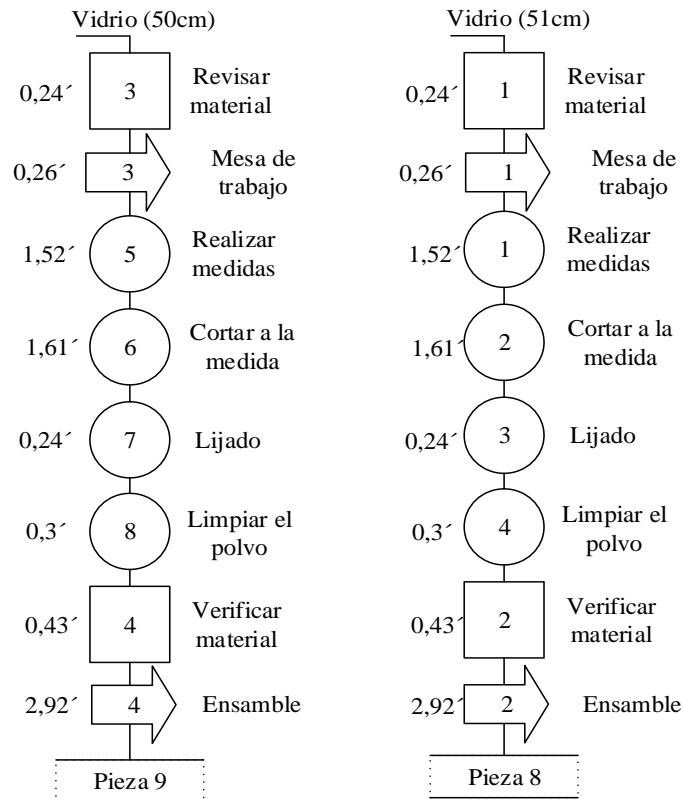


Fuente: Elaboración propia

**Anexo 39: Corte materiales de ventana de 1m: -Corte de vidrios**

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de vidrios  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE VIDRIOS**



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	8	7,34
Inspección	□	4	1,34
Combinada	◻		-
Transporte	➡	4	6,36
Demora	D	-	-
Total		16	15,04

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 40:** Tiempo promedio de corte de materiales y armado de ventana 1m-Muestra de ciclos observados mía 3185

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	Min	
Búsqueda de material	0,86	0,88	0,92	0,95	0,9	4,51	0,902
Revisar material	0,68	0,7	0,68	0,63	0,66	3,35	0,67
Mesa de trabajo	0,89	1	0,97	0,93	0,91	4,7	0,94
Realizar medición	0,86	0,89	0,87	0,85	0,8	4,27	0,854
Cortar a la medida	1	1,1	1	1,3	1	5,4	1,08
Lijar	0,73	0,76	0,7	0,56	0,6	3,35	0,67
Revisión	0,4	0,34	0,35	0,35	0,36	1,8	0,36
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
TOTAL	7,72	8,07	8,39	8,57	9,23	41,98	8,396

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 41:** Tiempo promedio de corte de materiales y armado de ventana 1m:-Muestra de ciclos observados canal U 3003 (0.5m inferior - fijo)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	Min	
Revisar material	0,4	0,3	0,44	0,43	0,47	2,04	0,408
Mesa de trabajo	0,64	0,7	0,66	0,65	0,8	3,45	0,69
Realizar medición	0,5	0,55	0,64	0,57	0,6	2,86	0,572
Cortar a la medida	1,3	1,2	1	1,1	1	5,6	1,12
Lijar	0,3	0,33	0,38	0,35	0,35	1,71	0,342
Verificar el material	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,69	0,138
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
TOTAL	5,58	5,62	6,16	6,24	7,35	30,95	6,19

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 42:** Tiempo promedio de corte de materiales y armado de ventana:-Muestra de ciclos observados ángulo guía 8463 (1m)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	Min	
Revisar material	0,23	0,25	0,24	0,21	0,24	1,17	0,234
Mesa de trabajo	0,63	0,56	0,6	0,46	0,7	2,95	0,59
Realizar medición	1,4	1,2	1,1	1,3	1,3	6,3	1,26
Cortar a la medida	0,66	0,68	0,67	0,85	0,87	3,73	0,746
Lijar	0,13	0,13	0,11	0,16	0,15	0,68	0,136
Revisión	0,2	0,17	0,2	0,19	0,17	0,93	0,186
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
TOTAL	5,55	5,39	5,82	6,17	7,43	30,36	6,072

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 43:** Tiempo promedio de corte de materiales y armado de ventana 1m :-Muestra de ciclos observados perfil H 8220 (50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar material	0,2	0,22	0,26	0,28	0,26	1,22	0,244
Mesa de trabajo	0,4	0,34	0,45	0,4	0,39	1,98	0,396
Realizar medición	1	1,3	1,2	1,43	1,14	6,07	1,214
Cortar a la medida	1,5	1,6	1,4	1	1	6,5	1,3
Cortar mitad - parte interior	1	1,3	1	1,2	1	5,5	1,1
Colocarlos en interior - parte inferior H	0,44	0,42	0,45	0,35	0,5	2,16	0,432
Búsqueda de material	0,45	0,4	0,42	0,42	0,41	2,1	0,42
Colocarlos en medio parte posterior H	0,74	0,74	0,76	0,76	0,8	3,8	0,76
Colocarlos en la parte superior – interior	0,8	0,88	0,85	0,84	0,82	4,19	0,838
Colocarlos en la parte superior – exterior	1,3	1	1,2	1,3	1,2	6	1,2
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
Verificar conformidad	0,4	0,34	0,42	0,41	0,4	1,97	0,394
<b>TOTAL</b>	<b>10,53</b>	<b>10,94</b>	<b>11,31</b>	<b>11,39</b>	<b>11,92</b>	<b>56,09</b>	<b>11,218</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 44:** Tiempo promedio de corte de materiales y armado de ventana: 1m -Muestra de ciclos observados de portafelpa 8115 y felpa

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	Min	
Revisar material (x6)	0,2	0,24	0,21	0,25	0,22	1,12	0,224
Mesa de trabajo (x6)	0,23	0,26	0,3	0,28	0,3	1,37	0,274
Realizar medición (x6)	0,45	0,46	0,46	0,43	0,47	2,27	0,454
Cortar a la medida (x6)	0,47	0,42	0,47	0,45	0,47	2,28	0,456
Colocar (x3)	0,15	0,17	0,18	0,19	0,19	0,88	0,176
Revisar material (X3)	0,33	0,23	0,4	0,53	0,3	1,79	0,358
Enderezar (x3)	0,6	0,66	0,64	0,68	0,63	3,21	0,642
Ensamble (x3)	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
<b>TOTAL</b>	<b>4,73</b>	<b>4,84</b>	<b>5,56</b>	<b>5,81</b>	<b>6,58</b>	<b>27,52</b>	<b>5,504</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 45:** Tiempo promedio de corte de materiales y armado de ventana 1m:-Muestra de ciclos observados de vidrio (51cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	Min	
Revisar material	0,2	0,22	0,26	0,28	0,26	1,22	0,244
Mesa de trabajo	0,25	0,3	0,28	0,25	0,24	1,32	0,264
Realizar medidas	1,7	1,5	1,56	1,52	1,3	7,58	1,516
Cortar a la medida	1,62	1,63	1,66	1,55	1,6	8,06	1,612
Lijado	0,24	0,26	0,25	0,25	0,23	1,23	0,246
Limpiar el polvo	0,33	0,28	0,3	0,3	0,29	1,5	0,3
Verificar material	0,4	0,42	0,46	0,42	0,47	2,17	0,434
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
<b>TOTAL</b>	<b>7,04</b>	<b>7,01</b>	<b>7,67</b>	<b>7,57</b>	<b>8,39</b>	<b>37,68</b>	<b>7,536</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 46:** Tiempo promedio de corte de materiales y armado de ventana 1m:-Muestra de ciclos observados de vidrio (50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	Min	
Revisar material	0,23	0,25	0,24	0,21	0,24	1,17	0,234
Mesa de trabajo	0,25	0,24	0,2	0,23	0,21	1,13	0,226
Realizar medidas	1,1	1	1,3	1,2	1,23	5,83	1,166
Cortar a la medida	1,5	1,55	1,66	1,7	1,64	8,05	1,61
Lijado	0,3	0,26	0,25	0,25	0,25	1,31	0,262
Limpiar el polvo	0,26	0,34	0,33	0,26	0,26	1,45	0,29
Verificar material	0,16	0,18	0,16	0,18	0,17	0,85	0,17
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
<b>TOTAL</b>	<b>6,1</b>	<b>6,22</b>	<b>7,04</b>	<b>7,03</b>	<b>8</b>	<b>34,39</b>	<b>6,878</b>

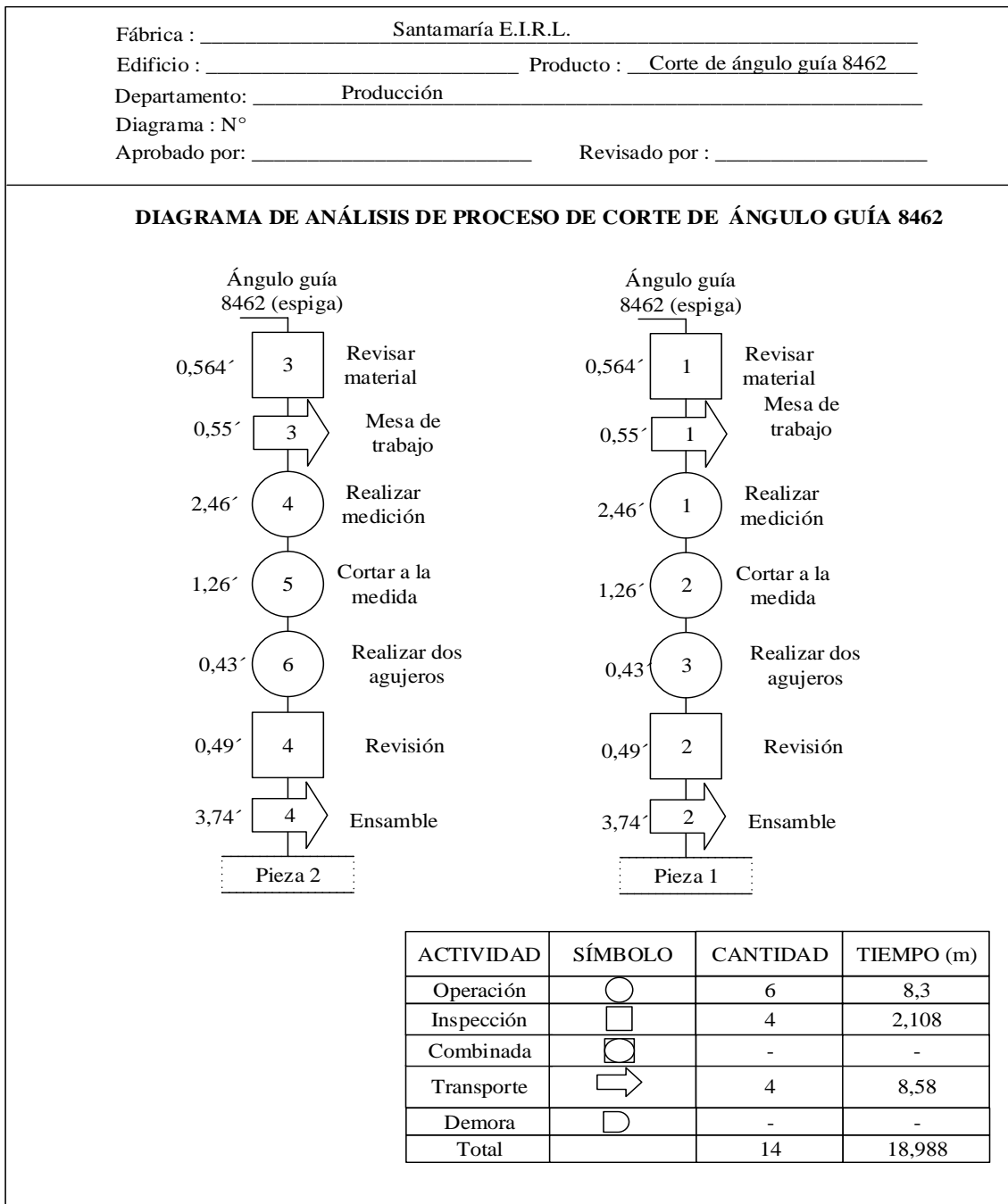
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 47:** Tiempo promedio de corte de materiales y armado de ventana 1m:-Muestra de ciclos observados de armado ventana 1m

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Medida en la pared (superior)	3	3,5	4	4,2	4,2	18,9	3,78
Colocación	3	3,4	3,8	3,5	3,5	17,2	3,44
Alinear y colocar en la parte inferior de la pared	4	4,5	4,1	4,2	4,3	21,1	4,22
Pre fijar pieza 2	1,5	1,55	1,65	1,43	1,46	7,59	1,518
Colocar en la parte superior de los tornillos	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	12	2,4
Colocar entre pieza 2 y 1	3,3	3,2	3,1	3,4	3,2	16,2	3,24
Verificar pieza 9 esté derecho	0,84	0,84	0,85	0,88	1	4,41	0,882
Fijar pieza 2	0,4	0,6	0,66	0,65	0,64	2,95	0,59
Colocar en la parte superior de los tornillos	3	3,2	3,5	3,8	3,2	16,7	3,34
Colocar entre pieza 2 y 1	3,5	3,8	3,6	3,76	3,9	18,56	3,712
Colocar y fijar delante de Pieza 2	3,4	3,6	3,8	3,8	3,9	18,5	3,7
Colocar arriba de pieza 3	3	3,5	3	3,6	3,8	16,9	3,38
Colocar y pegar en Pieza 9	0,6	0,66	0,63	0,68	0,7	3,27	0,654
Colocar y pegar en Pieza 8(costados)	1,1	1,2	1,4	1,3	1,2	6,2	1,24
Colocar en las zonas necesarias	1,3	1,2	1,4	1,1	1	6	1,2
<b>TOTAL</b>	<b>34,24</b>	<b>37,15</b>	<b>37,89</b>	<b>38,8</b>	<b>38,4</b>	<b>186,48</b>	<b>37,296</b>

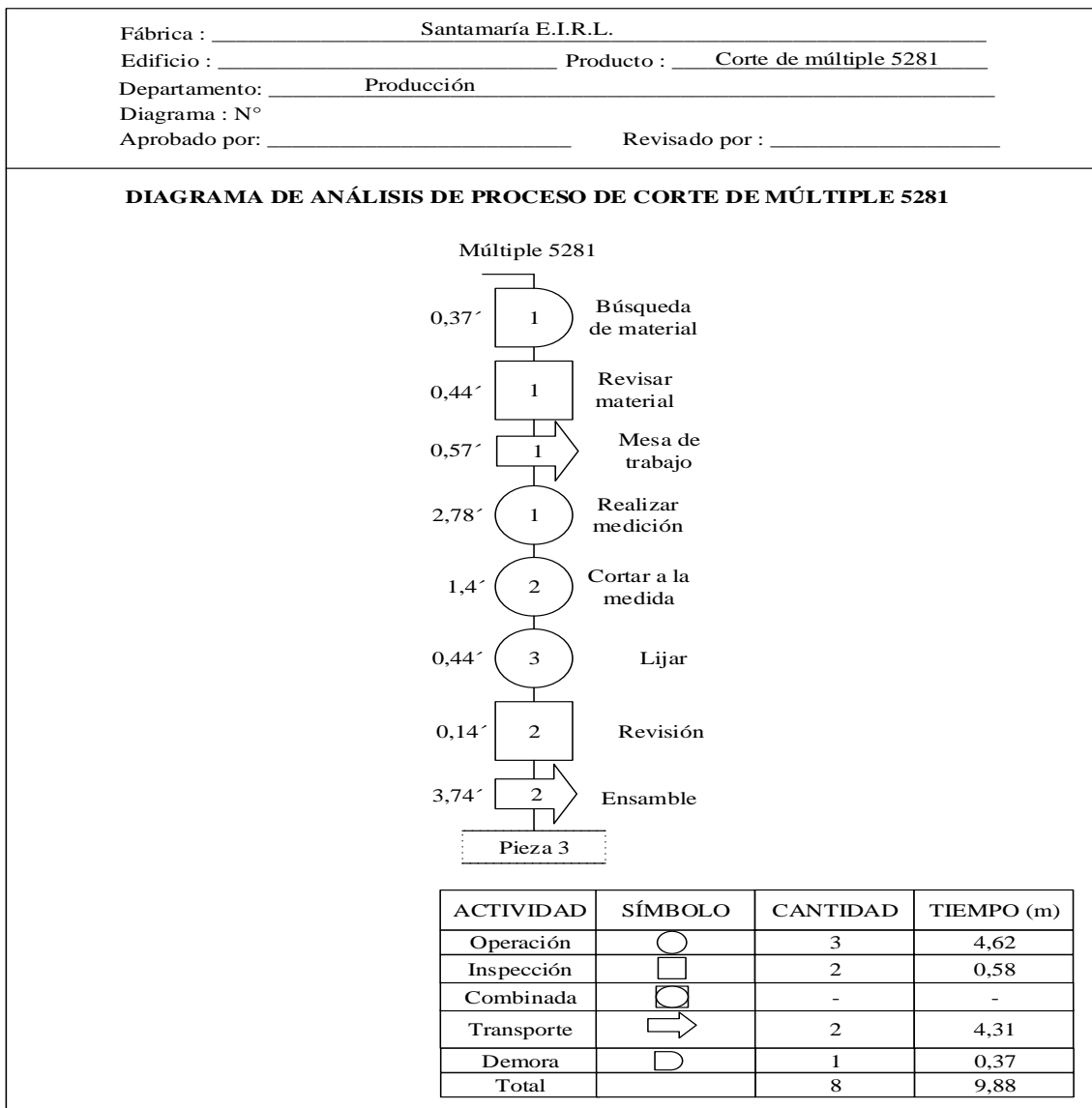
**FUENTE:** Elaboración propia

### Anexo 48: Corte de materiales 1.5m-: Ángulo guía 8462



FUENTE: Elaboración propia

### Anexo 49: Corte de materiales 1.5m-Múltiple 5281

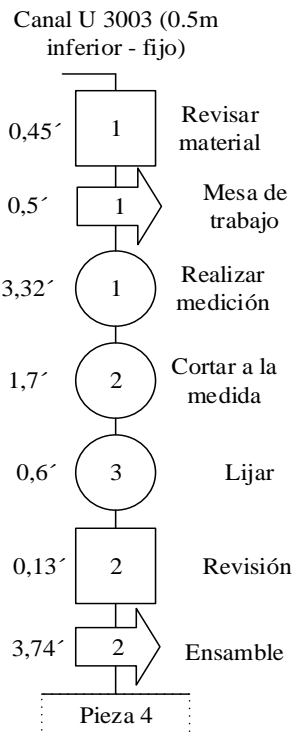


**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 50: Corte de materiales 1.5m - Canal U 3003 (0.5m inferior - fijo)**

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de canal U 3003  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE CANAL U 3003**



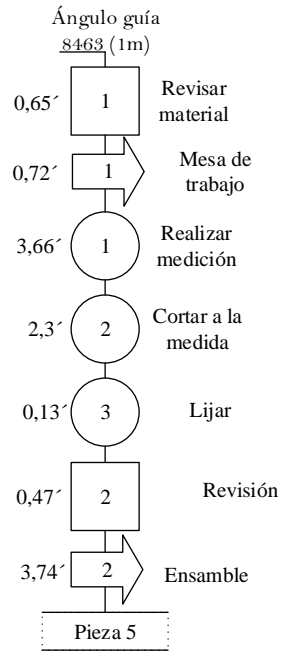
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	3	5,62
Inspección	□	2	0,58
Combinada	◻	-	-
Transporte	➡	2	4,24
Demora	D	-	-
Total		7	10,44

**FUENTE:** Elaboración propia

### Anexo 51: Corte de materiales 1.5m - Ángulo guía 8463 (1m)

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de ángulo guía 8463  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

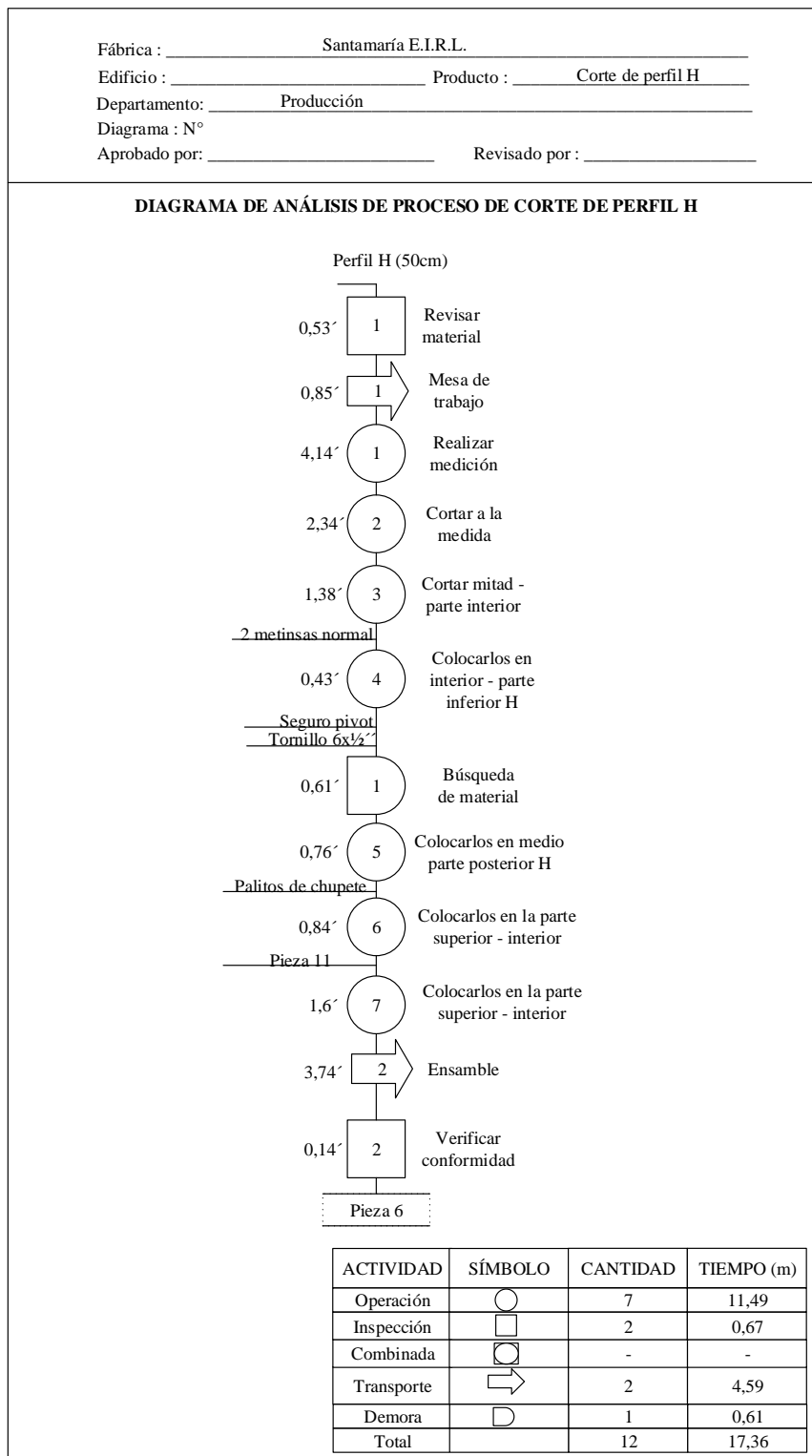
#### DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE ÁNGULO GUÍA 8463



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	3	6,09
Inspección	□	2	1,22
Combinada	◻	-	-
Transporte	⇒	2	4,46
Demora	D	-	-
Total		7	11,77

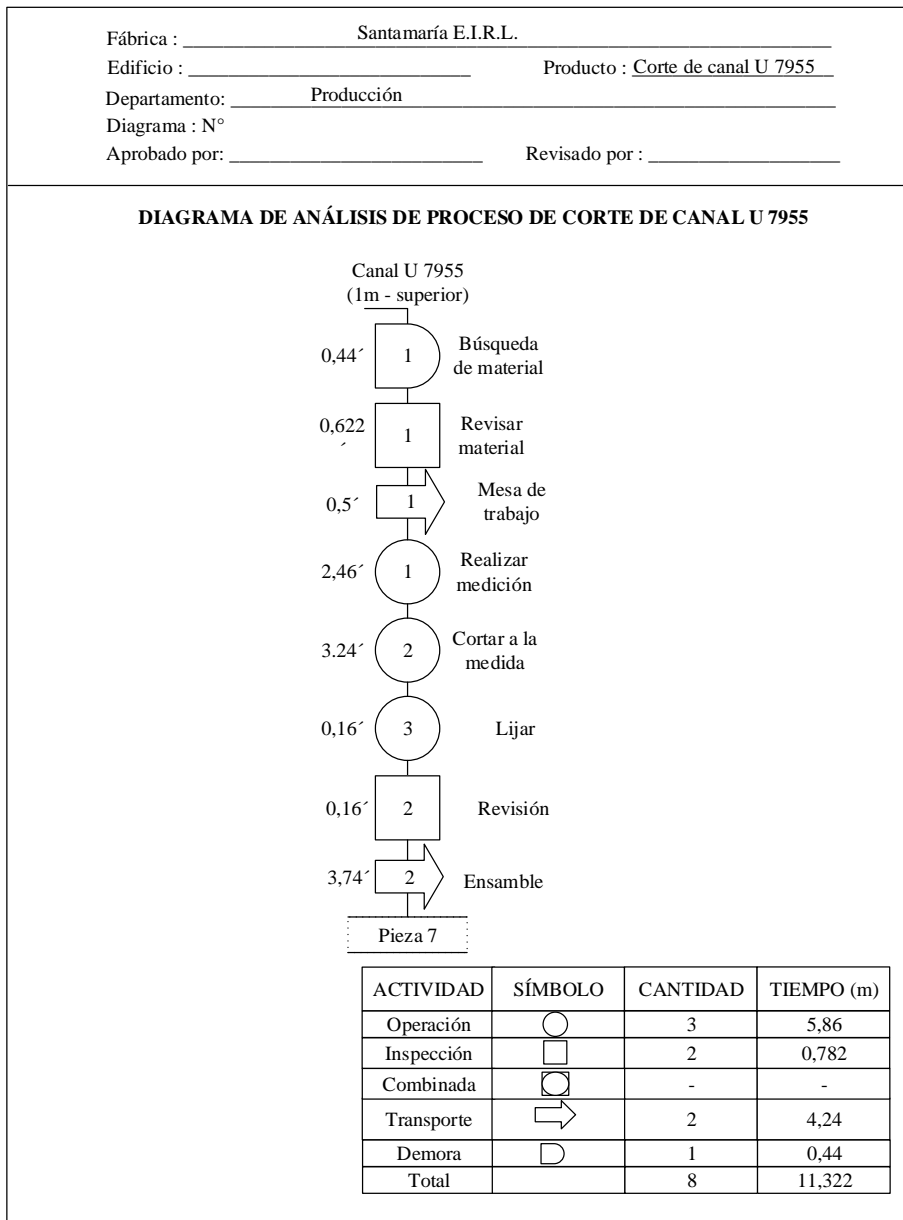
**FUENTE:** Elaboración propia

## Anexo 52: Corte de materiales 1.5m - Perfil H8220



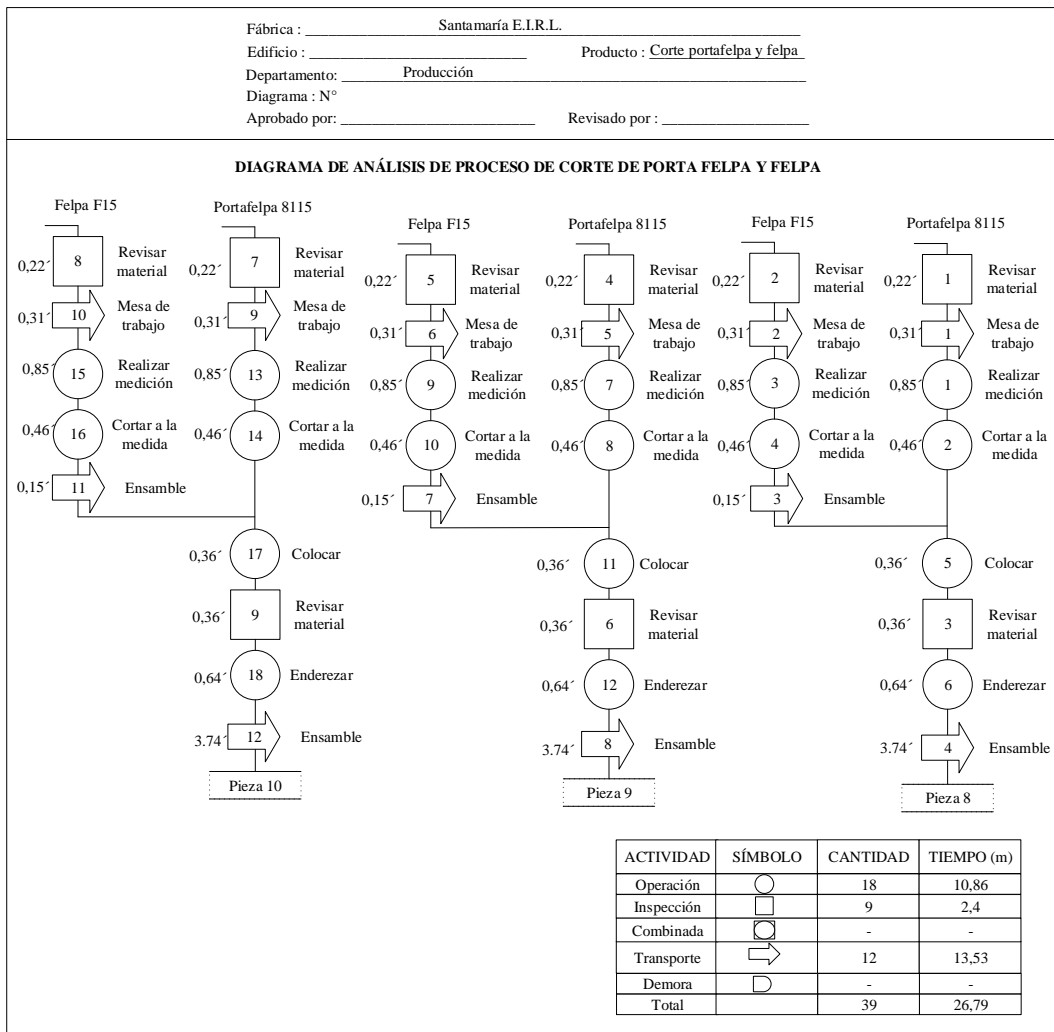
FUENTE: Elaboración propia

**Anexo 53: Corte de materiales 1.5m - Canal U 7955 (1m - superior)**



**FUENTE:** Elaboración propia

## Anexo 54: Corte de materiales 1.5m - Porta felpa y felpa

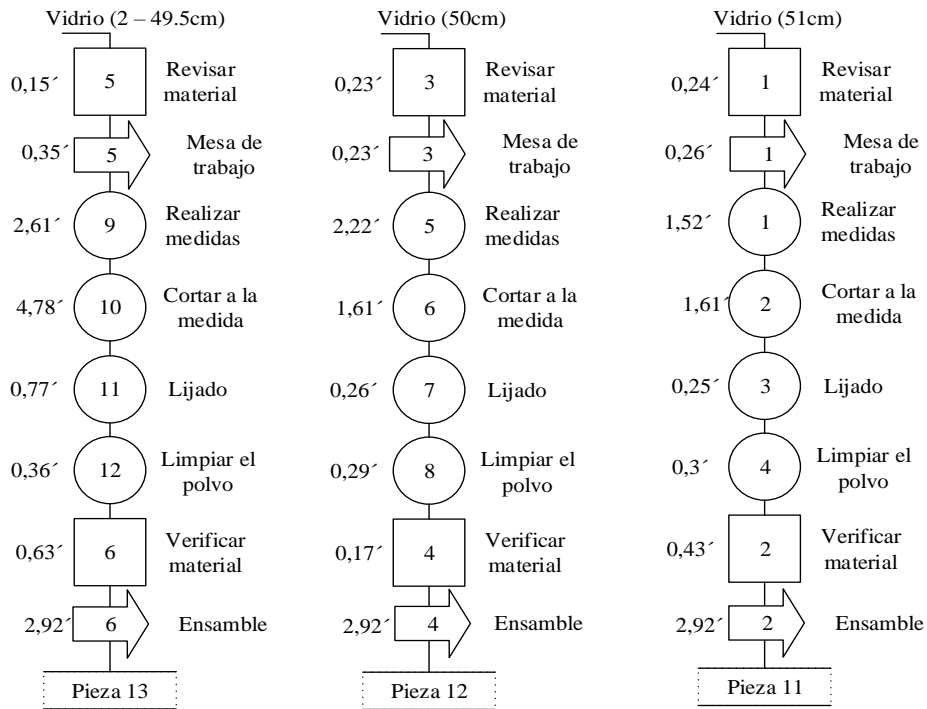


**FUENTE:** Elaboración propia

### Anexo 55: Corte de materiales 1.5m - Corte de vidrios

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de vidrios  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

#### DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE VIDRIOS



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	12	16,58
Inspección	□	6	1,85
Combinada	◻	-	-
Transporte	⇨	6	9,6
Demora	D	-	-
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>28,03</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 56:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar material	0,4	0,46	0,5	0,66	0,8	2,82	0,564
Mesa de trabajo	0,4	0,56	0,56	0,6	0,65	2,77	0,554
Realizar medición	2,5	2,5	2,6	2,3	2,4	12,3	2,46
Cortar a la medida	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	6,3	1,26
Realizar dos agujeros	0,4	0,4	0,42	0,45	0,47	2,14	0,428
Revisión	0,15	0,17	0,16	1,8	0,15	2,43	0,486
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738
TOTAL	9,03	9,29	9,29	10,61	9,23	47,45	9,49

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 57:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de múltiple 5281

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,35	0,38	0,4	0,36	0,38	1,87	0,374
Revisar material	0,48	0,46	0,42	0,43	0,4	2,19	0,438
Mesa de trabajo	0,42	0,6	0,55	0,63	0,64	2,84	0,568
Realizar medición	2,83	2,76	2,8	2,5	3	13,89	2,778
Cortar a la medida	1,4	1,3	1,45	1,45	1,34	6,94	1,388
Lijar	0,45	0,46	0,42	0,45	0,4	2,18	0,436
Revisión	0,12	0,15	0,14	0,13	0,15	0,69	0,138
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738
TOTAL	9,93	10,11	10,03	9,45	9,77	49,29	9,858

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 58:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de canal U 3003 (0.5m inferior - fijo)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar material	0,4	0,45	0,42	0,48	0,5	2,25	0,45
Mesa de trabajo	0,49	0,5	0,49	0,46	0,54	2,48	0,496
Realizar medición	3	3,4	3,3	3,4	3,5	16,6	3,32
Cortar a la medida	1,78	1,88	1,8	1,5	1,5	8,46	1,692
Lijar	0,56	0,65	0,67	0,6	0,52	3	0,6
Revisión	0,12	0,15	0,13	0,14	0,11	0,65	0,13
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738
TOTAL	10,23	11,03	10,66	10,08	10,13	52,13	10,426

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 59:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 8463 (1m)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar material	0,56	0,7	0,65	0,65	0,667	3,227	0,6454
Mesa de trabajo	0,84	0,66	0,8	0,7	0,6	3,6	0,72
Realizar medición	4	3,4	3,6	3,8	3,5	18,3	3,66
Cortar a la medida	2,5	2,4	2,3	2,34	2	11,54	2,308
Lijar	0,14	0,15	0,12	0,12		0,53	0,1325
Revisión	0,12	0,14	0,15	1,8	0,13	2,34	0,468
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738
<b>TOTAL</b>	<b>12,04</b>	<b>11,45</b>	<b>11,47</b>	<b>12,91</b>	<b>10,357</b>	<b>58,227</b>	<b>11,6719</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 60:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de perfil H (50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar material	0,4	0,54	0,57	0,6	0,53	2,64	0,528
Mesa de trabajo	0,83	0,85	0,88	0,86	0,84	4,26	0,852
Realizar medición	4	4,5	4,1	3,88	4,2	20,68	4,136
Cortar a la medida	2,3	2,5	2,4	2,4	2,1	11,7	2,34
Cortar mitad - parte interior	1,45	1,24	1,42	1,4	1,4	6,91	1,382
Colocarlos en interior - parte inferior H	0,44	0,42	0,45	0,35	0,5	2,16	0,432
Búsqueda de material	0,5	0,6	0,64	0,63	0,66	3,03	0,606
Colocarlos en medio parte posterior H	0,74	0,74	0,76	0,76	0,8	3,8	0,76
Colocarlos en la parte superior - interior	0,8	0,88	0,85	0,84	0,82	4,19	0,838
Colocarlos en la parte superior - exterior	1,8	2	1,6	1,4	1,2	8	1,6
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738
Verificar conformidad	0,15	0,134	0,15	0,17	0,13	0,734	0,1468
<b>TOTAL</b>	<b>17,29</b>	<b>18,404</b>	<b>17,67</b>	<b>16,79</b>	<b>16,64</b>	<b>86,794</b>	<b>17,3588</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 61:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de canal U  
7955 (1m - superior)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,5	0,42	0,43	0,45	0,42	2,22	0,444
Revisar material	0,68	0,64	0,56	0,67	0,56	3,11	0,622
Mesa de trabajo	0,49	0,5	0,49	0,46	0,54	2,48	0,496
Realizar medición	2,5	2,5	2,6	2,3	2,4	12,3	2,46
Cortar a la medida	3	3,2	3,4	3,2	3,4	16,2	3,24
Lijar	0,18	0,17	0,18	0,15	0,13	0,81	0,162
Revisión	0,15	0,16	0,18	0,19	0,2	0,88	0,176
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738
<b>TOTAL</b>	<b>11,38</b>	<b>11,59</b>	<b>11,69</b>	<b>10,92</b>	<b>11,11</b>	<b>56,69</b>	<b>11,338</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 62:** Tiempos promedios de ventana 1.5m -Muestra de ciclos observados de porta  
felpa 8115 y felpa

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar material (x6)	0,2	0,24	0,21	0,25	0,22	1,12	0,224
Mesa de trabajo (x6)	0,4	0,26	0,3	0,31	0,3	1,57	0,314
Realizar medición (x6)	0,8	0,88	0,86	0,88	0,85	4,27	0,854
Cortar a la medida (x6)	0,47	0,42	0,47	0,45	0,47	2,28	0,456
Ensamble de la felpa	0,15	0,14	0,17	0,14	0,15	0,75	0,15
Colocar (x3)	0,35	0,37	0,36	0,35	0,38	1,81	0,362
Revisar material (X3)	0,33	0,23	0,4	0,53	0,3	1,79	0,358
Enderezar (x3)	0,6	0,66	0,64	0,68	0,63	3,21	0,642
Ensamble (x3)	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738
<b>TOTAL</b>	<b>7,18</b>	<b>7,2</b>	<b>7,26</b>	<b>7,09</b>	<b>6,76</b>	<b>35,49</b>	<b>7,098</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 63:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de vidrio (51cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar material	0,2	0,22	0,26	0,28	0,26	1,22	0,244
Mesa de trabajo	0,25	0,3	0,28	0,25	0,24	1,32	0,264
Realizar medidas	1,7	1,5	1,56	1,52	1,3	7,58	1,516
Cortar a la medida	1,62	1,63	1,66	1,55	1,6	8,06	1,612
Lijado	0,24	0,26	0,25	0,25	0,23	1,23	0,246
Limpiar el polvo	0,33	0,28	0,3	0,3	0,29	1,5	0,3
Verificar material	0,4	0,42	0,46	0,42	0,47	2,17	0,434
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
TOTAL	7,04	7,01	7,67	7,57	8,39	37,68	7,536

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 64:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de vidrio (50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Revisar material	0,23	0,25	0,24	0,21	0,24	1,17	0,234
Mesa de trabajo	0,25	0,24	0,2	0,23	0,21	1,13	0,226
Realizar medidas	2	2,4	2,4	2,3	2	11,1	2,22
Cortar a la medida	1,5	1,55	1,66	1,7	1,64	8,05	1,61
Lijado	0,3	0,26	0,25	0,25	0,25	1,31	0,262
Limpiar el polvo	0,26	0,34	0,33	0,26	0,26	1,45	0,29
Verificar material	0,16	0,18	0,16	0,18	0,17	0,85	0,17
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
TOTAL	7	7,62	8,14	8,13	8,77	39,66	7,932

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 65:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de vidrio (2  
– 49.5cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Revisar material	0,15	0,14	0,16	0,17	0,14	0,76	0,152
Mesa de trabajo	0,32	0,45	0,24	0,34	0,4	1,75	0,35
Realizar medidas	2,8	2,7	2,66	2,5	2,4	13,06	2,612
Cortar a la medida	5	4,6	4,6	4,88	4,78	23,86	4,772
Lijado	0,85	0,84	0,88	0,9	0,4	3,87	0,774
Limpiar el polvo	0,3	0,35	0,4	0,4	0,35	1,8	0,36
Verificar material	0,54	0,65	0,643	0,64	0,66	3,133	0,6266
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92
<b>TOTAL</b>	<b>12,26</b>	<b>12,13</b>	<b>12,483</b>	<b>12,83</b>	<b>13,13</b>	<b>62,833</b>	<b>12,5666</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 66:** Tiempos promedios de ventana 1.5m - Muestra de ciclos observados de armado de ventana de 1.5m

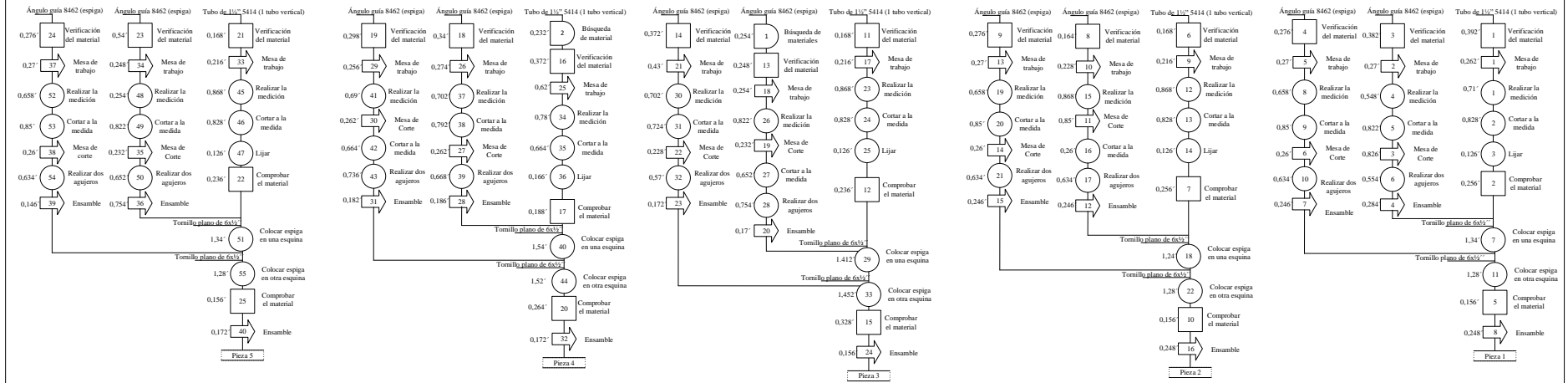
ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Medida en la pared	5	6	5,6	6,4	6,5	29,5	5,9
Delinear el contorno	0,24	0,26	0,28	0,25	0,24	1,27	0,254
Realizar dos agujeros en la pared	1,5	1,23	1,4	1,3	1,34	6,77	1,354
Colocar en los agujeros	0,78	0,7	0,8	0,6	0,63	3,51	0,702
Fijar pieza 1	1,4	1,2	1,4	1,4	1,54	6,94	1,388
Delinear contorno	0,28	0,29	0,25	0,27	0,25	1,34	0,268
Realizar dos agujeros en la pared	1,5	1,3	1,4	1,3	1,5	7	1,4
Colocar en los agujeros	0,8	0,9	0,8	0,84	0,8	4,14	0,828
Colocar en pieza 1	0,17	0,13	0,14	0,15	0,15	0,74	0,148
Colocar en pieza 3	0,12	0,1	0,11	0,12	0,13	0,58	0,116
Fijar en la pared delineada	3	2,4	3,2	3,6	3,3	15,5	3,1
Alinear y colocar en la parte inferior de la pared	8	7,5	8,1	7,8	8	39,4	7,88
Pre fijar pieza 4	2,8	2,4	2,6	2,8	2,5	13,1	2,62
Colocar en la parte superior de los tornillos	1,4	1,5	1,2	1,4	1,5	7	1,4
Colocar entre pieza 4 y 3	4	3,8	3,6	3,76	4	19,16	3,832
Verificar pieza 12 esté derecho	0,8	0,82	0,98	0,88	0,85	4,33	0,866
Fijar pieza 4	1	1,2	1,3	1,3	1,1	5,9	1,18
Colocar en la parte superior de los tornillos	1,3	1,2	1,4	1,31	1,7	6,91	1,382
Colocar entre pieza 4 y 3	4,2	3,8	3,6	3,76	4	19,36	3,872
Colocar y fijar delante de Pieza 4	4	4,3	4,5	4,2	4	21	4,2
Colocar arriba de pieza 5	3	3,5	3	3,6	3,8	16,9	3,38
Colocar y pegar en Pieza 12	1,2	1,2	1,3	1	1,2	5,9	1,18
Colocar y pegar en Pieza 11 (costados)	1	1,4	1,5	1,3	1,7	6,9	1,38
Colocar en la parte superior pieza 3	4,5	4,3	4,2	4,6	4	21,6	4,32
Colocar en la parte superior pieza 3 (x2)	7	6	6,7	8	7,5	35,2	14,08
Aplicar en las zonas necesarias	3,5	3,2	2,8	3	2,5	15	3
<b>TOTAL</b>	<b>62,49</b>	<b>60,63</b>	<b>62,16</b>	<b>64,94</b>	<b>64,73</b>	<b>314,95</b>	<b>70,03</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

## Anexo 67: Corte de materiales para el mostrador de 2m - Corte de tubos verticales

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : Producto : Corte de tubos 1 1/2" verticales.  
 Departamento : Producción  
 Diagrama : N°  
 Aprobado por : Revisado por :

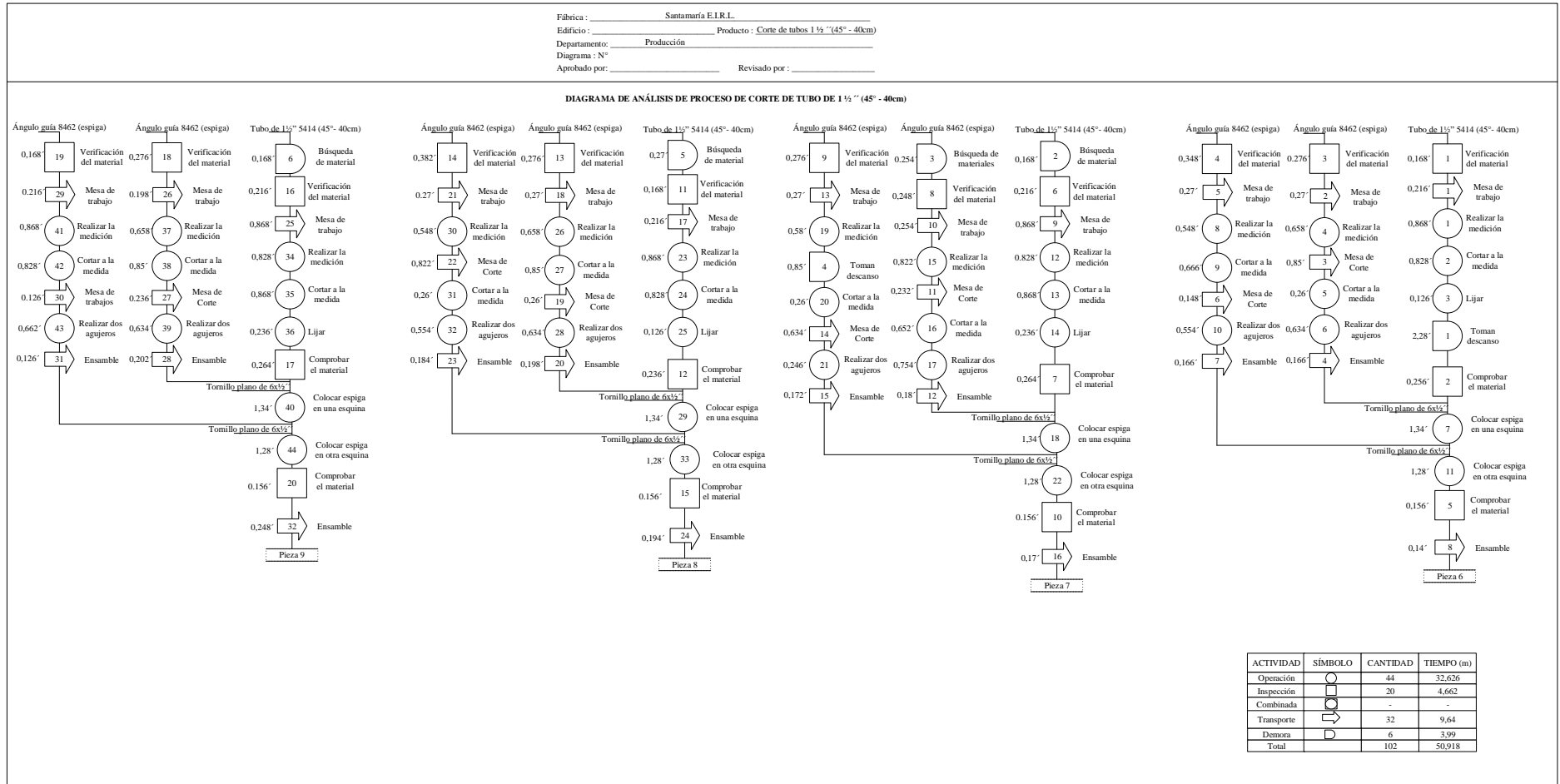
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE TUBO DE 1 1/2" VERTICALES



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	55	42,74
Inspección	□	25	6,672
Combinada	◇	-	-
Transporte	→	40	11,6
Demora	⊞	2	0,208
Total		122	61,208

FUENTE: Elaboración propia

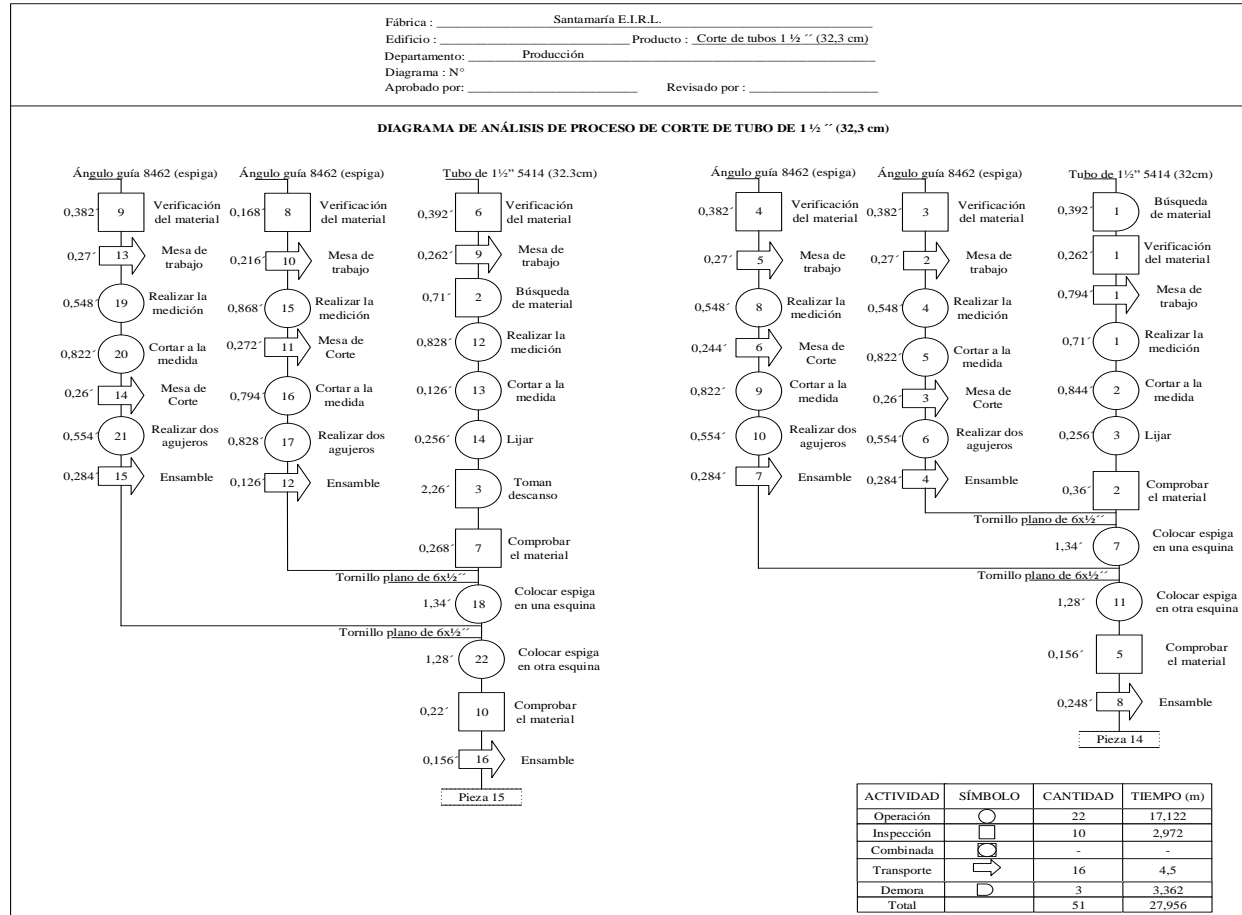
## Anexo 68: Corte de materiales para el mostrador de 2m - Corte de tubos 45°. 40cm



FUENTE: Elaboración propia

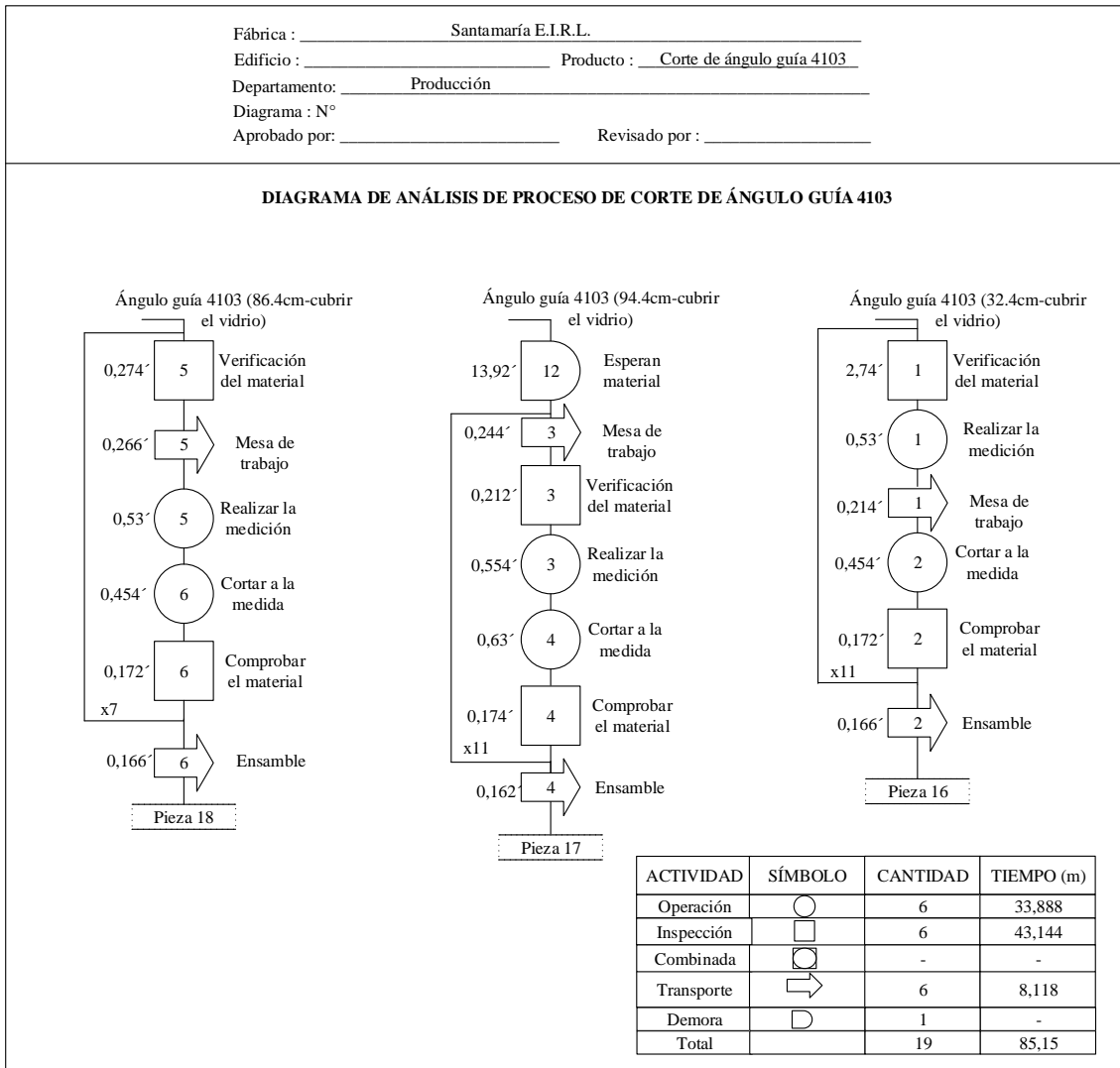


### Anexo 70: Corte de materiales para el mostrador de 2m - Corte de tubos 32.3cm



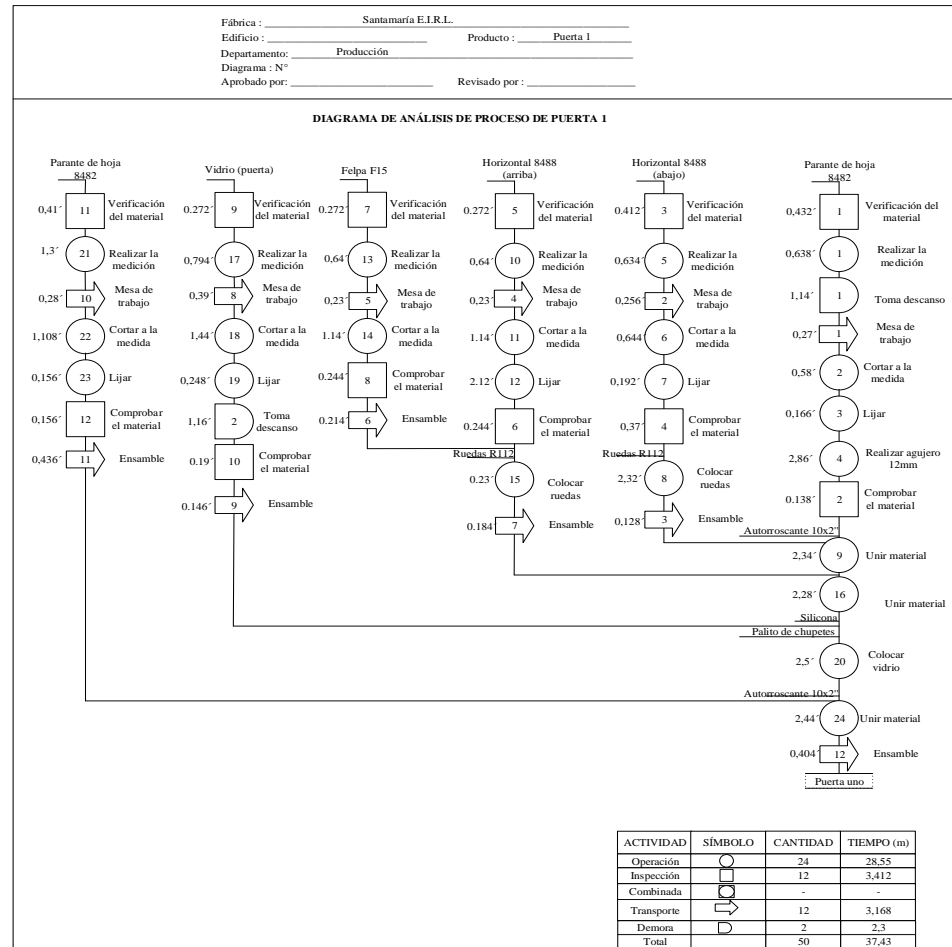
FUENTE: Elaboración propia

## Anexo 71: Corte de materiales para el mostrador de 2m - Ángulos para cubrir el vidrio



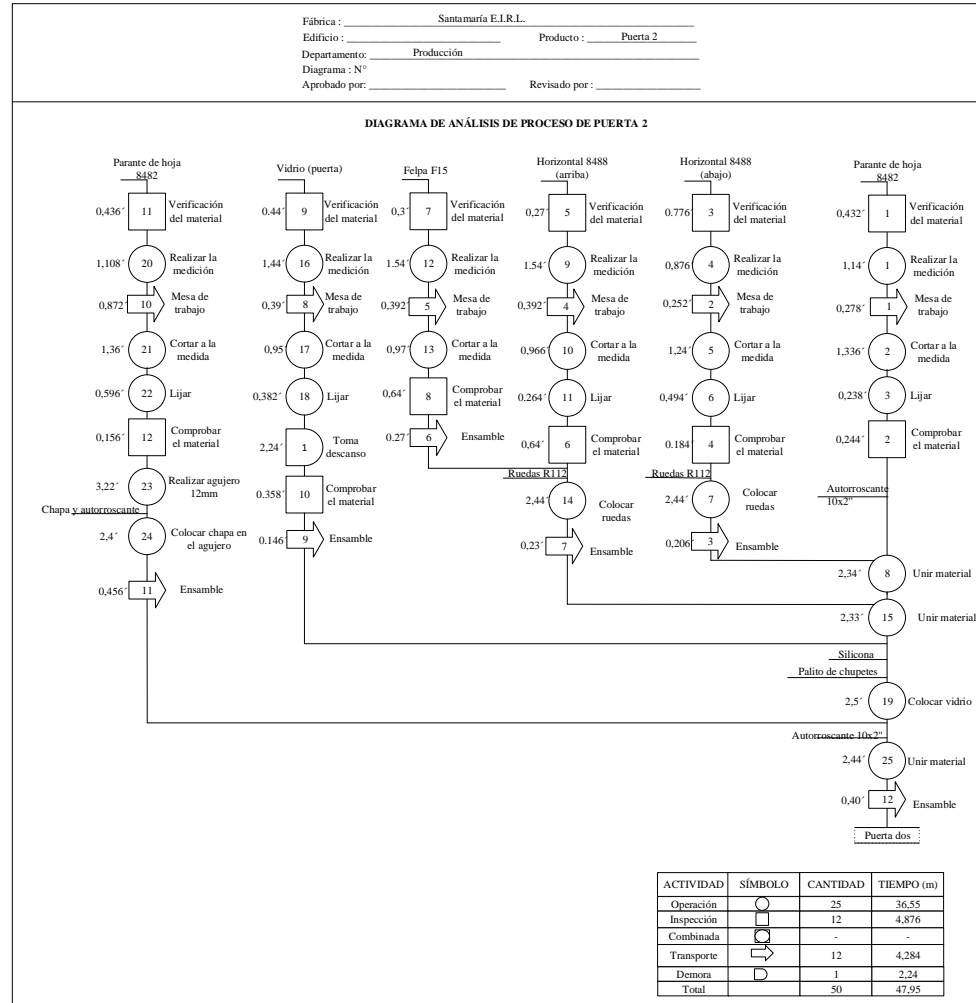
**FUENTE:** Elaboración propia

## Anexo 72: Corte de materiales para el mostrador de 2m - Puerta 1



FUENTE: Elaboración propia

### Anexo 73: Corte de materiales para el mostrador de 2m - Puerta 2



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 74:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza1- tubo de 1½” 5414 (1 tubo vertical)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,35	0,36	0,43	0,42	1,96	0,392
Mesa de trabajo	0,25	0,26	0,28	0,27	0,25	1,31	0,262
Realizar la medición	0,67	0,7	0,74	0,72	0,72	3,55	0,71
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Lijar	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Comprobar el material	0,28	0,25	0,28	0,22	0,25	1,28	0,256
<b>TOTAL</b>	<b>2,53</b>	<b>2,49</b>	<b>2,64</b>	<b>2,59</b>	<b>2,62</b>	<b>12,87</b>	<b>2,574</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 75:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza1- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,44	0,4	0,35	1,91	0,382
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Cortar a la medida	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Mesa de Corte	0,25	0,29	0,24	0,28	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,26	0,28	0,29	0,3	0,29	1,42	0,284
<b>TOTAL</b>	<b>2,97</b>	<b>3,23</b>	<b>3,22</b>	<b>3,15</b>	<b>3,03</b>	<b>15,6</b>	<b>3,12</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 76:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza1- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Cortar a la medida	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Mesa de Corte	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,26	0,21	0,25	0,26	0,25	1,23	0,246
<b>TOTAL</b>	<b>3,15</b>	<b>3,2</b>	<b>3,21</b>	<b>3,26</b>	<b>3,15</b>	<b>15,97</b>	<b>3,194</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 77:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza 1

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,27	0,24	0,24	0,25	0,24	1,24	0,248
<b>TOTAL</b>	<b>2,82</b>	<b>3,22</b>	<b>3,16</b>	<b>2,8</b>	<b>3,12</b>	<b>15,12</b>	<b>3,024</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 78:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza2- tubo de 1½" 5414 (1 tubo vertical)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Lijar	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Comprobar el material	0,28	0,25	0,28	0,22	0,25	1,28	0,256
<b>TOTAL</b>	<b>2,49</b>	<b>2,47</b>	<b>2,46</b>	<b>2,38</b>	<b>2,51</b>	<b>12,31</b>	<b>2,462</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 79:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza2- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,17	0,15	0,18	0,17	0,15	0,82	0,164
Mesa de trabajo	0,22	0,21	0,2	0,24	0,27	1,14	0,228
Realizar la medición	0,9	0,89	0,82	0,9	0,83	4,34	0,868
Mesa de Corte	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Cortar a la medida	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,26	0,21	0,25	0,26	0,25	1,23	0,246
<b>TOTAL</b>	<b>3,34</b>	<b>3,21</b>	<b>3,17</b>	<b>3,36</b>	<b>3,17</b>	<b>16,25</b>	<b>3,25</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 80:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza2-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Cortar a la medida	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Mesa de Corte	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,26	0,21	0,25	0,26	0,25	1,23	0,246
<b>TOTAL</b>	<b>3,15</b>	<b>3,2</b>	<b>3,21</b>	<b>3,26</b>	<b>3,15</b>	<b>15,97</b>	<b>3,194</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 81:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza 2

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,27	0,24	0,24	0,25	0,24	1,24	0,248
<b>TOTAL</b>	<b>2,82</b>	<b>3,22</b>	<b>3,16</b>	<b>2,8</b>	<b>3,12</b>	<b>15,12</b>	<b>3,024</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 82:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza3- tubo de 1½" 5414 (1 tubo vertical)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Lijar	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Comprobar el material	0,2	0,23	0,25	0,26	0,24	1,18	0,236
<b>TOTAL</b>	<b>2,41</b>	<b>2,45</b>	<b>2,43</b>	<b>2,42</b>	<b>2,5</b>	<b>12,21</b>	<b>2,442</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 83:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza3-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,23	0,25	0,25	0,25	0,29	1,27	0,254
Verificación del material	0,29	0,25	0,23	0,24	0,23	1,24	0,248
Mesa de trabajo	0,23	0,25	0,27	0,24	0,28	1,27	0,254
Realizar la medición	0,83	0,82	0,78	0,88	0,8	4,11	0,822
Mesa de Corte	0,23	0,2	0,21	0,25	0,27	1,16	0,232
Cortar a la medida	0,6	0,8	0,7	0,5	0,66	3,26	0,652
Realizar dos agujeros	0,6	0,87	0,78	0,78	0,74	3,77	0,754
Ensamble	0,17	0,19	0,18	0,16	0,15	0,85	0,17
<b>TOTAL</b>	<b>3,18</b>	<b>3,63</b>	<b>3,4</b>	<b>3,3</b>	<b>3,42</b>	<b>16,93</b>	<b>3,386</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 84:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza3-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,3	0,38	0,4	0,38	0,4	1,86	0,372
Mesa de trabajo	0,42	0,45	0,45	0,43	0,4	2,15	0,43
Realizar la medición	0,9	0,6	0,66	0,67	0,68	3,51	0,702
Cortar a la medida	0,89	0,78	0,64	0,65	0,66	3,62	0,724
Mesa de Corte	0,23	0,21	0,2	0,25	0,25	1,14	0,228
Realizar dos agujeros	0,57	0,53	0,65	0,6	0,5	2,85	0,57
Ensamble	0,19	0,15	0,18	0,18	0,16	0,86	0,172
<b>TOTAL</b>	<b>3,5</b>	<b>3,1</b>	<b>3,18</b>	<b>3,16</b>	<b>3,05</b>	<b>15,99</b>	<b>3,198</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 85:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza3

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,4	1,3	1,43	1,5	1,43	7,06	1,412
Colocar en otra esquina	1,4	1,48	1,45	1,48	1,45	7,26	1,452
Comprobar	0,3	0,31	0,34	0,31	0,38	1,64	0,328
Ensamblar	0,18	0,15	0,18	0,14	0,13	0,78	0,156
<b>TOTAL</b>	<b>3,28</b>	<b>3,24</b>	<b>3,4</b>	<b>3,43</b>	<b>3,39</b>	<b>16,74</b>	<b>3,348</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 86:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza4- tubo de 1½” 5414 (1 tubo vertical)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,2	0,24	0,25	0,24	0,23	1,16	0,232
Verificación del material	0,4	0,37	0,39	0,3	0,4	1,86	0,372
Mesa de trabajo	0,5	0,5	0,6	0,8	0,7	3,1	0,62
Realizar la medición	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	3,9	0,78
Cortar a la medida	0,66	0,67	0,65	0,68	0,66	3,32	0,664
Lijar	0,16	0,17	0,12	0,18	0,2	0,83	0,166
Comprobar el material	0,2	0,19	0,2	0,18	0,17	0,94	0,188
<b>TOTAL</b>	<b>2,82</b>	<b>2,94</b>	<b>2,91</b>	<b>3,18</b>	<b>3,26</b>	<b>15,11</b>	<b>3,022</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 87:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza4- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,3	0,35	0,32	0,38	0,35	1,7	0,34
Mesa de trabajo	0,28	0,3	0,28	0,26	0,25	1,37	0,274
Realizar la medición	0,67	0,7	0,68	0,66	0,8	3,51	0,702
Cortar a la medida	0,8	0,86	0,9	0,8	0,6	3,96	0,792
Mesa de Corte	0,26	0,25	0,29	0,26	0,25	1,31	0,262
Realizar dos agujeros	0,69	0,68	0,66	0,64	0,67	3,34	0,668
Ensamble	0,15	0,19	0,2	0,19	0,2	0,93	0,186
<b>TOTAL</b>	<b>3,15</b>	<b>3,33</b>	<b>3,33</b>	<b>3,19</b>	<b>3,12</b>	<b>16,12</b>	<b>3,224</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 88:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza4- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,27	0,28	0,3	0,29	0,35	1,49	0,298
Mesa de trabajo	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25	1,28	0,256
Realizar la medición	0,68	0,7	0,69	0,68	0,7	3,45	0,69
Mesa de Corte	0,28	0,29	0,25	0,26	0,23	1,31	0,262
Cortar a la medida	0,67	0,68	0,69	0,64	0,64	3,32	0,664
Realizar dos agujeros	0,76	0,74	0,7	0,78	0,7	3,68	0,736
Ensamble	0,19	0,17	0,18	0,18	0,19	0,91	0,182
<b>TOTAL</b>	<b>3,12</b>	<b>3,12</b>	<b>3,06</b>	<b>3,08</b>	<b>3,06</b>	<b>15,44</b>	<b>3,088</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 89:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza 4

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,4	1,6	1,6	1,4	1,7	7,7	1,54
Colocar en otra esquina	1,6	1,7	1,4	1,6	1,3	7,6	1,52
Comprobar	0,23	0,26	0,25	0,28	0,3	1,32	0,264
Ensamblar	0,17	0,18	0,17	0,19	0,15	0,86	0,172
<b>TOTAL</b>	<b>3,4</b>	<b>3,74</b>	<b>3,42</b>	<b>3,47</b>	<b>3,45</b>	<b>17,48</b>	<b>3,496</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 90:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza5- tubo de 1½" 5414 (1 tubo vertical)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Lijar	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Comprobar el material	0,2	0,23	0,25	0,26	0,24	1,18	0,236
<b>TOTAL</b>	<b>2,41</b>	<b>2,45</b>	<b>2,43</b>	<b>2,42</b>	<b>2,50</b>	<b>12,21</b>	<b>2,44</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 91:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza5- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,23	0,25	0,25	0,25	0,29	1,27	0,254
Mesa de trabajo	0,29	0,25	0,23	0,24	0,23	1,24	0,248
Realizar la medición	0,23	0,25	0,27	0,24	0,28	1,27	0,254
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,78	0,88	0,8	4,11	0,822
Mesa de Corte	0,23	0,2	0,21	0,25	0,27	1,16	0,232
Realizar dos agujeros	0,6	0,8	0,7	0,5	0,66	3,26	0,652
Ensamble	0,6	0,87	0,78	0,78	0,74	3,77	0,754
<b>TOTAL</b>	<b>3,01</b>	<b>3,44</b>	<b>3,22</b>	<b>3,14</b>	<b>3,27</b>	<b>16,08</b>	<b>3,216</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 92:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza5-  
ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Cortar a la medida	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Mesa de Corte	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,1	0,15	0,17	0,14	0,17	0,73	0,146
<b>TOTAL</b>	<b>2,99</b>	<b>3,14</b>	<b>3,13</b>	<b>3,14</b>	<b>3,07</b>	<b>15,47</b>	<b>3,094</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 93:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza 5

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,16	0,17	0,18	0,18	0,17	0,85	0,172
<b>TOTAL</b>	<b>2,71</b>	<b>3,15</b>	<b>3,1</b>	<b>2,73</b>	<b>3,05</b>	<b>14,03</b>	<b>2,948</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 94:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza6- tubo de 1½" 5414 (45 - 40cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Lijar	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Toman descanso	2	2,4	2,5	2,3	2,2	11,4	2,28
Comprobar el material	0,28	0,25	0,28	0,22	0,25	1,28	0,256
<b>TOTAL</b>	<b>4,49</b>	<b>4,87</b>	<b>4,96</b>	<b>4,68</b>	<b>4,71</b>	<b>23,71</b>	<b>4,742</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 95:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza6-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Mesa de Corte	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Cortar a la medida	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,1	0,18	0,19	0,2	0,16	0,83	0,166
<b>TOTAL</b>	<b>2,99</b>	<b>3,17</b>	<b>3,15</b>	<b>3,2</b>	<b>3,06</b>	<b>15,57</b>	<b>3,114</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 96:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza6-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,32	0,35	0,35	1,74	0,348
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Cortar a la medida	0,7	0,6	0,7	0,65	0,68	3,33	0,666
Mesa de Corte	0,15	0,15	0,18	0,12	0,14	0,74	0,148
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,18	0,17	0,18	0,15	0,15	0,83	0,166
<b>TOTAL</b>	<b>2,68</b>	<b>2,77</b>	<b>2,79</b>	<b>2,62</b>	<b>2,64</b>	<b>13,5</b>	<b>2,7</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 97:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza 6

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,1	0,14	0,16	0,14	0,16	0,7	0,14
<b>TOTAL</b>	<b>2,65</b>	<b>3,12</b>	<b>3,08</b>	<b>2,69</b>	<b>3,04</b>	<b>14,58</b>	<b>2,916</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 98:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza7- tubo de 1½” 5414 (45 - 40cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Verificación del material	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Mesa de trabajo	0,23	0,25	0,28	0,26	0,26	1,28	0,868
Realizar la medición	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Cortar a la medida	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Lijar	0,2	0,23	0,25	0,26	0,24	1,18	0,236
Comprobar el material	0,3	0,25	0,24	0,27	0,26	1,32	0,264
<b>TOTAL</b>	<b>2,84</b>	<b>2,84</b>	<b>2,81</b>	<b>2,82</b>	<b>2,87</b>	<b>14,18</b>	<b>3,448</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 99:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza7- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,23	0,25	0,25	0,25	0,29	1,27	0,254
Verificación del material	0,29	0,25	0,23	0,24	0,23	1,24	0,248
Mesa de trabajo	0,23	0,25	0,27	0,24	0,28	1,27	0,254
Realizar la medición	0,83	0,82	0,78	0,88	0,8	4,11	0,822
Mesa de Corte	0,23	0,2	0,21	0,25	0,27	1,16	0,232
Cortar a la medida	0,6	0,8	0,7	0,5	0,66	3,26	0,652
Realizar dos agujeros	0,6	0,87	0,78	0,78	0,74	3,77	0,754
Ensamble	0,15	0,18	0,19	0,2	0,18	0,9	0,18
<b>TOTAL</b>	<b>3,16</b>	<b>3,62</b>	<b>3,41</b>	<b>3,34</b>	<b>3,45</b>	<b>16,98</b>	<b>3,396</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 100:** Muestra de ciclos observados de pieza7- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Toman descanso	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Cortar a la medida	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Mesa de Corte	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Realizar dos agujeros	0,26	0,21	0,25	0,26	0,25	1,23	0,246
Ensamble	0,15	0,17	0,19	0,2	0,15	0,86	0,172
<b>TOTAL</b>	<b>3,3</b>	<b>3,37</b>	<b>3,4</b>	<b>3,46</b>	<b>3,3</b>	<b>16,83</b>	<b>3,366</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 101:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza7

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,18	0,19	0,16	0,17	0,15	0,85	0,17
<b>TOTAL</b>	<b>2,73</b>	<b>3,17</b>	<b>3,08</b>	<b>2,72</b>	<b>3,03</b>	<b>14,73</b>	<b>2,946</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 102:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza8- tubo de 1½" 5414 (45 - 40cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Lijar	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Comprobar el material	0,2	0,23	0,25	0,26	0,24	1,18	0,236
<b>TOTAL</b>	<b>2,66</b>	<b>2,73</b>	<b>2,72</b>	<b>2,68</b>	<b>2,77</b>	<b>13,56</b>	<b>2,712</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 103:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza8- ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Cortar a la medida	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Mesa de Corte	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,21	0,21	0,18	0,2	0,19	0,99	0,198
<b>TOTAL</b>	<b>3,1</b>	<b>3,2</b>	<b>3,14</b>	<b>3,2</b>	<b>3,09</b>	<b>15,73</b>	<b>3,146</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 104:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza8-  
ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,44	0,4	0,35	1,91	0,382
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Mesa de Corte	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Cortar a la medida	0,25	0,29	0,24	0,28	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,19	0,18	0,19	0,2	0,16	0,92	0,184
<b>TOTAL</b>	<b>2,9</b>	<b>3,13</b>	<b>3,12</b>	<b>3,05</b>	<b>2,9</b>	<b>15,1</b>	<b>3,02</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 105:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza8

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,21	0,2	0,19	0,2	0,17	0,97	0,194
<b>TOTAL</b>	<b>2,76</b>	<b>3,18</b>	<b>3,11</b>	<b>2,75</b>	<b>3,05</b>	<b>14,85</b>	<b>2,97</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 106:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza9- tubo  
de 1½" 5414 (45 - 40cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Verificación del material	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Mesa de trabajo	0,23	0,25	0,28	0,26	0,26	1,28	0,868
Realizar la medición	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Cortar a la medida	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Lijar	0,2	0,23	0,25	0,26	0,24	1,18	0,236
Comprobar el material	0,3	0,25	0,24	0,27	0,26	1,32	0,264
<b>TOTAL</b>	<b>2,84</b>	<b>2,84</b>	<b>2,81</b>	<b>2,82</b>	<b>2,87</b>	<b>14,18</b>	<b>3,448</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 107:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza9-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,18	0,21	0,2	0,19	0,21	0,99	0,198
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Cortar a la medida	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Mesa de Corte	0,26	0,24	0,25	0,23	0,2	1,18	0,236
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,2	0,21	0,19	0,21	0,2	1,01	0,202
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>3,1</b>	<b>3,05</b>	<b>3,12</b>	<b>3</b>	<b>15,27</b>	<b>3,054</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 108:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza9-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Mesa de Corte	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Realizar dos agujeros	0,69	0,65	0,69	0,68	0,6	3,31	0,662
Ensamble	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2,98</b>	<b>3,01</b>	<b>2,97</b>	<b>3,01</b>	<b>14,97</b>	<b>2,994</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 109:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza9

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,27	0,24	0,24	0,25	0,24	1,24	0,248
<b>TOTAL</b>	<b>2,82</b>	<b>3,22</b>	<b>3,16</b>	<b>2,8</b>	<b>3,12</b>	<b>15,12</b>	<b>3,024</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 110:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza10-tubo de 1½" 5414 (1 tubo 45°-2m)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,21	1,05	0,21
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Mesa de trabajo	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Lijar	2	2,4	2,5	2,3	2,2	11,4	2,28
Comprobar el material	0,21	0,19	0,2	0,22	0,22	1,04	0,208
<b>TOTAL</b>	<b>4,42</b>	<b>4,81</b>	<b>4,88</b>	<b>4,68</b>	<b>4,65</b>	<b>23,44</b>	<b>4,688</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 111:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza10-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Mesa de trabajo	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Realizar dos agujeros	0,6	0,67	0,68	0,65	0,66	3,26	0,652
Ensamble	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
<b>TOTAL</b>	<b>2,91</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2,94</b>	<b>3,07</b>	<b>14,92</b>	<b>2,984</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 112:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza10-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,26	0,27	0,24	1,28	0,256
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Mesa de trabajo	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,18	0,19	0,22	0,2	0,19	0,98	0,196
<b>TOTAL</b>	<b>2,85</b>	<b>2,99</b>	<b>3,05</b>	<b>2,99</b>	<b>2,96</b>	<b>14,84</b>	<b>2,968</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 113:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza10-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,3	0,32	0,33	0,32	0,3	1,57	0,314
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Mesa de trabajo	0,25	0,29	0,24	0,28	0,24	1,3	0,26
Cortar a la medida	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,2	0,19	0,21	0,22	0,19	1,01	0,202
TOTAL	2,81	3,14	3,03	2,99	2,88	14,85	2,97

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 114:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza10

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Colocar espiga en medio	1,3	1,2	1,5	1,3	1,4	6,7	1,34
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,23	0,24	0,21	0,21	0,2	1,09	0,218
TOTAL	4,08	4,42	4,63	4,06	4,48	21,67	4,334

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 115:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza11-tubo de 1½" 5414 (1 tubo 45°-2m)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Mesa de trabajo	0,13	0,19	0,16	0,18	1,9	2,56	0,512
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Lijar	0,3	0,4	0,31	0,36	0,3	1,67	0,334
Comprobar el material	0,28	0,25	0,28	0,22	0,25	1,28	0,256
TOTAL	2,82	2,95	2,79	2,79	4,56	15,91	3,182

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 116:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza 11-  
ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Mesa de trabajo	0,24	0,26	0,23	0,24	0,25	1,22	0,244
Cortar a la medida	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,26	0,21	0,25	0,26	0,25	1,23	0,246
<b>TOTAL</b>	<b>2,52</b>	<b>2,61</b>	<b>2,62</b>	<b>2,62</b>	<b>2,57</b>	<b>12,94</b>	<b>2,588</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 117:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza 11-  
ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Mesa de trabajo	0,1	0,19	0,19	0,18	0,17	0,83	0,166
Cortar a la medida	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Realizar dos agujeros	0,6	0,66	0,7	0,65	0,6	3,21	0,642
Ensamble	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
<b>TOTAL</b>	<b>2,91</b>	<b>3,07</b>	<b>3,07</b>	<b>2,99</b>	<b>3,03</b>	<b>15,07</b>	<b>3,014</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 118:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza 11-  
ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,44	0,4	0,35	1,91	0,382
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Mesa de trabajo	0,22	0,21	0,22	0,2	0,21	1,06	0,212
Cortar a la medida	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,26	0,28	0,29	0,3	0,29	1,42	0,284
<b>TOTAL</b>	<b>2,94</b>	<b>3,15</b>	<b>3,2</b>	<b>3,07</b>	<b>3</b>	<b>15,36</b>	<b>3,072</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 119:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza11

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Colocar espiga en medio	1,5	1,3	1,6	1,4	1,4	7,2	1,44
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,19	0,18	0,19	0,18	0,14	0,88	0,176
<b>TOTAL</b>	<b>4,24</b>	<b>4,46</b>	<b>4,71</b>	<b>4,13</b>	<b>4,42</b>	<b>21,96</b>	<b>4,392</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 120:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza12-tubo de 1½" 5414 (1 tubo 45°-2m)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,35	0,36	0,43	0,42	1,96	0,392
Mesa de trabajo	0,25	0,26	0,28	0,27	0,25	1,31	0,262
Realizar la medición	0,67	0,7	0,74	0,72	0,72	3,55	0,71
Mesa de trabajo	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Cortar a la medida	0,8	0,9	0,86	0,88	0,9	4,34	0,868
Lijar	0,28	0,25	0,28	0,22	0,25	1,28	0,256
Comprobar el material	0,24	0,22	0,24	0,21	0,23	1,14	0,228
<b>TOTAL</b>	<b>3,74</b>	<b>4,79</b>	<b>5,9</b>	<b>6,86</b>	<b>7,92</b>	<b>14,21</b>	<b>2,842</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 121:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza12-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Mesa de trabajo	0,87	0,85	0,82	0,88	0,83	4,25	0,85
Cortar a la medida	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,2	0,21	0,21	0,22	0,23	1,07	0,214
<b>TOTAL</b>	<b>3,09</b>	<b>3,2</b>	<b>3,17</b>	<b>3,22</b>	<b>3,13</b>	<b>15,81</b>	<b>3,162</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 122:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza12-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Mesa de trabajo	0,2	0,2	0,19	0,21	0,2	1	0,2
Cortar a la medida	0,66	0,67	0,68	0,69	0,7	3,4	0,68
Realizar dos agujeros	0,6	0,8	0,67	0,78	0,76	3,61	0,722
Ensamble	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
<b>TOTAL</b>	<b>2,84</b>	<b>3,07</b>	<b>2,88</b>	<b>3,02</b>	<b>3,09</b>	<b>14,9</b>	<b>2,98</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 123:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza12-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,44	0,4	0,35	1,91	0,382
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Mesa de trabajo	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Cortar a la medida	0,25	0,29	0,24	0,28	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,26	0,28	0,29	0,3	0,29	1,42	0,284
<b>TOTAL</b>	<b>2,97</b>	<b>3,23</b>	<b>3,22</b>	<b>3,15</b>	<b>3,03</b>	<b>15,6</b>	<b>3,12</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 124:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión pieza12

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Colocar espiga en medio	1,4	1,6	1,4	1,6	1,4	7,4	1,48
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,27	0,24	0,24	0,25	0,24	1,24	0,248
<b>TOTAL</b>	<b>4,22</b>	<b>4,82</b>	<b>4,56</b>	<b>4,4</b>	<b>4,52</b>	<b>22,52</b>	<b>4,504</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 125:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza13-tubo de 1½” 5414 (1 tubo 45°-2m)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Mesa de trabajo	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Cortar a la medida	0,78	0,75	0,8	0,8	0,6	3,73	0,746
Lijar	0,2	0,23	0,25	0,26	0,24	1,18	0,236
Comprobar el material	0,23	0,26	0,28	0,26	0,23	1,26	0,252
<b>TOTAL</b>	<b>3,32</b>	<b>3,35</b>	<b>3,37</b>	<b>3,35</b>	<b>3,18</b>	<b>16,57</b>	<b>3,314</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 126:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza13-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,26	0,29	0,3	0,28	1,38	0,276
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,6	0,7	0,66	0,65	0,68	3,29	0,658
Mesa de trabajo	0,2	0,25	0,23	0,28	0,22	1,18	0,236
Cortar a la medida	0,6	0,66	0,7	0,6	0,64	3,2	0,64
Realizar dos agujeros	0,64	0,63	0,64	0,66	0,6	3,17	0,634
Ensamble	0,26	0,21	0,25	0,26	0,25	1,23	0,246
<b>TOTAL</b>	<b>2,8</b>	<b>2,99</b>	<b>3,06</b>	<b>3,01</b>	<b>2,94</b>	<b>14,8</b>	<b>2,96</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 127:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza13-ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Mesa de trabajo	0,23	0,28	0,23	0,25	0,26	1,25	0,25
Cortar a la medida	0,69	0,68	0,54	0,6	0,5	3,01	0,602
Realizar dos agujeros	0,6	0,7	0,66	0,7	0,68	3,34	0,668
Ensamble	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
<b>TOTAL</b>	<b>2,9</b>	<b>3,06</b>	<b>2,77</b>	<b>2,89</b>	<b>2,87</b>	<b>14,49</b>	<b>2,898</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 128:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza13-  
ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,44	0,4	0,35	1,91	0,382
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Mesa de trabajo	0,23	0,26	0,25	0,24	0,24	1,22	0,244
Cortar a la medida	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,26	0,28	0,29	0,3	0,29	1,42	0,284
<b>TOTAL</b>	<b>2,95</b>	<b>3,2</b>	<b>3,23</b>	<b>3,11</b>	<b>3,03</b>	<b>15,52</b>	<b>3,104</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 129:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión  
pieza13

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Colocar espiga en medio	1,3	1,2	1,5	1,6	1,7	7,3	1,46
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,27	0,24	0,24	0,25	0,24	1,24	0,248
<b>TOTAL</b>	<b>4,12</b>	<b>4,42</b>	<b>4,66</b>	<b>4,4</b>	<b>4,82</b>	<b>22,42</b>	<b>4,484</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 130:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza14-  
tubo de 1½" 5414 (32.3cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de material	0,4	0,35	0,36	0,43	0,42	1,96	0,392
Verificación del material	0,25	0,26	0,28	0,27	0,25	1,31	0,262
Mesa de trabajo	0,25	2,9	0,26	0,28	0,28	3,97	0,794
Realizar la medición	0,67	0,7	0,74	0,72	0,72	3,55	0,71
Cortar a la medida	0,82	0,9	0,84	0,86	0,8	4,22	0,844
Lijar	0,28	0,25	0,28	0,22	0,25	1,28	0,256
Comprobar el material	0,4	0,34	0,32	0,38	0,36	1,8	0,36
<b>TOTAL</b>	<b>3,07</b>	<b>5,7</b>	<b>3,08</b>	<b>3,16</b>	<b>3,08</b>	<b>18,09</b>	<b>3,618</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 131:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza14-  
ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,44	0,4	0,35	1,91	0,382
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Cortar a la medida	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Mesa de Corte	0,25	0,29	0,24	0,28	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,26	0,28	0,29	0,3	0,29	1,42	0,284
<b>TOTAL</b>	<b>2,97</b>	<b>3,23</b>	<b>3,22</b>	<b>3,15</b>	<b>3,03</b>	<b>15,6</b>	<b>3,12</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 132:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza14-  
ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,44	0,4	0,35	1,91	0,382
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Mesa de Corte	0,23	0,26	0,25	0,24	0,24	1,22	0,244
Cortar a la medida	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,26	0,28	0,29	0,3	0,29	1,42	0,284
<b>TOTAL</b>	<b>2,95</b>	<b>3,2</b>	<b>3,23</b>	<b>3,11</b>	<b>3,03</b>	<b>15,52</b>	<b>3,104</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 133:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión  
pieza14

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
Ensamblar	0,27	0,24	0,24	0,25	0,24	1,24	0,248
<b>TOTAL</b>	<b>2,82</b>	<b>3,22</b>	<b>3,16</b>	<b>2,8</b>	<b>3,12</b>	<b>15,12</b>	<b>3,024</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 134:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza 15-tubo de 1½" 5414 (32.3cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,35	0,36	0,43	0,42	1,96	0,392
Mesa de trabajo	0,25	0,26	0,28	0,27	0,25	1,31	0,262
Búsqueda de material	0,67	0,7	0,74	0,72	0,72	3,55	0,71
Realizar la medición	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Cortar a la medida	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
Lijar	0,28	0,25	0,28	0,22	0,25	1,28	0,256
Toman descanso	2	2,5	2,1	2,4	2,3	11,3	2,26
Comprobar el material	0,28	0,28	0,3	0,25	0,23	1,34	0,268
<b>TOTAL</b>	<b>4,81</b>	<b>5,27</b>	<b>5,04</b>	<b>5,24</b>	<b>5,15</b>	<b>25,51</b>	<b>5,102</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 135:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza 15-tubo de 1½" 5414 (32.3cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,18	0,17	0,15	0,16	0,18	0,84	0,168
Mesa de trabajo	0,21	0,22	0,21	0,2	0,24	1,08	0,216
Realizar la medición	0,89	0,9	0,84	0,85	0,86	4,34	0,868
Mesa de Corte	0,28	0,27	0,28	0,25	0,28	1,36	0,272
Cortar a la medida	0,8	0,7	0,78	0,79	0,9	3,97	0,794
Realizar dos agujeros	0,83	0,82	0,84	0,82	0,83	4,14	0,828
Ensamble	0,1	0,11	0,14	0,13	0,15	0,63	0,126
<b>TOTAL</b>	<b>3,29</b>	<b>3,19</b>	<b>3,24</b>	<b>3,2</b>	<b>3,44</b>	<b>16,36</b>	<b>3,272</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 136:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de pieza 15-tubo de 1½" 5414 (32.3cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					Σxi	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,32	0,44	0,4	0,35	1,91	0,382
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición	0,5	0,67	0,52	0,52	0,53	2,74	0,548
Cortar a la medida	0,81	0,81	0,84	0,82	0,83	4,11	0,822
Mesa de Corte	0,25	0,29	0,24	0,28	0,24	1,3	0,26
Realizar dos agujeros	0,5	0,58	0,6	0,57	0,52	2,77	0,554
Ensamble	0,26	0,28	0,29	0,3	0,29	1,42	0,284
<b>TOTAL</b>	<b>2,97</b>	<b>3,23</b>	<b>3,22</b>	<b>3,15</b>	<b>3,03</b>	<b>15,6</b>	<b>3,12</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 137:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión  
pieza15

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Colocar en una esquina	1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	6,7	1,34
Colocar en otra esquina	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	6,4	1,28
Comprobar	0,23	0,22	0,23	0,21	0,21	1,1	0,22
Ensamblar	0,15	0,18	0,12	0,15	0,18	0,78	0,156
<b>TOTAL</b>	<b>2,78</b>	<b>3,2</b>	<b>3,15</b>	<b>2,76</b>	<b>3,09</b>	<b>14,98</b>	<b>2,996</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 138:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía  
4103 (32.4cm-cubrir el vidrio)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material x12	2,74	2,74	2,74	2,76	2,73	13,71	2,742
Realizar la medición x12	0,54	0,53	0,55	0,53	0,5	2,65	0,53
Mesa de trabajo x12	0,2	0,23	0,21	0,22	0,21	1,07	0,214
Cortar a la medida x12	0,48	0,45	0,48	0,46	0,4	2,27	0,454
Comprobar el material x12	0,16	0,19	0,2	0,19	0,12	0,86	0,172
Ensamble	0,18	0,17	0,18	0,17	0,13	0,83	0,166
<b>TOTAL</b>	<b>4,3</b>	<b>4,31</b>	<b>4,36</b>	<b>4,33</b>	<b>4,09</b>	<b>21,39</b>	<b>4,278</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 139:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía  
4103 (94.4cm-cubrir el vidrio)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Esperan material	1,4	1,3	1,1	1	1	5,8	1,16
Mesa de trabajo x12	0,25	0,23	0,26	0,24	0,24	1,22	0,244
Verificación del material x12	0,23	0,2	0,22	0,21	0,2	1,06	0,212
Realizar la medición x12	0,5	0,6	0,55	0,58	0,54	2,77	0,554
Cortar a la medida x12	0,6	0,66	0,65	0,64	0,6	3,15	0,63
Comprobar el material x12	0,15	0,18	0,19	0,16	0,19	0,87	0,174
Ensamble	0,18	0,17	0,18	0,16	0,12	0,81	0,162
<b>TOTAL</b>	<b>3,31</b>	<b>3,34</b>	<b>3,15</b>	<b>2,99</b>	<b>2,89</b>	<b>15,68</b>	<b>3,136</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 140:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 4103 (86.4cm-cubrir el vidrio)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material x8	0,28	0,3	0,27	0,21	0,31	1,37	0,274
Mesa de trabajo x8	0,23	0,27	0,29	0,26	0,28	1,33	0,266
Realizar la medición x8	0,54	0,53	0,55	0,53	0,5	2,65	0,53
Cortar a la medida x8	0,48	0,45	0,48	0,46	0,4	2,27	0,454
Comprobar el material x8	0,16	0,19	0,2	0,19	0,12	0,86	0,172
Ensamble	0,18	0,17	0,18	0,17	0,13	0,83	0,166
<b>TOTAL</b>	<b>1,87</b>	<b>1,91</b>	<b>1,97</b>	<b>1,82</b>	<b>1,74</b>	<b>9,31</b>	<b>1,862</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 141:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 1 - parante de hoja 8482

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,43	0,41	0,45	0,47	2,16	0,432
Realizar la medición	0,6	0,65	0,66	0,68	0,6	3,19	0,638
Toma descanso	1	1,2	1,1	1	1,4	5,7	1,14
Mesa de trabajo	0,26	0,27	0,28	0,29	0,25	1,35	0,27
Cortar a la medida	0,6	0,65	0,6	0,55	0,5	2,9	0,58
Lijar	0,16	0,19	0,17	0,13	0,18	0,83	0,166
Realizar agujero 12mm	3	3,1	3	3,2	2	14,3	2,86
Comprobar el material	0,13	0,14	0,19	0,13	0,1	0,69	0,138
<b>TOTAL</b>	<b>6,15</b>	<b>6,63</b>	<b>6,41</b>	<b>6,43</b>	<b>5,5</b>	<b>31,12</b>	<b>6,224</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 142:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 1 - horizontal 8488 (abajo)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,43	0,42	0,4	0,41	2,06	0,412
Realizar la medición	0,63	0,6	0,68	0,66	0,6	3,17	0,634
Mesa de trabajo	0,26	0,25	0,27	0,25	0,25	1,28	0,256
Cortar a la medida	0,6	0,64	0,68	0,7	0,6	3,22	0,644
Lijar	0,2	0,21	0,18	0,2	0,17	0,96	0,192
Comprobar el material	0,37	0,38	0,37	0,38	0,35	1,85	0,37
Colocar ruedas	2,2	2,5	2,4	2,3	2,2	11,6	2,32
Ensamble	0,12	0,13	0,14	0,13	0,12	0,64	0,128
<b>TOTAL</b>	<b>4,78</b>	<b>5,14</b>	<b>5,14</b>	<b>5,02</b>	<b>4,7</b>	<b>24,78</b>	<b>4,956</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 143:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 1 - horizontal de arriba y felpa

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material x2	0,36	0,24	0,25	0,26	0,25	1,36	0,272
Realizar la medición x2	0,64	0,64	0,67	0,65	0,6	3,2	0,64
Mesa de trabajo x2	0,25	0,24	0,23	0,21	0,22	1,15	0,23
Cortar a la medida x2	1,1	1,2	1	1,2	1,2	5,7	1,14
Lijar horizontal	0,21	0,2	0,24	0,21	0,2	1,06	0,212
Comprobar x2	0,24	0,25	0,26	0,24	0,23	1,22	0,244
Ensamble de felpa	0,2	0,21	0,22	0,21	0,23	1,07	0,214
Colocar rueda	2,3	2,2	2,5	2,1	2,4	11,5	2,3
Ensamble	0,16	0,19	0,2	0,2	0,17	0,92	0,184
<b>TOTAL</b>	<b>5,46</b>	<b>5,37</b>	<b>5,57</b>	<b>5,28</b>	<b>5,5</b>	<b>27,18</b>	<b>5,436</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 144:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 1 - vidrio (puerta)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,36	0,24	0,25	0,26	0,25	1,36	0,272
Realizar la medición	0,77	0,8	0,79	0,8	0,81	3,97	0,794
Mesa de trabajo	0,3	0,37	0,4	0,38	0,5	1,95	0,39
Cortar a la medida	1,2	1,4	1,5	1,8	1,3	7,2	1,44
Lijar	0,25	0,28	0,27	0,24	0,2	1,24	0,248
Toma descanso	1,3	1	1,4	1,1	1	5,8	1,16
Comprobar el material	0,18	0,19	0,2	0,18	0,2	0,95	0,19
Ensamble	0,1	0,15	0,15	0,17	0,16	0,73	0,146
<b>TOTAL</b>	<b>4,46</b>	<b>4,43</b>	<b>4,96</b>	<b>4,93</b>	<b>4,42</b>	<b>23,2</b>	<b>4,64</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 145:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 1 - parante de hoja 8482

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,4	0,37	0,4	0,38	0,5	2,05	0,41
Realizar la medición	1,2	1,4	1,2	1,3	1,4	6,5	1,3
Mesa de trabajo	0,28	0,29	0,27	0,3	0,26	1,4	0,28
Cortar a la medida	1,2	1,1	1,06	1,08	1,1	5,54	1,108
Lijar	0,18	0,13	0,16	0,16	0,15	0,78	0,156
Comprobar el material	0,18	0,13	0,16	0,16	0,15	0,78	0,156
Ensamble	0,4	0,45	0,49	0,42	0,42	2,18	0,436
<b>TOTAL</b>	<b>3,84</b>	<b>3,87</b>	<b>3,74</b>	<b>3,8</b>	<b>3,98</b>	<b>19,23</b>	<b>3,846</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 146:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 1 - unir piezas de puerta1

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Unir material horizontal con parante	2	2,4	2,3	2,6	2,4	11,7	2,34
Unir material Horizontal de arriba	2,3	2,4	2,1	2,1	2,5	11,4	2,28
Colocar vidrio	2,6	2,1	2,4	2,8	2,6	12,5	2,5
Unir material parante de hoja	2,4	2,5	2,3	2,5	2,5	12,2	2,44
Ensamble	0,45	0,44	0,43	0,3	0,4	2,02	0,404
TOTAL	9,75	9,84	9,53	10,3	10,4	49,82	9,964

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 147:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - 8: Muestra de ciclos observados de puerta 2 - parante de hoja 8482

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Verificación del material	0,4	0,43	0,41	0,45	0,47	2,16	0,432
Realizar la medición	1,3	1	1,2	1,2	1	5,7	1,14
Mesa de trabajo	0,3	0,29	0,28	0,29	0,23	1,39	0,278
Cortar a la medida	1,1	1,3	1,4	1,43	1,45	6,68	1,336
Lijar	0,25	0,24	0,25	0,23	0,22	1,19	0,238
Comprobar el material	0,23	0,25	0,26	0,23	0,25	1,22	0,244
TOTAL	3,58	3,51	3,8	3,83	3,62	18,34	3,668

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 148:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 2 - horizontal 8488 (abajo)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Verificación del material	0,5	0,77	0,88	0,78	0,95	3,88	0,776
Realizar la medición	0,6	0,68	0,9	1	1,2	4,38	0,876
Mesa de trabajo	0,3	0,2	0,25	0,25	0,26	1,26	0,252
Cortar a la medida	1,2	1,5	1,3	1,2	1	6,2	1,24
Lijar	0,3	0,5	0,4	0,6	0,67	2,47	0,494
Comprobar el material	0,16	0,18	0,19	0,19	0,2	0,92	0,184
Colocar ruedas	2,5	2,6	2,4	2,5	2,2	12,2	2,44
Ensamble	0,18	0,19	0,25	0,21	0,2	1,03	0,206
TOTAL	5,74	6,62	6,57	6,73	6,68	32,34	6,468

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 149:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - horizontal de arriba y felpa

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material x2	0,26	0,28	0,26	0,27	0,28	1,35	0,27
Realizar la medición x2	1,3	1,7	1,5	1,5	1,7	7,7	1,54
Mesa de trabajo x2	0,4	0,39	0,4	0,35	0,42	1,96	0,392
Cortar a la medida x2	1	1	0,88	1	0,95	4,83	0,966
Lijar horizontal	0,24	0,26	0,28	0,26	0,28	1,32	0,264
Comprobar x2	0,5	0,7	0,7	0,6	0,7	3,2	0,64
Ensamble de felpa	0,3	0,29	0,28	0,25	0,25	1,37	0,274
Colocar rueda	2,4	2,6	2,3	2,4	2,5	12,2	2,44
Ensamble	0,21	0,25	0,3	0,21	0,2	1,17	0,234
<b>TOTAL</b>	<b>6,61</b>	<b>7,47</b>	<b>6,9</b>	<b>6,84</b>	<b>7,28</b>	<b>35,1</b>	<b>7,02</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 150:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 2 - vidrio (puerta)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,46	0,47	0,42	0,45	0,4	2,2	0,44
Realizar la medición	1,2	1,4	1,5	1,8	1,3	7,2	1,44
Mesa de trabajo	0,3	0,37	0,4	0,38	0,5	1,95	0,39
Cortar a la medida	1,1	0,89	0,88	0,9	1	4,77	0,954
Lijar	0,4	0,34	0,39	0,38	0,4	1,91	0,382
Toma descanso	2	2,1	2,3	2,4	2,4	11,2	2,24
Comprobar el material	0,34	0,36	0,38	0,35	0,36	1,79	0,358
Ensamble	0,1	0,15	0,15	0,17	0,16	0,73	0,146
<b>TOTAL</b>	<b>5,9</b>	<b>6,08</b>	<b>6,42</b>	<b>6,83</b>	<b>6,52</b>	<b>31,75</b>	<b>6,35</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 151:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 2 - parante de hoja 8482

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,5	0,42	0,41	0,45	0,4	2,18	0,436
Realizar la medición	1,2	1,1	1,06	1,08	1,1	5,54	1,108
Mesa de trabajo	0,7	0,89	0,85	0,96	0,96	4,36	0,872
Cortar a la medida	1,2	1,7	1,6	1,2	1,1	6,8	1,36
Lijar	0,45	0,48	0,47	0,48	1,1	2,98	0,596
Comprobar el material	0,18	0,13	0,16	0,16	0,15	0,78	0,156
Realizar agujero 12mm	3	3,2	3,2	3,2	3,5	16,1	3,22
Colocar chapa en agujero	2,4	2,3	2,6	2,3	2,4	12	2,4
Ensamble	0,5	0,45	0,49	0,42	0,42	2,28	0,456
<b>TOTAL</b>	<b>10,13</b>	<b>10,67</b>	<b>10,84</b>	<b>10,25</b>	<b>11,13</b>	<b>53,02</b>	<b>10,604</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 152:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 2 - Muestra de ciclos observados de unión de puerta 2

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Unir material horizontal con parante	2	2,4	2,3	2,6	2,4	11,7	2,34
Unir material Horizontal de arriba	2,3	2,4	2,,1	2,1	2,5	9,3	2,325
Colocar vidrio	2,6	2,1	2,4	2,8	2,6	12,5	2,5
Unir material parante de hoja	2,4	2,5	2,3	2,5	2,5	12,2	2,44
Ensamble	0,45	0,44	0,43	0,3	0,4	2,02	0,404
<b>TOTAL</b>	<b>9,75</b>	<b>9,84</b>	<b>7,43</b>	<b>10,3</b>	<b>10,4</b>	<b>47,72</b>	<b>10,009</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 153:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta 2 -  
Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m-primera parte

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Verificación del material	0,24	0,26	0,28	0,26	0,27	1,31	0,262
Unir piezas x2	1,2	1,3	1,5	1,3	1,3	6,6	1,32
Unir piezas con los dos anteriores x2	1,3	1,3	1,5	1,2	1,3	6,6	1,32
Colocar en mitad x2	1,4	1,3	1,5	1,3	1,2	6,7	1,34
Verificación de estructura superior e inferior	0,4	0,35	0,39	0,4	0,38	1,92	0,384
Toman descanso	1,2	1,4	1,5	1,3	1,4	6,8	1,36
Unir estructura superior e inferior x5	1	1,2	1,3	1,23	1,3	6,03	1,206
Toma descanso	0,3	0,35	0,32	0,36	0,4	1,73	0,346
Colocar y pegar en lateral superior e inferior x2	0,56	0,52	0,56	0,55	0,5	2,69	0,538
Colocar y pegar en lateral (los verticales) x2	0,55	0,56	0,53	0,57	0,53	2,74	0,548
Colocar y pegar frontal (superior e inferior) x2	0,54	0,56	0,56	0,53	0,53	2,72	0,544
Colocar y pegar en un frontal (los verticales) x2	0,66	0,67	0,65	0,66	0,64	3,28	0,656
Colocar y pegar en la parte superior x2	0,55	0,58	0,56	0,6	0,5	2,79	0,558
Colocar y pegar en la parte superior (los costados) x2	0,54	0,57	0,52	0,56	0,57	2,76	0,552
Colocar y pegar en la parte inferior x2	0,6	0,66	0,64	0,67	0,63	3,2	0,64
Colocar y pegar en la parte inferior (los costados) x2	0,53	0,58	0,57	0,54	0,57	2,79	0,558
<b>TOTAL</b>	<b>11,57</b>	<b>12,16</b>	<b>12,88</b>	<b>12,03</b>	<b>12,02</b>	<b>60,66</b>	<b>12,132</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 154:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión  
de mostrador de 2m- T – 6110

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Verificación del material	0,28	0,29	0,28	0,29	0,3	1,44	0,288
Mesa de trabajo	0,25	0,26	0,28	0,29	0,29	1,37	0,274
Realizar la medición	0,23	0,22	0,24	0,21	0,22	1,12	0,224
Cortar a la medida	1	0,93	0,98	1,1	1	5,01	1,002
Comprobar el material	0,5	0,66	0,67	0,68	0,5	3,01	0,602
Ensamblaje	0,24	0,18	0,15	0,16	0,12	0,85	0,17
<b>TOTAL</b>	<b>2,5</b>	<b>2,54</b>	<b>2,6</b>	<b>2,73</b>	<b>2,43</b>	<b>12,8</b>	<b>2,56</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 155:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m- canal U alta 8464

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,26	0,24	0,25	0,25	0,26	1,26	0,252
Mesa de trabajo	0,2	0,35	0,26	0,33	0,29	1,43	0,286
Realizar la medición	0,66	0,68	0,7	0,68	0,68	3,4	0,68
Cortar a la medida	1,1	1,3	0,9	1,1	1	5,4	1,08
Lijar	0,9	0,7	0,9	0,9	0,83	4,23	0,846
Comprobar el material	0,29	0,26	0,25	0,23	0,23	1,26	0,252
Ensamblaje	0,14	0,13	0,12	0,19	0,13	0,71	0,142
<b>TOTAL</b>	<b>3,55</b>	<b>3,66</b>	<b>3,38</b>	<b>3,68</b>	<b>3,42</b>	<b>17,69</b>	<b>3,538</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 156:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m- ángulo guía 8463 (inferior)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material x2	0,3	0,32	0,34	0,31	0,35	1,62	0,324
Mesa de trabajo x2	0,26	0,3	0,28	0,3	0,3	1,44	0,864
Realizar la medición x2	0,7	0,8	0,9	0,75	0,86	4,01	2,406
Cortar a la medida x2	1	1,4	1	1,2	1,1	5,7	3,42
Lijar x2	0,4	0,43	0,45	0,47	0,46	2,21	1,326
Comprobar el material x2	0,31	0,35	0,31	0,32	0,3	1,59	0,954
Ensamblaje	0,14	0,16	0,16	0,17	0,15	0,78	0,156
<b>TOTAL</b>	<b>3,11</b>	<b>3,76</b>	<b>3,44</b>	<b>3,52</b>	<b>3,52</b>	<b>17,35</b>	<b>9,45</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 157:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m- Vidrio (2 costados)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,5	0,5	0,56	0,52	0,53	2,61	0,522
Mesa de trabajo	0,3	0,35	0,34	0,3	0,32	1,61	0,322
Realizar la medición x2	1	1,1	1,2	1,3	1,4	6	1,2
Cortar a la medida x2	1,1	1,03	1,08	1,3	1,2	5,71	1,142
Pulir x2	1	1,1	1,2	1,3	1,4	6	1,2
Comprobar el material x2	0,4	0,46	0,45	0,43	0,46	2,2	0,44
Ensamblaje	0,16	0,15	0,18	0,16	0,15	0,8	0,16
<b>TOTAL</b>	<b>4,46</b>	<b>4,69</b>	<b>5,01</b>	<b>5,31</b>	<b>5,46</b>	<b>24,93</b>	<b>4,986</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 158:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m- Vidrio (2 adelante)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,2	0,24	0,24	0,28	0,24	1,2	0,24
Mesa de trabajo	0,25	0,26	0,24	0,25	0,24	1,24	0,248
Realizar la medición x2	1	1,2	1,23	1,3	1,4	6,13	1,226
Cortar a la medida x2	1,2	1,4	1,3	1,2	1,1	6,2	1,24
Pulir x2	0,6	0,65	0,63	0,67	0,64	3,19	0,638
Comprobar el material x2	0,67	0,65	0,68	0,7	0,6	3,3	0,66
Ensamblaje	0,19	0,15	0,16	0,19	0,16	0,85	0,17
<b>TOTAL</b>	<b>4,11</b>	<b>4,55</b>	<b>4,48</b>	<b>4,59</b>	<b>4,38</b>	<b>22,11</b>	<b>4,422</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 159:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m- Vidrio (2 inferior)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Búsqueda de materia	1	1,2	1	1,1	1	5,3	1,06
Verificación del material	0,24	0,26	0,27	0,28	0,29	1,34	0,268
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,29	0,26	0,27	1,35	0,27
Realizar la medición x2	1	1,2	1,3	1	1,24	5,74	1,148
Cortar a la medida x2	1,5	1,3	1,4	1,5	1,1	6,8	1,36
Pulir x2	1	1	0,8	0,87	1	4,67	0,934
Comprobar el material x2	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	3,1	0,62
Ensamblaje	0,19	0,15	0,17	0,19	0,13	0,83	0,166
<b>TOTAL</b>	<b>5,88</b>	<b>5,99</b>	<b>5,73</b>	<b>5,9</b>	<b>5,63</b>	<b>29,13</b>	<b>5,826</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 160:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m – Vidrio (superior)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,65	0,65	0,64	0,68	0,66	3,28	0,656
Mesa de trabajo	0,25	0,28	0,3	0,26	0,29	1,38	0,276
Realizar la medición x2	1,2	1,4	1,2	1,2	1,1	6,1	1,22
Cortar a la medida x2	1,2	1,5	1,3	1,2	1,2	6,4	1,28
Pulir x2	0,8	0,9	0,75	0,93	0,86	4,24	0,848
Comprobar el material x2	0,23	0,26	0,29	0,25	0,26	1,29	0,258
Ensamblaje	0,16	0,19	0,16	0,15	0,18	0,84	0,168
<b>TOTAL</b>	<b>4,49</b>	<b>5,18</b>	<b>4,64</b>	<b>4,67</b>	<b>4,55</b>	<b>23,53</b>	<b>4,706</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 161:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m – Ángulo guía 8463 (36cm-compartimiento)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,3	0,36	0,38	0,39	0,38	1,81	2,896
Mesa de trabajo	0,26	0,26	0,28	0,24	0,25	1,29	2,064
Realizar la medición x8	1,3	1,5	1,6	1,8	1,3	7,5	12
Cortar a la medida x8	1,2	1,5	1,3	1,2	1,2	6,4	10,24
Lijar x8	0,8	0,9	0,75	0,93	0,86	4,24	6,784
Comprobar el material x8	0,23	0,26	0,29	0,25	0,26	1,29	2,064
Ensamblaje	0,16	0,19	0,16	0,15	0,18	0,84	0,168
<b>TOTAL</b>	<b>4,25</b>	<b>4,97</b>	<b>4,76</b>	<b>4,96</b>	<b>4,43</b>	<b>23,37</b>	<b>36,216</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 162:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m – Vidrio (compartimiento)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5	min	
Verificación del material	0,25	0,25	0,24	0,27	0,25	1,26	0,252
Mesa de trabajo	0,24	0,27	0,26	0,26	0,27	1,3	0,26
Realizar la medición x4	1	1,2	1,3	1,4	1,2	6,1	1,22
Cortar a la medida x4	1,4	1,4	1,5	1,2	1,1	6,6	1,32
Pulir x4	1,1	1,3	1,24	1,26	1,28	6,18	1,236
Comprobar el material x4	0,53	0,57	0,64	0,68	0,56	2,98	0,596
Ensamblaje	0,18	0,17	0,19	0,16	0,17	0,87	0,174
<b>TOTAL</b>	<b>4,7</b>	<b>5,16</b>	<b>5,37</b>	<b>5,23</b>	<b>4,83</b>	<b>25,29</b>	<b>5,058</b>

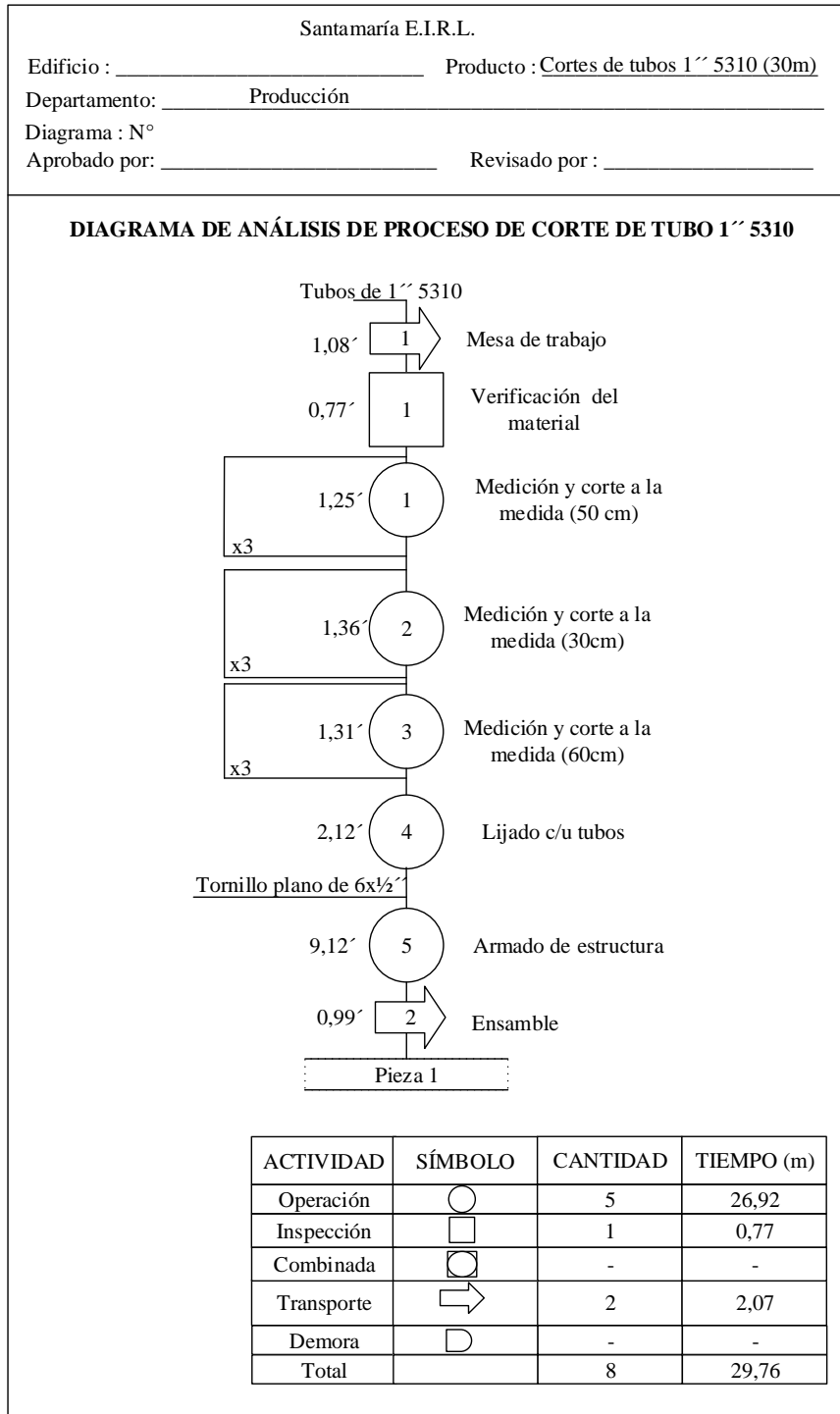
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 163:** Tiempos promedios de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de unión de mostrador de 2m– parte 2

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio
	1	2	3	4	5		
Colocar en la parte de abajo	1,2	1,5	1,8	1,6	1,78	7,88	1,576
Colocar parte posterior (interior)	1,2	1,3	1,5	1,6	1,4	7	1,4
Colocar parte superior (posterior)	2,1	2,4	2,2	2,1	2	10,8	2,16
Colocar en parte posterior inferior	1,5	1,3	1,5	1,8	1,8	7,9	1,58
Colocar y pegar en los laterales	2,7	2,8	3	2,9	2,5	13,9	2,78
Colocar y pegar en la parte frontal	3,7	3,6	4	3,6	3,8	18,7	3,74
Colocar y pegar vidrio en la parte inferior	2,6	2,4	2,3	2,4	2,3	12	2,4
Colocar y pegar vidrio en la parte superior	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	13,4	2,68
Colocar ángulo en los compartimientos	5	4,8	5	4,5	4,8	24,1	4,82
Colocar y pegar vidrio en los compartimientos	5	4,9	5,2	4,8	5	24,9	4,98
Colocar entre el ángulo guía 8463 y canal U 8464	5,5	5,3	5,3	5,8	6	27,9	5,58
Colocar entre el ángulo guía 8463 y canal U 8464	5,9	6	6,4	6,3	6	30,6	6,12
<b>TOTAL</b>	<b>38,8</b>	<b>38,9</b>	<b>40,9</b>	<b>40,2</b>	<b>40,28</b>	<b>199,08</b>	<b>39,816</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

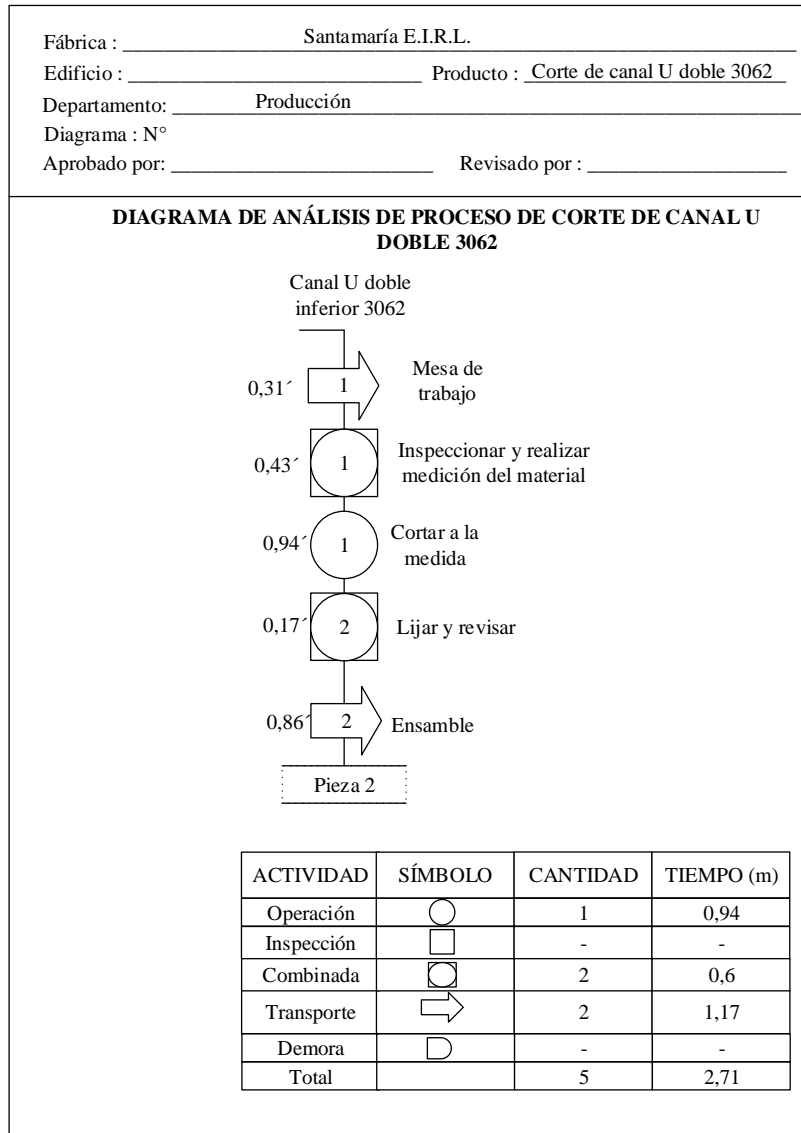
**Anexo 164: Mejora de corte de materiales para la vitrina sanguchera –  
Corte de tubo de 1'' 5310**



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 165:** Mejora de corte de materiales para la vitrina sanguchera –

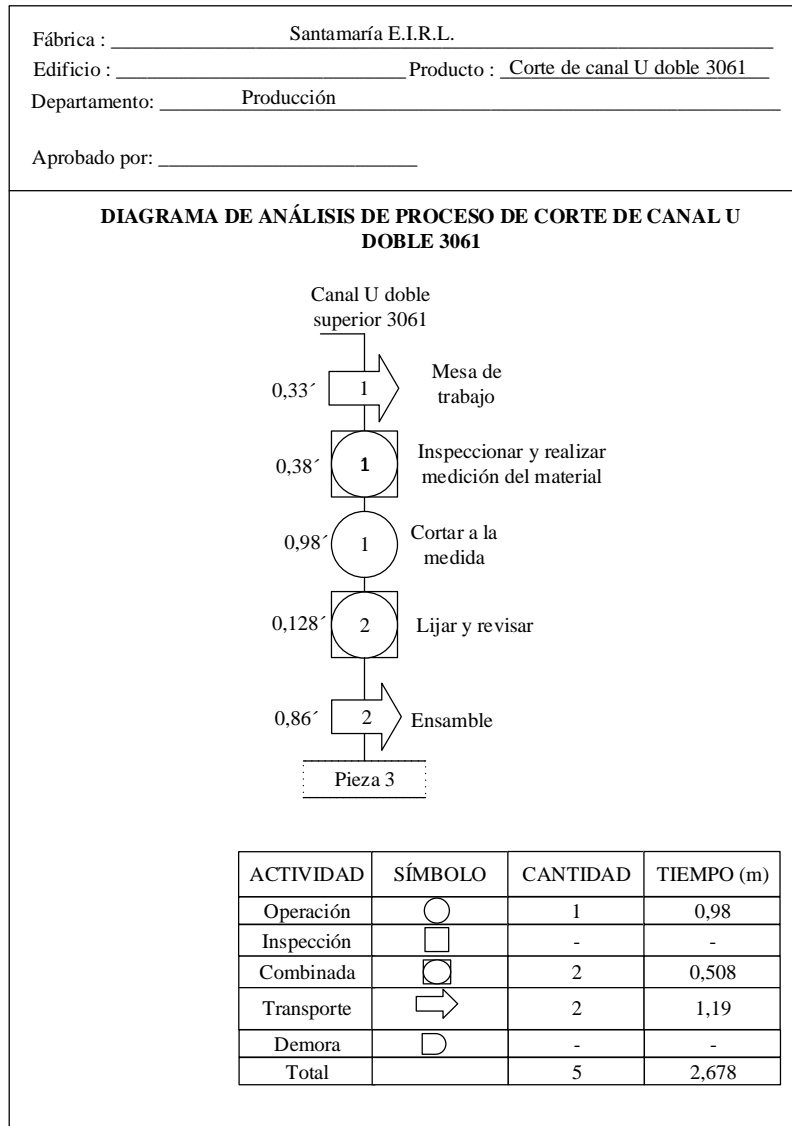
Corte de Canal U doble 3062



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 166:** Mejora de corte de materiales para la vitrina sanguchera –

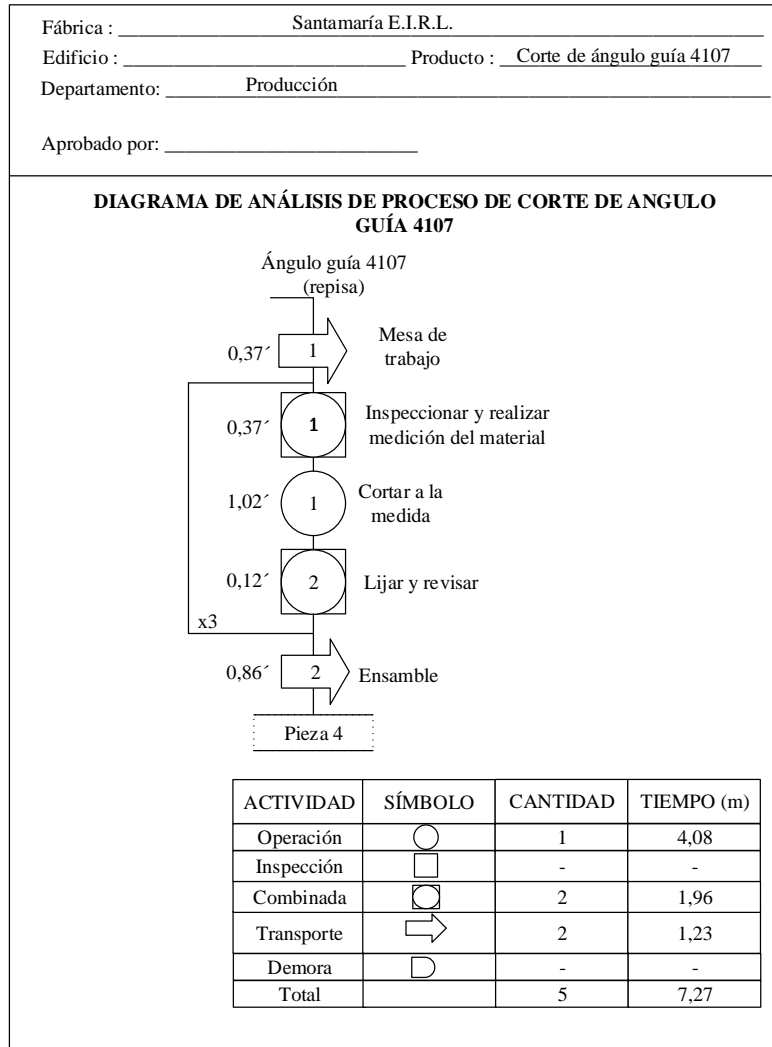
**Corte de Canal U doble 3061**



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 167:** Mejora de corte de materiales para la vitrina sanguchera –

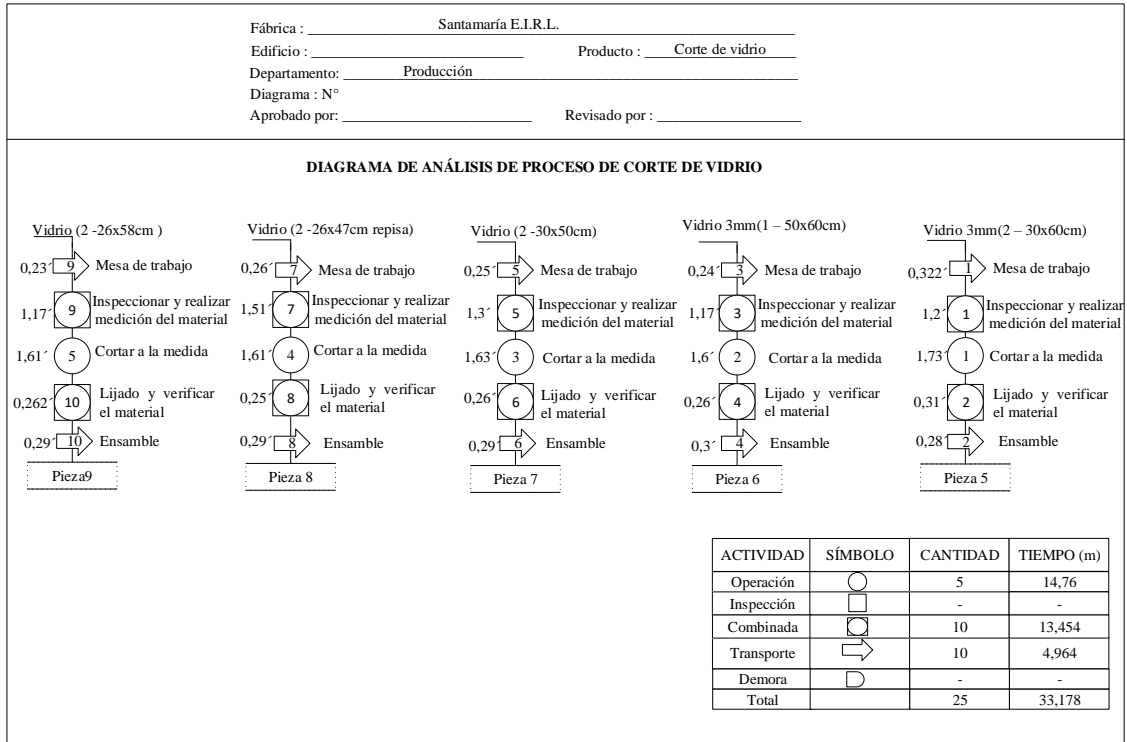
**Corte de Canal U ángulo guía 4107**



**FUENTE:** Elaboración propia

## Anexo 168: Mejora de corte de materiales para la vitrina sanguchera –

### Corte de Vidrio



FUENTE: Elaboración propia

**Anexo 169:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de tubo 1'' 5310

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo	1	1,1	1,2	1	1,1	5,4	1,08	1,08	1,31	1,49
Verificación del material	0,8	0,5	0,88	0,78	0,87	3,83	0,77	0,766	0,93	1,05
Medición y corte a la medida (50 cm) - (x4)	1	1,3	1,26	1,3	1,4	6,26	1,25	5,008	6,06	6,89
Medición y corte a la medida (30cm) (x4)	1,2	1,4	1,3	1,5	1,4	6,8	1,36	5,44	6,58	7,48
Medición y corte a la medida (60cm) (x4)	1,4	1	1,2	1,5	1,47	6,57	1,31	5,256	6,36	7,23
Lijado c/u tubos	1,5	2	2,2	2,4	2,5	10,6	2,12	2,12	2,56	2,92
Armado de estructura	9,6	9	8,5	9,5	9	45,6	9,12	9,12	11,04	12,54
Ensamble	1	0,88	1,2	0,89	1	4,97	0,99	0,994	1,20	1,36
<b>TOTAL</b>	<b>17,5</b>	<b>17,2</b>	<b>17,74</b>	<b>18,87</b>	<b>18,74</b>	<b>90,03</b>	<b>18,01</b>	<b>29,784</b>	<b>36,04</b>	<b>40,95</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 170:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de canal U doble inferior 3062

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,3	0,32	0,31	0,3	0,31	1,54	0,308	0,37268	0,4235
Inspeccionar y realizar medición del material	0,4	0,43	0,46	0,42	0,44	2,15	0,43	0,5203	0,59125
Cortar a la medida	0,9	1	0,88	0,9	1	4,68	0,936	1,13256	1,287
Lijar y revisar	0,18	0,16	0,17	0,17	0,15	0,83	0,166	0,20086	0,22825
Ensamble	0,88	0,86	0,86	0,85	0,86	4,31	0,862	1,04302	1,18525
<b>TOTAL</b>	<b>3,66</b>	<b>4,77</b>	<b>5,68</b>	<b>6,64</b>	<b>7,76</b>	<b>13,51</b>	<b>2,702</b>	<b>3,26942</b>	<b>3,71525</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 171:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de canal U doble superior 3061

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,32	0,32	0,35	0,34	0,31	1,64	0,328	0,39688	0,451
Inspeccionar y realizar medición del material	0,34	0,4	0,42	0,4	0,36	1,92	0,384	0,46464	0,528
Cortar a la medida	0,9	1	0,9	1	1,1	4,9	0,98	1,1858	1,3475
Lijar y revisar	0,15	0,1	0,14	0,12	0,13	0,64	0,128	0,15488	0,176
Ensamble	0,84	0,85	0,87	0,88	0,86	4,3	0,86	1,0406	1,1825
<b>TOTAL</b>	<b>2,55</b>	<b>2,67</b>	<b>2,68</b>	<b>2,74</b>	<b>2,76</b>	<b>13,4</b>	<b>2,68</b>	<b>3,2428</b>	<b>3,685</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 172:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 4107 (repisa)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo	0,4	0,36	0,35	0,38	0,37	1,86	0,372	0,37	0,45	0,51
Inspeccionar y realizar medición del material	0,35	0,36	0,4	0,4	0,36	1,87	0,374	1,49	1,81	2,05
Cortar a la medida	1	1	1	1	1,1	5,1	1,02	4,08	4,93	5,61
Lijar y revisar	0,14	0,1	0,13	0,12	0,13	0,62	0,124	0,49	0,60	0,68
Ensamble	0,84	0,85	0,87	0,87	0,86	4,29	0,858	0,85	1,03	1,18
<b>TOTAL</b>	<b>2,73</b>	<b>2,67</b>	<b>2,75</b>	<b>2,77</b>	<b>2,82</b>	<b>13,74</b>	<b>2,748</b>	<b>7,30</b>	<b>8,83</b>	<b>10,04</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 173:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de vidrio 3mm(2 – 30x60cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo	0,3	0,33	0,32	0,35	0,31	1,61	0,322	0,644	0,77924	0,8855
Inspeccionar y realizar medición del material	1	1,5	1,3	1,2	1	6	1,2	2,4	2,904	3,3
Cortar a la medida	1,8	1,6	1,66	1,8	1,78	8,64	1,728	3,456	4,18176	4,752
Lijado y verificar el material	0,3	0,5	0,25	0,26	0,25	1,56	0,312	0,624	0,75504	0,858
Ensamble	0,2	0,3	0,33	0,27	0,29	1,39	0,278	0,556	0,67276	0,7645
<b>TOTAL</b>	<b>3,6</b>	<b>4,23</b>	<b>3,86</b>	<b>3,88</b>	<b>3,63</b>	<b>19,2</b>	<b>3,84</b>	<b>7,68</b>	<b>9,2928</b>	<b>10,56</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 174:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de vidrio 3mm(1 – 50x60cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,2	0,24	0,2	0,23	0,21	1,13	0,226	0,27	0,31075
Inspeccionar y realizar medición del material	1,1	1	1,3	1,2	1,23	5,83	1,166	1,41	1,60325
Cortar a la medida	1,5	1,55	1,66	1,7	1,64	8,05	1,61	1,94	2,21375
Lijado y verificar el material	0,3	0,26	0,25	0,25	0,25	1,31	0,262	0,31	0,36025
Ensamble	0,2	0,34	0,33	0,26	0,26	1,45	0,29	0,35	0,39875
<b>TOTAL</b>	<b>3,4</b>	<b>3,39</b>	<b>3,74</b>	<b>3,64</b>	<b>3,59</b>	<b>17,7</b>	<b>3,554</b>	<b>4,30</b>	<b>4,88675</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 175:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de vidrio (2 -30x50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo	0,27	0,24	0,28	0,22	0,24	1,25	0,25	0,5	0,605	0,6875
Inspeccionar y realizar medición del material	1	1,5	1,3	1,4	1,3	6,5	1,3	2,6	3,146	3,575
Cortar a la medida	1,6	1,63	1,66	1,64	1,6	8,13	1,626	3,252	3,93492	4,4715
Lijado y verificar el material	0,28	0,26	0,25	0,26	0,27	1,32	0,264	0,528	0,63888	0,726
Ensamble	0,25	0,28	0,3	0,3	0,3	1,43	0,286	0,572	0,69212	0,7865
<b>TOTAL</b>	<b>3,4</b>	<b>3,91</b>	<b>3,79</b>	<b>3,82</b>	<b>3,71</b>	<b>18,6</b>	<b>3,726</b>	<b>7,452</b>	<b>9,01692</b>	<b>10,2465</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 176:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de vidrio (2 -26x47cm repisa)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo	0,25	0,3	0,28	0,25	0,24	1,32	0,264	0,528	0,638	0,726
Inspeccionar y realizar medición del material	1,7	1,5	1,56	1,52	1,3	7,58	1,516	3,032	3,668	4,169
Cortar a la medida	1,62	1,63	1,66	1,55	1,6	8,06	1,612	3,224	3,901	4,433
Lijado y verificar el material	0,24	0,26	0,25	0,25	0,23	1,23	0,246	0,492	0,595	0,676
Ensamble	0,26	0,28	0,3	0,3	0,29	1,43	0,286	0,572	0,692	0,786
<b>TOTAL</b>	<b>4,07</b>	<b>3,97</b>	<b>4,05</b>	<b>3,87</b>	<b>3,66</b>	<b>19,62</b>	<b>3,924</b>	<b>7,848</b>	<b>9,496</b>	<b>10,79</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 177:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de vidrio (2 -26x58cm )

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo	0,25	0,24	0,2	0,23	0,21	1,13	0,226	0,452	0,546	0,62
Inspeccionar y realizar medición del material	1,1	1	1,3	1,2	1,23	5,83	1,166	2,332	2,821	3,20
Cortar a la medida	1,5	1,55	1,66	1,7	1,64	8,05	1,61	3,22	3,896	4,43
Lijado y verificar el material	0,3	0,26	0,25	0,25	0,25	1,31	0,262	0,524	0,634	0,72
Ensamble	0,26	0,34	0,33	0,26	0,26	1,45	0,29	0,58	0,701	0,79
<b>TOTAL</b>	<b>3,41</b>	<b>3,39</b>	<b>3,74</b>	<b>3,64</b>	<b>3,59</b>	<b>17,77</b>	<b>3,554</b>	<b>7,108</b>	<b>8,601</b>	<b>9,77</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 178:** Tiempos promedios, normales y estándares de vitrina de sanguchera - Muestra de ciclos observados de armado de vitrina sanguchera

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$ min	Tiempo promedio	T.P. total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Verificar el material	0,20	0,22	0,21	0,24	0,22	1,09	0,22	0,22	0,26	0,30
Colocar y pegar el vidrio en la parte frontal	3	3,40	3,30	3,10	3,40	16,20	3,24	3,24	3,92	4,46
Colocar y pegar el vidrio en los costados	2,50	2,60	2,50	2,45	2,60	12,65	2,53	2,53	3,06	3,48
Colocar y poner en el interior (x4)	2,10	2	2,10	2,20	2,00	10,40	2,08	8,32	10,07	11,44
Colocar y pegar en el parte superior e inferior	4,	4,10	4,50	4,20	4,50	21,30	4,26	4,26	5,15	5,86
Colocar y pegar en el interior	4,55	4,65	4,50	4,60	4,00	22,30	4,46	4,46	5,40	6,13
Colocar y pegar en el parte superior (posterior)	1,20	1,50	1,50	1,60	1,50	7,30	1,46	1,46	1,77	2,01
Colocar y pegar en el parte inferior (posterior)	1,60	1,50	1,50	1,50	1,60	7,70	1,54	1,54	1,86	2,12
Colocar y pegar entre 2 y 3	1,40	1,50	1,60	1,40	1,60	7,50	1,50	1,50	1,82	2,06
<b>TOTAL</b>	<b>20,55</b>	<b>21,47</b>	<b>21,71</b>	<b>21,29</b>	<b>21,42</b>	<b>106,44</b>	<b>21,29</b>	<b>27,53</b>	<b>33,31</b>	<b>37,85</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 179:** Porcentaje de calificación de la actuación del Sistema Westinghouse

DESTREZA O HABILIDAD			ESFUERZO		
0,15	A1	EXTREMA	0,16	A1	EXTREMA
0,13	A2	EXTREMA	0,12	A2	EXTREMA
0,11	B1	EXCELENTE	0,11	B1	EXCELENTE
0,08	B2	EXCELENTE	0,08	B2	EXCELENTE
0,06	C1	BUENA	0,05	C1	BUENA
0,03	C2	BUENA	0,02	C2	BUENA
0	D	REGULAR	0	D	REGULAR
0,05	E1	ACEPTABLE	0,04	E1	ACEPTABLE
0,1	E2	ACEPTABLE	0,08	E2	ACEPTABLE
0,16	F1	DEFICIENTE	0,12	F1	DEFICIENTE
0,22	F2	DEFICIENTE	0,17	F2	DEFICIENTE
CONDICIONES			CONCISTENCIA		
0,06	A	IDEALES	0,04	A	PERFECTA
0,04	B	EXCELENTES	0,03	B	EXCELENTES
0,02	C	BUENAS	0,1	C	BUENAS
0	D	REGULARES	0	D	REGULARES
0,03	E	ACEPTABLE	0,02	E	ACEPTABLES
0,07	F	DEFICIENTES	0,04	F	DEFICIENTES

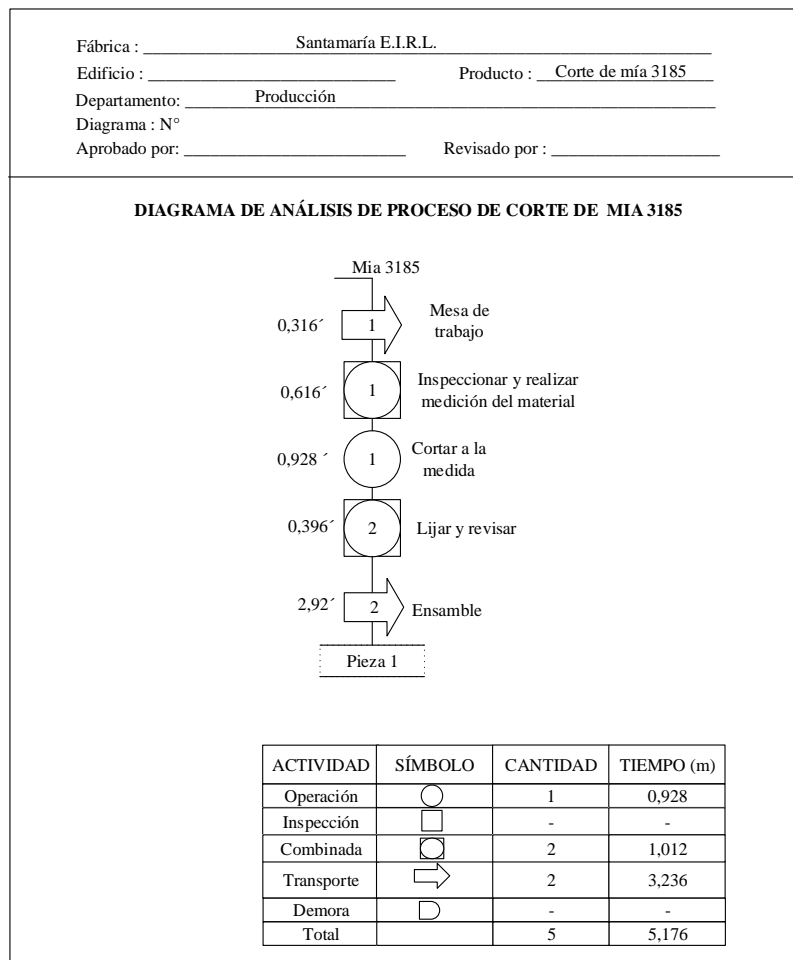
**Fuente:** Westinghouse Electric Company

**Anexo 180:** Tabla de tolerancias de la organización internacional del trabajo

A. Tolerancias Constantes :	%
1. Tolerancia personal	5
2. Tolerancia básica por fatiga	4
B. Tolerancia variables :	
1. Tolerancias por estar de pie	2
2. Tolerancia por posición no normal	
a. Ligeramente modesta	0
b. Modesta (Cuerpo encorvado )	2
C. Muy modesta (Acostado extendido )	7
3. Empleo de fuerza o vigor muscular ( para levantar, tirar o empujar )	
Peso levantado ( kg y lb respectivamente )	
2,5 : 5	0
5 : 10	1
7,5 : 15	2
10 : 20	3
1 2,5 : 25	4
1 5 : 30	5
17,5 : 35	7
20 : 40	9
2 2,5 : 45	11
25 : 50	13
30 : 60	17
35 : 70	22
4. Alumbrado deficiente :	
a. Ligeramente inferior a lo recomendado	0
b. Muy inferior	2
c. Sumamente inadecuado	5
5. Condiciones atmosféricas ( calor y humedad ) variables	0
6. Atención estricta	-10
a. Trabajo moderadamente fino	
b. Trabajo fino o de gran cuidado	0
c. Trabajo muy fino o muy exacto	2
6. Nivel de ruido :	5
a. Continuo	
b. Intermitente fuerte	0
c. Intermitente - muy fuerte	2
c. De alto volumen - Fuerte	5
8. Esfuerzo mental :	5
a. Proceso moderadamente complicado	
b. Proceso complicado o que requiere alta atención	1
c. Muy complicado	4
9. Monotonía :	8
a. Escasa	8
b. Moderada	0
c. Excesiva	1
10. Tedio :	4
a. Algo tedioso	
b. Tedioso	0
c. Muy tedioso	2

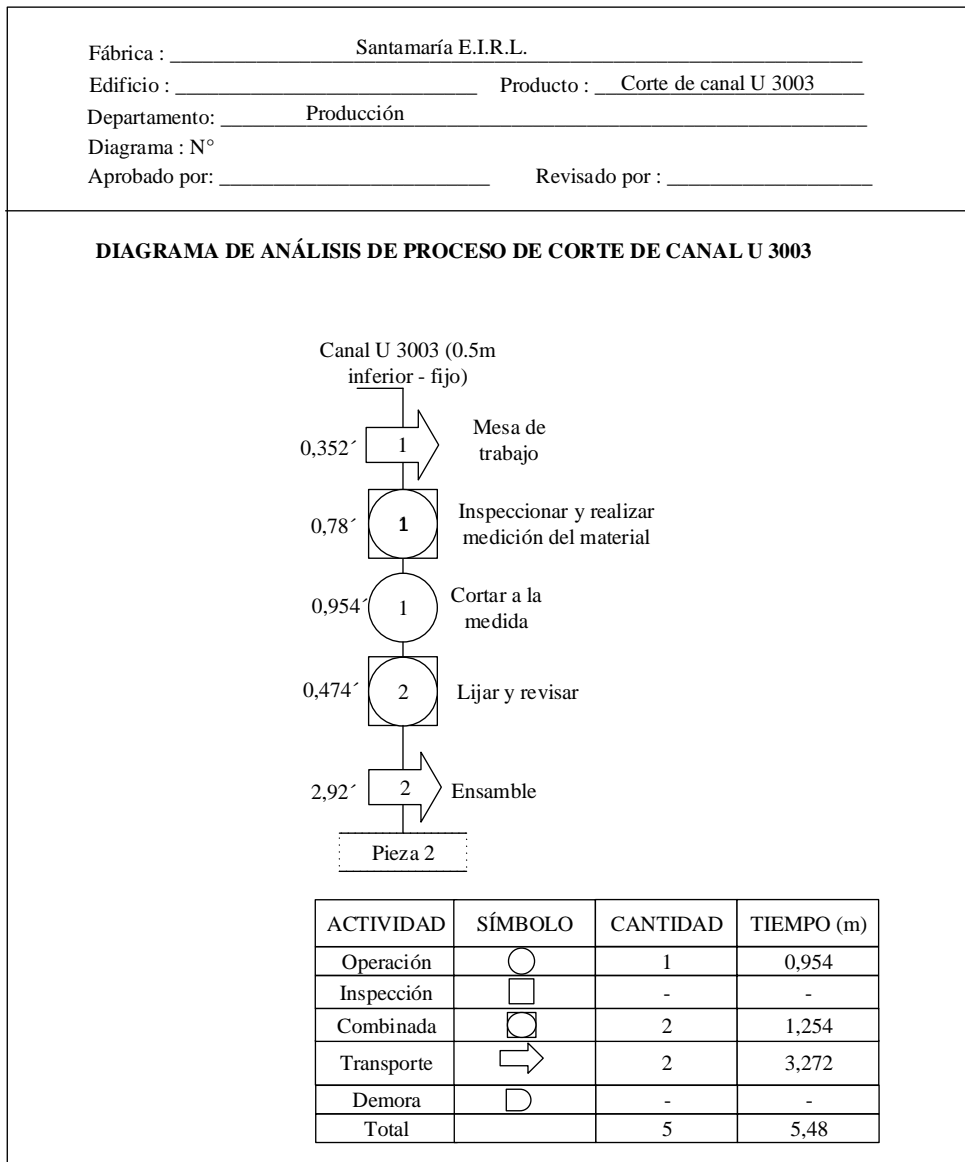
**FUENTE:** Introducción al estudio del trabajo, segunda edición OIT.

**Anexo 181:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1m - Corte de mia 3185



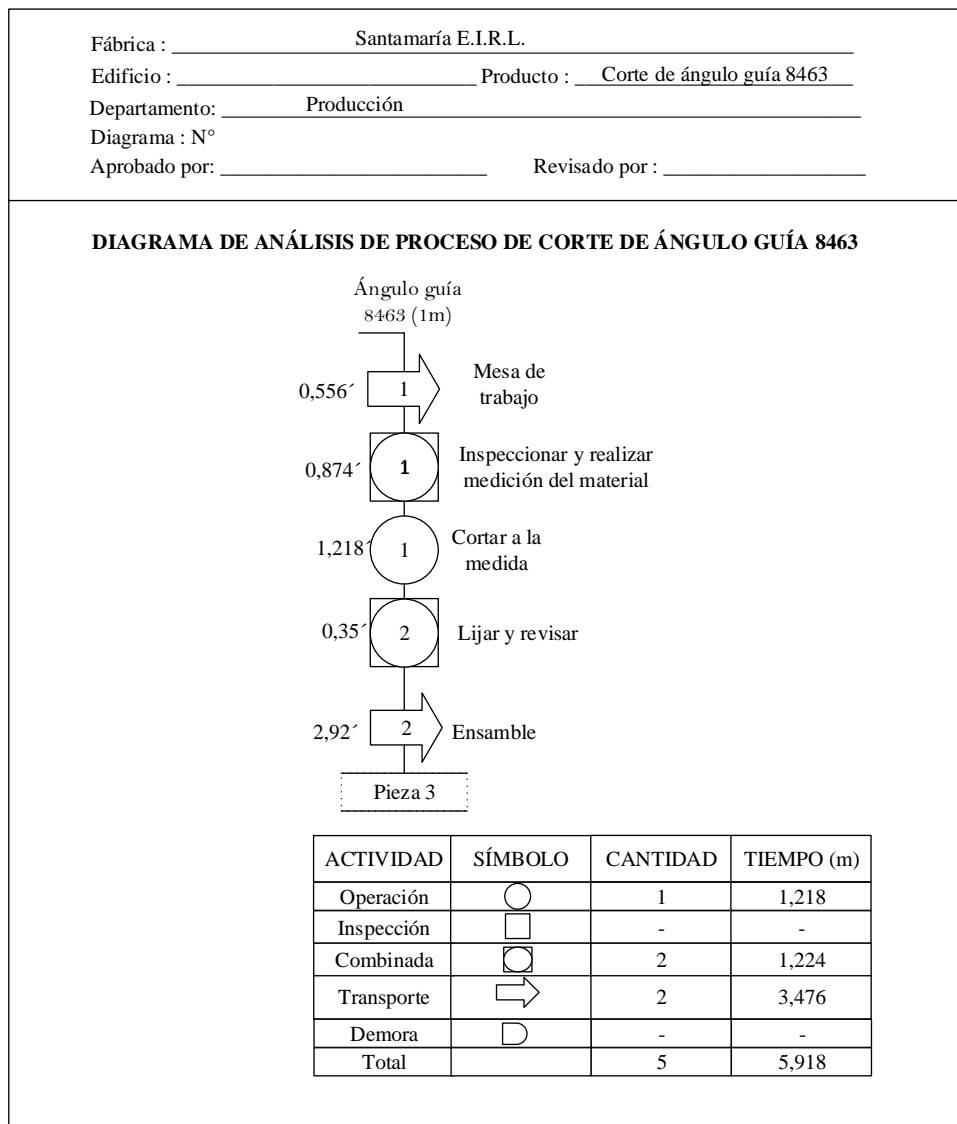
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 182:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1m - Corte de canal U 3003



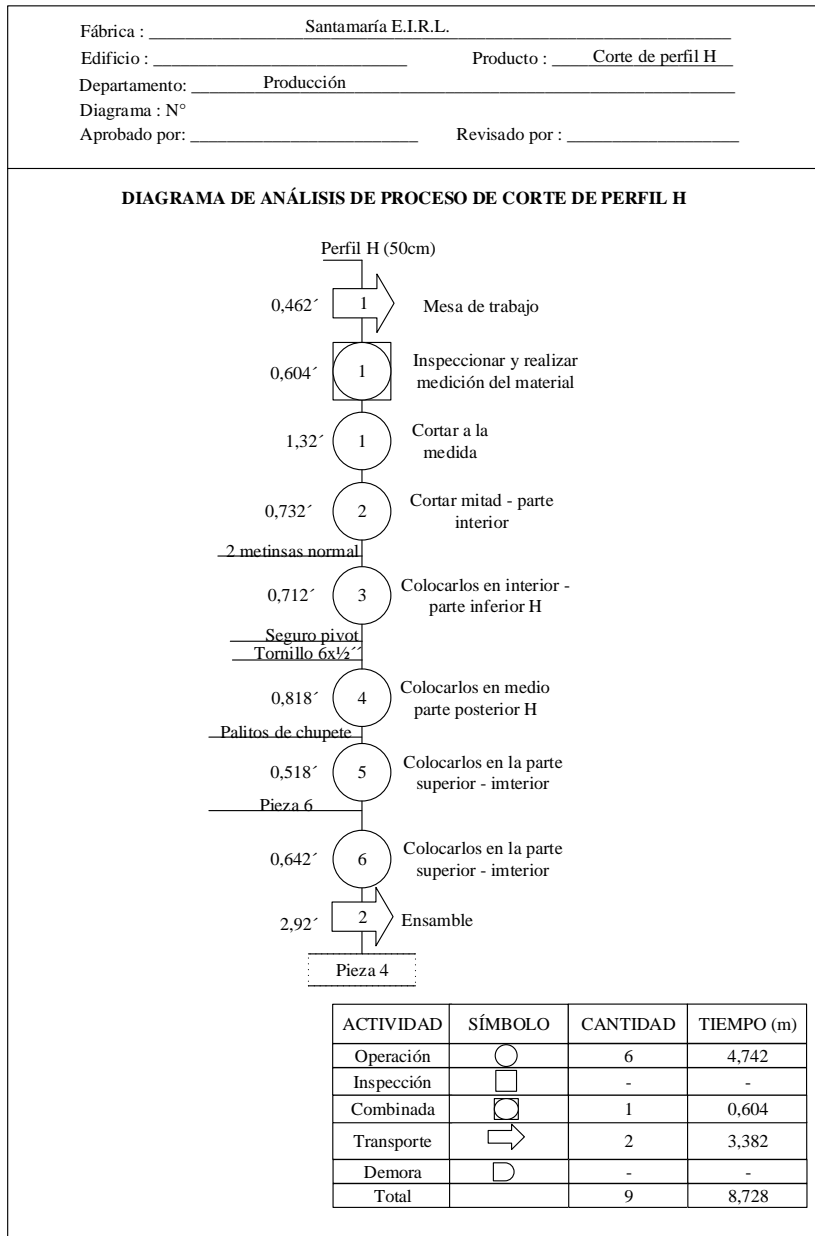
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 183:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1m - Corte de ángulo guía 8463



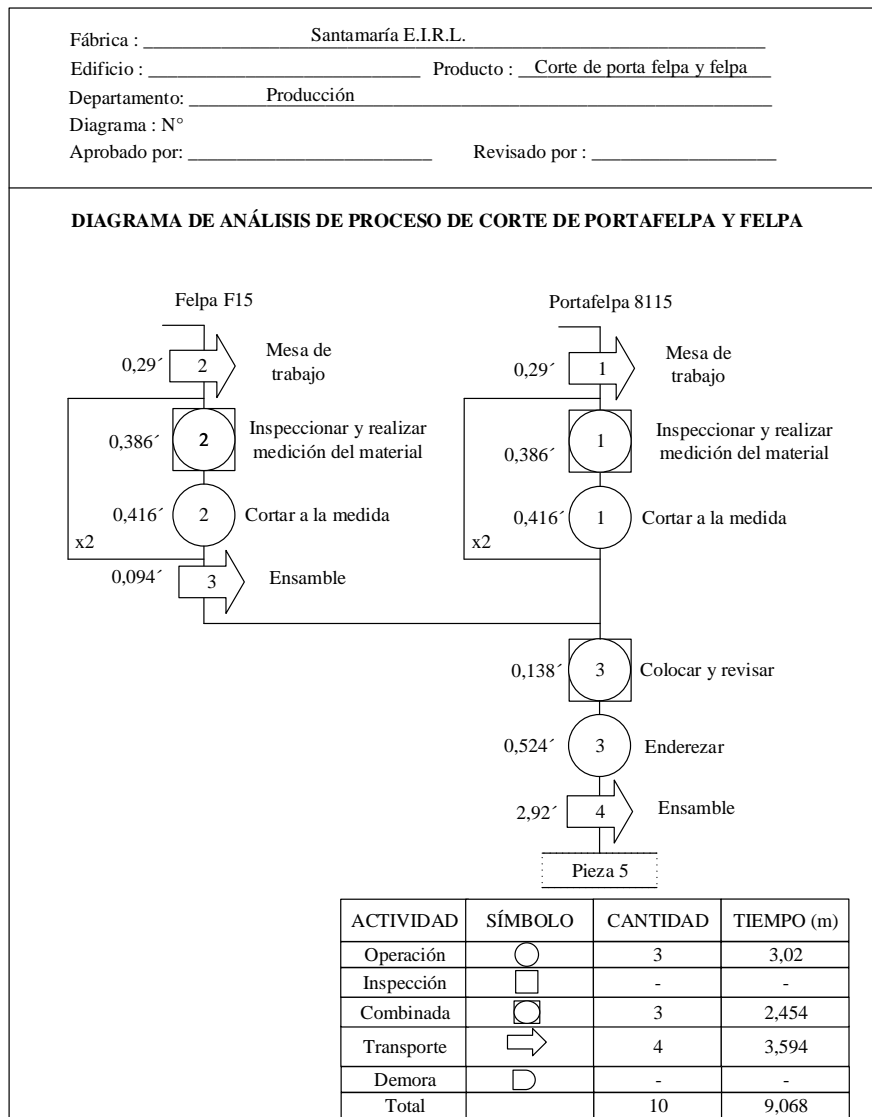
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 184:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1m - Corte de perfil H



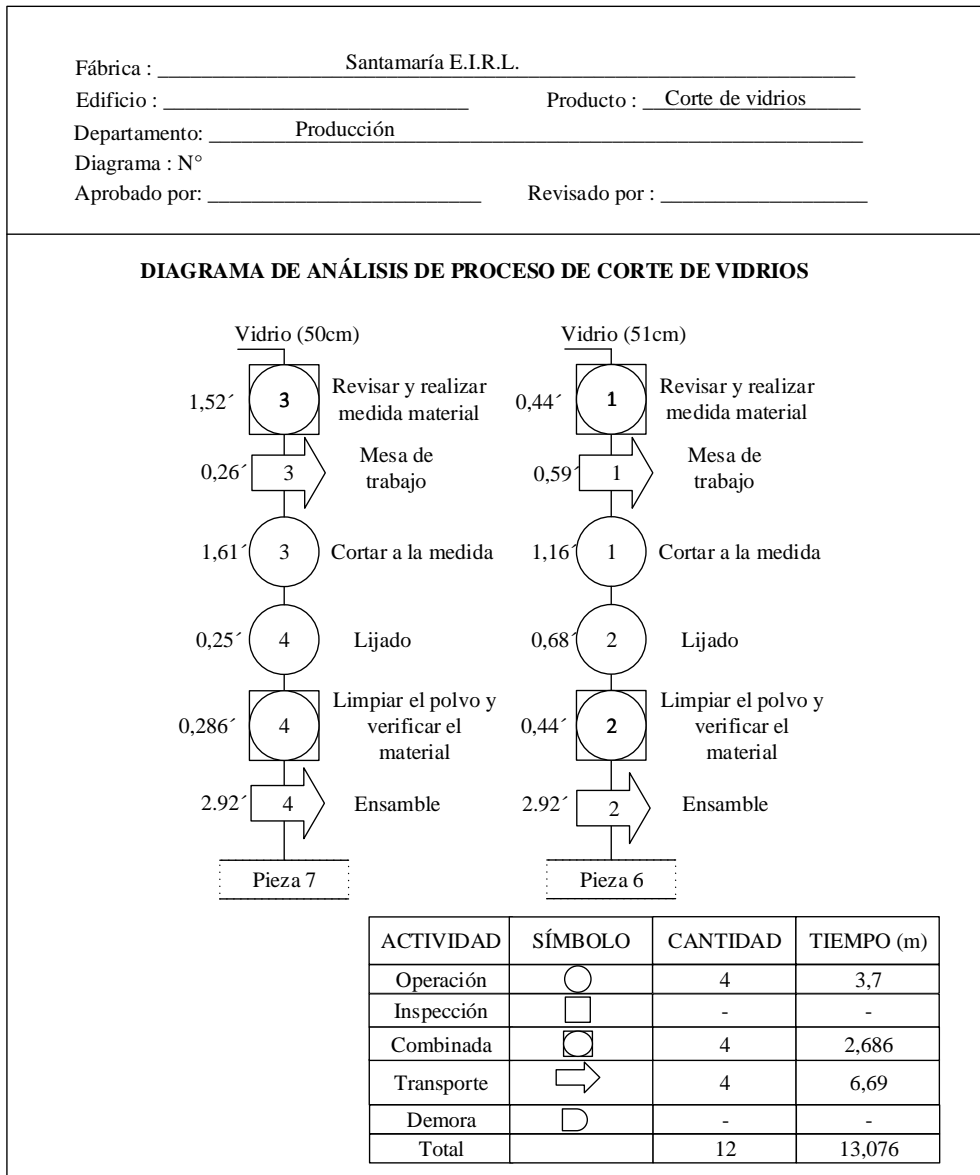
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 185:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1m - Corte de porta felpa y felpa



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 186:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1m - Corte de vidrios



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 187:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1m - Muestra de ciclos observados de mia 3185

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	Min			
Mesa de trabajo	0,3	0,34	0,33	0,3	0,31	1,58	0,316	0,38236	0,4345
Inspeccionar y realizar medición material	0,6	0,77	0,55	0,66	0,5	3,08	0,616	0,74536	0,847
Cortar a la medida	0,95	1	0,92	0,94	0,83	4,64	0,928	1,12288	1,276
Lijar y revisar	0,4	0,33	0,44	0,33	0,48	1,98	0,396	0,47916	0,5445
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92	3,5332	4,015
<b>TOTAL</b>	<b>4,55</b>	<b>4,84</b>	<b>5,14</b>	<b>5,23</b>	<b>6,12</b>	<b>25,88</b>	<b>5,176</b>	<b>6,26296</b>	<b>7,117</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 188:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1m - Muestra de ciclos observados de canal U 3003 (0.5m inferior - fijo)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min			
Mesa de trabajo	0,36	0,36	0,32	0,38	0,34	1,76	0,352	0,42592	0,484
Inspeccionar y realizar medición del material	0,8	0,75	0,83	0,74	0,78	3,9	0,78	0,9438	1,0725
Cortar a la medida	1	1	0,93	0,84	1	4,77	0,954	1,15434	1,31175
Lijar y revisar	0,5	0,47	0,5	0,43	0,47	2,37	0,474	0,57354	0,65175
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92	3,5332	4,015
<b>TOTAL</b>	<b>4,96</b>	<b>4,98</b>	<b>5,48</b>	<b>5,39</b>	<b>6,59</b>	<b>27,4</b>	<b>5,48</b>	<b>6,6308</b>	<b>7,535</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 189:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 8463 (1m)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min			
Mesa de trabajo	0,57	0,6	0,58	0,53	0,5	2,78	0,556	0,67276	0,7645
Inspeccionar y realizar medición de material	0,8	0,88	0,9	0,87	0,92	4,37	0,874	1,05754	1,20175
Cortar a la medida	1,36	1	1,33	1,4	1	6,09	1,218	1,47378	1,67475
Lijar y revisar	0,37	0,36	0,38	0,31	0,33	1,75	0,35	0,4235	0,48125
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92	3,5332	4,015
<b>TOTAL</b>	<b>5,4</b>	<b>5,24</b>	<b>6,09</b>	<b>6,11</b>	<b>6,75</b>	<b>29,59</b>	<b>5,918</b>	<b>7,16078</b>	<b>8,13725</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 190:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1m - Muestra de ciclos observados de perfil H (50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,4	0,48	0,5	0,47	0,46	2,31	0,462	0,559	0,635
Inspeccionar y realizar medición del material	0,5	0,66	0,58	0,6	0,68	3,02	0,604	0,730	0,830
Cortar a la medida	1,4	1,5	1,3	1,4	1	6,6	1,32	1,597	1,815
Cortar mitad - parte interior	0,5	0,66	0,8	0,86	0,84	3,66	0,732	0,885	1,006
Colocarlos en interior - parte inferior H	0,67	0,73	0,75	0,7	0,71	3,56	0,712	0,861	0,979
Colocarlos en medio parte posterior H	0,83	0,8	0,85	0,81	0,8	4,09	0,818	0,989	1,124
Colocarlos en la parte superior – interior	0,5	0,5	0,53	0,56	0,5	2,59	0,518	0,626	0,712
Colocarlos en la parte superior – interior	0,64	0,6	0,67	0,63	0,67	3,21	0,642	0,776	0,8825
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92	3,533	4,015
TOTAL	7,74	8,33	8,88	9,03	9,66	43,64	8,728	10,56	12,00

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 191:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1m - Muestra de ciclos observados de portafelpa 8115 y felpa

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo (x6)	0,3	0,27	0,33	0,3	0,27	1,47	0,294	0,588	0,711	0,8085
Inspeccionar y realizar medición de material (x6)	0,38	0,38	0,4	0,37	0,4	1,93	0,386	2,316	2,802	3,1845
Cortar a la medida (x6)	0,4	0,45	0,38	0,45	0,4	2,08	0,416	2,496	3,020	3,432
Ensamble felpa	0,08	0,1	0,1	0,09	0,1	0,47	0,094	0,094	0,113	0,12925
Colocar y revisar	0,17	0,13	0,14	0,12	0,13	0,69	0,138	0,138	0,166	0,18975
Enderezar	0,55	0,5	0,53	0,5	0,54	2,62	0,524	0,524	0,634	0,7205
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92	2,92	3,533	4,015
TOTAL	4,18	4,23	4,78	4,83	5,84	23,86	4,772	9,076	10,98	12,4795

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 192:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1m - Muestra de ciclos observados de vidrio (51cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Revisar y realizar medida material	1	1,1	1,4	1	1,3	5,8	0,444	0,537	0,6105
Mesa de trabajo	0,63	0,58	0,6	0,63	0,5	2,94	0,588	0,711	0,8085
Cortar a la medida	1	1,2	1,1	1,3	1,2	5,8	1,16	1,403	1,595
Lijado	0,67	0,68	0,7	0,68	0,67	3,4	0,68	0,822	0,935
Limpiar el polvo y verificar el material	0,4	0,44	0,48	0,45	0,45	2,22	0,444	0,537	0,6105
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92	3,533	4,015
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6,4</b>	<b>7,18</b>	<b>7,06</b>	<b>8,12</b>	<b>34,76</b>	<b>6,236</b>	<b>7,545</b>	<b>8,5745</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 193:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1m - Muestra de ciclos observados de vidrio (50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Revisar y realizar medida material	1,7	1,5	1,56	1,52	1,3	7,58	1,516	1,834	2,0845
Mesa de trabajo	0,25	0,3	0,28	0,25	0,24	1,32	0,264	0,319	0,363
Cortar a la medida	1,62	1,63	1,66	1,55	1,6	8,06	1,612	1,950	2,2165
Lijado	0,24	0,26	0,25	0,25	0,23	1,23	0,246	0,297	0,33825
Limpiar el polvo y verificar el material	0,26	0,28	0,3	0,3	0,29	1,43	0,286	0,346	0,39325
Ensamble	2,3	2,4	2,9	3	4	14,6	2,92	3,533	4,015
<b>TOTAL</b>	<b>6,37</b>	<b>6,37</b>	<b>6,95</b>	<b>6,87</b>	<b>7,66</b>	<b>34,22</b>	<b>6,844</b>	<b>8,281</b>	<b>9,4105</b>

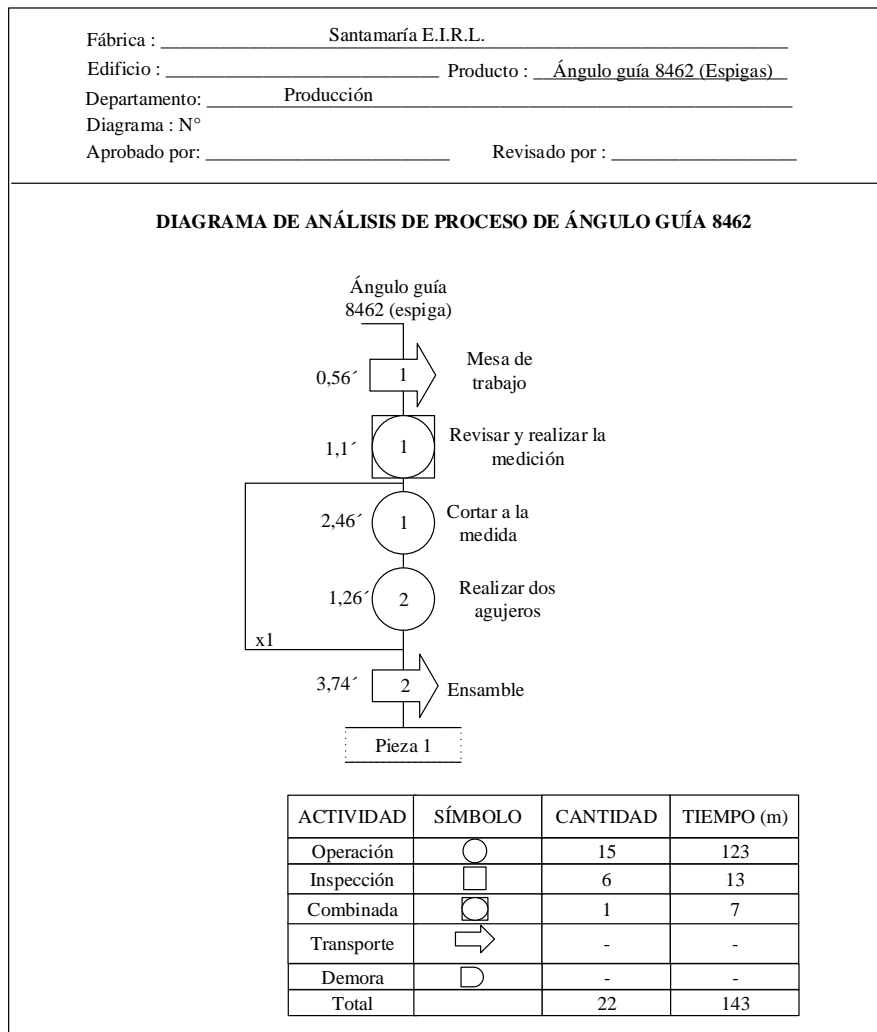
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 194:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1m - Muestra de ciclos observados de armado

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Medida en la pared (superior)	2,7	2,3	2,43	2,3	2,1	11,83	2,366	2,862	3,25325
Colocación	4,5	3,5	4,6	4	4,8	21,4	4,28	5,178	5,885
Alinear y colocar en la parte inferior de la pared	4	3,7	4,3	3,8	4	19,8	3,96	4,791	5,445
Fijar pieza 2	1,45	1,5	1,43	1,5	1	6,88	1,376	1,664	1,892
Colocar en la parte superior de los tornillos	1,88	1,7	1,8	1,4	1	7,78	1,556	1,882	2,1395
Colocar entre pieza 2 y 1	2,3	2	2,3	2	2,4	11	2,2	2,662	3,025
Colocar y fijar delante de Pieza 2	2,8	2,5	3	2,8	3	14,1	2,82	3,412	3,8775
Colocar arriba de pieza 3	1,8	2	1,89	1,98	2	9,67	1,934	2,340	2,65925
Colocar y pegar en Pieza 7	0,15	0,12	0,14	0,15	0,17	0,73	0,146	0,176	0,20075
Colocar y pegar en Pieza 6(costados)	0,42	0,44	0,42	0,45	0,43	2,16	0,432	0,522	0,594
Colocar en las zonas necesarias	1,5	1,5	1,8	1,4	1,6	7,8	1,56	1,887	2,145
<b>TOTAL</b>	<b>23,5</b>	<b>21,2</b>	<b>24,1</b>	<b>21,7</b>	<b>22,5</b>	<b>113,15</b>	<b>22,63</b>	<b>27,38</b>	<b>31,11625</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 195:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1.5m - Corte de ángulo guía 8462

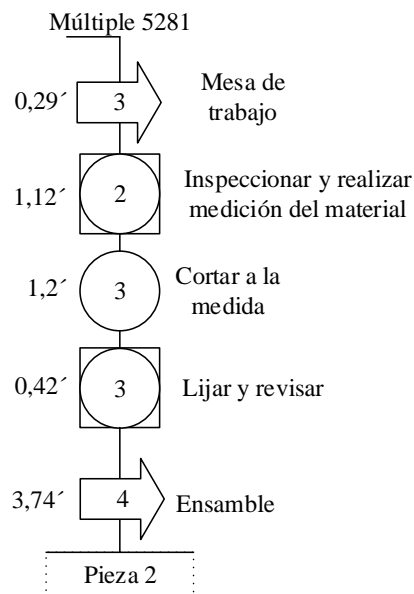


**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 196: Mejora de corte de materiales para la ventana de 1.5m - Corte de múltiple 5281**

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de múltiple 5281  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE MÚLTIPLE 5281**



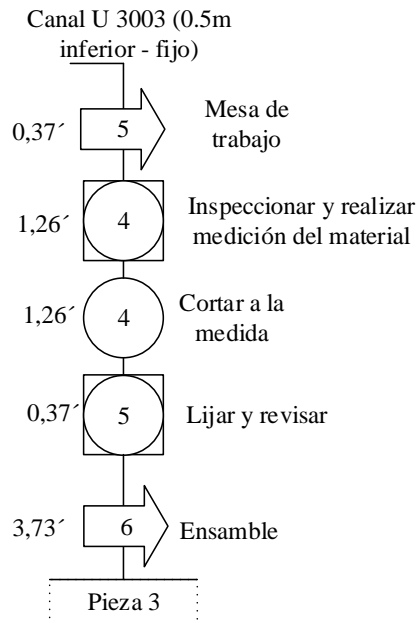
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	15	123
Inspección	□	6	13
Combinada	◻	1	7
Transporte	➡	-	-
Demora	⏸	-	-
Total		22	143

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 197:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1.5m - Corte de canal U 3003

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de canal U 3003  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE CANAL U 3003**



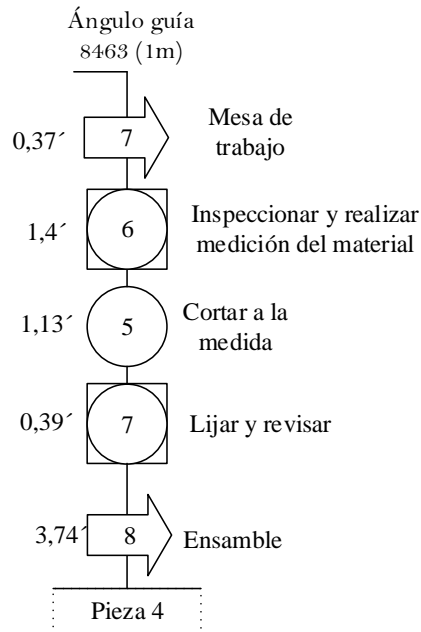
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	15	123
Inspección	□	6	13
Combinada	◻	1	7
Transporte	➡	-	-
Demora	◐	-	-
Total		22	143

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 198:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1.5m - Corte de ángulo guía 8463

Fábrica : Santamaría E.I.R.L.  
 Edificio : \_\_\_\_\_ Producto : Corte de ángulo guía 8463  
 Departamento: Producción  
 Diagrama : N° \_\_\_\_\_  
 Aprobado por: \_\_\_\_\_ Revisado por : \_\_\_\_\_

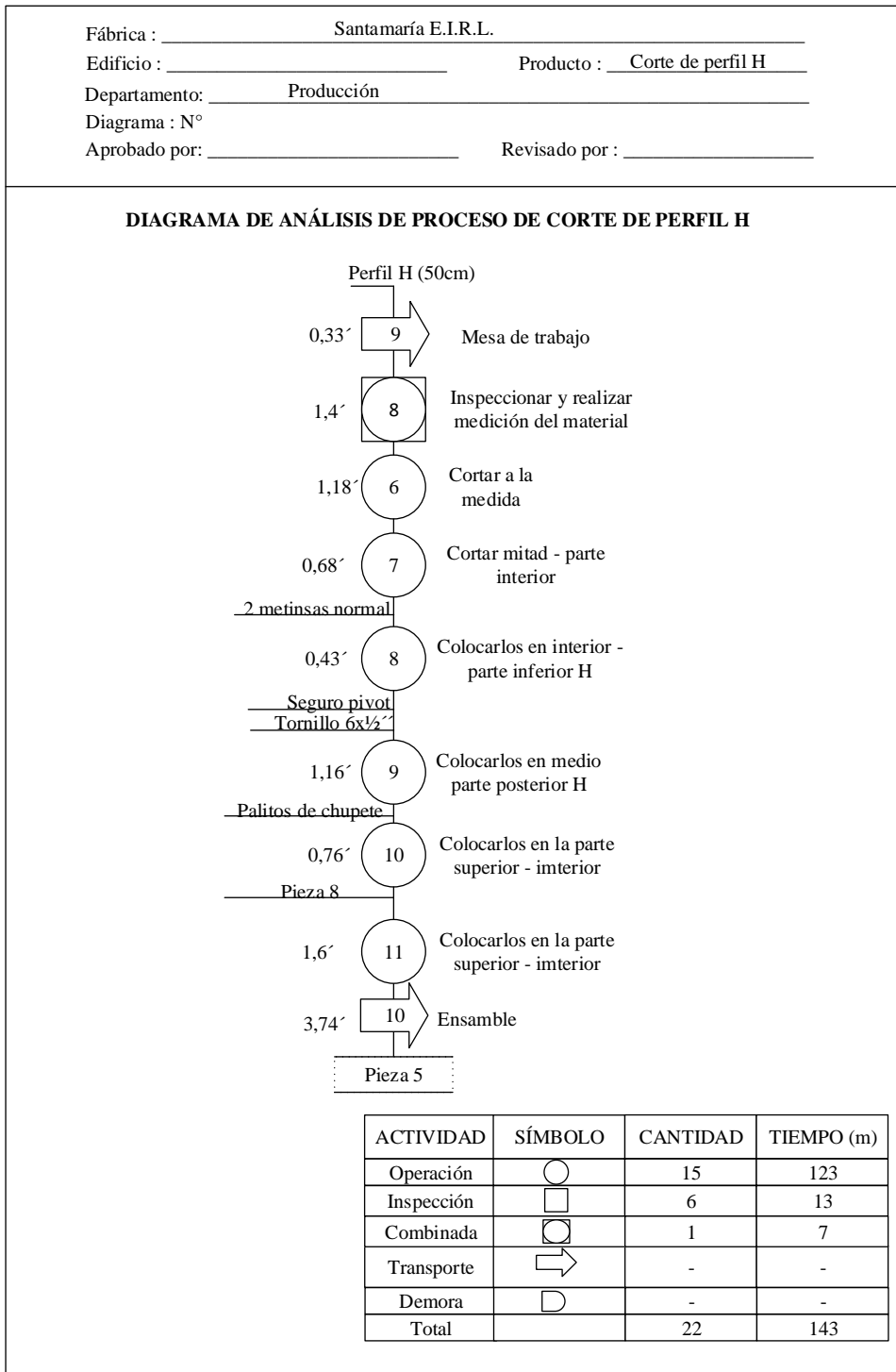
**DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO DE CORTE DE ÁNGULO GUÍA 8463**



ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (m)
Operación	○	15	123
Inspección	□	6	13
Combinada	◻	1	7
Transporte	→	-	-
Demora	D	-	-
Total		22	143

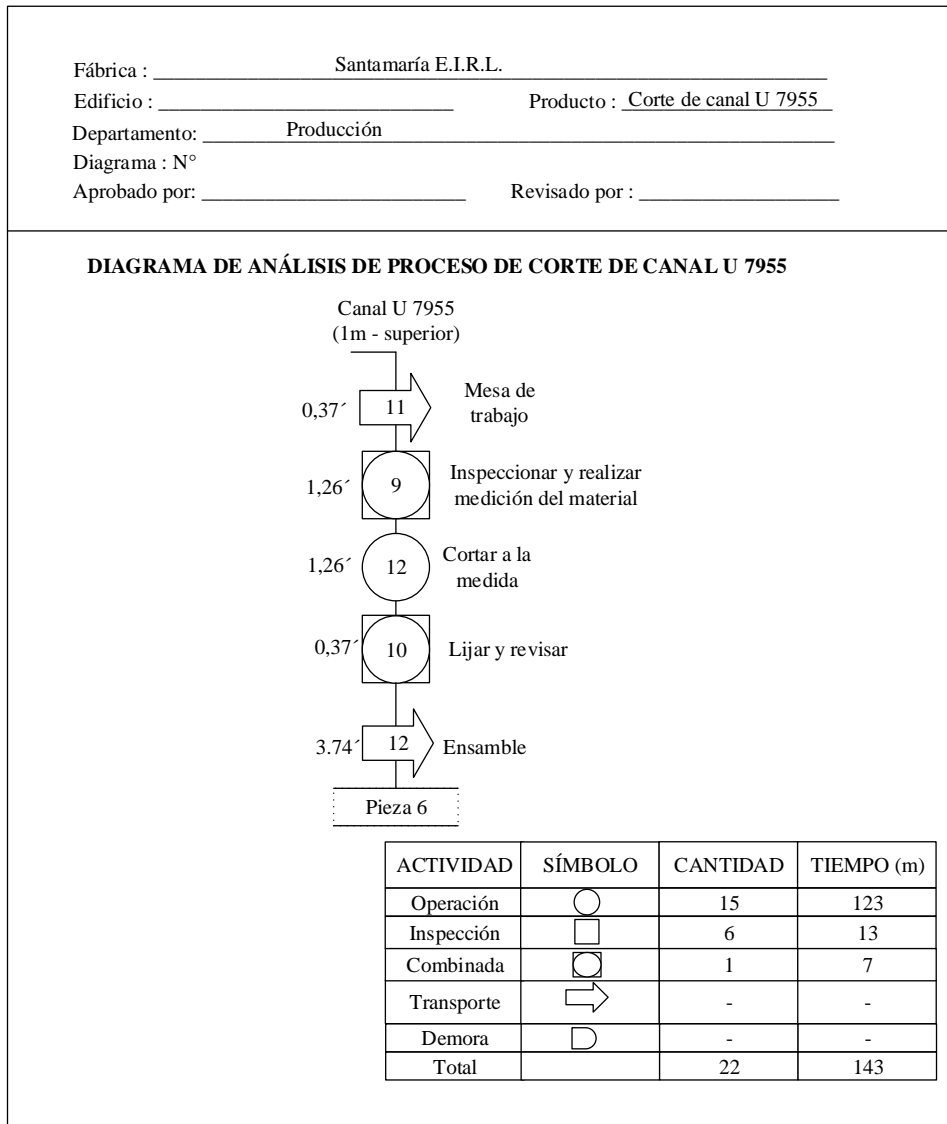
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 199:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1.5m - Corte de perfil H



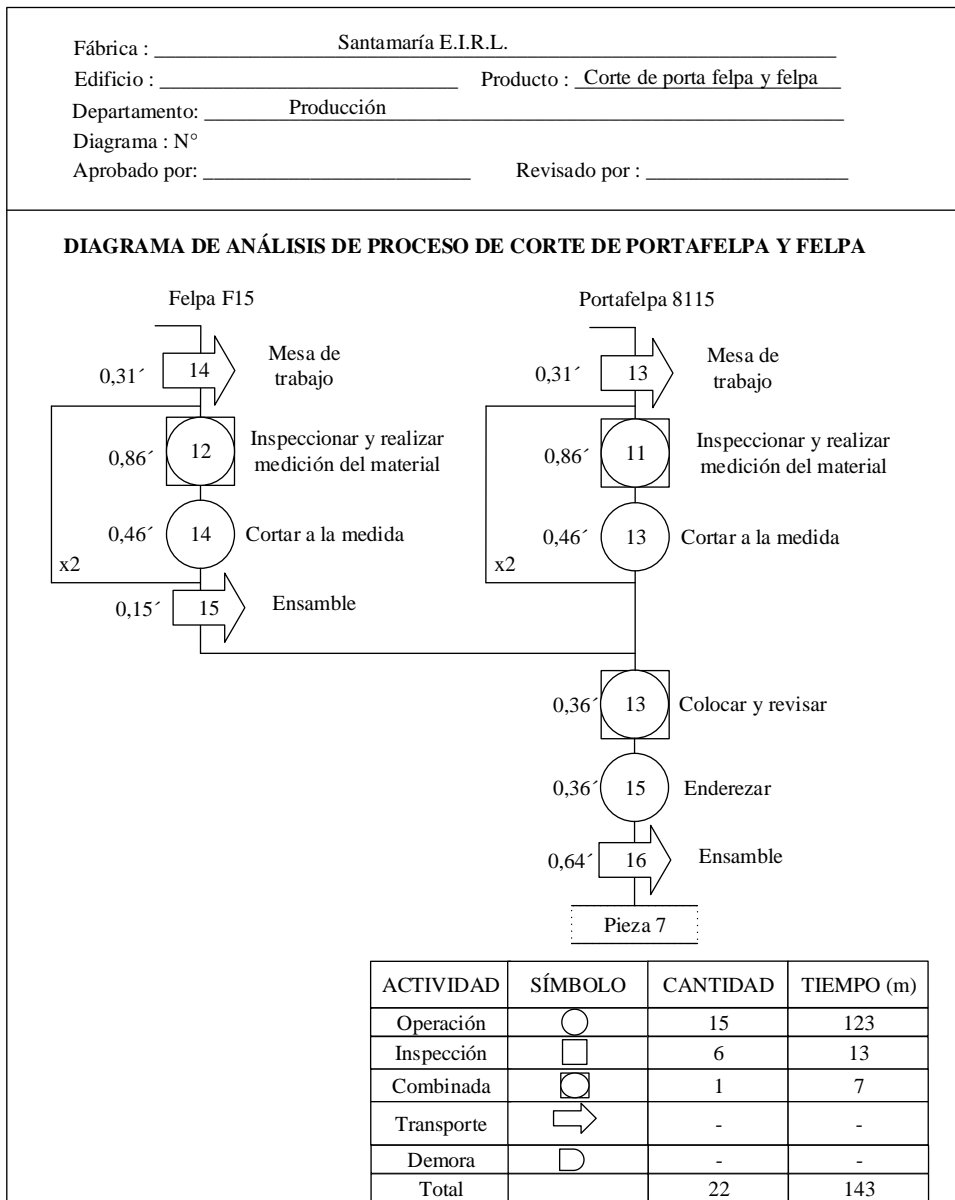
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 200:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1.5m - Corte de canal U 7955



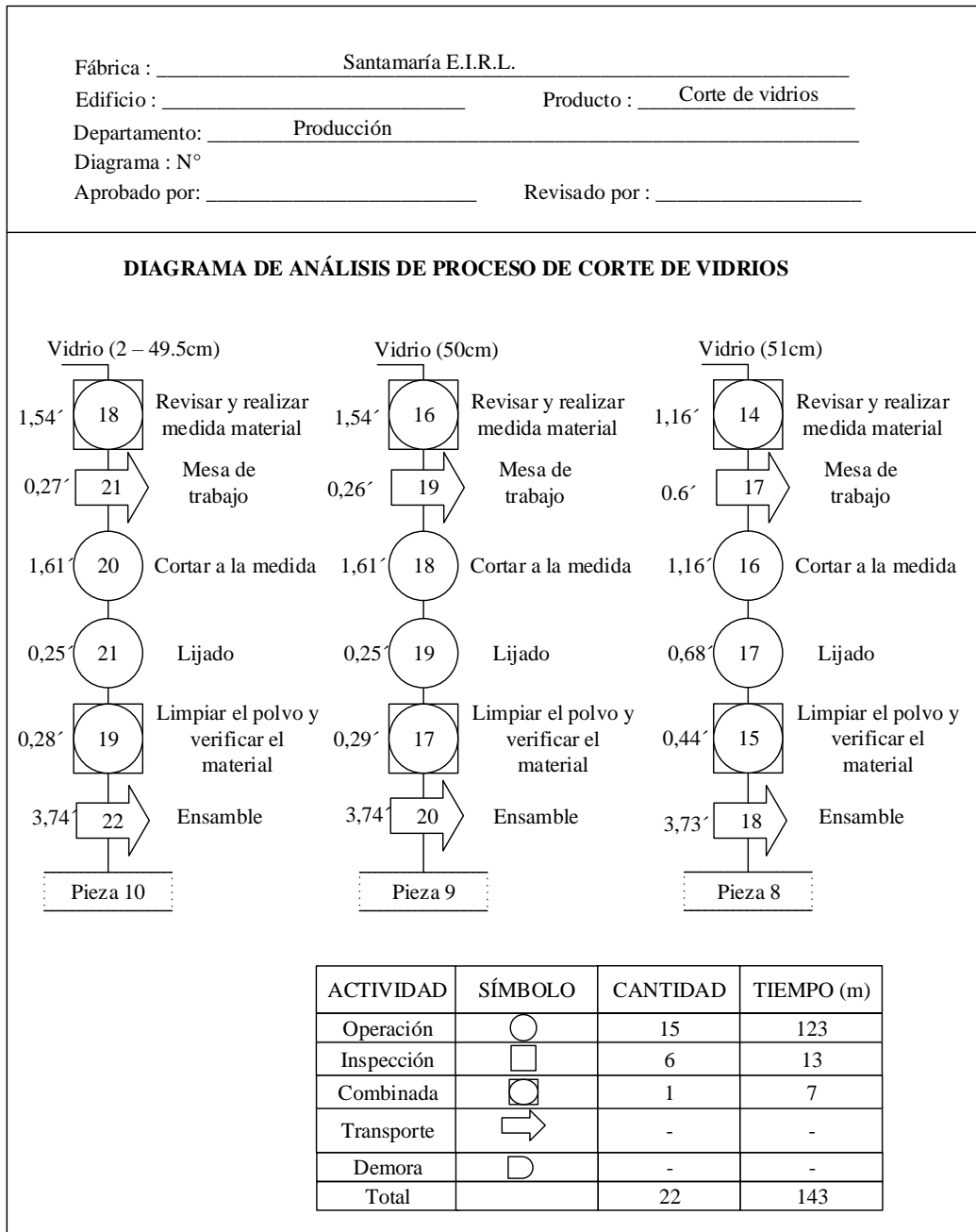
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 201:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1.5m - Corte de porta felpa y felpa



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 202:** Mejora de corte de materiales para la ventana de 1.5m - Corte de vidrio



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 203:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo	0,4	0,46	0,5	0,66	0,8	2,82	0,564	0,564	0,682	0,7755
Revisar y realizar la medición	1	1,2	1	1,3	1	5,5	1,1	1,1	1,331	1,5125
Cortar a la medida (x2)	2,5	2,5	2,6	2,3	2,4	12,3	2,46	4,92	5,953	6,765
Realizar dos agujeros (x2)	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	6,3	1,26	2,52	3,049	3,465
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738	3,738	4,522	5,1397
<b>TOTAL</b>	<b>9,08</b>	<b>9,36</b>	<b>9,15</b>	<b>9,06</b>	<b>8,96</b>	<b>45,61</b>	<b>9,122</b>	<b>12,842</b>	<b>15,53</b>	<b>17,657</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 204:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de múltiple 5281

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,25	0,25	0,3	0,34	0,31	1,45	0,29	0,3509	0,39875
Inspeccionar y realizar medición de material	1,3	1	1,2	1,1	1	5,6	1,12	1,3552	1,54
Cortar a la medida	1	1,2	1,2	1,24	1,4	6,04	1,208	1,46168	1,661
Lijar y revisar	0,5	0,45	0,43	0,3		1,68	0,42	0,5082	0,5775
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738	4,52298	5,13975
<b>TOTAL</b>	<b>6,93</b>	<b>6,9</b>	<b>6,98</b>	<b>6,48</b>	<b>6,17</b>	<b>33,46</b>	<b>6,776</b>	<b>8,19896</b>	<b>9,317</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 205:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de canal U 3003 (0,5m inferior - fijo)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,34	0,36	0,39	0,4	0,38	1,87	0,374	0,45254	0,51425
Inspeccionar y realizar medición del material	1,32	1,3	1,5	1,2	1	6,32	1,264	1,52944	1,738
Cortar a la medida	1	1,2	1,4	1,3	1,4	6,3	1,26	1,5246	1,7325
Lijar y revisar	0,34	0,45	0,34	0,4	0,34	1,87	0,374	0,45254	0,51425
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738	4,52298	5,13975
<b>TOTAL</b>	<b>6,88</b>	<b>7,31</b>	<b>7,48</b>	<b>6,8</b>	<b>6,58</b>	<b>35,05</b>	<b>7,01</b>	<b>8,4821</b>	<b>9,63875</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 206:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 8463 (1m)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min			
Mesa de trabajo	0,3	0,4	0,42	0,38	0,37	1,87	0,374	0,452	0,514
Inspeccionar y realizar medición del material	1,3	1,6	1,5	1,4	1,2	7	1,4	1,694	1,925
Cortar a la medida	1	1,1	1,2	1,15	1,18	5,63	1,126	1,362	1,548
Lijar y revisar	0,42	0,4	0,39	0,38	0,34	1,93	0,386	0,467	0,530
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738	4,522	5,139
TOTAL	6,9	7,5	7,36	6,81	6,55	35,12	7,024	8,499	9,658

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 207:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de perfil H (50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min			
Mesa de trabajo	0,3	0,36	0,46	0,21	0,3	1,63	0,326	0,394	0,44825
Inspeccionar y realizar medición del material	1,46	1,42	1,45	1,3	1,2	6,83	1,366	1,652	1,87825
Cortar a la medida	1	1,2	1,1	1,3	1,3	5,9	1,18	1,427	1,6225
Cortar mitad - parte interior	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	3,4	0,68	0,822	0,935
Colocarlos en interior - parte inferior H	0,44	0,42	0,45	0,35	0,5	2,16	0,432	0,522	0,594
Colocarlos en medio parte posterior H	1	1,1	1,3	1,3	1,1	5,8	1,16	1,403	1,595
Colocarlos en la parte superior – interior	0,74	0,74	0,76	0,76	0,8	3,8	0,76	0,919	1,045
Colocarlos en la parte superior – interior	1,8	2	1,6	1,4	1,2	8	1,6	1,936	2,2
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738	4,522	5,13975
TOTAL	11,12	11,84	11,67	10,92	10,66	56,21	11,242	13,60	15,45775

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 208:** Muestra de ciclos observados de canal U 7955 (1m - superior)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	Min			
Mesa de trabajo	0,34	0,36	0,39	0,4	0,38	1,87	0,374	0,45254	0,51425
Inspeccionar y realizar medición del material	1,32	1,3	1,5	1,2	1	6,32	1,264	1,52944	1,738
Cortar a la medida	1	1,2	1,4	1,3	1,4	6,3	1,26	1,5246	1,7325
Lijar y revisar	0,34	0,45	0,34	0,4	0,34	1,87	0,374	0,45254	0,51425
Ensamble	3,88	4	3,85	3,5	3,46	18,69	3,738	4,52298	5,13975
<b>TOTAL</b>	<b>6,88</b>	<b>7,31</b>	<b>7,48</b>	<b>6,8</b>	<b>6,58</b>	<b>35,05</b>	<b>7,01</b>	<b>8,4821</b>	<b>9,63875</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 209:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de portafelpa 8115 y felpa

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min				
Mesa de trabajo (x6)	0,40	0,26	0,30	0,31	0,30	1,57	0,31	0,63	0,76	0,86
Realizar medición (x6)	0,80	0,88	0,86	0,88	0,85	4,27	0,85	5,12	6,20	7,05
Cortar a la medida (x6)	0,47	0,42	0,47	0,45	0,47	2,28	0,46	2,74	3,31	3,76
Ensamble de la felpa	0,15	0,14	0,17	0,14	0,15	0,75	0,15	0,15	0,18	0,21
Colocar (x3)	0,35	0,37	0,36	0,35	0,38	1,81	0,36	0,36	0,44	0,50
Enderezar	0,33	0,23	0,40	0,53	0,30	1,79	0,36	0,36	0,43	0,49
Ensamble	0,60	0,66	0,64	0,68	0,63	3,21	0,64	0,64	0,78	0,88
<b>TOTAL</b>	<b>3,10</b>	<b>2,96</b>	<b>3,20</b>	<b>3,34</b>	<b>3,08</b>	<b>15,68</b>	<b>3,14</b>	<b>10</b>	<b>12,10</b>	<b>13,75</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 210:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de vidrio (51cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Revisar y realizar medida material	1	1,10	1,40	1	1,30	5,80	1,16	1,40	1,60
Mesa de trabajo	0,63	0,58	0,60	0,63	0,50	2,94	0,59	0,71	0,81
Cortar a la medida	1	1,20	1,10	1,30	1,20	5,80	1,16	1,40	1,60
Lijado	0,67	0,68	0,70	0,68	0,67	3,40	0,68	0,82	0,94
Limpiar el polvo y verificar el material	0,40	0,44	0,48	0,45	0,45	2,22	0,44	0,54	0,61
Ensamble	3,88	4	3,85	3,50	3,46	18,69	3,74	4,52	5,14
<b>TOTAL</b>	<b>7,580</b>	<b>8</b>	<b>8,130</b>	<b>7,560</b>	<b>7,58</b>	<b>38,85</b>	<b>7,770</b>	<b>9,402</b>	<b>10,684</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 211:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de vidrio (50cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Revisar y realizar medida material	1,70	1,66	1,56	1,50	1,30	7,72	1,54	1,868	2,123
Mesa de trabajo	0,25	0,30	0,28	0,25	0,24	1,32	0,26	0,319	0,363
Cortar a la medida	1,62	1,63	1,66	1,55	1,60	8,06	1,61	1,951	2,217
Lijado	0,24	0,26	0,25	0,25	0,23	1,23	0,25	0,298	0,338
Limpiar el polvo y verificar el material	0,26	0,28	0,30	0,30	0,29	1,43	0,29	0,346	0,393
Ensamble	3,88	4	3,85	3,50	3,46	18,69	3,74	4,523	5,140
<b>TOTAL</b>	<b>7,95</b>	<b>8,13</b>	<b>7,90</b>	<b>7,35</b>	<b>7,12</b>	<b>38,45</b>	<b>7,69</b>	<b>9,305</b>	<b>10,574</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 212:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de vidrio (2 - 49.5cm)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min				
Revisar y realizar medida material	1,70	1,66	1,56	1,50	1,30	7,72	1,54	3,09	3,74	4,25
Mesa de trabajo	0,25	0,38	0,21	0,29	0,24	1,37	0,27	0,55	0,66	0,75
Cortar a la medida	1,62	1,63	1,61	1,59	1,60	8,05	1,61	3,22	3,90	4,43
Lijado	0,24	0,26	0,28	0,25	0,23	1,26	0,25	0,50	0,61	0,69
Limpiar el polvo y verificar el material	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	1,39	0,28	0,56	0,67	0,76
Ensamble	3,88	4,00	3,85	3,50	3,46	18,69	3,74	7,48	9,05	10,28
TOTAL	7,95	8,20	7,79	7,42	7,12	38,48	7,70	15,39	18,62	21,16

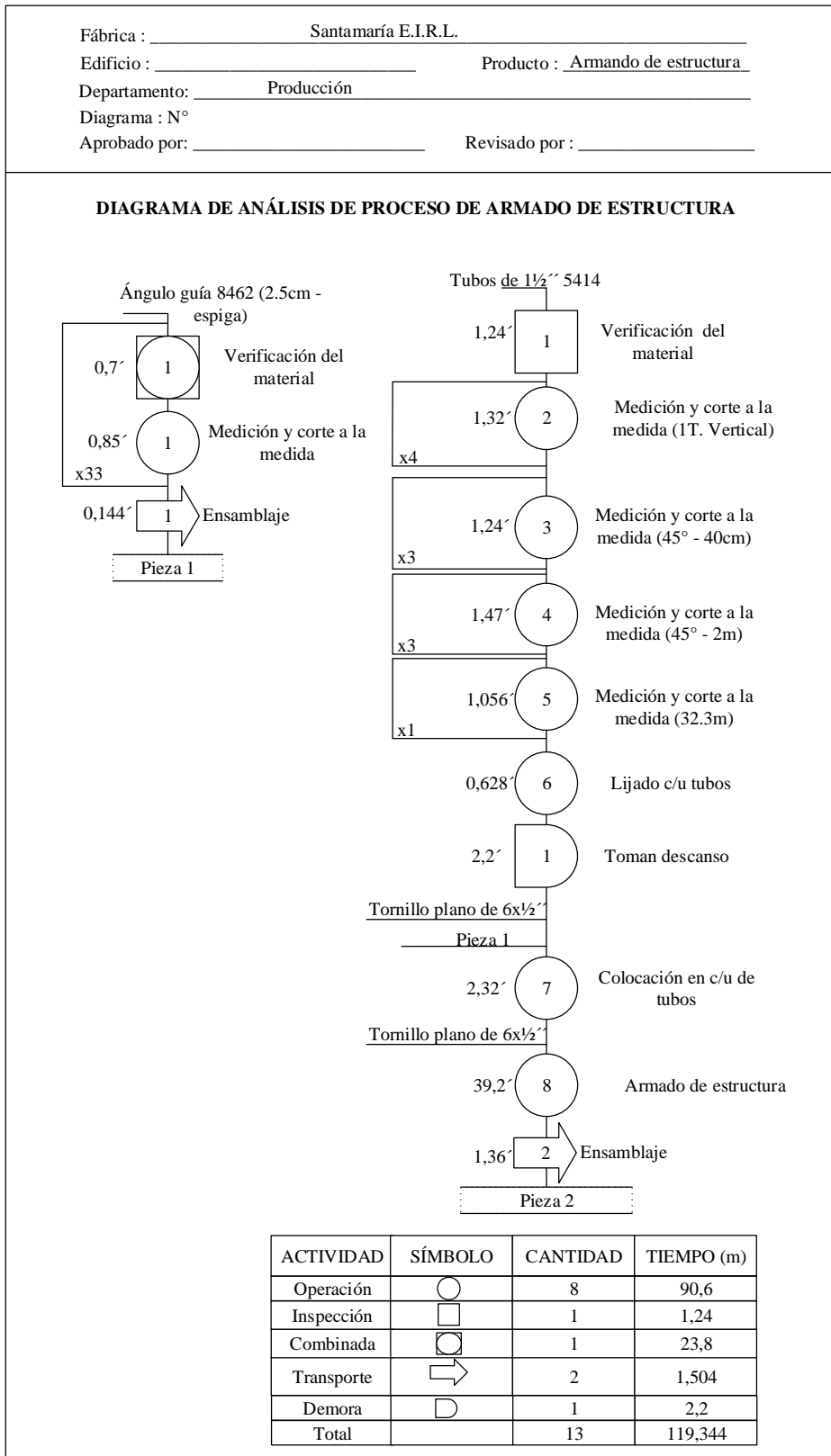
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 213:** Tiempos promedios, normales y estándares de ventana de 1.5m - Muestra de ciclos observados de armado de ventana de 1,5m

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ Min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Medida en la pared (x2)	1,3	1,4	1,4	1,2	1,1	6,4	1,3	2,6	3,1	3,5
Delinear el contorno (x2)	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	1,3	0,3	0,5	0,6	0,7
Realizar dos agujeros en la pared (x2)	1,1	1,2	1,3	1,2	1,4	6,2	1,2	2,5	3,0	3,4
Colocar en los agujeros x2	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	3	0,6	1,2	1,5	1,7
Fijar 1 pieza 1	1	1,2	1,4	1,5	1,2	6,3	1,3	1,3	1,5	1,7
Colocar en 1 pieza 1	0,2	0,2	0,2	0,2	17	17,7	3,5	3,5	4,3	4,9
Colocar en pieza 2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
Fijar en la pared delineada otra piza 1	2,2	2,3	2,2	2,1	2,0	10,8	2,2	2,2	2,6	3
Alinear y colocar en la parte inferior de l pared	2	2,4	2,3	2,5	2,5	11,7	2,3	2,3	2,8	3,2
Fijar pieza 3	4,2	4,5	4,4	4,2	4,0	21,3	4,3	4,3	5,2	5,9
Colocar en la parte superior de los tornillos	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	6,2	1,2	1,2	1,5	1,7
Colocar entre pieza 2 y 3	2,7	2,5	2,4	2,5	2,3	12,4	2,5	2,5	3	3,4
Colocar y fijar delante de Pieza 3	3	3,5	4	3,5	4	18	3,6	3,6	4,4	5
Colocar arriba en pieza 4	3,2	2,9	2,8	2,9	3	14,8	3	3	3,6	4,1
Colocar y pegar en Pieza 9	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	6,6	1,3	1,3	1,6	1,8
Colocar y pegar en Pieza 8 (costados)	2,4	2,6	2,5	2,3	2,7	12,5	2,5	2,5	3,0	3,4
Colocar en la parte superior pieza 2	3,5	3,3	3,3	3,2	3,4	16,6	3,3	3,3	4,0	4,6
Colocar entre pieza 6 y 2 (x2)	5	5,5	6	5,8	5,9	28,2	5,6	11,3	13,6	15,5
Aplicar en las zonas necesarias	4	3,5	3,8	3,9	3,9	19,1	3,8	3,8	4,6	5,3
<b>TOTAL</b>	<b>39,2</b>	<b>40,5</b>	<b>41,7</b>	<b>40,7</b>	<b>58,0</b>	<b>220,1</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>64,2</b>	<b>72,9</b>

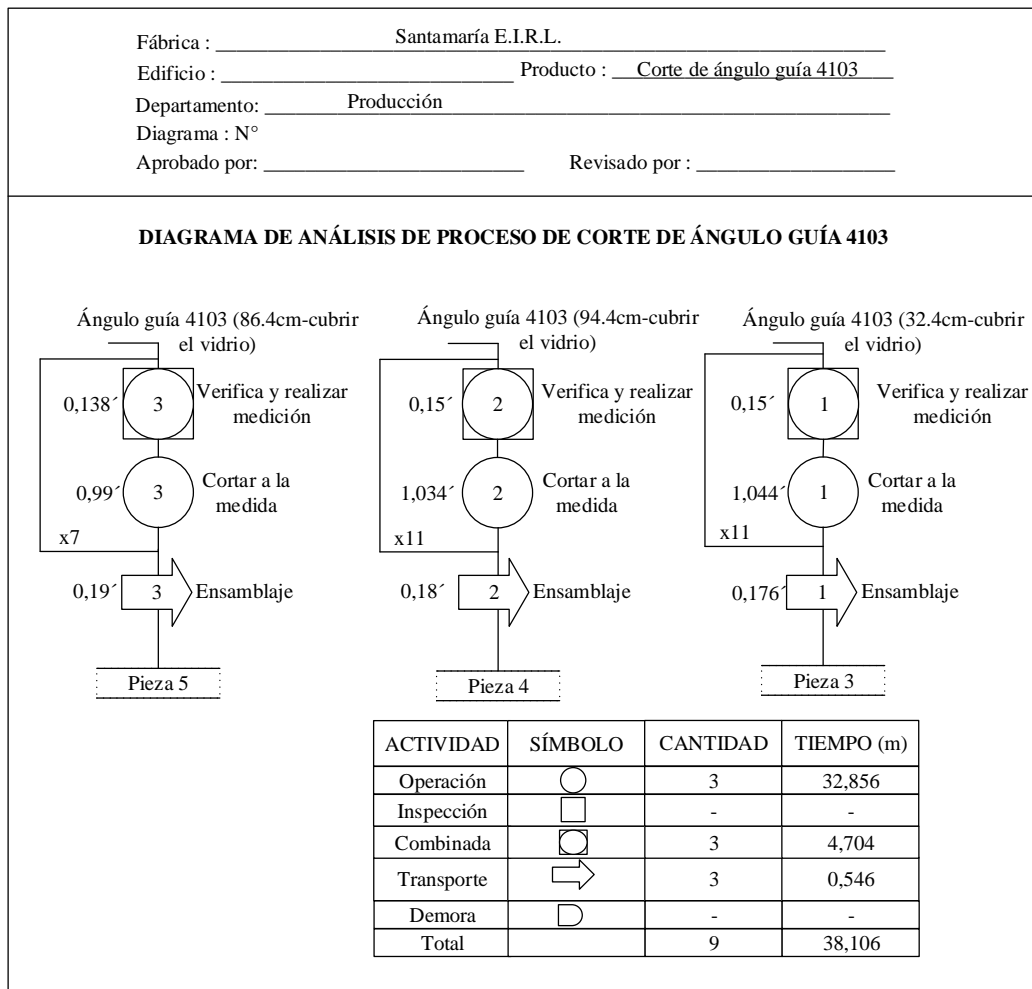
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 214:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Corte de armado de estructura



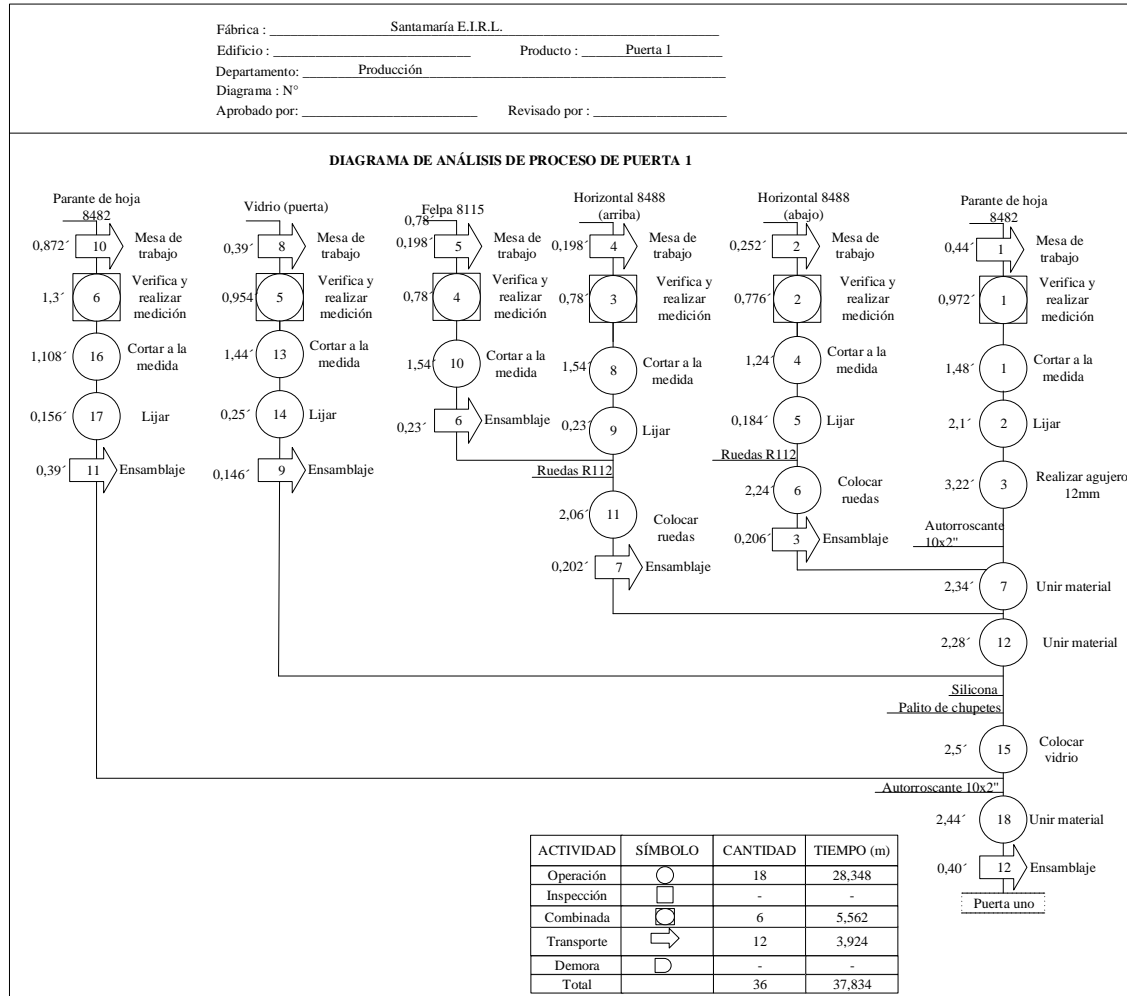
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 215:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Corte de ángulo guía 4103



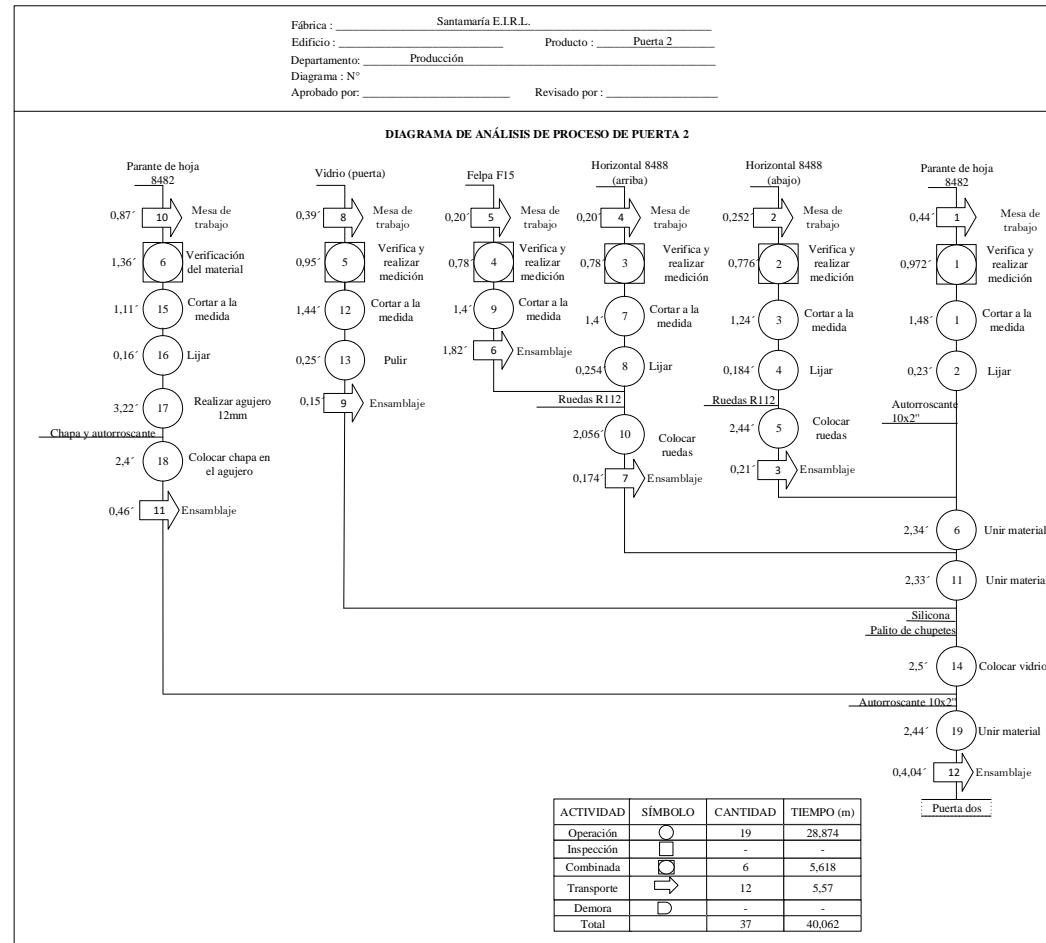
**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 216:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Corte para el armado de puerta 1



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 217:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m -Corte para el armado de puerta 2



**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 218:** Tiempos promedios, normales y estándares de mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 8462 (espiga)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Verificación del material	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	3,5	0,7	0,70	0,85	0,96
Medición y corte a la medida X34	0,86	0,85	0,84	0,83	0,87	4,25	0,85	28,90	34,97	39,74
Ensamblaje	0,1	0,17	0,15	0,18	0,12	0,72	0,144	0,14	0,17	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>1,46</b>	<b>1,62</b>	<b>1,69</b>	<b>1,81</b>	<b>1,89</b>	<b>8,47</b>	<b>1,694</b>	<b>29,74</b>	<b>35,99</b>	<b>40,90</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 219:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de tubos de 1½" 5414

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Verificación del material	1,1	1,3	1,2	1,3	1,3	6,2	1,24	1,24	1,50	1,71
Medición y corte a la medida (1T. Vertical) X5	1	1,1	1,4	1,5	1,6	6,6	1,32	6,60	7,99	9,08
Medición y corte a la medida (45° - 40cm) X4	1,2	1,23	1,25	1,3	1,24	6,22	1,244	4,98	6,02	6,84
Medición y corte a la medida (45° - 2m)X4	1,4	1,55	1,6	1,5	1,3	7,35	1,47	5,88	7,11	8,09
Medición y corte a la medida (32.3m)X2	1	1,1	1,1	1	1,08	5,28	1,056	2,11	2,56	2,90
Lijado c/u tubos	0,67	0,68	0,63	0,66	0,5	3,14	0,628	9,42	11,40	12,95
Toman descanso	2	2,3	2,1	2,2	2,5	11,1	2,22	2,22	2,69	3,05
Colocación en c/u de tubos	2	2,3	2,5	2,3	2,5	11,6	2,32	34,80	42,11	47,85
Armado de estructura	38	42	31	40	45	196	39,2	39,20	47,43	53,90
Ensamblaje	1,3	1,1	1,5	1,3	1,6	6,8	1,36	1,36	1,65	1,87
<b>TOTAL</b>	<b>49,7</b>	<b>54,7</b>	<b>44,3</b>	<b>53,1</b>	<b>58,6</b>	<b>260,29</b>	<b>52,06</b>	<b>107,81</b>	<b>130,45</b>	<b>148,24</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 220:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 4103 (32.4cm-cubrir el vidrio)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min				
Verificación del material x12	0,14	0,11	0,14	0,16	0,18	0,73	0,15	1,75	2,12	2,41
Medición y corte a la medida x12	0,94	1	0,98	1,1	1,2	5,22	1,04	12,53	15,16	17,23
Ensamblaje	0,16	0,18	0,15	0,19	0,2	0,88	0,18	0,18	0,21	0,24
<b>TOTAL</b>	<b>1,24</b>	<b>1,29</b>	<b>1,27</b>	<b>1,45</b>	<b>1,58</b>	<b>6,83</b>	<b>1,37</b>	<b>14,46</b>	<b>17,49</b>	<b>19,88</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 221:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 4103 (94.4cm-cubrir el vidrio)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min				
Verificación del material x12	0,13	0,12	0,14	0,18	0,18	0,75	0,15	1,80	2,18	2,48
Medición y corte a la medida x12	0,92	1	0,95	1,1	1,2	5,17	1,03	12,41	15,01	17,06
Ensamblaje	0,16	0,18	0,15	0,19	0,2	0,88	0,18	0,18	0,21	0,24
<b>TOTAL</b>	<b>1,21</b>	<b>1,3</b>	<b>1,24</b>	<b>1,47</b>	<b>1,58</b>	<b>6,8</b>	<b>1,36</b>	<b>14,38</b>	<b>17,40</b>	<b>19,78</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 222:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 4103 (86.4cm-cubrir el vidrio)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min				
Verificación del material x8	0,13	0,12	0,14	0,14	0,16	0,69	0,14	1,10	1,34	1,52
Medición y corte a la medida x8	0,98	1,1	0,92	1	0,95	4,95	0,99	7,92	9,58	10,89
Ensamblaje	0,3	0,16	0,18	0,15	0,2	0,99	0,20	0,20	0,24	0,27
<b>TOTAL</b>	<b>1,41</b>	<b>1,38</b>	<b>1,24</b>	<b>1,29</b>	<b>1,31</b>	<b>6,63</b>	<b>1,33</b>	<b>9,22</b>	<b>11,16</b>	<b>12,68</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 223:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta uno - parante de hoja 8482

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,3	0,5	0,5	0,3	0,6	2,2	0,44	0,53	0,61
Verifica y realizar medición	1	1	0,92	0,94	1	4,86	0,97	1,18	1,34
Cortar a la medida	1,4	1,8	1,6	1,5	1,1	7,4	1,48	1,79	2,04
Lijar	10	0,12	0,12	0,14	0,15	10,53	2,11	2,55	3,98
Realizar agujero 12mm	3	3,2	3,2	3,2	3,5	16,1	3,22	3,90	7,35
TOTAL	15,7	6,62	6,34	6,08	6,35	41,09	8,22	9,94	15,30

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 224:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta uno - horizontal 8488 (abajo)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ Min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,3	0,2	0,25	0,25	0,26	1,26	0,25	0,30	0,35
Verifica y realizar medición	0,5	0,77	0,88	0,78	0,95	3,88	0,78	0,94	1,07
Cortar a la medida	1,2	1,5	1,3	1,2	1	6,2	1,24	1,50	1,71
Lijar	0,16	0,18	0,19	0,19	0,2	0,92	0,18	0,22	0,25
Colocar rueda	2,2	2,1	2,3	2,4	2,2	11,2	2,24	2,71	3,08
Ensamble	0,18	0,19	0,25	0,21	0,2	1,03	0,21	0,25	0,28
TOTAL	4,54	4,94	5,17	5,03	4,81	24,49	4,90	5,93	6,73

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 225:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta uno - horizontal de arriba y felpa

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo x2	0,15	0,18	0,18	0,2	0,28	0,99	0,20	0,40	0,48	0,54
Verifica y realizar medición x2	0,5	0,77	0,88	0,78	0,95	3,88	0,78	1,55	1,88	2,13
Cortar a la medida x2	1,3	1,7	1,5	1,5	1,7	7,7	1,54	3,08	3,73	4,24
Ensamble de felpa	0,18	0,25	0,23	0,25	0,22	1,13	0,23	0,23	0,27	0,31
Lijar horizontal	0,23	0,24	0,23	0,21	0,21	0,2	0,22	0,22	0,27	0,31
Colocar rueda	2	2,1	2,1	2	2,08	10,28	2,06	2,06	2,49	2,83
Ensamble	0,2	0,2	0,2	0,21	0,2	1,01	0,20	0,20	0,24	0,28
TOTAL	4,56	5,44	5,32	5,15	5,64	25,19	5,22	7,74	9,36	10,64

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 226:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta uno - vidrio (puerta)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,3	0,37	0,4	0,38	0,5	1,95	0,39	0,47	0,54
Verifica y realizar medición	1,1	0,89	0,88	0,9	1	4,77	0,95	1,15	1,31
Cortar a la medida	1,2	1,4	1,5	1,8	1,3	7,2	1,44	1,74	1,98
Lijar	0,25	0,28	0,27	0,24	0,2	1,24	0,25	0,30	0,34
Ensamble	0,1	0,15	0,15	0,17	0,16	0,73	0,15	0,18	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>2,95</b>	<b>3,09</b>	<b>3,2</b>	<b>3,49</b>	<b>3,16</b>	<b>15,89</b>	<b>3,18</b>	<b>3,85</b>	<b>4,37</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 227:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta uno - parante de hoja 8482

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,7	0,89	0,85	0,96	0,96	4,36	0,87	1,06	1,20
Verifica y realizar medición	1,2	1,5	1,5	1,2	1,1	6,5	1,30	1,57	1,79
Cortar a la medida	1,2	1,1	1,06	1,08	1,1	5,54	1,11	1,34	1,52
Lijar	0,18	0,13	0,16	0,16	0,15	0,78	0,16	0,19	0,21
Ensamble	0,4	0,34	0,39	0,4	0,42	1,95	0,39	0,47	0,54
<b>TOTAL</b>	<b>3,68</b>	<b>3,96</b>	<b>3,96</b>	<b>3,8</b>	<b>3,73</b>	<b>19,13</b>	<b>3,83</b>	<b>4,63</b>	<b>5,26</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 228:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta uno - unir piezas de puerta

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Unir material horizontal con parante	2	2,4	2,3	2,6	2,4	11,7	2,34	2,83	3,22
Unir material Horizontal de arriba	2,3	2,4	2,1	2,1	2,5	11,4	2,28	2,76	3,14
Colocar vidrio	2,6	2,1	2,4	2,8	2,6	12,5	2,50	3,03	3,44
Unir material parante de hoja	2,4	2,5	2,3	2,5	2,5	12,2	2,44	2,95	3,36
Ensamble	0,45	0,44	0,43	0,3	0,4	2,02	0,40	0,49	0,56
<b>TOTAL</b>	<b>9,75</b>	<b>9,84</b>	<b>9,53</b>	<b>10,3</b>		<b>49,82</b>	<b>9,96</b>	<b>12,06</b>	<b>13,70</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 229:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta dos - parante de hoja8482

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min			
Mesa de trabajo	0,3	0,5	0,5	0,3	0,6	2,2	0,44	0,53	0,61
Verifica y realizar medición	1	1	0,92	0,94	1	4,86	0,97	1,18	1,34
Cortar a la medida	1,4	1,8	1,6	1,5	1,1	7,4	1,48	1,79	2,04
Lijar	0,25	0,22	0,24	0,23	0,23	1,17	0,23	0,28	0,32
TOTAL	2,95	3,52	3,26	2,97	2,93	15,63	3,13	3,78	4,30

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 230:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta dos - horizontal 8488 (abajo)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min			
Mesa de trabajo	0,3	0,2	0,25	0,25	0,26	1,26	0,25	0,30	0,35
Verifica y realizar medición	0,5	0,77	0,88	0,78	0,95	3,88	0,78	0,94	1,07
Cortar a la medida	1,2	1,5	1,3	1,2	1	6,2	1,24	1,50	1,71
Lijar	0,16	0,18	0,19	0,19	0,2	0,92	0,18	0,22	0,25
Colocar rueda	2,5	2,6	2,4	2,5	2,2	12,2	2,44	2,95	3,36
Ensamble	0,18	0,19	0,25	0,21	0,2	1,03	0,21	0,25	0,38
TOTAL	4,84	5,44	5,27	5,13	4,81	25,49	5,10	6,17	13,11

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 231:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta dos - horizontal de arriba y felpa

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5					
Mesa de trabajo x2	0,15	0,18	0,18	0,2	0,28	0,99	0,20	0,40	0,48	0,54
Verifica y realizar medición x2	0,8	0,67	0,7	0,78	0,95	3,9	0,78	1,56	1,89	2,15
Cortar a la medida x2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,3	7	1,40	2,80	3,39	3,85
Ensamble de felpa	0,18	0,18	0,19	0,18	0,18	0,91	0,18	0,18	0,22	0,25
Lijar horizontal	0,25	0,26	0,26	0,25	0,25	1,27	0,25	0,25	0,31	0,35
Colocar rueda	2	2,1	2,1	2	2,08	10,28	2,06	2,06	2,49	2,83
Ensamble	0,15	0,17	0,18	0,19	0,18	0,87	0,17	0,17	0,21	0,24
<b>TOTAL</b>	<b>4,83</b>	<b>4,96</b>	<b>5,11</b>	<b>5,1</b>	<b>5,22</b>	<b>25,22</b>	<b>5,04</b>	<b>7,42</b>	<b>8,98</b>	<b>10,21</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 232:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta dos - vidrio (puerta)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,3	0,37	0,4	0,38	0,5	1,95	0,39	0,47	0,54
Verifica y realizar medición	1,1	0,89	0,88	0,9	1	4,77	0,95	1,15	1,31
Cortar a la medida	1,2	1,4	1,5	1,8	1,3	7,2	1,44	1,74	1,98
Pulir	0,25	0,28	0,27	0,24	0,2	1,24	0,25	0,30	0,34
Ensamble	0,1	0,15	0,15	0,17	0,16	0,73	0,15	0,18	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>2,95</b>	<b>3,09</b>	<b>3,2</b>	<b>3,49</b>	<b>3,16</b>	<b>15,89</b>	<b>3,18</b>	<b>3,85</b>	<b>4,37</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 233:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta dos - parante de hoja 8482

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,7	0,89	0,85	0,96	0,96	4,36	0,87	1,06	1,20
Verifica y realizar medición	1,2	1,7	1,6	1,2	1,1	6,8	1,36	1,65	1,87
Cortar a la medida	1,2	1,1	1,06	1,08	1,1	5,54	1,11	1,34	1,52
Lijar	0,18	0,13	0,16	0,16	0,15	0,78	0,16	0,19	0,21
Realizar agujero de 1mm	3	3,2	3,2	3,2	3,5	16,1	3,22	3,90	4,43
Colocar chapa	2,4	2,3	2,6	2,3	2,4	12	2,40	2,90	3,30
Ensamble	0,5	0,45	0,49	0,42	0,42	2,28	0,46	0,55	0,63
<b>TOTAL</b>	<b>9,18</b>	<b>9,77</b>	<b>9,96</b>	<b>9,32</b>	<b>9,63</b>	<b>47,86</b>	<b>9,57</b>	<b>11,58</b>	<b>13,16</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 234:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de puerta dos - unir piezas de puerta2

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Unir material horizontal con parante	2	2,4	2,3	2,6	2,4	11,7	2,34	2,83	3,22
Unir material Horizontal de arriba	2,3	2,4	2,1	2,1	2,5	11,4	2,28	2,76	3,14
Colocar vidrio	2,6	2,1	2,4	2,8	2,6	12,5	2,50	3,03	3,44
Unir material parante de hoja	2,4	2,5	2,3	2,5	2,5	12,2	2,44	2,95	3,36
Ensamble	0,45	0,44	0,43	0,3	0,4	2,02	0,40	0,49	0,56
<b>TOTAL</b>	<b>9,75</b>	<b>9,84</b>	<b>9,53</b>	<b>10,3</b>	<b>10,4</b>	<b>49,82</b>	<b>9,96</b>	<b>12,06</b>	<b>13,70</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 235:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de armado primera parte

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo promedio total	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min				
Verificación del material	0,14	0,15	0,18	0,16	0,12	0,75	0,15	0,15	0,18	0,21
Colocar y pegar en c/u laterales x2	1,5	1,8	1,7	1,5	1,8	8,3	1,66	3,32	4,02	4,57
Colocar y pegar c/u frontal x2	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	7,6	1,52	3,04	3,68	4,18
Colocar y pegar en c/u la parte superior x2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	5,9	1,18	2,36	2,86	3,25
Colocar y pegar en la parte inferior x2	1,1	1,34	1,24	1,3	1,4	6,38	1,28	2,55	3,09	3,51
Toman descanso	2,1	2,5	2,4	2,3	2	11,3	2,26	2,26	2,73	3,11
Colocar en la parte de debajo de estructura	1,2	1,5	1,8	1,6	1,78	7,88	1,58	9,46	11,44	13,00
<b>TOTAL</b>	<b>8,44</b>	<b>9,79</b>	<b>10</b>	<b>9,76</b>	<b>10,1</b>	<b>48,11</b>	<b>9,62</b>	<b>23,14</b>	<b>28,00</b>	<b>31,81</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 236:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de T – 6110

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma xi$	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	min			
Mesa de trabajo	0,23	0,22	0,24	0,21	0,22	1,12	0,22	0,27	0,31
Verifica y realizar medición	1	0,93	0,98	1,1	1	5,01	1,00	1,21	1,38
Cortar a la medida	0,5	0,66	0,67	0,68	0,5	3,01	0,60	0,73	0,83
Ensamblaje	0,24	0,18	0,15	0,16	0,12	0,85	0,17	0,21	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>1,97</b>	<b>1,99</b>	<b>2,04</b>	<b>2,15</b>	<b>1,84</b>	<b>9,99</b>	<b>2,00</b>	<b>2,42</b>	<b>2,75</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 237:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de canal U alta 8464

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,2	0,35	0,26	0,33	0,29	1,43	0,29	0,35	0,39
Verifica y realizar medición	1,1	1,3	0,9	1,1	1	5,4	1,08	1,31	1,49
Cortar a la medida	0,9	0,7	0,9	0,9	0,83	4,23	0,85	1,02	1,16
Lijar	0,29	0,26	0,25	0,23	0,23	1,26	0,25	0,30	0,35
Ensamblaje	0,14	0,13	0,12	0,19	0,13	0,71	0,14	0,17	0,20
<b>TOTAL</b>	<b>2,63</b>	<b>2,74</b>	<b>2,43</b>	<b>2,75</b>	<b>2,48</b>	<b>13,03</b>	<b>2,61</b>	<b>3,15</b>	<b>3,58</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 238:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 8463 (inferior)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,3	0,26	0,29	0,32	0,31	1,48	0,30	0,36	0,41
Verifica y realizar medición x2	1	1,4	1	1,2	1,1	5,7	1,14	1,38	1,57
Cortar a la medida x2	0,7	0,8	0,9	0,75	0,86	4,01	0,80	0,97	1,10
Lijar x2	0,31	0,35	0,31	0,32	0,3	1,59	0,32	0,38	0,44
Ensamblaje	0,14	0,16	0,16	0,17	0,15	0,78	0,16	0,19	0,21
<b>TOTAL</b>	<b>2,45</b>	<b>2,97</b>	<b>2,66</b>	<b>2,76</b>	<b>2,72</b>	<b>13,56</b>	<b>2,71</b>	<b>3,28</b>	<b>3,73</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 239:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de vidrio (2 adelante)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,3	0,35	0,32	0,35	0,35	1,67	0,33	0,40	0,46
Verifica y realizar medición	1,1	1,03	1,08	1,3	1,2	5,71	1,14	1,38	1,57
Cortar a la medida x2	1	1,1	1,2	1,3	1,4	6	1,20	1,45	1,65
Pulir x2	0,5	0,5	0,56	0,52	0,53	2,61	0,52	0,63	0,72
Ensamblaje	0,16	0,15	0,18	0,16	0,15	0,8	0,16	0,19	0,22
<b>TOTAL</b>	<b>3,06</b>	<b>3,13</b>	<b>3,34</b>	<b>3,63</b>	<b>3,63</b>	<b>16,79</b>	<b>3,36</b>	<b>4,06</b>	<b>4,62</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 240:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de vidrio (2 costados)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,2	0,24	0,24	0,28	0,24	1,2	0,24	0,29	0,33
Verifica y realizar medición	1,2	1,4	1,3	1,2	1,1	6,2	1,24	1,50	1,71
Cortar a la medida x2	1	1,1	1,2	1,3	1,4	6	1,2	1,45	1,65
Pulir x2	0,67	0,65	0,68	0,7	0,6	3,3	0,66	0,80	0,91
Ensamblaje	0,19	0,15	0,16	0,19	0,16	0,85	0,17	0,21	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>3,26</b>	<b>3,54</b>	<b>3,58</b>	<b>3,67</b>	<b>3,5</b>	<b>17,55</b>	<b>3,51</b>	<b>4,25</b>	<b>4,83</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 241:** Muestra de ciclos observados de vidrio (2 superior)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,4	0,35	0,36	0,39	0,4	1,9	0,38	0,46	0,52
Verifica y realizar medición	1,5	1,3	1,4	1,5	1,1	6,8	1,36	1,65	1,87
Cortar a la medida x2	1	1,2	1,3	1	1,24	5,74	1,15	1,39	1,58
Pulir x2	0,7	0,6	0,5	0,7	0,6	3,1	0,62	0,75	0,85
Ensamblaje	0,19	0,15	0,17	0,19	0,13	0,83	0,17	0,20	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>3,79</b>	<b>3,6</b>	<b>3,73</b>	<b>3,78</b>	<b>3,47</b>	<b>18,37</b>	<b>3,67</b>	<b>4,45</b>	<b>5,05</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 242:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de vidrio (2 inferior)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,23	0,26	0,33	0,36	0,32	1,5	0,30	0,36	0,41
Verifica y realizar medición	1,2	1,4	1,2	1,2	1,1	6,1	1,22	1,48	1,68
Cortar a la medida x2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	6,1	1,22	1,48	1,68
Pulir x2	0,5	0,45	0,56	0,5	0,45	2,46	0,49	0,60	0,68
Ensamblaje	0,15	0,19	0,17	0,18	0,16	0,85	0,17	0,21	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>3,28</b>	<b>3,6</b>	<b>3,56</b>	<b>3,44</b>	<b>3,13</b>	<b>17,01</b>	<b>3,40</b>	<b>4,12</b>	<b>4,68</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 243:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de ángulo guía 8463 (36cm-compartimiento)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,34	0,37	0,34	0,36	0,38	1,79	0,36	0,43	0,49
Verifica y realizar medición	1,2	1,5	1,3	1,2	1,2	6,4	1,28	1,55	1,76
Cortar a la medida x8	2,1	2	2,3	2,3	2,4	11,1	2,22	2,69	3,05
Lijar x8	0,4	0,46	0,48	0,46	0,47	2,27	0,45	0,55	0,62
Ensamblaje	0,16	0,19	0,16	0,15	0,18	0,84	0,17	0,20	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>4,2</b>	<b>4,52</b>	<b>4,58</b>	<b>4,47</b>	<b>4,63</b>	<b>22,4</b>	<b>4,48</b>	<b>5,42</b>	<b>6,16</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 244:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de vidrio (compartimiento)

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo promedio	Tiempo normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Mesa de trabajo	0,3	0,42	0,35	0,36	0,36	1,79	0,36	0,43	0,49
Verifica y realizar medición	1,4	1,4	1,5	1,2	1,1	6,6	1,32	1,60	1,82
Cortar a la medida x4	1,1	1,3	1,24	1,26	1,28	6,18	1,24	1,50	1,70
Pulir x4	1	1,2	1,3	1,4	1,2	6,1	1,22	1,48	1,68
Ensamblaje	0,18	0,17	0,19	0,16	0,17	0,87	0,17	0,21	0,24
<b>TOTAL</b>	<b>3,98</b>	<b>4,49</b>	<b>4,58</b>	<b>4,38</b>	<b>4,11</b>	<b>21,54</b>	<b>4,31</b>	<b>5,21</b>	<b>5,92</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 245:** Mejora de corte de materiales para el mostrador de 2m - Muestra de ciclos observados de armado de segunda parte

ACTIVIDAD DE PROCESO	CICLO OBSERVADO					$\Sigma x_i$ min	Tiempo prome	Tiempo nor	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5				
Colocar parte posterior (interior)	1,2	1,3	1,5	1,6	1,4	7	1,40	1,69	1,93
Colocar parte superior (posterior)	2,1	2,4	2,2	2,1	2	10,8	2,16	2,61	2,97
Colocar en parte posterior inferior	1,5	1,3	1,5	1,8	1,8	7,9	1,58	1,91	2,17
Colocar y pegar en la parte frontal	2,7	2,8	3	2,9	2,5	13,9	2,78	3,36	3,82
Colocar y pegar en los laterales	2	2,2	2,4	2,5	2,4	11,5	2,30	2,78	3,16
Colocar y pegar vidrio en la parte superior	2,6	2,4	2,3	2,4	2,3	12	2,40	2,90	3,30
Colocar y pegar vidrio en la parte inferior	2	2,1	2,5	2,2	2,4	11,2	2,24	2,71	3,08
Colocar ángulo en los compartimientos	5	4,8	5	4,5	4,8	24,1	4,82	5,83	6,63
Colocar y pegar vidrio en los compartimientos	5	4,9	5,2	4,8	5	24,9	4,98	6,03	6,85
Colocar entre el ángulo guía 8463 y canal U 8464	5,5	5,3	5,3	5,8	6	27,9	5,58	6,75	7,67
Colocar entre el ángulo guía 8463 y canal U 8464	5,9	6	6,4	6,3	6	30,6	6,12	7,41	8,42
<b>TOTAL</b>	<b>35,5</b>	<b>35,5</b>	<b>37,3</b>	<b>36,9</b>	<b>36,6</b>	<b>181,8</b>	<b>36,36</b>	<b>44,00</b>	<b>50,00</b>

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 246:** Formato de Registro de Ventas

<b>REGISTRO DE VENTAS</b>															
<b>PRODUCTO</b>	<b>Enero</b>	<b>febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Total (Und)</b>	<b>Precio unitario S./</b>	<b>Venta S./</b>
Ventana de 1 m <sup>2</sup>															
Ventana 1.5 m <sup>2</sup>															
Ventana 2 m															
Policarbonato con aluminio															
Para ducha acrílico															
Vidrio templado															
Vidrio cortina															
Ventana de aluminio de 1 m <sup>2</sup>															
Mostradores 1m															
Mostradores 1.5m															
Mostradores 2m															
Vitrina 2m x 40 x 1m															
Vitrina 1m x 40 x 1m															
Ventana con vidrio reflejante															
Puertas de aluminio para la calle															
Puertas DE ALUMINIO interno															
Vidrio avex gris normal															
Vidrio avex reflejante															
Mampara sistema de vidrio 8 mm															
Pasamano balaustre(escaleras)															
Pasamano tubo 1/4 x 1/4(escaleras)															
Vitrina 50 x 40 x 1.70															
Vitrina sanguchera 50 x 30 x 60															
<b>TOTAL</b>															
<b>RECIBIDO POR:</b>															

**FUENTE:** Elaboración propia



REPORTE DE PEDIDOS PROGRAMADOS							
CLIENTE	TELEFONO	PRODUCTO	CANTIDAD	P.U S./	PRECIO TOTAL	FECHA EMIT	FECHA DE ENTREGA PROGRAMADA

**FUENTE:** Elaboración propia

**Anexo 250:** Formato de Kardex

KARDEX												
Artículo:				Existencias mínimas:								
Método:				Existencias máximas:								
FECHA			DETALLE	Entradas			SALIDAS			EXISTENCIAS		
D	M	A		Q	V/Unitario	V/Total	Q	V/Unitario	V/Total	Q	V/Unitario	V/Total

**FUENTE:** Elaboración propia