



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Administración de Empresas

**MANUAL DE PROCESOS PARA LA
PRODUCCIÓN ESTANDARIZADA DE
ESTRUCTURAS DE ALUMINIO Y VIDRIO
EN LA COMPAÑÍA AVILAINCOA CÍA.
LTDA.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Ingeniero Comercial**

Autor:

Franklin Oswaldo Jara Valladares

Director:

Ing. Benjamín Herrera Mora

Cuenca – Ecuador

2020



DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y permitirme culminar con éxito esta maravillosa etapa.

A mis padres Oswaldo y Beatríz, quienes con su amor y apoyo incondicional me han permitido llegar a cumplir esta meta, gracias por haber creído en mí siempre; son mi mayor ejemplo de humildad, superación y sacrificio.

A mi hijo José Matías, por ser mi más grande inspiración. Eres la razón por la que cada día despierto y me esfuerzo por ser mejor.

Finalmente, a todos, familia, amigos que de una u otra manera fueron parte de este proyecto.

Franklin Oswaldo Jara Valladares



AGRADECIMIENTOS

A todo el personal de la empresa AVILAINCOA Cía. Ltda. por su valiosa colaboración en todo momento, especialmente al Ing. Patricio Ávila su Gerente de Operaciones, por la confianza y apoyo durante todo este proceso.

A la Universidad del Azuay, a mis profesores, por compartir su valioso conocimiento y permitir que me desarrolle profesionalmente.

Finalmente, a mi tutor, MBA. Benjamín Herrera Mora, quien con su dirección, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo. Gracias por su paciencia, dedicación y amistad.

Franklin Oswaldo Jara Valladares

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	14
1.1 Descripción de la empresa.....	14
1.2 Conceptos y definiciones.....	15
1.2.1 Proceso	15
1.2.2 Gestión por procesos	17
1.2.3 ISO 9001	20
1.2.4 Estandarización de procesos	22
1.2.5 Herramientas de estandarización.....	23
1.2.6 Manual de procesos.....	27
CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL ...	31
2.1 Análisis de la situación actual	31
2.1.1 Descripción del Departamento de Producción.....	31
2.1.2 Análisis de los procesos productivos de la puerta corrediza europea ..	49
2.1.3 Análisis de los procesos productivos de la ventana proyectable.....	65
2.1.4 Guía de observación no participativa.....	85
2.2 Diagnóstico de la situación actual	86
2.2.1 Descripción de la problemática.....	86
CAPÍTULO III. PROPUESTA DE MEJORA.....	92
• Propuestas de mejora a través del análisis macro	92
4.1 Diseño de un modelo de estandarización	95
4.1.1 Toma de tiempos	95

4.1.2	Diagramas de flujo propuestos.....	106
4.1.3	Hojas de Trabajo Estandarizado (S.O.S.).....	108
4.1.4	Hojas de Elemento de Trabajo (J.E.S.)	108
4.1.5	Aplicación de la S.O.S. y J.E.S. a los procesos productivos de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable	109
4.2	Definición de la hoja de verificación y puntos de control.....	116
4.3	Elaboración del manual de procesos	118
4.3.1	Objetivos	118
4.3.2	Alcance.....	118
4.3.3	Responsabilidades	118
4.3.4	Plan de acción	119
4.4	Selección de indicadores	119
	CONCLUSIONES	122
	RECOMENDACIONES	124
	BIBLIOGRAFÍA	133
	ANEXOS	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tipos de procesos.....	16
Tabla 2.	Contenido del manual de procedimiento	27
Tabla 3.	Indicadores	30
Tabla 4.	Distribución de cargos en el Departamento de Producción	34
Tabla 5.	Descripción del cargo Gerente de Operaciones	34
Tabla 6.	Descripción del cargo Supervisor de Obra	35
Tabla 7.	Descripción del cargo Supervisor de Planta	35
Tabla 8.	Descripción del cargo Planificador de Producción	36
Tabla 9.	Descripción del cargo Planificador de Producción	37
Tabla 10.	Descripción del cargo Auxiliar de Bodega	37
Tabla 11.	Descripción del cargo Cortador de Aluminio	38

Tabla 12. Descripción del cargo Cortador de Vidrio	38
Tabla 13. Descripción del cargo Obreros.....	39
Tabla 14. Guía de observación no participativa a los procesos productivos	85
Tabla 15. Matriz de ponderación de causas según su importancia	88
Tabla 16. Tabla de porcentaje de importancia acumulada.....	90
Tabla 17. Tabla de propuestas del análisis macro.....	93
Tabla 18. Cálculo de tiempos en observaciones preliminares	96
Tabla 19. Escalas de valoración	96
Tabla 20. Cálculo de suplementos por descanso.....	101
Tabla 21. Cálculo de tiempo tipo puerta corrediza europea.....	103
Tabla 22. Cálculo de tiempo tipo ventana proyectable	104
Tabla 23. Plan de acción del manual de procesos	119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del proceso	15
Figura 2. Gestión basada en procesos	18
Figura 3. Distribución de planta de acuerdo a las prioridades y proximidad de equipos	19
Figura 4. Evolución de la gestión de calidad en las organizaciones	20
Figura 5. Modelo referencial de la gestión basada en proceso según ISO 9001.....	22
Figura 6. Símbolos básicos de los diagramas de flujo	24
Figura 7. Simbología de la hoja estándar de trabajo	25
Figura 8. Diseño de la hoja estándar de trabajo	26
Figura 9. Hoja de verificación.....	26
Figura 10. Resumen de Ventas 2019 por Categoría.....	40
Figura 11. Listado de artículos ordenados por el Mix de Venta	40
Figura 12. Mapa de procesos	41
Figura 13. Diagrama de recorrido de actividades	44
Figura 14. Formato orden de trabajo.....	45
Figura 15. Formato hoja de pedido	46
Figura 16. Formato hoja de montaje	47
Figura 17. Formato hoja de corte	48
Figura 18. Posibilidades de apertura puerta corrediza europea.....	50
Figura 19. Perfiles puerta corrediza europea.....	51

Figura 20. Diagrama del proceso de fabricación puerta corrediza europea.....	53
Figura 21. Hoja de montaje puerta corrediza europea	54
Figura 22. Puerta corrediza europea: orden de producción.....	55
Figura 23. Puerta corrediza europea: hoja de corte.....	56
Figura 24. Puerta corrediza europea: despacho de material desde bodega	56
Figura 25. Puerta corrediza europea: máquina de corte.....	57
Figura 26. Puerta corrediza europea: cálculo de medidas y descuentos en OP	57
Figura 27. Puerta corrediza europea: corte de perfiles a medidas requeridas	58
Figura 28. Puerta corrediza europea: máquina de perforaciones para anclajes	58
Figura 29. Puerta corrediza europea: perfiles perforados	59
Figura 30. Puerta corrediza europea: troquelado de cerradura	59
Figura 31. Puerta corrediza europea: cerradura acoplada	60
Figura 32. Puerta corrediza europea: instalación de topes y ruedas en los perfiles ...	60
Figura 33. Puerta corrediza europea: colocación de felpa en la vena del perfil.....	61
Figura 34. Puerta corrediza europea: anclas colocadas en la hoja	61
Figura 35. Puerta corrediza europea: armado de hojas	62
Figura 36. Puerta corrediza europea: instalación de entrecierres.....	62
Figura 37. Puerta corrediza europea: anclas colocadas en el marco	63
Figura 38. Puerta corrediza europea: marco armado	63
Figura 39. Puerta corrediza europea: colocación de vinil al borde del vidrio.....	64
Figura 40. Puerta corrediza europea: acristalamiento de las hojas	64
Figura 41. Puerta corrediza europea: instalación de guías en las hojas	65
Figura 42. Perfiles ventana proyectable	67
Figura 43. Cortes vertical y horizontal ventana proyectable.....	68
Figura 44. Diagrama del proceso de fabricación ventana proyectable	69
Figura 45. Hoja de montaje ventana proyectable.....	70
Figura 46. Ventana proyectable: orden de producción	71
Figura 47. Ventana proyectable: corte de perfiles	72
Figura 48. Ventana proyectable: verificación de medidas y limado de bordes	72
Figura 49. Ventana proyectable: colocación de cauchos en perfiles	73
Figura 50. Ventana proyectable: perforaciones para anclajes.....	74
Figura 51. Ventana proyectable: anclajes en hojas y marco	74
Figura 52. Ventana proyectable: cálculo de medidas para división en marco	75
Figura 53. Ventana proyectable: perforación en marco para división	75

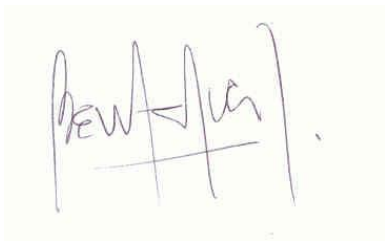
Figura 54. Ventana proyectable: troquelado para desfogue de agua	76
Figura 55. Ventana proyectable: desfogue en hoja fija.....	76
Figura 56. Ventana proyectable: proceso de ensamble de marco	77
Figura 57. Ventana proyectable: troquelado para destaje en marco doble	77
Figura 58. Ventana proyectable: instalación de división con tornillos	78
Figura 59. Ventana proyectable: destaje de junquillos	78
Figura 60. Ventana proyectable: colocación de junquillos	79
Figura 61. Ventana proyectable: marco doble ensamblado	79
Figura 62. Ventana proyectable: ensamble de hoja con el uso de prensa	80
Figura 63. Ventana proyectable: perforación para ensamble de hoja	80
Figura 64. Ventana proyectable: ajuste de bordes para ensamblado de hoja.....	81
Figura 65. Ventana proyectable: instalación de brazo metálico en hoja ensamblada	81
Figura 66. Ventana proyectable: inserto de cauchos en venas de junquillos	82
Figura 67. Ventana proyectable: destaje de junquillos para hoja.....	82
Figura 68. Ventana proyectable: verificación de medidas para corte de vidrio.....	83
Figura 69. Ventana proyectable: ajuste y acristalamiento de estructura	83
Figura 70. Ventana proyectable: sellado de bordes	84
Figura 71. Ventana proyectable: producto terminado en bodega	84
Figura 72. Diagrama de Ishikawa	87
Figura 73. Gráfico de porcentaje de causas según su importancia	89
Figura 74. Porcentaje acumulado según la importancia de cada causa.....	91
Figura 75. Suplementos.....	98
Figura 76. Tabla de tensiones relativas	99
Figura 77. Tabla de conversión de puntos	100
Figura 78. Diagrama de flujo propuesto puerta corrediza.....	106
Figura 79. Formato de flujo propuesto ventana proyectable.....	107
Figura 80. Hoja de trabajo estandarizado puerta corrediza europea	110
Figura 81. Hoja de operación corte de perfiles puerta corrediza europea.....	111
Figura 82. Hoja de operación ensamble de hoja puerta corrediza europea.....	112
Figura 83. Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable.....	113
Figura 84. Hoja de operación corte de perfiles ventana proyectable	114
Figura 85. Hoja de operación limado de junquillos ventana proyectable	115
Figura 86. Hoja de verificación propuesta	117
Figura 87. Indicadores.....	121

Figura 88. Modelo de formato propuesto.....	125
Figura 89. Categorización de productos en el análisis ABC.....	127
Figura 90. Diagrama de recorrido de actividades propuesto.....	129
Figura 91. Esquema de funcionamiento Kanban	130

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la empresa AVILAINCOA CÍA. LTDA. Fundamentado en los principios y definiciones de procesos productivos y de gestión, se realizó un diagnóstico a los procesos operativos, a sus métodos, documentación e información interna, identificando oportunidades de estandarización tanto operativa como documental. Con los hallazgos de este diagnóstico y las alternativas de técnicas y métodos de trabajo se desarrolló una propuesta, la cual se centró en normalizar el proceso productivo de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable, sus tiempos respectivos, la secuencia de operaciones, la documentación mínima requerida y otros factores que contribuyan al crecimiento y mejora continua. La propuesta, además, permitió identificar la necesidad de continuar con la estandarización de procesos de la cadena de valor de otros productos. La orientación hacia nuevas líneas de investigación se sugiere en las recomendaciones, las cuales incluyen planes de mejora en otras áreas críticas de la empresa.

Palabras clave: procesos productivos, estandarización, métodos de trabajo, cadena de valor, planes de mejora.



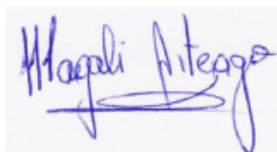
Ing. Benjamín Herrera Mora

ABSTRACT

This work was developed at the AVILAINCOA CIA. LTDA. Based on the principles and definitions of production and management processes, a diagnosis was made on the operational processes, their methods, documentation, internal information and performance measurements, to identify opportunities for both operational and documentary standardization. With the findings of this diagnosis, the alternative techniques and working methods, a proposal was developed, focused on normalizing the production process of the European sliding door and the projection window, their respective times, sequence of operations, minimum documentation required and other factors that contribute to the growth and ongoing improvement. The proposal also made it possible to identify the need to continue with standardization of processes in the value chain of other products. Orientation towards new lines of research is suggested in recommendations, which include improvement plans in other critical areas of the company.

Keywords: production processes, standardization, work methods, value chain, improvement plans.

Translated by

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Magali Aitegga". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath.A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Franklin Jara". The signature is written in a cursive style with a large, sweeping underline.

Franklin Jara

INTRODUCCIÓN

AVILAINCOA CÍA. LTDA., es una empresa dedicada a la fabricación de ventanas, puertas metálicas y producción de metales arquitectónicos y estructurales. Fundada en 1995 en la ciudad de Cuenca, actualmente emplea a 49 personas, posee más del 40% de la distribución de aluminio en la ciudad y, al cierre del año 2019, facturó \$5'135.902,11 dólares.

La comunicación en la empresa es de manera informal y directa, con un organigrama basado en una estructura jerárquica piramidal, en donde, la toma de decisiones se da básicamente entre cada jefe de área.

Durante los últimos años, las actividades del sector de la construcción son un eje importante dentro del comercio local, siendo necesario que las empresas desarrollen planes de mejora para optimizar los procesos y ser competitivas dentro del mercado.

La aplicación del manual de procesos sirve como una herramienta, mediante la cual, la entidad logra integrar de forma efectiva, un conjunto de actividades que permitirán mejorar la calidad del producto y optimizar los recursos. La problemática de la empresa radica en la falta de planificación, técnica y métodos productivos de los procesos, acarreando una serie de inconvenientes en la fabricación con respecto al tiempo empleado, recursos y responsables, con riesgos de generar productos no conformes con las características de calidad del mercado.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental elaborar un manual de procesos para la producción estandarizada de estructuras de aluminio y vidrio en la compañía AVILAINCOA CÍA. LTDA. La propuesta parte de la identificación de las actividades o procedimientos realizados de forma habitual en el curso diario de sus operaciones.

Para el desarrollo de la investigación se establecieron tres capítulos que permitieron cumplir con el objetivo de investigación planteado:

En el capítulo I, se establece los principales conceptos y definiciones referentes al manual de procesos y una breve descripción de la empresa.

En el capítulo II, se presenta un análisis y diagnóstico de la situación actual de la organización, se describe las características importantes del departamento de

producción, la estructura organizacional de la empresa y la descripción de la problemática evidenciada en torno a la entidad.

En el capítulo III, se establece la propuesta de mejora mediante el diseño del modelo de estandarización de los procesos productivos, el manual de procesos y el plan de acción. Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones con relación a los resultados obtenidos de la investigación.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

La presente investigación tiene por objetivo elaborar un manual de procesos, para la producción estandarizada de estructuras de aluminio y vidrio en la compañía AVILAINCOA CÍA. LTDA. Para cumplir con este propósito es imperiosa la necesidad de realizar una síntesis de la literatura existente, que permita fundamentar las bases teórico conceptuales en cuanto a los procesos dentro de la disciplina administrativa y de gestión, tal como se detalla en este acápite, no obstante, para abordar la bibliografía, en primer lugar, se realizó una descripción de la compañía objeto de estudio.

1.1 Descripción de la empresa

La entidad comercial AVILAINCOA CÍA. LTDA., es una empresa de Responsabilidad Limitada ubicada en el Ecuador, con sede en la ciudad de Cuenca, cuya actividad económica es la fabricación de metales arquitectónicos y estructurales con CIIU C2511.01, correspondiente a la fabricación de estructuras de metal marcos o armazones para construcción y partes de esas estructuras, según la clasificación de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2020).

La Clasificación Nacional de Actividades Económicas CIIU, permite identificar la división uniforme de las actividades económicas de producción dentro del sector de la economía ecuatoriana (Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, 2012). Bajo tal contexto, la compañía AVILAINCOA se encuentra dentro del sector de Industrias Manufactureras, particularmente se dedica a la elaboración de ventanas, puertas y una amplia gama de productos fabricados en aluminio y cristal, tanto para el sector doméstico como comercial de la localidad.

Esta empresa fue fundada en el año 1995, factor que en la actualidad le ha permitido obtener un alto nivel de posicionamiento y reconocimiento por parte de los clientes, razón por la cual, uno de los aspectos que requiere la entidad es la incorporación de un manual de procesos que le permita optimizar las actividades operativas, con el

propósito de satisfacer a los clientes mediante una mayor eficacia y eficiencia de los procesos internos.

La empresa tiene como misión “ser líder en el mercado de la construcción doméstica y comercial del Austro del país, ofreciendo productos de primera calidad que garanticen la seguridad de la sociedad y de la familia”.

Por otra parte, la visión de la entidad es “ser los distribuidores más grandes del Austro a través de productos innovadores, de buena calidad y asequibles para satisfacer las necesidades del mercado que cada vez es más exigente”.

1.2 Conceptos y definiciones

1.2.1 Proceso

La literatura sostiene que el término proceso se deriva del latín *processus*, que en el idioma español es entendido como progreso, avance o adelanto. A partir de esta orientación, un proceso es definido como el conjunto de acciones/actividades orientadas a la generación de resultados; en la rama de la administración dichas actividades se alimentan de una serie de componentes: proveedores, insumos, servicios, entre otros (Hernández, Martínez, & Cardona, 2015).

A decir de Contreras, Olaya, y Matos (2017), un proceso lo constituyen aquellas actividades asociadas en función de similares características y que son ejecutadas de manera secuencial, ordenada y sistémica para obtener resultados y cumplir los objetivos propuestos, estos resultados se ven reflejados en el producto o servicio para la satisfacción de las necesidades de los clientes, obedeciendo al siguiente esquema: entradas, proceso, salidas y clientes, tal como se ejemplifica en la figura expuesta a continuación:



Figura 1. Esquema del proceso

Fuente: Adaptado de (Contreras, Olaya, & Matos, 2017)

El esquema expuesto en la Figura 1 representa los elementos básicos de un proceso, en primera instancia, se encuentran las entradas o *inputs*, obtenidas generalmente de los proveedores o suministradores internos. Posteriormente, se tienen los medios o recursos a partir de los cuales se desarrollan las actividades, se integran por las personas, la tecnología y documentación sobre la entrega de las salidas. En este punto, surge el tercer elemento que son las salidas “*outputs*”, representados por los productos o servicios derivados del proceso y que se pone a disposición del cliente. A más de los elementos mencionados, también se encuentra inmerso en los elementos “el sistema de control” mediante indicadores y medidas que muestran el rendimiento del proceso (Contreras, Olaya, & Matos, 2017).

Con respecto a los tipos de procesos en disciplina administrativa, Sánchez y Blanco, (2014) exponen la siguiente tipología:

Tabla 1. *Tipos de procesos*

Clasificación	Tipos de proceso
Según el objeto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso estratégico ▪ Proceso operativo ▪ Proceso de apoyo
Según la importancia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso crítico y no crítico
Según el alcance	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso unipersonal ▪ Proceso funcional ▪ Proceso interdepartamental ▪ Proceso interorganizacional
Según la orientación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso horizontal ▪ Proceso vertical
Según el objeto con que trabajen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de objetos tangibles ▪ Proceso información ▪ Proceso mixto

Fuente: Adaptado de Sánchez y Blanco (2014)

1.2.2 Gestión por procesos

La gestión por procesos surge como una solución y herramienta de la administración empresarial a partir de que la idea de gestión se relaciona directamente con el objetivo y mejora orientadas a contribuir en el valor añadido por el sistema de calidad. La prevalencia de ineficiencias y oportunidades de mejora en las operaciones de la organización conlleva a aprovecharlas contando con la participación de todo el equipo de trabajo, principio válido en cualquier ámbito organizacional como en los procesos de ventas, producción, distribución, servicio al cliente, administración, talento humano, entre otros (Pérez, 2010).

De acuerdo con Hernández, Martínez y Cardona (2015) una organización es competitiva gracias a la generación de valor, tanto para los clientes internos como externos, al igual que una productividad eficiente reflejada en la optimización de los costos operativos y de gestión que permitan aumentar la rentabilidad de la empresa, lo cual es posible a través de la implementación de sistemas basados en procesos, estos posibilitan a las compañías contar con una gestión focalizada en los resultados derivada de los procesos sistémicos, planificación e integración de los recursos necesarios. Así la gestión basada en procesos se basa en el cumplimiento del direccionamiento de la empresa, como la misión, visión y metas, gestionando las acciones necesarias en pro de la satisfacción de los usuarios o consumidores.

Por su parte, Barrios-Hernández, Contreras, y Olivero-Vega (2019) afirman que la gestión por procesos en una empresa productiva refiere a la identificación de los objetivos para diseñar y desarrollar acciones que integren las medidas de control, de administración y supervisión, a fin de guiar las actividades hacia los objetivos y metas organizacionales, considerando los requerimientos de los clientes, tal cual se manifiesta ilustrativamente en la siguiente figura, en donde, se observa que una administración con base a los procesos, está interrelacionada con varios elementos que conforman una organización:

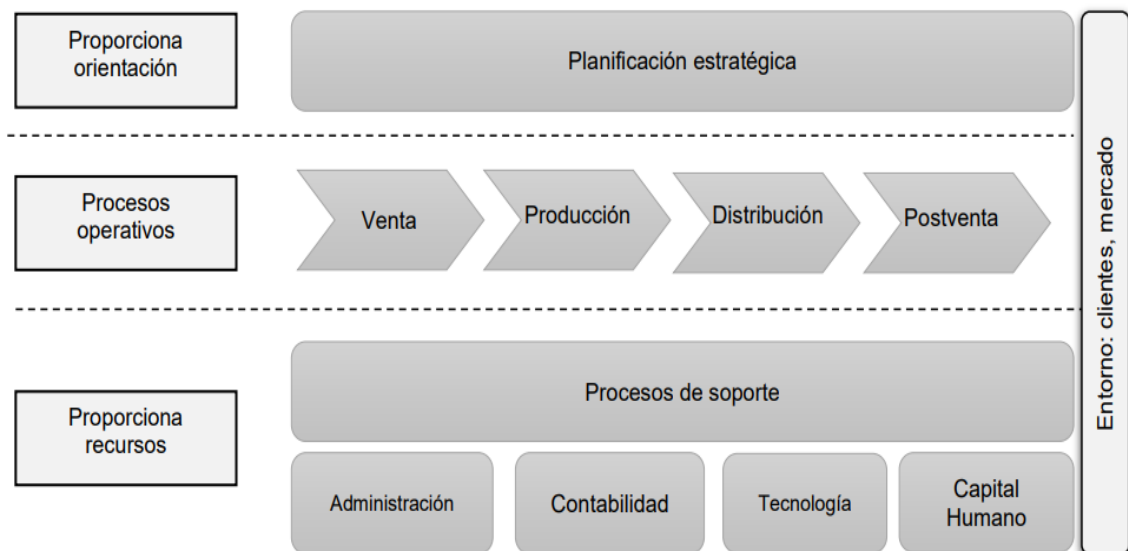


Figura 2. Gestión basada en procesos
Fuente: Tomado de (Barrios-Hernández, Contreras, & Olivero-Vega, 2019)

Para implementar la gestión por procesos en una organización con planta operativa, como por ejemplo talleres, es necesario mejorar la eficacia y erradicar las actividades improductivas, para lo cual se requiere de la efectivización de los siguientes componentes:

- Analizar y mejorar la distribución de planta, su organización y orden de manera que la maquinaria facilite el manejo por parte de los operadores.
- Realizar una estandarización de los contenedores para minimizar en lo posible su tamaño para evitar la operación por lotes.
- Reducir la necesidad de medios de transporte y manipulación de materiales, mejor denominado en el área de ingeniería como *manutención*.
- Minimizar los tiempos de cambio de producto de máquinas de propósito general.
- Controlar el nivel de inventario en curso de forma propicia, creando áreas limitadas para albergar las existencias para adecuar únicamente lo necesario.
- Minimizar el stock gestionando la variabilidad de los tiempos de operación.
- Asegurar la calidad y el mantenimiento de la maquinaria y equipos utilizados en los procesos de transformación de producto (Cuatrecasas, 2017).

Al respecto, es imperiosa la necesidad de que la distribución adecuada de la planta, obedezca un orden determinado en función de las prioridades de proximidad de los

equipos, para lo cual, se aplica una codificación uniforme tal como se plantea en la figura expuesta a continuación:

Código	Nivel de prioridad	Símbolo relacional
PPP	Muy alta prioridad: proximidad indispensable	=====
PP	Alta prioridad: proximidad importante	=====
P	Prioridad normal: proximidad interesante	=====
I	Prioridad baja: proximidad sin interés especial	-----
O	No prioridad: proximidad sin interés alguno	(sin indicativo relacional)
X	Prioridad negativa: proximidad indeseable	←————→
Código	Motivaciones para el nivel de prioridad	
1	Flujo rápido e intenso del producto	
2	Flujo de producto a facilitar	
3	Flujo de producto inexistente	
4	Flujo de personal	
5	Elementos de manutención fijos existentes	
6	Elementos de manutención móviles utilizables	
7	Peso, tamaño u otras características del producto	
8	Recursos compartidos	
9	Seguridad	
10	Contaminación	

Figura 3. Distribución de planta de acuerdo a las prioridades y proximidad de equipos

Fuente: Tomado de Cuatrecasas (2017)

La administración por procesos se deriva de la gestión de mejoras, a consecuencia de la existencia de dificultades que no permiten gestionar bajo el principio de calidad algunas áreas de la empresa, debido a las siguientes razones:

- Falta de identificación de algunos procesos.
- Falta de tradición en identificar el producto en ciertos procesos, de apoyo y gestión.
- Medición objetiva de la calidad de los productos

- Carencia de herramientas de medida y control en el funcionamiento de procesos (Pérez, 2010).

Para solucionar estos conflictos, las empresas disponen de modelos y herramientas que permiten gestionar de manera proactiva, entre ellas, la norma ISO 9001, focalizada en la gestión de proceso de calidad a partir de los principios de la eficacia y mejora, a fin de satisfacer las necesidades del cliente y de las partes interesadas, como se muestra en la siguiente figura:

CALIDAD	CONTROL	ASEGURAMIENTO	GESTIÓN	
Objetivo	Calidad de Producto		Satisfacción del Cliente (Valor)	Satisfacción partes interesadas
Actividad	Control de Calidad	Auditoría de la Calidad	Auditoría de la Calidad	
Se aplica	al PRODUCTO (Características objetivas)	a los PROCESOS (Operativos)	a todos los PROCESOS (Operativos, de Apoyo, de Gestión de Dirección)	
Se buscan	Defectos	Errores	Objetivos	
Modelo Referencial	P.P.I.	ISO 9000:1994	ISO 9001:2008	ISO 9004 EFQM
	CONFORMIDAD	CUMPLIMIENTO	EFICACIA	
Personas Comportamientos	Arreglo Reacción	Prevención	Mejora	

Figura 4. Evolución de la gestión de calidad en las organizaciones

Fuente: (Pérez, 2010)

1.2.3 ISO 9001

La norma internacional ISO 9001 está presente en la literatura sobre gestión por procesos, pues este tipo de gestión es un requisito fundamental de la normativa. Así, la ISO 9001 se encuentra enfocada en los procesos incorporando una metodología fundamentada en: planificar, hacer, verificar y actuar; permitiendo que se realicen planificaciones a los procesos y a las interacciones que surgen entre ellos. Esta perspectiva brinda la posibilidad de garantizar que todos los procesos cuenten con los recursos suficientes para su consecución, de la misma forma, busca que los recursos sean gestionados de manera eficiente (ISO 9001:2015, 2015).

Además, en esta norma surge el pensamiento basado en riesgos, variable que permite a las entidades identificar aquellos factores que podrían ser nocivos para el sistema de gestión, y en sí, para los procesos que lleva a cabo una compañía. Cuando se presentan problemas en la empresa, es muy probable que no se alcancen los resultados planteados, por lo que, se deberá ejecutar controles de prevención con la finalidad de minimizar los efectos y elevar al máximo las oportunidades (ISO 9001:2015, 2015).

La norma ISO 9001 tiene por objeto el especificar cuáles son los requerimientos que una empresa debe cumplir respecto al sistema de gestión implementado. De acuerdo con la norma, uno de los requisitos es manifestar en la práctica la capacidad productiva, puesto que deberá evidenciar la capacidad para producir de manera constante los productos o servicios ofertados. Por otro lado, debe demostrar que los productos sean capaces de satisfacer efectivamente las necesidades de los usuarios, sin transgredir las normativas legales y los reglamentos vigentes en el contexto (ISO 9001:2015, 2015).

En la normativa de la ISO 9001 se establece cinco aspectos fundamentales:

- Los recursos, es aquel donde toda organización debe objetar los medios necesarios para la implementación de un sistema de gestión con calidad garantizando la estabilidad, mantenimiento y mejora de los procesos;
- La competitividad, es asegurar que la organización cuente con el personal capacitado y competente;
- La toma de conciencia, hace referencia al capital humano que labora dentro de la organización, mediante las políticas implantadas de los objetivos de calidad;
- La comunicación, garantiza y define los distintos procesos de comunicación interna como externa, considerando los niveles de dialogo desde el inicio hasta el final.; y,
- La información documentada, es parte del sistema de gestión, su importancia y soporte son necesarios para cumplir con los objetivos de calidad y proponer mejoras en los procesos empresariales (ISO 9001:2015, 2015).

En la siguiente figura se expone el modelo de gestión de calidad basado en procesos de acuerdo con la normativa ISO 9001.

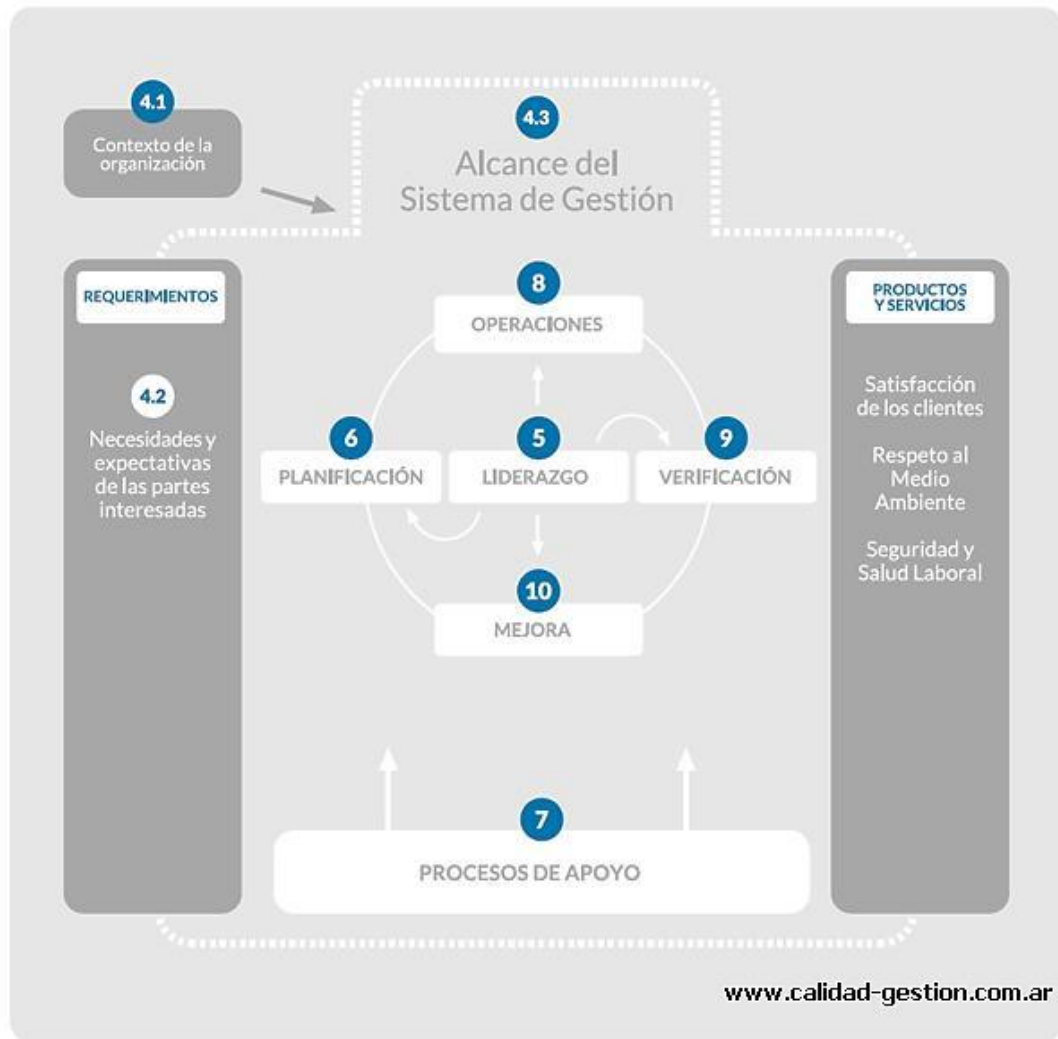


Figura 5. Modelo referencial de la gestión basada en proceso según ISO 9001

Fuente: (Gonzalez, 2015)

1.2.4 Estandarización de procesos

La estandarización es comprendida como todo aquello que está documentado o normado como el quehacer y el patrón de comportamiento de las personas, para alcanzar la estandarización a nivel organizacional se consideran diversos aspectos directamente relacionados con la misión de la empresa, estos son los objetivos, políticas, sistemas, procedimientos, métodos, normas, presupuestos, programas, planificaciones, etc., (Sosa, 2014).

Según Lupú (2018), la estandarización de procesos es definida como el conjunto de actividades que se generan diariamente, regulando de forma precisa un valor objetivo que posibilite erradicar los parámetros de variabilidad, lo que implica que el grupo de

trabajo realice un proceso de la misma forma para evitar posibles afectaciones y así eliminar las dispersiones de los parámetros de control. Bajo tal contexto, es imperioso señalar que la estandarización es un aspecto transversal para minimizar errores en los procesos internos de una empresa.

1.2.5 Herramientas de estandarización

- **Diagrama de procesos**

El diagrama de flujo especifica las actividades ligadas a todos los actores y procedimientos en un proceso, así como los documentos y sistemas empleados, representan una herramienta que describe de forma gráfica las diversas etapas de un proceso de forma secuencial con el objetivo de mostrar una serie de acciones, recursos, entradas y salidas inmersas en la realización de un objetivo (Yunuen, 2016).

El diagrama de procesos es un método que describe ilustrativamente un proceso con base al uso de símbolos, líneas y palabras similares, se elabora en una compañía productiva con el propósito de conocer y entender las operaciones mediante los pasos o procedimientos necesarios para ejecutarlos, además, considera todos los documentos y unidades departamentales comprometidas (Mejía, 2000).

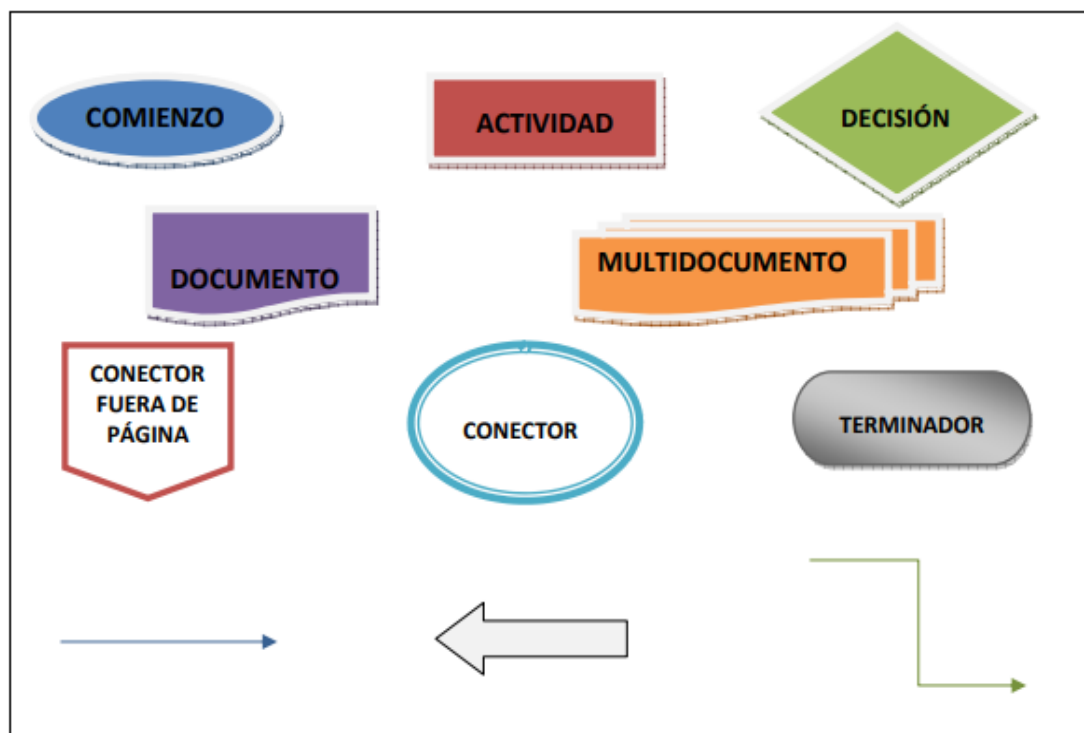


Figura 6. Símbolos básicos de los diagramas de flujo

Fuente: Tomado de Arias (2014)

- **Hojas de trabajo estandarizado (Standard Operation Sheet)**

La hoja de trabajo estandarizado (S.O.S.) es uno de los mejores métodos que describe y determina la secuencia de las actividades que debe efectuar un operador en su puesto de trabajo. En estas hojas intervienen aspectos como seguridad, calidad, repetitividad y cero desperdicios (Alomía Castro, 2011).

En la hoja de trabajo estandarizado se representa de forma visual la secuencia de actividades, tiempos requeridos y recorridos que realiza el operador, así como los puntos de atención con respecto a calidad, inspección y seguridad.

Partiendo de (Vásquez Triana & Herrera Ramírez, 2018) la hoja estándar de procesos tendrá los siguientes componentes:

1. **Descripción de la operación:** describe el área al que se aplica la S.O.S. y el objetivo que se quiere alcanzar.

2. Simbología del proceso: identifica la importancia de cada uno de los procesos como se muestra en la figura 7:





SÍMBOLOS DE OPERACIONES ESTANDAR		
Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación crítica	Identificar las operaciones más importantes dentro del proceso, por ende, si o si se debe realizar.
	Elemento de la operación	Actividad que es natural dentro del proceso, no agrega valor, pero se debe realizar.
	Control del proceso	Operaciones que se verifican por solicitud, o por previo requisito o para terminar un proceso con calidad.
	Solicitud	Requerimiento a otra área o al jefe encargado, por ende, es una actividad que genera demora.

Figura 7. Simbología de la hoja estándar de trabajo

Fuente: Tomado de (Vásquez Triana & Herrera Ramírez, 2018)

- 3. Elementos de trabajo:** se menciona de forma ordenada cada uno de los procesos.
- 4. Flujo de proceso:** se designa un espacio dentro de las S.O.S. para colocar el flujo del proceso con el fin de que el colaborador tenga una guía visual acerca de la secuencia del mismo.
- 5. Operadores calificados:** se definen las personas que se encuentran capacitadas en el proceso.
- 6. Materiales y herramientas:** se describen las herramientas que son necesarias para que los procesos se lleven a cabo, como materiales y herramientas.
- 7. Control y registro:** permite llevar una trazabilidad de la documentación.

HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO

MODELO:		UBICACIÓN:			NOMBRE DE LA OPERACIÓN:			Fecha:	
SÍMBOLO		Nº de Operación			Operación			Responsable	
SECUENCIA		Para uso de la Hoja de			Símbolo:			Realizado por:	
		Tiempo de Operación			Secuencia Mandatoria			Chequeo de Calidad	
		seg.			Seguridad del Operador			Proceso Crítico	
		seg.			Opción				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
TOTAL					0	0			

FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA
Firma: _____	_____	_____
Fecha: _____	_____	_____

Figura 8. Diseño de la hoja estándar de trabajo

Fuente: Autor

▪ **Hoja de verificación**

La lista de chequeo es una herramienta que se emplea para recoger la presencia de atributos o características de un producto y servicio, la localización y realización de las actividades para su transformación.

HOJA DE VERIFICACIÓN DE DEFECTOS

Fecha _____ Hora _____ Auditor _____

Servicio/producto _____ N° . _____

Tipo defecto	Aparición	Nº Total

Figura 9. Hoja de verificación

Fuente: Tomado de Arias (2014)

1.2.6 Manual de procesos

El término manual es comprendido como un libro cuyo contenido sirve para transmitir conocimientos y experiencias sobre un tema determinado, tiene por objetivo proveer al usuario de un material en el cual se pueda aprender de forma rápida a usar, manejar y mantener un proceso o actividad (Yunuen, 2016).

A decir de Vivanco (2017), el manual de procesos se define como un instrumento de apoyo para dar a conocer los procedimientos o pasos a ejecutar sobre las acciones de un puesto determinado y funciones de una unidad departamental, con base a un estándar secuencial y ordenado. Los procedimientos especifican y detallan un proceso, conformando una serie de operaciones determinadas sistémicamente en relación con las personas encargadas de la ejecución, debiendo cumplir políticas y normas.

Por su parte, Ordóñez, Suárez y Velázquez (2016) sostiene que el manual de procedimientos es una herramienta del sistema de control interno, documentado a través de información detallada e integral cuyo contenido muestra las instrucciones, responsabilidades y datos en cuanto a políticas, funciones y sistemas referentes a las operaciones que se deben ejecutar individual y colectivamente en una organización.

- **Contenido de un manual de procesos**

A continuación, en la siguiente figura se presenta el contenido principal con el que debe contar todo manual de procesos:

Tabla 2. *Contenido del manual de procedimiento*

Parámetro	Descripción
Identificación	Debe representar a la organización por medio del logotipo y el nombre oficial de la empresa.
Objetivo	Permite comprender la finalidad del documento en relación con la empresa.

Alcance	Esfera de acción que cubren los procedimientos.
Responsables	Muestra las unidades administrativas, así como los puestos que inciden en los procedimientos en cualquiera de sus fases.
Términos	Constituye una lista de definiciones técnicas vinculadas al contenido del manual de procesos, el cual tiene por objetivo dar apoyo para uso o consulta de los usuarios.
Diagramas de flujo	Representa de forma gráfica la sucesión en que se ejecuta las operaciones de un procedimiento.
Hoja de trabajo estandarizado (S.O.S)	Describe y determina la secuencia de actividades que debe efectuar un operador en su puesto de trabajo.

Fuente: Adaptado de Vivanco (2017)

- **Características del manual**

Se debe encontrar en un lenguaje sencillo y fácil de comprender a fin de que los ejecutores estén en capacidad de garantizar su aplicabilidad en las tareas y actividades. Así como también, se caracteriza por contener una metodología que posibilite flexibilidad para modificarse y actualizarse según las políticas emitidas por la empresa, dejando en claro las fechas de actualización o modificación realizadas, así como los aspectos involucrados en dicho cambio (Mejía, 2000).

A decir de Mejía (2000), otro de los aspectos importantes de un manual de procesos es la comunicación, es decir, que todo el equipo humano, incluyendo los funcionarios, deben estar al tanto de los procesos, usos y operaciones, para ello, es necesario implementar los medios adecuados de difusión. La evaluación de estos manuales es otra arista relevante que permite realizar posibles cambios o ajustes en función de su aplicabilidad, es en este punto donde se ubica la última, pero no menos importante característica, la efectividad de los manuales en las dependencias de la empresa.

- **Evaluación de procesos**

Una vez implementado el manual de procesos se debe imponer criterios que permitan determinar las especificaciones de las actividades, para a partir de un diagnóstico exhaustivo se analice los componentes, funciones, procesos y valores que permitan comparar el desempeño de las metas y objetivos establecidos por la organización.

La evaluación comprende la medición del proceso a través del cual se pretende obtener un juicio de valor de una actividad, procedimiento o resultado, poniendo de relieve las cualidades, ventajas y debilidades de lo que se evalúa; es así como Castillo (2005), define a la evaluación como aquel procedimiento que permite identificar y reunir datos sobre servicios o actividades específicas, estableciendo criterios para valorar su éxito y determinando el grado hasta donde el servicio o actividad cumple sus objetivos.

La gestión por procesos debe ser medible por medio de diferentes instrumentos; en la actualidad existen instrumentos que facilitan la medición de los parámetros que contempla la gestión de calidad bajo la norma ISO 9001, entre ellos se encuentra la herramienta software *ISOTools* que posee atributos adecuados para dar respuesta a los requerimientos del estándar ISO y a los de la organización.

- **Indicadores**

Un indicador representa la expresión de una serie de números, símbolos o palabras aplicados con la finalidad de describir actividades en términos cuantitativos y cualitativos, para evaluar dichas actividades y el método utilizado. Respecto a la medición de los procesos, se deben determinar indicadores que permitan comparar en cada momento el nivel o grado de calidad de una característica o parámetro respecto a los niveles preestablecidos (Castillo, 2005).

Por otra parte, Lizarzaburu (2016) sostiene que la gestión organizacional presenta una incidencia positiva en los indicadores de liquidez y rentabilidad de la empresa, la cual parte, de la premisa de que si una empresa mejora todos sus procesos de gestión administrativa, a su vez incrementa los índices mencionados anteriormente, reduciendo el riesgo de enfrentar situaciones financieras difíciles en el corto plazo.

Tabla 3. *Indicadores*

Indicadores de gestión	
	Gastos operacionales/total de activos
	Costes de distribución/cifra de ventas
Ratios	Cifra de ventas/número de empleados
	Número de clientes satisfechos/número de clientes totales
	Cifra de ventas/activos fijos
	Costos usados en operaciones de trabajo repetitiva
	Tiempos usados en operaciones de trabajo repetitiva
Consumo de recursos	Horas/hombre en cualquier operación de trabajo repetitiva.
	Número de personas, horas extras
Presupuestos, programas, planes, etc.	% de cumplimiento real
	% de desviación
	Número de errores
	Número de desperdicios
	Número de quejas, número de felicitaciones
Varios	Número de retrasos o adelantos en salir
	Número de piezas defectuosas
	% de servicios deficientes
	Número de reclamos

Fuente: Tomado de (Salguero, 2001)

CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Con carácter previo al establecimiento de un modelo de estandarización, se aconseja la realización de una reflexión sobre el análisis y diagnóstico de la situación actual.

Esta sección evalúa a la empresa con un enfoque acorde al tema de estudio y determina los puntos críticos, identificando la problemática y las oportunidades de mejora, con el fin de elaborar el Manual de Procesos para la producción estandarizada de estructuras de aluminio y vidrio. Empero, primero se describe las características importantes del departamento de producción y la estructura organizacional de la compañía.

2.1 Análisis de la situación actual

2.1.1 Descripción del Departamento de Producción

- **Antecedentes**

AVILAINCOA Cía. Ltda. en sus inicios manejaba procesos artesanales en la elaboración de estructuras. En su afán de crear valor para sus clientes y diferenciarse de la competencia, la compañía industrializó su Departamento de Producción con la implementación de maquinaria especializada como: troqueladoras, cortadoras de precisión, entre otras.

La maquinaria fue adquirida hace 5 años importada de España y tomó 6 meses ponerla en funcionamiento. Con esta adquisición, se automatizaron algunos procesos y se redujo la nómina de obreros en planta; sin embargo, no se obtuvieron los resultados esperados en la corrección de errores y tiempos muertos.

- **Estructura Organizacional Nivel Jerárquico Superior**

AVILAINCOA Cía. Ltda. dentro de su estructura en el Nivel Jerárquico Superior se encuentra conformada por: La Junta Directiva, el Auditor Externo como Staff, y tres Gerencias que se detallan a continuación:

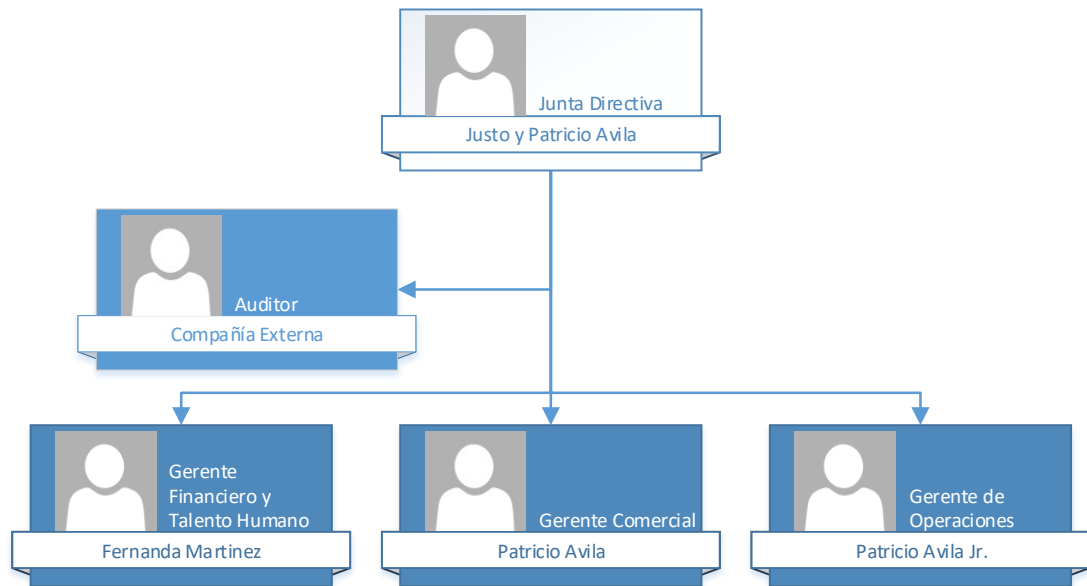


Figura 9. Organigrama Nivel Jerárquico Superior

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Gerencia Financiera y Talento Humano: Administra de forma eficiente el capital de trabajo dentro de un equilibrio en los criterios de riesgo y rentabilidad; además, otorga las prestaciones económicas y sociales apropiadas al personal para el desarrollo de sus funciones.

Gerencia Comercial: Coordina las actividades de la fuerza de ventas, los planes de comercialización y mercadeo, a fin de lograr el posicionamiento de la empresa, con base a políticas establecidas para la promoción, distribución y venta de productos y servicios (Piña, 2015).

Gerencia de Operaciones: Dirige, planea, organiza y controla todas las actividades productivas, cuidando que se ejecuten con el mejor aprovechamiento de los recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros, velando siempre por obtener los máximos beneficios con la mejor calidad posible, a costos competitivos y dentro de los plazos establecidos según presupuesto de ventas aprobado por la Gerencia Comercial (Laboratorio Químico Farmacéutico S.A., 2009).

- **Estructura Organizacional del Departamento de Producción**

El Departamento de Producción de la empresa se encuentra bajo la dirección del Gerente de Operaciones, conformado por 23 colaboradores distribuidos en los siguientes cargos:

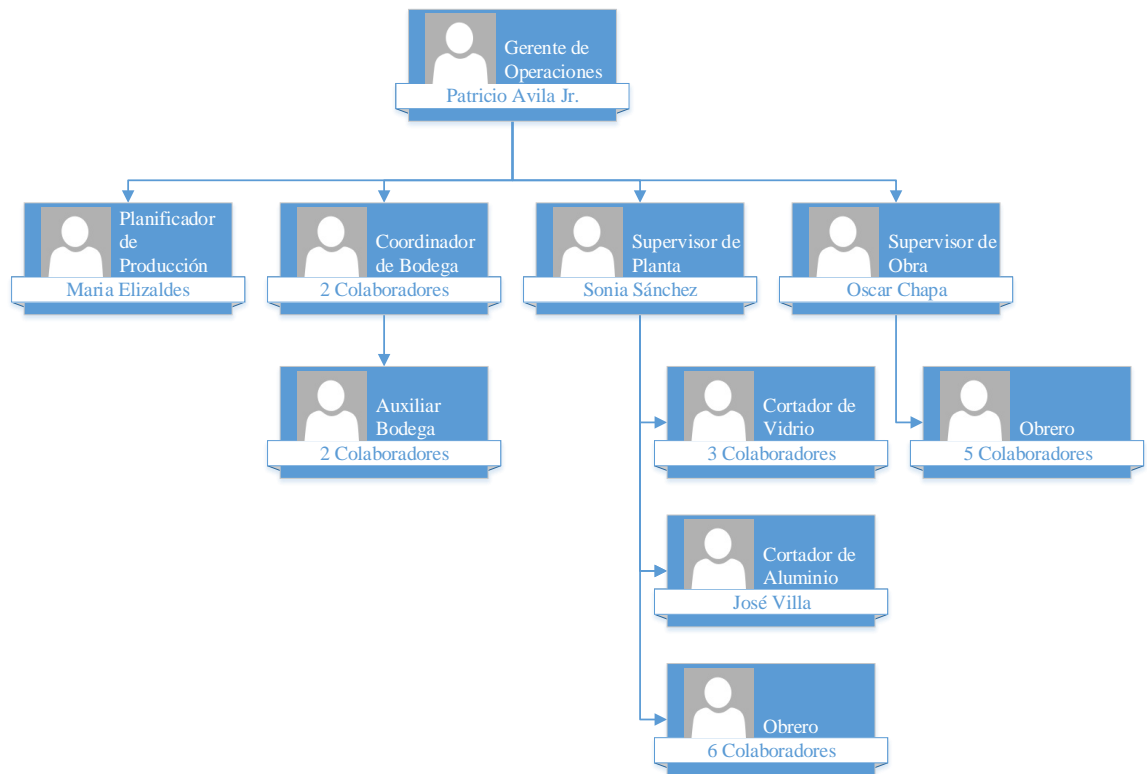


Figura 10. Organigrama Departamento de Producción

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

La figura 10, presenta la estructura organizacional del departamento en cuestión, la cual se resume en la siguiente tabla:

Tabla 4. Distribución de cargos en el Departamento de Producción

CARGO	# COLABORADORES
Gerente de Operaciones	1
Supervisor de Obra	1
Supervisor de Planta	1
Coordinador de Bodega	2
Planificador de Producción	1
Auxiliar de Bodega	2
Cortador de Aluminio	1
Cortador de Vidrio	3
Obrero	11
TOTAL	23

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

- **Descripción de cargos y responsabilidades**

Tabla 5. Descripción del cargo Gerente de Operaciones

GERENTE DE OPERACIONES	
Departamento:	Administración
Reporta a:	Otros / Junta Directiva
Supervisa a:	Asistente Administrativa, Cotizador, Gestor de Cobranza, Planificador de Producción, Coordinador Bodega Accesorios, Coordinador Bodega Aluminio, Supervisor de Obra, Supervisor de Planta, Jefe de Sistemas Integrados y Seguridad Industrial.
SINTESIS DEL PUESTO	
Dirigir, planear, organizar y controlar todas las actividades productivas.	
REQUISITOS	
Formación Básica:	Título de Tercer Nivel en Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Gestión de costos, conocimiento sobre software de producción y diseño de estructuras. Excel avanzado.
Experiencia requerida:	3 años de experiencia en dirección de plantas de producción.
Idioma:	Inglés avanzado.
Utilitarios Informáticos:	Office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que las operaciones se desarrollen de un modo apropiado y rentable. • Mejorar los sistemas, procesos y prácticas de gestión operativa. • Gestionar presupuestos y previsiones. 	

- Controlar los indicadores de producción.

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Tabla 6. Descripción del cargo Supervisor de Obra

SUPERVISOR DE OBRA	
Departamento:	Producción
Reporta a:	Gerente de Operaciones
Supervisa a:	Obreros, Choferes
SINTESIS DEL PUESTO	
Responsable de vigilar el costo, tiempo y calidad con que se realizan los trabajos de instalación de obras, verificando que se realicen bajo las normativas de seguridad y salud ocupacional.	
REQUISITOS	
Formación Básica:	Egresado o estudiante de último año de la carrera de Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Gestión de procesos productivos, manejo de personal y trabajo en equipo.
Experiencia requerida:	2 años de experiencia en supervisión e inspección de obras.
Utilitarios Informáticos:	Excel intermedio, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	Experiencia en manejo y presentación de informes.
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Velar directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra. • Realizar el control de calidad de los trabajos ejecutados. • Elaborar y presentar informes con recomendaciones para corregir deficiencias, omisiones o defectos. • Aplicar la normativa de la empresa y las directrices de salud y seguridad ocupacional. 	

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Tabla 7. Descripción del cargo Supervisor de Planta

SUPERVISOR DE PLANTA	
Departamento:	Producción
Reporta a:	Gerente de Operaciones
Supervisa a:	Cortadores de Vidrio, Cortador de Aluminio, Obreros.
SINTESIS DEL PUESTO	
Responsable de supervisar al personal a cargo, así como de la planificación y control de las órdenes de producción, asegurando los estándares de calidad y verificando los tiempos y costos durante el proceso.	

REQUISITOS DEL PUESTO	
Formación Básica:	Egresado o estudiante de último año de la carrera de Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Gestión de procesos productivos, manejo de personal y trabajo en equipo.
Experiencia requerida:	2 años de experiencia en supervisión de plantas de producción.
Utilitarios Informáticos:	Excel intermedio, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	Experiencia en manejo y presentación de informes.
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Organizar el flujo de trabajo mediante la asignación de responsabilidades y distribución de tareas. • Comprobar la producción según las especificaciones de cada orden de trabajo. • Realizar informes de desempeño del personal bajo su cargo. • Aplicar la normativa de la empresa y las directrices de salud y seguridad ocupacional. 	

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Tabla 8. Descripción del cargo Planificador de Producción

COORDINADOR DE BODEGA	
Departamento:	Bodega
Reporta a:	Gerente de Operaciones
Supervisa a:	Auxiliar de Bodega
SINTESIS DEL PUESTO	
Responsable de brindar un servicio profesional en la entrega y despacho de materiales para las obras.	
REQUISITOS DEL PUESTO	
Formación Básica:	Egresado o estudiante de la carrera de Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Manejo de bodega, control de inventarios y uso de software para control de materiales.
Experiencia requerida:	2 años de experiencia como auxiliar o coordinador de bodega.
Utilitarios Informáticos:	Excel intermedio, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Administrar, supervisar, controlar, ejecutar y tomar registro de la entrada y salida de materiales. • Realizar periódicamente los inventarios de existencias de bodega. • Cumplir rigurosamente con los plazos de despacho. 	

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Tabla 9. Descripción del cargo Planificador de Producción

PLANIFICADOR DE PRODUCCION	
Departamento:	Producción
Reporta a:	Gerente de Operaciones
Supervisa a:	No aplica
SINTESIS DEL PUESTO	
Es quien elabora las órdenes de producción a partir de la información proporcionada por ventas y cotizaciones, manteniendo actualizadas las tarjetas de los clientes.	
REQUISITOS DEL PUESTO	
Formación Básica:	Egresado o estudiante de la carrera de Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Conocimiento en técnicas de diseño, dibujo técnico o planos. Manejo de AutoCAD.
Experiencia requerida:	2 años de experiencia en diseño y planificación de órdenes de producción.
Utilitarios Informáticos:	Excel intermedio, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Generar las órdenes de producción en concordancia con la hoja de presupuesto y la cotización respectiva. • Entregar las OP para aprobación y firma del cliente. • Realizar el reporte de obras confirmando que contengan toda la información requerida. • Elaborar las liquidaciones de los contratos. 	

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Tabla 10. Descripción del cargo Auxiliar de Bodega

AUXILIAR DE BODEGA	
Departamento:	Bodega
Reporta a:	Coordinador de Bodega
Supervisa a:	No aplica
SINTESIS DEL PUESTO	
Realiza procesos operativos en recepción, almacenamiento y distribución de carga y descarga en bodega, de acuerdo a la normativa de seguridad y salud ocupacional.	
REQUISITOS DEL PUESTO	
Formación Básica:	Estudios secundarios aprobados de preferencia con Bachillerato en especialidades técnicas.
Formación complementaria:	Manejo de bodega y control de inventarios.
Experiencia requerida:	1 año de experiencia como auxiliar o coordinador de bodega.
Idioma:	No aplica.
Utilitarios Informáticos:	Excel básico, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.

RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Recibir, verificar e ingresar la documentación y mercadería en bodega. • Realizar periódicamente el inventario de materiales, herramientas y equipo. • Entregar al personal de planta los materiales, equipos y herramientas que requieren o consten en la hoja de pedido. 	

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Tabla 11. Descripción del cargo Cortador de Aluminio

CORTADOR DE ALUMINIO	
Departamento:	Producción
Reporta a:	Supervisor de Planta
Supervisa a:	No aplica
SINTESIS DEL PUESTO	
Participa directamente en el proceso de producción, maneja las maquinarias y herramientas específicas y necesarias para lograr la transformación del aluminio, acorde a las especificaciones de la OP, verificando que el proceso de calidad sea el adecuado.	
REQUISITOS DEL PUESTO	
Formación Básica:	Estudios secundarios aprobados de preferencia con Bachillerato en especialidades técnicas.
Formación complementaria:	No aplica.
Experiencia requerida:	1 año de experiencia en manejo y corte de aluminio.
Utilitarios Informáticos:	Excel básico, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Leer e interpretar las OP para cortar el aluminio acorde a las especificaciones y requerimientos. • Desarrollar las operaciones del ciclo productivo de manera adecuada, cuidando el material para que no se produzcan rallones, abolladuras u otro tipo de inconformidades. 	

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Tabla 12. Descripción del cargo Cortador de Vidrio

CORTADOR DE VIDRIO	
Departamento:	Producción
Reporta a:	Supervisor de Planta
Supervisa a:	No aplica
SINTESIS DEL PUESTO	
Participa directamente en el proceso de producción, maneja las maquinarias y herramientas específicas y necesarias para lograr la transformación del vidrio, acorde a las especificaciones de la OP, verificando que el proceso de calidad sea el adecuado.	

REQUISITOS DEL PUESTO	
Formación Básica:	Estudios secundarios aprobados de preferencia con Bachillerato en especialidades técnicas.
Formación complementaria:	No aplica.
Experiencia requerida:	1 año de experiencia en manejo y corte de vidrio.
Utilitarios Informáticos:	Excel básico, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Cortar y despachar el vidrio de obras y facturas revisando cantidad y calidad del producto. • Desarrollar las operaciones del ciclo productivo de manera adecuada, cuidando el material para que no se produzcan rallones, abolladuras u otro tipo de inconformidades. 	

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Tabla 13. Descripción del cargo Obreros

OBRREROS	
Departamento:	Producción
Reporta a:	Supervisor de Obra
Supervisa a:	No aplica
SINTESIS DEL PUESTO	
Ejecuta tareas donde predomina la capacidad física como instalación, montaje o reparación de estructuras.	
REQUISITOS DEL PUESTO	
Formación Básica:	Estudios secundarios aprobados de preferencia con Bachillerato en especialidades técnicas.
Formación complementaria:	No aplica.
Experiencia requerida:	1 año de experiencia en carpintería de aluminio.
Utilitarios Informáticos:	Excel básico, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.
RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Leer e interpretar las OP para determinar las especificaciones y requerimientos del proyecto. • Ajustar, controlar y manejar maquinaria y materiales con el fin de construir, instalar y reparar estructuras de aluminio. 	

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

- **Producción actual de la empresa**

En el 2019, la empresa tuvo una producción de USD \$1.478.183,73 distribuidos de la siguiente manera según su categoría:


Líneas	Importe	Mix Venta
Puertas	\$ 741.105,95	50%
Ventanas	\$ 454.429,76	31%
Mamparas	\$ 99.490,30	7%
Cubiertas	\$ 80.572,27	5%
Otros	\$ 102.585,45	7%
Total	\$ 1.478.183,73	100%

Figura 10. Resumen de Ventas 2019 por Categoría

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

El 81% de la venta está compuesto por las categorías de Puertas y Ventanas (50% y 31% respectivamente) de los cuales los productos con mayor demanda son: puerta corrediza europea y ventana proyectable. A continuación, se presenta un cuadro con el Pareto de estas dos líneas:

Serie Estandar
 Fechas: Desde el "01/01/2019" hasta el "31/12/2019"
 Artículos: Puertas y Ventanas



Cod.	Artículo	Metraje	Importe	Mix Venta
0001 Puertas				
3401	Puerta corrediza EUROPEA en dos módulos	1.061,43	\$131.639,02	32%
3402	Puerta corrediza EUROPEA, dos módulos corredizos y un fijo	395,49	\$48.307,60	12%
1001	Puerta corrediza Modelo 2000 en dos módulos	200,03	\$14.273,44	3%
3404	Puerta corrediza EUROPEA dos módulos corredizos y dos fijos	144,04	\$15.134,03	4%
3405	Puerta corrediza EUROPEA tres módulos corredizos y un fijo	138,47	\$18.168,87	4%
3427	Puerta Corrediza Europea en dos módulos con riel pasada	128,00	\$8.165,11	2%
3425	Puerta corrediza Europea en dos módulos	73,24	\$9.784,48	2%
1101	Puerta batiente M. 1500 con pivot y cerradura cil/ pequeño	66,39	\$9.580,05	2%
1301	Puerta corrediza en tubo 7x4 con sistema de riel superior	65,11	\$5.204,69	1%
3403	Puerta corrediza EUROPEA dos módulos fijos y un corredizo	62,12	\$8.115,22	2%
0002 Ventanas				
0703	Ventana proyectable en dos módulos	460,94	\$38.795,52	21%
3801	Ventana corrediza Modelo Eurolight en dos módulos	194,76	\$18.466,20	10%
3501	Ventana fija en un módulo en material de proyectable	191,50	\$16.501,05	9%
0301	Ventana corrediza Modelo 1300 en dos módulos	171,93	\$12.700,21	7%
0201	Ventana corrediza Modelo 1200 en dos módulos	163,44	\$11.052,81	6%
0713	Ventana proyectable en cuatro módulos	118,90	\$10.218,13	6%
2513	Ventana fija tipo silicón estructural en tubo 4x4	111,79	\$9.465,81	5%
0101	Ventana fija Modelo 1100 en un módulo	105,31	\$7.809,53	4%
0704	Ventana proyectable en dos módulos	58,68	\$7.412,98	4%
0705	Ventana proyectable en tres módulos	75,36	\$7.270,79	4%

Figura 11. Listado de artículos ordenados por el Mix de Venta

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

- **Mapa de procesos para la fabricación de estructuras**

El siguiente grafico explica cómo se lleva a cabo el proceso de fabricación de productos en AVILAINCOA Cía. Ltda.:

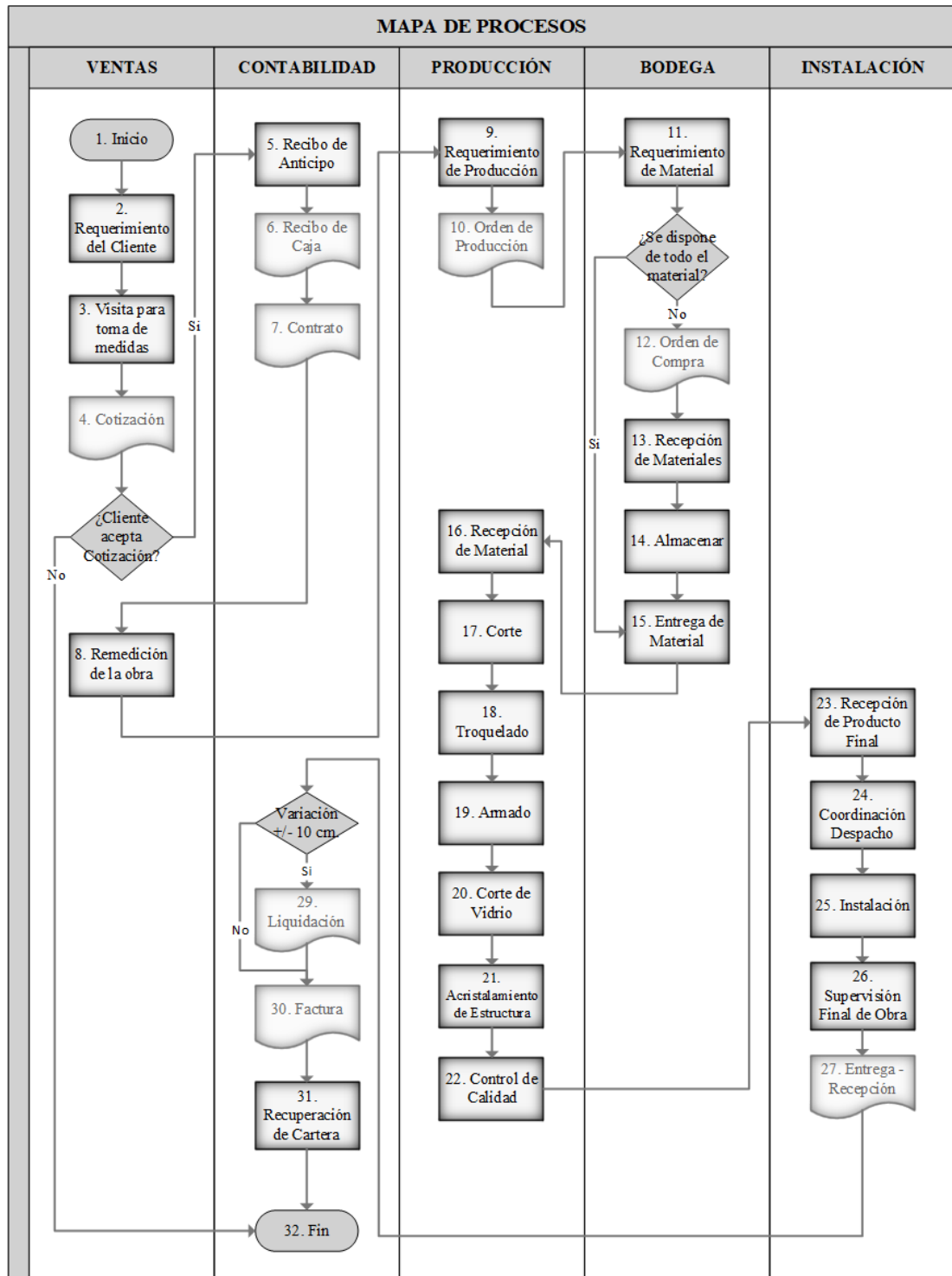


Figura 12. Mapa de procesos

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa



Requerimiento del cliente: los vendedores brindan atención personalizada a cada cliente y le presentan el portafolio de productos de aluminio y vidrio que se ajuste a sus requerimientos.



Visita en obra y toma de medidas: el vendedor coordina con el cliente la hora y lugar para realizar la toma de medidas usando el distanciómetro láser.



Cotización: con la información levantada por el vendedor y, considerando las especificaciones de diseño del cliente, se elabora la respectiva cotización.



Anticipo: aprobado el diseño y cotización por parte del cliente, se procede a recibir el anticipo del 50% del total de la obra como política de cumplimiento obligatorio.



Remediación: se efectúa una segunda visita a la obra para realizar la medición definitiva y evitar problemas de diseño o medidas en la Orden de Producción.



Orden de Producción (OP): la cotización y comprobante de anticipo se adjuntan a la remediación y se elabora la OP pertinente.



Requerimiento de material: si el inventario actual de bodega no es suficiente para la ejecución de la obra, se genera la respectiva orden de compra al proveedor.



Entrega de material: acorde a la información que se detalla en la OP, bodega realiza la entrega de materiales al área de producción para la elaboración de la estructura.



Corte y ensamble: la OP se entrega a planta para que ejecute el corte, troquelado y armado de la estructura de aluminio.



Corte y acristalamiento: con la estructura ensamblada se procede al corte y posterior acople de vidrios.



Control de calidad: el supervisor de planta realiza la inspección del producto para verificar posibles fallas o daños.



Coordinación de despacho: el supervisor de obras recibe el producto terminado y coordina con el cliente fecha y hora para instalación y entrega de la estructura.



Instalación: los obreros transportan la estructura y las herramientas necesarias para realizar el montaje en el lugar acordado.

Supervisión final de obra: el supervisor de obras realiza la inspección final revisando



que las estructuras estén correctamente instaladas, que el funcionamiento de seguros, estilos y lados de apertura sea el idóneo, que los ensambles cumplan el estándar y que no existan filtraciones de agua.



Entrega – recepción: se realiza la entrega completa de las obras en diseño y forma y se firma el acta de entrega recepción.



Liquidación: si durante las fases de producción o instalación se detectaron variaciones de +/- 10 cm, en este documento se detallan los cambios en materiales, valores u otros rubros que modifiquen el Contrato.



Factura y cobro: se emite la factura definitiva con el detalle respectivo y se realiza el cobro del saldo pendiente.

- **Distribución de planta y diagrama de recorrido de actividades**

El siguiente gráfico representa la distribución de planta actual y el recorrido que un obrero realiza para la fabricación de un producto. El estudio se enfoca en las dos referencias principales de la compañía: puerta corrediza europea y ventana proyectable.

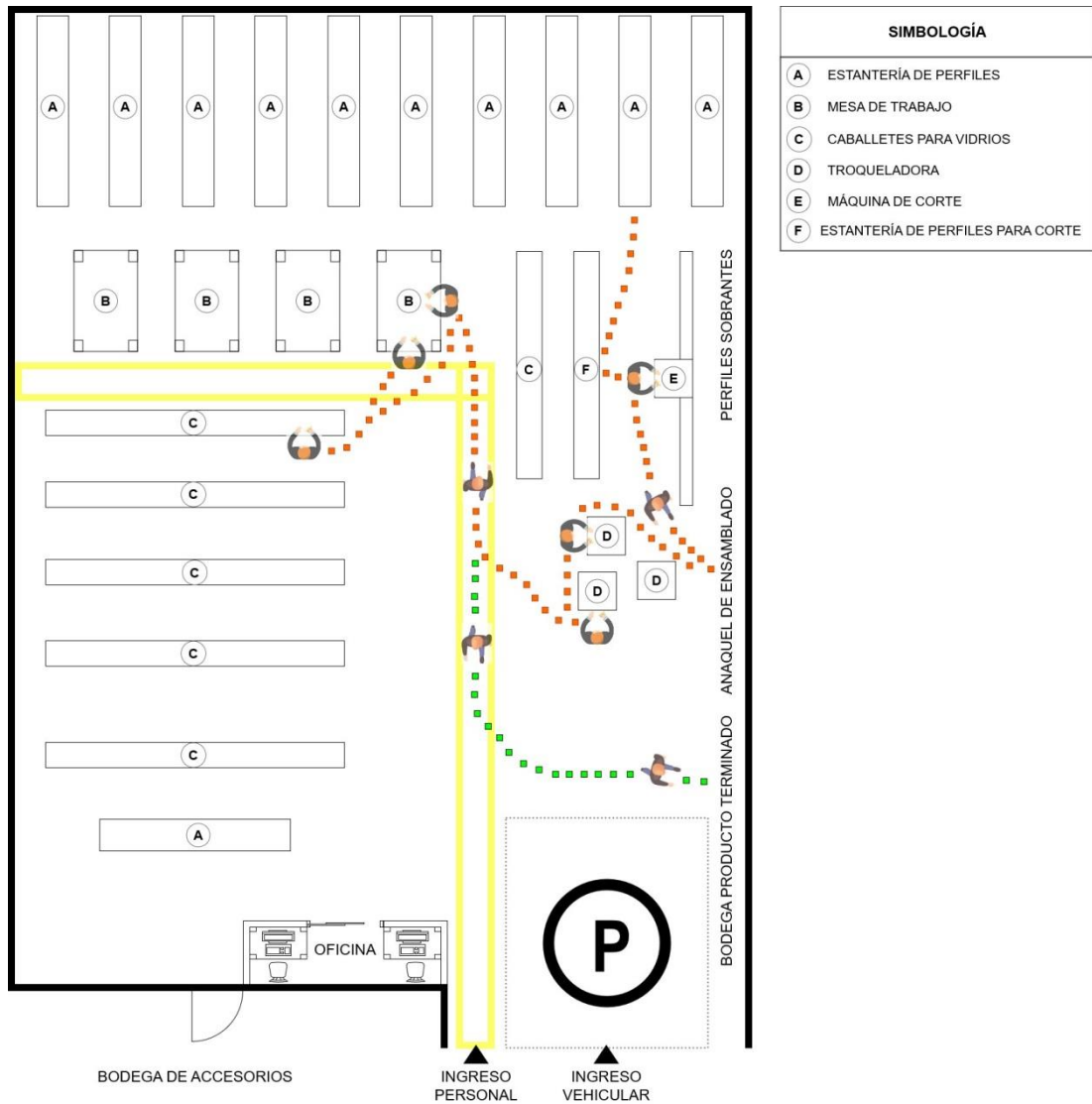


Figura 13. Diagrama de recorrido de actividades

Fuente: Autor

- **Formatos y documentos usados en el proceso productivo**

Orden de trabajo: documento que contiene las especificaciones técnicas del producto, así como los requerimientos adicionales que deben considerarse durante el proceso de elaboración.


Fecha: 21/09/2020 Número: 20/000857 Referencia: OP 123456 Código cliente: 999999	Ciente De Varios Cuenca (Azuay)(Ecuador)		
Orden de trabajo			
Cant	Descripción	Medidas	
1,00	Fecha de Entrega: 21/09/2020 Ref 1 Puerta corrediza Modelo EUROPEA en dos módulos con cierre embutido interno, ensamble de perfiles a 45°, escuadras de alineación, felpa perimetral interna en las hojas, kit corta viento y doble aleta de tiburón, Aluminio Madera Nogal con Cristal Flotado de 6 mm. Claro Ubiación: Dormitorio Necesita desfogue: SI Alto de Cerradura: 1.000 	2.500,0 x 2.300,0	
	TOTAL : UNA ESTRUCTURA		
Observaciones <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>			

Figura 14. Formato orden de trabajo

Fuente: Software InGnio

Hoja de pedido: detalla el consolidado de materiales y accesorios que bodega debe despachar a producción para la elaboración de la estructura.

Documento 20/000857
Obras:


Hoja de Pedido						
Cant	Código	Concepto	Color	Medidas		
1,00	ACS0010.3	CHAPA BLANCA REFORZADA EUROPEA				
1,00	ACSV061	KIT EUROPEA 2 HOJAS r				
8,00	ANCL01	ANCLAS HOJA EUROPEA ART1167 ANDALUZ				
4,00	ANCL02	ANCLAS MARCO EUROPEA ART1130 ANDALUZ				
16,00	ECUA02	ESCUADRAS DE ALINEACION EUROPEA ANDALUZ				
1,00	FEL01.E	FELPA P C EUROPEA NEGRA		23.354,0		
2,00	RUE18	RUEDAS RL NEG 80 KGS DOBLE GRANDE EUROPEA andaluz				
0,71	SIL33ESELLADO	Silicón Sikasil E PARA SELLADO PERIMETRAL DE ESTRUCTURAS				
18,00	TACF5	Taco Fisher F5				
6,00	TIR05.N	TIRADERA ALMA EUROPEA				
18,00	TOR02	TORNILLOS 2 x 8 AVELLANADO				
2,00	TOR09	TORNILLO 1 X 6 C. CILINDRICA				
32,00	TOR21	TORNILLO 1/2 X 8 CABEZA DE PAN				
18,00	TOR45	1 2 X 6 C Cilindrica Pavonado entrecierre				
1,00	VIN45	VINIL PUERTA EUROPEA		12.977,2		

Figura 15. Formato hoja de pedido

Fuente: Software InGnio

Hoja de montaje: también podría denominarse hoja de ensamblaje, ya que indica de forma muy clara (mediante un dibujo) cómo debe quedar la estructura una vez se hayan

acoplado todos sus componentes. Al mismo tiempo, muestra los materiales necesarios para fabricar cada uno de los artículos compuestos.



INCOA
ALUMINIO Y VIDRIO
CUENCA

AVILAINCOA CIA. LTDA.
Miguel Cabello 2-88 Y Av. De Las Américas
EC010201 - Cuenca - Azuay - Ecuador
Telf: 4056610 - 0990419136
Fax: 4056641
CIF/DNI: 0190420655001

Fecha: 21/09/2020
Número: 20/000857
Referencia: OP 123456
Código cliente: 999999

Cliente De Varios


Cuenca
(Azuay)(Ecuador)

N° Albarán
Fecha inicio
Observaciones

Encargado/Operario
Fecha fin

Total horas

Hoja de montaje



3401 *Ref 1*
Puerta corrediza Modelo EUROPEA en dos módulos con cierre embutido interno, ensamble de perfiles a 45°, escuadras de alineación, felpa perimetral interna en las hojas, kit corta viento y doble aleta de tiburón, Aluminio Madera Nogal con Cristal Flotado de 6 mm. Claro

Ubiación: Dormitorio

Necesita desfogue: SI

Alto de Cerradura: 1.000

Cant.	1.00
Medidas	2.500,0mm x 2.300,0mm
	Ancho x Alto

Material	Descripción	Color	Cant. Medidas	I-D	Ubi
Accesorios					
ACS0010.3	CHAPA BLANCA REFORZADA EUROPEA		1.00		
ACSV081	KIT EUROPEA 2 HOJAS r		1.00		
ANCL01	ANCLAS HOJA EUROPEA ART1167 ANDALUZ		8.00		
ANCL02	ANCLAS MARCO EUROPEA ART1130 ANDALUZ		4.00		
ECUA02	ESCUADRAS DE ALINEACION EUROPEA ANDALUZ		16.00		
FEL01.E	FELPA P C EUROPEA NEGRA		8.00 1.244,5mm		Hz

Hoja de montaje - 21/09/2020

Página 1/2

Figura 16. Formato hoja de montaje

Fuente: Software InGnio

Hoja de corte: indica cómo deben optimizarse los perfiles a partir de las barras brutas o restos indicados. Mediante un esquema, explica cómo realizar los cortes necesarios para generar ahorro de material y tiempo.




Hoja de Corte					
Orden de trabajo					
Número	Cliente	Fecha	Referencia		
20/000857	Cliente De Varios	21/09/2020	OP 123456		
Acabados					
Nº Ac	Nº Doc	Código	Descripción	Cant	Ancho x Alto
Ref 1	20/000857	3401	Puerta corrediza Modelo EUROPEA en dos módulos con cierre embutido interno, ensamble de perfiles a 45°, escuadras de alineación, felpa perimetral interna en las hojas, kit corta viento y doble aleta de tiburón, Aluminio Madera Nogal con Cristal Flotado de 6 mm. Claro	1	2.500,0 x 2.300,0
Perfiles					
3445	RIEL INFERIOR/SUPERIOR		- Color: Aluminio Madera Nogal		
Longitud Barra: 6.350,0mm			Cantidad: 2,0		
1	C1 - 2500		C2 - 2500	R=1315	
C1-H(2500) Ref 1 / C2-H(2500) Ref 1 / R=1315					
1	C1 - 2300		C2 - 2300	R=1715	
C1-V(2300) Ref 1 / C2-V(2300) Ref 1 / R=1715					
Resto total: 3030 mm x 10.24 (\$/m) = 31.03 \$					
3446	HOJA VERTICAL/HORIZONTAL		- Color: Aluminio Madera Nogal		
Longitud Barra: 6.350,0mm			Cantidad: 3,0		
1	C1 - 2233		C2 - 1244.5	C3 - 1244.5	C4 - 1244.5
C1-V(2233) Ref 1 / C2-H(1244.5) Ref 1 / C3-H(1244.5) Ref 1 / C4-H(1244.5) Ref 1 / R=312.5					
1	C1 - 2233		C2 - 2233	C3 - 1244.5	R=586.5
C1-V(2233) Ref 1 / C2-V(2233) Ref 1 / C3-H(1244.5) Ref 1 / R=586.5					
1	C1 - 2233		R=4100		
C1-V(2233) Ref 1 / R=4100					
Resto total: 4999 mm x 8.08 (\$/m) = 40.39 \$					
3447	ENTRECIERRE		- Color: Aluminio Madera Nogal		
Longitud Barra: 6.350,0mm			Cantidad: 1,0		
Hoja de Corte - 21/09/2020			Página 1/2		

Figura 17. Formato hoja de corte

Fuente: Software InGnio

2.1.2 Análisis de los procesos productivos de la puerta corrediza europea

- **Ficha técnica**

Producto: puerta corrediza.

Modelo: europeo.

Descripción del producto: Sistema corredizo ideal para puertas. Este innovador sistema despliega elegancia y funcionalidad con su diseño europeo de tres perfiles, más malla anti mosquitos, se ensambla con cortes a 45°, garantizando un acabado perfecto. Accesorios exclusivos para el sistema, garantizan un excelente funcionamiento, hermeticidad, durabilidad y seguridad. Recomendado para integrar espacios es ideal para hermetizar polvo y viento, además de aislamiento térmico y acústico.

Características generales:

- Corredera perimetral.
- Cantidad de hojas permitidas: ilimitado.
- Dimensión máxima recomendada por hoja: 1.50 x 2.70 metros.
- Sistema de cierres multipuntos o cierre pulsador.
- Felpa perimetral.
- Ruedas:
 - 80kg, el par.
 - 160kg, el par.
 - 240kg, el par.
- Kits cortavientos con chapetas, tapas y topes.
- Doble aleta de tiburón.

Sección:

- Marco 74.8 milímetros.
- Adaptador de marco 36.71 milímetros.
- Hoja 26.9 x 66.27 milímetros.
- Máximo de espesor de vidrio permitido:
 - Marco de hoja 3446: 12mm.
 - Marco de hoja 3606: 22mm.

Acabados:

- Anodizados.
- Lacado electrostático líquido y polvo.
- Maderato.

Colores:

- Natural.
- Blanco.
- Champagne.
- Bronce 6.
- Maderato:
 - Nogal.
 - Roble.

Posibilidades de apertura:

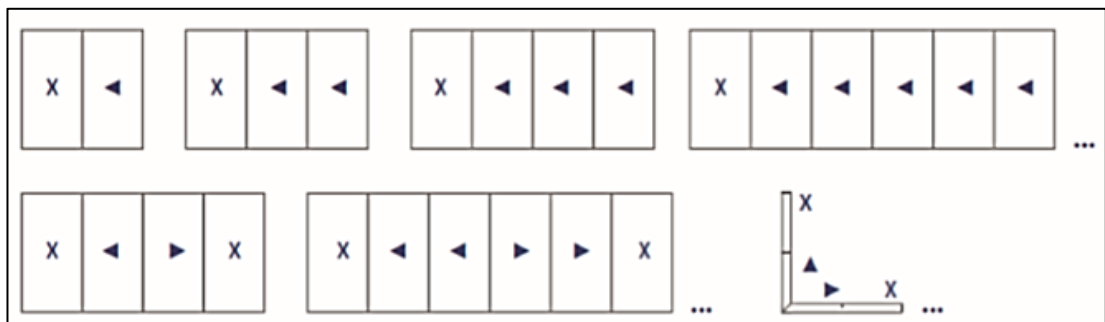


Figura 18. Posibilidades de apertura puerta corrediza europea

Fuente: Ficha técnica del producto

Perfiles:

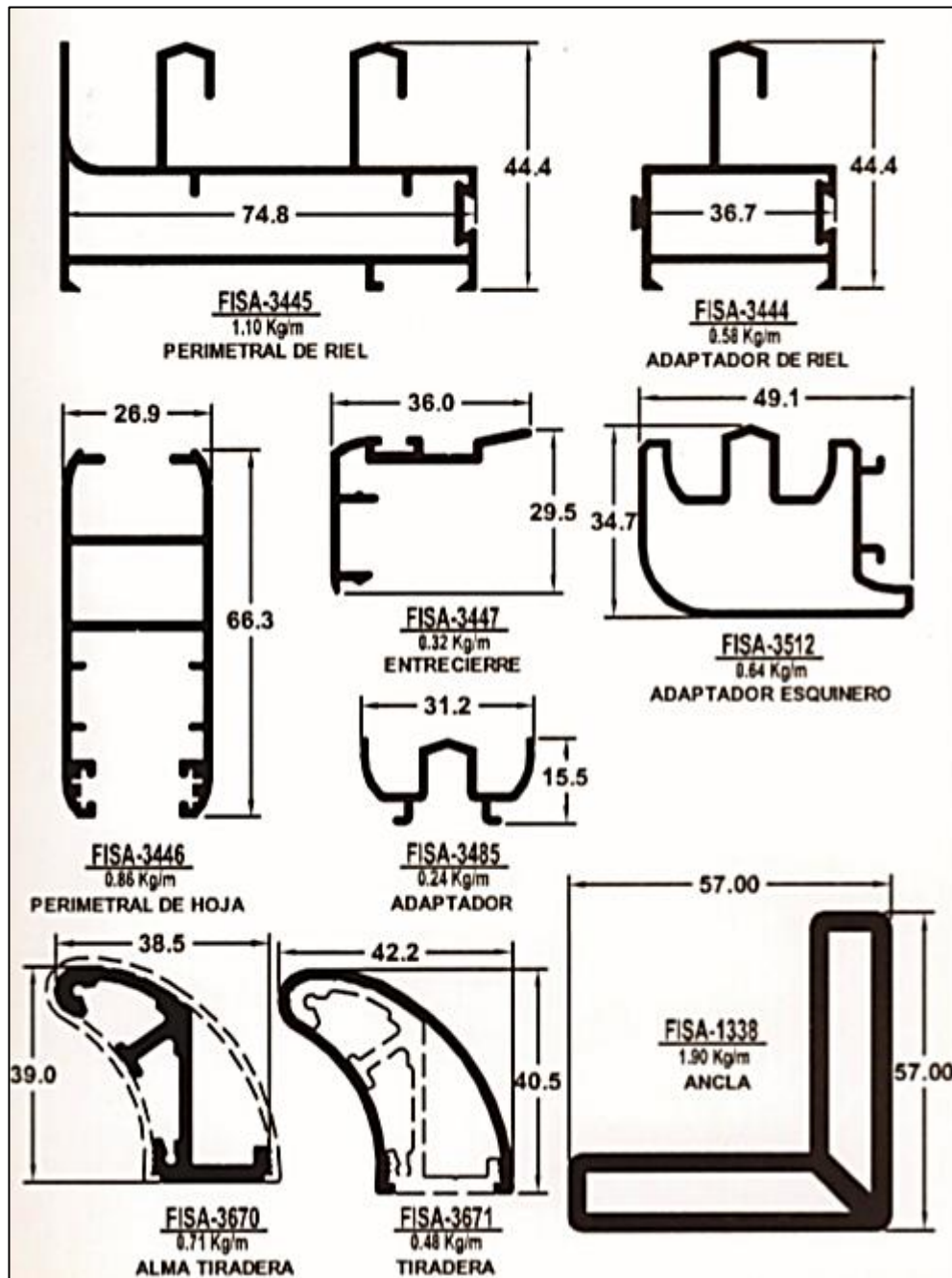


Figura 19. Perfiles puerta corrediza europea

Fuente: Ficha técnica del producto

- **Diagrama del proceso**

El diagrama a continuación, detalla la secuencia actual de actividades para la elaboración de una puerta corrediza europea:

Proceso: Fabricación de puerta corrediza europea
Fecha de levantamiento del proceso: 25 de febrero de 2020
Tiempo estimado de producción: 4 horas 12 minutos

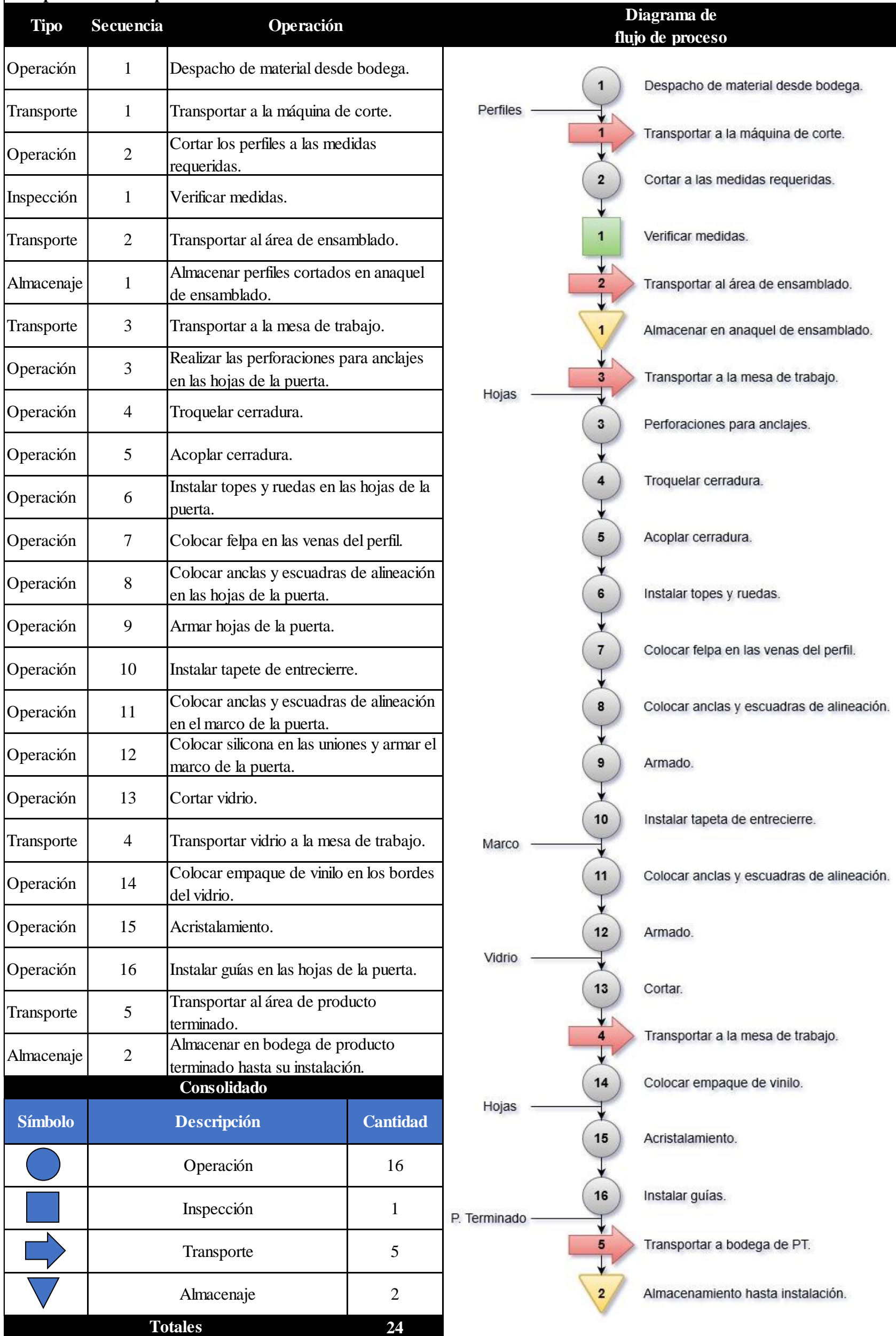


Figura 20. Diagrama del proceso de fabricación puerta corrediza europea

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

- Hoja de montaje


Hoja de montaje						
		<p>3401 Puerta corredera Modelo EUROPEA en dos módulos con cierre embutido interno, ensamble de perfiles a 45°, escuadras de alineación, felpa perimetral interna en las hojas, kit corta viento y doble aleta de tiburón, Aluminio Madera Nogal con Cristal Flotado de 6 mm. Claro</p>				
		Cant.	1.00			
		Medidas	2.500,0mm x 2.200,0mm			
			Ancho	x	Alto	
Material	Descripción	Color	Cantidad	Medidas	I-D	Ubicación
Accesorios						
ACS0010.3	CHAPA BLANCA REFORZADA EUROPEA		1,00			
ACSV038	ANCLAS 24 X 14 HOJA EUROPEA		8,00			
ACSV040	ANCLAS 36 X 14 MARCO EUROPEA		4,00			
ACSV061	KIT EUROPEA 2 HOJAS r		1,00			
ECUA02	ESCUADRAS DE ALINEACION EUROPEA ANDALUZ		16,00			
FEL01.E	FEL PA P C EUROPEA NEGRA		8,00	1.246,9mm		Hz
FEL01.E	FEL PA P C EUROPEA NEGRA		6,00	2.133,0mm		
RUE18	RUEDAS RL NEG 80 KGS DOBLE GRANDE EUROPEA		2,00			
SIL33ESEL LADO	Silicón Sikasil E PARA SELLADO PERIMETRAL		0,69			
TACF5	Taco Fisher F5		10,00			
TIR05.N	TIRADERA ALMA EUROPEA		6,00			Vt
TOR02	TORNILLOS 2 x 8 AVELLANADO		10,00			
TOR21	TORNILLO 1/2 X 8 CABEZA DE PAN		34,00			
TOR45	1 2 X 6 C Cilindrica Pavonado		10,00			
VIN45	VINIL PUERTA EUROPEA		2,00	6.389,4mm		
Cristales						
CRFLOAT 06	Cristal Flotado de 6 mm.		2,00	1.154,3mm x 2.040,4mm		
Perfiles						
3445	RIEL INFERIOR/SUPERIOR	M. Nogal	2,00	2.500,0mm /45\45		Hz
3445	RIEL INFERIOR/SUPERIOR	M. Nogal	2,00	2.200,0mm /45\45		Vt
3446	HOJA VERTICAL/HORIZONTAL	M. Nogal	4,00	1.246,9mm /45\45		Hz
3446	HOJA VERTICAL/HORIZONTAL	M. Nogal	4,00	2.133,0mm /45\45		Vt
3447	ENTRECIERRE	M. Nogal	2,00	2.126,0mm /90\90		Vt
3671	ALETA DE TIBURON	M. Nogal	2,00	2.093,0mm /90\90		Vt

Figura 21. Hoja de montaje puerta corredera europea

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

- **Proceso de elaboración**

Recepción de la orden de producción (OP): la OP es entregada al supervisor de planta para iniciar con el proceso productivo.

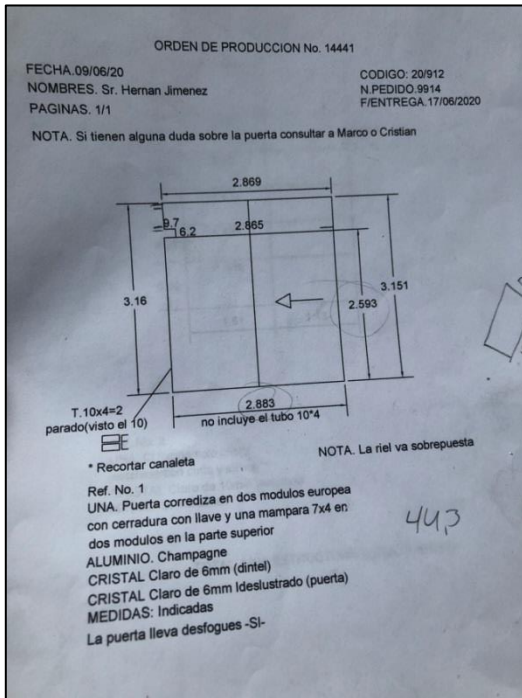


Figura 22. Puerta corrediza europea: orden de producción

Junto con la OP, debe entregarse la Hoja de Corte; sin embargo, no todas las estructuras tienen este documento y el operario debe calcular de forma manual las medidas y descuentos.

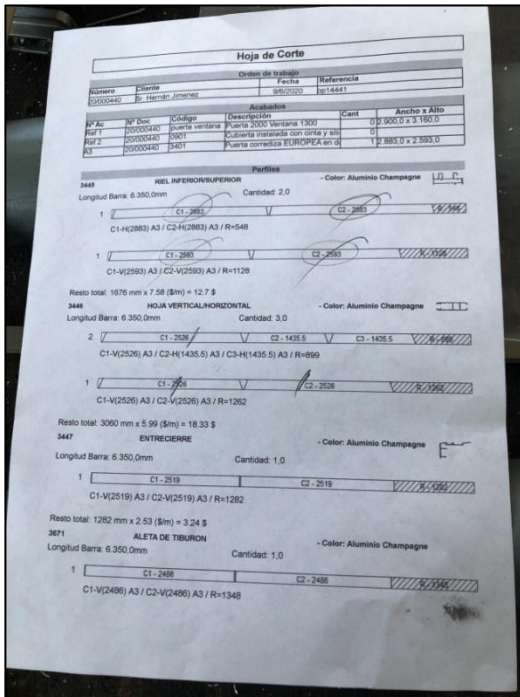


Figura 23. Puerta corrediza europea: hoja de corte

Transporte: bodega despacha el material acorde OP y lo coloca en el caballete del área de corte.



Figura 24. Puerta corrediza europea: despacho de material desde bodega

Cortes: los perfiles son introducidos en la máquina para realizar los respectivos cortes.



Figura 25. Puerta corrediza europea: máquina de corte

El operario determina medidas y descuentos en caso que no estén considerados en la Hoja de Corte.

ORDEN DE PRODUCCION No. 14424 A

FECHA: 09/08/20 CODIGO: 20/967
 NOMBRES: Sra. Maria Jose Placencia N. PEDIDO: 9896
 PAGINAS: 1/1 F. ENTREGA: 12/08/2020

NOTA: Para asegurar consultar a Cristian

VISTO DE ADENTRO

Ref. No. 1
 UNA. Puerta corrediza colgante el marco en tubo 7x4 y la hoja en tubo 5x4 con junquillos con cerradura cilíndrica, tiraderas tubulares y patas en tubo 7x4
 ALUMINIO: Champagne
 CRISTAL: Claro de 6mm
 MEDIDAS: Indicadas

TOTAL UNA ESTRUCTURA

$T = 2563 - 2 + 1871 + 2 + 287 = 4721$
 $210 = 207 + 1 + 9 + 1 + 6 + 2 + 11 + 2 + 120 + 1 + 2 + 185 = 2 + 185 = 2 + 187 = 189$
 $S14 = 200 = 1 + 9 + 1 + 2 + 150 = 3$
 $H = 2130 = 2 + 1802 = 2$
 $L = 1871 = 1 + 911 = 1 + 220 = 1$
 $T = 220 = 1$

Figura 26. Puerta corrediza europea: cálculo de medidas y descuentos en OP

Se realiza el corte de perfiles verificando que se ejecuten a las medidas requeridas.



Figura 27. Puerta corrediza europea: corte de perfiles a medidas requeridas

Perforaciones para anclajes: el operario ingresa los perfiles de uno en uno a la máquina de troquelado manual para realizar las perforaciones.



Figura 28. Puerta corrediza europea: máquina de perforaciones para anclajes

Luego de realizarse las perforaciones, los perfiles son colocados en la mesa de trabajo para continuar con el proceso de ensamblado.



Figura 29. Puerta corredera europea: perfiles perforados

Troquelado: se realiza el troquelado para proceder con el acople de la cerradura.



Figura 30. Puerta corredera europea: troquelado de cerradura

Cerradura: La cerradura es acoplada en la hoja de la puerta.



Figura 31. Puerta corrediza europea: cerradura acoplada

Topes y ruedas: se instalan topes con tornillos de acero inoxidable y ruedas fijas de 3 posiciones en el canal inferior de la hoja para evitar descarrilamientos.



Figura 32. Puerta corrediza europea: instalación de topes y ruedas en los perfiles

Felpas: se insertan felpas en las venas del perfil para evitar el ingreso de aire o humedad por la estructura.



Figura 33. Puerta corrediza europea: colocación de felpa en la vena del perfil

Anclas en las hojas: se colocan las anclas junto con las escuadras de alineación para efectuar el armado de las hojas. Se usa el kit Eurolight para evitar el uso de remaches.



Figura 34. Puerta corrediza europea: anclas colocadas en la hoja

Armado de hojas: con las anclas y las escuadras de alineación colocadas se ensambla la hoja de la puerta.



Figura 35. Puerta corrediza europea: armado de hojas

Entrecierres: con corte a 90° se instala el tapete de entrecierre en sentido vertical.

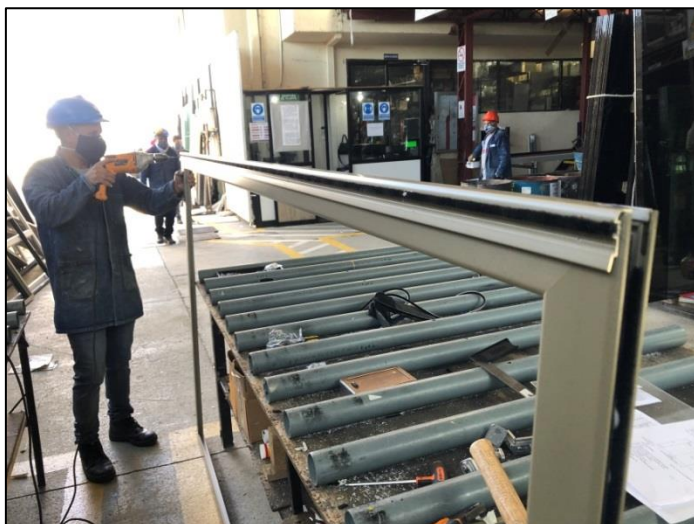


Figura 36. Puerta corrediza europea: instalación de entrecierres

Anclas en el marco: se colocan las anclas junto con las escuadras de alineación para efectuar el armado del marco. Se usa el kit Eurolight para evitar el uso de remaches.



Figura 37. Puerta corrediza europea: anclas colocadas en el marco

Ensamble de marco: se procede a realizar el ensamblado de la estructura.



Figura 38. Puerta corrediza europea: marco armado

Empaque: con el vidrio cortado a medida, se coloca el empaque de vinilo en su contorno.



Figura 39. Puerta corrediza europea: colocación de vinil al borde del vidrio

Acristalamiento: con la hoja de la puerta ensamblada se ejecuta el acristalamiento de la estructura.



Figura 40. Puerta corrediza europea: acristalamiento de las hojas

Guías: finalmente, se instalan las guías en las hojas de la puerta.



Figura 41. Puerta corrediza europea: instalación de guías en las hojas

Almacenaje del producto final: el producto terminado es embalado y guardado en planta hasta el momento de su instalación.

2.1.3 Análisis de los procesos productivos de la ventana proyectable

- **Ficha técnica**

Producto: ventana proyectable.

Descripción del producto: Es una ventana proyectada hacia el exterior de buenas prestaciones, con cortes a 45° en marco y 45° en nave, que opera mediante brazos accionadores. Utilizada para proyectos de uso residencial e institucional, y edificios de construcción vertical.

Características generales:

- Hermética, y en su estructura de vidrio se acompaña de un brazo de acero inoxidable, y manija europea.
- Versátil, permite integrar vidrios de diferentes especificaciones y así lograr una mayor reducción acústica.

- De fácil combinación, se complementa en armonía con diversos tipos de estructuras, y adecuadas para ventanas que utilicen vidrio de 4 a 6 milímetros o más.
- Permite trabajar con vidrio cámara (El vidrio cámara es un conjunto formado por dos o más láminas de vidrio, separadas entre sí por cámaras de aire. (La separación entre las láminas de vidrio se hace mediante un separador de aluminio, en cuyo interior se introduce un producto desecante, y el interior de la misma permanecerá asegurada por un doble sellado perimetral).
- Las características principales de este tipo de vidrio es que brindan un mejor aislamiento térmico y acústico).

Perfiles:

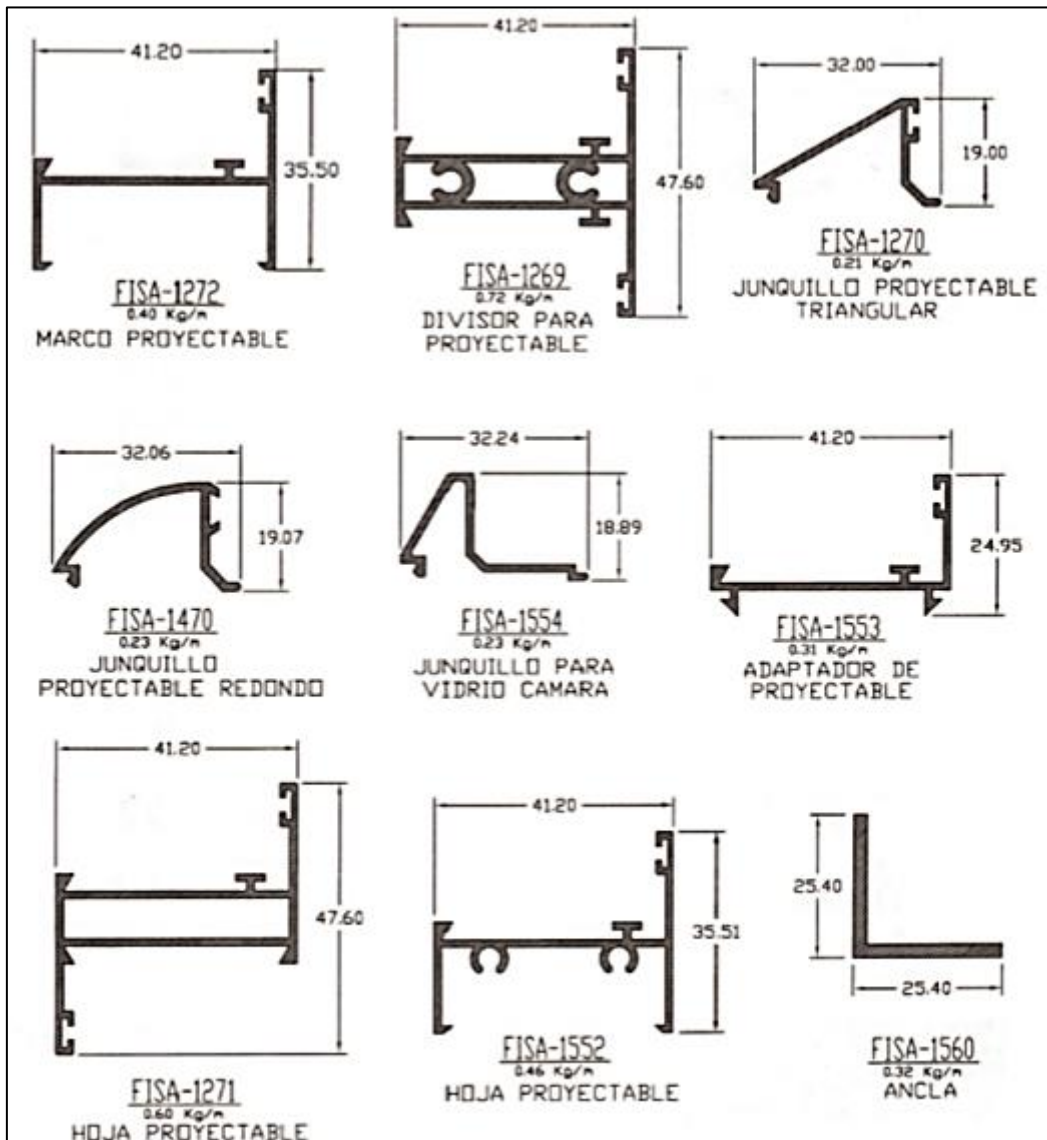


Figura 42. Perfiles ventana proyectable

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

Cortes:

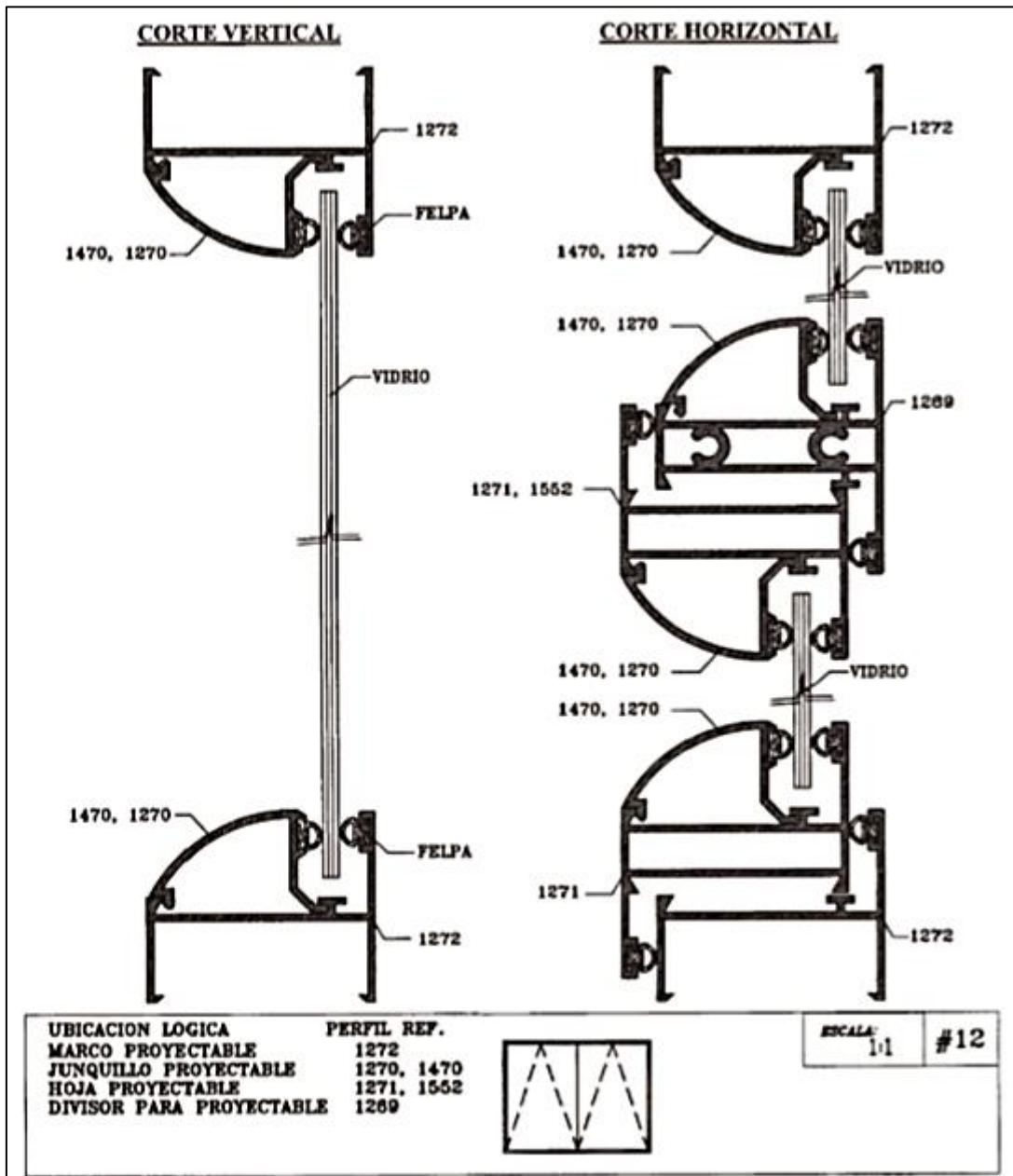


Figura 43. Cortes vertical y horizontal ventana proyectable

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

- **Diagrama del proceso**

El diagrama a continuación, detalla la secuencia actual de actividades para la elaboración de una ventana proyectable:

Proceso: Fabricación de ventana proyectable

Fecha de levantamiento del proceso: 25 de febrero de 2020

Tiempo estimado de producción: 3 horas 12 minutos

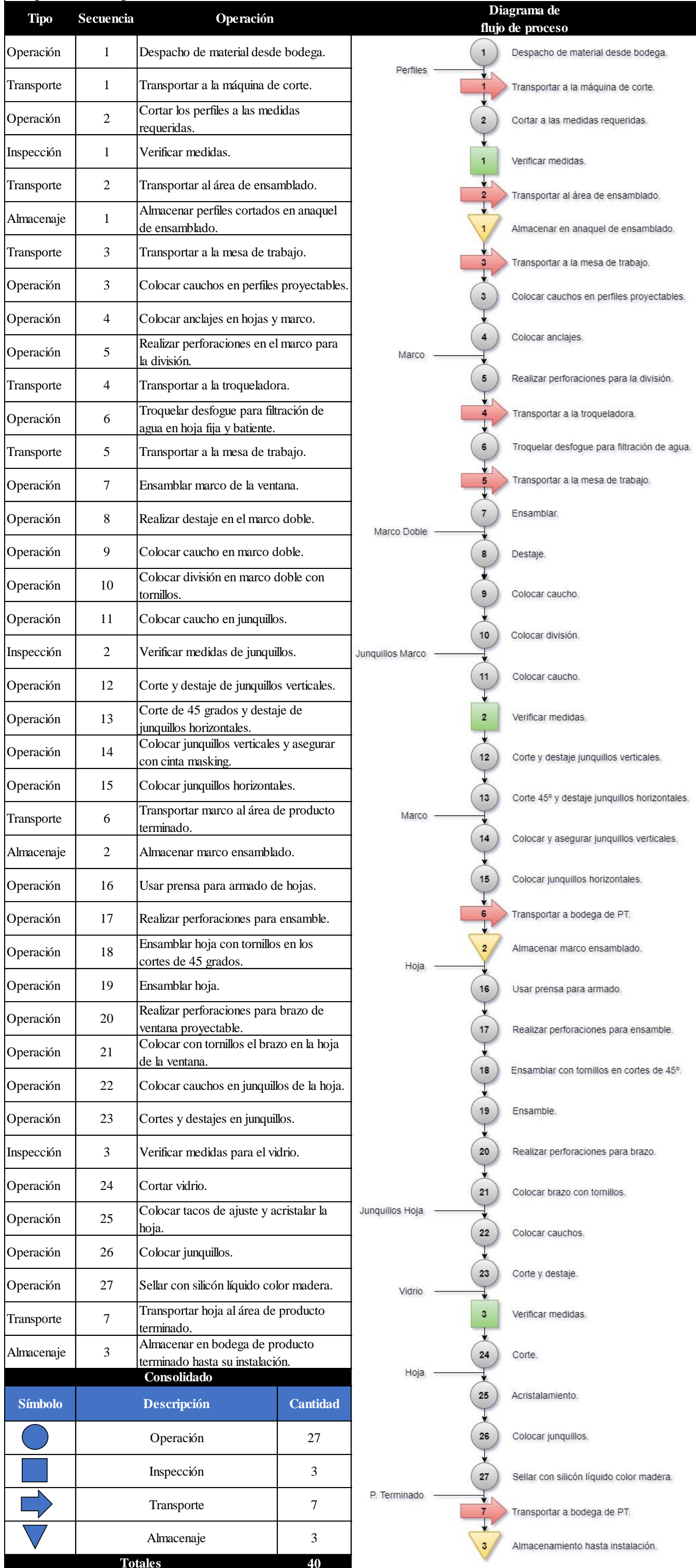


Figura 44. Diagrama del proceso de fabricación ventana proyectable

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

- Hoja de montaje

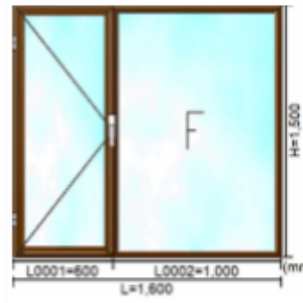
Hoja de montaje						
						
0703 Ventana proyectable en dos módulos Aluminio Madera Nogal con Cristal Flotado de 6 mm. Claro						
Cant. 1,00						
Medidas 1.600,0mm x 1.500,0mm						
Ancho x Alto						
Material	Descripción	Color	Cantidad	Medidas	I-D	Ubicación
Accesorios						
BRA05.14	Brazo Acc/ Vent. Proyec. 14" INOXIDABLE (Par)		1,00			
MAN08.BRD	MANIJA VTA EUROPEA BR DERECHA		1,00			
SIL33ESEL	Silicón Sikasil E PARA SELLADO		0,62			
LA DO	PERIMETRAL DE ESTRUCTURAS					
TACF5	Taco Fisher F5		8,00			
TOR02	TORNILLOS 2 x 8 AVELLANADO		8,00			
TOR07	TORNILLO DE 1/2 X 8 C. CILINDRICA		12,00			
TOR3	1 x 8 C Cilindrica Natural		32,00			
TOR39	Tornillo 3/8 x 6 cabeza cilindrica		37,00			
VIN16	VINIL V PROYECTABLE NEGRO		2,00	4.852,0mm		
VIN16	VINIL V PROYECTABLE NEGRO		2,00	3.800,0mm		
VIN16	VINIL V PROYECTABLE NEGRO		2,00	4.100,0mm	90	90
Cristales						
CRFLOAT06	Cristal Flotado de 6 mm.		1,00	505,0mm x 1.395,0mm		
CRFLOAT06	Cristal Flotado de 6 mm.		1,00	973,0mm x 1.453,0mm		
Perfiles						
1269	DIVISOR PARA PROYECTABLE	M. Nogal	1,00	1.460,0mm	90	90 Vt
1271	HOJA PROYECTABLE	M. Nogal	2,00	580,0mm	/45\45	Hz
1271	HOJA PROYECTABLE	M. Nogal	2,00	1.470,0mm	/45\45	Vt
1272	MARCO PROYECTABLE	M. Nogal	2,00	1.600,0mm	/45\45	Hz
1272	MARCO PROYECTABLE	M. Nogal	2,00	1.500,0mm	/45\45	Vt
1470	JUNQUILLO PROYECTABLE REDONDO	M. Nogal	2,00	580,0mm	/45\45	Hz
1470	JUNQUILLO PROYECTABLE REDONDO	M. Nogal	2,00	1.470,0mm	/45\45	Vt
1470	JUNQUILLO PROYECTABLE REDONDO	M. Nogal	2,00	980,0mm	/45\45	Hz
1470	JUNQUILLO PROYECTABLE REDONDO	M. Nogal	2,00	1.460,0mm	/45\45	Vt
F-1	Angulo 25.4x25.4	M. Nogal	8,00	40,0mm	90	90

Figura 45. Hoja de montaje ventana proyectable

Fuente: Autor con información proporcionada por la empresa

- **Proceso de elaboración**

Recepción de la orden de producción (OP): la OP es entregada al supervisor de planta para iniciar con el proceso productivo.


Fecha: 26/08/2020 Numero: 20000763 Referencia: op0098 Código cliente: 5647		Dr. Geovanny Valverde Vanezas Arturo Caceres [Ecuador] Telf: 0996669750	
Página 1 de 4			
Orden de trabajo			
Cant	Descripción	Medidas	
	F/ENTREGA. 03/09/20 1) Las estructuras van instaladas en el boquete al CENTRO. 2) Dificultad para instalar o trasladar_NO_ llevar: escalera (6Mtr) N° personas (2) 3) Junquillo a usarse Redondo(x) NOTA: Cliente saca ventanas y protecciones para instalacion; coordinar con tiempo la fecha de instalacion para que cliente retire todo Presupuesto: 20001862 - 26/08/2020 Presupuesto: 20001762 - 12/08/2020 NOTA. LOS SEGUROS SE TIENEN QUE INSTALAR EN OBRA EN BASE A LAS PROTECCIONES 1,000 Ref 1 Ventana proyectable en dos módulos Aluminio Madera flotile con Cristal Fiolado de 6 mm. Claro DORMITORIO HIJO 1) Es necesario un perfil o ángulo (L o T) adicional para cubrir descuidres_NO_ 2) La Ventana necesita desfogne_SI_ 3) La medida del ancho de la hoja es 60cm	2.100,0 x 1.450,0	
			

Figura 46. Ventana proyectable: orden de producción

Transporte: bodega despacha los materiales y traslada los perfiles a la máquina de corte.

Corte: el cortador determina las medidas y realiza los respectivos cortes.



Figura 47. Ventana proyectable: corte de perfiles

Inspección: el operario verifica que no existan errores de medidas y lima los bordes para eliminar asperezas.



Figura 48. Ventana proyectable: verificación de medidas y limado de bordes

Cauchos en perfiles proyectables: se insertan cauchos en las venas del perfil para evitar el ingreso de aire o humedad por la estructura.

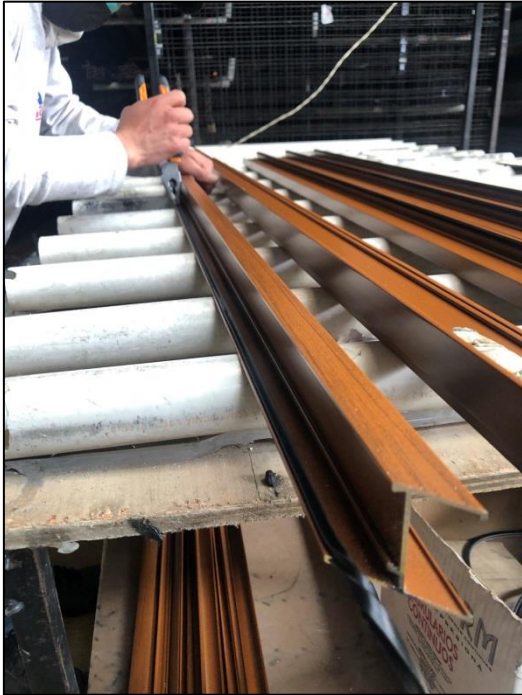


Figura 49. Ventana proyectable: colocación de cauchos en perfiles

Anclajes en hojas y marco: con ayuda del taladro, se colocan anclajes en hojas y marco para facilitar el posterior ensamblado de la estructura.



Figura 50. Ventana proyectable: perforaciones para anclajes

En la siguiente figura, se evidencia la forma como deben quedar colocados los anclajes.



Figura 51. Ventana proyectable: anclajes en hojas y marco

Perforaciones: se señala el lugar que será perforado para colocar la división de la ventana.

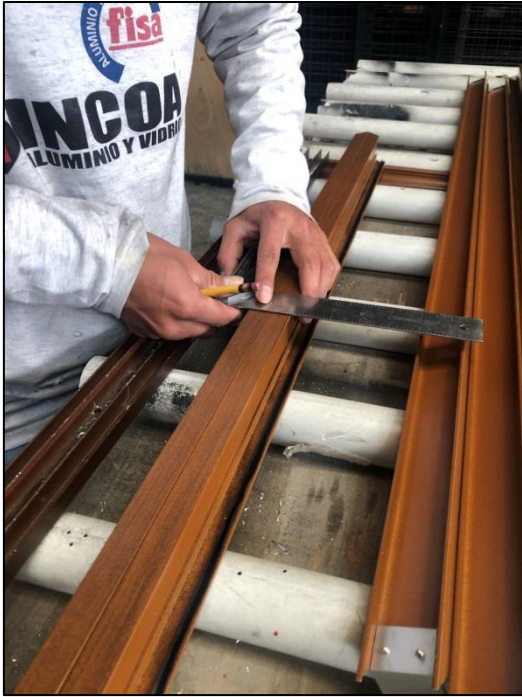


Figura 52. Ventana proyectable: cálculo de medidas para división en marco

Con las medidas señaladas, se procede a perforar el marco donde se colocará la división.

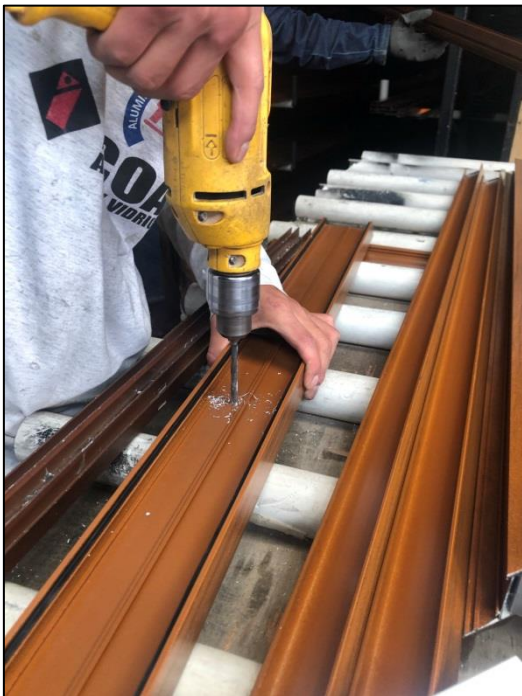


Figura 53. Ventana proyectable: perforación en marco para división

Troquelado: se troquela el desfogue para filtración de agua en hoja fija y batiente, esto evitará que se acumule agua en los canales inferiores de la estructura.



Figura 54. Ventana proyectable: troquelado para desfogue de agua

La siguiente figura muestra el perfil con el desfogue ya troquelado.



Figura 55. Ventana proyectable: desfogue en hoja fija

Ensamble de marco: con el uso de tornillos, ejecutamos el armado del marco de la ventana proyectable.



Figura 56. Ventana proyectable: proceso de ensamble de marco

Destaje: en la troqueladora se realiza el destaje del marco doble para colocar la división.



Figura 57. Ventana proyectable: troquelado para destaje en marco doble

Marco doble: se coloca división con tornillos.



Figura 58. Ventana proyectable: instalación de división con tornillos

Junquillos en el marco: luego de realizar el destaje y limado de bordes de cada junquillo, se procede a colocarlos en el marco.



Figura 59. Ventana proyectable: destaje de junquillos

Los junquillos permiten sujetar y ocultar los lados del cristal.



Figura 60. Ventana proyectable: colocación de junquillos

Almacenar marco: una vez que se ha finalizado el ensamble del marco doble, se transporta al área de producto terminado y es almacenado hasta la instalación de la estructura.



Figura 61. Ventana proyectable: marco doble ensamblado

Armado de hojas: con el uso de la prensa y topes para evitar daños en el perfil, se realiza el ensamble de la hoja.



Figura 62. Ventana proyectable: ensamble de hoja con el uso de prensa

Perforaciones: se realizan las perforaciones y posterior colocación de tornillos en los cortes a 45 grados.



Figura 63. Ventana proyectable: perforación para ensamble de hoja

Ensamble de hoja: se ajustan bordes y se efectúa el ensamblado.



Figura 64. Ventana proyectable: ajuste de bordes para ensamblado de hoja

Brazo de ventana proyectable: se señala y perfora la hoja ensamblada para colocar el brazo metálico en la parte superior.



Figura 65. Ventana proyectable: instalación de brazo metálico en hoja ensamblada

Junquillos de la hoja: se coloca cauchos en las venas de cada junquillo.



Figura 66. Ventana proyectable: inserto de cauchos en venas de junquillos

Posteriormente, se ejecuta el destaje y limado de bordes para colocar los junquillos en la hoja.

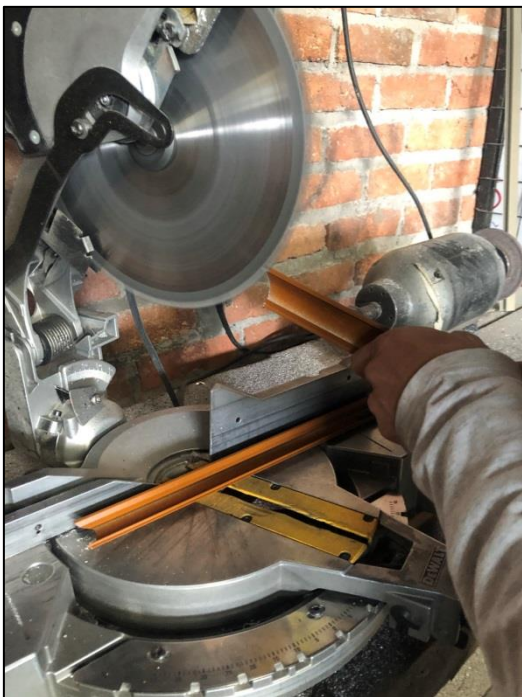


Figura 67. Ventana proyectable: destaje de junquillos para hoja

Corte de vidrio: se verifican medidas del vidrio y se efectúa el corte.



Figura 68. Ventana proyectable: verificación de medidas para corte de vidrio

Acristalamiento: se procede con el acristalamiento de la estructura.



Figura 69. Ventana proyectable: ajuste y acristalamiento de estructura

Sellado: los bordes de la hoja se sellan con silicona líquida color madera.



Figura 70. Ventana proyectable: sellado de bordes

Almacenaje del producto final: el producto terminado es embalado y guardado en planta hasta el momento de su instalación.



Figura 71. Ventana proyectable: producto terminado en bodega

2.1.4 Guía de observación no participativa

Mediante herramientas de observación, en la tabla 14, se presenta el resultado de la evaluación de aspectos considerados como críticos dentro del proceso productivo:

Tabla 14. Guía de observación no participativa a los procesos productivos

GUÍA DE OBSERVACIÓN NO PARTICIPATIVA					
Nombre de la empresa:		AVILAINCOA Cía. Ltda.			
Nombre del observador:		Franklin Jara			
Lugar de la observación:		Planta			
Procesos observados:		Fabricación de puerta corrediza europea y ventana proyectable			
Objetivo: Identificar oportunidades de mejora en el proceso productivo.					
Instrucciones					
1. El observador no debe informar e incidir en los aspectos a evaluar del proceso. 2. Marque con X en SI, si se cumplen los aspectos evaluados. 3. Marque con X en NO, si no se cumplen los aspectos evaluados. 4. Anote las observaciones hechas en el apartado correspondiente.					
No.	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	TALVEZ	OBSERVACIONES
1	Los obreros utilizan los implementos de protección y seguridad industrial.	X			Los obreros están dotados de todos los implementos necesarios.
2	El área de trabajo se encuentra limpia y ordenada.	X			Se observa limpieza y orden en las mesas de trabajo.
3	Los operarios verifican que la maquinaria funciona correctamente.	X			Se verifica el funcionamiento de la maquinaria antes de su operación.
4	Las actividades se desarrollan en tiempo y forma.		X		Se evidencian retrasos en la entrega de materiales desde bodega a producción.
5	El layout ¹ es el óptimo.		X		Distancias improductivas entre las maquinarias y mesas de trabajo.
6	La señalización es la adecuada.			X	Debe señalizarse el espacio para bodega de ensamblado y bodega de producto terminado.
7	Las especificaciones de la OP son claras y de fácil entendimiento.		X		Los obreros realizan varias consultas a ventas por temas que no están claros en la OP.
8	Supervisión eficaz.		X		Los obreros piden cambios de material (generalmente medidas diferentes de tornillos) sin realizar la respectiva modificación en la OP.

¹ Layout: termino anglosajón que se usa para describir la Distribución de Planta.

9	Están definidos los puntos de control.		X		No se establecen puntos de control fijos para detectar no conformidades.
10	Se registra en bitácora el ingreso y entrega de OP.	X			Se registra en un cuaderno las OP's recibidas y las fechas de entrega.
11	Existencia de cuellos de botella o tiempos muertos.	X			Únicamente el cortador se encarga de determinar las medidas de los cortes, generando retrasos cuando el número de OP's es alto.
12	Se manejan tiempos promedios por obra.			X	Se definen a criterio del Supervisor de Planta, se carece de herramientas técnicas de cálculo.
13	Productos conformes.			X	Se evidencian estructuras que deben someterse a re procesos por errores de medidas.
14	Se cuenta con manuales de procesos para la ejecución de obras.		X		Los procesos para la elaboración de estructuras no están detallados en ningún documento.

Fuente: Autor

2.2 Diagnóstico de la situación actual

Acorde al objetivo que es elaborar un Manual de procesos que permita estandarizar la fabricación de estructuras de aluminio y vidrio en la empresa AVILAINCOA Cía. Ltda. en esta sección, se detallarán las oportunidades de mejora encontradas durante el análisis realizado para establecer las sugerencias pertinentes y desarrollar la propuesta en el siguiente capítulo.

2.2.1 Descripción de la problemática

El análisis de los datos obtenidos, en conjunto con el personal de planta, ha permitido identificar las siguientes oportunidades de mejora. Para visualizar el problema principal de forma inteligible, se realiza una representación gráfica del diagrama de Ishikawa (ver figura 72) donde se observa las espinas de causa – efecto con las variables que participan en el proceso productivo:

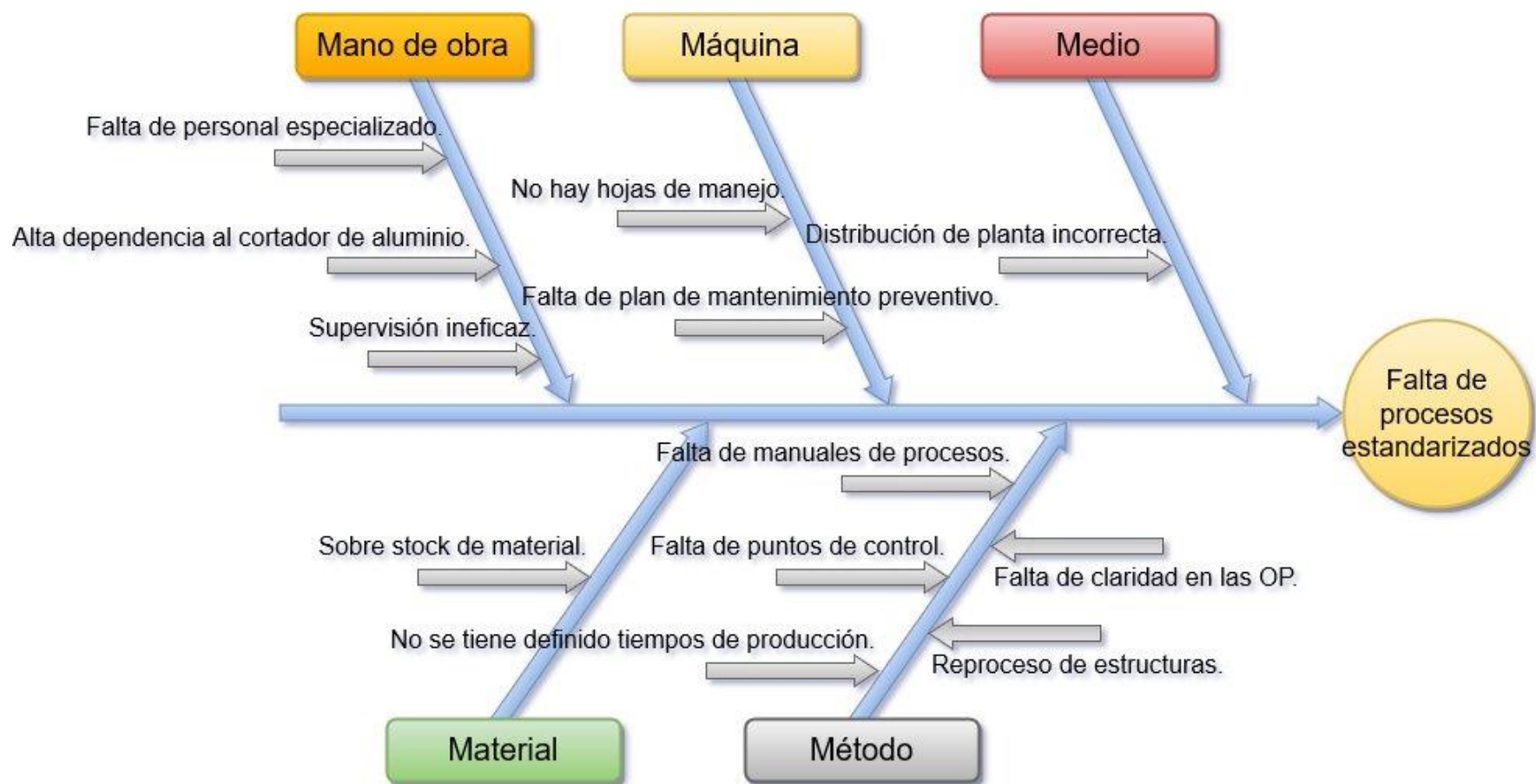


Figura 72. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Autor

- **Falta de personal especializado:** los conocimientos del personal de planta se basan en aprendizaje experiencial y carecen de formación técnica profesional.
- **Alta dependencia al cortador de aluminio:** únicamente el cortador se encarga de determinar la medida de los cortes de aluminio. Existe alta dependencia de este colaborador y se generan retrasos cuando la demanda de estructuras es alta.
- **Supervisión ineficaz:** el supervisor no posee tableros de control para conocer o medir el flujo de trabajo.
- **No hay hojas de manejo de maquinaria:** los operarios o personal de planta no cuentan con manuales de uso de maquinaria.
- **Falta de plan de mantenimiento preventivo:** no se dispone de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria en el departamento de producción.
- **Distribución de planta incorrecta:** las mesas de trabajo están ubicadas de forma inadecuada a distancias improductivas, causando que el proceso no fluya de forma adecuada.
- **Sobre stock de material:** se evidencia alto inventario de aluminio que se traduce en dinero amortizado y espacio improductivo en planta.
- **Falta de manuales de procesos:** los procesos que siguen los obreros para la elaboración de estructuras de aluminio y vidrio no se encuentran detallados en ningún documento que pueda ser utilizado como guía o consulta en caso de dudas.
- **Falta de puntos de control:** durante el proceso no se tienen definidos puntos de control que permitan detectar responsables y no conformidades.
- **No se tiene definido tiempos de producción:** los tiempos de fabricación de sus productos carecen de métodos técnicos de cálculo.
- **Falta de claridad en las órdenes de producción:** se generan retrasos debido a que el obrero encargado de realizar la obra no entiende con exactitud los requerimientos y especificaciones de la estructura.
- **Reproceso de estructuras:** productos no conformes por inconsistencias entre las medidas que constan en la orden de producción y el lugar físico de instalación.

En relación al propósito de determinar el nivel de importancia de cada una de las causas identificadas, y a falta de información histórica disponible, se utiliza una matriz de Ponderación de Causas.

Para la aplicación de esta matriz, en la tabla 15 se considera el juicio del Gerente de Operaciones, los Supervisores de Planta y Obra y los dos obreros con mayor antigüedad, para lo cual se solicitó asignar el nivel de importancia a cada causa. Siendo 1 la causa más importante, hasta la 12 como la menos relevante.

Tabla 15. Matriz de ponderación de causas según su importancia

CAUSAS	COD.	EXPERTOS					RJ	Cc	IMPORTANCIA %
		GO	SO	SP	OB1	OB2			
Falta de manuales de procesos.	FM	5	5	5	5	5	25	100%	12%
No se tiene definido tiempos de producción.	TP	3	3	3	3	3	15	100%	12%
Falta de personal especializado.	PE	12	7	7	12	11	49	80%	10%
Falta de claridad en las órdenes de producción.	OP	2	2	2	2	1	9	80%	10%
Reproceso de estructuras.	RE	7	6	6	7	10	36	80%	10%
Alta dependencia al cortador de aluminio.	CA	6	8	8	10	8	40	60%	7%
Supervisión ineficaz.	SI	1	1	4	1	6	13	60%	7%
Falta de plan de mantenimiento preventivo.	MP	10	11	11	11	9	52	60%	7%
Distribución de planta incorrecta.	DP	9	9	9	8	4	39	60%	7%
Falta de puntos de control.	PC	4	4	12	4	7	31	60%	7%
No hay hojas de manejo de maquinaria.	HM	11	10	10	6	2	39	40%	5%

Sobre stock de material.	SM	8	12	1	9	12	42	40%	5%
Totales								350 820%	100%

GO = Gerente de Operaciones.

SO = Supervisor de Obra.

SP = Supervisor de Planta.

OB1 = Obrero 1.

OB2 = Obrero 2.

RJ = Sumatoria de los valores otorgados.

Cc = Concordancia expresada en porcentaje.

Fuente: Adaptado de (Pulido, 1991)

Al respecto de la información reflejada en la tabla anterior, se identifican los porcentajes de importancia de cada causa ordenados de mayor a menor, en donde, si la Cc alcanza $\geq 60\%$ se acepta un buen nivel de consenso (Pulido, 1991). En la figura 73, se muestra gráficamente lo expuesto en la matriz:

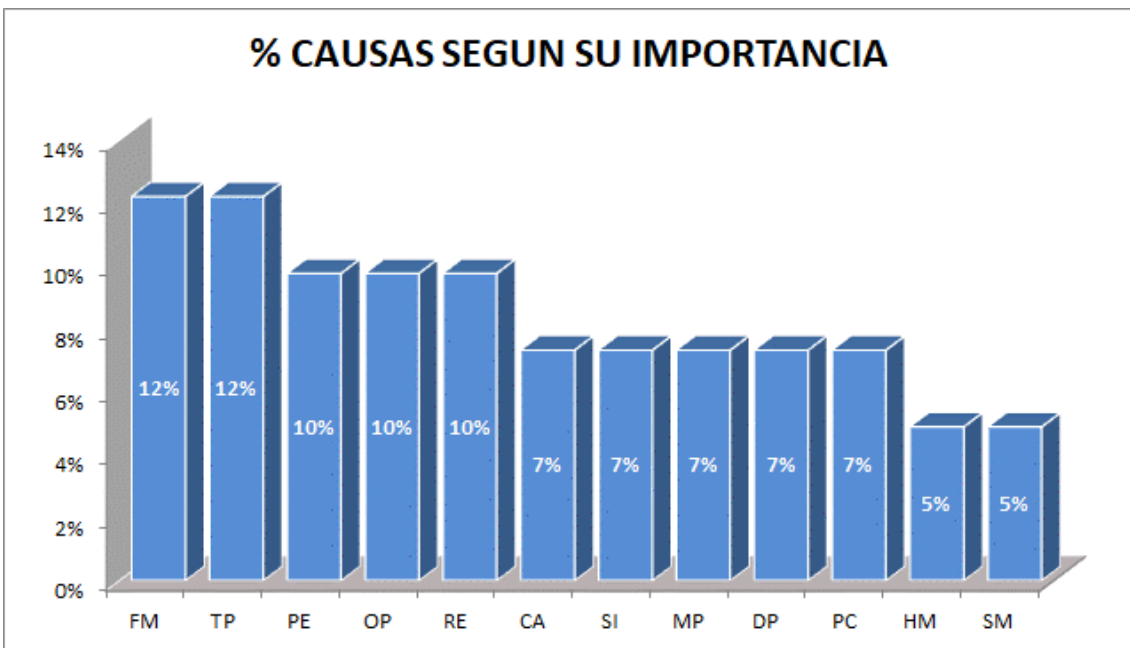


Figura 73. Gráfico de porcentaje de causas según su importancia

Fuente: Autor

La falta de manuales (FM) y no tener definidos tiempos de producción (TP) aparecen en la figura 73 como las principales causas que no permiten manejar procesos estandarizados; sin embargo, el resto deben tenerse en cuenta como drivers² de mejora.

Este análisis se detalla a profundidad en la tabla 16 con la aplicación de la regla del 80/20:

Tabla 16. *Tabla de porcentaje de importancia acumulada*

CAUSAS	COD.	IMPORTANCIA %	IMPORTANCIA ACUMULADA %
Falta de manuales de procesos.	FM	12%	12%
No se tiene definido tiempos de producción.	TP	12%	24%
Falta de personal especializado.	PE	10%	34%
Falta de claridad en las órdenes de producción.	OP	10%	44%
Reproceso de estructuras.	RE	10%	54%
Alta dependencia al cortador de aluminio.	CA	7%	61%
Supervisión ineficaz.	SI	7%	68%
Falta de plan de mantenimiento preventivo.	MP	7%	76%
Distribución de planta incorrecta.	DP	7%	83%
Falta de puntos de control.	PC	7%	90%
No hay hojas de manejo de maquinaria.	HM	5%	95%
Sobre stock de material.	SM	5%	100%

²Drivers: término anglosajón usado para referirse a factores.

Totales	100%
----------------	-------------

Fuente: Autor

Si se representa gráficamente el porcentaje acumulado de la tabla antepuesta, se obtiene la siguiente figura:



Figura 74. Porcentaje acumulado según la importancia de cada causa

Fuente: Autor

En la figura 74, las dos principales causas (FM y TP) representan el 24% acumulado. La regla del 80/20 establece que el 80% de los defectos son originados por el 20% de las causas; es decir, disponer de un manual de procesos y definir los tiempos de producción, aportará un 80% en el objetivo de contar con métodos normalizados en la producción de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable.

Bajo esta premisa, es indispensable presentar la propuesta de un Manual de Procesos que determine los procedimientos adecuados y el tiempo tipo de cada actividad, a fin de establecer un modelo de estandarización.

CAPÍTULO III. PROPUESTA DE MEJORA

Al completar el análisis y diagnóstico de la situación actual, el siguiente paso para cumplir el objetivo final de la elaboración del Manual de Procesos es definir las recomendaciones a cada una de las causas detectadas. El desarrollo de este capítulo permite explotar las oportunidades de mejora y determinar métodos eficientes correctamente documentados. Finalmente, se presenta el Manual de Procesos con su respectivo plan de acción.

- **Propuestas de mejora a través del análisis macro**

A continuación, en la tabla 17, se presentan soluciones que permiten la mejora de cada una de las problemáticas detectadas en el análisis del proceso productivo. En la primera columna, se encuentra la oportunidad de mejora hallada; en la segunda, una explicación o consecuencias; en la tercera, la propuesta; y en la última columna los beneficios de aplicarla. El objetivo es realizar un plan integral que deje sentadas las bases para aquellas causas que podrían desarrollarse a profundidad en futuros temas o proyectos investigativos. Sin embargo, la elaboración del Manual de Procesos es la propuesta principal de este capítulo.

Tabla 17. Tabla de propuestas del análisis macro

Oportunidad de mejora	Explicación y/o Consecuencia	Recomendación	Beneficios
Reproceso de estructuras.	<ul style="list-style-type: none"> - Inconsistencias entre las medidas que constan en la orden de producción y el lugar físico de instalación. - Re proceso de ventanas o puertas por no conformidades. 	Diseñar un modelo de estandarización con hojas técnicas S.O.S.	<ul style="list-style-type: none"> - Elimina procesos repetitivos que no aportan valor. - Establece un orden sistemático en la ejecución de los procesos. - Identifica los responsables de cada tarea.
No se tiene definido tiempos de producción.	<ul style="list-style-type: none"> - Los tiempos de fabricación de sus productos carecen de métodos técnicos de cálculo. - No existen datos históricos sobre indicadores de productividad. - Se generan incumplimientos o retrasos en las fechas de entrega. 	Determinar el tiempo tipo de los dos procesos productivos.	<ul style="list-style-type: none"> - Simplifica la programación de OP de acuerdo a tiempos estándares de fabricación. - Proporciona información referencial para la medición de indicadores de productividad. - Permite fijar objetivos para reducir retrasos o incumplimientos.
Falta de puntos de control.	<ul style="list-style-type: none"> - No están definidos puntos de control que permitan detectar responsables y no conformidades. - Falta de información histórica sobre incidencia de no conformidades para evaluación de avances o mejoras. 	Definir hoja de verificación y puntos de control.	<ul style="list-style-type: none"> - Facilita la detección temprana, y posterior corrección, de procesos que generan no conformidades. - Identifica responsables, tanto del control como de la ejecución de la OP.
Falta de manuales de procesos.	<ul style="list-style-type: none"> - Los procesos que siguen los obreros para la elaboración de estructuras de aluminio y vidrio no se encuentran detallados en ningún documento que pueda ser utilizado como guía o consulta en caso de dudas. - Los procesos de inducción o adiestramiento de personal son verbales y carecen de documentación de refuerzo. 	Elaborar el manual de procesos para la fabricación de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable.	<ul style="list-style-type: none"> - Sirve de guía para el adiestramiento de los colaboradores, en casos de inducción, rotación o cambio de personal. - Permite entrenar sustitutos que puede ocupar nuevas funciones rápida y eficazmente. - Estandariza los procesos productivos para la elaboración de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable. - Informa al personal responsable sobre los formatos y procedimientos que se aplican en estos procesos productivos.
Falta de personal especializado.	<ul style="list-style-type: none"> - Los conocimientos del personal de planta se basan en aprendizaje experiencial y carecen de formación técnica profesional. - Falta de actualización de conocimientos en el personal. 	Implementar planes de capacitación para el personal de planta.	<ul style="list-style-type: none"> - Incrementa el nivel técnico y profesional de los colaboradores. - Evita la obsolescencia de los conocimientos en el personal. - Mejora el sentido de pertenencia del personal y los impulsa a desarrollarse.
Falta de claridad en las órdenes de producción.	<ul style="list-style-type: none"> - Los documentos presentaban apuntes hechos a mano sobre cálculos de medidas, descuentos u observaciones que no constaban en la OP. - Ciertas especificaciones dentro de la orden de trabajo eran confusas, motivo por el cual, el encargado de obra tenía que contactar de manera directa al vendedor para aclarar estas dudas. 	Optimizar los formatos de producción: orden de trabajo, hoja de montaje, hoja de pedido y hoja de corte.	<ul style="list-style-type: none"> - Evita errores por falta de claridad en las OP. - Suprime cálculos manuales o apuntes innecesarios dentro de los formatos. - Elimina tiempos muertos por validación de información con ventas.

	<ul style="list-style-type: none"> - La hoja de pedido y la hoja de corte no tenían espacios asignados para registrar novedades que se presentan durante el proceso productivo. 		<ul style="list-style-type: none"> - Facilita el seguimiento a las observaciones presentadas durante el proceso, al otorgar los espacios necesarios para su registro dentro de los formatos.
Alta dependencia al cortador de aluminio.	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema no cuenta con toda la información cargada sobre descuentos para corte de perfiles. - El cálculo de descuentos se realiza de forma manual por parte del cortador de aluminio, quién se encarga de determinar las medidas. - Existe alta dependencia de este colaborador debido a la necesidad del cálculo, lo que retrasa sus actividades cotidianas. 	Parametrizar en el sistema las medidas de corte para todos los modelos y diseños de estructuras.	<ul style="list-style-type: none"> - Minimiza errores de cálculo manuales. - Reduce la dependencia de los colaboradores a cargo del cálculo manual.
Supervisión ineficaz.	<ul style="list-style-type: none"> - El supervisor no posee tableros de control para conocer o medir el flujo de trabajo. - Se aceptan OP nuevas, sin considerar el avance de las OP en elaboración. - Se incumplen los tiempos de entrega. 	Implementar metodología Kanban.	<ul style="list-style-type: none"> - Permite visualizar y organizar el flujo de trabajo. - Posibilita la medición del rendimiento del personal de planta. - Permite cumplir los tiempos de entrega. - Minimiza los impactos en rentabilidad y calidad del servicio.
Distribución de planta incorrecta.	<ul style="list-style-type: none"> - Las mesas de trabajo están ubicadas a distancias improductivas. - El proceso no fluye de forma adecuada. 	Redistribución de planta por prioridad y proximidad de equipos o maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> - Elimina desplazamientos ineficientes. - Reduce los tiempos en traslados.
Falta de plan de mantenimiento preventivo.	<ul style="list-style-type: none"> - No se dispone de un plan de mantenimiento preventivo para maquinaria. - Altos costos en reparación de maquinaria. 	Establecer plan de mantenimiento anual.	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce costos por reparación. - Permite programar mantenimientos en épocas de baja demanda para evitar incumplimientos o retrasos inesperados.
No hay hojas de manejo de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> - Los operarios no disponen de manuales de uso de maquinaria. 	Elaborar o solicitar al fabricante los respectivos manuales de uso.	<ul style="list-style-type: none"> - Evita desperfectos en la maquinaria por mal uso.
Sobre stock de material.	<ul style="list-style-type: none"> - Alto inventario de perfiles de aluminio. - Altos costos de mantenimiento. - Dinero amortizado que afecta el costo del capital. - Espacio improductivo en planta. 	Implementar el análisis ABC como método de control de inventarios.	<ul style="list-style-type: none"> - Facilita el análisis estratégico de datos. - Maximiza las ganancias de la compañía.

Fuente: Autor

4.1 Diseño de un modelo de estandarización

El modelo de estandarización para el proceso de fabricación de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable, se propone con base en el uso de hojas técnicas S.O.S.

4.1.1 Toma de tiempos

Para el cálculo del tiempo tipo es necesario definir ciertos parámetros:

Número de observaciones (tamaño de la muestra): el cálculo del tamaño de la muestra es un proceso fundamental para que los resultados obtenidos posean un nivel de confianza aceptable.

Existen dos métodos de cálculo:

- Método estadístico.
- Método tradicional.

Por factibilidad, el método aplicado fue el estadístico, el cual requiere un número preliminar de observaciones para determinar el tamaño de la muestra que nos otorga un 95% de nivel de confianza y un margen de error de +/- 5%. La fórmula es la siguiente:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

En donde:

n = tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones).

n' = número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = suma de los valores.

x = valor de las observaciones.

40 = constante para nivel de confianza de 95%.

En un primer cálculo se realizaron 5 observaciones, el resultado de n fue 7. Por tanto, se completaron 2 observaciones adicionales y se obtuvieron los datos que se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 18. Cálculo de tiempos en observaciones preliminares

Obs. N°	x	x^2
1	250	62500
2	264	69696
3	233	54289
4	271	73441
5	229	52441
6	254	64516
7	226	51076
$\Sigma=$	1727	427959

Fuente: Autor

Al sustituir los valores en la fórmula, tenemos:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{7(427959) - (1727)^2}}{1727} \right)^2 = 7,07 \cong 7$$

El valor de n nos indica que, considerando el 95% de nivel de confianza y un error de +/- 5%, no son necesarias observaciones adicionales.

Valoración del ritmo de trabajo (valoración): Fija el porcentaje estimado que establece la velocidad efectiva del operario en comparación con el desempeño de un operario calificado que lleva a cabo el mismo proceso. Según la OIT (1996) se entiende por trabajador calificado a aquel que tiene la expertiz, los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo acorde normas de seguridad, cantidad y calidad.

La tabla 19 ilustra diversos ejemplos de ritmo de trabajo expresados en función de la norma británica con escala 0-100:

Tabla 19. Escalas de valoración

Escala normal británica (0-100)	Descripción del desempeño
---------------------------------	---------------------------

0	Actividad nula.
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.
100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero, calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de virtuoso, solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.

Fuente: Adaptado de (Organización Internacional del Trabajo OIT, 1996)

Bajo estas consideraciones, la valoración aplicada para los procesos observados es del 90%. El trabajador es activo, capaz, calificado medio; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.

Suplementos: incluso cuando se ha ideado el método más práctico, económico y eficaz, la tarea continuará exigiendo un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. Debe preverse asimismo un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales, y quizá otros suplementos más como contingencias (Organización Internacional del Trabajo OIT, 1996).

El modelo básico para el cálculo de descuentos se presenta en la figura 75:

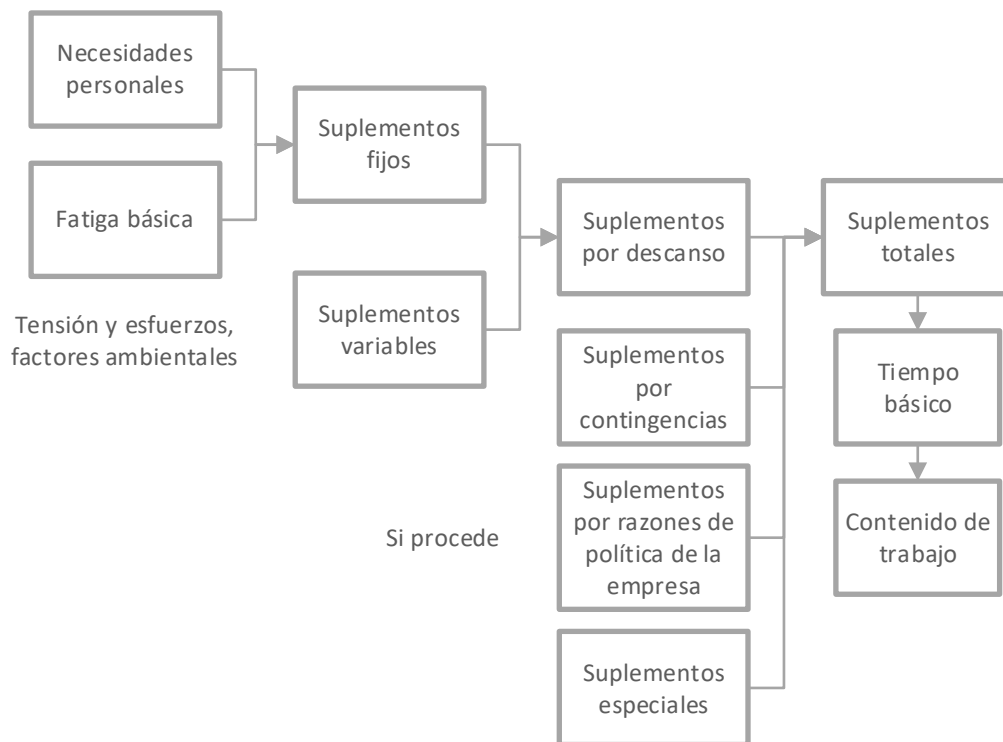


Figura 75. Suplementos

Fuente: Adaptado de (Organización Internacional del Trabajo OIT, 1996)

La OIT (1996) define cada suplemento de la siguiente manera:

- **Suplementos por descanso:** se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender sus necesidades personales. Tienen dos componentes principales: los suplementos fijos y los suplementos variables.
 - Fijos: cuando responden a necesidades naturales o fatiga básica.
 - Variables: cuando las condiciones de trabajo difieren mucho de las indicadas.
- **Suplementos por contingencia:** es el pequeño margen que se incluye en el tiempo tipo para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad.
- **Suplementos por razones de política de la empresa:** el suplemento por razones de política es una cantidad, no ligada a las primas, que se añade al tiempo tipo para que en circunstancias excepcionales, a un nivel definido de desempeño corresponda un nivel satisfactorio de ganancias.

- **Suplementos especiales:** pueden concederse suplementos especiales para actividades que normalmente no forman parte del ciclo de trabajo, pero sin las cuales éste no se podría efectuar debidamente. Tales suplementos pueden ser permanentes o pasajeros.

Para definir el valor porcentual a considerar en los suplementos por descanso, se utilizó la tabla de tensiones relativas (véase figura 76) y la tabla de conversión de puntos (véase figura 77) de la empresa Peter Steel and Partners (Reino Unido):

Tipo de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto
A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo			
1. Fuerza ejercida en promedio	0-85	0-113	0-149
2. Postura	0-5	6-11	12-16
3. Vibraciones	0-4	5-10	11-15
4. Ciclo breve	0-3	4-6	7-10
5. Ropa molesta	0-4	5-12	13-20
B. Tensión mental			
1. Concentración o ansiedad	0-4	5-10	11-16
2. Monotonía	0-2	3-7	8-10
3. Tensión visual	0-5	6-11	12-20
4. Ruido	0-2	3-7	8-10
C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo			
1. Temperatura			
Humedad baja	0-5	6-11	12-16
Humedad mediana	0-5	6-14	15-26
Humedad alta	0-6	7-17	18-36
2. Ventilación	0-3	4-9	10-15
3. Emanaciones de gases	0-3	4-8	9-12
4. Polvo	0-3	4-8	9-12
5. Suciedad	0-2	3-6	7-10
6. Presencia de agua	0-2	3-6	7-10
<p><i>Nota:</i> Atribuir por separado los puntos correspondientes a cada tensión, sin tener en cuenta los asignados a las demás tensiones. Cuando una tensión aparece solamente durante parte del tiempo, se le atribuyen puntos a prorrata de la proporción de tiempo en que aparece.</p> <p><i>Ejemplo:</i> Alta concentración: 16 puntos, 25 por ciento del tiempo. Baja concentración: 4 puntos, 75 por ciento del tiempo. Cálculo: $16 \times 0,25 = 4$ puntos + $4 \times 0,75 = 3$ puntos Total 7 puntos</p>			

Figura 76. Tabla de tensiones relativas

Fuente: Tomado de (Organización Internacional del Trabajo OIT, 1996)

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	103	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

Ejemplo: Si el número total de puntos atribuidos a las diferentes tensiones se eleva a 37:

- i) buscar, en la columna de la izquierda de la tabla V, la línea correspondiente a 30;
- ii) seguir esa línea hacia la derecha hasta llegar a la columna 7;
- iii) leer el suplemento por descanso correspondiente a 37 puntos, que es de 18 por ciento.

Figura 77. Tabla de conversión de puntos

Fuente: Tomado de (Organización Internacional del Trabajo OIT, 1996)

El análisis se efectuó del modo siguiente:

- Se determinó el grado de tensión impuesto acorde a la tabla de tensiones relativas.
- Se asignaron puntos según lo indicado en dicha tabla y se estableció el total de puntos por la ejecución del trabajo o proceso.
- Posteriormente, se extrajo de la tabla de conversión el porcentaje correspondiente al suplemento por descanso apropiado.

Los resultados se reflejan en la tabla 20, a continuación:

Tabla 20. Cálculo de suplementos por descanso

Tipo de tensión	Grado		
	Bajo	Mediano	Alto
A. Tensión física provocada por la naturaleza del trabajo			
1. Fuerza ejercida en promedio	25		
2. Postura		6	
3. Vibraciones	4		
4. Ciclo breve	0		
5. Ropa molesta	3		
B. Tensión mental			
1. Concentración o ansiedad	2		
2. Monotonía		5	
3. Tensión visual	2		
4. Ruido		4	
C. Tensión física o mental provocada por la naturaleza de las condiciones de trabajo			
1. Temperatura			
Humedad baja	0		
Humedad mediana			
Humedad alta			
2. Ventilación	1		
3. Emanaciones de gases	0		
4. Polvo	0		
5. Suciedad	0		
6. Presencia de agua	0		
Sumatorias	37	15	0
Total de puntos	52		
Suplemento por descanso	25%		

Fuente: Autor, con metodología adaptada de (Organización Internacional del Trabajo OIT, 1996)

Finalmente, para el cálculo del tiempo estándar se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo tipo} = T.\text{promedio} * \text{Valoración} * (1 + \% \text{Suplementos})$$

De acuerdo con lo anterior, las tablas 21 y 22 registran los cálculos realizados para obtener el tiempo tipo de los procesos de fabricación de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable, respectivamente. El formato usado, incluye la creación de la hoja de elaboración con la descripción detallada de cada actividad o elemento:

Tabla 21. Cálculo de tiempo tipo puerta corrediza europea

TOMA DE TIEMPO DE CORTE DE PERFILES PARA UNA PUERTA BATIENTE														
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN														
ÁREA:	PRODUCCIÓN									ESTUDIO N°	1			
OPERACIÓN:	FABRICACIÓN DE PUERTA CORREDIZA EUROPEA									HOJA N°	1			
REALIZADO POR:	FRANKLIN JARA									OPERARIO:				
FECHA DE REALIZACIÓN:	5/9/2020									MÁQUINA:	VARIOS			
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO O ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	TIEMPO PROM. (MIN)	VALOR.	TIEMPO BASICO	TIEMPO PERDIDO	SUPL.	TIEMPO TIPO (MIN)
1	Corte de perfiles para marco	09:30	09:59	09:17	09:56	08:44	09:41	08:33	09:23	90%	08:27	25%	02:07	10:33
2	Corte de perfiles para hojas	11:15	11:49	10:59	11:45	10:21	11:28	10:07	11:06	90%	10:00	25%	02:30	12:30
3	Verificar medidas e imperfecciones en los perfiles cortados	08:33	08:59	08:21	08:56	07:52	08:43	07:42	08:27	90%	07:36	25%	01:54	09:30
4	Almacenar perfiles cortados en anaquel de ensamblado	06:50	07:10	06:40	07:08	06:17	06:58	06:09	06:45	90%	06:04	25%	01:31	07:35
5	Limar los bordes de los perfiles para eliminar asperezas	09:10	09:37	08:57	09:35	08:26	09:21	08:15	09:03	90%	08:09	25%	02:02	10:11
6	Troquelar cerradura	08:00	08:24	07:49	08:22	07:22	08:10	07:12	07:54	90%	07:07	25%	01:47	08:53
7	Acoplar cerradura	04:06	04:18	04:00	04:17	03:46	04:11	03:41	04:03	90%	03:39	25%	00:55	04:33
8	Realizar las perforaciones para anclajes en las hojas de la puerta	06:54	07:15	06:44	07:13	06:21	07:02	06:13	06:49	90%	06:08	25%	01:32	07:40
9	Instalar topes y ruedas en las hojas de la puerta	09:47	10:16	09:33	10:13	09:00	09:59	08:48	09:40	90%	08:42	25%	02:10	10:52
10	Colocar felpa en las venas del perfil	11:10	11:43	10:54	11:40	10:16	11:23	10:03	11:02	90%	09:55	25%	02:29	12:24
11	Colocar anclas y escuadras de alineación en las hojas de la puerta	06:00	06:18	05:52	06:16	05:31	06:07	05:24	05:55	90%	05:20	25%	01:20	06:40
12	Armar hojas de la puerta	11:47	12:22	11:30	12:19	10:50	12:01	10:36	11:38	90%	10:28	25%	02:37	13:05
13	Verificar medidas	03:00	03:09	02:56	03:08	02:46	03:04	02:42	02:58	90%	02:40	25%	00:40	03:20
14	Instalar tapete de entrecierre	03:13	03:23	03:08	03:22	02:58	03:17	02:54	03:11	90%	02:52	25%	00:43	03:34
15	Colocar anclas y escuadras de alineación en el marco de la puerta	05:30	05:46	05:22	05:45	05:04	05:37	04:57	05:26	90%	04:53	25%	01:13	06:07
16	Armar el marco de la puerta	06:15	06:34	06:06	06:32	05:45	06:22	05:37	06:10	90%	05:33	25%	01:23	06:57
17	Colocar silicona en las uniones	03:45	03:56	03:40	03:55	03:27	03:49	03:23	03:42	90%	03:20	25%	00:50	04:10
18	Tomar medidas para vidrios	06:33	06:53	06:24	06:51	06:02	06:41	05:54	06:28	90%	05:49	25%	01:27	07:17
19	Cortar vidrio	08:40	09:06	08:28	09:03	07:58	08:50	07:48	08:33	90%	07:42	25%	01:56	09:38
20	Verificar rayaduras en el cristal	03:00	03:09	02:56	03:08	02:46	03:04	02:42	02:58	90%	02:40	25%	00:40	03:20
21	Colocar empaque de vinilo en los bordes del vidrio	07:51	08:15	07:40	08:12	07:13	08:00	07:04	07:45	90%	06:59	25%	01:45	08:43
22	Acristalamiento	08:10	08:34	07:58	08:32	07:31	08:20	07:21	08:04	90%	07:15	25%	01:49	09:04
23	Instalar guías en las hojas de la puerta	03:09	03:18	03:05	03:17	02:54	03:13	02:50	03:07	90%	02:48	25%	00:42	03:30
24	Ensamble de puerta	04:30	04:44	04:24	04:42	04:08	04:35	04:03	04:27	90%	04:00	25%	01:00	05:00
25	Limpieza de estructura	05:00	05:15	04:53	05:13	04:36	05:06	04:30	04:56	90%	04:27	25%	01:07	05:33
26	Verificar medidas e imperfecciones en la estructura	04:40	04:54	04:33	04:53	04:18	04:46	04:12	04:36	90%	04:09	25%	01:02	05:11
27	Almacenar en bodega de producto terminado hasta su instalación	04:00	04:12	03:54	04:11	03:41	04:05	03:36	03:57	90%	03:33	25%	00:53	04:27
TIEMPO DE CICLO O ESTANDAR														3:20:16

Fuente: Autor

Tabla 22. Cálculo de tiempo tipo ventana proyectable

TOMA DE TIEMPO DE CORTE DE PERFILES PARA UNA VENTANA CORREDIZA DE 7 PERFILES														
DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN														
ÁREA:	PRODUCCIÓN										ESTUDIO N°	2		
OPERACIÓN:	FABRICACIÓN DE VENTANA PROYECTABLE										HOJA N°	1		
REALIZADO POR:	FRANKLIN JARA										OPERARIO:			
FECHA DE REALIZACIÓN:	5/9/2020										MÁQUINA:	VARIOS		
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO O ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	TIEMPO PROM. (MIN)	VALOR.	TIEMPO BASICO	TIEMPO PERDIDO	SUPL.	TIEMPO TIPO (MIN)
1	Corte de perfiles de hojas y marco	08:00	08:24	07:49	08:22	07:22	08:10	07:12	07:54	90%	07:07	25%	01:47	08:53
2	Verificar medidas e imperfecciones en los perfiles cortados	05:00	05:15	04:53	05:16	04:36	05:06	04:30	04:57	90%	04:27	25%	01:07	05:34
3	Almacenar perfiles cortados en anaquel de ensamblado.	06:30	06:50	06:21	06:51	05:59	06:38	05:51	06:26	90%	05:47	25%	01:27	07:14
4	Limar los bordes de los perfiles para eliminar asperezas	10:00	10:30	09:46	10:33	09:12	10:12	09:00	09:53	90%	08:54	25%	02:13	11:07
5	Colocar cauchos en la vena de los perfiles proyectables	08:00	08:24	07:49	08:26	07:22	08:10	07:12	07:55	90%	07:07	25%	01:47	08:54
6	Troquelar desfogue para filtración de agua en hoja fija y batiente	02:15	02:22	02:12	02:22	02:04	02:18	02:01	02:13	90%	02:00	25%	00:30	02:30
7	Colocar anclajes en el marco de la ventana	07:32	07:55	07:21	07:57	06:56	07:41	06:47	07:27	90%	06:42	25%	01:41	08:23
8	Señalar el lugar a perforar para la división de la ventana en el marco doble	02:30	02:38	02:26	02:38	02:18	02:33	02:15	02:28	90%	02:13	25%	00:33	02:47
9	Se realizan las perforaciones en el lugar señalado	01:15	01:19	01:13	01:19	01:09	01:16	01:07	01:14	90%	01:07	25%	00:17	01:23
10	Se juntan las uniones a presión y se perforan los anclajes para ensamble de marco doble	03:00	03:09	02:56	03:10	02:46	03:04	02:42	02:58	90%	02:40	25%	00:40	03:20
11	Se coloca el taco de fijación y se procede con el ensamble	03:48	03:59	03:43	04:00	03:30	03:53	03:25	03:45	90%	03:23	25%	00:51	04:14
12	Realizar destaje en perfil de división para marco doble	01:30	01:35	01:28	01:35	01:23	01:32	01:21	01:29	90%	01:20	25%	00:20	01:40
13	Se coloca tope para segundo destaje	01:30	01:35	01:28	01:35	01:23	01:32	01:21	01:29	90%	01:20	25%	00:20	01:40
14	Se liman bordes para eliminar asperezas	04:41	04:55	04:34	04:56	04:19	04:47	04:13	04:38	90%	04:10	25%	01:03	05:13
15	Colocar caucho en la vena del perfil	01:33	01:38	01:31	01:38	01:26	01:35	01:24	01:32	90%	01:23	25%	00:21	01:43
16	Colocar la división y ajustar con tornillos	03:29	03:39	03:24	03:40	03:12	03:33	03:08	03:27	90%	03:06	25%	00:46	03:52
17	Colocar caucho en junquillos	04:22	04:35	04:16	04:36	04:01	04:27	03:56	04:19	90%	03:53	25%	00:58	04:51
18	Verificar medidas de cada junquillo antes de realizar el destaje	01:10	01:14	01:08	01:14	01:04	01:11	01:03	01:09	90%	01:02	25%	00:16	01:18
19	Realizar corte de 45 grados y destaje de junquillos verticales	03:23	03:33	03:18	03:34	03:07	03:27	03:03	03:21	90%	03:01	25%	00:45	03:46
20	Limar bordes para eliminar asperezas	00:47	00:49	00:46	00:50	00:43	00:48	00:42	00:46	90%	00:42	25%	00:10	00:52
21	Colocar a presión junquillos verticales en el marco doble	01:05	01:08	01:03	01:09	01:00	01:06	00:58	01:04	90%	00:58	25%	00:14	01:12
22	Asegurar con cinta masking para evitar que se desacoplen hasta la instalación	00:33	00:35	00:32	00:35	00:30	00:34	00:30	00:33	90%	00:29	25%	00:07	00:37
23	Realizar corte de 45 grados y destaje de junquillos horizontales	02:48	02:56	02:44	02:57	02:35	02:51	02:31	02:46	90%	02:29	25%	00:37	03:07
24	Limar bordes con precaución para que empalmen en corte de 45 grados	03:57	04:09	03:51	04:10	03:38	04:02	03:33	03:54	90%	03:31	25%	00:53	04:24
25	Colocar junquillos horizontales a presión	01:03	01:06	01:02	01:06	00:58	01:04	00:57	01:02	90%	00:56	25%	00:14	01:10
26	Verificar medidas	03:00	03:09	02:56	03:10	02:46	03:04	02:42	02:58	90%	02:40	25%	00:40	03:20
27	Almacenaje en bodega de producto terminado	03:45	03:56	03:40	03:57	03:27	03:49	03:23	03:42	90%	03:20	25%	00:50	04:10
28	Colocar anclajes en hojas	02:13	02:20	02:10	02:20	02:02	02:16	02:00	02:12	90%	01:58	25%	00:30	02:28
29	Colocar prensa en mesa de trabajo	01:43	01:48	01:41	01:49	01:35	01:45	01:33	01:42	90%	01:32	25%	00:23	01:55

30	Colocar topes	00:30	00:32	00:29	00:32	00:28	00:31	00:27	00:30	90%	00:27	25%	00:07	00:33
31	Cerrar uniones ejerciendo presión con la prensa	00:45	00:47	00:44	00:47	00:41	00:46	00:41	00:44	90%	00:40	25%	00:10	00:50
32	Realizar perforaciones pre ensamble	02:50	02:59	02:46	02:59	02:36	02:53	02:33	02:48	90%	02:31	25%	00:38	03:09
33	Colocar tornillos en cortes de 45 grados	01:30	01:35	01:28	01:35	01:23	01:32	01:21	01:29	90%	01:20	25%	00:20	01:40
34	Ensamblar la hoja	00:20	00:21	00:20	00:21	00:18	00:20	00:18	00:20	90%	00:18	25%	00:04	00:22
35	Verificar medidas	03:00	03:09	02:56	03:10	02:46	03:04	02:42	02:58	90%	02:40	25%	00:40	03:20
36	Marcar orificios para brazo de ventana proyectable	00:26	00:27	00:25	00:27	00:24	00:27	00:23	00:26	90%	00:23	25%	00:06	00:29
37	Realizar perforaciones	00:27	00:28	00:26	00:28	00:25	00:28	00:24	00:27	90%	00:24	25%	00:06	00:30
38	Colocar brazo y ajustar con tornillos	02:19	02:26	02:16	02:27	02:08	02:22	02:05	02:17	90%	02:04	25%	00:31	02:35
39	Colocar caucho en junquillos de hoja	05:02	05:17	04:55	05:18	04:38	05:08	04:32	04:59	90%	04:29	25%	01:07	05:36
40	Realizar cortes y destaje en junquillos	02:48	02:56	02:44	02:57	02:35	02:51	02:31	02:46	90%	02:29	25%	00:37	03:07
41	Tomar medidas para vidrios	02:33	02:41	02:29	02:41	02:21	02:36	02:18	02:31	90%	02:16	25%	00:34	02:50
42	Corte de vidrios	05:10	05:26	05:03	05:27	04:45	05:16	04:39	05:07	90%	04:36	25%	01:09	05:45
43	Verificar rayaduras en el cristal	05:00	05:15	04:53	05:16	04:36	05:06	04:30	04:57	90%	04:27	25%	01:07	05:34
44	Colocar tacos de ajuste en hoja	00:49	00:51	00:48	00:52	00:45	00:50	00:44	00:48	90%	00:44	25%	00:11	00:55
45	Colocar vidrios en la ventana	01:10	01:14	01:08	01:14	01:04	01:11	01:03	01:09	90%	01:02	25%	00:16	01:18
46	Colocar junquillos y ajustar	01:48	01:53	01:45	01:54	01:39	01:50	01:37	01:47	90%	01:36	25%	00:24	02:00
47	Sellar uniones con silicón líquido color madera	00:30	00:32	00:29	00:32	00:28	00:31	00:27	00:30	90%	00:27	25%	00:07	00:33
48	Limpieza de ventana	05:00	05:15	04:53	05:16	04:36	05:06	04:30	04:57	90%	04:27	25%	01:07	05:34
49	Verificar medidas e imperfecciones en la estructura	05:00	05:15	04:53	05:16	04:36	05:06	04:30	04:57	90%	04:27	25%	01:07	05:34
50	Almacenaje en bodega de producto terminado	04:00	04:12	03:54	04:13	03:41	04:05	03:36	03:57	90%	03:34	25%	00:53	04:27
TIEMPO DE CICLO O ESTANDAR													2:48:18	

Fuente: Autor

La ejecución del cálculo del tiempo tipo en los procesos productivos en estudio, permitió detectar y eliminar procesos repetitivos que no aportaban valor y se estableció un orden sistemático para agrupar tareas similares dentro de cada sub proceso, por ejemplo: ensamble de marco u hojas. Adicionalmente, se fijaron puntos de control para verificación de medidas y calidad, con el objetivo de levantar información relevante sobre no conformidades y problemas recurrentes.

Los tiempos tipo obtenidos son:

- **Puerta corrediza europea: 3:20:16**
- **Ventana proyectable: 2:48:18**

4.1.2 Diagramas de flujo propuestos

Los diagramas a continuación, resumen el flujo del proceso detallado en las tablas 21 y 22, considerando las mejoras implementadas:

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO								
Fecha de realización: 04 de junio de 2020								
Diagrama N°: 01		Área / Sección: Producción						
Página N°: 01		Método: Actual						
Elaborado por: Franklin Jara		Aprobado por: Patricio Ávila						
RESUMEN	Actual		Propuesto		Economía			
	#	Tiempo (min)	#	Tiempo (min)	#	Tiempo (min)		
• Operaciones	16	218	21	167	-5	51		
⇒ Transporte	5	12	3	19	2	-7		
■ Controles	1	20	4	21	-3	-1		
D Esperas	1	15	1	10	0	5		
▼ Almacenamiento	2	0	2	0	0	0		
TOTAL		265		217		48		
Descripción Actividades	Oper.	Transp.	Control	Espera	Alm.	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación
1 Requerimiento de material				D		10		Manual
2 Despacho y traslado de material		⇒				7	12	Manual
3 Corte de material			■			23		Manual - Máquina de corte
4 Control de calidad y medidas			■			9		Manual
5 Transporte a bodega de ensamblado		⇒				8	3	Manual
6 Almacenaje en bodega de ensamblado					▼	0		Manual
7 Preparación de material	•					10		Manual
8 Troquelado cerradura	•					9		Tronzadora
9 Acople cerradura	•					5		Manual - Taladro eléctrico
10 Ensamble de hojas	•					51		Manual - Taladro eléctrico
11 Control de medidas			■			3		Manual
12 Ensamble de marco	•					21		Manual - Taladro eléctrico
13 Corte de vidrio	•					17		Manual - Cortador de diamante
14 Control de calidad vidrio			■			3		Manual
15 Acristalamiento	•					18		Manual
16 Ensamble de puerta	•					8		Manual
17 Transporte a bodega de PT		⇒				4	5	Manual
18 Limpieza	•					6		Manual
19 Control de calidad y medidas			■			5		Manual
20 Almacenaje en bodega de PT					▼	0		Manual
TOTAL						217	20	

Figura 78. Diagrama de flujo propuesto puerta corrediza

Fuente: Autor

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO								
Fecha de realización: 04 de junio de 2020								
Diagrama N°: 02		Área / Sección: Producción						
Página N°: 01		Método: Actual						
Elaborado por: Franklin Jara		Aprobado por: Patricio Ávila						
RESUMEN	Actual		Propuesto		Economía			
	#	Tiempo (min)	#	Tiempo (min)	#	Tiempo (min)		
• Operaciones	27	154	42	134	-15	20		
⇒ Transporte	7	15	7	23	0	-8		
■ Controles	3	23	6	18	-3	5		
D Esperas	1	25	1	10	0	15		
▼ Almacenamiento	3	0	3	0	0	0		
TOTAL		217		185		32		
Descripción Actividades	Oper.	Transp.	Control	Espera	Alm.	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación
1 Requerimiento de material				D		10		Manual
2 Despacho y traslado de material		⇒				7	12	Manual
3 Corte de material	●					9		Manual - Máquina de corte
4 Control de calidad y medidas			■			5		Manual
5 Transporte a bodega de ensamblado		⇒				7	3	Manual
6 Almacenaje en bodega de ensamblado					▼	0		Manual
7 Preparación de material	●					20		Manual
8 Troquelado de perfiles	●					2		Tronzadora
9 Ensamble de marco	●					56		Manual - Taladro eléctrico
10 Control de medidas			■			3		Manual
11 Transporte a bodega		⇒				4	5	Manual
12 Almacenaje en bodega					▼	0		Manual
13 Ensamble de hoja	●					26		Manual - Taladro eléctrico
14 Control de medidas			■			3		Manual
15 Corte de vidrio	●					9		Manual - Cortador de diamante
16 Control de calidad vidrio			■			6		Manual
17 Acristalamiento	●					2		Manual
18 Transporte a bodega de PT		⇒				4	5	Manual
19 Limpieza	●					6		Manual
20 Control de calidad			■			6		Manual
21 Almacenaje en bodega de PT					▼	0		Manual
TOTAL						185	25	

Figura 79. Formato de flujo propuesto ventana proyectable

Fuente: Autor

Las tablas resumen de las figuras 78 y 79, evidencian la reducción de tiempos alcanzada con el flujo propuesto, luego de la optimización de actividades. Los resultados obtenidos fueron:

- **Puerta corrediza:** se logró reducir 48 minutos que representan una mejora del 18%.
- **Ventana proyectable:** el resultado fue 32 minutos menos en el comparativo con el flujo anterior, lo que se traduce en un 15% de mejora.

4.1.3 Hojas de Trabajo Estandarizado (S.O.S.)

Las S.O.S. detallan la secuencia del proceso y las operaciones a realizar para conocimiento del colaborador. Deben elaborarse de manera conjunta entre supervisores y colaboradores, para la correcta ejecución y llenado.

Entre las ventajas que se obtienen con su implementación, se mencionan las más relevantes:

- Asegura la estandarización de los procesos con la aplicación repetitiva por parte de los colaboradores.
- Mejora el control y la supervisión de los métodos productivos.
- Sirve como fundamento para futuros procesos de mejora continua.
- Acrecienta la productividad y eficiencia.
- Acorta los tiempos de inducción para colaboradores.

4.1.4 Hojas de Elemento de Trabajo (J.E.S.)

Para generar una herramienta visual efectiva, se utilizan Hojas de Elementos de Trabajo o Job Element Sheets (J.E.S.) que muestran todas las operaciones detalladas en la S.O.S. con el objetivo de que el colaborador cuente con una guía inteligible para ejecutar su trabajo.

Considerando la estructura de (Castro, 2011) se incluyen los siguientes componentes:

1. **Descripción del elemento:** se describe el proceso y el objetivo por el que se desarrolla cada elemento.
2. **Simbología:** se relaciona con los símbolos usados en la S.O.S.
3. **Foto:** se identifica de mejor manera la descripción del elemento con componentes visuales.
4. **Numeración:** determina la secuencia del elemento.
5. **Asignación de símbolos:** se selecciona un símbolo para cada paso de la operación con el fin de identificar la importancia de cada uno.
6. **Pasos principales:** se establece la siguiente secuencia:
 - 1. **Qué:** se realiza dentro del proceso.
 - 2. **Cómo:** se debe realizar.

➤ 3. **Por qué:** debe realizarse.

7. **Control y registro:** permite llevar la trazabilidad de la documentación.

4.1.5 Aplicación de la S.O.S. y J.E.S. a los procesos productivos de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable

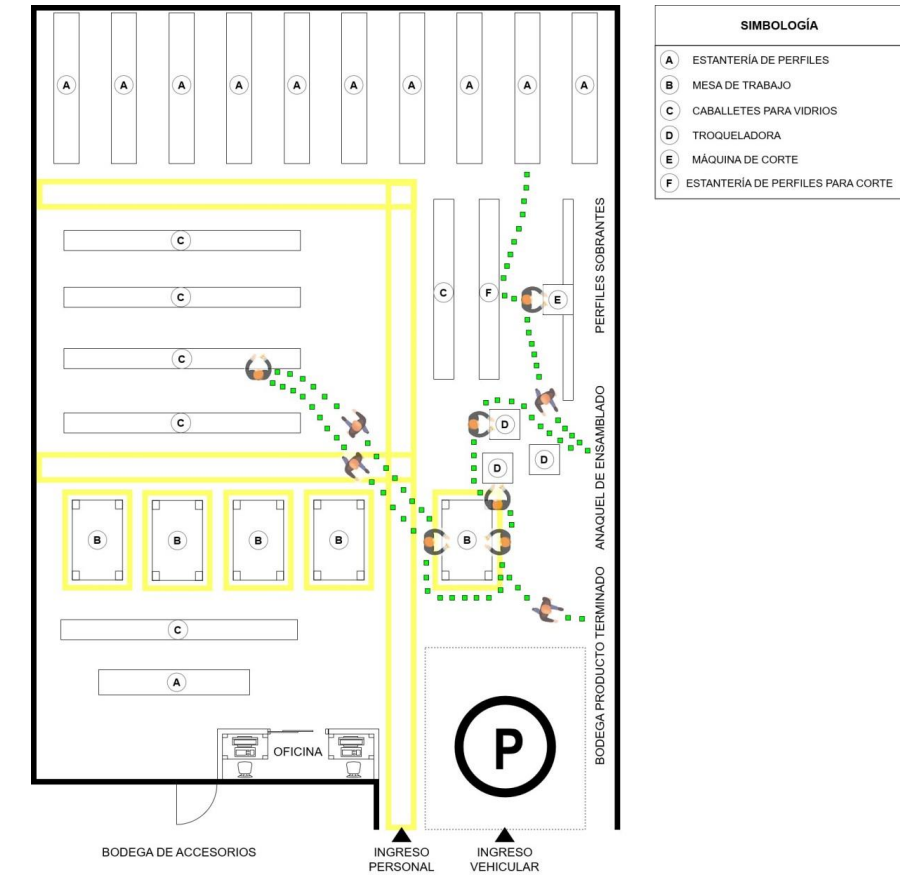
HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO

MODELO: Puerta corrediza europea	NOMBRE DE LA OPERACIÓN:	Fecha:
UBICACIÓN: Producción	ENSAMBLE PUERTA CORREDIZA EUROPEA	11-Oct-20
		Realizado por: Franklin Jara

SÍMBOLO	SEQ #	N° de Operación	Operación	Responsable	Ubicación	Para uso de Jefe de Obras
						Tiempo de Operación seg.
●+	1	1	Cortar perfiles para marco (VER HO-1 J.E.S.)	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	633
●+	2	1	Cortar perfiles para hojas (VER HO-1 J.E.S.)	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	750
●◇	3	2	Verificar medidas e imperfecciones en los perfiles cortados	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	570
●	4	3	Almacenar perfiles cortados en anaquel de ensamble	Cortador de Aluminio	Anaquele de ensamble	455
●	5	3	Limar los bordes de los perfiles para eliminar asperezas	Obrero	Mesa de trabajo	611
●+	6	4	Troquelar cerradura	Obrero	Troqueladora	533
●	7	4	Acoplar cerradura	Obrero	Mesa de trabajo	273
●	8	5	Realizar las perforaciones para anclajes en las hojas de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	460
●	9	5	Instalar topes y ruedas en las hojas de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	652
●	10	5	Colocar felpa en las venas del perfil	Obrero	Mesa de trabajo	744
●	11	5	Colocar anclas y escuadras de alineación en las hojas de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	400
●◇	12	5	Armar hojas de la puerta (VER HO-2 J.E.S.)	Obrero	Mesa de trabajo	785
●◇	13	2	Verificar medidas	Obrero	Mesa de trabajo	200
●	14	6	Instalar tapeta de entrecierre	Obrero	Mesa de trabajo	214
●	15	6	Colocar anclas y escuadras de alineación en el marco de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	367
●	16	6	Armar el marco de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	417
●	17	6	Colocar silicona en las uniones	Obrero	Mesa de trabajo	250
●	18	7	Tomar medidas para vidrios	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	437
●	19	7	Cortar vidrio	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	578
●◇	20	2	Verificar rayaduras en el cristal	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	200
●	21	7	Colocar empaque de vinilo en los bordes del vidrio	Obrero	Mesa de trabajo	523
●	22	7	Acrilar las hojas	Obrero	Mesa de trabajo	544
●	23	8	Instalar guías en las hojas de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	210
●	24	8	Ensamblar puerta	Obrero	Mesa de trabajo	300
●	25	9	Limpiar estructura	Obrero	Mesa de trabajo	333
●◇	26	2	Verificar medidas e imperfecciones en la estructura	Supervisor de Planta	Bodega de PT	311
●	27	9	Almacenar en bodega de producto terminado hasta su instalación	Obrero	Bodega de PT	267
TOTAL						12016

Símbolo:

Secuencia Mandatoria
 Chequeo de Calidad
 Seguridad del Operador
 Proceso Crítico
 Opción



N° de Operación

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1. Corte de perfiles | 4. Troquelado cerradura | 7. Acrilamiento |
| 2. Control de calidad | 5. Ensamble de hoja | 8. Ensamble de puerta |
| 3. Preparación de material | 6. Ensamble de marco | 9. Limpieza y bodegaje |

FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA
Firma:		
Fecha:		

Figura 80. Hoja de trabajo estandarizado puerta corrediza europea

Fuente: Autor









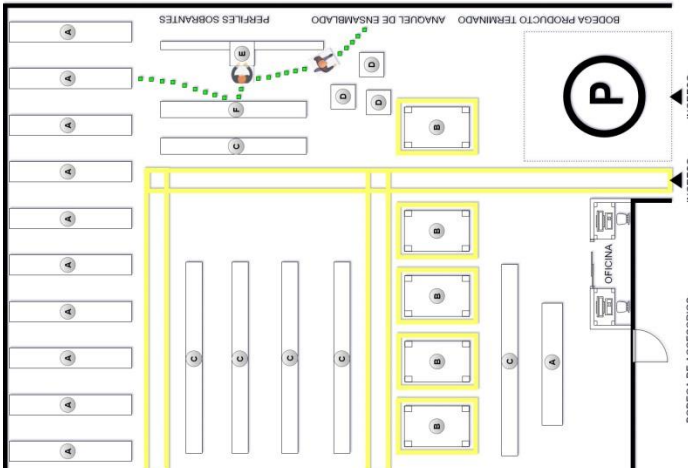
HOJA DE OPERACIONES		MODELO: Puerta corrediza europea			N° HOJA OPERACIÓN: 1										
Nombre de la operación: Corte de perfiles	Básico ● Opción ○	Símbolo:	Chequeo de Calidad ◆	Seguridad del Operador +	Proceso Crítico ▽	Realizado por: Franklin Jara									
 Ingresar perfiles 	 Unir perfiles 	Símbolo	Sec.	Paso principal	Punto importante	Razón de inspección Verificar que los cortes se realicen de manera correcta a 90°.									
 Cortar perfiles 	 Verificar medidas 	●	1	Introducir los perfiles.	Ingresar los perfiles con cuidado, evitando golpes o rayones										
		●	2	Unir riel superior, riel inferior y entrecierres (fijo y móvil)	Unificar perfiles de la misma medida para evitar cortar varias										
		● ◆	3	Cortar perfiles	Verificar que la sierra no presente pérdida de dientes										
		● ◆	4	Verificar medidas y defectos	Revisar medidas y rayones, manchas o fisuras en los perfiles										
		●	5	Enumerar perfiles	Escribir número de puerta y OP										
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIRMAS DE APROBACIÓN</th> <th>SUPERVISOR DE OBRA</th> <th>JEFE DE PLANTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA	Firma:			Fecha:		
FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA													
Firma:															
Fecha:															

Figura 81. Hoja de operación corte de perfiles puerta corrediza europea

Fuente: Autor









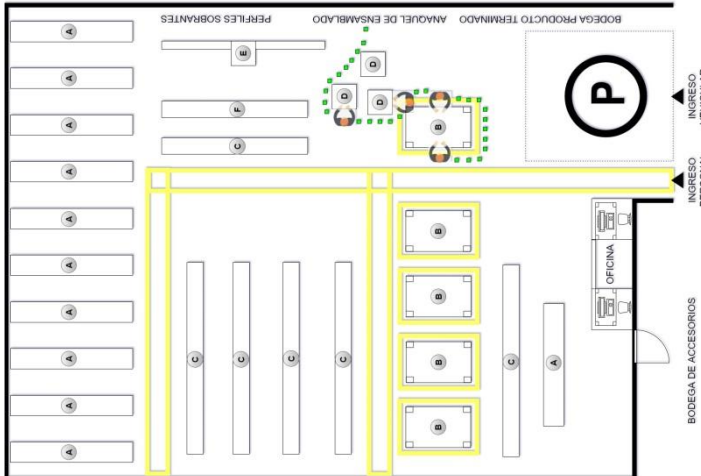


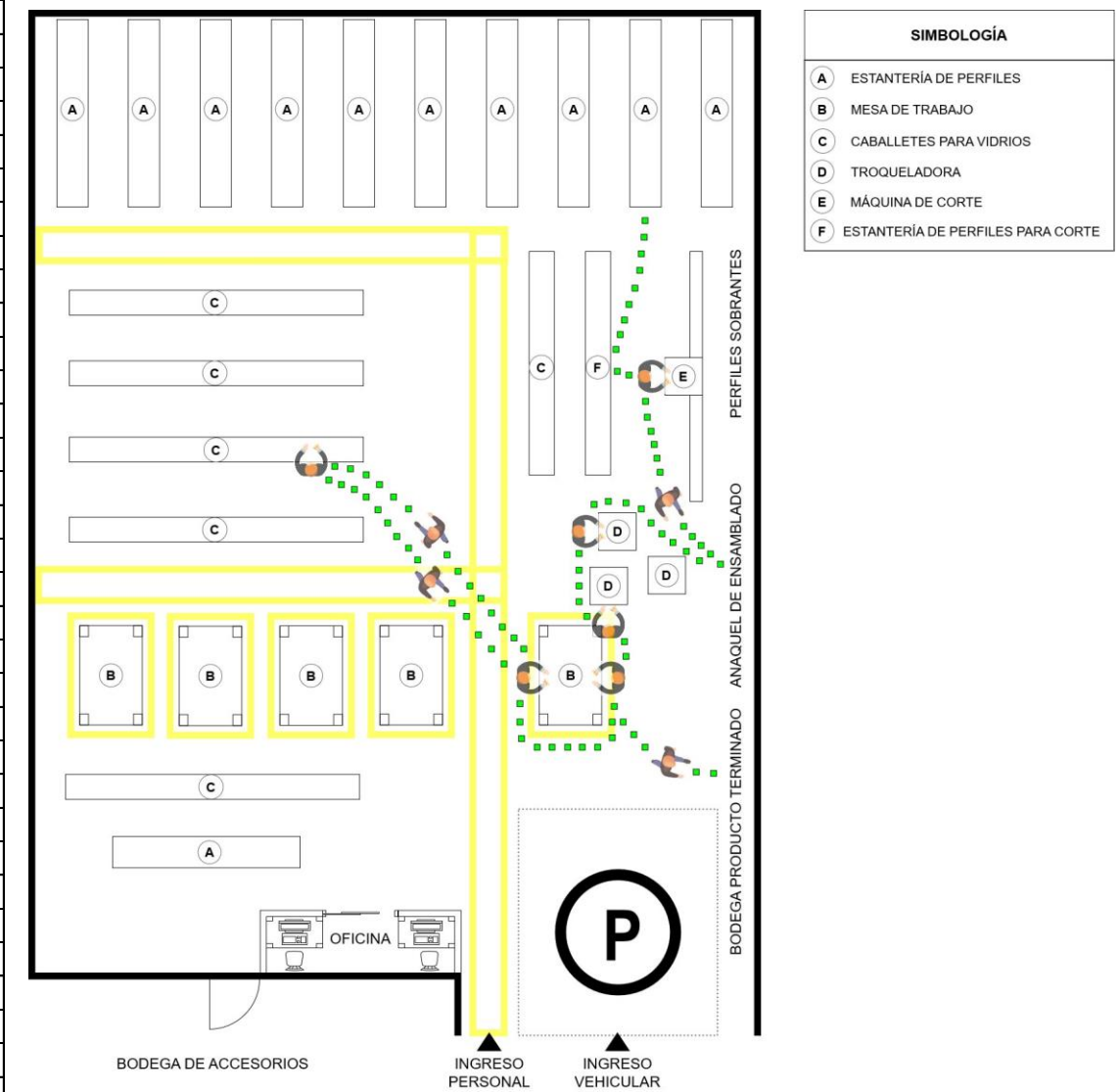
HOJA DE OPERACIONES		MODELO: Puerta corrediza europea			Nº HOJA OPERACIÓN: 2									
Nombre de la operación: Ensamble de hoja	Básico ● Opción ○	Símbolo:	Chequeo de Calidad ◆	Seguridad del Operador +	Proceso Crítico ▽									
 Colocar anclas	 Esc. alineación	Símbolo	Sec.	Paso principal	Punto importante									
		●	1	Colocar anclas	Ingresar el ancla verificando que se ajusten dentro del perfil									
		●	2	Colocar escuadras de alineación en los perfiles con anclas	Usar el kit Eurolight para evitar el uso de remaches									
		● 	3	Ensamblar la hoja de la puerta	Unir los perfiles a presión									
		●	4	Ajustar con tornillos	Utilizar tornillos 8x1/2 con taladro eléctrico para un buen ajuste									
		● 	5	Verificar medidas	Revisar medidas									
 Unir perfiles	 Atornillar													
														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIRMAS DE APROBACIÓN</th> <th>SUPERVISOR DE OBRA</th> <th>JEFE DE PLANTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA	Firma:			Fecha:		
FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA												
Firma:														
Fecha:														

Figura 82. Hoja de operación ensamble de hoja puerta corrediza europea

Fuente: Autor

HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO

MODELO: Ventana proyectable UBICACIÓN: Producción					NOMBRE DE LA OPERACIÓN: ENSAMBLE VENTANA PROYECTABLE		Fecha: 10-Oct-20
							Realizado por: Franklin Jara
SÍMBOLO	SEQ #	N° de Operación	Operación	Responsable	Ubicación	Para uso de Jefe de Obras	SÍMBOLO:
						Tiempo de Operación seg.	
●	+	1	Cortar perfiles de hoja y marco (VER HO-1 J.E.S.)	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	533	
●	◇	2	Verificar medidas e imperfecciones en los perfiles cortados	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	334	
●		3	Almacenar perfiles cortados en anaquel de ensamblado.	Cortador de Aluminio	Anaqueles de ensamblado	434	
●		4	Limar los bordes de los perfiles para eliminar asperezas	Obrero	Mesa de trabajo	667	
●		5	Colocar cauchos en la vena de los perfiles proyectables	Obrero	Mesa de trabajo	534	
●	+	6	Troquelar desfogue para filtración de agua en hoja fija y batiente	Obrero	Troqueladora	150	
●		7	Colocar anclajes en el marco de la ventana	Obrero	Mesa de trabajo	503	
●		8	Señalar el lugar a perforar para la división de la ventana en el marco doble	Obrero	Mesa de trabajo	167	
●		9	Realizar las perforaciones en el lugar señalado	Obrero	Mesa de trabajo	83	
●		10	Juntar uniones a presión y perforar anclajes para ensamble de marco doble	Obrero	Mesa de trabajo	200	
●		11	Colocar el taco de fijación y se procede con el ensamble	Obrero	Mesa de trabajo	254	
●		12	Realizar destaje en perfil de división para marco doble	Obrero	Troqueladora	100	
●		13	Colocar tope para segundo destaje	Obrero	Mesa de trabajo	100	
●		14	Limar bordes para eliminar asperezas	Obrero	Mesa de trabajo	313	
●		15	Colocar caucho en la vena del perfil	Obrero	Mesa de trabajo	103	
●		16	Colocar la división y ajustar con tornillos	Obrero	Mesa de trabajo	232	
●		17	Colocar caucho en junquillos	Obrero	Mesa de trabajo	291	
●	◇	18	Verificar medidas de cada junquillo antes de realizar el destaje	Obrero	Mesa de trabajo	78	
●	+	19	Realizar corte de 45 grados y destaje de junquillos verticales	Obrero	Sierra de corte	226	
●		20	Limar bordes para eliminar asperezas	Obrero	Mesa de trabajo	52	
●		21	Colocar a presión junquillos verticales en el marco doble	Obrero	Mesa de trabajo	72	
●		22	Asegurar con cinta masking para evitar que se desacoplen hasta la instalación	Obrero	Mesa de trabajo	37	
●	+	23	Realizar corte de 45 grados y destaje de junquillos horizontales	Obrero	Sierra de corte	187	
●	◇	24	Limar bordes para que empalmen en corte de 45 grados (VER HO-2 J.E.S.)	Obrero	Mesa de trabajo	264	
●		25	Colocar junquillos horizontales a presión	Obrero	Mesa de trabajo	70	
●	◇	26	Verificar medidas	Obrero	Mesa de trabajo	200	
●		27	Almacenar en bodega de producto terminado	Obrero	Bodega de PT	250	
●		28	Colocar anclajes en hoja	Obrero	Mesa de trabajo	148	
●		29	Colocar prensa en mesa de trabajo	Obrero	Mesa de trabajo	115	
●		30	Colocar topes	Obrero	Mesa de trabajo	33	
●		31	Cerrar uniones ejerciendo presión con la prensa	Obrero	Mesa de trabajo	50	
●		32	Realizar perforaciones pre ensamble	Obrero	Mesa de trabajo	189	
●		33	Colocar tornillos en cortes de 45 grados	Obrero	Mesa de trabajo	100	
●		34	Ensamblar la hoja	Obrero	Mesa de trabajo	22	
●	◇	35	Verificar medidas	Obrero	Mesa de trabajo	200	
●		36	Marcar orificios para brazo de ventana proyectable	Obrero	Mesa de trabajo	29	
●		37	Realizar perforaciones	Obrero	Mesa de trabajo	30	
●		38	Colocar brazo y ajustar con tornillos	Obrero	Mesa de trabajo	155	
●		39	Colocar caucho en junquillos de hoja	Obrero	Mesa de trabajo	336	
●	+	40	Realizar cortes y destaje en junquillos	Obrero	Sierra de corte	187	
●		41	Tomar medidas para vidrios	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	170	
●		42	Cortar vidrios	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	345	
●	◇	43	Verificar rayaduras en el cristal	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	334	
●		44	Colocar tacos de ajuste en hoja	Obrero	Mesa de trabajo	55	
●		45	Colocar vidrios en la ventana	Obrero	Mesa de trabajo	78	
●		46	Colocar junquillos y ajustar	Obrero	Mesa de trabajo	120	
●		47	Sellar uniones con silicón líquido color madera	Obrero	Mesa de trabajo	33	
●		48	Limpiar la ventana	Obrero	Mesa de trabajo	334	
●	◇	49	Verificar medidas e imperfecciones en la estructura	Supervisor de Planta	Bodega de PT	334	
●		50	Almacenar en bodega de producto terminado	Obrero	Bodega de PT	267	
TOTAL						10098	



FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA
Firma:		
Fecha:		

Figura 83. Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable

Fuente: Autor









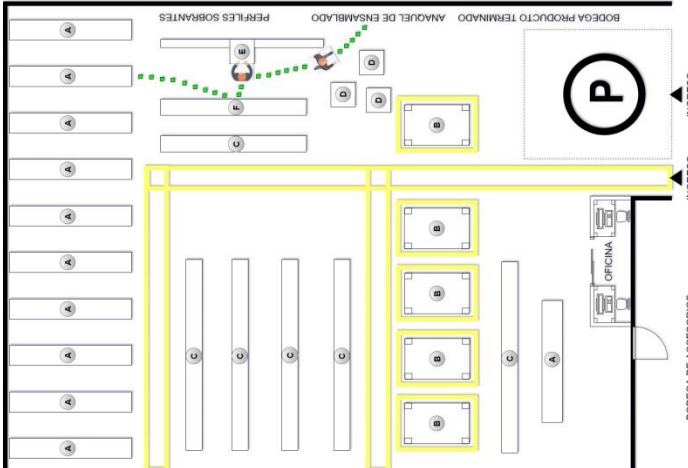
HOJA DE OPERACIONES		MODELO: Ventana proyectable			Nº HOJA OPERACIÓN: 1										
Nombre de la operación: Corte de perfiles	Básico ● Opción ○	Símbolo:	Chequeo de Calidad ◆	Seguridad del Operador +	Proceso Crítico ▽	Realizado por: Franklin Jara									
 Ingresar perfiles  Unir perfiles  Cortar perfiles  Verificar medidas	   	Símbolo	Sec.	Paso principal	Punto importante	Razón de inspección									
●	1	Introducir los perfiles.	Ingresar los perfiles con cuidado, evitando golpes o rayones	Verificar que los cortes se realicen de manera correcta a 90°.											
●	2	Unir riel superior, riel inferior y entrecierres (fijo y móvil)	Unificar perfiles de la misma medida para evitar cortar varias												
● C	3	Cortar perfiles	Verificar que la sierra no presente pérdida de dientes												
● D	4	Verificar medidas y defectos	Revisar medidas y rayones, manchas o fisuras en los perfiles												
●	5	Enumerar perfiles	Escribir número de puerta y OP												
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIRMAS DE APROBACIÓN</th> <th>SUPERVISOR DE OBRA</th> <th>JEFE DE PLANTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA	Firma:			Fecha:		
FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA													
Firma:															
Fecha:															

Figura 84. Hoja de operación corte de perfiles ventana proyectable

Fuente: Autor















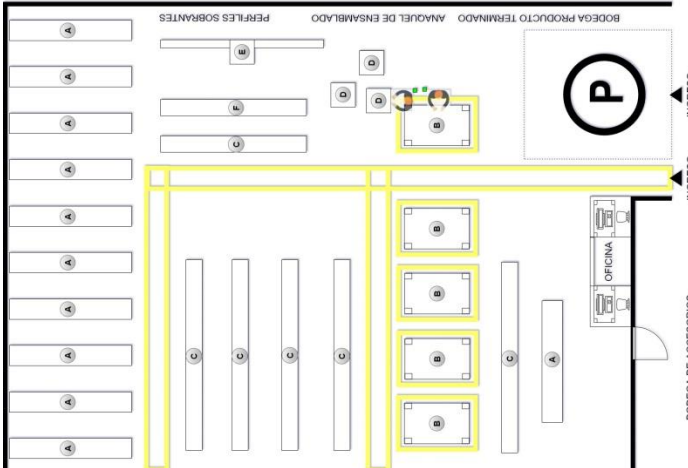
HOJA DE OPERACIONES		MODELO: Ventana proyectable			N° HOJA OPERACIÓN: 2										
Nombre de la operación: Limado de junquillos en corte de 45 grados	Básico ● Opción ○	Símbolo:	Chequeo de Calidad ◆	Seguridad del Operador +	Proceso Crítico ▽	Realizado por: Franklin Jara									
  Corte 45 grados   Limar corte  		Símbolo	Sec.	Paso principal	Punto importante	Razón de inspección Verificar que el limado, garantice el acople del junquillo a la hoja de la ventana, sin dejar espacios para filtraciones de aire o agua.									
		●	1	Realizar corte 45 de grados en junquillos horizontales	Cortar los perfiles con cuidado, evitando golpes o rayones										
		● 	2	Limar bordes verificando que se acoplen en la hoja sin dejar	Usar lima fina y verificar de manera constante el acople										
		●	3	Colocar junquillos a presión	Presionar sin ejercer demasiada fuerza para no dañar los perfiles										
		● 	4	Verificar que el acople sea el adecuado	Verificar que no existan espacios por donde se pueda filtrar aire o										
  Colocar a presión   Verificar acople  						<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIRMAS DE APROBACIÓN</th> <th>SUPERVISOR DE OBRA</th> <th>JEFE DE PLANTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA	Firma:			Fecha:		
FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA													
Firma:															
Fecha:															

Figura 85. Hoja de operación limado de junquillos ventana proyectable

Fuente: Autor

4.2 Definición de la hoja de verificación y puntos de control

Partiendo de la importancia de que sin datos no se pueden encontrar soluciones, se definieron puntos de control con el fin de recoger y compilar datos que permitan evaluar la evolución del proceso productivo, luego de la implementación del respectivo Manual. La hoja de verificación, según Ishikawa (1985) es un formato impreso utilizado para recolectar datos de forma sencilla, rápida y eficaz, por medio de la observación. Sus principales funciones son:

- Cuantificar defectos por producto.
- Cuantificar defectos por localización.
- Cuantificar defectos por causa (máquina o trabajador).
- Dar seguimiento a las actividades de un proceso.

Así pues, la figura 86, muestra la Hoja de verificación elaborada para medir aspectos en tres áreas fundamentales dentro del proceso de fabricación de la ventana proyectable y la puerta corrediza:

Formatos de producción: evalúa si la documentación se entregó completa (orden de trabajo, hoja de montaje y hoja de corte) y si la información de estos documentos es clara y facilita su entendimiento.

Perfiles cortados: en esta parte del proceso se observa si los perfiles, que fueron previamente cortados, no presentan errores en medidas o descuentos y si están libres de inconformidades (rayas, manchas, roturas, etc.).

Producto terminado: es el control final de calidad que verifica que el producto cumple con el estándar.

El formato fue elaborado con el objetivo de evitar errores en la toma de datos y facilitar su posterior análisis:

HOJA DE VERIFICACIÓN



Fecha:
Cliente:
Documento:
Referencia:

No.	Aspectos	¿Qué verificar?	SI	NO	Observaciones
Formatos de producción (OT; HM; HC)		Verificador:			
1	Documentación				
	Completa		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Clara		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Otros		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Perfiles cortados		Verificador:			
1	Verificación de medidas				
	Error		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Diferencia		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Descuentos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Imperfecciones				
	Rayado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Manchado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Roto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Otros		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Producto Terminado		Verificador:			
1	Verificación de medidas				
	Error		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Diferencia		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Imperfecciones				
	Rayado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Manchado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Roto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Otros		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OT= Orden de Trabajo; HM= Hoja de Montaje; HC= Hoja de Corte.

Observaciones generales:

Supervisor de Obra

Figura 86. Hoja de verificación propuesta

Fuente: Autor

4.3 Elaboración del manual de procesos

El manual de procesos se incorpora al final del presente trabajo (*véase Anexos*).

4.3.1 Objetivos

- Disponer de un documento que sea de fácil manejo y que sirva de guía para el adiestramiento de los colaboradores, en casos de inducción, rotación o cambio del personal.
- Estandarizar los procesos productivos en la elaboración de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable.
- Informar al personal responsable sobre los formatos y procedimientos que se aplican en estos procesos productivos.

4.3.2 Alcance

Aplica desde la generación de la orden de producción de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable, hasta la elaboración y almacenamiento de la estructura terminada, y comprende los procedimientos, diagramas, formato y hojas de trabajo estandarizado.

4.3.3 Responsabilidades

Con el fin de garantizar la implementación y cumplimiento de los objetivos del manual, es necesario definir las siguientes responsabilidades:

- El supervisor de planta es el responsable de hacer cumplir lo establecido en el manual.
- La gerencia de operaciones es la responsable de la revisión y actualización del manual de acuerdo a normas internacionales reconocidas.
- El supervisor de planta, en colaboración con la gerencia de operaciones, deben planificar, coordinar y supervisar los procesos productivos, con el objeto de dar cumplimiento a las metas establecidas.

- Los obreros y personal de planta, verificarán que los controles a los procesos productivos se lleven a cabo; de igual manera, deberán registrar las verificaciones en los formatos de control respectivos, con el fin de tomar acciones inmediatas en caso de existir no conformidades.

4.3.4 Plan de acción

El plan de acción expuesto en la tabla 23 tiene como objetivo la socialización, ejecución y posterior evaluación del manual de procesos propuesto.

El plan incluye la carta Gantt y la designación de los responsables de cada acción:

Tabla 23. Plan de acción del manual de procesos

PLAN DE ACCIÓN															
Acciones	2020										2021				
	Noviembre					Diciembre					Marzo				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Socialización del Manual			■	■											
Implementación					■	■									
Medición de aplicación y primeros avances											■	■			
Revisión y actualización del Manual													■	■	
RESPONSABLES															
Acciones	Responsables														
Socialización del Manual	Gerente de Operaciones														
Implementación	Supervisor de planta / Obreros y personal de planta														
Medición de aplicación y primeros avances	Gerente de Operaciones / Supervisor de planta														
Revisión y actualización del Manual	Gerente de Operaciones														

Fuente: Autor

4.4 Selección de indicadores

William Thomson Kelvin, físico y matemático británico, a finales del siglo XIX decía: “Lo que no se mide, no se puede mejorar”; por tanto, la clave es medir la propuesta a implementar y mejorar, de manera permanente, para garantizar la continuidad del negocio.

Los indicadores seleccionados están estrechamente conectados con el objetivo del Manual y serán la evidencia para constatar el avance de la empresa en sus procesos productivos:

- Ratio de calidad (bien a la primera)
- Índice de productividad multifactorial
- Tasa de no conformidades
- Tasa de retrasos

En la figura 83, se detallan las formas de cálculo y se especifica cada indicador para no generar malas interpretaciones:

Indicador	Forma de cálculo	Periodo	Objetivo	Especificación	Interpretación
Ratio de calidad (bien a la primera)	$RDC = \frac{OP \text{ entrantes} - OP \text{ re procesadas}}{OP \text{ entrantes}} \times 100$	Mensual	Reducir el % de OP re procesadas en un 10% hasta el 2Q de 2021.	Mide el porcentaje correcto de OP que se hacen bien a la primera, sin necesidad de re procesos adicionales.	El __% de las OP se hicieron bien a la primera y no necesitaron re procesos.
Índice de productividad multifactorial	$IPM = \frac{Throughput}{Gastos \text{ de Operación}}$	Mensual	Incrementar el índice de productividad en un 10% durante el próximo trimestre.	Mide la eficiencia productiva entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados.	La empresa generó __% más dinero de lo que gastó en operar.
Tasa de no conformidades	$TNC = \frac{\# \text{ de no conformidades en OP}}{OP \text{ entrantes}} \times 100$	Quincenal	Reducir el % de no conformidades en un 10% hasta el cierre de 2020.	Mide el porcentaje de OP que presentaron no conformidades durante el proceso productivo.	El __% de OP presentaron no conformidades durante su elaboración.
Tasa de retrasos	$TDR = \frac{\# \text{ de retrasos en OP}}{OP \text{ entrantes}} \times 100$	Quincenal	Reducir el % de retrasos en un 50% hasta el 1Q de 2021.	Mide el porcentaje de OP que presentaron retrasos o demoras.	El __% de OP sufrieron retrasos o demoras en su proceso de elaboración.

Figura 87. Indicadores

Fuente: Autor

Es importante mencionar que la empresa actualmente no cuenta con datos históricos, por tanto, los objetivos propuestos a cada indicador, contemplan un período de dos meses como base para el cálculo, a partir del cual se van a fijar los porcentajes de mejora.

CONCLUSIONES

1. En un mercado que cambia continuamente y que cada día se vuelve más competitivo, los administradores deben ser críticos y analíticos con los procesos de las empresas, de manera que se realice un seguimiento continuo que permita aprovechar las oportunidades de mejora y explotarla en busca de beneficios o mayor rentabilidad.
2. Ciertas organizaciones, principalmente empresas familiares, continúan ejecutando los mismos procesos que realizaban hace cinco o diez años cuando su facturación era quizá la mitad de lo que actualmente están facturando. Por tal motivo, es imperiosa la ejecución de la propuesta, para que la compañía ajuste sus procesos a los nuevos volúmenes de ventas, a sus consumidores y a las tendencias en tecnología y métodos productivos.
3. Los procesos productivos de AVILAINCOA Cía. Ltda. requieren ser evaluados de manera constante, siguiendo el modelo propuesto, para verificar que se encuentran alineados a los objetivos o estándares de calidad deseados. Luego se podrán realizar las mejoras pertinentes.
4. Para retener a los clientes, es fundamental cumplir con la propuesta de valor ofrecida, no únicamente desde el punto de vista de la calidad, sino también desde los compromisos adquiridos en los tiempos de entrega. Por ello, se determinó el tiempo estándar que permite que la empresa conozca sus ciclos de fabricación, de tal manera que asegure los cumplimientos requeridos por sus clientes y establecidos en los contratos correspondientes.
5. La propuesta realizada en este proyecto investigativo, invita a AVILAINCOA Cía. Ltda. a continuar estandarizando todos los procesos de la compañía, incluidos los administrativos, los de apoyo y aquellos necesarios para fortalecer su competitividad y garantizar su permanencia en el mercado.
6. Las mejoras previstas sobre los métodos de producción, a través del diseño de un modelo de estandarización con hojas S.O.S., traen beneficios que no únicamente se reflejan en términos cuantitativos con la optimización de recursos y reducción de procesos, sino que beneficios cualitativos como la satisfacción del cliente adquieren gran importancia.
7. Finalmente, no siempre las operaciones pueden realizarse como la teoría lo plantea, por tanto, el presente manual podría plantearse de manera diferente conforme se vaya

implementando y se expanda al resto del portafolio de productos. Algunos pasos podrían omitirse para ajustarse a las necesidades del funcionamiento interno de la empresa o del mercado.

RECOMENDACIONES

- **Mejorar los formatos de producción usados**

Ortiz Monasterio (2011) menciona que la diferencia entre realizar una producción con formatos y una sin formatos, se refleja en dificultades y retrasos negligentemente innecesarios. Uno de los errores más comunes es confiar en nuestra memoria y no validar y revalidar, para cerciorarnos de la conformidad del producto. Todas las operaciones que una empresa realiza deben formalizarse a través de documentos que sirvan como constancia de la forma en la que fueron realizadas, dejando el registro y el respaldo físico de la información que se ha obtenido.

Aunque la compañía maneja los siguientes formatos dentro de sus procesos: orden de trabajo (*véase figura 14*), hoja de pedido (*véase figura 15*), hoja de montaje (*véase figura 16*) y hoja de corte (*véase figura 17*). Todos ellos de impresión automática desde el sistema InGnio, software usado por la organización, se permite hacer las siguientes recomendaciones generales sobre oportunidades de mejora identificadas durante el uso de estos documentos:

- Ingresar los valores de descuentos en el sistema para evitar que se realicen cálculos a mano sobre los documentos.
- Asignar dentro de todos los formatos los espacios necesarios para colocar observaciones o novedades que se presentan durante el proceso productivo.
- Incluir casilleros para firmas de entrega – recepción de materiales o en la transferencia de la estructura de un proceso a otro.
- Designar al colaborador responsable de realizar el seguimiento a las observaciones que se detallan en estos documentos, con el fin de realizar los correctivos necesarios, dentro de un proceso de mejora continua.

Los beneficios esperados con la aplicación de estas mejoras son: evitar errores por falta de claridad en las OP, eliminar tiempos muertos por validación de información con ventas y, facilitar el seguimiento a las observaciones presentadas durante el proceso. La figura 88 representa el modelo de formato sugerido:

obsolescencia, daños o por el simple hecho de tener un dinero invertido en inventario, que no genera ningún tipo de utilidad.

El control de inventarios es un punto fundamental dentro de la administración de una compañía, de ella dependen las decisiones de cómo, cuándo y dónde pedir materiales, buscando siempre garantizar el servicio a los clientes y la rentabilidad de la organización.

Existen varios sistemas de control de inventarios, no obstante, considerando las limitaciones actuales de la compañía, en cuanto a personal calificado y estructura, se sugiere implementar el análisis ABC por ser un método diseñado para ser accesible a un público diverso dentro de la compañía.

Previo a la aplicación de este método de gestión, es relevante definir las políticas de inventario, que son estrategias diseñadas para administrar de manera eficiente los recursos materiales. Estas políticas deben buscar el equilibrio entre las áreas de producción, ventas, compras y finanzas; sin embargo, Leal (2018) afirma que las variables que definen la estrategia son:

- **Costos:** referente al costo de mantener los productos almacenados, los costos de pedido y los costos de obsolescencia.
- **Nivel de servicio:** observa principalmente los tiempos de entrega prometidos y cumplidos por la empresa, el porcentaje de pedidos completos entregados y las expectativas de los clientes con respecto al servicio que se les está brindando.
- **Lead time:** es el periodo de tiempo desde que se detecta la necesidad hasta que el producto se encuentra disponible en la organización. Considera la gestión de compra, la gestión del pedido por parte del proveedor, transporte e ingreso al sistema de la compañía.
- **Restricciones del proveedor:** aquí se deben tener en cuenta las condiciones de compra, los valores mínimos de pedido, si existen descuentos por volumen o si el proveedor cuenta con stock disponible para despacho inmediato.
- **Patrones de la demanda:** se debe evaluar si el producto tiene venta regular o si responde a temporalidades, siempre teniendo en cuenta que podrían presentarse

cambios inesperados, por lo cual es recomendable contar con inventario de seguridad.

El análisis ABC es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías: A, B y C.

En la figura 89, se detallan las reglas para realizar esta clasificación:

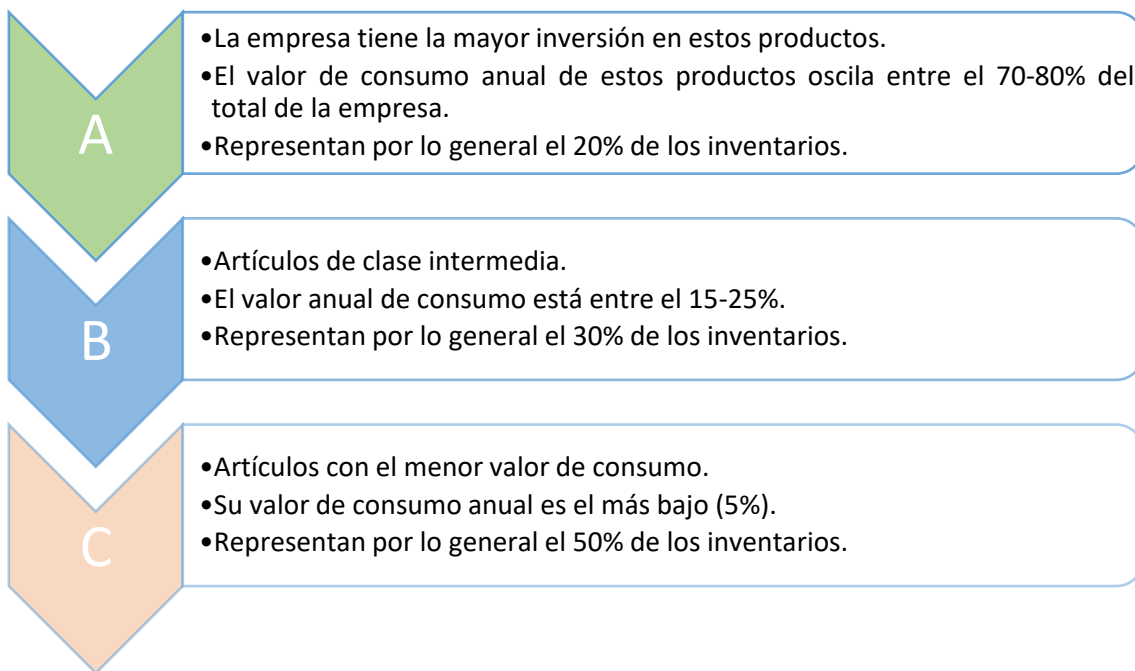


Figura 89. Categorización de productos en el análisis ABC

Fuente: Adaptado de (Torres Báez, 2015)

El valor de consumo anual se calcula multiplicando la demanda anual por el coste unitario de cada artículo.

El objetivo de esta categorización es facilitar la gestión de los gerentes, al enfocar su atención en los productos de importancia crucial en lugar de los artículos triviales. Las principales ventajas del método ABC son:

- **Mejor control de inventarios de alta prioridad:** permite monitorear de manera constante la demanda del inventario de clase A y asegurar que los niveles de existencias estén alineados a estos valores.

- **Recuentos de ciclos más eficientes:** se sugiere planificar ciclos de recuento más cortos para inventario clase A (3 o 4 veces al año). Dependiendo de las necesidades de la organización, el inventario clase B podría contarse dos veces por año, y el inventario clase C solamente una vez. De esta manera, se ahorra tiempo y dinero al planificar los recuentos según la categoría de productos en lugar de contar todo el inventario.

En definitiva, el beneficio será facilitar el análisis estratégico de datos y maximizar las ganancias de la compañía. Sin embargo, una vez que se alcance la pericia necesaria, debe evaluarse la migración hacia un sistema más complejo, pero con mejores resultados como MRP.

- **Optimizar el diagrama de recorrido**

En razón de lo expuesto en el análisis del diagrama de recorrido actual (*ver Figura 13*) se sugiere la implementación de una nueva distribución de planta de acuerdo a la prioridad y proximidad de equipos, con el objeto de eliminar desplazamientos ineficientes y reducir los tiempos en traslados. En el layout propuesto en la siguiente figura, las mesas de trabajo se ubican estratégicamente cerca de toda la maquinaria que interviene en el proceso de elaboración; no obstante, podría ejecutarse un estudio más profundo que perfeccione los desplazamientos dentro de esta área operativa.

El kanban, según Cautrecasas (2012) es, en realidad, una tarjeta física o sistema electrónico de operativa similar, que se utiliza para solicitar del proceso anterior, una cantidad de piezas que deben ser repuestas por haber sido ya consumidas. Esta tarjeta contiene datos como nombre de la pieza, cantidad y tamaño de lote, centro que lo solicita y al que va destinado, etc. Existen dos tipos:

- **Tarjeta o kanban de producción:** indica la cantidad que debe ordenarse que produzca el proceso anterior.
- **Tarjeta o kanban de transporte:** indica la cantidad a enviar al proceso siguiente.

Para entender mejor su funcionamiento, en la Figura 91, se visualiza cómo se aplica a un proceso productivo:

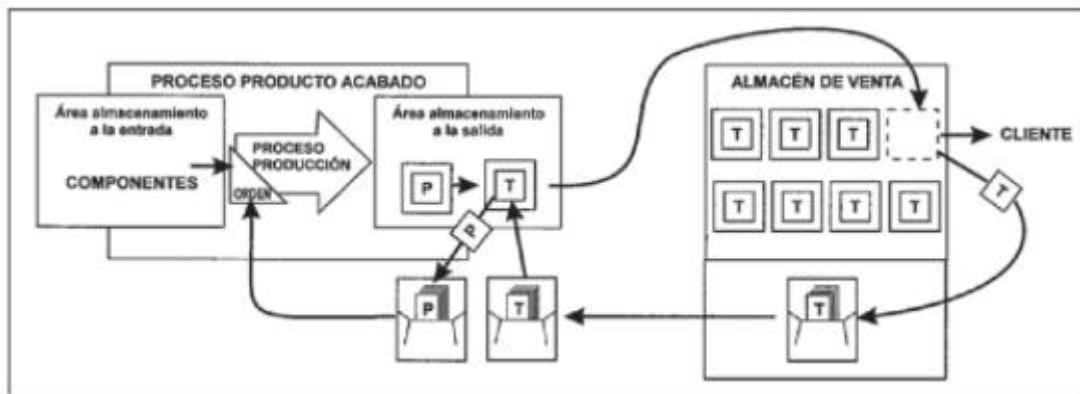


Figura 91. Esquema de funcionamiento Kanban

Fuente: Tomado de (Cuatrecasas Arbós, 2012)

Al momento en el que un cliente realiza una compra en la tienda o almacén de venta, se genera una tarjeta de tipo transporte (T) que debe reponerse. La tarjeta es enviada a planta como una orden de envío de producto terminado a la tienda o almacén. El departamento de producción recibe la tarjeta de envío y genera una tarjeta de tipo producción (P) que constituye una OP de producto terminado. A medida que se obtiene el producto terminado, se le separa la tarjeta tipo P y se le coloca una tarjeta tipo T para que sea enviada al almacén y puesta a disposición de los clientes, cerrando el proceso.

Es importante mencionar, que el sistema Kanban debe implementarse luego de definir los procesos de producción adecuados, con una distribución en planta que logre la mayor coordinación y eficiencia posible.

- **Realizar planes de capacitación para el personal de planta**

Chiavenato (2020) define el Plan de capacitación como “un proceso a corto plazo aplicado de manera sistemática y organizada, mediante el cual las personas obtienen conocimientos, aptitudes, y habilidades en función de objetivos definidos”.

Algunos beneficios que la empresa obtiene al capacitar a su personal son: incrementa el nivel técnico y profesional de los colaboradores, evita la obsolescencia de sus conocimientos y mejora su sentido de pertenencia al impulsarlos a desarrollarse.

En la actualidad, es imprescindible que los colaboradores adquieran conocimientos, aptitudes y habilidades necesarias y puedan ponerlas en práctica en sus puestos de trabajo. Sin embargo, Juan Carlos Barcelo (2018) menciona que para elaborar un plan de capacitación es importante considerar los siguientes pasos:

1. Detectar y analizar las necesidades de formación de la empresa.
2. Diseñar el plan de capacitación elaborando el contenido (talleres, certificaciones, conferencias) y definiendo los objetivos finales y específicos.
3. Ejecutar el plan de capacitación buscando formadores de calidad y la cooperación del personal.
4. Evaluar los resultados, analizando que puede ser mejorado en el futuro.
5. Implementar las acciones correctivas o de mejora.

- **Estandarizar todos los procesos productivos de la organización**

Siguiendo el modelo diseñado en el presente trabajo, se recomienda estandarizar todas las operaciones productivas de la compañía.

- **Desarrollar futuras líneas de investigación**

Las recomendaciones expuestas en este apartado pueden considerarse como puntos de partida para el desarrollo de futuras líneas de investigación, dentro del plan de mejora continua de la compañía.

BIBLIOGRAFÍA

- Alomía Castro, V. (2011). *Elaboración de Hojas de Trabajo Estandarizado (SOS) y Hojas de Elemento de Trabajo (JES), aplicado en el área de preparación de materiales (steelastic y pestañas) en la empresa Continental Tire Andina S.A. (tesis de pregrado)*, 39-41. Cuenca, Ecuador. Recuperado el 18 de abril de 2020, de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1618>
- Arias, A. (2014). *La gestión de los procesos*.
- Barcelo, J. C. (21 de octubre de 2018). *Cómo elaborar un plan de capacitación*. Obtenido de Blog de recursos humanos: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/recursos-humanos/formacion/como-elaborar-plan-de-capacitacion/>
- Barrios-Hernández, K., Contreras, J., & Olivero-Vega, E. (2019). La Gestión por Procesos en las Pymes de Barranquilla: Factor Diferenciador de la Competitividad Organizacional. *Información Tecnológica*, 103-114.
- Cadena, J. (2016). GUÍA PARA EL DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS.
- Castillo, L. (2005). *Evaluación, calidad y gestión de calidad total en documentación*. Obtenido de <https://www.uv.es/macass/T10.pdf>
- Chiavenato, I. (2020). *Administración de Recursos Humanos* (Décima ed.). España: McGraw Hill.
- Contreras, F., Olaya, J., & Matos, F. (2017). *Gestión por procesos, indicadores y estándares para unidades de información*. Lima, Perú: Fausto Matos.
- Cuatrecasas Arbós, L. (2012). *Procesos en flujo Pull y gestión Lean: sistema Kanban*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Cuatrecasas, L. (2017). *Ingeniería de procesos y de planta*. Profit Editorial.
- Gonzalez, H. (29 de mayo de 2015). *Iso 9001:2015. Hacia la madurez en la gestión*. Recuperado el 24 de agosto de 2020, de <https://calidadgestion.wordpress.com/tag/iso-9001/>
- Hernández, H., Martínez, D., & Cardona, D. (2015). Enfoque basado en procesos como estrategia de dirección para las empresas de transformación. *Saber, Ciencia y Libertad*, 141-150.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC. (2012). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas*. Quito, Ecuador.
- Ishikawa, K. (1985). *Guía de Control de Calidad*. Unipub.
- ISO 9001:2015. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad*. AENOR.

- Laboratorio Químico Farmacéutico S.A. (25 de noviembre de 2009). *Perfil Gerente de Operaciones*. Obtenido de Anexo 9c: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19976/25/ANEXO%209c%20Gerente%20de%20Operaciones.pdf>
- Leal, A. C. (16 de marzo de 2018). *Siigo*. Obtenido de <https://www.siigo.com/blog/empresario/politicas-de-inventarios-de-una-empresa/>
- Lizarzaburu, E. (2016). La gestión de la calidad en Perú: un estudio de la norma ISO 9001, sus beneficios y los principales cambios en la versión 2015. *Redalyc*, 33-54.
- Lopera, I. T. (julio de 2009). *Administración del Inventario II*. Obtenido de <http://virtualplant.industrial.unmsm.edu.pe/logistica/resources/uploaded/resources/ADMINISTRACION%20DEL%20%20INVENTARIO%20II.pdf>
- Lupú, D. (2018). *Estandarización del proceso*. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Mejía, B. (2000). *Gerencia de procesos*. Colombia: Eco ediciones.
- Ordoñez, Y., Suárez, R., & Velásquez, T. (2016). *Manual de procesos y procedimientos*. Organización Internacional de Normalización. (01 de junio de 2019). *Glossary – Guidance on selected words used in the ISO 9000 family of standards*. Obtenido de ISO 9000: <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/standards/docs/en/terminology-ISO9000-family.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo OIT. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo* (Cuarta ed.). Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo. Recuperado el 05 de octubre de 2020
- Ortiz Monasterio, S. (23 de marzo de 2011). Obtenido de Revés: <https://revesonline.com/2011/03/23/los-formatos-de-produccion-no-confies-en-tu-memoria/#:~:text=Los%20formatos%20de%20producci%C3%B3n%20son,nece sitas%20para%20llevarla%20a%20cabo.>
- Pérez, J. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC.
- Piña, M. L. (2015). *Desarrollo de un Plan de Negocios para la elaboración y comercialización de cremas heladas saladas (tesis de maestría)*. Argentina: Universidad Argentina de la Empresa. Obtenido de <https://docplayer.es/83299799-Universidad-argentina-de-la-empresa-desarrollo->

de-un-plan-de-negocios-para-la-elaboracion-comercializacion-de-cremas-heladas-saladas.html

- Prieto, J., Páez, H., & Vargas, H. (2011). *SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS*.
- Pulido, D. S. (1991). *CONCEPTOS Y HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA CONTINUA*. México D.F.: Limusa S.A.
- Salguero, A. (2001). *Indicadores de gestión y cuadro de mando integral*. mADRID: Ediciones Días de Santos, S.A.
- Sánchez, L., & Blanco, B. (2014). La gestión por procesos. Un campo por explorar. *Universidad de Cantabria*, 54-71.
- Sosa, D. (2014). *Conceptos y herramientas para la mejora continua*. LIMUSA.
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (marzo de 2020). *Supercías*.
Obtenido de https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portaldeinformacion/consulta_cia_menu.zul?expediente=706070&tipo=1
- Torres Báez, J. J. (26 de noviembre de 2015). Teoría de Inventarios Blogspot. Chihuahua, México. Obtenido de <http://teoriainventariosio.blogspot.com/>
- Vásquez Triana, B. S., & Herrera Ramírez, A. (2018). *Estandarización de los procesos del área comercial para la mejora de los indicadores de gestión en negocios generales de Sistemas S.A NEGSA (tesis de pregrado)*. Bogota: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Vivanco, M. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Universidad y Sociedad*, 247-252.
- Yunuen, C. (2016). *La estandarización de procesos, como herramienta de mejora a la calidad de procesos administración*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.


ANEXOS

MANUAL DE PROCESOS



INCOA
ALUMINIO Y VIDRIO
Claramente Superior...



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA. Asunto: Generalidades de la empresa	Fecha: 15-octubre-2020
		Páginas: Página 2 de 44

NOSOTROS

Somos una empresa cuencana con 24 años de experiencia en la fabricación de estructuras, así como en distribución y venta de una amplia gama de productos de aluminio y cristal de la más alta calidad para la construcción doméstica y comercial. Ponemos a su disposición una línea completa de productos que cumplen con estándares de calidad, diseño, manufactura y servicio gracias a nuestras alianzas estratégicas. Nuestro enfoque hacia la satisfacción del cliente y mejora continua garantizan una experiencia de compra inigualable que hacen de INCOA la mejor opción para construir con calidad, diseño, exclusividad y garantía.


VISIÓN

Ser la compañía líder en el mercado de la construcción doméstica y comercial del Austro del país, brindando productos de primera calidad que garanticen su seguridad y la de su familia.

MISIÓN

Transformarse en los distribuidores más grandes del Austro mediante productos innovadores, de la mejor calidad y a precios asequibles, para satisfacer completamente las necesidades de un mercado cada vez más exigente.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA. Asunto: Objetivos	Fecha: 15-octubre-2020
		Páginas: Página 3 de 44

1. Disponer de un documento que sea de fácil manejo y que sirva de guía para el adiestramiento de los colaboradores, en casos de inducción, rotación o cambio del personal.

2. Estandarizar los procesos productivos en la elaboración de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable.


3. Informar al personal responsable sobre los formatos y procedimientos que se aplican en estos procesos productivos.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA. Asunto: Alcance	Fecha: 15-octubre-2020
		Páginas: Página 4 de 44

Aplica desde la generación de la orden de producción de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable, hasta la elaboración y almacenamiento de la estructura terminada, y comprende los procedimientos, diagramas, formato y hojas de trabajo estandarizado.


Nombre del Manual: Manual de procesos de producción	Elaborado por: Franklin Jara V.	Aprobado por: Ing. Patricio Ávila
---	---	---

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA.	Fecha: 15-octubre-2020
	Asunto: Introducción	Páginas: Página 5 de 44

El presente manual ha sido elaborado con la finalidad de documentar y estandarizar los procesos de fabricación de la puerta corrediza europea y la ventana proyectable; lo que permitirá capacitar al personal de planta, disminuir las causas de variación en las operaciones, alcanzar la mejora continua y lograr la eficacia de los procesos.

AVILAINCOA CÍA. LTDA., es una empresa de Responsabilidad Limitada ubicada en el Ecuador, con sede en la ciudad de Cuenca; se encuentra dentro del sector de Industrias Manufactureras, particularmente se dedica a la elaboración de ventanas, puertas y una amplia gama de productos fabricados en aluminio y cristal, tanto para el sector doméstico como comercial de la localidad. Fue fundada en el año 1995, y actualmente, posee un alto nivel de posicionamiento y reconocimiento. Esto significa que ha conseguido grabarse en la memoria de los cuencanos.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

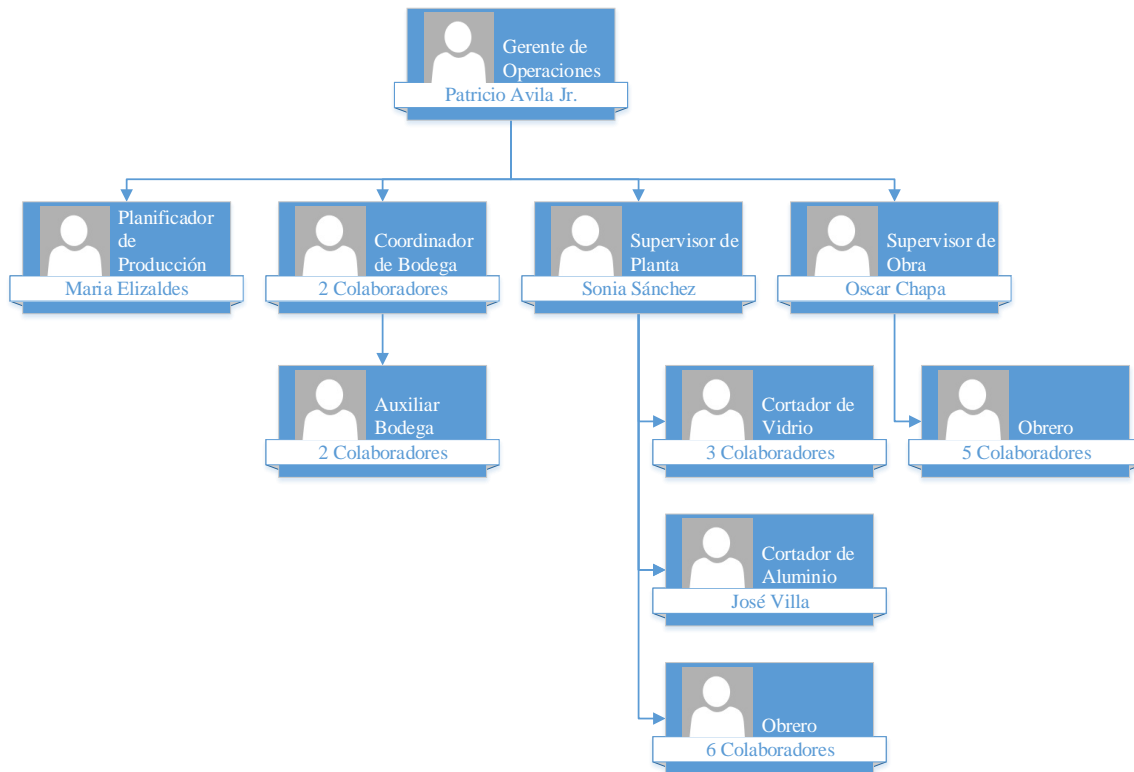
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA. Asunto: Responsabilidades	Fecha: 15-octubre-2020
		Páginas: Página 6 de 44

Con el fin de garantizar la implementación y cumplimiento de los objetivos del manual, es necesario definir las siguientes responsabilidades:

- El supervisor de planta es el responsable de hacer cumplir lo establecido en el manual.
- La gerencia de operaciones es la responsable de la revisión y actualización del manual de acuerdo a normas internacionales reconocidas.
- El supervisor de planta, en colaboración con la gerencia de operaciones, deben planificar, coordinar y supervisar los procesos productivos, con el objeto de dar cumplimiento a las metas establecidas.
- Los obreros y personal de planta, verificarán que los controles a los procesos productivos se lleven a cabo; de igual manera, deberán registrar las verificaciones en los formatos de control respectivos, con el fin de tomar acciones inmediatas en caso de existir no conformidades.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

El Departamento de Producción está conformado por 23 colaboradores distribuidos en los siguientes cargos:



Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Código: PGC01

Versión: 01

AVILAINCOA CÍA. LTDA.

Fecha: 15-octubre-2020

Asunto: Descripción de cargos y responsabilidades

Páginas: Página 8 de 44

GERENTE DE OPERACIONES

Departamento:	Administración
Reporta a:	Otros / Junta Directiva
Supervisa a:	Asistente Administrativa, Cotizador, Gestor de Cobranza, Planificador de Producción, Coordinador Bodega Accesorios, Coordinador Bodega Aluminio, Supervisor de Obra, Supervisor de Planta, Jefe de Sistemas Integrados y Seguridad Industrial.

SINTESIS DEL PUESTO

Dirigir, planear, organizar y controlar todas las actividades productivas.

REQUISITOS

Formación Básica:	Título de Tercer Nivel en Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Gestión de costos, conocimiento sobre software de producción y diseño de estructuras. Excel avanzado.
Experiencia requerida:	3 años de experiencia en dirección de plantas de producción.
Idioma:	Inglés avanzado.
Utilitarios Informáticos:	Office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.

RESPONSABILIDADES

- Garantizar que las operaciones se desarrollen de un modo apropiado y rentable.
- Mejorar los sistemas, procesos y prácticas de gestión operativa.
- Gestionar presupuestos y previsiones.
- Controlar los indicadores de producción.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Código: PGC01

Versión: 01

AVILAINCOA CÍA. LTDA.

Fecha: 15-octubre-2020

Asunto: Descripción de cargos y responsabilidades

Páginas: Página 8 de 44

SUPERVISOR DE OBRA

Departamento:	Producción
Reporta a:	Gerente de Operaciones
Supervisa a:	Obreros, Choferes

SINTESIS DEL PUESTO

Responsable de vigilar el costo, tiempo y calidad con que se realizan los trabajos de instalación de obras, verificando que se realicen bajo las normativas de seguridad y salud ocupacional.

REQUISITOS

Formación Básica:	Egresado o estudiante de último año de la carrera de Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Gestión de procesos productivos, manejo de personal y trabajo en equipo.
Experiencia requerida:	2 años de experiencia en supervisión e inspección de obras.
Utilitarios Informáticos:	Excel intermedio, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	Experiencia en manejo y presentación de informes.

RESPONSABILIDADES

- Velar directa y permanentemente por la correcta ejecución de la obra.
- Realizar el control de calidad de los trabajos ejecutados.
- Elaborar y presentar informes con recomendaciones para corregir deficiencias, omisiones o defectos.
- Aplicar la normativa de la empresa y las directrices de salud y seguridad ocupacional.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Código: PGC01

Versión: 01

AVILAINCOA CÍA. LTDA.

Fecha: 15-octubre-2020

Asunto: Descripción de cargos y responsabilidades

Páginas: Página 8 de 44

SUPERVISOR DE PLANTA

Departamento:	Producción
Reporta a:	Gerente de Operaciones
Supervisa a:	Cortadores de Vidrio, Cortador de Aluminio, Obreros.

SINTESIS DEL PUESTO

Responsable de supervisar al personal a cargo, así como de la planificación y control de las órdenes de producción, asegurando los estándares de calidad y verificando los tiempos y costos durante el proceso.

REQUISITOS DEL PUESTO

Formación Básica:	Egresado o estudiante de último año de la carrera de Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Gestión de procesos productivos, manejo de personal y trabajo en equipo.
Experiencia requerida:	2 años de experiencia en supervisión de plantas de producción.
Utilitarios Informáticos:	Excel intermedio, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	Experiencia en manejo y presentación de informes.

RESPONSABILIDADES

- Organizar el flujo de trabajo mediante la asignación de responsabilidades y distribución de tareas.
- Comprobar la producción según las especificaciones de cada orden de trabajo.
- Realizar informes de desempeño del personal bajo su cargo.
- Aplicar la normativa de la empresa y las directrices de salud y seguridad ocupacional.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS****Código:** PGC01**Versión:** 01**AVILAINCOA CÍA. LTDA.****Fecha:** 15-octubre-2020**Asunto:** Descripción de cargos y responsabilidades**Páginas:** Página 8 de 44**COORDINADOR DE BODEGA**

Departamento:	Bodega
Reporta a:	Gerente de Operaciones
Supervisa a:	Auxiliar de Bodega

SINTESIS DEL PUESTO

Responsable de brindar un servicio profesional en la entrega y despacho de materiales para las obras.

REQUISITOS DEL PUESTO

Formación Básica:	Egresado o estudiante de la carrera de Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Manejo de bodega, control de inventarios y uso de software para control de materiales.
Experiencia requerida:	2 años de experiencia como auxiliar o coordinador de bodega.
Utilitarios Informáticos:	Excel intermedio, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.

RESPONSABILIDADES

- Administrar, supervisar, controlar, ejecutar y tomar registro de la entrada y salida de materiales.
- Realizar periódicamente los inventarios de existencias de bodega.
- Cumplir rigurosamente con los plazos de despacho.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.

Asunto: Descripción de cargos y responsabilidades

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 8 de 44

PLANIFICADOR DE PRODUCCION

Departamento:	Producción
Reporta a:	Gerente de Operaciones
Supervisa a:	No aplica

SINTESIS DEL PUESTO

Es quien elabora las órdenes de producción a partir de la información proporcionada por ventas y cotizaciones, manteniendo actualizadas las tarjetas de los clientes.

REQUISITOS DEL PUESTO

Formación Básica:	Egresado o estudiante de la carrera de Ingeniería de Operaciones, Industrial o áreas afines.
Formación complementaria:	Conocimiento en técnicas de diseño, dibujo técnico o planos. Manejo de AutoCAD.
Experiencia requerida:	2 años de experiencia en diseño y planificación de órdenes de producción.
Utilitarios Informáticos:	Excel intermedio, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.

RESPONSABILIDADES

- Generar las órdenes de producción en concordancia con la hoja de presupuesto y la cotización respectiva.
- Entregar las OP para aprobación y firma del cliente.
- Realizar el reporte de obras confirmando que contengan toda la información requerida.
- Elaborar las liquidaciones de los contratos.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.

Asunto: Descripción de cargos y responsabilidades

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 8 de 44

AUXILIAR DE BODEGA

Departamento:	Bodega
Reporta a:	Coordinador de Bodega
Supervisa a:	No aplica

SINTESIS DEL PUESTO

Realiza procesos operativos en recepción, almacenamiento y distribución de carga y descarga en bodega, de acuerdo a la normativa de seguridad y salud ocupacional.

REQUISITOS DEL PUESTO

Formación Básica:	Estudios secundarios aprobados de preferencia con Bachillerato en especialidades técnicas.
Formación complementaria:	Manejo de bodega y control de inventarios.
Experiencia requerida:	1 año de experiencia como auxiliar o coordinador de bodega.
Idioma:	No aplica.
Utilitarios Informáticos:	Excel básico, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.

RESPONSABILIDADES

- Recibir, verificar e ingresar la documentación y mercadería en bodega.
- Realizar periódicamente el inventario de materiales, herramientas y equipo.
- Entregar al personal de planta los materiales, equipos y herramientas que requieren o consten en la hoja de pedido.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Código: PGC01

Versión: 01

AVILAINCOA CÍA. LTDA.

Fecha: 15-octubre-2020

Asunto: Descripción de cargos y responsabilidades

Páginas: Página 8 de 44

CORTADOR DE ALUMINIO

Departamento:	Producción
Reporta a:	Supervisor de Planta
Supervisa a:	No aplica

SINTESIS DEL PUESTO

Participa directamente en el proceso de producción, maneja las maquinarias y herramientas específicas y necesarias para lograr la transformación del aluminio, acorde a las especificaciones de la OP, verificando que el proceso de calidad sea el adecuado.

REQUISITOS DEL PUESTO

Formación Básica:	Estudios secundarios aprobados de preferencia con Bachillerato en especialidades técnicas.
Formación complementaria:	No aplica.
Experiencia requerida:	1 año de experiencia en manejo y corte de aluminio.
Utilitarios Informáticos:	Excel básico, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.

RESPONSABILIDADES

- Leer e interpretar las OP para cortar el aluminio acorde a las especificaciones y requerimientos.
- Desarrollar las operaciones del ciclo productivo de manera adecuada, cuidando el material para que no se produzcan rallones, abolladuras u otro tipo de inconformidades.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Código: PGC01

Versión: 01

AVILAINCOA CÍA. LTDA.

Fecha: 15-octubre-2020

Asunto: Descripción de cargos y responsabilidades

Páginas: Página 8 de 44

CORTADOR DE VIDRIO

Departamento:	Producción
Reporta a:	Supervisor de Planta
Supervisa a:	No aplica

SINTESIS DEL PUESTO

Participa directamente en el proceso de producción, maneja las maquinarias y herramientas específicas y necesarias para lograr la transformación del vidrio, acorde a las especificaciones de la OP, verificando que el proceso de calidad sea el adecuado.

REQUISITOS DEL PUESTO

Formación Básica:	Estudios secundarios aprobados de preferencia con Bachillerato en especialidades técnicas.
Formación complementaria:	No aplica.
Experiencia requerida:	1 año de experiencia en manejo y corte de vidrio.
Utilitarios Informáticos:	Excel básico, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.

RESPONSABILIDADES

- Cortar y despachar el vidrio de obras y facturas revisando cantidad y calidad del producto.
- Desarrollar las operaciones del ciclo productivo de manera adecuada, cuidando el material para que no se produzcan rallones, abolladuras u otro tipo de inconformidades.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.

Asunto: Descripción de cargos y responsabilidades

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 8 de 44

OBREROS

Departamento:	Producción
Reporta a:	Supervisor de Obra
Supervisa a:	No aplica

SINTESIS DEL PUESTO

Ejecuta tareas donde predomina la capacidad física como instalación, montaje o reparación de estructuras.


REQUISITOS DEL PUESTO

Formación Básica:	Estudios secundarios aprobados de preferencia con Bachillerato en especialidades técnicas.
Formación complementaria:	No aplica.
Experiencia requerida:	1 año de experiencia en carpintería de aluminio.
Utilitarios Informáticos:	Excel básico, office, correo electrónico.
Otros requisitos:	No aplica.

RESPONSABILIDADES

- Leer e interpretar las OP para determinar las especificaciones y requerimientos del proyecto.
- Ajustar, controlar y manejar maquinaria y materiales con el fin de construir, instalar y reparar estructuras de aluminio.


Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA.	Fecha: 15-octubre-2020
	Asunto: Términos y definiciones	Páginas: Página 17 de 181

Para el propósito de este manual, son aplicables los términos y definiciones dados en la norma ISO 9000:2015 (2019) citando los más relevantes:

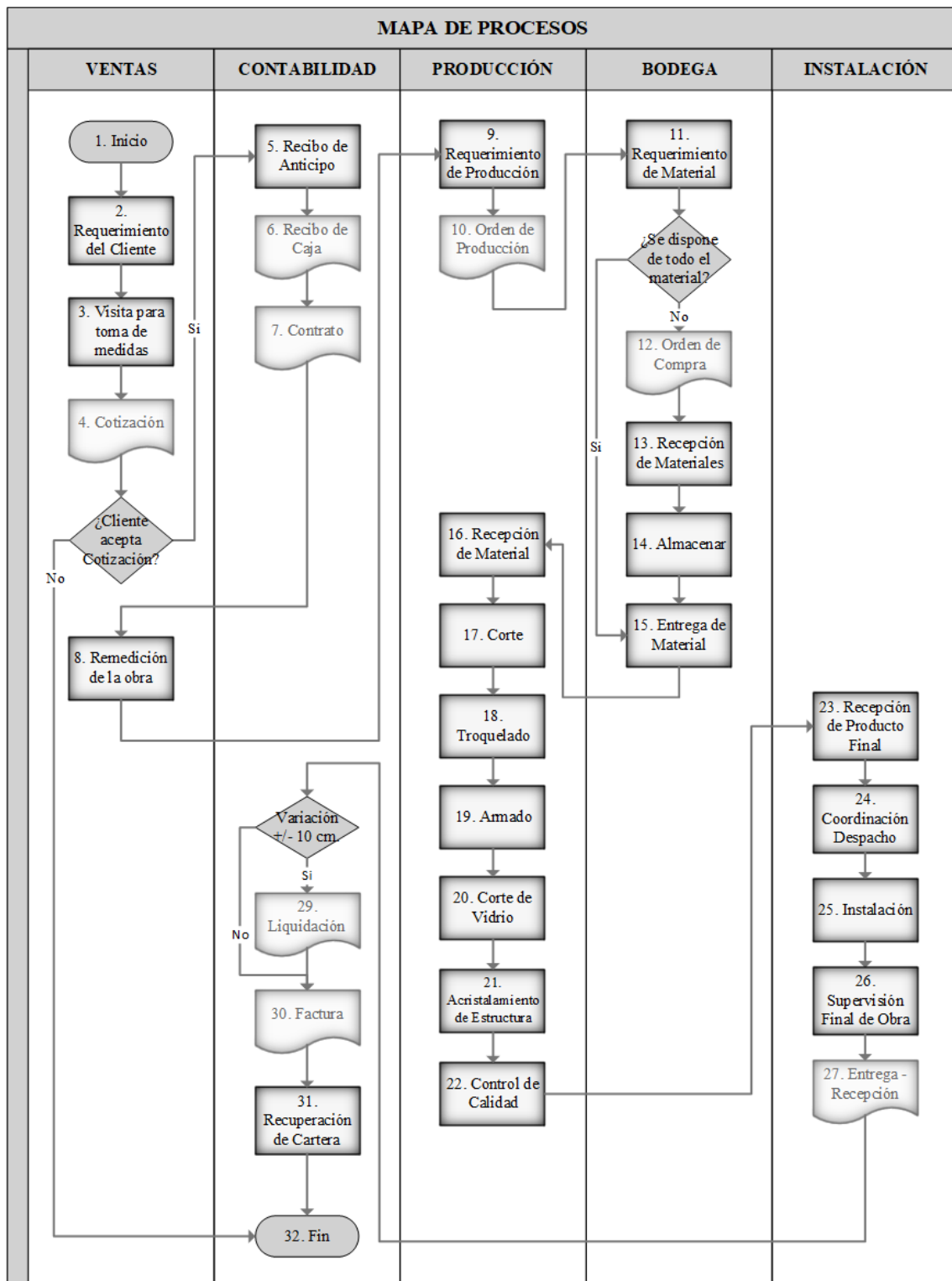
- **Acción correctiva:** acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.
- **Acción preventiva:** acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.
- **Calidad:** grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos.
- **Control de calidad:** parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.
- **Defecto:** no conformidad relativa a un uso previsto o especificado.
- **Diagrama de flujo:** herramienta que describe de forma gráfica las diversas etapas de un proceso de forma secuencial con el objetivo de mostrar una serie de acciones, recursos, entradas y salidas inmersas en la realización de un objetivo (Yunuen, 2016).
- **Eficacia:** grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados.
- **Eficiencia:** relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
- **Evaluación del avance:** evaluación del progreso en el logro de los objetivos del proyecto.
- **Formatos:** Es una plantilla o documento preestablecido que contiene los campos para registrar datos que evidencien la ejecución de una actividad.
- **Manual de procesos:** herramienta del sistema de control interno, documentado a través de información detallada e integral cuyo contenido muestra las instrucciones, responsabilidades y datos en cuanto a políticas, funciones y sistemas referentes a las operaciones que se deben ejecutar individual y colectivamente en una organización (Ordoñez, Suárez, & Velásquez, 2016).
- **Mejora:** actividad para mejorar el desempeño.
- **Mejora continua:** actividad recurrente para mejorar el desempeño.
- **No conformidad:** incumplimiento de un requisito.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA. Asunto: Términos y definiciones	Fecha: 15-octubre-2020
		Páginas: Página 18 de 181

- **Procedimiento:** forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso.
- **Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.
- **Proyecto:** proceso único, consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.
- **Re proceso:** acción tomada sobre un producto o servicio no conforme para hacerlo conforme con los requisitos.
- **Verificación:** confirmación, mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila


Nombre del Manual:

Manual de procesos de producción

Elaborado por:

Franklin Jara V.

Aprobado por:

Ing. Patricio Ávila



Requerimiento del cliente: los vendedores brindan atención personalizada a cada cliente y le presentan el portafolio de productos de aluminio y vidrio que se ajuste a sus requerimientos.



Visita en obra y toma de medidas: el vendedor coordina con el cliente la hora y lugar para realizar la toma de medidas usando el distanciómetro láser.



Cotización: con la información levantada por el vendedor y, considerando las especificaciones de diseño del cliente, se elabora la respectiva cotización.



Anticipo: aprobado el diseño y cotización por parte del cliente, se procede a recibir el anticipo del 50% del total de la obra como política de cumplimiento obligatorio.



Remedición: se efectúa una segunda visita a la obra para realizar la medición definitiva y evitar problemas de diseño o medidas en la Orden de Producción.



Orden de Producción (OP): la cotización y comprobante de anticipo se adjuntan a la remedición y se elabora la OP pertinente.



Requerimiento de material: si el inventario actual de bodega no es suficiente para la ejecución de la obra, se genera la respectiva orden de compra al proveedor.

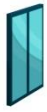


Entrega de material: acorde a la información que se detalla en la OP, bodega realiza la entrega de materiales al área de producción para la elaboración de la estructura.



Corte y ensamble: la OP se entrega a planta para que ejecute el corte, troquelado y armado de la estructura de aluminio.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



Corte y acristalamiento: con la estructura ensamblada se procede al corte y posterior acople de vidrios.



Control de calidad: el supervisor de planta realiza una rápida inspección del producto para verificar posibles fallas o daños.



Coordinación de despacho: el supervisor de obras recibe el producto terminado y coordina fecha y hora para la instalación y entrega.



Instalación: los obreros transportan la estructura y las herramientas necesarias para realizar el montaje en el lugar acordado.

Supervisión final de obra: el supervisor de obras realiza la inspección final revisando



que las estructuras estén correctamente instaladas, que el funcionamiento de seguros, estilos y lados de apertura sea el idóneo, que los ensambles cumplan el estándar y que no existan filtraciones de agua.



Entrega – recepción: se realiza la entrega completa de las obras en diseño y forma y se firma el acta de entrega recepción.



Liquidación: si durante las fases de producción o instalación se detectaron variaciones de +/- 10 cm, en este documento se detallan los cambios en materiales, valores u otros rubros que modifiquen el Contrato.




Factura y cobro: se emite la factura definitiva con el detalle respectivo y se realiza el cobro del saldo pendiente.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



PUERTA CORREDIZA EUROPEA

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA.	Fecha: 15-octubre-2020
	Asunto: Ficha técnica puerta corrediza europea	Páginas: Página 22 de 181

Producto: puerta corrediza.

Modelo: europeo.

Descripción del producto: Sistema corredizo ideal para puertas. Este innovador sistema despliega elegancia y funcionalidad con su diseño europeo de tres perfiles, más malla anti mosquitos, se ensambla con cortes a 45°, garantizando un acabado perfecto. Accesorios exclusivos para el sistema, garantizan un excelente funcionamiento, hermeticidad, durabilidad y seguridad. Recomendado para integrar espacios es ideal para hermetizar polvo y viento, además de aislamiento térmico y acústico.

Características generales:

- Corredera perimetral.
- Cantidad de hojas permitidas: ilimitado.
- Dimensión máxima recomendada por hoja: 1.50 x 2.70 metros.
- Sistema de cierres multipuntos o cierre pulsador.
- Felpa perimetral.
- Ruedas:
 - 80kg, el par.
 - 160kg, el par.
 - 240kg, el par.
- Kits cortavientos con chapetas, tapas y topes.
- Doble aleta de tiburón.

Sección:

- Marco 74.8 milímetros.
- Adaptador de marco 36.71 milímetros.
- Hoja 26.9 x 66.27 milímetros.
- Máximo de espesor de vidrio permitido:
 - Marco de hoja 3446: 12mm.
 - Marco de hoja 3606: 22mm.

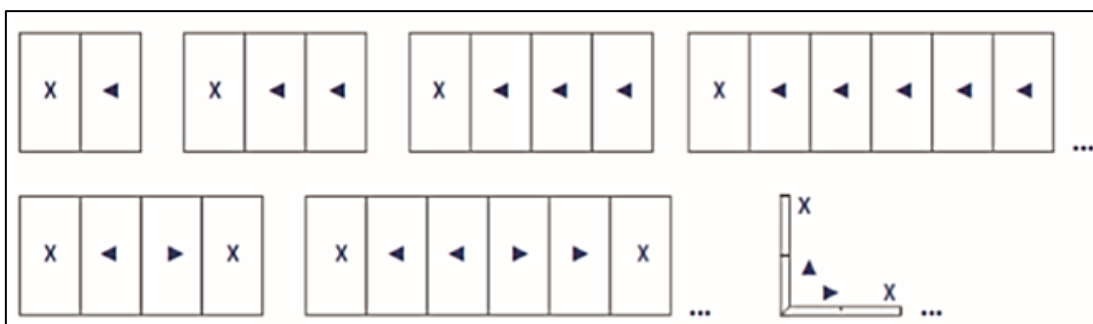
Acabados:

- Anodizados.
- Lacado electrostático líquido y polvo.
- Maderato.

Colores:

- Natural.
- Blanco.
- Champagne.
- Bronce 6.
- Maderato:
 - Nogal.
 - Roble.

Posibilidades de apertura:



Perfiles:

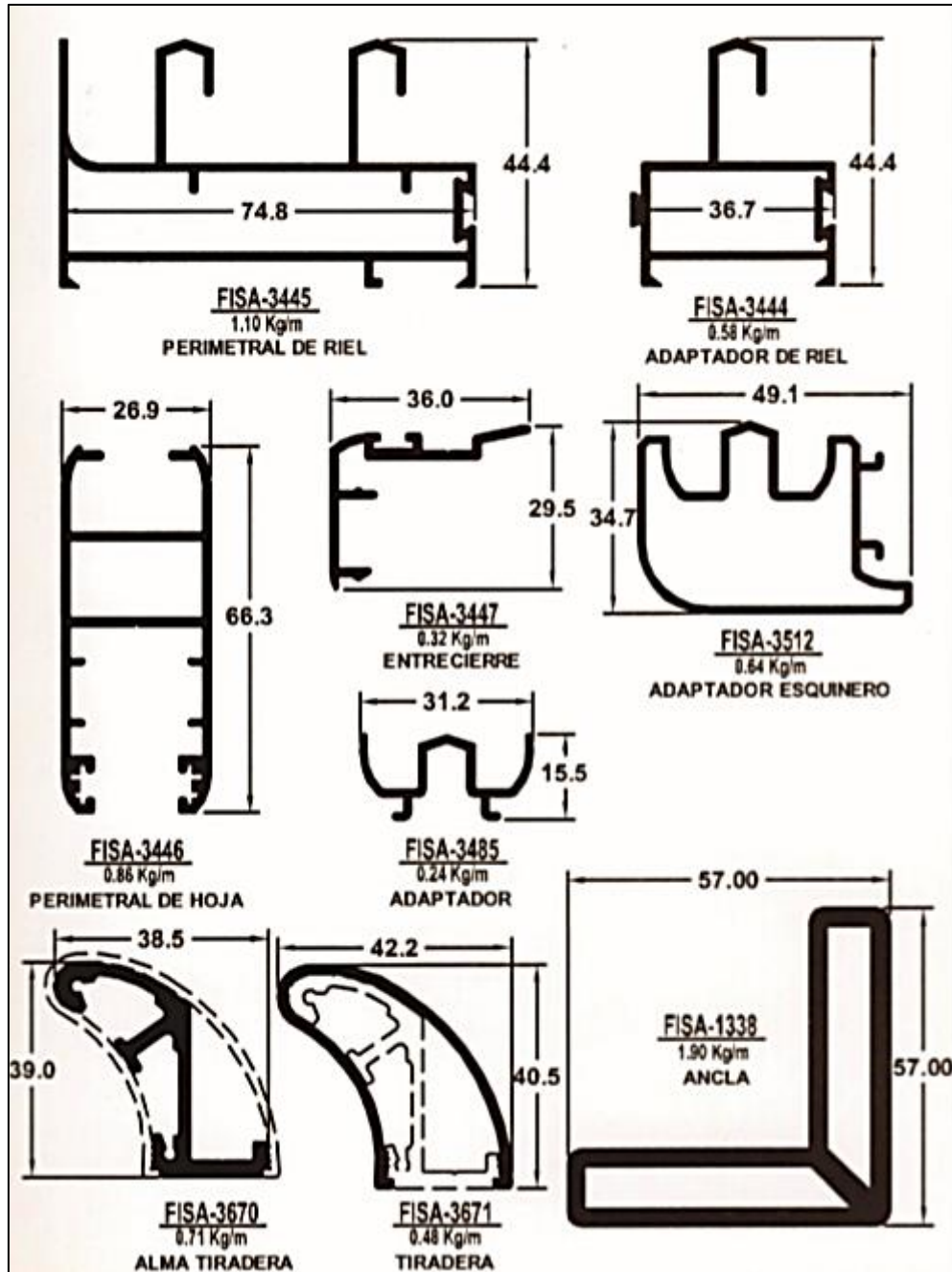


DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO
Fecha de realización: 04 de junio de 2020

Diagrama N°: 01

Área / Sección: Producción

Página N°: 01

Método: Actual

Elaborado por: Franklin Jara

Aprobado por: Patricio Ávila

RESUMEN	Actual		Propuesto		Economía	
	#	Tiempo (min)	#	Tiempo (min)	#	Tiempo (min)
● Operaciones	16	218	21	167	-5	51
⇒ Transporte	5	12	3	19	2	-7
■ Controles	1	20	4	21	-3	-1
D Esperas	1	15	1	10	0	5
▼ Almacenamiento	2	0	2	0	0	0
TOTAL		265		217		48

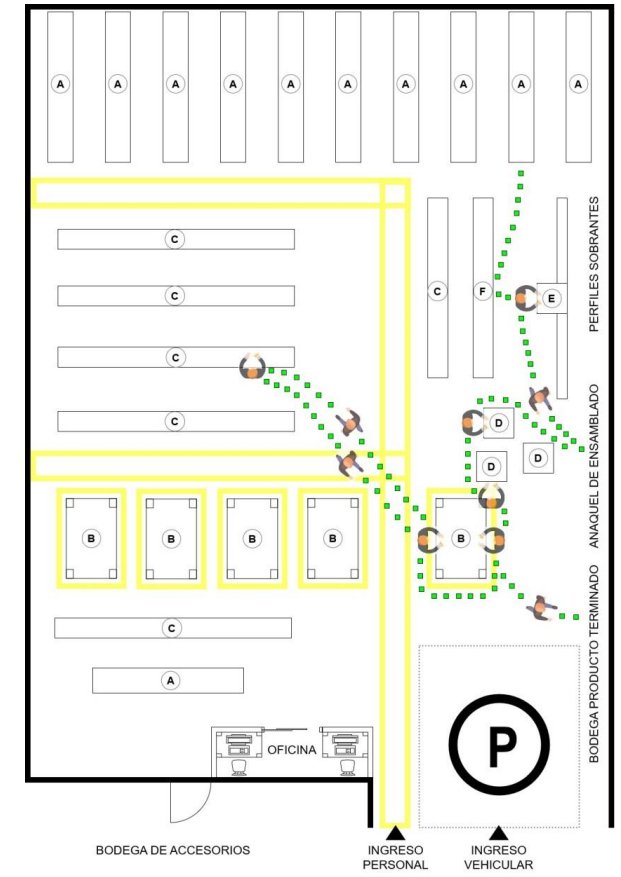
Descripción Actividades	Oper.	Transp.	Control	Espera	Alm.	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación
1 Requerimiento de material				D		10		Manual
2 Despacho y traslado de material		⇒				7	12	Manual
3 Corte de material	●					23		Manual - Máquina de corte
4 Control de calidad y medidas			■			9		Manual
5 Transporte a bodega de ensablado		⇒				8	3	Manual
6 Almacenaje en bodega de ensablado					▼	0		Manual
7 Preparación de material	●					10		Manual
8 Troquelado cerradura	●					9		Tronzadora
9 Acople cerradura	●					5		Manual - Taladro eléctrico
10 Ensamble de hojas	●					51		Manual - Taladro eléctrico
11 Control de medidas			■			3		Manual
12 Ensamble de marco	●					21		Manual - Taladro eléctrico
13 Corte de vidrio	●					17		Manual - Cortador de diamante
14 Control de calidad vidrio			■			3		Manual
15 Acristalamiento	●					18		Manual
16 Ensamble de puerta	●					8		Manual
17 Transporte a bodega de PT		⇒				4	5	Manual
18 Limpieza	●					6		Manual
19 Control de calidad y medidas			■			5		Manual
20 Almacenaje en bodega de PT					▼	0		Manual
TOTAL						217	20	

HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO

MODELO: Puerta corrediza europea					NOMBRE DE LA OPERACIÓN:		Fecha:
UBICACIÓN: Producción					ENSAMBLE PUERTA CORREDIZA EUROPEA		Realizado por:
SÍMBOLO	SEQ #	N° de Operación	Operación	Responsable	Ubicación	Para uso de Jefe de Obras	Símbolo:
						Tiempo de Operación seg.	
●+	1	1	Cortar perfiles para marco (VER HO-1 J.E.S.)	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	633	●
●+	2	1	Cortar perfiles para hojas (VER HO-1 J.E.S.)	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	750	●
●◇	3	2	Verificar medidas e imperfecciones en los perfiles cortados	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	570	◇
●	4	3	Almacenar perfiles cortados en anaquel de ensamblado	Cortador de Aluminio	Anaqueles de ensamblado	455	■
●	5	3	Limar los bordes de los perfiles para eliminar asperezas	Obrero	Mesa de trabajo	611	+
●+	6	4	Troquelar cerradura	Obrero	Troqueladora	533	+
●	7	4	Acoplar cerradura	Obrero	Mesa de trabajo	273	+
●	8	5	Realizar las perforaciones para anclajes en las hojas de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	460	+
●	9	5	Instalar topes y ruedas en las hojas de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	652	+
●	10	5	Colocar felpa en las venas del perfil	Obrero	Mesa de trabajo	744	+
●	11	5	Colocar anclas y escuadras de alineación en las hojas de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	400	+
●△	12	5	Armar hojas de la puerta (VER HO-2 J.E.S.)	Obrero	Mesa de trabajo	785	△
●◇	13	2	Verificar medidas	Obrero	Mesa de trabajo	200	◇
●	14	6	Instalar tapeta de entrecierre	Obrero	Mesa de trabajo	214	+
●	15	6	Colocar anclas y escuadras de alineación en el marco de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	367	+
●	16	6	Armar el marco de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	417	+
●	17	6	Colocar silicona en las uniones	Obrero	Mesa de trabajo	250	+
●	18	7	Tomar medidas para vidrios	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	437	+
●	19	7	Cortar vidrio	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	578	+
●◇	20	2	Verificar rayaduras en el cristal	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	200	◇
●	21	7	Colocar empaque de vinilo en los bordes del vidrio	Obrero	Mesa de trabajo	523	+
●	22	7	Acrystalar las hojas	Obrero	Mesa de trabajo	544	+
●	23	8	Instalar guías en las hojas de la puerta	Obrero	Mesa de trabajo	210	+
●	24	8	Ensamblar puerta	Obrero	Mesa de trabajo	300	+
●	25	9	Limpiar estructura	Obrero	Mesa de trabajo	333	+
●◇	26	2	Verificar medidas e imperfecciones en la estructura	Supervisor de Planta	Bodega de PT	311	◇
●	27	9	Almacenar en bodega de producto terminado hasta su instalación	Obrero	Bodega de PT	267	■
TOTAL						12016	

Símbolo:

Secuencia Mandatoria: ● Chequeo de Calidad: ◇ Seguridad del Operador: + Proceso Crítico: △ Opción: ■



SIMBOLOGÍA

- A ESTANTERÍA DE PERFILES
- B MESA DE TRABAJO
- C CABALLETES PARA VIDRIOS
- D TROQUELADORA
- E MÁQUINA DE CORTE
- F ESTANTERÍA DE PERFILES PARA CORTE

- N° de Operación**
- | | | |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1. Corte de perfiles | 4. Troquelado cerradura | 7. Acrystalamiento |
| 2. Control de calidad | 5. Ensamble de hoja | 8. Ensamble de puerta |
| 3. Preparación de material | 6. Ensamble de marco | 9. Limpieza y bodegaje |

FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA
Firma:		
Fecha:		



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.
Asunto: Hoja de trabajo estandarizado puerta corrediza europea

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 24 de 181

HOJA DE OPERACIONES		MODELO: Puerta corrediza europea			Nº HOJA OPERACIÓN: 1									
Nombre de la operación: Corte de perfiles	Básico ● Opción ○	Símbolo:	Chequeo de Calidad ◆	Seguridad del Operador +	Proceso Crítico ▽	Realizado por: Franklin Jara								
Ingresar perfiles Unir perfiles Cortar perfiles Verificar medidas		Símbolo ● ● ● ◆ ● ◆ ●	Sec. 1 2 3 4 5	Paso principal 1 Introducir los perfiles. 2 Unir riel superior, riel inferior y entrecierres (fijo y móvil) 3 Cortar perfiles 4 Verificar medidas y defectos 5 Enumerar perfiles	Punto importante Ingresar los perfiles con cuidado, evitando golpes o rayones Unificar perfiles de la misma medida para evitar cortar varias Verificar que la sierra no presente pérdida de dientes Revisar medidas y rayones, manchas o fisuras en los perfiles Escribir número de puerta y OP	Razón de inspección Verificar que los cortes se realicen de manera correcta a 90°.								
					<table border="1"> <tr> <td>FIRMAS DE APROBACIÓN</td> <td>SUPERVISOR DE OBRA</td> <td>JEFE DE PLANTA</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA	Firma:			Fecha:		
FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA												
Firma:														
Fecha:														



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.
Asunto: Hoja de trabajo estandarizado puerta corrediza europea

Código: PGC01

Versión: 01


Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 24 de 181

HOJA DE OPERACIONES		MODELO: Puerta corrediza europea			Nº HOJA OPERACIÓN: 2																						
Nombre de la operación: Ensamble de hoja	Básico ● Opción ○	Simbolo:	Chequeo de Calidad ◆	Seguridad del Operador +	Proceso Crítico ▽																						
Realizado por: Franklin Jara					Razón de inspección																						
Colocar anclas Esc. alineación	Unir perfiles Atornillar	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Simbolo</th> <th>Sec.</th> <th>Paso principal</th> <th>Punto importante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>●</td> <td>1</td> <td>Colocar anclas</td> <td>Ingresar el ancla verificando que se ajusten dentro del perfil</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>2</td> <td>Colocar escuadras de alineación en los perfiles con anclas</td> <td>Usar el kit Eurolight para evitar el uso de remaches</td> </tr> <tr> <td>● ▽</td> <td>3</td> <td>Ensamblar la hoja de la puerta</td> <td>Unir los perfiles a presión</td> </tr> <tr> <td>●</td> <td>4</td> <td>Ajustar con tornillos</td> <td>Utilizar tornillos 8x1/2 con taladro eléctrico para un buen ajuste</td> </tr> <tr> <td>● ◆</td> <td>5</td> <td>Verificar medidas</td> <td>Revisar medidas</td> </tr> </tbody> </table>	Simbolo	Sec.	Paso principal	Punto importante	●	1	Colocar anclas	Ingresar el ancla verificando que se ajusten dentro del perfil	●	2	Colocar escuadras de alineación en los perfiles con anclas	Usar el kit Eurolight para evitar el uso de remaches	● ▽	3	Ensamblar la hoja de la puerta	Unir los perfiles a presión	●	4	Ajustar con tornillos	Utilizar tornillos 8x1/2 con taladro eléctrico para un buen ajuste	● ◆	5	Verificar medidas	Revisar medidas	Utilizar los tornillos indicados para obtener una buena fijación.
Simbolo	Sec.	Paso principal	Punto importante																								
●	1	Colocar anclas	Ingresar el ancla verificando que se ajusten dentro del perfil																								
●	2	Colocar escuadras de alineación en los perfiles con anclas	Usar el kit Eurolight para evitar el uso de remaches																								
● ▽	3	Ensamblar la hoja de la puerta	Unir los perfiles a presión																								
●	4	Ajustar con tornillos	Utilizar tornillos 8x1/2 con taladro eléctrico para un buen ajuste																								
● ◆	5	Verificar medidas	Revisar medidas																								
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIRMAS DE APROBACIÓN</th> <th>SUPERVISOR DE OBRA</th> <th>JEFE DE PLANTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA	Firma:			Fecha:															
FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA																									
Firma:																											
Fecha:																											



VENTANA PROYECTABLE

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
		Versión: 01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA.	Fecha: 15-octubre-2020
	Asunto: Ficha técnica ventana proyectable	Páginas: Página 25 de 181

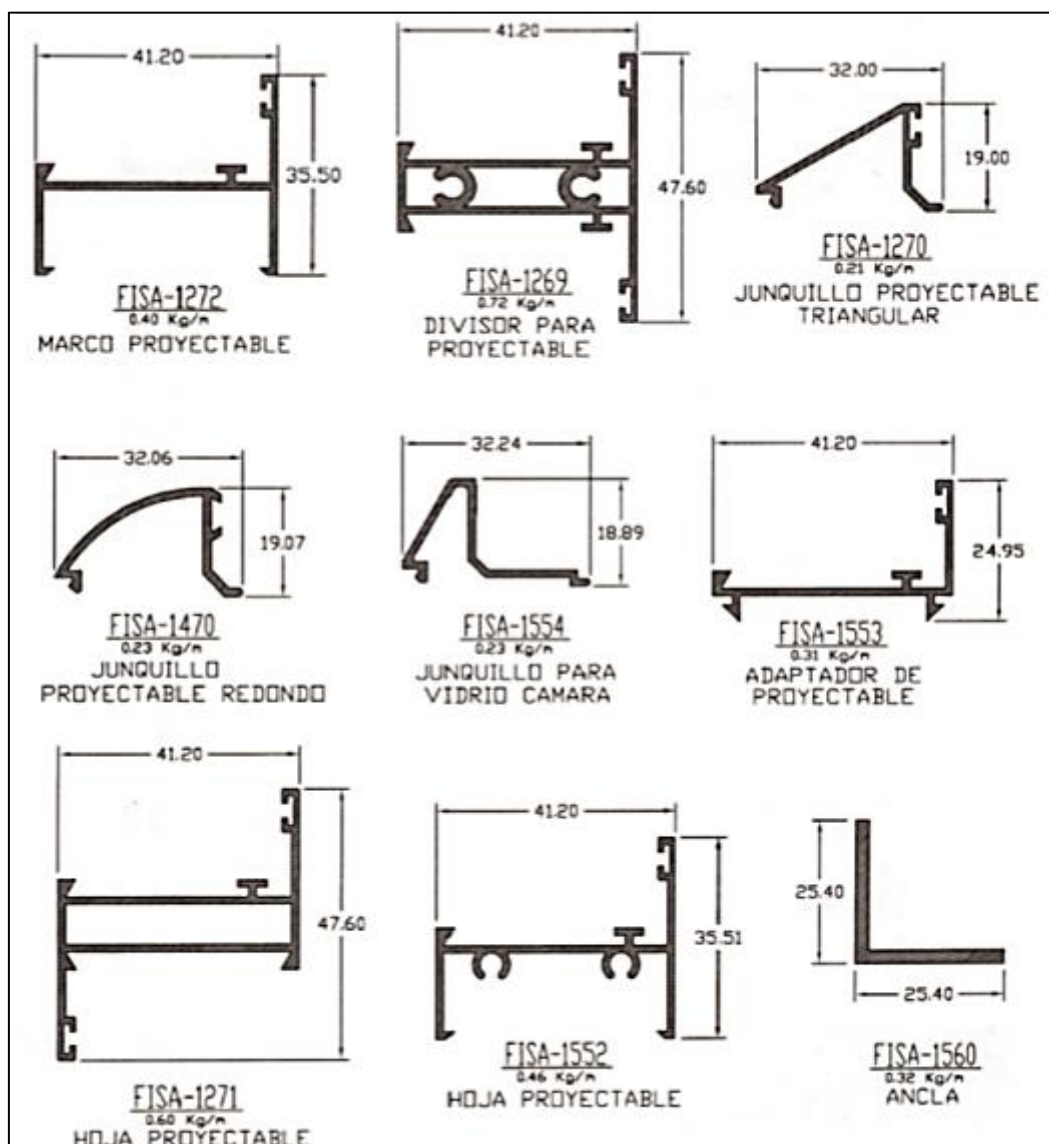
Producto: ventana proyectable.

Descripción del producto: Es una ventana proyectada hacia el exterior de buenas prestaciones, con cortes a 45° en marco y 45° en nave, que opera mediante brazos accionadores. Utilizada para proyectos de uso residencial e institucional, y edificios de construcción vertical.

Características generales:

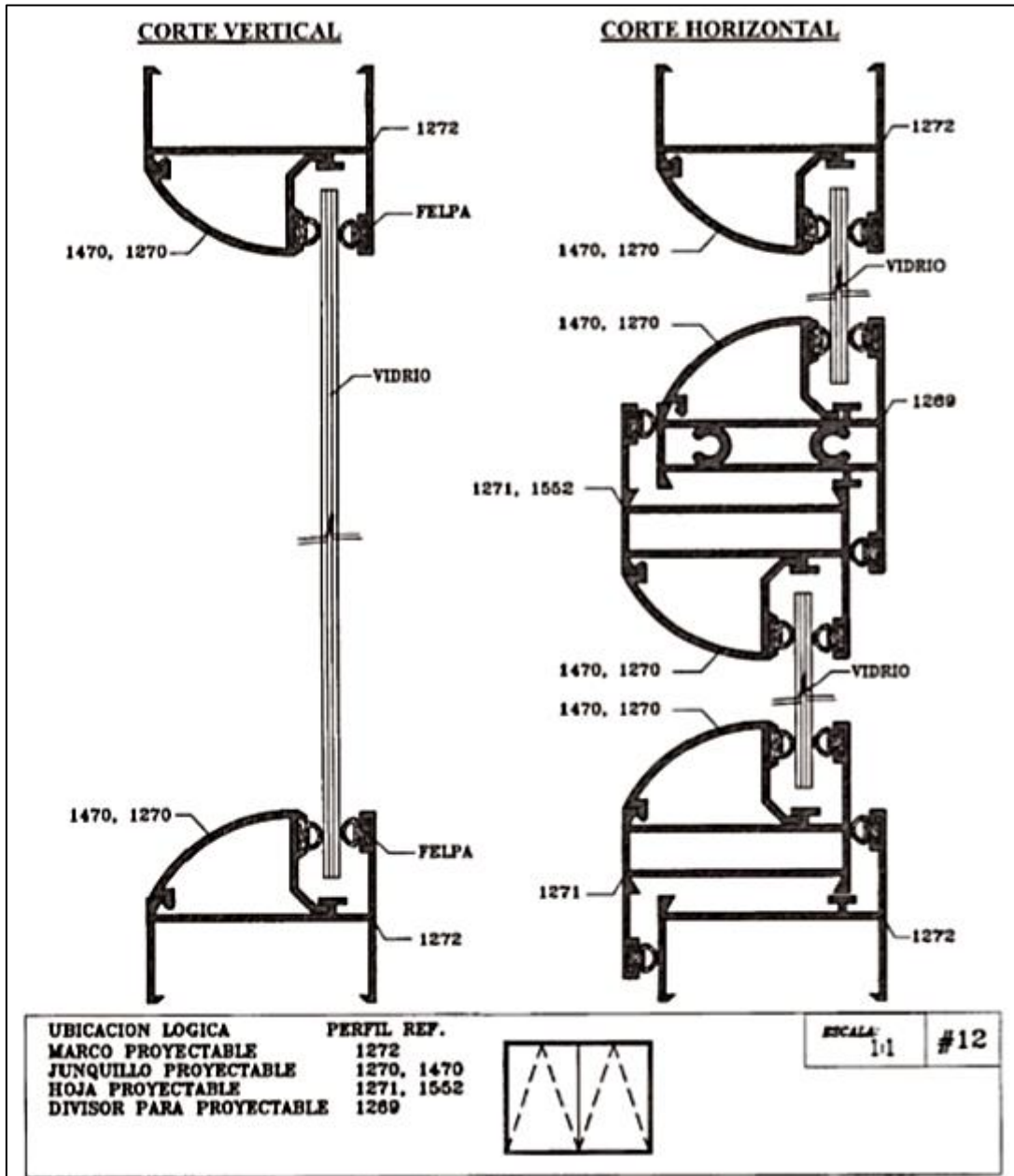
- Hermética, y en su estructura de vidrio se acompaña de un brazo de acero inoxidable, y manija europea.
- Versátil, permite integrar vidrios de diferentes especificaciones y así lograr una mayor reducción acústica.
- De fácil combinación, se complementa en armonía con diversos tipos de estructuras, y adecuadas para ventanas que utilicen vidrio de 4 a 6 milímetros o más.
- Permite trabajar con vidrio cámara (El vidrio cámara es un conjunto formado por dos o más láminas de vidrio, separadas entre sí por cámaras de aire. (La separación entre las láminas de vidrio se hace mediante un separador de aluminio, en cuyo interior se introduce un producto desecante, y el interior de la misma permanecerá asegurada por un doble sellado perimetral).
- Las características principales de este tipo de vidrio es que brindan un mejor aislamiento térmico y acústico).

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

Perfiles:


Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

Cortes:



Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.
Asunto: Diagrama de flujo ventana proyectable

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 28 de 181

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO

Fecha de realización: 04 de junio de 2020

Diagrama N°: 02

Página N°: 01

Elaborado por: Franklin Jara

Área / Sección: Producción

Método: Actual

Aprobado por: Patricio Ávila

RESUMEN	Actual		Propuesto		Economía	
	#	Tiempo (min)	#	Tiempo (min)	#	Tiempo (min)
● Operaciones	27	154	42	134	-15	20
⇒ Transporte	7	15	7	23	0	-8
■ Controles	3	23	6	18	-3	5
D Esperas	1	25	1	10	0	15
▼ Almacenamiento	3	0	3	0	0	0
TOTAL		217		185		32

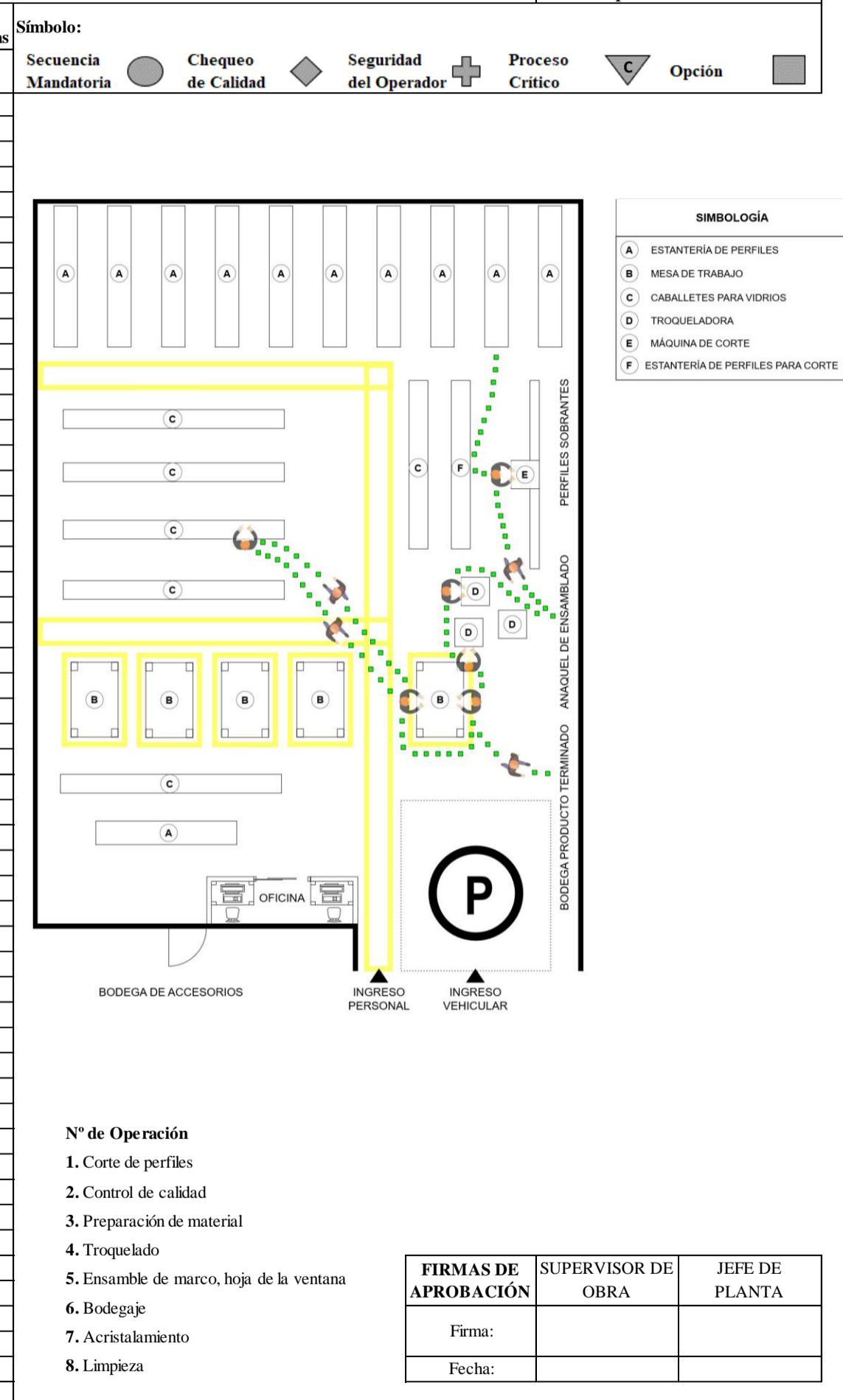
Descripción Actividades	Oper.	Transp.	Control	Espera	Alm.	Tiempo (min)	Distancia (m)	Observación
1 Requerimiento de material				D		10		Manual
2 Despacho y traslado de material		⇒				7	12	Manual
3 Corte de material	●					9		Manual - Máquina de corte
4 Control de calidad y medidas			■			5		Manual
5 Transporte a bodega de ensamblado		⇒				7	3	Manual
6 Almacenaje en bodega de ensamblado					▼	0		Manual
7 Preparación de material	●					20		Manual
8 Troquelado de perfiles	●					2		Tronzadora
9 Ensamble de marco	●					56		Manual - Taladro eléctrico
10 Control de medidas			■			3		Manual
11 Transporte a bodega		⇒				4	5	Manual
12 Almacenaje en bodega					▼	0		Manual
13 Ensamble de hoja	●					26		Manual - Taladro eléctrico
14 Control de medidas			■			3		Manual
15 Corte de vidrio	●					9		Manual - Cortador de diamante
16 Control de calidad vidrio			■			6		Manual
17 Acristalamiento	●					2		Manual
18 Transporte a bodega de PT		⇒				4	5	Manual
19 Limpieza	●					6		Manual
20 Control de calidad			■			6		Manual
21 Almacenaje en bodega de PT					▼	0		Manual
TOTAL						185	25	

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO

MODELO: Ventana proyectable	NOMBRE DE LA OPERACIÓN: ENSAMBLE VENTANA PROYECTABLE	Fecha: 10-Oct-20
UBICACIÓN: Producción		Realizado por: Franklin Jara

SÍMBOLO	SEQ #	N° de Operación	Operación	Responsable	Ubicación	Para uso de Jefe de Obras
						Tiempo de Operación seg.
●	1	1	Cortar perfiles de hoja y marco (VER HO-1 J.E.S.)	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	533
●	2	2	Verificar medidas e imperfecciones en los perfiles cortados	Cortador de Aluminio	Máquina de corte	334
●	3	3	Almacenar perfiles cortados en anaquel de ensamblado.	Cortador de Aluminio	Anaquele de ensamblado	434
●	4	3	Limar los bordes de los perfiles para eliminar asperezas	Obrero	Mesa de trabajo	667
●	5	3	Colocar cauchos en la vena de los perfiles proyectables	Obrero	Mesa de trabajo	534
●	6	4	Troquelar desfogue para filtración de agua en hoja fija y batiente	Obrero	Troqueladora	150
●	7	5	Colocar anclajes en el marco de la ventana	Obrero	Mesa de trabajo	503
●	8	5	Señalar el lugar a perforar para la división de la ventana en el marco doble	Obrero	Mesa de trabajo	167
●	9	5	Realizar las perforaciones en el lugar señalado	Obrero	Mesa de trabajo	83
●	10	5	Juntar uniones a presión y perforar anclajes para ensamble de marco doble	Obrero	Mesa de trabajo	200
●	11	5	Colocar el taco de fijación y se procede con el ensamble	Obrero	Mesa de trabajo	254
●	12	4	Realizar destaje en perfil de división para marco doble	Obrero	Troqueladora	100
●	13	4	Colocar tope para segundo destaje	Obrero	Mesa de trabajo	100
●	14	5	Limar bordes para eliminar asperezas	Obrero	Mesa de trabajo	313
●	15	5	Colocar caucho en la vena del perfil	Obrero	Mesa de trabajo	103
●	16	5	Colocar la división y ajustar con tornillos	Obrero	Mesa de trabajo	232
●	17	5	Colocar caucho en junquillos	Obrero	Mesa de trabajo	291
●	18	2	Verificar medidas de cada junquillo antes de realizar el destaje	Obrero	Mesa de trabajo	78
●	19	4	Realizar corte de 45 grados y destaje de junquillos verticales	Obrero	Sierra de corte	226
●	20	5	Limar bordes para eliminar asperezas	Obrero	Mesa de trabajo	52
●	21	5	Colocar a presión junquillos verticales en el marco doble	Obrero	Mesa de trabajo	72
●	22	5	Asegurar con cinta masking para evitar que se desacoplen hasta la instalación	Obrero	Mesa de trabajo	37
●	23	4	Realizar corte de 45 grados y destaje de junquillos horizontales	Obrero	Sierra de corte	187
●	24	5	Limar bordes para que empalmen en corte de 45 grados (VER HO-2 J.E.S.)	Obrero	Mesa de trabajo	264
●	25	5	Colocar junquillos horizontales a presión	Obrero	Mesa de trabajo	70
●	26	2	Verificar medidas	Obrero	Mesa de trabajo	200
●	27	6	Almacenar en bodega de producto terminado	Obrero	Bodega de PT	250
●	28	5	Colocar anclajes en hoja	Obrero	Mesa de trabajo	148
●	29	5	Colocar prensa en mesa de trabajo	Obrero	Mesa de trabajo	115
●	30	5	Colocar topes	Obrero	Mesa de trabajo	33
●	31	5	Cerrar uniones ejerciendo presión con la prensa	Obrero	Mesa de trabajo	50
●	32	5	Realizar perforaciones pre ensamble	Obrero	Mesa de trabajo	189
●	33	5	Colocar tornillos en cortes de 45 grados	Obrero	Mesa de trabajo	100
●	34	5	Ensamblar la hoja	Obrero	Mesa de trabajo	22
●	35	2	Verificar medidas	Obrero	Mesa de trabajo	200
●	36	5	Marcar orificios para brazo de ventana proyectable	Obrero	Mesa de trabajo	29
●	37	5	Realizar perforaciones	Obrero	Mesa de trabajo	30
●	38	5	Colocar brazo y ajustar con tornillos	Obrero	Mesa de trabajo	155
●	39	5	Colocar caucho en junquillos de hoja	Obrero	Mesa de trabajo	336
●	40	4	Realizar cortes y destaje en junquillos	Obrero	Sierra de corte	187
●	41	7	Tomar medidas para vidrios	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	170
●	42	7	Cortar vidrios	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	345
●	43	2	Verificar rayaduras en el cristal	Cortador de Vidrio	Mesa de trabajo	334
●	44	7	Colocar tacos de ajuste en hoja	Obrero	Mesa de trabajo	55
●	45	7	Colocar vidrios en la ventana	Obrero	Mesa de trabajo	78
●	46	5	Colocar junquillos y ajustar	Obrero	Mesa de trabajo	120
●	47	5	Sellar uniones con silicón líquido color madera	Obrero	Mesa de trabajo	33
●	48	8	Limpiar la ventana	Obrero	Mesa de trabajo	334
●	49	2	Verificar medidas e imperfecciones en la estructura	Supervisor de Planta	Bodega de PT	334
●	50	6	Almacenar en bodega de producto terminado	Obrero	Bodega de PT	267
TOTAL						10098





MANUAL DE PROCEDIMIENTOS







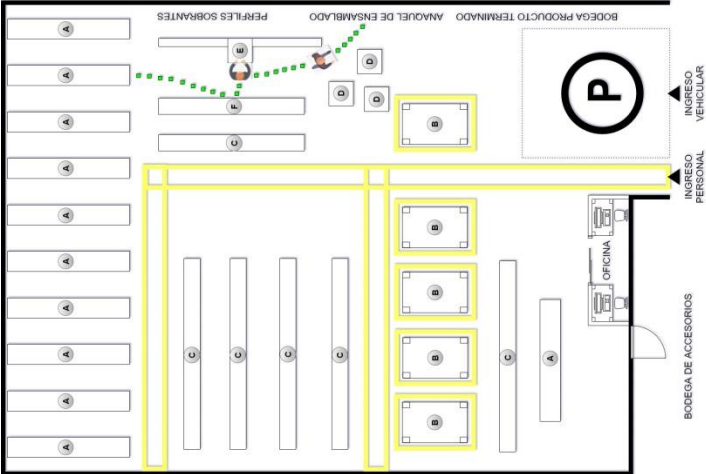


AVILAINCOA CÍA. LTDA.
Asunto: Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 29 de 181

HOJA DE OPERACIONES		MODELO: Ventana proyectable			Nº HOJA OPERACIÓN: 1										
Nombre de la operación: Corte de perfiles	Básico ● Opción ○	Símbolo:	Chequeo de Calidad ◆	Seguridad del Operador +	Proceso Crítico ▽	Realizado por: Franklin Jara									
 Ingresar perfiles	 Unir perfiles	Símbolo	Sec.	Paso principal	Punto importante	Razón de inspección									
		●	1	Introducir los perfiles.	Ingresar los perfiles con cuidado, evitando golpes o rayones	Verificar que los cortes se realicen de manera correcta a 90°.									
		●	2	Unir riel superior, riel inferior y entrecierres (fijo y móvil)	Unificar perfiles de la misma medida para evitar cortar varias										
		●	3	Cortar perfiles	Verificar que la sierra no presente pérdida de dientes										
		●	4	Verificar medidas y defectos	Revisar medidas y rayones, manchas o fisuras en los perfiles										
		●	5	Enumerar perfiles	Escribir número de puerta y OP										
 Cortar perfiles	 Verificar medidas														
		<table border="1"> <tr> <td>FIRMAS DE APROBACIÓN</td> <td>SUPERVISOR DE OBRA</td> <td>JEFE DE PLANTA</td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA	Firma:			Fecha:		
FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA													
Firma:															
Fecha:															

Nombre del Manual: Manual de procesos de producción	Elaborado por: Franklin Jara V.	Aprobado por: Ing. Patricio Ávila
---	---	---



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.
Asunto: Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 29 de 181

HOJA DE OPERACIONES		MODELO: Ventana proyectable			Nº HOJA OPERACIÓN: 2									
Nombre de la operación: Limado de junquillos en corte de 45 grados	Básico ● Opción ○	Símbolo: Chequeo de Calidad ◆ Seguridad del Operador + Proceso Crítico ▼			Realizado por: Franklin Jara									
Corte 45 grados Limar corte	Colocar a presión Verificar acople	Símbolo ● ● C ● ● ◆	Sec. 1 2 3 4	Paso principal 1 Realizar corte 45 de grados en junquillos horizontales 2 Limar bordes verificando que se acoplen en la hoja sin dejar 3 Colocar junquillos a presión 4 Verificar que el acople sea el adecuado	Punto importante Cortar los perfiles con cuidado, evitando golpes o rayones Usar lima fina y verificar de manera constante el acople Presionar sin ejercer demasiada fuerza para no dañar los perfiles Verificar que no existan espacios por donde se pueda filtrar aire o	Razón de inspección Verificar que el limado, garantice el acople del junquillo a la hoja de la ventana, sin dejar espacios para filtraciones de aire o agua.								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIRMAS DE APROBACIÓN</th> <th>SUPERVISOR DE OBRA</th> <th>JEFE DE PLANTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Firma:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA	Firma:			Fecha:		
FIRMAS DE APROBACIÓN	SUPERVISOR DE OBRA	JEFE DE PLANTA												
Firma:														
Fecha:														

Nombre del Manual: Manual de procesos de producción	Elaborado por: Franklin Jara V.	Aprobado por: Ing. Patricio Ávila
---	---	---



INCOA
ALUMINIO Y VIDRIO
Claramente Superior...

FORMATOS



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.
Asunto: Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 29 de 181



Miguel Cabello 2-88 Y Av. De Las Américas
EC010201 - Cuenca - Azuay - Ecuador
Telf: 4056610 - 0999419136
Fax: 4056641
CIF/DNI: 0190420655001

Fecha: _____
Número: _____
Referencia: _____
Código cliente: _____

Página 1 de 1

Arq. _____
Dirección _____

(Provincia)(País)
Telf: _____

Orden de trabajo

Cant	Descripción	Medidas
------	-------------	---------

FECHA DE ENTREGA

Presupuesto: _____

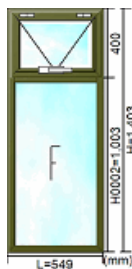
Especificaciones

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) Pasar cables de alarma Si () No ()

CASA _____

PLANTA _____

Ref	_____	_____
1	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____



Observaciones _____

Elaborado _____

Aprobado _____

Recibido _____

Página 1 de 1

Arq. _____

Nombre del Manual:

Manual de procesos de producción

Elaborado por:

Franklin Jara V.

Aprobado por:

Ing. Patricio Ávila



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.
Asunto: Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 29 de 181



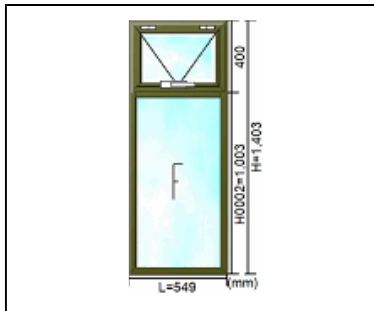
AVILAINCOA CIA. LTDA.
Miguel Cabello 2-88 Y Av. De Las Américas
EC010201 - Cuenca - Azuay - Ecuador
Telf: 4056610 - 0999419136
Fax: 4056641
CIF/DNI: 0190420655001

Fecha: _____
Número: _____
Referencia: _____
Código cliente: _____

Arq. _____
Dirección _____
(Provincia)(País)
Telf: _____

Nº Albarán _____ Encargado/Operario _____
Fecha inicio _____ Fecha fin _____ Total horas _____

Hoja de montaje



Cod. Estructura	Detalle
_____	_____
_____	_____
_____	_____
Especificaciones adicionales	
1) _____	_____
2) _____	_____

Cant. _____
Medidas _____
Ancho x Alto

Accesorios

Cod.	Descripción	Cantidad

Observaciones _____

Elaborado

Revisado

Nombre del Manual: Manual de procesos de producción	Elaborado por: Franklin Jara V.	Aprobado por: Ing. Patricio Ávila
---	---	---



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

AVILAINCOA CÍA. LTDA.
Asunto: Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable

Código: PGC01

Versión: 01

Fecha: 15-octubre-2020

Páginas: Página 29 de 181

Documento _____
Obs: _____



Hoja de Corte

Orden de trabajo

Número	Cliente	Fecha	Referencia
_____	_____	_____	OP _____

Acabados

Nº Ac	Nº Doc	Código	Descripción	Cant	Ancho x Alto
Ref 1					

Perfiles

1269 **DIVISOR PARA PROYECTABLE** Color: _____ 

Longitud Barra: _____ Cantidad: _____

1	C1 - 1355	C2 - 1288	C3 - 536	C4 - 519	C5 - 509	C6	R=1627
---	-----------	-----------	----------	----------	----------	----	--------

C1-V(1355) Ref 2 / C2-V(1288) Ref 8 / C3-H(536) Ref 7 / C4-H(519) Ref 6 / C5-H(509) Ref 1 / C6-H(431) Ref 5 / R=1627

Resto total: 1627 mm x 4.98 (\$/m) = 8.1 \$

1271 **HOJA PROYECTABLE** Color: _____ 

Longitud Barra: _____ Cantidad: _____

1	C1 - 1365	C2 - 1365	C3 - 1298	C4 - 580	C5	C6	C7	C8
---	-----------	-----------	-----------	----------	----	----	----	----

C1-V(1365) Ref 2 / C2-V(1365) Ref 2 / C3-V(1298) Ref 8 / C4-H(580) Ref 8 / C5-H(441) Ref 5 / C6-V(389) Ref 5 / C7-V(389) Ref 5 / C8-V(380) Ref 7 / R=0

Resto total: 3847 mm x 4.03 (\$/m) = 15.5 \$

1272 **MARCO PROYECTABLE** Color: _____ 

Longitud Barra: _____ Cantidad: _____

1	C1 - 2638	C2 - 1341	C3 - 576	C4 - 576	C5 - 559	C6 - 549
---	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------

C1-H(2638) Ref 2 / C2-V(1341) Ref 7 / C3-H(576) Ref 7 / C4-H(576) Ref 7 / C5-H(559) Ref 6 / C6-H(549) Ref 1 / R=4

Resto total: 1219 mm x 2.92 (\$/m) = 3.56 \$

Importe total restos: 75,96\$

Elaborado

Revisado

Hoja de Corte - 09/09/2020

Página 1/1

Nombre del Manual:


Manual de procesos de producción

Elaborado por:

Franklin Jara V.

Aprobado por:


Ing. Patricio Ávila

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		Código: PGC01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA.		Versión: 01
	Asunto: Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable		Fecha: 15-octubre-2020
			Páginas: Página 29 de 181

+

Indicador	Forma de cálculo	Periodo	Objetivo	Especificación	Interpretación
Ratio de calidad (bien a la primera)	$RDC = \frac{OP \text{ entrantes} - OP \text{ re procesadas}}{OP \text{ entrantes}} \times 100$	Mensual	Reducir el % de OP re procesadas en un 10% hasta el 2Q de 2021.	Mide el porcentaje correcto de OP que se hacen bien a la primera, sin necesidad de re procesos adicionales.	El __% de las OP se hicieron bien a la primera y no necesitaron re procesos.
Índice de productividad multifactorial	$IPM = \frac{Throughput}{Gastos \text{ de Operación}}$	Mensual	Incrementar el índice de productividad en un 10% durante el próximo trimestre.	Mide la eficiencia productiva entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados.	La empresa generó __% más dinero de lo que gastó en operar.
Tasa de no conformidades	$TNC = \frac{\# \text{ de no conformidades en OP}}{OP \text{ entrantes}} \times 100$	Quincenal	Reducir el % de no conformidades en un 10% hasta el cierre de 2020.	Mide el porcentaje de OP que presentaron no conformidades durante el proceso productivo.	El __% de OP presentaron no conformidades durante su elaboración.
Tasa de retrasos	$TDR = \frac{\# \text{ de retrasos en OP}}{OP \text{ entrantes}} \times 100$	Quincenal	Reducir el % de retrasos en un 50% hasta el 1Q de 2021.	Mide el porcentaje de OP que presentaron retrasos o demoras.	El __% de OP sufrieron retrasos o demoras en su proceso de elaboración.

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Código: PGC01
	AVILAINCOA CÍA. LTDA.	Versión: 01
	Asunto: Hoja de trabajo estandarizado ventana proyectable	Fecha: 15-octubre-2020
		Páginas: Página 29 de 181

+

PLAN DE ACCIÓN															
Acciones	2020										2021				
	Noviembre					Diciembre					Marzo				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Socialización del Manual															
Implementación															
Medición de aplicación y primeros avances															
Revisión y actualización del Manual															
RESPONSABLES															
Acciones	Responsables														
Socialización del Manual	Gerente de Operaciones														
Implementación	Supervisor de planta / Obreros y personal de planta														
Medición de aplicación y primeros avances	Gerente de Operaciones / Supervisor de planta														
Revisión y actualización del Manual	Gerente de Operaciones														

Nombre del Manual:	Elaborado por:	Aprobado por:
Manual de procesos de producción	Franklin Jara V.	Ing. Patricio Ávila