



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN

Tema:

“Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.”

Proyecto de Trabajo de Graduación Modalidad: TEMI Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN: Gestión de la productividad y competitividad empresarial.

AUTOR: Juan Andrés Cabezas Moposita

PROFESOR REVISOR: Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.

Ambato – Ecuador

Abril 2014

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.”, del señor Juan Andrés Cabezas Moposita, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Abril, 2014

El Tutor

Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: “Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Abril, 2014

Juan Andrés Cabezas Moposita

CC: 180262629-9

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Cesar Aníbal Rosero Mantilla, Mg., e Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg., revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.”, presentado por el señor Juan Andrés Cabezas Moposita de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Franklin Mayorga Mayorga, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Cesar Aníbal Rosero Mantilla, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A DIOS por brindarme las fuerzas para salir adelante todos los días.

A mi Madre por ser mi ejemplo de superación y lucha.

A mi Hermano, mi Abuelita, mi Sobrina, mis Primos por el apoyo y motivación constante.

A mis Amigos por estar presentes durante los malos y buenos momentos de mi vida.

Juan Andrés Cabezas Moposita

AGRADECIMIENTO

A DIOS y a mi Madre por ser los pilares fundamentales de mi formación personal e intelectual.

Al Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg. por ser mi tutor y compartir sus conocimientos y apoyo para la consecución de un objetivo trascendental en mi trayectoria académica.

A la empresa Instruequipos Cía. Ltda., por abrirme las puertas para la realización del trabajo de graduación.

A la Universidad Técnica de Ambato por el aporte cultural, educativo y social adquirido durante mi vida estudiantil.

Juan Andrés Cabezas Moposita

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TEMA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE FIGURAS	x
ÍNDICE TABLAS	xii
RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.....	xix
INTRODUCCIÓN	xxi

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1 Tema de investigación	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Delimitación del objeto de la investigación.....	2
1.3.1 Delimitación del contenido	2
1.3.2 Delimitación espacial.....	3
1.3.3 Delimitación temporal.....	3
1.4 Justificación	3
1.5 Objetivos.....	4
1.5.1 Objetivo general	4
1.5.2 Objetivos específicos	4

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos.....	5
2.2 Fundamentación teórica.....	7
2.2.1 Procesos.....	7
2.2.2 Gestión.....	8
2.2.3 Productividad.....	9

CAPITULO III METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de la investigación.....	11
3.1.1. Investigación de campo.....	11
3.1.2. Investigación bibliográfica – documental.....	11
3.2 Población y muestra.....	12
3.2.1 Población.....	12
3.2.2 Muestra.....	12
3.3 Recolección de información.....	12
3.4 Procesamiento y análisis de datos.....	13
3.5 Desarrollo del proyecto.....	14
3.5.1 Análisis de la entrevista.....	14
3.5.2 Levantamiento de procesos.....	18
3.5.3 Análisis del estudio de tiempos y capacidades de producción.....	90
3.5.4 Simulación actual del proceso.....	109
3.5.5 Análisis de productividad actual.....	112

CAPITULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Datos informativos.....	117
4.2 Antecedentes de la propuesta.....	117
4.3 Justificación.....	119
4.4 Análisis de factibilidad.....	120
4.5 Fundamentación científico-técnica.....	122

4.6 Descripción de la propuesta.....	124
4.6.1 Mejora continua	133
4.6.2 Simulación de la propuesta	166

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	170
5.2. Recomendaciones	172

Bibliografía.....	174
-------------------	-----

Anexos	177
--------------	-----

ÍNDICE FIGURAS

Figura N° 1: Mejora continua	9
Figura N° 2: Productividad	10
Figura N° 3: Góndola	19
Figura N° 4: Diagrama de ensamble parante T	20
Figura N° 5: Diagrama de ensamble panel frontal piso	32
Figura N° 6: Diagrama de ensamble panel superior base	37
Figura N° 7: Diagrama de ensamble panel U/G.....	47
Figura N° 8: Diagrama de ensamble tol perforado	60
Figura N° 9: Diagrama de ensamble tapa superior	65
Figura N° 10: Diagrama de ensamble góndola	71
Figura N° 11: Unidad de pared	75
Figura N° 12: Diagrama de ensamble parante L.....	76
Figura N° 13: Mapa de procesos Instruequipos Cía. Ltda.	88
Figura N° 14: Diagrama de flujo de material.....	89
Figura N° 15: Suplementos constantes	94
Figura N° 16: Suplementos variables.....	95
Figura N° 17: Capacidad de producción para cada proceso.	107
Figura N° 18: Simulación actual (creación de entrada)	109
Figura N° 19: Simulación actual (creación de procesos).....	110
Figura N° 20: Simulación actual (creación de salida).....	110
Figura N° 21: Simulación actual (estado inicial)	111
Figura N° 22: Simulación actual (estado final).....	111
Figura N° 23: Diagrama de flujo (Oficinas-Planta de producción)	124
Figura N° 24: Diagrama de flujo (fabricación de góndolas y unidades de pared).....	125
Figura N° 25: Elementos proceso rayado.....	126
Figura N° 26: Elementos proceso cortado	127
Figura N° 27: Elementos proceso troquelado	128
Figura N° 28: Elementos proceso doblado.....	129
Figura N° 29: Elementos proceso soldado	130

Figura N° 30: Elementos proceso pintura	131
Figura N° 31: Elementos proceso empaque, ensamble o almacenamiento.....	132
Figura N° 32: Valores cálculo punto de equilibrio (compra cortadora).....	143
Figura N° 34: Valores cálculo punto de equilibrio (compra dobladora).....	149
Figura N° 34: Información cursos Secap	153
Figura N° 37: Valores cálculo punto de equilibrio (sub-contratación doblado).....	158
Figura N° 36: Diseño canastilla	160
Figura N° 37: Valores cálculo punto de equilibrio (lavado automático)	161
Figura N° 38: Simulación propuesta (cambios).....	166
Figura N° 39: Simulación propuesta (configuración duración)	166
Figura N° 40: Simulación propuesta (estado inicial)	167
Figura N° 41: Simulación propuesta (estado final).....	167
Figura N° 42: Simulación propuesta (resultados)	168

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1: Cantidad de personal	15
Tabla 2: Maquinaria existente.....	16
Tabla 3: Partes de la góndola.....	19
Tabla 4: Ficha de levantamiento de procesos (cortado-parantes T)	21
Tabla 5: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado-parantes T)	22
Tabla 6: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - bases laterales U/G)	23
Tabla 7: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - bases laterales U/G)	24
Tabla 8: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - bases laterales U/G)	25
Tabla 9: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - bases laterales U/G)	26
Tabla 10: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - cejas)	27
Tabla 11: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - cejas)	28
Tabla 12: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - cejas)	29
Tabla 13: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - parantes T).....	30
Tabla 14: Ficha de levantamiento de procesos (pulido - parantes T).....	31
Tabla 15: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - panel frontal piso)	33
Tabla 16: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - panel frontal piso)	34
Tabla 17: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - panel frontal piso).....	35
Tabla 18: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - panel frontal piso)	36
Tabla 19: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - panel).....	38
Tabla 20: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - panel).....	39
Tabla 21: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - panel)	40
Tabla 22: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - panel).....	41
Tabla 23: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - refuerzos)	42
Tabla 24: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - refuerzos)	43
Tabla 25: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - refuerzos)	44
Tabla 26: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - panel superior base).....	45
Tabla 27: Ficha de levantamiento de procesos (pulido – panel superior base)	46
Tabla 28: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - panel).....	48
Tabla 29: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - panel).....	49

Tabla 30: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - panel)	50
Tabla 31: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - panel).....	51
Tabla 32: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - soporte U/G).....	52
Tabla 33: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - soporte U/G).....	53
Tabla 34: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - soporte U/G)	54
Tabla 35: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - refuerzos)	55
Tabla 36: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - refuerzos)	56
Tabla 37: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - refuerzos)	57
Tabla 38: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - panel U/G)	58
Tabla 39: Ficha de levantamiento de procesos (pulido - panel U/G)	59
Tabla 40: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - tol perforado).....	61
Tabla 41: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - tol perforado)	62
Tabla 42: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - tol perforado)	63
Tabla 43: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - tol perforado)	64
Tabla 44: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - tapa superior).....	66
Tabla 45: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - tapa superior)	67
Tabla 46: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - tapa superior)	68
Tabla 47: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - tapa superior).....	69
Tabla 48: Ficha de levantamiento de procesos (pulido - tapa superior)	70
Tabla 49: Ficha de levantamiento de procesos (pintura - construcción góndola)	72
Tabla 50: Ficha de levantamiento de procesos (empaque, ensamblado o almacenamiento - construcción góndola).....	74
Tabla 51: Partes de la unidad de pared	75
Tabla 52: Ficha de levantamiento de procesos (cortado-parantes L)	77
Tabla 53: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado-parantes L)	78
Tabla 54: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - bases laterales U/G - parante L)..	79
Tabla 55: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - bases laterales U/G - parante L).	80
Tabla 56: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - bases laterales U/G - parante L)	81
Tabla 57: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - bases laterales U/G - parante L)	82

Tabla 58: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - cejas - parante L).....	83
Tabla 59: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - cejas - parante L).....	84
Tabla 60: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - cejas - parante L).....	85
Tabla 61: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - parantes L).....	86
Tabla 62: Ficha de levantamiento de procesos (pulido - parantes L).....	87
Tabla 63: Datos para el cálculo del tamaño de la muestra.....	92
Tabla 64: Valoración del ritmo de trabajo.....	93
Tabla 65: Formulario medición de tiempos (parante T y L - perfil).....	96
Tabla 66: Formulario medición de tiempos (parante T y L - base U/G).....	97
Tabla 67: Formulario medición de tiempos (parante T y L - cejas).....	98
Tabla 68: Formulario medición de tiempos (parante T y L).....	99
Tabla 69: Tabla de resumen de tiempos básicos.....	101
Tabla 70: Valoración de suplementos (tensión física).....	102
Tabla 71: Valoración de suplementos (tensión mental).....	103
Tabla 72: Valoración de suplementos (condiciones de trabajo).....	104
Tabla 73: Cálculo tiempo estándar total y parcial.....	105
Tabla 74: Valores iniciales para el cálculo de la productividad actual.....	112
Tabla 75: Valores iniciales para el cálculo de la productividad rayado.....	113
Tabla 76: Valores iniciales para el cálculo de la productividad cortado.....	113
Tabla 77: Valores iniciales para el cálculo de la productividad troquelado.....	114
Tabla 78: Valores iniciales para el cálculo de la productividad doblado.....	114
Tabla 79: Valores iniciales para el cálculo de la productividad soldado.....	114
Tabla 80: Valores iniciales para el cálculo de la productividad pulido.....	115
Tabla 81: Valores iniciales para el cálculo de la productividad pintura.....	115
Tabla 82: Valores iniciales para el cálculo de la productividad empaque.....	115
Tabla 83: Tabla resumen productividad anual de cada proceso.....	116
Tabla 84: Factibilidad económico-financiera.....	121
Tabla 85: Problemas proceso rayado.....	133
Tabla 86: Problemas proceso cortado.....	133
Tabla 87: Problemas proceso troquelado.....	134

Tabla 88: Problemas proceso doblado	134
Tabla 89: Problemas proceso soldado	134
Tabla 90: Problemas proceso pulido.....	134
Tabla 91: Problemas proceso pintura.....	135
Tabla 92: Problemas proceso empaque, ensamble o almacenamiento	135
Tabla 93: Definición del problema (rayado).....	136
Tabla 94: Posibles alternativas (rayado).....	136
Tabla 95: Valoración de las alternativas (rayado)	137
Tabla 96: Selección de la mejor alternativa (rayado)	137
Tabla 97: Descripción herramienta (gramil).....	138
Tabla 98: Definición del problema (cortado)	139
Tabla 99: Posibles alternativas (cortado).....	140
Tabla 100: Valoración de las alternativas (cortado)	140
Tabla 101: Selección de la mejor alternativa (cortado)	141
Tabla 102: Descripción máquina (cortadora)	142
Tabla 103: Resultados cálculo punto de equilibrio (compra cortadora).....	143
Tabla 104: Definición del problema (troquelado)	144
Tabla 105: Posibles alternativas (troquelado).....	144
Tabla 106: Valoración de las alternativas (troquelado)	145
Tabla 107: Selección de la mejor alternativa (troquelado)	145
Tabla 108: Definición del problema (doblado).....	146
Tabla 109: Posibles alternativas (doblado).....	147
Tabla 110: Valoración de las alternativas (doblado)	147
Tabla 111: Selección de la mejor alternativa (doblado)	148
Tabla 112: Descripción máquina (dobladora)	149
Tabla 113: Resultados cálculo punto de equilibrio (compra dobladora)	150
Tabla 114: Definición del problema (soldado)	151
Tabla 115: Posibles alternativas (soldado)	151
Tabla 116: Valoración de las alternativas (soldado).....	151
Tabla 117: Selección de la mejor alternativa (soldado).....	152

Tabla 118: Definición del problema (pulido)	154
Tabla 119: Posibles alternativas (pulido).....	154
Tabla 120: Valoración de las alternativas (pulido).....	154
Tabla 121: Selección de la mejor alternativa (pulido).....	155
Tabla 122: Definición del problema (pintura)	156
Tabla 123: Posibles alternativas (pintura)	156
Tabla 124: Valoración de las alternativas (pintura).....	157
Tabla 125: Selección de la mejor alternativa (pintura).....	157
Tabla 126: Resultados cálculo punto de equilibrio (sub-contratación pintura)	159
Tabla 127: Descripción equipo (tecle).....	159
Tabla 128: Costo total (lavado automático).....	160
Tabla 129: Resultados cálculo punto de equilibrio (lavado automático).....	161
Tabla 130: Definición del problema (empaque, ensamble o almacenamiento).....	162
Tabla 131: Posibles alternativas (empaque, ensamble o almacenamiento)	162
Tabla 132: Valoración de las alternativas (empaque, ensamble o almacenamiento)	162
Tabla 133: Selección de la mejor alternativa (empaque, ensamble o almacenamiento)	163
Tabla 135: Indicadores del plan de mejora continua	164
Tabla 135: Valores iniciales para el cálculo de la productividad propuesta.....	168

RESUMEN

Tema: “Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.”

Autor: Juan Andrés Cabezas Moposita

Tutor: Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.

El trabajo se enfoca en una gestión de procesos dentro de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., en el proceso de producción y despacho, concretamente en la producción de la línea de productos para exhibición (góndolas y unidades de pared), con el objetivo de identificar la situación actual de la producción de la empresa, utilizando para ello: entrevista, observación participativa, estudio de tiempos, capacidad de producción, productividad, simulación de la producción, obteniendo como resultado una apreciación adecuada de cada uno de los procesos de fabricación de la empresa, además conocer los procesos que restringen la producción, la capacidad real de fabricación de cada uno de los procesos, conjuntamente con la productividad de la empresa.

Luego de conocer y examinar detenidamente cada proceso se propone soluciones factibles para la mejora de la empresa entre las que se puede citar: adquisición de maquinaria, herramientas nuevas, capacitación constante, creación de hojas de control de calidad y una mejor comunicación entre jefe-trabajador, todo esto enfocado no simplemente en los procesos que limitan la producción, sino en todos los procesos que componen el proceso de producción y despacho. Tratando con esto de mejorar la productividad de la empresa que actualmente se calcula en un valor de 0.7424, sin olvidar que la capacidad de producción presenta un fabricación diaria de dos unidades, es por ello se estima conseguir los siguientes objetivos: el incremento de la capacidad de producción en un 50% considerando que la capacidad actual es de dos unidades y el aumento de los niveles de productividad en un estimado del 0.9059 con relación a la productividad actual.

Descriptorios: Gestión de procesos, Estudio de tiempos, Productividad, Mejora continua, Eficiencia, Simulación de procesos, Eficacia, Estudio del trabajo, Control de calidad, Mapa de procesos.

ABSTRACT

Theme: "Managing processes to improve productivity of the product line for display at the company Instruequipos Co. Ltd."

Author: Juan Andrés Cabezas Moposita

Tutor: Ing. John Paúl Reyes Vásquez, M.sc.

The work focuses a process management within the company Instruequipos Co. Ltd. in the production and delivery process, particularly in the production of the product line for display (gondolas and wall units), with the aim of identifying the current status of the production company, using interview participant observation, time study, production capacity, productivity, production simulation, resulting in a proper appreciation of each of the manufacturing processes of the company, also known processes that restrict production, the actual capacity of each manufacturing process, together with the productivity of the company.

After meeting and examine carefully each process feasible solutions for improvement of the company among which may be mentioned is proposed: acquisition of machinery, new tools, ongoing training, capacity leaves quality control and better communication between boss-worker all this focus not merely on processes further limiting production, if not all the processes that make up the production and delivery process. Dealing with this to improve the productivity of the company currently estimated at a value of 0.7424, not forgetting that production capacity has a daily production of two units, is therefore estimated to achieve the following objectives: increasing the capacity production by 50%, considering that the current capacity is two units and the higher levels of productivity on an estimate of 0.9059 with respect to the actual productivity.

Descriptors: Process Management, Time Study, Productivity, Continuous Improvement, Efficiency, Process simulation, Efficiency, Work Study, Quality Control, Process Map.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

Gestión de procesos.- Presenta una visión integral del cambio en la organización, Gestión viene de “gestar” o “dar a luz” y está por sobre administrar u operar, es una labor sistémica, creativa, reflexiva y cuestionadora que ve los procesos como medio para cumplir el propósito de la organización y los organiza como sea más conveniente para ese fin. Procesos es la forma cómo hacemos las cosas, desde elaborar y vender un producto, hasta pagar a un proveedor.

Productividad.- Es la relación entre producción e insumo.

Estudio de tiempos.- Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

Mejora continua.- Tiene en cuenta las políticas de calidad que desarrolla la organización, entre las que figura el diseño de acciones destinadas a promover la mejora de las unidades administrativas.

Eficiencia.- Es el cumplimiento de objetivos.

Eficacia.- Utilización u optimización de los recursos.

Simulación de procesos.- Simulación es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real a través de largos períodos.

Estudio del trabajo.- Es el examen sistemático de los métodos para realizar las actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.

Control de calidad.- Adaptación de medidas para garantizar la satisfacción de las expectativas de los clientes.

Mapa de procesos.- Es una representación esquematizada de los grandes procesos que conforman una organización. Normalmente, en el mapa de procesos figuran los procesos clasificados por su finalidad: estratégicos, clave u operativos y de apoyo o soporte.

Góndola.- Es un tipo de mueble especialmente creado para acomodar productos para exhibir productos al consumidor en los punto de venta. Este tipo de muebles se caracterizan por ser de grandes superficies, a doble cara y que permiten un mejor alcance de los productos para el consumidor.

Unidad de pared.- Es un tipo de mueble especialmente creado para acomodar productos para exhibir productos al consumidor en los punto de venta, la variación que presenta la unidad de pared es que su exhibición es solo en una cara.

INTRODUCCIÓN

El proyecto realizado denominado: “Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.”, se la realiza en un área determinada dentro de la empresa, donde se localiza la fuente de información, lo que sirve para la clara identificación de los problemas que se producen, las causas y sus efectos en relación al tema especificado, seleccionando a la etapa de producción, específicamente a los productos de exhibición (góndolas y unidades de pared), la empresa no cuenta con ningún tipo de estudio similar que sirva de aporte para la investigación, sin dejar de lado que la problemática existente en la empresa se centra en la notable disminución de las ventas de sus productos, además de la pérdida de competitividad en el mercado nacional, por esta razón el trabajo se concentra como primer punto en la obtención de la información básica y necesaria, consecutivamente con los resultados conseguidos se realiza el respectivo análisis, interpretación y conjuntamente con la sustentación científica contribuyen a plantear una solución factible a los tipos de problemas existentes (cuellos de botella, descompromiso del personal, maquinaria obsoleta) proyectando con la ejecución e implementación de la gestión de procesos mejorar e incrementar no solo la calidad de los productos que se fabrican en la empresa, sino además la productividad, capacidad de producción, niveles de satisfacción de los clientes internos y externos, mayor mercado nacional y proyección al mercado internacional, consolidando con ello a la empresa en una compañía estable y rentable.

El proyecto esta dividido en capítulos que facilitan la comprensión del contenido del trabajo, a los cuales se los hace referencia de forma detallada a continuación.

Capítulo I “EL PROBLEMA”

El capítulo uno esta constituido por el tema de investigación, el planteamiento del problema que aqueja a la empresa, la justificación sustentada del porque se realiza la indagación con respecto al tema planteado y sus respectivos objetivos.

Capítulo II “MARCO TEÓRICO”

Para el marco teórico se tiene los antecedentes investigativos obtenidos no solo de estudios realizados dentro del país sino a la vez de trabajos, revistas o tesis de carácter internacional además de la respectiva fundamentación teórica de los temas de relevancia para la investigación.

Capítulo III “METODOLOGÍA”

El capítulo de la metodología es el cuerpo del trabajo donde se exponen la modalidad de la investigación, la determinación de la población y muestra y sin dejar de lado la recolección de la información y su correspondiente análisis.

Capítulo IV “DESARROLLO DE LA PROPUESTA”

En este capítulo consta todo lo relacionado a la propuesta, antecedentes, justificación y desarrollo de la propuesta.

Capítulo V “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”

Comprende las conclusiones y recomendaciones de los resultados obtenidos de la investigación con relación a los objetivos planteadas en el primer capítulo del trabajo.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación

Gestión de procesos para mejorar la productividad de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.

1.2 Planteamiento del problema

La gestión de procesos, como uno de los elementos nucleares de la estrategia de gestión denominada Calidad Total, constituye un instrumento para visualizar, analizar y mejorar los flujos de trabajo. Etiquetada erróneamente como herramienta novedosa, remonta sus orígenes a los años 30-50, en que irrumpe en su forma primitiva de control de procesos y se complementa posteriormente con las modalidades de mejora “reactiva” de procesos, también denominada mejora continua (años 60-70) y mejora “proactiva” de procesos denominada mejora drástica de los mismos (años 80). [1].

La productividad dentro de una empresa es un tema sumamente relevante, a nivel nacional las empresas que quieren mantener su mercado y tener posibilidades de crecimiento consideran alternativas válidas para mejorar cada día y buscar mayores índices de satisfacción al cliente cumpliendo con normas nacionales e internacionales vigentes. Como es el caso de la ISO 9001: 2008, cuando una organización necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables, y aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema,

incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables. [2]

Son muy pocas empresas que tienen claramente definidos sus objetivos corporativos y los pasos para cumplir con ellos, ejemplos de los casos de empresas que tratan de sobresalir en el mercado actual utilizando gestión de procesos son: Correos del Ecuador [3], Eveready Ecuador C.A. [4], las cuales han implementado una gestión de procesos con el fin de conseguir de forma considerable mejoras en sus procesos.

Instruequipos es una empresa dedicada a la fabricación de mobiliario, aquí se construye artículos como estanterías, unidades de pared, mostradores modulares, etc., en la empresa se presentan varias deficiencias entre las que se puede mencionar: el manejo inadecuado de los inventarios de materia prima, productos terminados y productos en proceso, se desconoce el costos de producción además posee tiempos de producción fluctuante, lo que acarrea que sus productos no se encuentren dentro de parámetros de calidad, originando productos con presencia de porosidades, rayones, fallas en el pintado, que no cumplen con las expectativas del cliente.

La empresa Instruequipos Cia. Ltda., a logrado obtener clientes importantes reconocidos nacionalmente como: Fybeca, IESS, SRI, UTA, EMAPA, Produbanco [5], los que espera mantener y sin duda ampliar su mercado.

1.3 Delimitación del objeto de la investigación

1.3.1 Delimitación del contenido

Campo: Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización.

Área Académica: Industrial y Manufactura.

Línea de Investigación: Industrial.

Sublínea de Investigación: Gestión de la productividad y competitividad empresarial.

1.3.2 Delimitación espacial

El presente trabajo se realizará en la empresa “Instruequipos” Cía. Ltda., Planta de Producción, en el proceso de Producción y Despacho, específicamente en la producción de su línea de productos para exhibición (Góndolas y Unidades de pared), ubicada en la Provincia del Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba, sector El Pisque Parque Industrial Tercera Etapa, Calle 2 y Avenida D, lote #10-B.

1.3.3 Delimitación temporal

La presente investigación se desarrollará en los seis meses siguientes después de ser aprobado el proyecto por parte del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

1.4 Justificación

ISO 9001:2008 define eficacia como la extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados y reserva el concepto de eficiencia para la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Dado que las necesidades y expectativas de los clientes son crecientes y debido a las presiones competitivas y a los avances técnicos, las organizaciones deben mejorar continuamente sus productos/servicios y los procesos para producirlos. [6]

Lo que implica que una empresa cualquiera que esta sea pública o privada que fabrique uno o varios productos tiene como objetivo el crecimiento empresarial sin dejar de lado satisfacer las necesidades de los clientes, además en la empresa existen otros grupos de interés que no se pueden dejar de lado que son: empleados, proveedores, administración, etc. a cuyas necesidades y expectativas también hay que dar respuesta de manera eficaz y eficiente.

La presente investigación a realizarse se justifica por la notoria necesidad de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., de implantar una gestión de procesos en su línea de productos de exhibición con la finalidad de mejorar su productividad, convirtiéndola

en una empresa con mayor reconocimiento nacional e internacional cumpliendo de manera satisfactoria con los requerimientos de sus clientes externos e internos y sin duda buscando la perfección en la ejecución de cada uno de sus procesos. Una gestión de procesos no solamente ayuda a determinadas empresas ha convertirse en una destacada compañía dentro de un país o una región, la gestión de procesos ayuda a cualquier tipo de empresa a ampliar de manera considerable su mercado lo que está relacionado directamente con mayor cantidad de plazas de trabajo, incremento de producción, mejoramiento de la calidad de los productos, en fin una gestión de procesos ayuda sustancialmente al progreso no solo empresarial, a la vez aporta a toda la colectividad que esta inversa en la misma.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Analizar los procesos en la empresa Instruequipos Cía. Ltda., para mejorar la productividad de su línea de productos para exhibición a través del estudio del trabajo.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar los procesos actuales para la elaboración de un mapa de procesos a través de diagramas de flujo en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.
- Analizar los puntos de falla de cada uno de los procesos con la colaboración de fichas de levantamiento de procesos y tiempos de ciclo dentro de la empresa Instruequipos Cía. Ltda.
- Proponer una solución a través de una gestión de procesos que permita mejorar la productividad de la empresa Instruequipos Cía. Ltda.
- Plantear un plan de mejora continua para verificar el incremento de la productividad de la empresa Instruequipos Cía. Ltda.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Para los antecedentes investigativos se recopila información de trabajos existentes de dos áreas:

- Universidad Técnica de Ambato y
- Universidades Nacionales e Internacionales.

Realizando una búsqueda dentro de la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial se recopila de algunas tesis realizadas con temas relacionados al tema de estudio “Gestión de Procesos”, además de identificar tesis de otras universidades, de las cuales se extrae las conclusiones relevantes que aportan a la realización de la investigación.

Para la realización de una gestión de procesos existen diversos puntos a tener en cuenta como es el compromiso de la alta dirección para que las decisiones que conlleva la gestión de procesos sean aplicadas correctamente además de cualquier necesidad o acción de mejora para asegurarse de su adecuación y eficacia continua, sin olvidar que para una buena gestión la identificación y documentación de sus procesos deben ser administrarlos de manera apropiada caso contrario esto llevaría a no poseer un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para aprobar, revisar y actualizar dichos documentos, asegurarse de que permanecen legibles y fácilmente identificables y de la correcta utilización de aquellos que sean obsoletos. [7]

Para la mejora de una empresa sus metas y objetivo deben estar bien definidos, conocer y saber hacia dónde se dirige la empresa y como lograr estas metas, esto se logra gracias a la responsabilidad de todos los que conforman la empresa caso contrario la empresa al no poseer un objetivo de calidad, no tener una meta a alcanzar, esto lleva a la falta de compromiso del gerente, peor aún a los empleados para poner de parte y trabajar duro para lograr dicho objetivo. [8]

Para la realización de una gestión de procesos se debe determinar, identificar y estudiar cada uno de los procesos existentes en la empresa para conocer clara y precisa las características y capacidades de las instalaciones de la empresa y a partir de ello elaborar una propuesta de producción que permitirá incrementar la capacidad productiva y determinar las correcciones que se deben realizar para alcanzar de manera satisfactoria las metas u objetivos trazados. [9]

Para toda empresa tener una distribución de instalaciones apropiada ayuda a desenvolverse al personal inmerso en la producción en un ambiente de trabajo técnicamente adecuado, los factores de luminosidad, clima y espacio reducido no influirán en el desempeño del personal mejorando su ánimo al trabajar, lo que incrementará la productividad, además de dar solución a los problemas de flujo de materiales. [10]

El modelo de una gestión con enfoque basado en procesos tiene muchas ventajas que resaltar por lo cual las empresas tienen un gran interés en buscar personas capacitadas para ejecutar esta, conociendo que la gestión de procesos permite conocer y detallar de manera macro a los procesos y de manera específica a las actividades, apoya en la identificación de los flujos de inter-relacionamiento entre procesos de manera adecuada y permite gestionar los procesos, estableciendo una sistemática de evaluación y mejora continua. [11]

Para mejorar los procesos productivos en plantas industriales existen una gran variedad de métodos de mejora entre los que se puede citar herramientas gráficas avanzadas de modelado, sistemas dinámicos de eventos discretos, autómatas programables, simulación, supervisión, e ingeniería gráfica las que ayudan a obtener posibles soluciones a los inconvenientes que se presentan en cualquier empresa. [12]

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Procesos

Un proceso es una secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor intrínseco para un usuario o cliente. Los procesos son posiblemente el elemento más importante y más extendido en la gestión de las empresas innovadoras. Durante años se han orientado enormes esfuerzos a medir, controlar, certificar y corregir los procesos de producción.

Como consecuencia, los procesos de la empresa se convirtieron en el principal factor de costo para las organizaciones. El resultado fue una estrategia de mejoramiento, conocida como mejoramiento de los procesos de la empresa. Con lo cual obtuvieron como resultado mejoramientos sorprendentes, incluyendo los siguientes: mayor confiabilidad de los procesos de la empresa, mejor tiempo de respuesta, disminución del costo, reducción de inventarios, mejoramiento en manufactura, superior participación de mercado, mayor satisfacción al cliente, incremento de la moral de los empleados, incremento de las utilidades. Todo lo que se hace actualmente se lo lleva de mejor si se lo centran en los procesos. [13]

Los procesos internos de las organizaciones constituyen uno de los focos de atención de los planteos estratégicos de la administración ya que, a través de su optimización, se intenta dar satisfacción a las necesidades del usuario-ciudadano. El término proceso lleva implícita la orientación del esfuerzo de todos los integrantes de una empresa al cliente. [14]

Todo proceso consta de tres elementos:

- a) Un input (entrada principal). Es el producto con unas características objetivas que responde al estándar o criterio de aceptación definido. La existencia del input es lo que justifica la ejecución sistemática del proceso.
- b) La secuencia de actividades. Aquellos factores, medios y recursos con determinados requisitos para ejecutar el proceso siempre bien a la primera. Algunos de estos factores del

proceso son entradas laterales, es decir, inputs necesarios para la ejecución del proceso, pero cuya existencia no lo desencadena. Son productos que provienen de otros procesos con los que interactúa.

c) Un output (salida). Es el producto con la calidad exigida por el estándar del proceso. La salida es un producto que va destinado a un usuario o cliente (externo o interno). El output final de los procesos de la cadena de valor es el input o una entrada para el proceso del cliente. [15]

Centrarse en los procesos tiene las siguientes ventajas:

- Orienta la empresa hacia el cliente y hacia sus objetivos.
- Permite optimizar y racionalizar el uso de los recursos con criterios de eficacia global versus eficacia local o funcional.
- Aporta una visión más amplia y global de la organización y de sus relaciones internas.
- Contribuye a reducir los costos operativos y de gestión.
- Es de gran ayuda para la toma de decisiones eficaces.
- Contribuye a reducir los tiempos de desarrollo, lanzamiento y fabricación de productos o suministro de servicios.
- Permite la autoevaluación del resultado del proceso por parte de cada persona.
- Contribuye a desarrollar ventajas competitivas propias y duraderas.
- Posibilita mejoras de fuerte impacto.

2.2.2 Gestión

La gestión está más asociada con la capacidad de planificar que con la responsabilidad de dirigir.

El gestor debería justificarse por la consecución de objetivos (eficacia) y el ejecutor por el cumplimiento de lo planificado (eficiencia). La gestión es una capacidad y como tal se puede desarrollar es complementaria a la habilidad de liderazgo.

Un modelo para visualizar el concepto de gestión es el ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act):

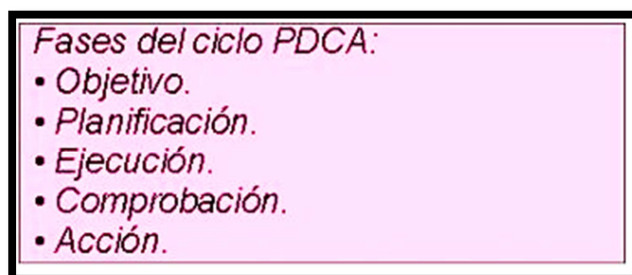


Figura N° 1: Mejora continua [16]

La gestión de procesos es un recurso que está a disposición de los directivos y que conviene incorporar en la gestión habitual. Los gestores de recursos humanos disponen de este excelente instrumento para mejorar la propia gestión de personas así como para establecerse en promotores de un proceso de cambio. [17]

2.2.3 Productividad

La productividad: el aumento de la productividad supone un aumento de las ganancias de los dueños de la empresa, dado que el costo de los materiales variará con las cantidades que se transformen, pero el costo del trabajo humano en un mismo tiempo seguirá siendo el mismo. Si se logra una optimización total del proceso (incorporación del control automático – eliminación de tiempos muertos) y la demanda sigue creciendo, la productividad estará asociada a la incorporación de máquinas, operarios y horario de trabajos. También puede suceder que la productividad disminuya hasta el punto de cerrar la fábrica.

Una mayor productividad utilizando los mismos recursos o produciendo los mismos bienes o servicios resulta en una mayor rentabilidad para la empresa. La productividad tiene una relación directa con la mejora continua y gracias a este sistema se puede prevenir los defectos de calidad del producto y así mejorar los estándares de calidad de la empresa sin que lleguen al usuario final. La productividad va en relación con los estándares de producción. Si se mejoran estos estándares, entonces hay un ahorro de recursos que se reflejan en el aumento de la utilidad. [18]

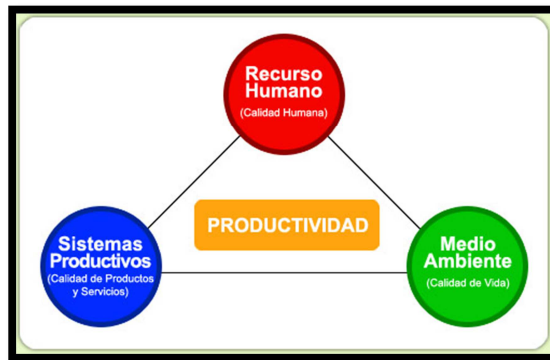


Figura N° 2: Productividad [19]

“La Productividad es ante todo, un estado de la mente. Es una actitud que busca el mejoramiento continuo de todo cuanto existe. Es la convicción de que las cosas se pueden hacer hoy mejor que ayer y mañana mejor que hoy. Adicionalmente significa un esfuerzo continuo para adaptar las actividades económicas y sociales al cambio permanente de las situaciones con la aplicación de nuevas teorías y métodos”. [20]

2.3 Propuesta de solución

La implantación de un modelo de gestión de procesos en la producción de la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda., permitirá incrementar la productividad de la empresa.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

El trabajo se desarrolla con un tipo de metodología denominado proyecto de investigación aplicada (I), el cual tiene la finalidad de solucionar de manera efectiva los problemas existentes dentro de la empresa concretamente para el caso de estudio de los procesos productivos, aplicando soluciones o alternativas nuevas y viables.

3.1 Modalidad de la investigación

La presente investigación utiliza las siguientes modalidades de la investigación:

3.1.1. Investigación de campo

Esto se debe a que la presente investigación se realiza en su totalidad dentro de las instalaciones de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., en busca de obtener de forma clara y concisa la información relevante de los procesos que intervienen en la fabricación de los productos de su línea de exhibición la cual apoya al cumplimiento de los objetivos trazados de la investigación.

3.1.2. Investigación bibliográfica – documental

El trabajo es bibliográfico-documental debido a que para la fundamentación de los conceptos utilizados es necesario un sustento de estudios, teorías o experimentos realizados en trabajos de autores reconocidos en temas relacionados con la investigación, además es necesaria la documentación de la información recolectada de cada uno de los procesos esto con el fin de servir de sustento o apoyo para trabajos que se puedan realizar posteriormente.

3.2 Población y muestra.

3.2.1 Población

La población que se va a considerar es ocho procesos (rayado, cortado, troquelado, doblado, soldado, pulido, pintura y empaque, ensamblado o almacenamiento) de los cuales se van a recolectar la información relevante y necesaria para determinar la situación actual que presenta la empresa Instruequipos Cía. Ltda. Resultado de la población (N) es de 8 procesos, además cabe recalcar que en la recolección de la información se realiza una entrevista exclusivamente al jefe de producción, sin dejar de lado la participación de los jefes de la empresa en la decisión de las alternativas factibles ha ser aplicadas dentro de la empresa.

3.2.2 Muestra

Para este trabajo la muestra es igual a la población es decir 8 procesos, esto debido a que la población sumamente reducida.

3.3 Recolección de información

La recolección de la información se la realiza tomando datos de los ocho procesos de la planta de producción, en el proceso de producción y despacho, específicamente en la producción de su línea de productos para exhibición (góndolas y unidades de pared), en la empresa Instruequipos Cía. Ltda., los mismo que sirven para el estudio de tiempos y para la elaboración del mapa de procesos.

Además de efectuar una observación participativa minuciosa con el objetivo de obtener la información relevante que lleve a dar una imagen clara del ambiente actual de cada uno de los procesos dentro de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., usando para ello fichas de levantamiento de procesos.

Sin olvidar la entrevista que se realiza al jefe de producción con el fin de obtener su punto de vista acerca de las falencias, problemas, dificultades, ejecución de los procesos, niveles

de desempeño, capacitación de los trabajadores, en concreto todo lo concierne a la producción de góndolas y unidades de pared en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.

3.4 Procesamiento y análisis de datos

En el procesamiento de la información se la realiza de acuerdo con:

- La observación participativa colabora a conocer de manera amplia como se realizan los procesos, actividades, la cantidad de trabajadores y tener una perspectiva más profunda de la fabricación de los productos, la información obtenida sirve para la elaboración de las fichas de levantamiento de procesos.
- La entrevista realizada al jefe de producción contribuyen a la identificación clara y concreta de cómo se encuentran la empresa y como se realizan las actividades en cada proceso existente, pasos para la realización de los productos, nivel de experiencia de los trabajadores, estado de la maquinaria, sin olvidar que la información relevante sirve como sustento para la toma de las posibles soluciones a ser aplicadas con la finalidad de mejorar la productividad en la empresa.
- Adicionalmente las fichas de levantamiento de procesos, diagramas de ensamble, mapas de procesos aportan en el análisis de inconvenientes que se presentan en la producción, las limitaciones que tiene la empresa, además cooperan a la elaboración del plan de mejora continua a ser aplicado en la producción de la línea de productos de exhibición (góndolas y unidades de pared).
- Los datos obtenidos de la hoja de toma de tiempos aportan para crear un sustento de los problemas en el tiempo de fabricación de cada proceso, además sirve para la ejecución de la simulación con valores reales y su posterior comparación con los valores reales de producción, sin dejar que estos datos aportan a la elección de posibles correcciones o mejoras que ayudan a perfeccionar los procesos con el fin de optimizar su productividad, sin duda el procesamiento de los datos obtenidos brindan el sustento de la realidad actual (2013), para su posterior comparación con los resultados estimados a obtener en el año siguiente (2014).

3.5 Desarrollo del proyecto

Para la investigación se realiza diversas actividades entre las que tenemos la entrevista, observación participativa, fichas de levantamiento de procesos, las mismas que aportan información relevante para tener una mejor idea de la situación actual de la empresa.

3.5.1 Análisis de la entrevista

Después de realizada la entrevista al jefe de producción con el formato de entrevista establecido (Anexo 1), los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- **¿Cree usted que la producción de la empresa es óptima?**

Nuestro trabajo se basa en órdenes de pedido que llegan diariamente enviadas por el Ing. Astudillo Mario E., el que realiza las ordenes de producción, recepta los pedidos y establece las fechas de entrega de los pedidos, lo que aquí se hace es tratar de cumplir con las fechas de entrega impuestas, muchas veces no se logra porque se tienen demasiados pedidos para entregar en las mismas fechas.

- **¿Cuáles son los procesos que se utilizan para la fabricación de góndolas y unidades de pared?**

Para la fabricación de cualquiera de los productos que se elaboran en la empresa existen ocho procesos básicos que son rayado, cortado, troquelado, doblado, soldado, pulido, pintura, empaque, ensamblado o almacenamiento.

- **¿Todos los trabajadores están capacitados para realizar cualquier operación?**

Todos los trabajadores rotan sus puestos de trabajo cada mes pasando por rayado, cortado, troquelado, doblado, soldado, pulido y pintura, pero la habilidad que tiene cada uno es diferente ciertos trabajadores realizan su trabajo mucho más rápido y con gran precisión y otros un poco más lento además en varios procesos se han producido problemas por el hecho de la inexperiencia de los que las están ejecutando es por esto que en el proceso de soldado lo ejecutan los que tienen más experiencia.

- **¿El nivel de capacitación de los trabajadores es el adecuado?**

La gran mayoría del personal que trabaja en la empresa somos personas que hemos adquirido conocimiento acerca de este trabajo porque tenemos algún tiempo en esto, eso debido a que desde muy pequeños empezamos a trabajar, no fue posible terminar los estudios y por la necesidad hemos buscado un trabajo.

- **¿El número de trabajadores está de acuerdo a la producción que tiene la empresa?**

Hasta el momento los pedidos que la empresa ha tenido no han sido sumamente grandes por lo que con el personal que trabaja por el momento es el suficiente. En la empresa Instruequipos Cía. Ltda., existe 28 personas que trabajan en diversas áreas los cuales están divididos de la siguiente manera:

Tabla 1: Cantidad de personal

Lugar	Proceso	# Trabajadores
Producción	Rayado	2
	Corte	3
	Troquelado	2
	Doblado	2
	Soldado	2
	Pulido	3
	Pintura	3
	Jefe de Producción	1
	Oficinas	Ventas
Finanzas		2
Gerencia		2
Ensamblaje		2
TOTAL		28

- **¿Cree usted que el desempeño de los trabajadores a su cargo siempre es el correcto?**

Para cumplir con los pedidos que existen entregamos nuestro mayor esfuerzo siempre tratando de que lo que se produce sea de buena calidad y no tener problemas con los jefes.

- **¿La maquinaria que utiliza se encuentra en buen estado?**

La empresa posee una gran variedad de máquinas muy antiguas y otras un poco nuevas, es por esto que siempre existen inconvenientes como en cualquier trabajo, la empresa tiene un centro de mecanizado el que se encarga de dar solución a los daños que se presentan.

Tabla 2: Maquinaria existente

Cantidad	Nombre	Modelo
3	Cortadora	Metalex Hiw-40 Niagra 15072
5	Troqueladora	Maneklal And Son Pp-20 Jay Shakti E.W. Bliss Co. 20b-M Diamond 21201
4	Dobladora	Metal Mecánica Guerrero
5	Soldadora	Tecna Cebora Mig 253c Esab
2	Pulidora	Dewalt Bosch
1	Equipo de pintura	Opiflex 2f
2	Trozadora	Dewalt
1	Fresadora	Diamond
1	Torno	Diamond
2	Taladros	Rong Long
2	Hornos	Horno Continúo Hcc-1 Horno Estacionario

- **¿La relación jefe-empleado tiene un nivel de confianza apropiado según su punto de vista?**

Bueno, la confianza no es muy buena esto se debe a que la comunicación no es de las mejores, hay muchos inconvenientes porque en varias ocasiones las ideas de los jefes no se igualan con la realidad de la empresa en relación a la producción.

- **¿Existe armonía en el lugar de trabajo?**

Al contrario que con los jefes la convivencia con todos los trabajadores es muy buena, nuestra relación es muy buena no somos compañeros de trabajo somos amigos.

- **¿Cuánto tiempo de trabajo lleva en la empresa?**

Yo trabajo en el empresa desde de su creación, estado presente en todo este tiempo de cambios llevo aquí más de veinte años.

Interpretación de los resultados entrevista

De la entrevista se obtiene como resultado que en la empresa Instruequipos Cía. Ltda., su producción nunca ha estado expuesta a fabricar grandes cantidades de productos y cuando se han presentado ocasiones en las que tenido que elaborar varios pedidos a la vez simplemente se ha tratado de cumplir con las peticiones que presenta mayor sencillez en la fabricación y el resto dejarlo para cuando se termine de producir alguna solicitud lo que ha causado molestias a los clientes por los incumplimientos en los plazos de entrega además que los productos presentan baja calidad, esto se debe a diversos factores, entre los que se mencionan que el personal no presenta la capacitación correspondiente para la utilización y manejo de las máquinas y herramientas, mucho menos tienen conocimiento de control de calidad o estándares de producción.

En la empresa no existe un plan de capacitación constante para el personal, por lo que los trabajadores ejecutan su labor solo con la experiencia adquirida en el transcurso de sus años de trabajo, es por esto que existen ciertos procesos en los cuales no se obtienen los mismos

resultados al comparar a un trabajador con otro, obteniendo como efecto productos con imperfecciones, fallas o defectos lo que ocasiona que el producto final no tenga la acogida esperada por el mercado.

Esto se debe a que la comunicación que debe existir entre la gerencia y los trabajadores no es de las mejores, prestándole poca atención a los aportes que tienen los empleados con respecto a temas de importancia para la empresa como lo son: el desarrollo de nuevos productos, nuevas formas de fabricación, utilización adecuada de recursos, estado de la maquinaria, calidad del producto. Llevando consigo a que los trabajadores tomen al trabajo como una obligación y no como una forma de crecer, ejecutan sus labores diarias sin entusiasmo, sin el compromiso de obtener un producto de calidad, sin olvidar que la empresa no cuenta con un plan estratégico de cómo llegar a alcanzar sus objetivos y mejorar cada día.

Además afecta que el número de empleados, el estado de la maquinaria no son los adecuados, máquinas que poseen tecnología obsoleta, el jefe de producción ha estado presente en todo el camino de evolución de la empresa pero ha llegado a un punto donde la gerencia realiza pedidos de producción sin conocer la capacidad de producción y los empleados tienen que acoplarse a las órdenes de los jefes, lo que indica que no existe una planificación adecuada de la producción, de la utilización de los recursos, lo que lleva a sobre o sub explotar los recursos que posee, causando el estancamiento del crecimiento de la empresa y de los trabajadores.

3.5.2 Levantamiento de procesos

En este instante se hace referencia a los pasos que llevan a la fabricación de una góndola la misma que se indica en la figura número 3.

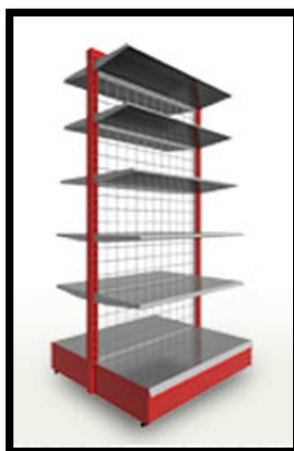


Figura N° 3: Góndola

Para conocer cómo se realizan las góndolas primero se debe conocer cuáles son las partes (Tabla 3) de la que está compuesta una góndola.

Tabla 3: Partes de la góndola

Descripción	Cantidad
Parantes T	2 unidades
Panel frontal piso	2 unidades
Panel superior base	2 unidades
Panel U/G	8 unidades (Góndola 1.5 m) 10 unidades (Góndola 2 m)
Tol perforado	4 unidades (Góndola 1.5 m) 5 unidades (Góndola 2 m)
Tapa superior	1 unidad

Para el proceso de levantamiento de los procesos se va a registrar la información en fichas de levantamiento de procesos (Anexo 2) y además constan los diagramas de ensamble (Anexo 3).

Para conocer las partes que la constituyen los parantes T, seguidamente se presenta el diagrama de ensamble de la figura 4, además de la ficha de levantamiento de procesos que está compuesta de las tablas 4 a la 14.

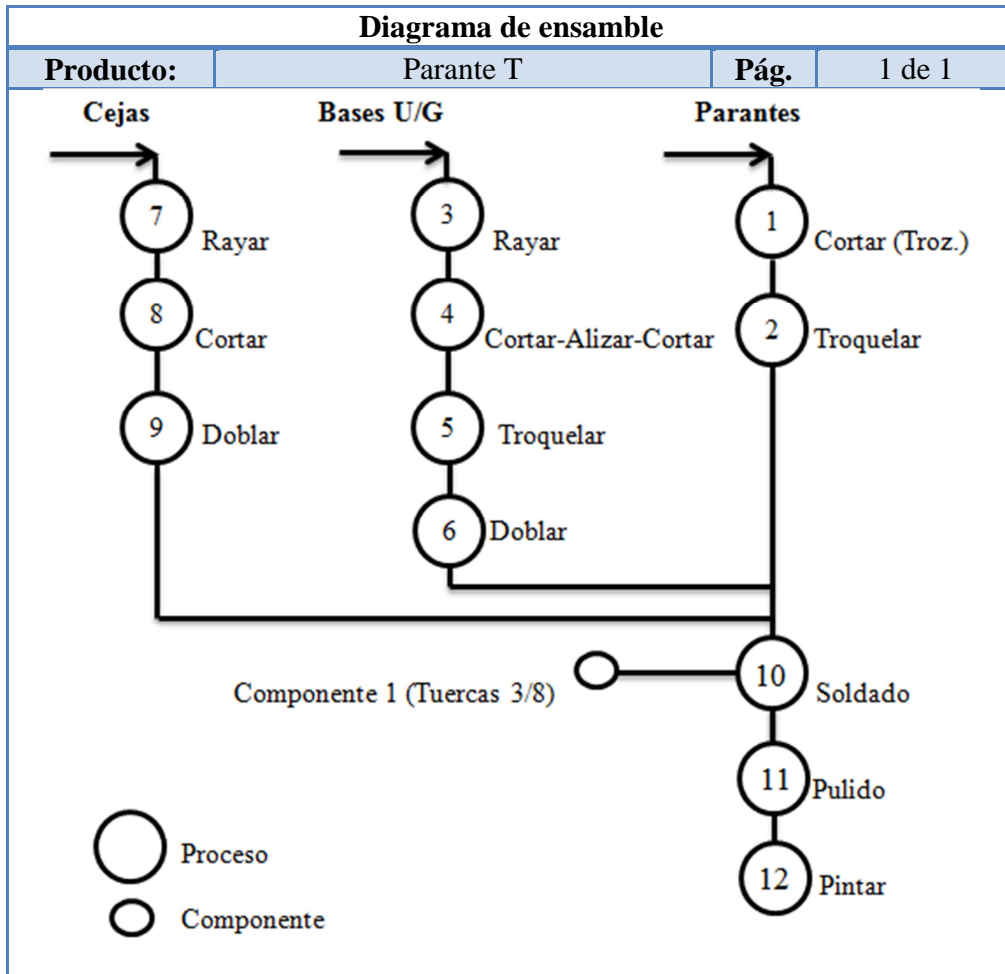



Figura N° 4: Diagrama de ensamble parante T

Para la elaboración de los parantes T se necesita construir perfiles, bases laterales U/G y cejas que son los elementos constitutivos.


Como inicio se tienen los procesos que se debe seguir para fabricar los perfiles, comenzando con el proceso de cortado descrito en la tabla 4, para este caso los perfiles pueden ser de 1.5 m y de 2 m es una medida estandarizada utilizada en la empresa, esto se debe a que se utiliza perfiles en C que el proveedor los distribuye con una dimensión de 6 m, es por esa razón que se los corta en esas dimensiones para minimizar el desperdicio de materia prima.

Tabla 4: Ficha de levantamiento de procesos (cortado-parantes T)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Parantes)
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso: El corte de los perfiles C se realiza en la trozadora, para este caso no es necesario rayar el material para realizar los cortes (que pueden ser de 1.5 m o 2 m) esto debido a que en la máquina trozadora existen marcas realizadas en los rieles donde va colocado el material con lo que facilitan la realización de la operación, para la fabricación de los 2 parantes T necesarios para la góndola se necesitan cortar 4 perfiles C.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso: Cortar los perfiles C necesarios y de las medidas establecidas indispensables para la fabricación de perfiles T.</p>	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima en este caso perfiles C.	Fin del Proceso Perfiles C cortados en la cantidad establecida y con las medidas planteadas
	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificación de la cantidad de materia prima necesaria (perfiles C). 2. Confirmación de las medidas, según las especificaciones. 3. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (trozadora). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Perfiles C de 6 m.	Perfiles C de 1.5 m o 2 m.

Consecutivamente el siguiente proceso es troquelado (tabla 5) de los perfiles, de igual manera descrito en la ficha de levantamiento de procesos.

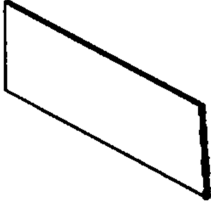
Tabla 5: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado-parantes T)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Parantes)
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: El troquelado consiste en realizar una impresión de las formas establecidas por matrices de troquelado, que en este caso cumplen con la función de soportar los panales U/G, en el momento de su ensamble.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar una de las caras de los perfiles C con las formas predeterminadas	
6	Comienzo del Proceso Verificación de que los perfiles se encuentren cortados en dimensiones de 1.5 m o 2 m.	Fin del Proceso Perfiles C troquelados en una de sus caras con las representaciones necesarias.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (perfiles C). 2. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 3. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora). 	
8	Identificar Entradas Perfiles C de 1.5 m o 2 m.	Identificar Salidas Perfiles C de 1.5 m o 2 m troquelados.

Como se ilustra en el diagrama de ensamble de la figura número 4, en este momento comienza la construcción de las bases lateral U/G, a las que se hace referencia en las siguientes fichas de levantamiento de procesos tablas de la 6 a la 9.

En primer lugar la construcción inicia con el proceso de rayado (tabla 6) descrito en la tabla que se muestra seguidamente.

Tabla 6: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - bases laterales U/G)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Bases lateral U/G)
		
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para las bases laterales U/G el material a utilizar el fleje de 2 mm de grosor y un ancho establecido por el proveedor de 18 cm, el que se ajusta a las necesidades de la empresa para realizar las bases laterales U/G se necesita realizar marcas de 2.79 m para obtener 6 flejes de 46.5 cm y marcas de 2.742 m = 6 flejes de 45.7 cm para con esto fabricar 6 bases laterales U/G.	
5	Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimensiones de corte que se realizaran posteriormente.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este producto flejes.	Fin del Proceso Flejes rayados con las dimensiones y cantidades mencionadas.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 2 mm de grosor y 18 cm de ancho). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Rollo de fleje de 18 cm de ancho.	Flejes rayados en las dimensiones de 2.79 m para obtener 6 flejes de 46.5 cm y marcas de 2.742 m = 6 flejes de 45.7 cm.

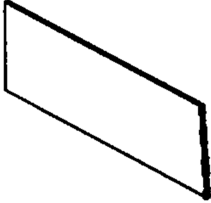
Ahora se describe el proceso de corte (tabla 7) de las bases laterales U/G, el cual forman parte del producto final que es el parante T y tiene como función dar estabilidad a la góndola cuando ya se la ensamble.

Tabla 7: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - bases laterales U/G)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Bases lateral U/G)
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Después de haber realizado las marcas necesarias se procede a cortar primero las dimensiones de 2.79 m y 2.742 m para hacer mucho mas manejable el material, además de en el momento de cortar los flejes como estos vienen en rollos están doblados por lo que es necesario aplanarlos en la enbaroladora luego de alisarlos se los corta en las medidas marcadas de 46.5 cm y 45.7 cm, para la fabricación de los 2 parantes T es necesario cortar 8 flejes, 4 flejes de 46.5 cm y 4 de 45.7 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar los flejes en dimensiones mucho más manejables, alisarlos y cortarlos nuevamente de las medidas instituidas.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de que los flejes se encuentren con las medidas establecidas y alisados correctamente.	Fin del Proceso Flejes cortados en las dimensiones indicadas.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 2 mm de grosor y 18 cm de ancho). 2. Verificación del correcto alisado de los flejes. 3. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando a cada momento. 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Flejes rayados en las dimensiones de 2.79 m para obtener 6 flejes de 46.5 cm y marcas de 2.742 m = 6 flejes de 45.7 cm.	Flejes de 46.5 cm y de 45.7 cm.

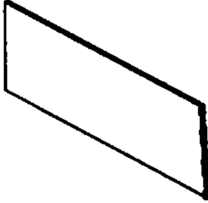
Consecutivamente se muestra con el proceso de troquelado descrito en la tabla 8, para este caso se usa un formato conocido como dientes, en el fleje se realiza 4 troquelados con este modelo.

Tabla 8: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - bases laterales U/G)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Bases lateral U/G)
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para el proceso de troquelado se toman los flejes que tienen la dimensión mayor es decir de 46.5 cm se procede a troquelar uno de los lados con una figura determinada denominada U/G de una dimensión de 0.8 cm establecidos en una matriz, este proceso solamente se lo realiza en los flejes de 46.5 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar los flejes con la figura U/G establecida por la matriz.	
6	Comienzo del Proceso Verificación de las dimensiones de los flejes para este caso flejes de 46.5 cm.	Fin del Proceso Flejes troquelados 0.8 cm de su dimensión inicial.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 46.5 cm.). 2. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 3. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora). 	
8	Identificar Entradas Flejes de 46.5 cm.	Identificar Salidas Flejes de troquelados 0.8 cm de su dimensión inicial.

El trabajo continúa con el proceso de doblado de la tabla 9, el que tiene como objetivo realizar el dobles de los ganchos donde va a ir sujeto el panel frontal piso para que cuando el producto sea entregado y posteriormente armado no presente inconvenientes en su estabilidad y presentación al cliente.

Tabla 9: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - bases laterales U/G)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Bases lateral U/G)
		
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: En este proceso se realiza un dobles de la parte anteriormente troquelada, el dobles se lo hace tratando de obtener un ángulo de 90 grados de la parte troquelada con la parte no troquelada.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar la parte anteriormente troquelada para su posterior soldado.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación del troquelado de todos flejes.	Fin del Proceso Flejes doblados en los 0.8 cm que se troquelo anteriormente.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 46.5 cm troquelados). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Flejes de 46.5 cm troquelados 0.8 cm de su dimensión inicial.	Flejes de 46.5 cm doblados en los 0.8 cm troquelados.

Cuando ya se han fabricado dos de los tres componentes de los parantes T, se inicia con lo establecido por el diagrama de ensamble expuesto en la figura 4, que dice que se tiene que fabricar además unas cejas que son parte del parante T, las cuales tienen el trabajo de sujetar o fijar los toles perforados en su lugar logrando una mejor presentación y estabilidad de los mismo en el proceso de ensamblaje de la góndola, por consiguiente se comienza con el proceso de rayado, que se resalta en las tabla 10.

Tabla 10: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - cejas)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Cejas)
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para construir las cejas es necesario trazar las dimensiones de corte y de doblado que se van a necesitar posteriormente, el material del que se realiza las cejas es de tol de 0.7 mm de grosor en cual se traza marcas de 180*3.4 cm para góndolas de 2 m y 130*3.4 cm para góndolas de 1.5 m además se traza las marcas en la plano de dimensión 3.4 cm, las siguientes señales se mide 1 cm una marca y luego 1.4 cm y se realiza otra marca mas, para la cada parante T es necesaria una ceja es decir que para la construcción de una góndola se necesita 2 cejas.	
5	Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimisiones de corte y doblado que se realizaran posteriormente.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol.	Fin del Proceso Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades necesarias.
	7 Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de Tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Plancha de Tol rayada en las medidas explicadas 180*3.4 cm para góndolas de 2 m y 130*3.4 cm para góndolas de 1.5 m.

Seguidamente se presenta el corte de las planchas de tol de dimensiones establecidas de 1.22*2.44 m. el que se muestra en la tabla 11, con el objetivo de obtener fragmentos muchos más pequeños y manejables para los trabajos posteriores como lo es el doblado o soldado.

Tabla 11: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - cejas)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Cejas)
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Al haber realizado las marcas en la plancha de tol con la dimensiones ahora se corta en las marcas hechas anteriormente es decir 180*3.4 cm para góndolas de 2 m y 130*3.4 cm para góndolas de 1.5 m.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de la plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m dimensiones mas pequeñas de 180*3.4 cm o 130*3.4 cm dependiendo del caso.	
6	Comienzo del Proceso Confirmación de las que las planchas de tol se encuentren rayadas con las marcas determinadas.	Fin del Proceso Tol cortado en las dimensiones de 180*3.4 cm o 130*3.4 cm dependiendo del caso.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (Tol). 2. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando continuamente.	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de Tol rayada en las medidas explicadas 180*3.4 cm para góndolas de 2 m y 130*3.4 cm para góndolas de 1.5 m.	Tol cortado en las dimensiones de 180*3.4 cm o 130*3.4 cm dependiendo del caso.

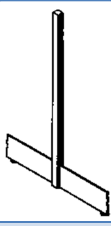
Para finalizar con la elaboración de las cejas el proceso siguiente es el de doblado descrito en la tabla 12 seguidamente adjunta, este proceso tiene la finalidad de enmarcar la forma especificada con dimensiones establecidas para que puedan correr por su interior los toles perforados necesarios para cada uno de los casos de góndolas es decir cuatro para góndola de 1.5 m y cinco para góndolas de 2 m, esto depende de las especificaciones establecidas por el cliente.

Tabla 12: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - cejas)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T (Cejas)
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para continuar el trabajo en las señales realizadas se ejecuta los respectivo doblados como se mencionó anteriormente en la cara que tiene 3.4 cm se realiza los dobleces al 1 cm y a luego a los 2.4 cm, obtenido así la ceja lista para seguir con el proceso.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar en las marcas realizadas para obtener las cejas necesarias.	
6	Comienzo del Proceso Verificación de los que los pedazos de tol cortado tengan las medidas establecidas y las marcas necesarias.	Fin del Proceso Tol doblado en la cara que tiene 3.4 cm dobleces al 1 cm y a luego a los 2.4 cm,
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol rayado al 1 cm y a luego a los 2.4 cm,). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas Tol cortado en las dimensiones de 180*3.4 cm o 130*3.4 cm dependiendo del caso.	Identificar Salidas Tol doblado en la cara que tiene 3.4 cm dobleces al 1 cm y a luego a los 2.4 cm.

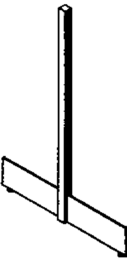
Ahora que todos los elementos necesarios para los parantes T se han fabricado, se inicia con el proceso de soldadura (tabla 13), el cual reúne todos las partes construidas para formar un todo, en este caso los parantes T necesarios para el ensamble de la góndola tienen que ser dos unidades anteriormente descritos en la tabla número 4, la que exhibe la cantidad de unidades necesarias para la elaboración del producto determinado, además para el proceso de soldado son necesarios cuatro tuercas de 3/8 que son componentes de los parantes T, donde posteriormente se colocan los niveladores.

Tabla 13: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - parantes T)

Nombre del proceso:		Soldado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T
		
	Proceso Principal	Soldado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso:</p> <p>Para el proceso de soldado se realiza diversos pasos primero: Las bases laterales U/G realizadas anteriormente estaba compuesta por dos flejes uno de 46.5 cm y otro de 45.7 cm, el fleje de 46.5 cm tiene un troquelado de 0.8 cm mientras que el fleje de 45.7 cm sin ningún troquelado, ahora se suelda el fleje troquelado con el fleje no troquelado formando con esto la base lateral U/G. Los perfiles C troquelados se suelda dos perfiles para formar así los parantes, seguidamente se toma las bases laterales U/G realizadas se las suelda a 2 cm desde la base de los parantes, se suelda la parte no soldada anteriormente contra los parantes y finalmente se suelda las cejas en la cara interior de los parantes desde la parte superior, además se suelda cuatro tuercas de 3/8 en las bases laterales U/G las cuales sirven para colocar posteriormente niveladores lo que sirven para apoyar las góndola al suelo.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso:</p> <p>Soldar todas las partes fabricadas anteriormente con la finalidad de obtener parantes T necesarios para la construcción de una góndola.</p>	
6	<p>Comienzo del Proceso</p> <p>Acopio de todos los componentes que constituyen el parante T.</p>	<p>Fin del Proceso</p> <p>Parante T completamente soldado.</p>
7	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (parantes, bases laterales U/G, cejas y tuercas de 3/8) 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (soldadora mig). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Parantes, bases laterales U/G, cejas y tuercas	Parantes T totalmente soldados.

Al tener ya los parantes T soldados el proceso a seguir en esta parte es el proceso de pulido (tabla 14) descrito seguidamente.

Tabla 14: Ficha de levantamiento de procesos (pulido - parantes T)

Nombre del proceso:		Pulido	
1	Macro-proceso	Construcción Parantes T	
			
	Proceso Principal	Pulido	
2	Responsable del proceso	Personal de producción	
3	Entrevistado	Jefe de Producción	
4	Descripción del proceso: Cuando el parante T está totalmente soldado el proceso que se le realiza es el pulido que es la extracción de los grumos, asperezas, fallas o escorias producidas por el soldado, dándole un mejor acabado al producto.		
5	Objetivo del Proceso: Pulir para obtener un producto libre de asperezas, grumos, fallas o escoria de la soldadura.		
6	Comienzo del Proceso Comprobación de que los parantes T estén completamente soldados.	Fin del Proceso Parantes T pulidos libre de grumos, asperezas, fallas o escorias.	
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (parantes T) 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (pulidora).		
8	Identificar Entradas Parantes T totalmente soldados.	Identificar Salidas Parantes T pulidos.	

El proceso que sigue es el proceso de pintura el cual se lo realiza cuando ya se tiene todas las partes de la que consta la góndola, esto se debe a que en el proceso de pintura es sumamente costoso para realizarlos individualmente y representa un gasto elevado por lo que se lo realiza al final de la fabricación de todas las partes de la góndola.

Es por esta razón que el proceso de pintura y ensamble se lo revisa posteriormente, ahora tenemos la fabricación del panel frontal piso, en la figura 5 se presenta el diagrama de ensamble del panel frontal piso.

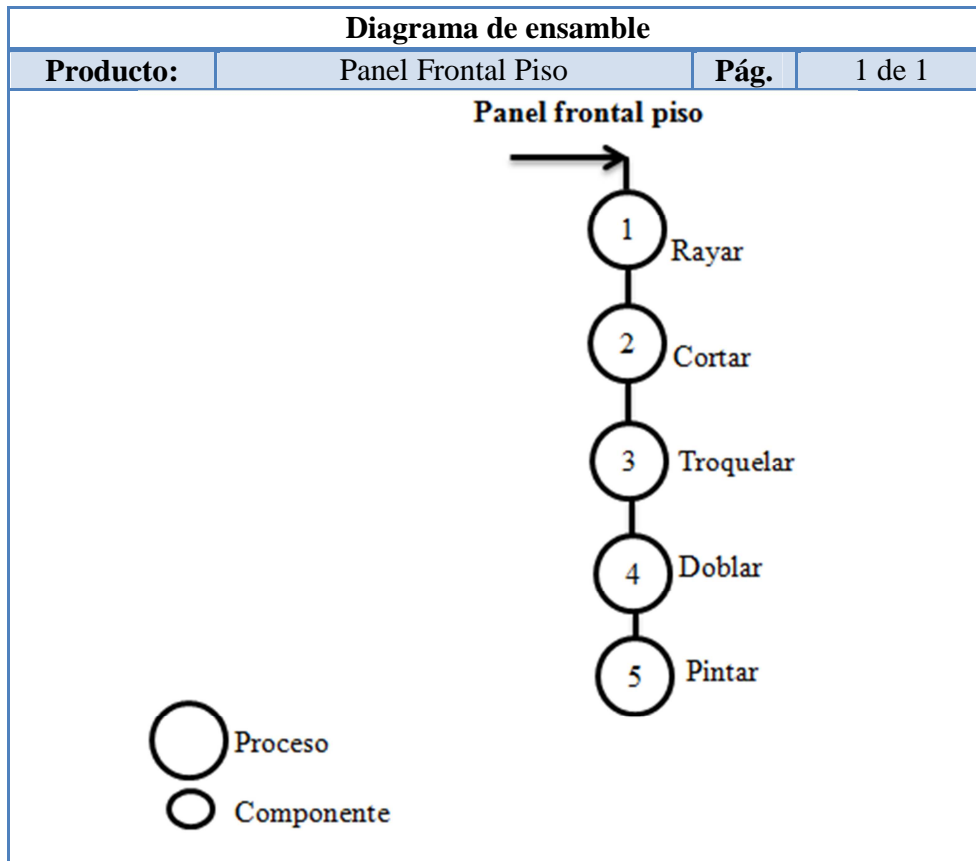
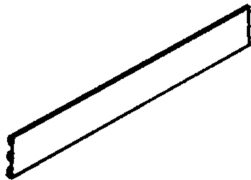


Figura N° 5: Diagrama de ensamble panel frontal piso

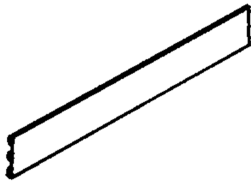
Luego se presenta la descripción de cada uno de los procesos de los que está compuesta la fabricación del panel frontal piso, como anteriormente en cada una de las partes de las que está compuesta la góndola utilizan la mayoría de los procesos, lo que quiere decir que uno de los componentes manipula por lo mínimo seis de los ocho procesos existentes, ahora se inicia con el proceso de rayado descrito en la tabla 15, el rayado se lo realiza en la plancha de tol de dimensiones establecidas (1.22*2.44 m) explicado seguidamente.

Tabla 15: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - panel frontal piso)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Panel frontal piso
		
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para el panel frontal piso es indispensable trazar las dimensiones especificadas de 102.4*19.5 cm el cual se raya de una plancha de tol más grande el que tiene medidas estándar de 1.22*2.44 m, además se realiza otro rayado en el lado que tiene la dimensión de 102.4 cm en las siguientes medidas 1.2 luego 100 y finalmente 1.2 cm y en la otra cara la de 19.5 cm, se realiza lo mismo con estas especificaciones 0.8 cm, 1.2 cm 15.5 cm y se repite el proceso a los 1.2 cm finalmente 0.8 cm, estas medidas servirán más tarde para cortar y doblar.	
5	Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimensiones de corte y doblado que se realizaran posteriormente.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol (1.22*2.44 m).	Fin del Proceso Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades especificadas.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador). 	
8	Identificar Entradas Plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Identificar Salidas Plancha de tol rayada en las medidas 102.4 * 19.5 cm determinada para este caso.

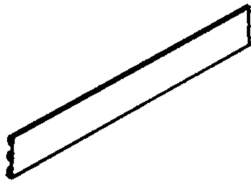
El proceso que sigue en la fabricación del panel frontal piso es el proceso de corte que se luce en la tabla 16.

Tabla 16: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - panel frontal piso)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Panel frontal piso
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Luego de haber realizado las marcas en la plancha de tol, ahora se realizan los cortes en las marcas hechas 102.4 * 19.5 cm determinada para este caso.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de la plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m en el tamaño establecido para el panel frontal piso de 102.4 * 19.5 cm.	
6	Comienzo del Proceso Confirmación que las planchas de tol se encuentren rayadas con las marcas determinadas.	Fin del Proceso Tol cortado del tamaño 102.4 * 19.5 cm.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando interminablemente. 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol rayada en las medidas 102.4 * 19.5 cm	Tol cortado en las dimensiones de 102.4 * 19.5 cm

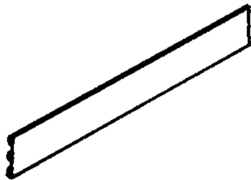
Como en los casos anteriores el proceso siguiente es el de troquelado el que se demuestra en la tabla 17, en el cual de las planchas de tol cortadas con las especificaciones establecidas se procede a troquelar enfocándose en dar la forma de ganchos los cuales se sujetan en las perforaciones realizadas en la base lateral U/G de los parantes T.

Tabla 17: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - panel frontal piso)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Panel frontal piso
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para el troquelado se lo realiza de la siguiente manera en la dimensión de 102.4 cm en la que se realiza marcas de 1.2 cm, 100 cm, 1.2 cm respectivamente se troquela en los dos lados de 1.2 cm, con diseños determinados los cuales ayudaran a la sujeción a los parantes T.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar los segmentos de tol con la figura establecida por la matriz.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de la cantidad de marcas y de material consistente con la orden de producción.	Fin del Proceso Tol troquelado en las 2 dimensiones de 1.2 cm.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol de 102.4 * 19.5 cm) 2. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 3. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora). 	
8	Identificar Entradas Tol cortado en las dimensiones de 102.4 * 19.5 cm	Identificar Salidas Tol troquelado en las 2 dimensiones de 1.2 cm.

La labor se prolonga con el proceso de doblado del panel frontal piso de la góndola, descrito seguidamente en la tabla número 18, la que se desarrolla consecutivamente a la descripción realizada en la siguiente tabla donde consta de forma detallada y minuciosa el proceso seleccionado, además de sus entradas, salidas, responsable, etc., en la tabla inmediatamente presenta.

Tabla 18: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - panel frontal piso)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Panel frontal piso
		
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: En este proceso se realiza un dobles de la parte anteriormente troquelada, el dobles se lo hace tratando de obtener un ángulo de 90 grados de la parte troquelada con la parte no troquelada.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar las dimensiones troqueladas las cuales sirven como sujeción con el parante T.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación del troquelado de los pedazos de tol en las 2 dimensiones de 1.2 cm.	Fin del Proceso Tol doblado en las 2 dimensiones de 1.2 cm.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol cortado en las dimensiones de 102.4 * 19.5 cm totalmente rayados y troquelado). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas Tol troquelado en las 2 dimensiones de 1.2 cm.	Identificar Salidas Tol doblado en los 2 troquelados realizados anteriormente.

El panel frontal piso luego del doblado está listo para su posterior pintado.

Al haber terminado la fabricación del panel frontal piso se reanuda la construcción del panel superior base del cual como en los casos anteriores se inicia con su respectivo diagrama de ensamble presentado en la figura número 6.

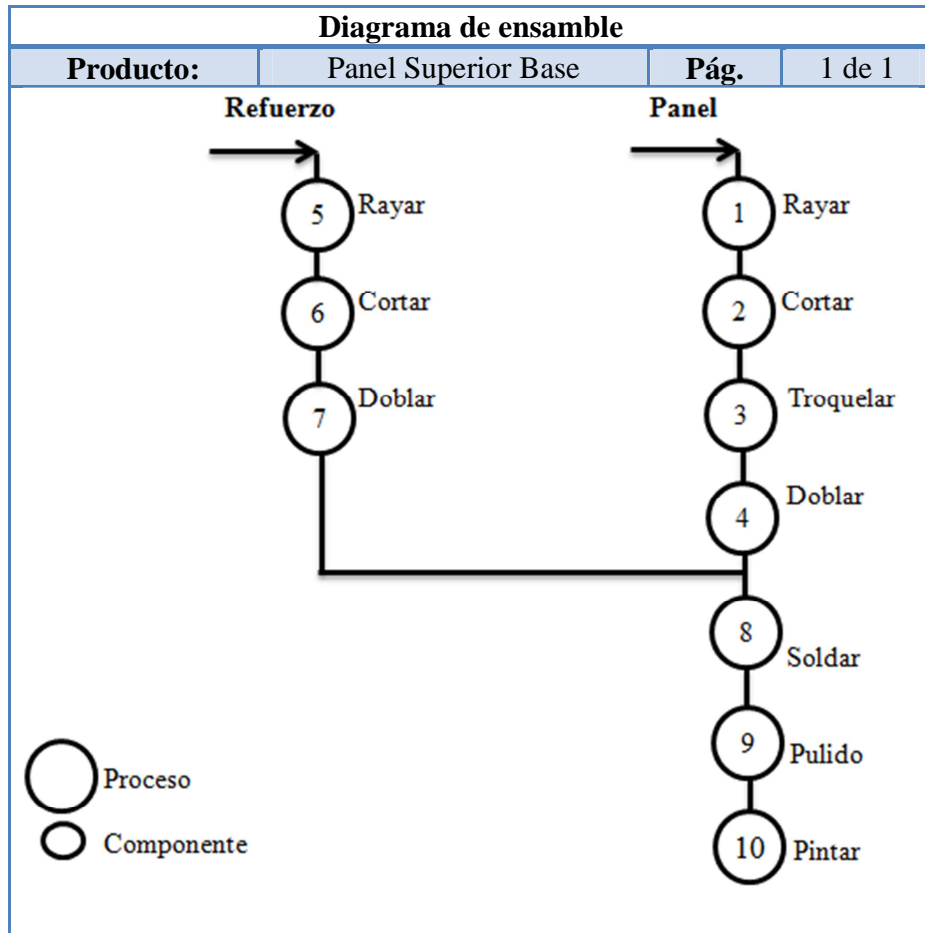
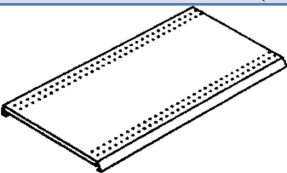


Figura N° 6: Diagrama de ensamble panel superior base

Se enseña la descripción de los procesos utilizados en la fabricación del panel superior base figura 6, el cual consta de dos componentes que son el panel y los dos refuerzos necesarios por cada panel superior base que se fabrica, el proceso de construcción inicia con el proceso de rayado para los paneles superior base descrito en la tabla número 19, para el ensamble de la góndola es necesario construir dos paneles superior base, los que son utilizados para colocar productos en la parte inferior de la góndola esto cuando ya se encuentra ensamblada tal como se lo puede apreciar en los supermercados, farmacias, licorerías, boutiques, etc.

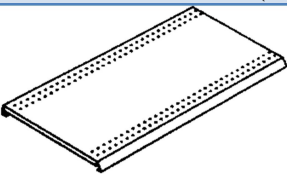
El panel base además cumple con la función de cubrir las uniones de las bases laterales U/G y el panel frontal piso.

Tabla 19: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - panel)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base (Panel)
		
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso: Para la construcción del panel superior base es fundamental rayar las dimensiones establecidas de 104*55.7 cm de una plancha de tol, además se ejecuta las marcas en las dimensiones donde van los dobleces posteriores en la cara de 104 cm se raya a los 2 cm, 100 cm y 2 cm nuevamente además en la cara de 55.7 cm se raya en las dimensiones 2 cm, 3 cm, 45.7 cm, 3 cm y 2 cm terminando así el rayado, dejando claro que para una góndola son necesarios dos paneles superior base.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimisiones de corte y doblado que se realizaran posteriormente.</p>	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol (1.22*2.44 m).	Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades especificadas.
7	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de Tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Plancha de Tol rayada en las medidas 104*55.7 cm para el proceso de corte.

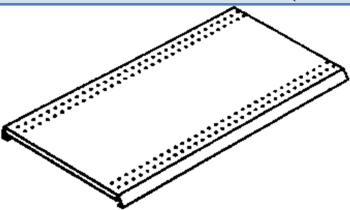
De manera similar que en los otros casos el proceso siguiente es el de corte exhibido en la tabla 20, para el panel superior base.

Tabla 20: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - panel)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base (Panel)
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Luego de haber realizado las marcas en la plancha de tol, ahora se efectúa el corte en las marcas hechas 104*55.7 cm, además se realiza cortes en las 4 esquinas de los segmentos de tol para facilitar en proceso de doblado.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de la plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m en el tamaño establecido para el panel frontal piso de 104*55.7 cm.	
6	Comienzo del Proceso Confirmación que las planchas de tol se encuentren rayadas con las marcas determinadas.	Fin del Proceso Tol cortado del tamaño 104*55.7 cm.
7	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando continuamente. 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol rayada en las medidas 104*55.7 cm.	Tol cortado en las dimensiones de 104*55.7 cm.

En el panel superior base se realiza el troquelado (tabla 21), que se lo utiliza como una decoración para darle una mejor presentación al producto final sin embargo también es utilizado para colgar cualquier tipo de gancho para exhibir.

Tabla 21: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - panel)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base (Panel)
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: De aquí la plancha pasa al perforado en la plancha los que se realizan a una distancia de 6.5 cm desde los extremos de la plancha de tol que tiene las dimensión de 104 cm, este procedimiento se lo hace en la troqueladora la cual se la debe adaptar una matriz específica.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar las particiones de tol con la figura establecida por la matriz.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de la cantidad de marcas y de material consistente con la orden de producción.	Fin del Proceso Tol troquelado a 6.5 cm de la dimensión de 104 cm de la partición de tol.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol de 104*55.7 cm.) 2. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 3. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora). 	
8	Identificar Entradas Tol cortado en las dimensiones de 104*55.7 cm.	Identificar Salidas Tol troquelado a 6.5 cm de la dimensión de 104 cm de la partición de tol.

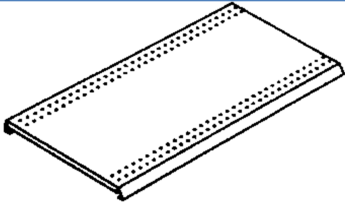
El trabajo continúa con el proceso de doblado de los paneles descritos en la tabla 22, los que constituyen parte fundamental del producto final que es el panel superior base, en este momento está descrito seguidamente el proceso de doblado.

Tabla 22: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - panel)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base (Panel)
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Ya terminado el perforado se pasa al doblado el que se rige a las dimensiones establecidas anteriormente 104 cm se raya a los 2 cm, 100 cm y 2 cm nuevamente además en la cara de 55.7 cm se raya en las dimensiones 2 cm, 3 cm, 45.7 cm, 3 cm y 2 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar las dimensiones troqueladas las cuales sirven como sujeción con el parante T además de dar una mejor presentación al cliente.	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Tol troquelado a 6.5 cm de la dimensión de 104 cm de la partición de tol.	Tol doblado según las especificaciones, 2 cm, 100 cm y 2 cm en la cara de 104 cm y 2 cm, 3 cm, 45.7 cm, 3 cm y 2 cm en la cara de 55.7 cm.
7	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol cortado en las dimensiones de 104*55.7 cm. totalmente rayados y troquelados). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Tol troquelado a 6.5 cm de la dimensión de 104 cm de la partición de tol.	Tol doblado según las especificaciones, 2 cm, 100 cm y 2 cm en la cara de 104 cm y 2 cm, 3 cm, 45.7 cm, 3 cm y 2 cm en la cara de 55.7 cm.

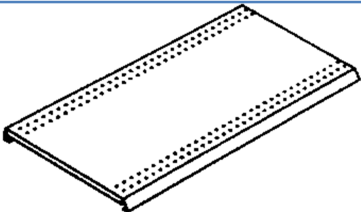
Además en el panel superior base son necesarios construir dos refuerzos a los cuales se hace referencia en la tabla número 23, por cada panel son necesarios dos refuerzos, por esa razón ahora se describe la fabricación de los mismos.

Tabla 23: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - refuerzos)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base (Refuerzos)
		
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Los refuerzos del panel superior base también se los fabrica de tol y necesitan una dimensión de 13.5*45 cm cada uno y además se raya en la dimensión de 13.5 cm las siguientes medidas 2 cm, 2 cm, 5.5 cm, 2 cm y 2 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimensiones de corte y doblado que se realizaran posteriormente.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol (1.22*2.44 m).	Fin del Proceso Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades especificadas.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Plancha de tol rayada en las medidas 13.5*45 cm para el proceso de corte.

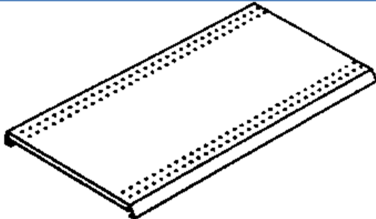
De manera similar que en los otros casos el proceso siguiente es el de corte el cual es expuesto por la tabla número 24, la que es presentada de forma consecutiva en la ficha de levantamiento de procesos siguiente.

Tabla 24: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - refuerzos)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base (Refuerzos)
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Luego de haber realizado las marcas en la plancha de tol, ahora se cumple con el corte en las marcas hechas 13.5*45 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de la plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m en el tamaño establecido para el panel frontal piso de 13.5*45 cm.	
6	Comienzo del Proceso Confirmación que las planchas de tol se encuentren rayadas con las marcas determinadas.	Fin del Proceso Tol cortado del tamaño establecido 13.5*45 cm.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando continuamente. 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol rayada en las medidas 13.5*45 cm.	Tol cortado en las dimensiones de 13.5*45 cm.

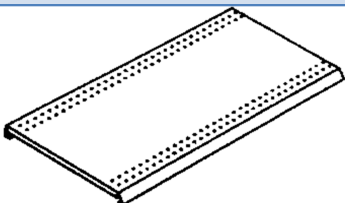
Seguidamente se presenta el proceso de doblado el que se muestra en la tabla número 25, la cual contiene la descripción del proceso de doblado de los refuerzos para los paneles superior base.

Tabla 25: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - refuerzos)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base (Refuerzos)
		
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Ya terminado el proceso de corte se dobla en las medidas establecidas anteriormente 2 cm, 2 cm, 5.5 cm, 2 cm y 2 cm en la cara de la partición de tol de 13.5 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar las dimensiones rayadas para obtener los refuerzos que ayudarán a darle más resistencia a los paneles superior base.	
6	Comienzo del Proceso Tol cortado en las dimensiones de 13.5*45 cm.	Fin del Proceso Tol doblado según las especificaciones, 2 cm, 2 cm, 5.5 cm, 2 cm y 2 cm en la cara de 13.5 cm.
	7 Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol cortado en las dimensiones de 13.5*45 cm. y totalmente rayados). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas Tol cortado en las dimensiones de 13.5*45 cm.	Identificar Salidas Tol doblado según las especificaciones, 2 cm, 2 cm, 5.5 cm, 2 cm y 2 cm en la cara de 13.5 cm.

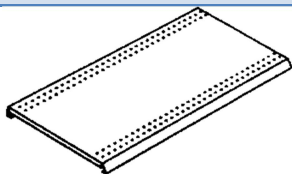
Al tener los dos refuerzos necesarios por cada panel superior base el proceso a seguir en adelante es el proceso de soldadura de los compontes, este proceso es expuesto en la tabla número 26 presentada a continuación.

Tabla 26: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - panel superior base)

Nombre del proceso:		Soldado
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base
		
	Proceso Principal	Soldado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para el proceso de soldado se procede a unir los refuerzos construidos con el panel, como se mencionó anteriormente dos refuerzos por cada panel en este caso la soldadura se la realiza con la soldadora de punto practicando tres puntos de suelda en cada lado del refuerzo.	
5	Objetivo del Proceso: Realizar las soldaduras necesarias para obtener el panel superior base.	
6	Comienzo del Proceso Acopio de todos los componentes que constituyen el panel superior base.	Fin del Proceso Panel superior base completamente soldado.
	7	
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (panel, refuerzos) 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (soldadora de punto).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Panel, refuerzos construidos anteriormente.	Panel superior base totalmente soldados.

Al tener ya los panel superior base soldados el proceso a seguir en esta parte es el proceso de pulido, el cual es descrito consecutivamente en la tabla número 27, que contiene el pulido del panel superior base.

Tabla 27: Ficha de levantamiento de procesos (pulido – panel superior base)

Nombre del proceso:		Pulido
1	Macro-proceso	Construcción Panel superior base
		
	Proceso Principal	Pulido
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Cuando el panel superior base está totalmente soldado el proceso que se le realiza es el pulido que es la extracción de los grumos, asperezas, fallas o escorias producidas por el soldado, dándole un mejor acabado al producto.	
5	Objetivo del Proceso: Pulir para obtener un producto libre de asperezas, grumos, fallas o escoria de la soldadura.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de los paneles superior base estén completamente soldados.	Fin del Proceso Panel superior base pulidos libres de grumos, asperezas, fallas o escorias.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (panel superior base) 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (pulidora).	
8	Identificar Entradas Panel superior base totalmente soldados.	Identificar Salidas Panel superior base pulidos.

Inmediatamente tenemos el proceso de pintura, el cual se lo va a describir al final esto se debe a que no se pinta componentes separados, se realiza un pintado total.

Siguiendo con la construcción en este momento se va a describir los procesos de fabricación del panel U/G, considerando en primer lugar su diagrama de ensamble, expuesto en la figura número 7.

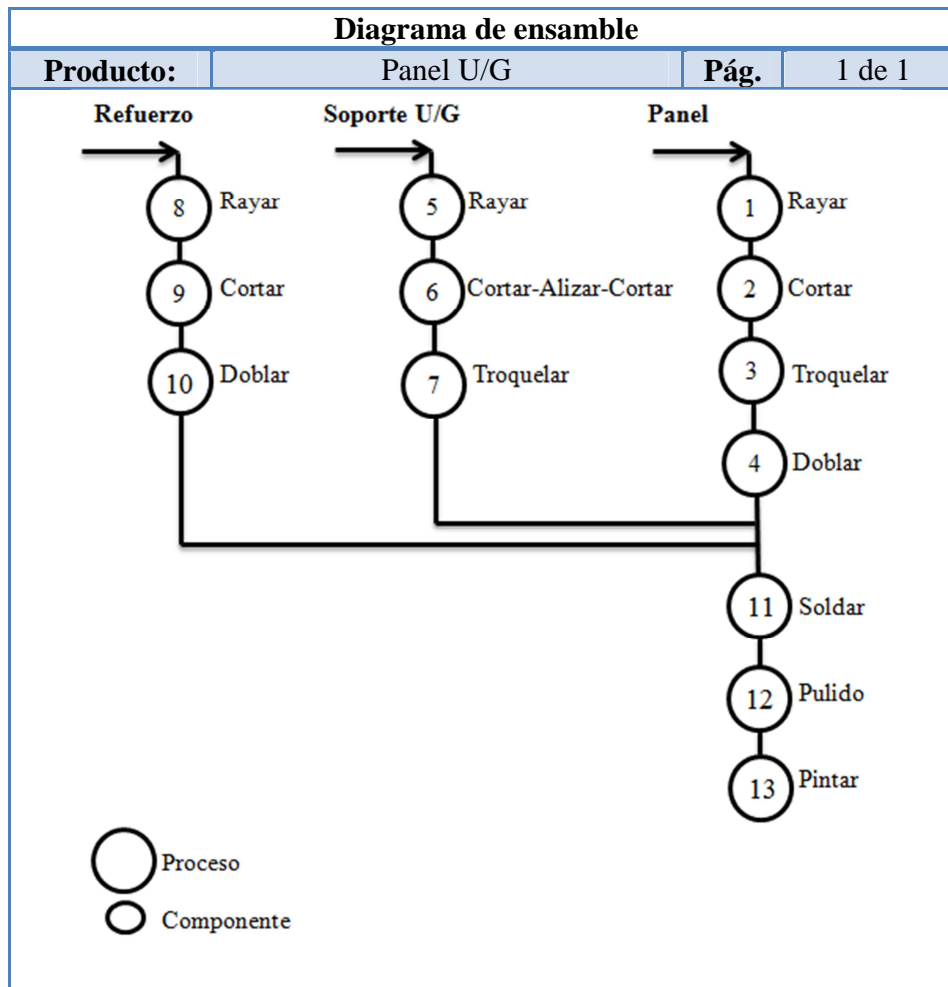


Figura N° 7: Diagrama de ensamble panel U/G

La producción comienza con el proceso de rayado de las dimensiones del panel, como en procesos anteriores de rayado esto se lo realiza en una plancha de tol de dimensiones estandarizadas de 1.22*2.44 m.

El panel U/G está compuesto por tres elementos que son el panel, los soportes U/G y los refuerzos los cuales van a ser descritos en las tablas 28 hasta la tabla 39, las que corresponde a este artículo.

Para iniciar tenemos la tabla número 28 que expone el proceso de rayado del panel U/G.

Tabla 28: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - panel)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Panel)
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso:</p> <p>Para este panel se debe tener en cuenta la siguiente consideración que existe tres longitudes de panel U/G de 30 cm, 35 cm y de 40 cm. Por lo que para cada uno de los casos se debe rayar con las siguientes especificaciones:</p> <p>Para el panel de 30 cm se traza las siguientes medidas 37.5*101.3 cm, además se debe trazar las dimensiones donde se van a doblar posteriormente de la siguiente manera 0.5 cm, 4 cm aquí se debe acoplar las medidas según el caso para el panel de 30 sería 29.5 cm, para el de 35 es 34.5 cm y para el de 40 es 39.5 cm respetivamente continuando con 2.5 cm y 1 cm.</p> <p>Para el panel de 35 cm se realiza los trazos en las siguientes medidas 42.5*101.3 cm.</p> <p>Para el panel de 40 cm se debe plasmar trazos en las siguientes medidas 47.5*101.3 cm.</p> <p>Cabe recalcar que para la fabricación de una góndola se necesita como mínimo 8 paneles U/G si es una góndola de 2 m se necesita 10 como mínimo esto está expuesto a las exigencias del cliente.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso:</p> <p>Rayar o marcar las dimensiones de corte y doblado que se realizaran posteriormente.</p>	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol (1.22*2.44 m).	Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades especificadas.
7	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de Tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Plancha de tol rayada en las medidas: Para 30 cm sería 37.5*101.3 cm, Para 35 cm sería 42.5*101.3 cm. Para 40 cm sería 47.5*101.3 cm.

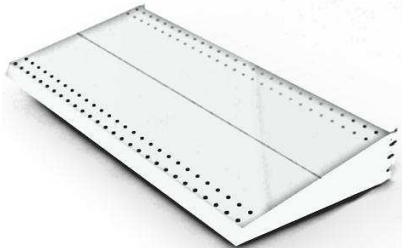
Consecutivamente se indica el proceso de cortado del panel en la tabla número 29.

Tabla 29: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - panel)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Panel)
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: El corte se realiza de una plancha de tol de medidas estandarizadas se realiza el corte de las medidas establecidas Para 30 cm seria 37.5*101.3 cm, Para 35 cm seria 42.5*101.3 cm. Para 40 cm seria 47.5*101.3 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de las planchas de tol las medidas determinadas para tener retazos mucho más manejables.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima en este caso plancha de tol (1.22*2.44 m).	Fin del Proceso Tol cortado del tamaño establecido Para 30 cm seria 37.5*101.3 cm, Para 35 cm seria 42.5*101.3 cm. Para 40 cm seria 47.5*101.3 cm.
	7 Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando continuamente.	
8	Identificar Entradas Plancha de tol rayada en las medidas: Para 30 cm seria 37.5*101.3 cm, Para 35 cm seria 42.5*101.3 cm. Para 40 cm seria 47.5*101.3 cm.	Identificar Salidas Plancha de tol cortada en las medidas: Para 30 cm seria 37.5*101.3 cm, Para 35 cm seria 42.5*101.3 cm. Para 40 cm seria 47.5*101.3 cm.

Consecutivamente el siguiente proceso es troquelado de los paneles, de igual manera descritos en la ficha de levantamiento de procesos que se explica en la tabla 30.

Tabla 30: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - panel)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Panel)
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: De aquí la plancha pasa al perforado en la que se imprime diseños a una distancia de 6.5 cm desde los extremos de la plancha de tol que tiene las dimensión de 101.3 cm, este procedimiento se lo hace en la troqueladora la cual se la debe adaptar una matriz específica.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar la plancha de tol con diseños atractivos para mejorar la presentación al público.	
6	Comienzo del Proceso Verificación de que el tol este cortado en las medidas: Para 30 cm seria 37.5*101.3 cm. Para 35 cm seria 42.5*101.3 cm. Para 40 cm seria 47.5*101.3 cm.	Fin del Proceso Panel de tol perforado a 6.5 cm de distancia de la cara de 101.3 cm de longitud.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol de 104*55.7 cm.) 2. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 3. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol cortada en las medidas: Para 30 cm seria 37.5*101.3 cm. Para 35 cm seria 42.5*101.3 cm. Para 40 cm seria 47.5*101.3 cm.	Panel de tol perforado a 6.5 cm de distancia de la cara de 101.3 cm de longitud.

Luego del troquelado se presenta el proceso de doblado descrito inmediatamente en la tabla número 31.

Tabla 31: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - panel)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Panel)
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: En este proceso se realiza los dobleces necesarios para darle la forma esperada al producto, los dobleces van a cumplir la función de sujetarse con los soportes U/G y además de servir para la colocación de la descripción de los productos, los doblados se los hace en las marcas rayadas anteriormente.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar todas las señales para obtener como resultado el panel solicitado.	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Tol cortado en las dimensiones de Para 30 cm seria 37.5*101.3 cm. Para 35 cm seria 42.5*101.3 cm. Para 40 cm seria 47.5*101.3 cm	Tol doblado con las medidas siguientes: 0.5 cm, 4 cm aquí se debe acoplar las medidas según el caso para el panel de 30 seria 29.5 cm, para el de 35 es 34.5 cm y para el de 40 es 39.5 cm respetivamente continuando con 2.5 cm y 1 cm.
7	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (Tol cortado en las dimensiones de 30 cm seria 37.5 * 101.3 cm, 35 cm seria 42.5*101.3 cm, 47.5*101.3 cm totalmente rayado y troquelado) dependiendo del caso. 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Tol cortado en las dimensiones de Para 30 cm seria 37.5*101.3 cm. Para 35 cm seria 42.5*101.3 cm. Para 40 cm seria 47.5*101.3 cm	Tol doblado con las medidas siguientes: 0.5 cm, 4 cm aquí se debe acoplar las medidas según el caso para el panel de 30 seria 29.5 cm, para el de 35 es 34.5 cm y para el de 40 es 39.5 cm respetivamente continuando con 2.5 cm y 1 cm para finalizar.

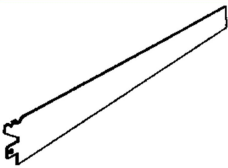
Como se ilustra en el diagrama de ensamble de la figura 7, en este momento se inicia la construcción de los soportes U/G, en primer lugar tenemos la tabla 32 donde se relata el proceso de rayado:

Tabla 32: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - soporte U/G)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Soporte U/G)
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para los soportes U/G el material a utilizar el fleje de 2 mm de grosor y un ancho establecido por el proveedor de 18 cm, el que se ajusta a las necesidades de la empresa, para realizar el rayado se necesita realizar las siguientes marcas dependiendo del caso Para el panel de 30 33 cm Para el panel de 35 38 cm Para el panel de 40 43 cm Además que los soportes deben tener un longitud de uno de los lados 6 cm y del otro 3 cm, para cada panel se necesitan 2 soportes U/G.	
5	Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimensiones de corte que se realizaran posteriormente.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este producto flejes.	Fin del Proceso Flejes rayados con las dimensiones y cantidades mencionadas.
	7 Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 2 mm de grosor y 18 cm de ancho). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Rollo de fleje de 18 cm de ancho y de 2 mm de grosor.	Flejes rayados en las dimensiones de Para el panel de 30 33 cm Para el panel de 35 38 cm Para el panel de 40 43 cm

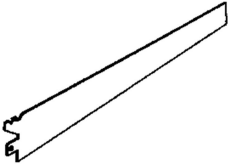
Ahora el proceso a mencionar es el de corte el que se despliega en la tabla 33, seguidamente presentada:

Tabla 33: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - soporte U/G)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Soporte U/G)
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Después de haber realizado las marcas necesarias se realiza el corte, primero las dimensiones para el panel de 30 se corta 33 cm, para el panel de 35 se corta 38 cm y para el panel de 40 se ejecuta el corte a los 43 cm, además de en el momento de cortar los flejes como estos vienen en rollos están doblados por lo que es necesario aplanarlos en la enbaroladora.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar los flejes en dimensiones mucho más manejables, alisarlos y cortarlos nuevamente de las medidas instituidas.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de que los flejes se encuentren con las medidas establecidas y alisados.	Fin del Proceso Flejes cortados en las dimensiones indicadas.
7	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 2 mm de grosor y 18 cm de ancho). 2. Verificación del correcto alisado de los flejes. 3. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando consecutivamente. 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Flejes rayados en las dimensiones de Para el panel de 30 33 cm Para el panel de 35 38 cm Para el panel de 40 43 cm	Flejes de para panel de 30-33 cm, para panel de 35-38 cm y para panel de 40-43 cm depende del caso.

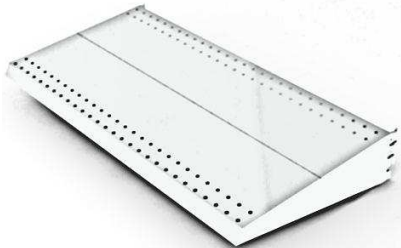
Consecutivamente en la tabla número 34 se expone el proceso de troquelado:

Tabla 34: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - soporte U/G)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Soporte U/G)
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para el proceso de troquelado se toman los flejes que tienen el lado de 6 cm se inicia con el troquelado con la forma denominada U/G de una dimensión de 2.5 cm establecidos por la matriz.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar los flejes con la figura U/G establecida por la matriz.	
6	Comienzo del Proceso Verificación de las dimensiones de los flejes para este caso flejes de longitud de uno de los lados 6 cm y del otro 3 cm.	Fin del Proceso Flejes troquelados 2.5 cm de su dimensión inicial en le lado de 6 cm.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (longitud de uno de los lados 6 cm y del otro 3 cm.). 2. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 3. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora). 	
8	Identificar Entradas Flejes de longitud de uno de los lados 6 cm y del otro 3 cm.	Identificar Salidas Flejes de troquelados 2.5 cm de su dimensión inicial en le lado de 6 cm.

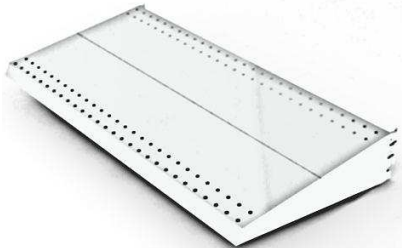
El trabajo se extiende con la construcción de los refuerzos del panel superior base, los que se mencionan en la tabla 35, el cual inicia con el proceso de rayado.

Tabla 35: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - refuerzos)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Refuerzos)
		
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Los refuerzos del panel superior base también se los fabrica de tol y necesitan una dimensión de 10*99 cm cada uno y además se raya en la dimensión de 10 cm las siguientes medidas 1 cm, 2.5 cm, 3 cm, 2.5 cm y 1 cm, en este caso se necesita un refuerzo por cada panel U/G.	
5	Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimensiones de corte y doblado que se realizaran posteriormente.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol (1.22*2.44 m).	Fin del Proceso Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades especificadas.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Plancha de tol rayada en las medidas 10*99 cm para el proceso de corte.

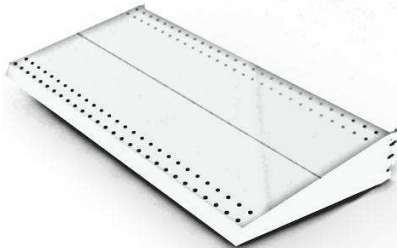
De manera similar que en los otros casos el proceso siguiente es el de corte, es el que se presenta en la tabla número 36 que viene a continuación.

Tabla 36: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - refuerzos)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Refuerzos)
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Luego de haber realizado las marcas en la plancha de tol, ahora se plasma el corte en las marcas hechas 10*99 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de la plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m en el tamaño establecido para el panel frontal piso de 10*99 cm.	
6	Comienzo del Proceso Confirmación que las planchas de tol se encuentren rayadas con las marcas determinadas.	Fin del Proceso Tol cortado del tamaño establecido 10*99 cm.
7	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando continuamente. 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol rayada en las medidas 10*99 cm.	Tol cortado en las dimensiones de 10*99 cm.

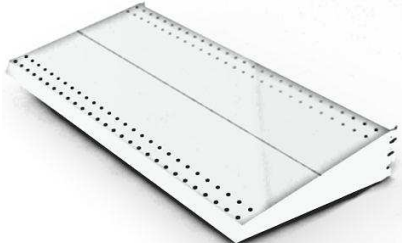
Para alcanzar el proceso de doblado de los refuerzos para los paneles superior base, como se los describe en el diagrama de ensamble de la figura 7, ahora se muestra la ficha de levantamiento de procesos del doblado en la tabla 37.

Tabla 37: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - refuerzos)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G (Refuerzos)
		
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Ya terminado el proceso de corte se dobla en las medidas establecidas anteriormente en la dimensión de 10 cm las siguientes medidas 1 cm, 2.5 cm, 3 cm, 2.5 cm y 1 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar las dimensiones rayadas para obtener los refuerzos que ayuda a darle más resistencia a los paneles superior base.	
6	Comienzo del Proceso Tol cortado en las dimensiones de 10*99 cm.	Fin del Proceso Tol doblado según las especificaciones, 1 cm, 2.5 cm, 3 cm, 2.5 cm y 1 cm en la cara de 10 cm.
	7 Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol cortado en las dimensiones de 10*99 cm. y totalmente rayados). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas Tol cortado en las dimensiones de 10*99 cm.	Identificar Salidas Tol doblado según las especificaciones, 1 cm, 2.5 cm, 3 cm, 2.5 cm y 1 cm en la cara de 10 cm.

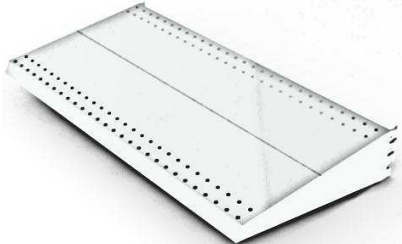
Ahora que ya se han elaborado todos los elementos necesarios para el panel U/G se continúa con el proceso de soldadura, el que se alude en la tabla número 38, el cual reúne todos las partes construidas para formar un todo, en este caso el panel U/G.

Tabla 38: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - panel U/G)

Nombre del proceso:		Soldado
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G
		
	Proceso Principal	Soldado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso:</p> <p>Para el proceso de soldado se realiza diversos pasos primero: Se toma el refuerzo fabricado y el panel y se lo suelda en la parte posterior del panel, el refuerzo ayuda a que el panel pueda soportar cargas mucho más grandes en este caso el proceso de soldado se lo realiza con la soldadora de punto practicando seis sueldas por cada lado del soporte. Mientras que para soldar los soportes U/G con el panel se utiliza de la misma manera la soldadora de punto con la que se realiza ocho puntos de suelda por cada soporte, los cuales van a soportar todo del peso que se le ponga en la parte superior.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso:</p> <p>Soldar todas las partes fabricadas anteriormente con la finalidad de obtener panel U/G necesarios para la construcción de una góndola.</p>	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Acopio de todos los componentes que constituyen el panel U/G.	Panel U/G completamente soldado.
7	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (panel, soporte U/G y refuerzos) 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (soldadora de punto). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Panel, soporte U/G y refuerzos	Panel U/G totalmente soldados.

Al tener ya los parantes T soldados el proceso a seguir en esta parte es el proceso de pulido que se presenta en la tabla número 39.

Tabla 39: Ficha de levantamiento de procesos (pulido - panel U/G)

Nombre del proceso:		Pulido
1	Macro-proceso	Construcción Panel U/G
		
	Proceso Principal	Pulido
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Cuando el panel U/G esta totalmente soldado el proceso que se le realiza es el pulido que es la extracción de los grumos, asperezas, fallas o escorias producidas por el soldado, dándole un mejor acabado al producto.	
5	Objetivo del Proceso: Pulir para obtener un producto libre de asperezas, grumos, fallas o escoria de la soldadura.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de que los paneles U/G estén completamente soldados.	Fin del Proceso Panel U/G pulidos libre de grumos, asperezas, fallas o escorias.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (panel U/G) 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (pulidora).	
8	Identificar Entradas Panel U/G totalmente soldados.	Identificar Salidas Panel U/G pulidos.

Siguiendo con la construcción del tol perforado como en los casos anteriores comenzando con el diagrama de ensamble, la que es presentada en la figura número 8, el que ayuda a tener una idea clara de cómo se construye el tol perforado, el que se exhibe inmediatamente.

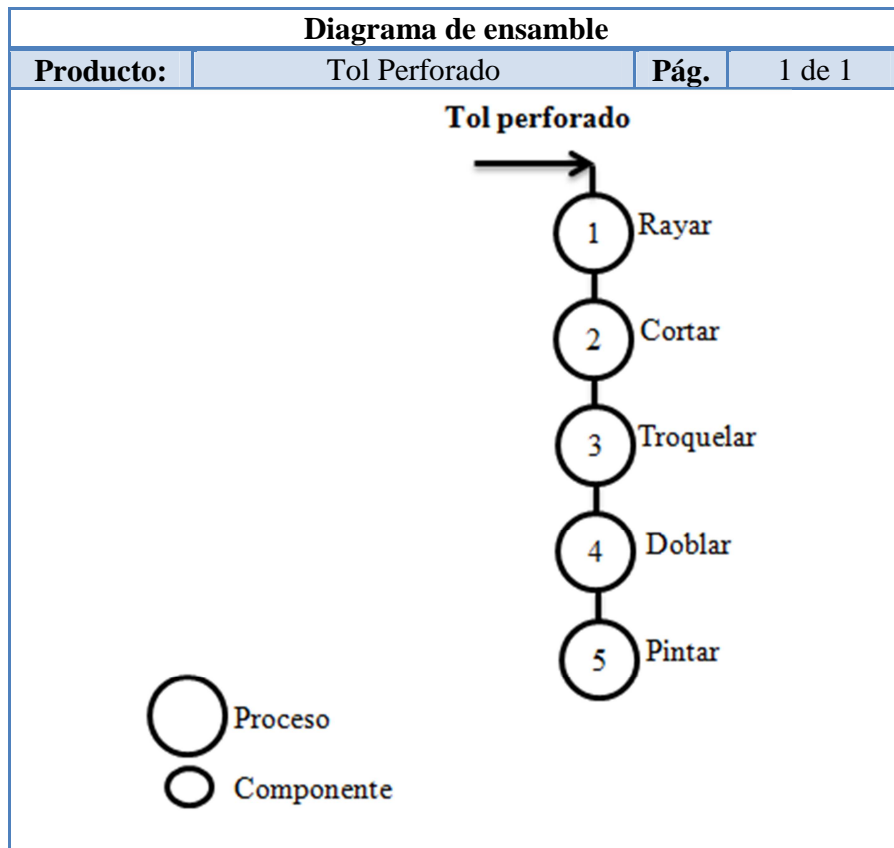
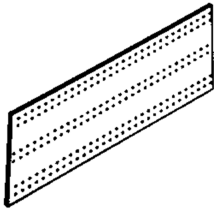


Figura N° 8: Diagrama de ensamble tol perforado

Luego se ilustra el diagrama de ensamble del tol perforado de la figura número 8, se despliega el tol perforado que es unas de las partes constitutivas de la góndola, con la descripción de cada uno de los procesos de los que está compuesta la fabricación del tol perforado se inicia con el proceso de rayado explicado seguidamente en la tabla 40, el cual se lo realiza en planchas de tol de dimensiones determinadas por el proveedor (1.22*2.44 m), en la que se realiza los trazos necesarios para su posterior proceso de corte, sin dejar de lado que las marcas o trazos realizados también son necesarios para el proceso de doblado que se realiza subsiguientemente, por esta razón se presenta la ficha del proceso de rayado del tol perforado, la cual contiene toda la descripción del proceso mencionado, con sus pasos y actividades necesarias para la consecución del objetivo que es rayado.

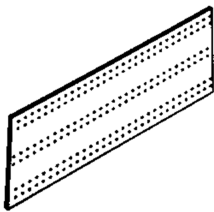
Todos lo componentes de la góndola se los trata de manera detallada y posteriormente se exteriorizara el proceso de pintura y ensamblaje que no se ha presentado hasta el momento.

Tabla 40: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - tol perforado)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Tol perforado
		
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso: Para iniciar se raya en las siguientes dimensiones 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m, tomando en cuenta que para góndolas de 2 m se necesitan 5 toles perforados mientras que para góndolas de 1.5 m de alto se necesita 4 toles perforados además se realiza marcas en la cara de 97.5 cm las siguientes dimensiones 0.7 cm, 1 cm, 94 cm, 1 cm y 0.7 cm luego para la otra dimensión se traza de la misma manera 0.7 cm, 1 cm y la siguiente medida varía de acuerdo al caso en la de 35.5 cm se realiza una marca a los 32.1 mientras que para la de 39 se raya a los 35.6 cm seguidamente se prosigue con 1 cm y 0.7 cm.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimensiones de corte y doblado que se realizaran posteriormente.</p>	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol (1.22*2.44 m).	Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades especificadas.
7	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Plancha de tol rayada en las medidas 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m.

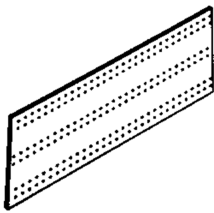
El proceso que sigue en la fabricación del panel frontal piso es el proceso de corte mostrado en la tabla siguiente número 41.

Tabla 41: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - tol perforado)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Tol perforado
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Luego de haber realizado las marcas en la plancha de tol, ahora se corta en las marcas hechas 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de la plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m en el tamaño establecido para el tol perforado de 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m.	
6	Comienzo del Proceso Confirmación que las planchas de tol se encuentren rayadas con las marcas determinadas.	Fin del Proceso Tol cortado del tamaño de 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando continuamente.	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol rayada en las medidas 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m.	Tol cortado en las dimensiones de 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m.

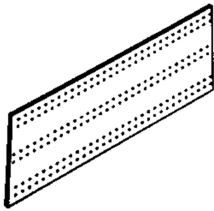
Como en los casos anteriores el proceso siguiente es el de troquelado que se exhibe en la tabla 42, que se lo realiza en las planchas de tol cortadas con las especificaciones establecidas.

Tabla 42: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - tol perforado)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Tol perforado
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para este caso del tol troquelado se le realiza tres perforaciones de dos filas cada una en cada uno de los extremos y en la mitad del tol perforado, estas perforaciones se las realiza con la finalidad de elevar el nivel estético de presentación del producto final.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar los segmentos de tol con la figura establecida por la matriz.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de la cantidad de marcas y de material consistente con la orden de producción.	Fin del Proceso Tol troquelado tres veces de dos filas cada una en los extremos y en la mitad del tol perforado.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol de 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m.) 2. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 3. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Tol cortado en las dimensiones de 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m.	Tol troquelado tres veces de dos filas cada una en los extremos y en la mitad del tol perforado.

El trabajo sigue con el proceso de doblado descrito en la tabla 43.

Tabla 43: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - tol perforado)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Tol perforado
		
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso: En este proceso se trabaja en las marcas realizadas en el proceso de rayado dependiendo del caso, se procede a doblar en las dimensiones 0.7 cm, 1 cm, 94 cm, 1 cm y 0.7 cm luego para la otra dimensión se raya de la misma manera 0.7 cm, 1 cm y la siguiente medida varía de acuerdo al caso en la de 35.5 cm se realiza una marca a los 32.1 mientras que para la de 39 se raya a los 35.6 cm seguidamente se continúa con 1 cm y 0.7 cm.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso: Doblar las dimensiones marcadas para terminar con la fabricación de toles perforados.</p>	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Comprobación del troquelado de los pedazos de tol en los extremos y en la mitad del tol perforado.	Tol doblado en las dimensiones establecidas para cada caso.
7	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol cortado en las dimensiones de 97.5 * 35.5 cm para góndolas de 1.5 m y 97.5 * 39 cm para góndolas de 2 m. totalmente rayados y troquelados). Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Tol troquelado tres veces de dos filas cada una en los extremos y en la mitad del tol perforado.	Tol doblado en las dimensiones establecidas para cada caso.

Al haber concluido con la fabricación del tol perforado se reanuda la construcción de la tapa superior del cual como en los casos anteriores se inicia con su diagrama de ensamble expuesto en la figura 9.

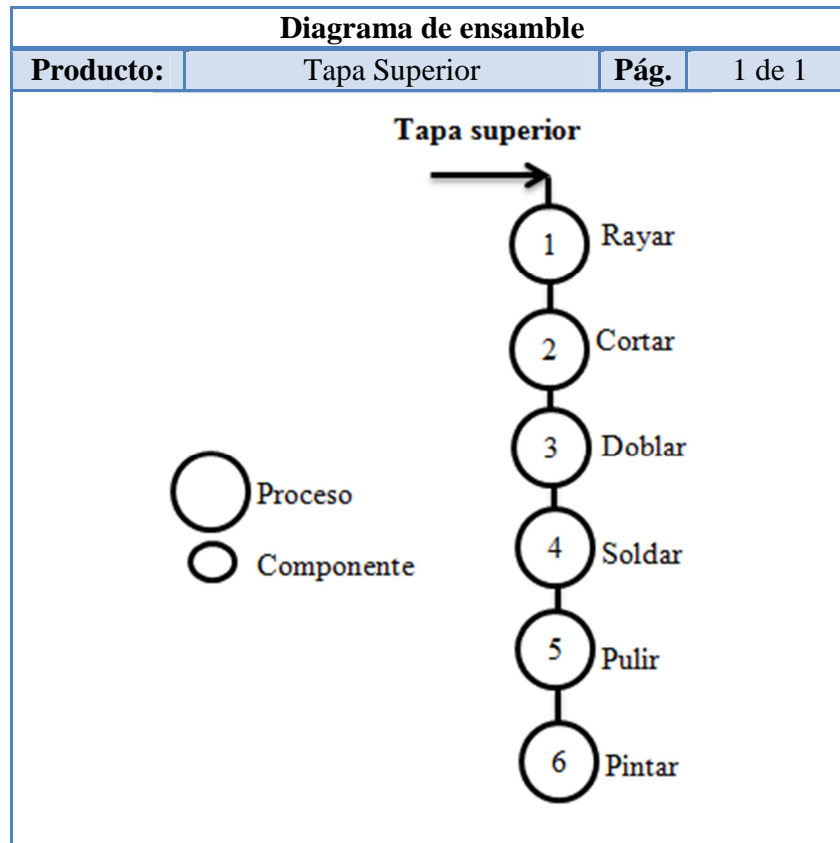
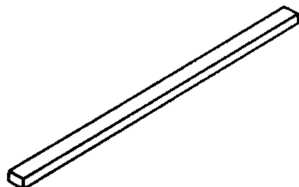


Figura N° 9: Diagrama de ensamble tapa superior

La tapa superior es el último de los componentes que conforman la góndola, el mismo que se lo realiza en planchas de tol de 1.22*2.44 m. como lo señala el diagrama de ensamble el proceso de elaboración de la tapa superior está compuesto por varios procesos y se inicia con el proceso de rayado el que se luce en la tabla número 44, que es el inicial para la fabricación de la tapa superior.

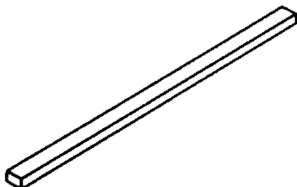
Para el caso de la fabricación de la tapa superior, existen variaciones en las posibles peticiones de los clientes cuando quieren una góndola, las cuales pueden ser góndolas dobles, triples o las normales para las cuales la tapa superior se debe acoplar para cada uno de los casos que se presentan.

Tabla 44: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - tapa superior)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Tapa Superior
		
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso: Para el proceso de rayado es necesario marcar las siguientes dimensiones 104*11.1 cm las que servirán para el proceso de corte mientras que para el proceso de rayado se necesita trazar las marcas siguientes en la cara de 104 cm se raya en 2 cm, 100 cm y 2 cm posteriormente en la cara de 11.1 cm se traza señales a los 3 cm, 5.1 cm y 3 cm, para la construcción de la góndola es necesaria una tapa superior.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimensiones de corte y doblado que se realizarán posteriormente.</p>	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol (1.22*2.44 m).	Fin del Proceso Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades especificadas.
	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Determinación del número de marcas indispensables. 3. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Plancha de tol rayada en las medidas 104*11.1 cm determinada para este caso.

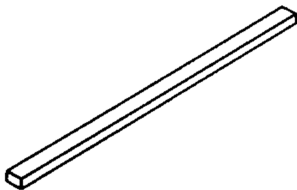
El proceso que sigue en la fabricación de la tapa superior es el que se muestra en la tabla 45, que contiene el proceso de corte.

Tabla 45: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - tapa superior)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Tapa Superior
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Luego de haber realizado las marcas en la plancha de tol, ahora se corta en las marcas hechas 104*11.1 cm determinada para este caso.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de la plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m en el tamaño establecido para el Panel frontal piso de 104*11.1 cm.	
6	Comienzo del Proceso Confirmación que las planchas de tol se encuentren rayadas con las marcas determinadas.	Fin del Proceso Tol cortado del tamaño 104*11.1 cm.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 2. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando continuamente. 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Plancha de tol rayada en las medidas 104*11.1 cm.	Tol cortado en las dimensiones de 104*11.1 cm

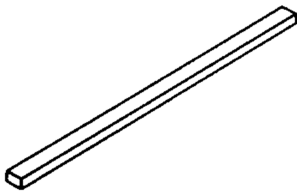
Alargando la construcción de la tapa superior en este momento se trata el proceso de doblado, al que se lo hace referencia en la ficha de levantamiento de procesos de la tabla número 46, el proceso se lo realiza a los fragmentos de tol que constituyen la tapa superior.

Tabla 46: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - tapa superior)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Tapa Superior
		
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: En este proceso se realiza un dobles en 2 cm, 100 cm y 2 cm en la cara de 104 cm, posteriormente en la cara de 11.1 cm se realiza señales a los 3 cm, 5.1 cm y 3 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar las dimensiones que se rayaron con las cuales se obtiene como resultado la forma requerida.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación del tol cortado en las dimensiones de 104*11.1 cm	Fin del Proceso Tol doblado en 2 cm, 100 cm y 2 cm en la cara de 104 cm, posteriormente en la cara de 11.1 cm se realizan marcas a los 3 cm, 5.1 cm y 3 cm.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol cortado en las dimensiones de 104*11.1 cm totalmente rayado). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Tol cortado en las dimensiones de 104*11.1 cm.	Tol doblado en 2 cm, 100 cm y 2 cm en la cara de 104 cm, y en la cara de 11.1 cm dobleces a los 3 cm, 5.1 cm y 3 cm.

Al tener la tapa doblada ahora se presenta el proceso de soldado de la tabla 47, el cual apuntala la forma de la tapa dándole más resistencia y una forma estilizada, la tapa se la ubica en la parte superior y cubre las uniones que presenta la góndola.

Tabla 47: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - tapa superior)

Nombre del proceso:		Soldado
1	Macro-proceso	Construcción Tapa Superior
		
	Proceso Principal	Soldado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para el proceso de soldado se realiza lazo de suelda en las cuatro esquinas de la tapa con la finalidad de obtener una forma bien definida, la que no pierda su forma luego del empaque y envío.	
5	Objetivo del Proceso: Realizar las soldaduras necesarias para obtener la tapa superior.	
6	Comienzo del Proceso Acopio de todos los componentes que constituyen el panel superior base.	Fin del Proceso Tapa superior completamente soldada.
	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tapa superior construida). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (soldadora mig). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Tapa superior construida.	Tapa superior totalmente soldados.

Al tener la tapa superior soldada el proceso a seguir en esta parte es el proceso de pulido, indicado en la tabla número 48, que se encarga de realizar trabajos de retiro o exclusión de asperezas, anormalidades causadas por la suelda, con el objetivo de obtener un producto más vistoso para el cliente dándole el valor que se trata de que el producto presente al mercado.

Tabla 48: Ficha de levantamiento de procesos (pulido - tapa superior)

Nombre del proceso:		Pulido
1	Macro-proceso	Construcción Tapa Superior
	Proceso Principal	Pulido
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Cuando la tapa superior está totalmente soldado el proceso que se le realiza es el pulido que es la extracción de los grumos, asperezas, fallas o escorias producidas por el soldado, dándole un mejor acabado al producto.	
5	Objetivo del Proceso: Pulir para obtener un producto libre de asperezas, grumos, fallas o escoria de la soldadura.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de que la tapa superior se encuentre completamente soldada.	Fin del Proceso Tapa superior pulida libre de grumos, asperezas, fallas o escorias.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tapa superior). 2. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (pulidora).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Tapa superior totalmente soldada.	Tapa superior pulida.

En este punto ya se han fabricado todas las partes constitutivas de la góndola el siguiente proceso es el de pintura, que se lo expone en la tabla número 49, en el cual se reúnen todas las partes para su pintado, se realiza el proceso de pintura de todas las partes a la vez esto se debe al alto costo que implica pintar uno por uno los componentes, la pintura se lo realiza con pintura electrostática la cual debe ser curada en hornos especializados, el tiempo de curado dura aproximadamente 15 min., a una temperatura de 180° C.

Se adjunta el diagrama de ensamble de los procesos de pintura y empaque, ensamblado o almacenamiento, que se presenta en la figura 10, esto debido a que estos dos procesos se los realiza cuando ya se concluyen los procesos de fabricación del producto.

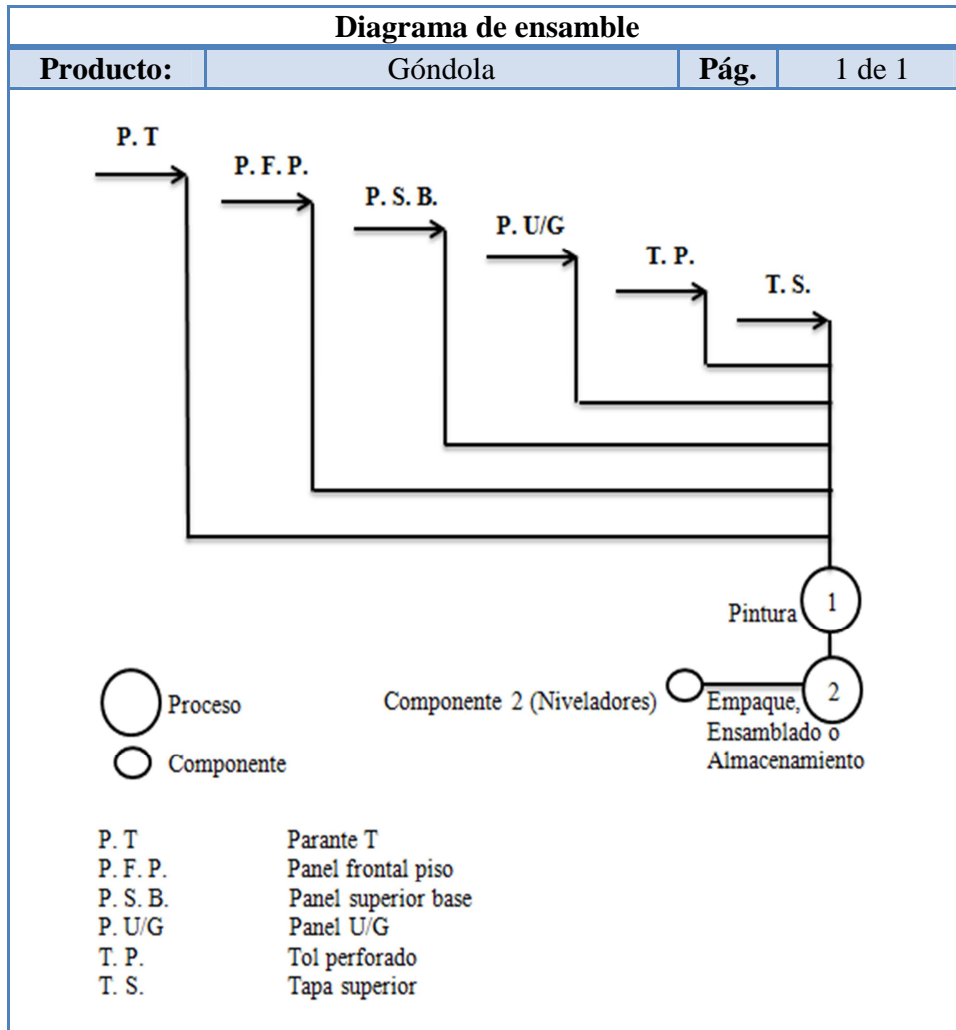



Figura N° 10: Diagrama de ensamble góndola

Para el proceso de pintura que se muestra en la tabla 49, se tienen en cuenta varios aspectos en el proceso de pintura, como lo es el lavado que consiste en limpiar, desengrasar y fosfatizar el material en otras palabras preparar el acero para que este acepte de mejor manera la pintura, pero en el lavado existen aspectos a tener en consideración ya que después del fosfatado del material se lo transporta al patio para que se seque, luego que se ha secado se lo limpia tratando de eliminar todas las marcas que quedan en el producto, ocasionado por el fosfato de hierro de zinc, posteriormente se lo sopletea para de ahí seguir al colgado y pintado.

Tabla 49: Ficha de levantamiento de procesos (pintura - construcción góndola)

Nombre del proceso:		Pintura
1	Macro-proceso	Construcción Góndola
		
	Proceso Principal	Pintura
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso:</p> <p>Para el proceso de pintura se receipta todos los componentes parantes T, panel frontal piso, panel superior base, panel U/G, tol perforado y tapa superior a los cuales se les debe someter a un proceso de lavado el cual consiste en pasar cada una de las partes por 3 tanques anteriormente preparados, el primer tanque es el del desengrase este tanque contiene el producto denominado Fosfazinc 3 en 1 este producto sirve como desengrasante, desoxidante y fosfatante metálico, en este se sumerge todas las partes y se los procede a limpiar minuciosamente logrando con esto que el agua de desengrase llegue a todo el producto, luego de eso se pasa al tanque de enjuague en el cual se procede a limpiar el producto para eliminar el agua de desengrase del tanque anterior por último se pasa al tanque de fosfatado el cual contiene agua fosfato de hierro de zinc en esta solamente se procede a sumergir completamente el producto por aproximadamente un minuto y se lo retira, seguidamente se lleva el producto al área de secado donde se espera que el agua del fosfatado se seque en el material para proceder con su limpieza minuciosa y sopleteado del producto para limpiarlo de la mejor manera ya concluida la limpieza ahora se lo cuelga en gancho para llevarlo a la cámara de pintura donde se le aplica una capa de pintura para posteriormente proceder a su curado en el horno el que se lo realiza a una temperatura de 180° C durante 15 minutos.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso:</p> <p>Pintar todos los componentes de la góndola con pintura electrostática.</p>	

6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Comprobación de que todos los componentes de la góndola se encuentren fabricados.	Partes de la góndola pintados en su totalidad con pintura electrostática.
7	Subprocesos:	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (parantes T, panel frontal piso, panel superior base, panel U/G, tol perforado, tapa superior). 2. Preparación de los tanques con sus respectivos aditivos para el lavado. 3. Comprobación del buen funcionamiento del compresor. 4. Verificación de la cantidad, tipo y color de pintura necesaria. 5. Preparación del horno de curado (precalentamiento) 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Parantes T, panel frontal piso, panel superior base, panel U/G, tol perforado, tapa superior totalmente fabricados.	Partes de la góndola pintados en su totalidad con pintura electrostática.

Para finalizar la producción de la góndola se describe el proceso de empaque, ensamblado o almacenamiento en la tabla 50, con el cual concluye el proceso de fabricación de la góndola, logrando terminar el producto mencionado al inicio del levantamiento de los procesos, identificando los procesos que intervienen para la elaboración del producto y de cada una de las partes que lo constituyen es por esto que se realiza el estudio minucioso del proceso fabricación de la góndola, para además de la observación participativa realizada se obtenga como resultado una visita amplia, clara y concreta de la realidad del manejo que esta tiene el proceso productivo dentro de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato.

En seguida se presenta la ficha de levantamiento de procesos del proceso de empaque, ensamblado o almacenamiento en la tabla 50, que es la parte culminante de la construcción de la góndola.

Tabla 50: Ficha de levantamiento de procesos (empaques, ensamblado o almacenamiento - construcción góndola)

Nombre del proceso:		Empaque, Ensamblado o Almacenamiento
1	Macro-proceso	Construcción Góndola
	Proceso Principal	Empaque, Ensamblado o Almacenamiento
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: El proceso de empaque, ensamblado o almacenamiento consiste básicamente en determinar las necesidades establecidas por el cliente, por lo que se puede realizar empaque de los componentes es decir embalado y guardado en cajas para su respectivo envío hacia donde el cliente especifique o a su vez el cliente solicita por un costo adicional el ensamblaje de la góndola en un lugar especificado, finalmente se presenta el almacenamiento a que se hace referencia en una producción para stock en otras palabras producir y guardar las partes del producto en la bodega de producto semi-terminado para su posterior utilización.	
5	Objetivo del Proceso: Realizar cualquiera de las tres acciones establecidas empaque, ensamblado o almacenamiento de acuerdo con la necesidad del cliente.	
6	Comienzo del Proceso Verificación de que todos los componentes de la góndola se encuentren pintados.	Fin del Proceso Empaque, ensamblado o almacenamiento de la góndola.
	Subprocesos: 1. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (parantes T, panel frontal piso, panel superior base, panel U/G, tol perforado, tapa superior totalmente pintados). 2. Preparación de los elementos para su empaque.	
8	Identificar Entradas Parantes T, panel frontal piso, panel superior base, panel U/G, tol perforado, tapa superior totalmente pintados.	Identificar Salidas Empaque, ensamblado o almacenamiento de la góndola.

Luego de haber detallado la construcción de la góndola se incluye el proceso de fabricación del otro artículo que pertenece a la línea de productos de exhibición de la empresa que en este caso es la unidad de pared la misma que se presenta en la figura 11.

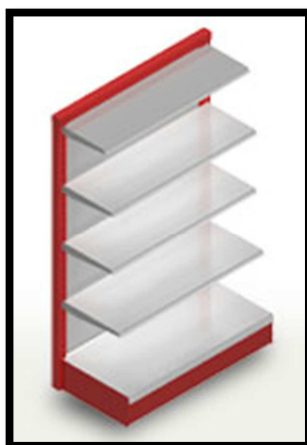


Figura N° 11: Unidad de pared

Para conocer cómo se realizan las unidades de pared primero se debe conocer cuáles son las partes (tabla 51) de la que está compuesta una unidad de pared.

Tabla 51: Partes de la unidad de pared

Descripción	Cantidad
Parantes L	2 unidades
Panel frontal piso	2 unidades
Panel superior base	2 unidades
Panel U/G	8 unidades (Unidad de pared 1.5 m) 10 unidades (Unidad de pared 2 m)
Tol perforado	4 unidades (Unidad de pared 1.5 m) 5 unidades (Unidad de pared 2 m)
Tapa superior	1 unidad

Para el caso de la construcción de la unidad de pared se determina el siguiente aspecto a tratar la variación mas notable que tiene la unidad de pared con relación a la góndola son los parantes L, mismo que antes era parantes T, es por esta razón que la detalla en la figura 12 la construcción del parante L y los elementos que constituyen el producto son los mismo que posee la góndola por lo que se hace referencia desde la figura número 5 que presenta la fabricación del panel frontal piso y cada uno de los componentes de la unidad de pared

hasta llegar a la tabla 50, la misma que trata sobre el empaque, ensamblado o almacenamiento que son idénticos para los dos productos, por ello se omite repetir las fichas porque esto representa redundar en lo mismo.

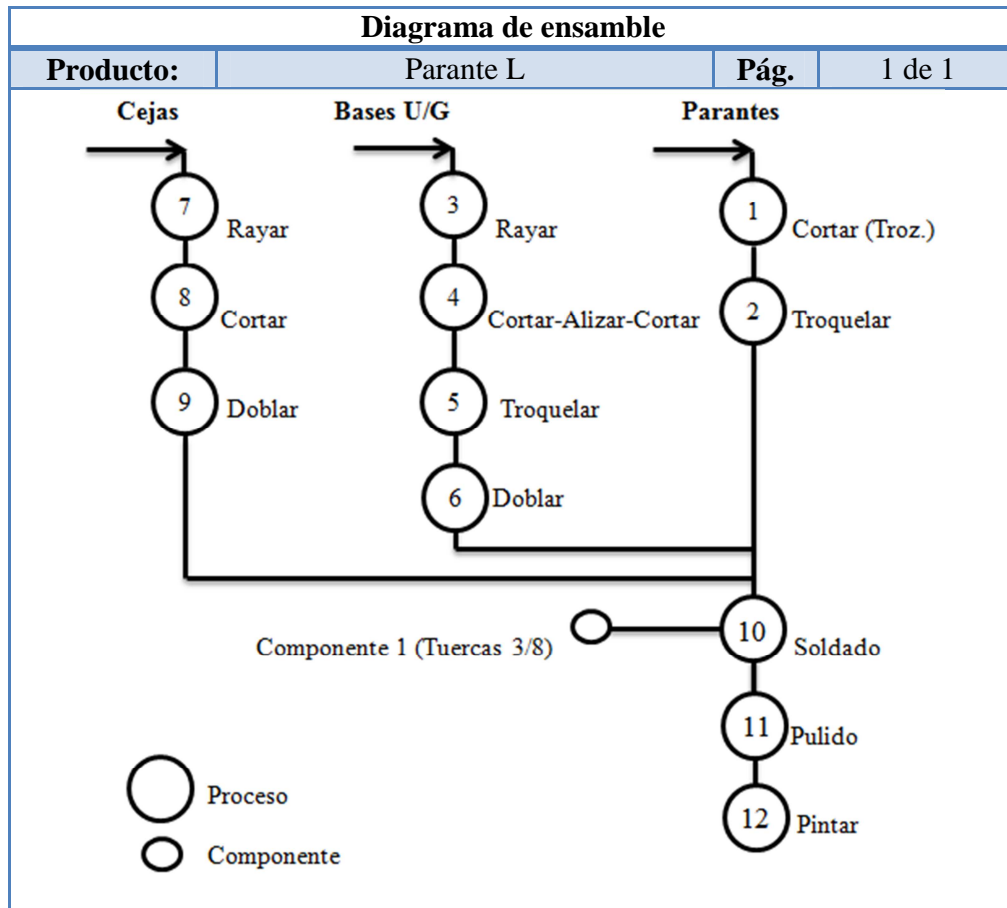



Figura N° 12: Diagrama de ensamble parante L

Para la elaboración de los parantes L se necesita construir perfiles, bases laterales U/G y cejas que son los elementos constitutivos.

Como inicio se tienen los procesos que se debe seguir para fabricar los perfiles, comenzando con el proceso de cortado descrito en la tabla 52, para este caso los perfiles pueden ser de 1.5 m y de 2 m es una medida estandarizada utilizada en la empresa, esto se debe a que se utiliza perfiles en C que el proveedor los distribuye con una dimensión de 6


m, es por esa razón que se los corta en esas dimensiones para minimizar el desperdicio de materia prima.

Tabla 52: Ficha de levantamiento de procesos (cortado-parantes L)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Parantes)
		
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: El corte de los perfiles C se realiza en la trozadora, para este caso no es necesario rayar el material para realizar los cortes (que pueden ser de 1.5 m o 2 m) esto debido a que en la máquina trozadora existen marcas realizadas en los rieles donde va colocado el material con lo que facilitan la realización de la operación, para la fabricación de los 2 parantes L necesarios para la unidad de pared se necesitan cortar 4 perfiles C.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar los perfiles C necesarios y de las medidas establecidas indispensables para la fabricación de perfiles L.	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Obtención de la cantidad adecuada de materia prima en este caso perfiles C.	Perfiles C cortados en la cantidad establecida y con las medidas planteadas
7	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 4. Verificación de la cantidad de materia prima necesaria (perfiles C). 5. Confirmación de las medidas, según las especificaciones. 6. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (trozadora). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Perfiles C de 6 m.	Perfiles C de 1.5 m o 2 m.

Consecutivamente el siguiente proceso es troquelado (tabla 53) de los perfiles, de igual manera descrito en la ficha de levantamiento de procesos.

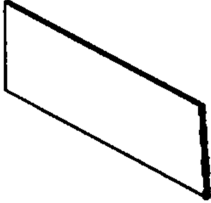
Tabla 53: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado-parantes L)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Parantes)
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: El troquelado consiste en realizar una impresión de las formas establecidas por matrices de troquelado, que en este caso cumplen con la función de soportar los panales U/G, en el momento de su ensamble.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar una de las caras de los perfiles C con las formas predeterminadas.	
6	Comienzo del Proceso Verificación de que los perfiles se encuentren cortados en dimensiones de 1.5 m o 2 m.	Fin del Proceso Perfiles C troquelados en una de sus caras con las representaciones necesarias.
	Subprocesos: 4. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (perfiles C). 5. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 6. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora).	
8	Identificar Entradas Perfiles C de 1.5 m o 2 m.	Identificar Salidas Perfiles C de 1.5 m o 2 m troquelados.

Como se ilustra en el diagrama de ensamble de la figura número 12, en este momento comienza la construcción de las bases lateral U/G, a las que se hace referencia en las siguientes fichas de levantamiento de procesos tablas de la 54 a la 57.

En primer lugar la construcción inicia con el proceso de rayado (tabla 54) descrito en la tabla que se muestra seguidamente.

Tabla 54: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - bases laterales U/G - parante L)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Bases lateral U/G)
		
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para las bases laterales U/G el material a utilizar el fleje de 2 mm de grosor y un ancho establecido por el proveedor de 18 cm, el que se ajusta a las necesidades de la empresa para realizar las bases laterales U/G se necesita realizar marcas de 2.79 m para obtener 6 flejes de 46.5 cm y marcas de 2.742 m = 6 flejes de 45.7 cm para con esto fabricar 6 bases laterales U/G.	
5	Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimensiones de corte que se realizaran posteriormente.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este producto flejes.	Fin del Proceso Flejes rayados con las dimensiones y cantidades mencionadas.
	Subprocesos: 4. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 2 mm de grosor y 18 cm de ancho). 5. Determinación del número de marcas indispensables. 6. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Rollo de fleje de 18 cm de ancho.	Flejes rayados en las dimensiones de 2.79 m para obtener 6 flejes de 46.5 cm y marcas de 2.742 m = 6 flejes de 45.7 cm.

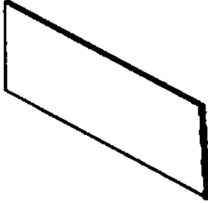
Ahora se describe el proceso de corte (tabla 55) de las bases laterales U/G, el cual forman parte del producto final que es el parante L y tiene como función dar estabilidad a la unidad de pared cuando ya se la ensamble.

Tabla 55: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - bases laterales U/G - parante L)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Bases lateral U/G)
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Después de haber realizado las marcas necesarias se procede a cortar primero las dimensiones de 2.79 m y 2.742 m para hacer mucho mas manejable el material, además de en el momento de cortar los flejes como estos vienen en rollos están doblados por lo que es necesario aplanarlos en la enbaroladora luego de alisarlos se los corta en las medidas marcadas de 46.5 cm y 45.7 cm, para la fabricación de los 2 parantes L es necesario cortar 4 flejes, 2 flejes de 46.5 cm y 2 de 45.7 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar los flejes en dimensiones mucho más manejables, alisarlos y cortarlos nuevamente de las medidas instituidas.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de que los flejes se encuentren con las medidas establecidas y alisados correctamente.	Fin del Proceso Flejes cortados en las dimensiones indicadas.
	Subprocesos: 4. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 2 mm de grosor y 18 cm de ancho). 5. Verificación del correcto alisado de los flejes. 6. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando a cada momento.	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Flejes rayados en las dimensiones de 2.79 m para obtener 6 flejes de 46.5 cm y marcas de 2.742 m = 6 flejes de 45.7 cm.	Flejes de 46.5 cm y de 45.7 cm.

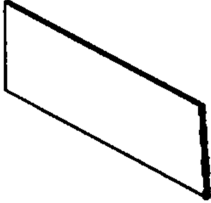
Consecutivamente se muestra con el proceso de troquelado descrito en la tabla 56, para este caso se usa un formato conocido como dientes, en el fleje se realiza 4 troquelados con este modelo.

Tabla 56: Ficha de levantamiento de procesos (troquelado - bases laterales U/G - parante L)

Nombre del proceso:		Troquelado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Bases lateral U/G)
		
	Proceso Principal	Troquelado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para el proceso de troquelado se toman los flejes que tienen la dimensión mayor es decir de 46.5 cm se procede a troquelar uno de los lados con una figura determinada denominada U/G de una dimensión de 0.8 cm establecidos en una matriz, este proceso solamente se lo realiza en los flejes de 46.5 cm.	
5	Objetivo del Proceso: Troquelar los flejes con la figura U/G establecida por la matriz.	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
	Verificación de las dimensiones de los flejes para este caso flejes de 46.5 cm.	Flejes troquelados 0.8 cm de su dimensión inicial.
7	Subprocesos: <ol style="list-style-type: none"> 4. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 46.5 cm.). 5. Determinación y colocación de la matriz adecuada. 6. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (troqueladora). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Flejes de 46.5 cm.	Flejes de troquelados 0.8 cm de su dimensión inicial.

El trabajo continúa con el proceso de doblado de la tabla 57, el que tiene como objetivo realizar el dobles de los ganchos donde va a ir sujeto el panel frontal piso para que cuando el producto sea entregado y posteriormente armado no presente inconvenientes en su estabilidad y presentación al cliente.

Tabla 57: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - bases laterales U/G - parante L)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Bases lateral U/G)
		
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: En este proceso se realiza un dobles de la parte anteriormente troquelada, el dobles se lo hace tratando de obtener un ángulo de 90 grados de la parte troquelada con la parte no troquelada.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar la parte anteriormente troquelada para su posterior soldado.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación del troquelado de todos flejes.	Fin del Proceso Flejes doblados en los 0.8 cm que se troquelo anteriormente.
	Subprocesos: 3. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (flejes de 46.5 cm troquelados). 4. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas Flejes de 46.5 cm troquelados 0.8 cm de su dimensión inicial.	Identificar Salidas Flejes de 46.5 cm doblados en los 0.8 cm troquelados.

Cuando ya se han fabricado dos de los tres componentes de los parantes L, se inicia con lo establecido por el diagrama de ensamble expuesto en la figura 12, que dice que se tiene que fabricar además unas cejas que son parte del parante L, las cuales tienen el trabajo de sujetar o fijar los toles perforados en su lugar logrando una mejor presentación y estabilidad de los mismo en el proceso de ensamblaje de la góndola, por consiguiente se comienza con el proceso de rayado, que se resalta en las tabla 58.

Tabla 58: Ficha de levantamiento de procesos (rayado - cejas - parante L)

Nombre del proceso:		Rayado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Cejas)
	Proceso Principal	Rayado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para construir las cejas es necesario trazar las dimensiones de corte y de doblado que se van a necesitar posteriormente, el material del que se realiza las cejas es de tol de 0.7 mm de grosor en cual se traza marcas de 180*3.4 cm para unidades de pared de 2 m y 130*3.4 cm para unidades de pared de 1.5 m además se traza las marcas en la plano de dimensión 3.4 cm, las siguientes señales se mide 1 cm una marca y luego 1.4 cm y se realiza otra marca mas, para la cada parante L es necesaria una ceja es decir que para la construcción de una unidad de pared se necesita 2 cejas.	
5	Objetivo del Proceso: Rayar o marcar las dimisiones de corte y doblado que se realizaran posteriormente.	
6	Comienzo del Proceso Obtención de la cantidad adecuada de materia prima para este caso tol.	Fin del Proceso Tol rayado con las dimensiones y en las cantidades necesarias.
	7 Subprocesos: 4. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (plancha de tol de dimensiones 1.22*2.44 m). 5. Determinación del número de marcas indispensables. 6. Puesta a punto de las herramientas para el proceso (rayador).	
8	Identificar Entradas Plancha de Tol de 1.22 m * 2.44 m y de 0.7 mm de grosor	Identificar Salidas Plancha de Tol rayada en las medidas explicadas 180*3.4 cm para unidades de pared de 2 m y 130*3.4 cm para unidades de pared de 1.5 m.

Seguidamente se presenta el corte de las planchas de tol de dimensiones establecidas de 1.22*2.44 m. el que se muestra en la tabla 59, con el objetivo de obtener fragmentos muchos más pequeños y manejables para los trabajos posteriores como lo es el doblado o soldado.

Tabla 59: Ficha de levantamiento de procesos (cortado - cejas - parante L)

Nombre del proceso:		Cortado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Cejas)
	Proceso Principal	Cortado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Al haber realizado las marcas en la plancha de tol con la dimensiones ahora se corta en las marcas hechas anteriormente es decir 180*3.4 cm para unidades de pared de 2 m y 130*3.4 cm para unidades de pared de 1.5 m.	
5	Objetivo del Proceso: Cortar de la plancha de tol de 1.22 m * 2.44 m dimensiones mas pequeñas de 180*3.4 cm o 130*3.4 cm dependiendo del caso.	
6	Comienzo del Proceso Confirmación de las que las planchas de tol se encuentren rayadas con las marcas determinadas.	Fin del Proceso Tol cortado en las dimensiones de 180*3.4 cm o 130*3.4 cm dependiendo del caso.
	7 Subprocesos: 3. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (Tol). 4. Calibración de la máquina con las medidas estándar para la realización de los cortes, lo que quiere decir que no sea necesario estar calibrando continuamente.	
8	Identificar Entradas Plancha de Tol rayada en las medidas explicadas 180*3.4 cm para unidades de pared de 2 m y 130*3.4 cm para unidades de pared de 1.5 m.	Identificar Salidas Tol cortado en las dimensiones de 180*3.4 cm o 130*3.4 cm dependiendo del caso.


Para finalizar con la elaboración de las cejas el proceso siguiente es el de doblado descrito en la tabla 60 seguidamente adjunta, este proceso tiene la finalidad de enmarcar la forma especificada con dimensiones establecidas para que puedan correr por su interior los toles perforados necesarios para cada uno de los casos de unidades de pared es decir cuatro para unidades de pared de 1.5 m y cinco para unidades de pared de 2 m, esto depende de las especificaciones establecidas por el cliente.

Tabla 60: Ficha de levantamiento de procesos (doblado - cejas - parante L)

Nombre del proceso:		Doblado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L (Cejas)
	Proceso Principal	Doblado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Para continuar el trabajo en las señales realizadas se ejecuta los respectivo doblados como se mencionó anteriormente en la cara que tiene 3.4 cm se realiza los dobleces al 1 cm y a luego a los 2.4 cm, obtenido así la ceja lista para seguir con el proceso.	
5	Objetivo del Proceso: Doblar en las marcas realizadas para obtener las cejas necesarias.	
6	Comienzo del Proceso Verificación de los que los pedazos de tol cortado tengan las medidas establecidas y las marcas necesarias.	Fin del Proceso Tol doblado en la cara que tiene 3.4 cm dobleces al 1 cm y a luego a los 2.4 cm,
	7 Subprocesos: 3. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (tol rayado al 1 cm y a luego a los 2.4 cm,). 4. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (dobladora).	
8	Identificar Entradas Tol cortado en las dimensiones de 180*3.4 cm o 130*3.4 cm dependiendo del caso.	Identificar Salidas Tol doblado en la cara que tiene 3.4 cm dobleces al 1 cm y a luego a los 2.4 cm.


Ahora que todos los elementos necesarios para los parantes L se han fabricado, se inicia con el proceso de soldadura (tabla 61), el cual reúne todos las partes construidas para formar un todo, en este caso los parantes L necesarios para el ensamble de la unidades de pared tienen que ser dos unidades anteriormente descritos en la tabla número 51, la que exhibe la cantidad de unidades necesarias para la elaboración del producto determinado, además para el proceso de soldado son necesarios cuatro tuercas de 3/8 que son componentes de los parantes L, donde posteriormente se colocan los niveladores.

Tabla 61: Ficha de levantamiento de procesos (soldado - parantes L)

Nombre del proceso:		Soldado
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L
		
	Proceso Principal	Soldado
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	<p>Descripción del proceso:</p> <p>Para el proceso de soldado se realiza diversos pasos primero: Las bases laterales U/G realizadas anteriormente estaba compuesta por dos flejes uno de 46.5 cm y otro de 45.7 cm, el fleje de 46.5 cm tiene un troquelado de 0.8 cm mientras que el fleje de 45.7 cm sin ningún troquelado, ahora se suelda el fleje troquelado con el fleje no troquelado formando con esto la base lateral U/G. Los perfiles C troquelados se suelda dos perfiles para formar así los parantes, seguidamente se toma las bases laterales U/G realizadas se las suelda a 2 cm desde la base de los parantes, se suelda la parte no soldada anteriormente contra los parantes y finalmente se suelda las cejas en la cara interior de los parantes desde la parte superior, además se suelda dos tuercas de 3/8 en las bases laterales U/G las cuales sirven para colocar posteriormente niveladores lo que sirven para apoyar la unidad de pared al suelo.</p>	
5	<p>Objetivo del Proceso:</p> <p>Soldar todas las partes fabricadas anteriormente con la finalidad de obtener parantes L necesarios para la construcción de una góndola.</p>	
6	<p>Comienzo del Proceso</p> <p>Acopio de todos los componentes que constituyen el parante L.</p>	<p>Fin del Proceso</p> <p>Parante L completamente soldado.</p>
7	<p>Subprocesos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (parantes, bases laterales U/G, cejas y tuercas de 3/8) 4. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (soldadora mig). 	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Parantes, bases laterales U/G, cejas y tuercas	Parantes L totalmente soldados.

Al tener ya los parantes L soldados el proceso a seguir en esta parte es el proceso de pulido (tabla 62) descrito seguidamente.

Tabla 62: Ficha de levantamiento de procesos (pulido - parantes L)

Nombre del proceso:		Pulido
1	Macro-proceso	Construcción Parantes L
		
	Proceso Principal	Pulido
2	Responsable del proceso	Personal de producción
3	Entrevistado	Jefe de Producción
4	Descripción del proceso: Cuando el parante L está totalmente soldado el proceso que se le realiza es el pulido que es la extracción de los grumos, asperezas, fallas o escorias producidas por el soldado, dándole un mejor acabado al producto.	
5	Objetivo del Proceso: Pulir para obtener un producto libre de asperezas, grumos, fallas o escoria de la soldadura.	
6	Comienzo del Proceso Comprobación de que los parantes L estén completamente soldados.	Fin del Proceso Parantes L pulidos libre de grumos, asperezas, fallas o escorias.
7	Subprocesos: 3. Confirmación de la cantidad de materia prima necesaria (parantes L) 4. Revisión del buen funcionamiento de la máquina (pulidora).	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas
	Parantes L totalmente soldados.	Parantes L pulidos.

Luego de terminar con la construcción de los parantes L, como se indico al inicio continua con la fabricación de los componentes especificados en las tablas y figuras establecidos además se presenta el mapa de procesos de la empresa de la figura 13, en el cual consta los departamentos existentes en la actualidad además que sirve para enfocar hacia dónde va dirigida puntualmente la investigación.

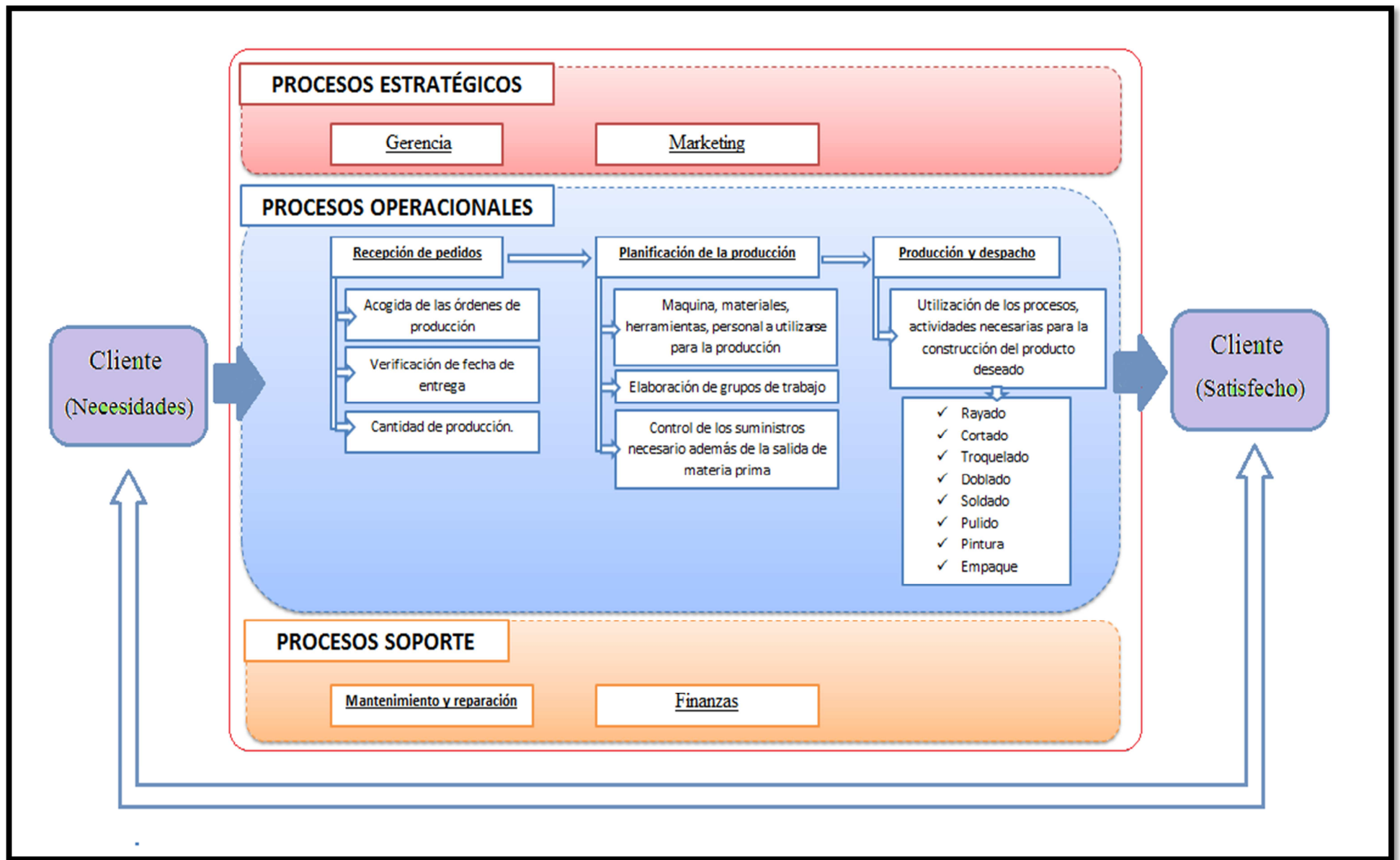


Figura N° 13: Mapa de procesos Instruequipos Cía. Ltda.

Sin duda para conocer cuál es la trayectoria por la que circula los materiales o partes constitutivas de la góndola y unidad de pared, es necesario conocer el diagrama de flujo de material (figura 14), la que es utilizada por gran parte de productos.

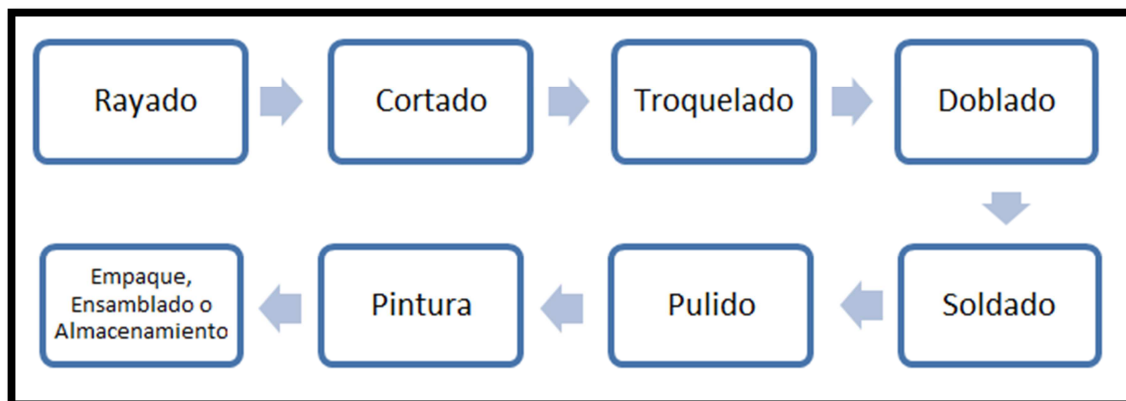


Figura N° 14: Diagrama de flujo de material

En el mapa de procesos de la empresa se define los procesos estratégicos, operacionales y de soporte. Para la investigación todo se centra en los procesos operacionales, concretamente en la producción y despacho, la indagación está ajustada en la recolección de la información necesaria para la investigación, tanto para las fichas de levantamiento de procesos, diagramas de ensamble, formularios de estudio de tiempos y la entrevista, además de conocer la capacidad de producción de cada uno de los procesos y determinar los verdaderos cuellos de botella existentes en la producción.

Interpretación del levantamiento de los procesos

Como se observa la construcción de la góndola y la unidad de pared, lleva consigo la utilización de ocho procesos bien definidos que son el rayado, corte, troquelado, doblado, soldado, pulido, pintura y empaque, ensamblado o almacenamiento, de los cuales se utilizan casi la mayoría en la elaboración de cada uno de las partes que constituyen para este caso la góndola, sin dejar de lado que esta esta a su vez compuesta por varios partes o componentes seis para ser exactos, de donde se tienen parantes T o L, panel frontal piso, panel superior base, panel U/G, tol perforado y tapa superior, cada uno de los componentes de la góndola y la unidad de pared.

Con la observación, las fichas de levantamiento de procesos y además los diagramas de ensamble, se observa que el área de producción de la empresa se encuentra dividida en procesos, además se evidencia que la secuencia que transita los elementos constitutivos de la góndola o de la unidad de pared presenta falencias las que producen retraso en la producción esto se debe a que se termina de realizar un producto o un componente y se empieza con la construcción de otro, como quedo expuesto en los diagramas de ensamble de todos los componentes de la góndola o de la unidad de pared, lo que significa que existen momentos en los que hay tanto máquinas como personal sub o sobre utilizados, lo que para cualquier empresa no es nada beneficioso, en lugar de obtener réditos por la producción se tienen inconvenientes esto va de la mano a la vez con el nivel de desempeño diario que presentan los trabajadores, la armonía en el ambiente de trabajo y el estado en el que se encuentran las máquinas con relación a tecnología.

La existencia de varios elementos que poseen una fabricación compleja limita a la empresa en su tiempo de respuesta con relación a las necesidades de los clientes, la cantidad de personal y el estado de las máquinas por mucho empeño con el que se realice cualquier trabajo es una restricción no contar con tecnología de punta la cual no solo ayuda facilitando el trabajo sino además eleva el nivel de calidad y presentación de los productos al mercado, sin dejar de lado que la utilización de la materia prima no presenta un adecuado control, produciendo grandes cantidades de desperdicios lo que constituye pérdidas para la empresa.

3.5.3 Análisis del estudio de tiempos y capacidades de producción

Para el análisis del estudio de tiempos de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., se realiza con los tiempos de cada uno de los procesos que intervienen en la fabricación de la góndola y la unidad de pared, el mismo se lo realiza en formularios de estudio de tiempos (Anexo 4). El proceso de estructuración de los formularios de estudio de tiempos se lo realiza de la siguiente forma.

Para los cálculos del tiempo estándar del formulario de toma de tiempos se recolecta información basada en los siguientes ítems:

V. Es la valoración del ritmo de trabajo, la cual se establece según el criterio del especialista que realiza el estudio.

C. Es el tiempo cronometrado o tiempo observado.

TR. El tiempo restado es el resultado de cuando se tiene algún tipo de evaluación o tiempo establecido anteriormente, el cual para el caso de estudio no existe ningún tipo de información o estudio realizado con respecto al estudio de tiempos.

TB. Representa el tiempo normal o tiempo básico para el estudio de tiempos.

Luego de haber realizado el cronometraje o medición del tiempo observado se debe realizar la valoración del ritmo de trabajo el cual se establece de acuerdo a la tabla número 64, la cual está realizada de acuerdo a la percepción del especialista que realiza el estudio.

Para conocer cuántas muestras son las adecuadas para tener un nivel de confianza del 95% se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (3,1)$$

La cual hace referencia al tamaño de la muestra con relación al estudio de tiempos. En donde se establece lo consecutivo siendo:

n = Tamaño de la muestra que se desea determinar.

n' = Número de observaciones del estudio preliminar.

Σ = Suma de los valores.

x = Valor de las observaciones.

A partir de esto se realiza una toma de datos preliminar sin establecer una cantidad fija de datos, en consenso del tutor y del estudiante que está aplicando el estudio se determina tomar cinco datos preliminares para realizar el cálculo.

Luego de esto se realizan las operaciones necesarias para efectuar la deducción del tamaño de la muestra, los cuadrados y la suma de los cuadrados respectivamente y se completa la tabla número 63, que presenta los datos de los tiempos preliminares.

Tabla 63: Datos para el cálculo del tamaño de la muestra

n'	x	x^2
1	36	1,296
2	33	1,089
3	38	1,444
4	40	1,600
5	38	1,444
	$\sum x = 185$	$\sum x^2 = 6,873$

Al ya tener todos los antecedentes necesarios se reemplaza en la fórmula 3,1 establecida para obtener el tamaño de la muestra.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{(5 * 6873) - (185)^2}}{185} \right)^2$$

$n = 6.545$ la cual presenta como resultado siete muestras por cada proceso

Al aplicar la fórmula 3,1 se obtiene los resultados con los que se completa los formularios que se presentan posteriormente en las tablas 65 hasta la 68 además en los Anexos 5 al 9.

Además para el cálculo del tiempo estándar es necesario tener en cual determinados factores como lo son los suplementos los cuales se dividen en suplementos constantes descritos en la tabla número 15 y suplemento variables presentados en la tabla número 16.

Los suplementos constantes son los suplementos por necesidades personales y por fatiga básica y los suplementos variables son las condiciones de trabajo que se presentan la realizar el mismo, aquí se presentan las tablas tanto para suplementos constantes como para suplementos variables.

Para la obtención del tiempo normal se aplica la fórmula siguiente:

$$\text{Tiempo Observado} * \frac{\text{Valoración determinada}}{\text{Valoración estándar}} = \text{Tiempo Normal o Básico} \quad (3,2)$$

Tabla 64: Valoración del ritmo de trabajo

Escalas	Descripción del desempeño
0 - 100	
0	Actividad nula.
80	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operador parece medio dormido y sin interés en el trabajo.
90	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan.
100	Activo, capaz, como obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido; el operador 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 períodos; actuación de "virtuosos", solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.

Además para conocer cuál es la capacidad de producción de la empresa y tener una idea mucho más definida de los puntos a mejorar de que procesos retrasan la producción es decir los cuellos de botella, se aplica la fórmula siguiente:

$$Cp = \frac{TTP}{Ts} \quad (3,3)$$

De donde se deduce:

Cp = Capacidad de producción
 TTP = Tiempo total de producción
 Ts = Tiempo estándar

Al conocer todos los parámetros a tener en cuenta se reanuda el análisis del estudio de tiempos para cada uno de los componentes de la góndola y sus procesos.

Para comenzar el análisis de tiempos, se inicia con la construcción de los parantes T y L, el cual conformado de 4 formularios, los que se muestran en las tablas 65 hasta la 68, los mismo que contienen cada una de las partes que componen el parante T o L y los respectivos procesos que se utilizan para cada uno de ellos.

Además como referencia para los valores utilizados en los formularios de estudios de tiempos se utiliza como unidad a los segundos.

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		
	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

Figura N° 15: Suplementos constantes [21]

2. SUPLEMENTOS VARIABLES		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45	
B. Suplemento por postura anormal			2	100	
Ligeramente incómoda	0	1			
incómoda (inclinado)	2	3			
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5	0	1			
5	1	2			
10	3	4			
25	9	20			
35,5	22	máx			
D. Mala iluminación					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
E. Condiciones atmosféricas					
Índice de enfriamiento Kata					
16		0			
8		10			
F. Concentración intensa					
Trabajos de cierta precisión	0	0			
Trabajos precisos o fatigosos	2	2			
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5			
G. Ruido					
Continuo	0	0			
Intermitente y fuerte	2	2			
Intermitente y muy fuerte	5	5			
Estridente y fuerte					
H. Tensión mental					
Proceso bastante complejo	1	1			
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4			
Muy complejo	8	8			
I. Monotonía					
Trabajo algo monótono	0	0			
Trabajo bastante monótono	1	1			
Trabajo muy monótono	4	4			
J. Tedio					
Trabajo algo aburrido	0	0			
Trabajo bastante aburrido	2	1			
Trabajo muy aburrido	5	2			

Figura N° 16: Suplementos variables [21]

Tabla 65: Formulario medición de tiempos (parante T y L - perfil)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	1			
Herramientas:					Hoja Núm.	1 de 4			
					Comienzo				
Máquina:	Trozadora Troqueladora				Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Parante T y L (Perfil)				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Corte					Troquelado				
A	95	78	78	74	A	90	72	72	65
B	95	80	80	76	B	85	75	75	64
C	95	79	79	75	C	90	72	72	65
D	100	73	73	73	D	85	74	74	63
E	90	83	83	75	E	100	68	68	68
F	95	77	77	73	F	80	78	78	62
G	80	99	99	79	G	95	70	70	67
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal									

El presente formulario (tabla 65) corresponde a la elaboración de los perfiles que constituyen una parte fundamental de los parantes T o L, para este caso solamente intervienen dos procesos corte y troquelado por lo que únicamente constan los tiempos recolectados de los procesos mencionados.

Seguidamente se presenta el formulario de la elaboración de las bases laterales U/G, descritas en la tabla número 66, el que está compuesto por cuatro procesos para su elaboración y se lo exhibe de manera consecutiva.

Tabla 66: Formulario medición de tiempos (parante T y L - base U/G)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										
Departamento:	Producción				Estudio número	2				
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	2 de 4				
					Comienzo					
Máquina:	Cortadora Troqueladora Dobladora				Término					
					Tiempo transcurrido					
Producto:	Parante T y L (Base U/G)				Observado por:	Juan Andrés Cabezas				
					Fecha:					
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	
Rayado					Troquelado					
A	90	82	82	74	A	90	79	79	71	
B	100	78	78	78	B	100	75	75	75	
C	95	80	80	76	C	100	74	74	74	
D	90	84	84	76	D	100	74	74	74	
E	95	80	80	76	E	85	83	83	71	
F	100	79	79	79	F	90	80	80	72	
G	80	88	88	70	G	95	77	77	73	
Cortado					Doblado					
A	100	94	94	94	A	90	96	96	86	
B	90	102	102	92	B	100	88	88	88	
C	95	99	99	94	C	95	92	92	87	
D	85	106	106	90	D	90	94	94	85	
E	90	104	104	94	E	85	98	98	83	
F	85	107	107	91	F	90	95	95	86	
G	85	109	109	93	G	80	100	100	80	
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal										

Uno de los elementos constitutivos de los parantes T y L, son las cejas es por esto que se adjunta un formulario de elaboración de las cejas con su respectivos procesos y tiempos de construcción, desplegados en la tabla 67.

Tabla 67: Formulario medición de tiempos (parante T y L - cejas)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	3			
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	3 de 4			
					Comienzo				
Máquina:	Cortadora Dobladora				Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Parante T y L (Cejas)				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Rayado					Doblado				
A	100	69	69	69	A	95	117	117	111
B	95	73	73	69	B	85	125	125	106
C	95	75	75	71	C	95	114	114	108
D	90	78	78	70	D	95	114	114	108
E	85	80	80	68	E	100	111	111	111
F	90	79	79	71	F	95	115	115	109
G	95	76	76	72	G	85	124	124	105
Cortado									
A	90	78	78	70					
B	80	83	83	66					
C	95	76	76	72					
D	95	77	77	73					
E	100	73	73	73					
F	100	72	72	72					
G	80	82	82	66					
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal									

Finalmente el formulario de la tabla 68, que se presenta posteriormente es el que abarca los procesos finales de la producción de los parantes T y L.

Tabla 68: Formulario medición de tiempos (parante T y L)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	4			
Herramientas:					Hoja Núm.	4 de 4			
					Comienzo				
Máquina:	Soldadora Pulidora Cámara de pintura				Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Parante T y L				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Soldado					Pintura				
A	100	504	504	504	A	95	462	462	439
B	95	540	540	513	B	100	450	450	450
C	85	573	573	487	C	85	474	474	403
D	90	568	568	511	D	95	463	463	440
E	95	547	547	520	E	100	448	448	448
F	90	564	564	508	F	95	460	460	437
G	80	628	628	502	G	85	489	489	416
Pulido									
A	95	83	83	79					
B	100	80	80	80					
C	95	85	85	81					
D	80	94	94	75					
E	90	88	88	79					
F	85	90	90	77					
G	95	84	84	80					
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal									

Para la investigación se crean formularios de estudio de tiempos para cada una de las partes que constituyen la góndola o la unidad de pared, en otras palabras para los seis elementos fundamentales que la conforman, pero además al tener en cuenta que los seis componentes

están a su vez constituidos por partes se crea formularios para cada uno de ellos, los cuales se presentan en los anexos descritos posteriormente.

- Panel frontal piso (Anexo 5)
- Panel superior base (Anexo 6)
- Panel U/G (Anexo 7)
- Tol perforado (Anexo 8)
- Tapa superior (Anexo 9)
- Góndola y unidad de pared (Anexo 10)

Para el análisis se realiza una tabla de resumen de los tiempos básicos de los ocho procesos, la tabla contiene además la cantidad de ocasiones que son utilizados cada uno de los procesos también incluye el promedio de los tiempos de cada uno de los procesos descritos en los formularios de estudio de tiempos realizados, para conocer cual es el tiempo real que la empresa necesita para producir un producto se realiza una sumatoria de todos los tiempos que existen para cada proceso dando como resultado, un tiempo básico en segundos para cada uno de los procesos para el posterior cálculo de la capacidad de producción de cada proceso, lo mejor es trabajar en minutos u horas lo que sea más conveniente, dependiendo del caso que se presente.

* # Proceso representa la cantidad de ocasiones que se utiliza cada proceso en lo que tiene que ver con la elaboración de la góndola o unidad de pares, en el levantamiento de los se especifica que el proceso de empaque, ensamblado o almacenamiento se lo utiliza una sola vez cuando el producto ya está terminado, es por esto que en la tabla de resumen de tiempos básicos solamente se lo representa en una sola ocasión, mientras que en la pintura se realiza seis incorporaciones una para cada parte constitutiva de la góndola o unidad de pared, es por esta razón que existen procesos que son utilizados hasta once veces para la fabricación del producto deseado.

Tabla 69: Tabla de resumen de tiempos básicos

Estudio Núm. 01	Hoja de Trabajo					Hoja núm. 1 de 1		
	Elementos							
	Rayado	Corte	Troquelado	Doblado	Soldado	Pulido	Pintura	Empaque, Ensamblado o Almacenamiento
# Proceso*								
1	75.57	75.00	64.86	85.00	506.43	78.71	433.29	1,013.43
2	70.00	92.57	72.86	108.29	173.71	96.71	463.71	
3	78.29	70.29	72.71	220.00	347.29	69.00	572.71	
4	88.43	101.86	68.71	498.29	123.14	64.00	629.57	
5	71.14	85.43	97.71	145.71			396.14	
6	119.71	108.00	83.00	280.43			254.57	
7	79.57	146.29	126.43	129.57				
8	87.43	470.71		305.14				
9	85.29	118.29		144.29				
10	62.14	107.86						
11		156.71						
Totales T.B.(seg.)	818	1,533	586	1,917	1,151	308	2750	1,013
T.B. Promedio (min.)	13.38	25.33	9.46	31.57	19.11	5.08	45.50	16.53

* # Proceso = Número de veces que se ocupa el proceso

De la tabla número 69, se obtiene como resultado los valores de tiempos básicos en minutos para cada uno de los procesos que intervienen en la fabricación de la góndola.

Luego se realiza el cálculo o la valoración para la obtención de los suplementos necesarios para conocer el valor del tiempo estándar, tomando en cuenta aspectos como tensión física, tensión mental y condiciones de trabajo, las que se despliegan en las tablas 70 hasta la 72.

Tabla 70: Valoración de suplementos (tensión física)

Producto: Góndola		Tensión física									
Condiciones de trabajo: Buenas		Fuerza media		Postura		Vibraciones		Ciclo breve		Ropa incomoda	
Procesos	Descripción del elemento	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos
A	Rayado	B	5	B	4	B	2	M	4	-	-
B	Corte	M	10	M	9	M	6	M	6	-	-
C	Troquelado	B	5	B	3	M	7	M	4	-	-
D	Doblado	M	10	M	9	B	3	A	9	-	-
E	Soldado	B	5	M	9	B	2	A	10	-	-
F	Pulido	M	10	M	8	M	8	B	2	-	-
G	Pintura	B	5	M	7	-	-	M	5	-	-
H	Empaque, Ensamblado o Almacenamiento	B	5	M	8	-	-	M	6	-	-

Tabla 71: Valoración de suplementos (tensión mental)

Producto: Góndola		Tensión mental							
Condiciones de trabajo: Buenas		Concentración/ Ansiedad		Monotonía		Tensión Visual		Ruido	
Procesos	Descripción del elemento	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos
A	Rayado	B	2	M	5	A	14	-	-
B	Corte	M	6	M	6	A	15	-	-
C	Troquelado	M	6	M	5	A	17	M	6
D	Doblado	M	7	M	5	A	18	-	-
E	Soldado	A	12	M	5	A	16	M	7
F	Pulido	B	3	M	6	B	4	A	9
G	Pintura	B	3	M	5	A	18	-	-
H	Empaque, Ensamblado o Almacenamiento	B	2	M	5	A	16	-	-

Tabla 72: Valoración de suplementos (condiciones de trabajo)

Producto: Góndola		Condiciones de trabajo										Total puntos	Total suplemento por descanso	Suplemento por fatiga
Condiciones de trabajo: Buenas		Temperatura/ humedad		Ventilación		Emanaciones de gases		Polvo		Suciedad				
El. Núm.	Descripción del elemento	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos	Tensión	Puntos			
A	Rayado	B	4	M	6	-		M	6	M	5	57	28	23
B	Corte	B	4	M	6	-		M	6	M	5	79	44	39
C	Troquelado	B	4	M	6	-		M	6	M	5	74	40	35
D	Doblado	B	4	M	6	-		M	6	M	5	82	47	42
E	Soldado	B	4	M	6	M	7	M	6	M	5	94	58	53
F	Pulido	B	4	M	6	M	7	M	6	M	5	78	43	38
G	Pintura	B	4	M	6	A	10	M	6	M	5	74	40	35
H	Empaque, Ensamblado o Almacenamiento	B	4	M	6	-	-	M	6	M	5	63	32	27

Después de haber determinado el tiempo básico para cada proceso y además se conoce cuáles son las cantidades que se va a aplicar por los suplementos se procede a calcular el valor del tiempo estándar el que se exhibe en la tabla número 73, el que claramente es la sumatoria del tiempo básico más los suplementos calculados en minutos, obteniendo así el tiempo estándar de producción para una unidad expresada en horas.

Tabla 73: Cálculo tiempo estándar total y parcial

Suplemento por fatiga		Tiempo básico (min.)	Fatiga (%)	Suplemento Minutos	Tiempo estándar (min.)
Elementos de trabajo interior:					
	A	13.38	23	3.08	17.11
	B	25.33	39	10.28	36.23
	C	9.46	35	3.31	13.08
	D	31.57	42	13.26	45.21
	E	19.11	53	10.13	29.31
	F	5.08	38	2.33	7.47
	G	45.50	35	16.33	62.06
	H	16.53	27	4.46	21.39
Tiempo estándar total (horas)					3.52

Después de haber calculado el tiempo estándar de cada proceso que interviene en la fabricación de la góndola se procede a determinar la capacidad de producción que tiene actualmente la fábrica, aplicando la fórmula 3,3 especificada anteriormente, de donde se obtiene como resultado el valor de la capacidad diaria, semanal, mensual y anual tanto de manera global como de manera parcial para cada uno de los ocho procesos, para el calculo respectivo se toma en cuenta las siguientes condiciones de trabajo que existen dentro de la empresa: primero la jornada de trabajo consta de 8 horas diarias de trabajo y una semana de trabajo es de cinco días no se trabaja los fines de semana, un mes de trabajo consta de 22 días aproximadamente esto se debe a la planificación de la empresa con relación a feriados y vacaciones y finalmente un año consta de 250 días laborables esto igual tiene relación con lo anteriormente descrito, a continuación se muestran los cálculos mencionados:

a) Primero caso capacidad de producción diaria (8 horas laborables).

$$Cp = \frac{8 \text{ horas}}{3.52 \frac{\text{horas}}{\text{unidad}}}$$

$$Cp = 2.27 \text{ unidades}$$

b) Segundo caso capacidad de producción semanal (8 horas laborables por 5 días).

$$Cp = \frac{40 \text{ horas}}{3.52 \frac{\text{horas}}{\text{unidad}}}$$

$$Cp = 11.36 \text{ unidades}$$

c) Tercer caso capacidad de producción mensual (8 horas laborables por 22 días de trabajo en un mes aproximadamente).

$$Cp = \frac{176 \text{ horas}}{3.52 \frac{\text{horas}}{\text{unidad}}}$$

$$Cp = 50 \text{ unidades}$$

d) Cuarto caso capacidad de producción anual (8 horas laborables por 250 días laborables anualmente).

$$Cp = \frac{2,000 \text{ horas}}{3.52 \frac{\text{horas}}{\text{unidad}}}$$

$$Cp = 568.18 \text{ unidades}$$

Para tener una idea clara de cuál o cuáles son los procesos que restringen la producción para esto se determina la capacidad de cada proceso, la capacidad de cada proceso se describe en la figura número 17, al tener calculados los tiempos estándar de cada proceso se realiza el cálculo de capacidad utilizando la fórmula 3,3 además se adjuntan los diagramas de ensamble de cada uno de los componentes que constituyen la góndola con sus respectivos tiempos de duración (Anexo 11).

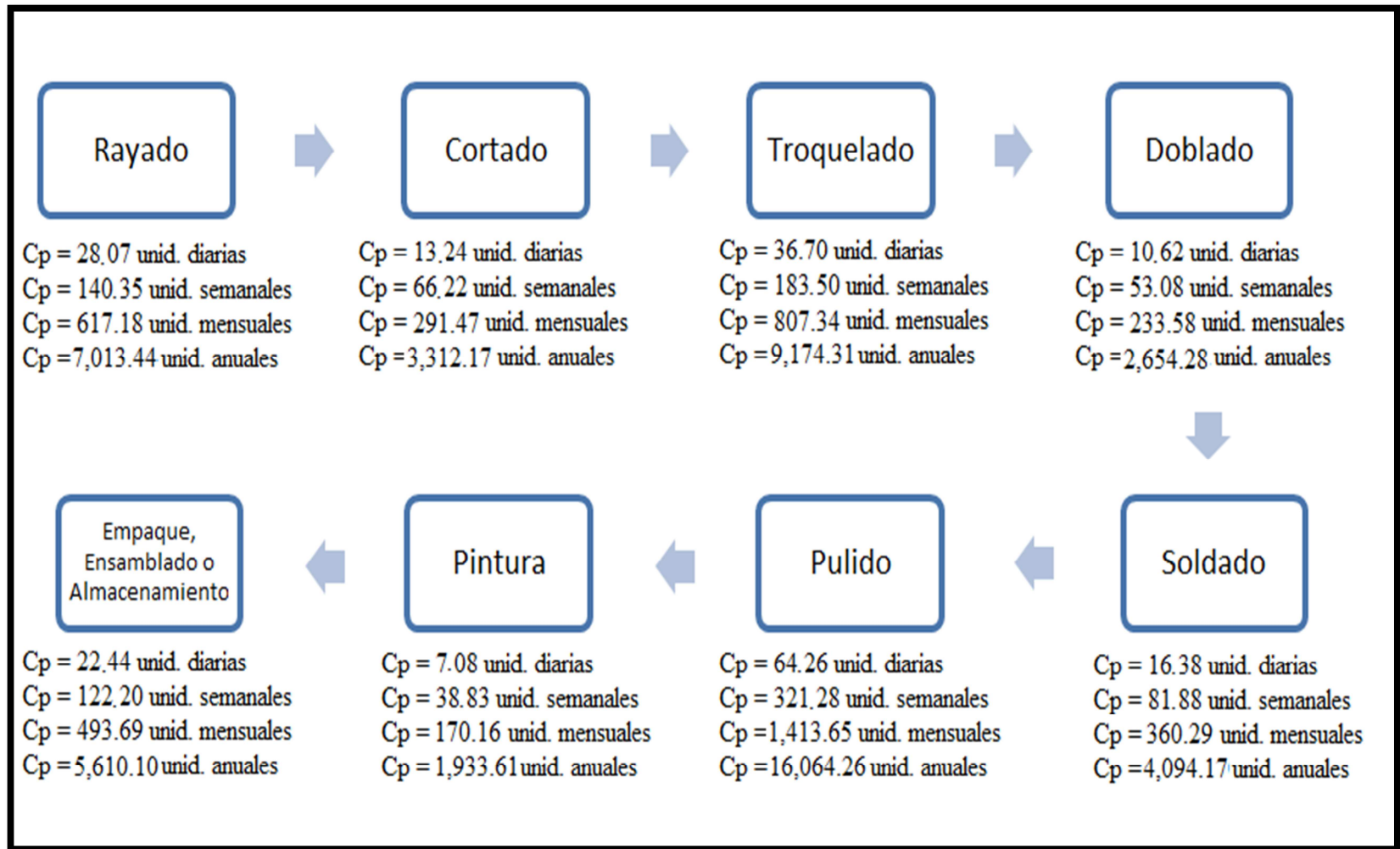


Figura N° 17: Capacidad de producción para cada proceso.

Interpretación de los resultados del estudio de tiempos y capacidades de producción.

Aquí se reflejó la verdad sobre la duración que tiene cada uno de los procesos que intervienen en la producción, llevando un análisis detallado de cada uno de los componentes y sus respectivos tiempos, consiguiendo como resultado que la producción diaria que se puede realizar de un góndola o unidad de pared, son dos unidades por jornada de trabajo, a simple vista es una producción sumamente baja sin dejar de lado que el estudio se lo realiza teniendo en cuenta que la producción solo se enfoca en un producto determinado pero la realidad es que al no existir una correcta planificación existen otros productos que elaborar al mismo tiempo, las máquinas están ocupadas, el personal no es el suficiente y no está capacitado, el desempeño no es el adecuado, llevando consigo a la variación de la producción.

Además al calcular la capacidad de producción de cada uno de los procesos se produjo como resultado que los procesos de corte, doblado, pintura y soldado son los que menor capacidad de producción presenta dado como resultado retrasos en la construcción de las góndolas o unidades de pared, esto no solo se debe al ritmo de trabajo que lleva cada trabajador sino a la vez están de la mano con la calidad y tecnología de las máquinas que existen en la empresa, debido a que su operación y calibración son totalmente manuales acarreado con esto tiempos más largos y más aún cuando se tienen que realizar calibraciones para cada una de las partes que constituyen la góndola o la unidad de pared.

Para producciones considerablemente amplias se pueden presentar muchos más problemas en el tiempo de entrega porque la capacidad de producción mensual habla de 45 unidades, esto a su vez expresa que la fabricación de este modelo de góndola o de la unidad de pared es extremadamente complicada de realizar con la tecnología actual, se conoce además que en uno de los procesos que menor tiempo de duración presenta no refleja que se esté efectuando un trabajo adecuado es el caso del proceso de pulido el que trata de corregir los posibles errores que hayan ocurrido en los anteriores procesos y los defectos que ocasiona el proceso de suelda, esto se debe a la no existencia de compromiso por parte de los

trabajadores por tratar de producir un producto de calidad elevada y esto no solo ocurre en el proceso de pulido sino se presenta en todos los procesos productivos.

3.5.4 Simulación actual del proceso

En el proceso de producción actual de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., de acuerdo al estudio de tiempos realizados presenta una producción de dos unidades diarias, de acuerdo a los tiempos estándar de cada proceso se realiza una simulación en software Arena para corroborar el resultado obtenido del estudio de tiempos, para iniciar con la simulación el primer paso es la selección de las entradas (figura 18), dándole el nombre de materia prima entidad tol y el valor de diez minutos para la llegada de cada materia prima al proceso.

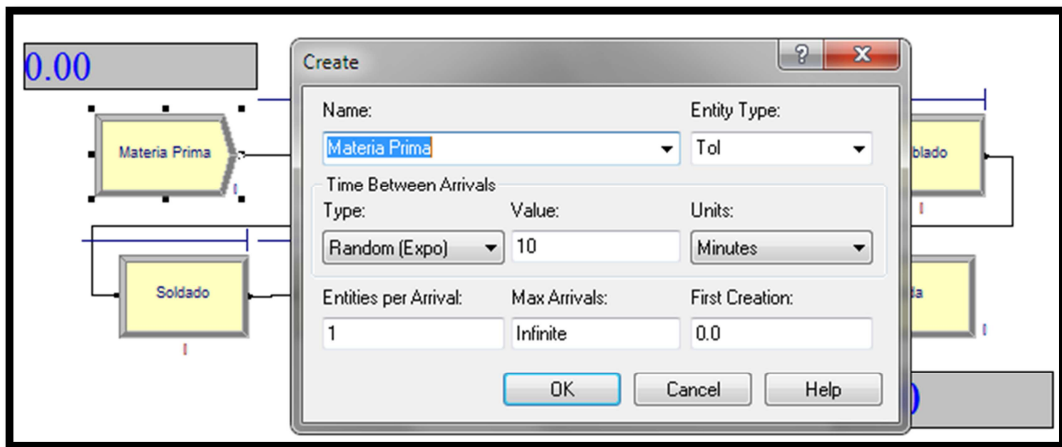


Figura N° 18: Simulación actual (creación de entrada)

El segundo paso es la selección del o de los procesos que sean necesarios para la simulación en este caso son ocho procesos que intervienen en la fabricación, proporcionándole el nombre de cada proceso y estableciendo su tiempo además de seleccionar “Seize, Delay and Release” (ocupar, demorar y soltar) tal y como se ilustra en la figura 19, para simular de mejor manera el proceso de uso de cada máquina.

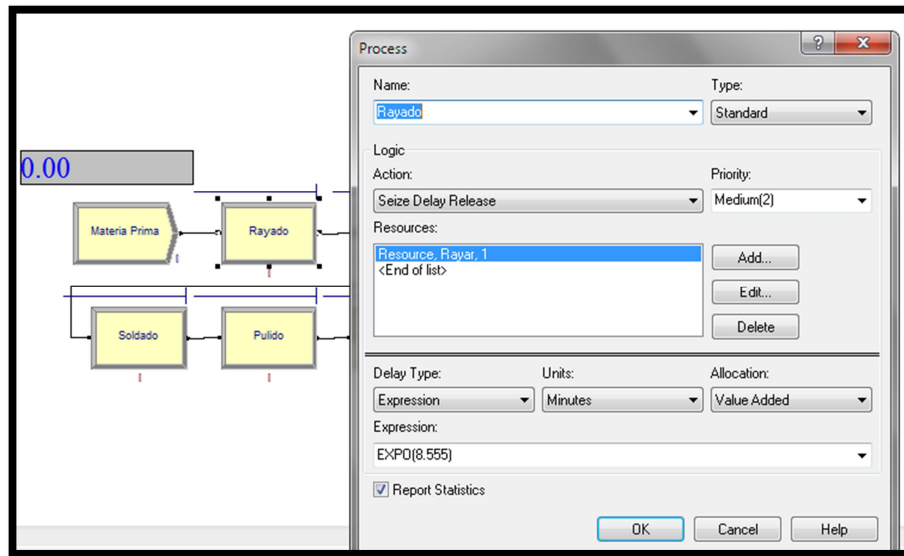


Figura N° 19: Simulación actual (creación de procesos)

Para finalizar se escoge la salida del proceso (figura 20), la única variable a cambiar en este paso es el nombre.

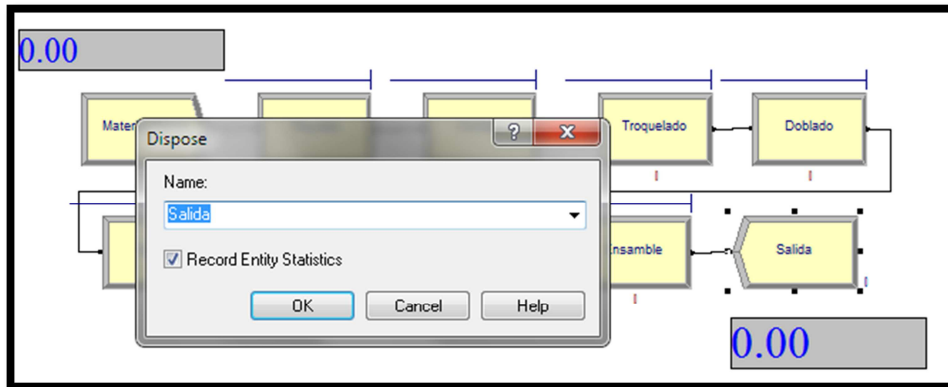


Figura N° 20: Simulación actual (creación de salida)

Obteniendo como resultado el esquema de los procesos necesarios para la elaboración de góndolas y unidades de pared tal y como se indica en la figura 21, como inicio de la simulación donde se observa un valor de cero unidades en la entrada y cero unidades en la salida.

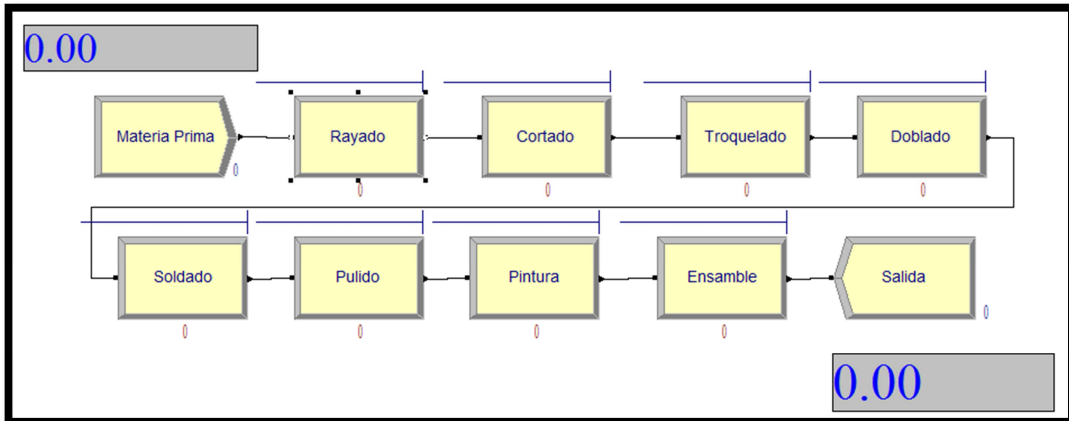


Figura N° 21: Simulación actual (estado inicial)

En la obtención o verificación de los valores obtenidos por el estudio de tiempos es coherente, se ejecuta la simulación de donde se puede observar que como resultado dos unidades al final de la ejecución durante ocho horas de trabajo diarias, esta es la simulación de la situación actual de la empresa, la misma que verifica el resultado obtenido por el estudio de tiempos de dos unidades diarias en una jornada diaria de trabajo, posteriormente se exhibe la simulación con los cambios recomendados para la producir como resultado el incremento en la productividad de la empresa.

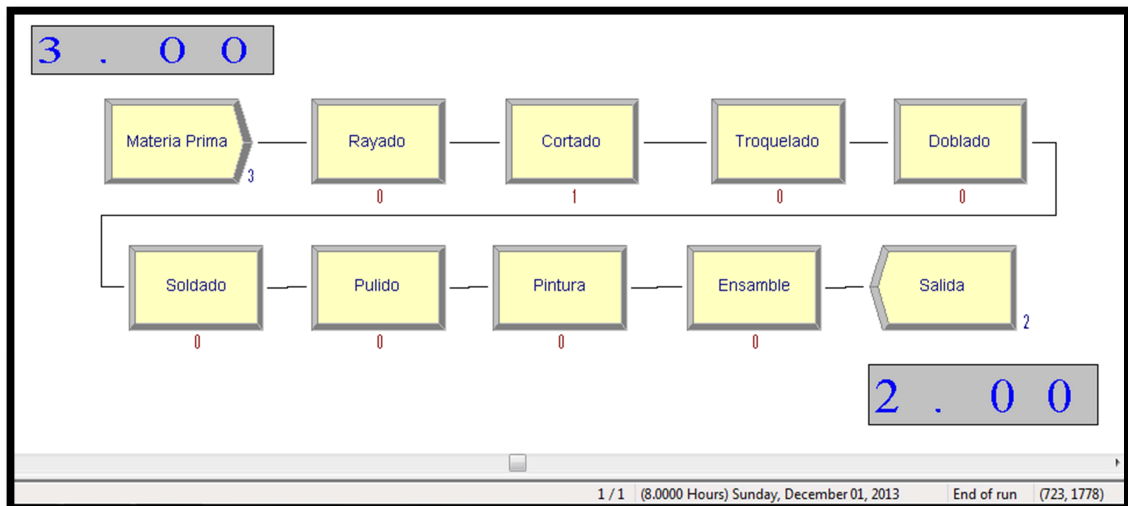


Figura N° 22: Simulación actual (estado final)

3.5.5 Análisis de productividad actual

La productividad de la empresa en estos momentos con relación a las unidades producidas calculadas en el punto 3.5.3 del cálculo de la capacidad anual 2013 (tabla 74) de la empresa, además tomando en cuenta las horas utilizadas en el año y la cantidad de obreros que intervienen en la elaboración del producto, cantidad de materia prima y sus respectivos costos.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos}}{\text{Recursos utilizados}} \quad (3,4)$$

Tabla 74: Valores iniciales para el cálculo de la productividad actual

	Situación actual (2013)
Unidades producidas	568
Costo venta por unidad	250
Número de trabajadores	18
Número de horas anuales	2,000
Costo de horas laboral	\$1.32
Cantidad de materia prima	680 kg
Costo de materia prima	\$200 kg.

La fórmula a utilizar para calcular la productividad (3,4), la misma que se utiliza para todos los cálculos necesarios de productividad necesarios para la investigación.

Seguidamente se procede a realizar el remplazo de los valores para la obtención del valor de la productividad actual del año 2013.

$$\text{Productividad} = \frac{545 \text{ unidades} * \$250}{(18 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas} * \$1.32) + (680 \text{ kg} * \$200)}$$

$$\text{Productividad anual} = 0.7424$$

Dando como resultado una productividad anual de 0.7424 que no representa una buena productividad, es por ello que con la propuesta se trata de mejorar y alcanzar niveles elevados de productividad.

Además se realiza el cómputo de la productividad parcial de cada uno de los procesos iniciando con el rayado tal y como se lo expresa en la tabla 75.

Tabla 75: Valores iniciales para el cálculo de la productividad rayado

Número de trabajadores	Horas trabajadas anual	Unidades producidas
2 obreros	2,000 horas	6,736 unidades anuales

$$\text{Productividad} = \frac{6,736 \text{ Unidades anuales}}{2 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual (Rayado)} = 1.754 \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Obrero}}$$

Como ya se conoce el proceso de fabricación de las góndolas y unidades de pared utilizan ocho procesos para cada uno de ellos se calcula la productividad ahora en la tabla 76 se exhibe los valores iniciales para el proceso de cortado, de manera similar se utiliza la fórmula 3,4 para el cálculo del valor de la productividad para todos los procesos.

Tabla 76: Valores iniciales para el cálculo de la productividad cortado

Número de trabajadores	Horas trabajadas anual	Unidades producidas
3 obreros	2,000 horas	3,178 unidades anuales

$$\text{Productividad} = \frac{3,178 \text{ Unidades anuales}}{3 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual (Cortado)} = 0.551 \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Obrero}}$$

Ahora se presenta en la tabla 77 los valores iniciales para el cálculo de la productividad del troquelado.

Tabla 77: Valores iniciales para el cálculo de la productividad troquelado

Número de trabajadores	Horas trabajadas anual	Unidades producidas
2 obreros	2,000 horas	8,807 unidades anuales

$$\text{Productividad} = \frac{8,807 \text{ Unidades anuales}}{2 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual (Troquelado)} = 2.293 \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Obrero}}$$

Seguidamente se muestra en la productividad para el proceso de doblado.

Tabla 78: Valores iniciales para el cálculo de la productividad doblado

Número de trabajadores	Horas trabajadas anual	Unidades producidas
2 obreros	2,000 horas	6,736 unidades anuales

$$\text{Productividad} = \frac{6,736 \text{ Unidades anuales}}{2 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual (Doblado)} = 1.754 \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Obrero}}$$

Como en casos anteriores primero se establece los valores iniciales para el cálculo de la productividad como es el caso de la tabla 79, en la que constan los valores para el proceso de soldado.

Tabla 79: Valores iniciales para el cálculo de la productividad soldado

Número de trabajadores	Horas trabajadas anual	Unidades producidas
2 obreros	2,000 horas	3,930 unidades anuales

$$\text{Productividad} = \frac{3,930 \text{ Unidades anuales}}{2 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual (Soldado)} = 1.023 \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Obrero}}$$

En la tabla 80 se establecen los valores para el cálculo de la productividad en el proceso de pulido.

Tabla 80: Valores iniciales para el cálculo de la productividad pulido

Número de trabajadores	Horas trabajadas anual	Unidades producidas
3 obreros	2,000 horas	15,421 unidades anuales

$$\text{Productividad} = \frac{15,421 \text{ Unidades anuales}}{3 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual (Pulido)} = 2.677 \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Obrero}}$$

La tabla 81 muestra los valores para el proceso de pintura y su deducción de productividad.

Tabla 81: Valores iniciales para el cálculo de la productividad pintura

Número de trabajadores	Horas trabajadas anual	Unidades producidas
3 obreros	2,000 horas	1,864 unidades anuales

$$\text{Productividad} = \frac{1,864 \text{ Unidades anuales}}{3 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual (Pintura)} = 0.3236 \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Obrero}}$$

Para finalizar se muestra en la tabla 82 los datos para el caso del empaque, ensamble o embalaje.

Tabla 82: Valores iniciales para el cálculo de la productividad empaque

Número de trabajadores	Horas trabajadas anual	Unidades producidas
2 obreros	2,000 horas	5,385 unidades anuales

$$\text{Productividad} = \frac{5,385 \text{ Unidades anuales}}{2 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad anual (Empaque)} = 1.402 \frac{\text{Unidades}}{\text{Horas} - \text{Obrero}}$$

Luego de haber realizado varias demostraciones de productividad dentro de la empresa se observa diversas variaciones, los valores obtenidos de productividad de cada uno de los procesos se efectúa el cálculo con la capacidad de producción de cada uno ellos, de los resultados obtenidos del estudio de tiempos y capacidad de producción, los mismos que componen una productividad total, mediante la propuesta se trata de mejorar la capacidad de producción y mejorar los procesos además de incrementar la productividad de la empresa tanto de manera total como parcial.

Tabla 83: Tabla resumen productividad anual de cada proceso

Proceso	Productividad (anual)
Rayado	1.754
Cortado	0.551
Troquelado	2.293
Doblado	1.754
Soldado	1.023
pulido	2.677
Pintura	0.3236
Empaque, Ensamblado o Almacenamiento	1.402

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Datos informativos

Tema:	Gestión del proceso productivo de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., para incrementar la productividad.
Institución ejecutora:	Universidad Técnica de Ambato.
Área:	Gestión de Procesos.
Beneficiarios:	Administrativos y Empleados.
Institución:	Empresa Instruequipos Cía. Ltda.
Ubicación:	Provincia de Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba, Sector el Pisque Parque Industrial Tercera Etapa calle 2 y Avenida D.
Responsable:	Ing. Astudillo Mario E.
Financiamiento:	Autofinanciado.
Tiempo Estimado para la Ejecución:	Inicia 11 de Junio y finaliza 11 de Diciembre.
Equipo Responsable:	
Tutor de Tesis:	Ing. John Paúl Reyes Vásquez, Mg.
Investigador:	Juan Andrés Cabezas Moposita.

4.2 Antecedentes de la propuesta

Con la información recolectada del levantamiento de los procesos se evidencia que no existe ningún tipo de estudio realizado con anterioridad con relación a gestión de procesos

o estudio de tiempos, la información relevante que sirve de aporte es la investigación es diseño para la distribución de nuevas instalaciones de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., es por esto que la planificación, el control, manejo adecuado de los recursos, las relaciones interinstitucionales no son los adecuados para una empresa que espera alcanzar grandes objetivos, definiendo que en la empresa no existe el compromiso de mejora y cambio no solo por parte de los trabajadores sino a la vez de los directores de la misma.

En la empresa no se cuenta con el personal adecuado para la ejecución de una gestión de procesos, adema de no tener claramente definidos los puntos de fallas y la manera más viable de ejecución de los procedimientos de cambio que se pueden ejecutar.

Es indispensable aplicar una gestión del proceso productivo atacando las debilidades que presenta la empresa dentro de sus procesos de producción además de trascender con mejoras a nivel gerencial enfocados en mejorar la productividad de la empresa consiguiendo su mejora y evolución.

La gestión de procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente. La estrategia de la organización aporta las definiciones necesarias en un contexto de amplia participación de todos sus integrantes, donde los especialistas en procesos son facilitadores. [22]

La Gestión por Procesos es la piedra angular tanto de las normas ISO 9000 del año 2004 como del Modelo EFQM de Excelencia. Su implantación puede ayudar a una mejora significativa en todos los ámbitos de gestión de las organizaciones. [23]

Con el rediseño de gestión se reducen costos y tiempo, por la estructura definida de los procesos, con el análisis de disponibilidad interna para que el personal trabaje mejor, se sienta motivado y se desarrolle profesionalmente. Con la implementación del sistema para rendir las pruebas, facilita al Jefe Administrativo a seleccionar al personal idóneo y con un proceso de orientación y capacitación el personal desempeñará con eficiencia y eficacia sus labores. [24]

El proyecto se lo realiza con un enfoque, basado en procesos, para lo cual es necesario llevar a cabo la gestión de cada proceso en urgencias médicas como un único proceso y también como un componente de la red de procesos, ya que esta es una forma poderosa para organizar y gestionar las actividades en el trabajo creando así un valor especial dirigido al cliente. [25]

4.3 Justificación

La empresa Instruequipos Cía. Ltda., se encuentra ubicada dentro de un mercado que no ha sido explotado mayormente dentro de la ciudad, convirtiéndose en una de las principales empresas en la fabricación de productos para exhibición, almacenaje y equipo médico por lo que esto representa una gran oportunidad de crecimiento y desarrollo empresarial y personal de todos quienes conforman la empresa, pero para lograr alcanzar el objetivo que es mejorar continuamente se necesita una herramienta lo suficientemente eficaz para determinar los problemas existentes dentro de la empresa y buscar soluciones viables que puedan ser aplicadas a corto plazo, es por esta razón que una gestión por procesos dentro de la empresa cooperaría con la consecución de objetivos y metas trazadas tanto a corto como largo plazo además los directivos de la empresa presentan su total colaboración y apoyo a la ejecución del este estudio gracias a que tienen claramente definido que esto ayuda a mejorar la empresa y servirá como aporte no solo para la actualidad sino a la vez para trabajos posteriores que se realicen en la empresa.

La mejora continua es uno de los puntos de mayor trascendencia dentro de una empresa que pretende difundirse no solo nacional sino internacionalmente, lo que implica acondicionar mejoras, reestructuraciones, cambios en cada uno de los puntos que presentan fallas o inconsistencias, para el caso actual existe demasiada complejidad en la construcción de su producto (góndola y unidad de pared), estado de la maquinaria, desempeño y control de los trabajadores, deficiente comunicación entre los miembros de la empresa, siempre teniendo como objetivo el mejoramiento no solo institucional sino además el de todos quienes conforman la empresa.

4.4 Análisis de factibilidad

Teniendo en cuenta la propuesta planteada es conveniente analizar los siguientes factores:

Socio-cultural

El proyecto de investigación es viable debido a que aporta a los estudiantes o personas que tengan algún tipo de interés en temas de desarrollo empresarial una base para la realización de investigaciones similares, sin limitarse a los estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato sino a la vez presenta una contribución sumamente importante para cualquier educando que haga referencia al tema que se trata la investigación “Gestión de procesos”, utilizando el internet.

Tecnológico

Se proyecta factible gracias al aporte que brinda procesos de mejora e innovación constituyéndose en base para el desarrollo y progreso de la empresa, con la adquisición de máquinas con tecnología de punta lo que permite realizar productos mayor calidad y que presenta alta aceptación por parte de los clientes, consiguiendo con esto el incremento del nicho de mercado, con el incremento de clientes potenciales.

Organizacional

La investigación es viable porque aporta con soluciones a los problemas existentes en la empresa Instruequipos Cía. Ltda., proporcionando alternativas fundamentadas y sustentadas que sirven para el incremento de su productividad además de elevar los niveles de capacidad de producción, logrando con ello el aumento de niveles de ganancias para la empresa sin olvidar la mejor aceptación de los productos por parte del mercado consiguiendo la ampliación del mercado, llevando consigo el crecimiento de la compañía alcanzado mejoras institucionales y el compromiso por parte de todos quienes componen Instruequipos Cía. Ltda., a esforzarse cada día mas con el objetivo de obtener mejores réditos para todos.

Económico-financiera

Una gestión de procesos es aconsejable conforme a las necesidades que presenta la empresa, tomando en cuenta que cualquier cambio o solución aporta al mejoramiento considerándolo como una inversión y no como un gasto.

Es por esta razón que la implementación de una gestión del proceso productivo de la empresa tendría un valor estimado de 50,066.75 dólares, esto con relación a lo que tiene que ver con adquisición de nuevas máquinas que es el caso de la dobladora y cortadora, la implementación del sistema semiautomático de lavado, adquisición de herramientas de rayado nuevas, la capacitación de los trabajadores y de la implementación del nuevo modelo de producto, así mismo lo descrito se exhibe en la tabla número 84 que se presenta a continuación.

Tabla 84: Factibilidad económico-financiera

Proceso	Actuación	Costo
Rayado	Compra de herramientas	\$ 200
Cortado	Compra de maquinaria	\$ 9,000
Doblado	Compra de maquinaria	\$ 39,487.50
Soldado	Curso de capacitación	\$ 140
Pintura	Sistema de lavado semiautomático	\$ 1,238
Empaque, Ensamble o Almacenamiento	Diseño nuevo	\$ 1.25
	Total	\$ 50,066.75

Ambiental

La investigación es practicable debido a su enfoque en la reducción de las cantidades de desperdicios que se presentan en su producción, en primer lugar al realizar una

optimización del uso de los recursos como las planchas de tol, utilizando una apropiada distribución de los elementos, además que al adquirir nueva maquinaria ya no se utiliza flejes los cuales presentan mayor trabajo para su maquinado, utilizando ahora tol el mismo que es mucho más fáciles de perfeccionar su uso, en la utilización del proceso de lavado con el incremento de la otra tina de enjuague se reduce el proceso de sopleteado eliminando la emanación de polvos de fosfato de hierro de zinc al ambiente, eliminando el daño al medio ambiente que causa la empresa Instruequipos Cía. Ltda., ubicada en las instalaciones del parque industrial.

4.5 Fundamentación científico-técnica

El área de la mejora del desempeño se encuentra en continua transición y desarrollo. Ha evolucionado a partir de la experiencia, la reflexión y la conceptualización de practicantes profesionales buscando mejorar el desempeño humano en el lugar de trabajo. Sus raíces inmediatas son resultado del diseño instruccional y de la instrucción programada, pero más aún y más fundamentalmente, son resultado del trabajo de B. F. Skinner y sus colegas, quienes centraron su trabajo en el comportamiento de los individuos dentro de su medio ambiente. [26]

La consecución de altos niveles de calidad y competitividad requiere de todas las operaciones y unidades de la empresa un adecuado enfoque hacia la mejora continua y el aprendizaje, y además debe estar implícito en el modelo que gobierna el funcionamiento de la empresa. Esto es, la mejora debe ser parte del trabajo diario de todos los departamentos y unidades de la empresa, buscando eliminar los problemas en su origen e identificando oportunidades para hacer las cosas mejor. Para ello, hay que contar con las ideas de los empleados, los resultados de la investigación y desarrollo y las opiniones y sugerencias de los clientes, el benchmarking y cualquier otra fuente de información sobre la competencia o el mercado. Es, pues, necesario el aprendizaje y adaptación a las nuevas situaciones y necesidades del mercado.

Así, las mejoras pueden traducirse en: aumento del valor añadido que se le da a los clientes, desarrollo de nuevas oportunidades de negocio, reducción de errores y defectos, mayor flexibilidad, eficiencia y efectividad, mejorar el papel de la empresa en la sociedad, etc.

Las bases para conseguir el desarrollo profesional y aumentar así la satisfacción de los empleados son la formación, posibilidades de tener nuevas ocupaciones en sintonía con la mayor formación, política de reconocimientos, etc.

A cambio, la empresa obtendrá una serie de beneficios como son el disponer de empleados más satisfechos y versátiles en lo que a desarrollar diferentes puestos de trabajo se refiere, así como mayores oportunidades de aprendizaje a través de las distintas funciones. La consecución de los objetivos operacionales y de calidad requiere empleados comprometidos y bien formados.

Los mayores retos en el área del desarrollo del personal son la coordinación de todos los programas de gestión de los recursos humanos y la integración de la gestión personal en los planes de negocio y en el proceso de planificación estratégica general de la empresa. [27]

La mejora continua está basada en el ciclo de Deming, compuesto por cuatro fases: estudiar la situación actual, recogiendo los datos necesarios para proponer las sugerencias de mejora; poner en marcha las propuestas seleccionadas a modo de prueba; comprobar si la propuesta ensayada está proporcionando los resultados esperados; e implantar y estandarizar la propuesta con las modificaciones necesarias.

Existen varias formas de implantar la mejora continua en la empresa. Los mejores resultados se obtienen cuando la mejora se origina en grupos, bien a través de grupos permanentes como los círculos de calidad o a través de equipos de trabajo multifuncionales o autorregulados que incorporan las actividades de mejora continua entre sus responsabilidades; o bien, mediante equipos de mejora de duración predeterminada. También se pueden implantar sistemas de sugerencias individuales, aunque sólo obtienen resultados comparables a los grupos si están excepcionalmente bien gestionados [28]

4.6 Descripción de la propuesta

El problema en el que se centra la investigación es mejorar la productividad de la empresa Intruequipos Cía. Ltda., para lo cual se plantea los puntos a tratar para incrementar la productividad dentro del proceso productivo de la empresa.

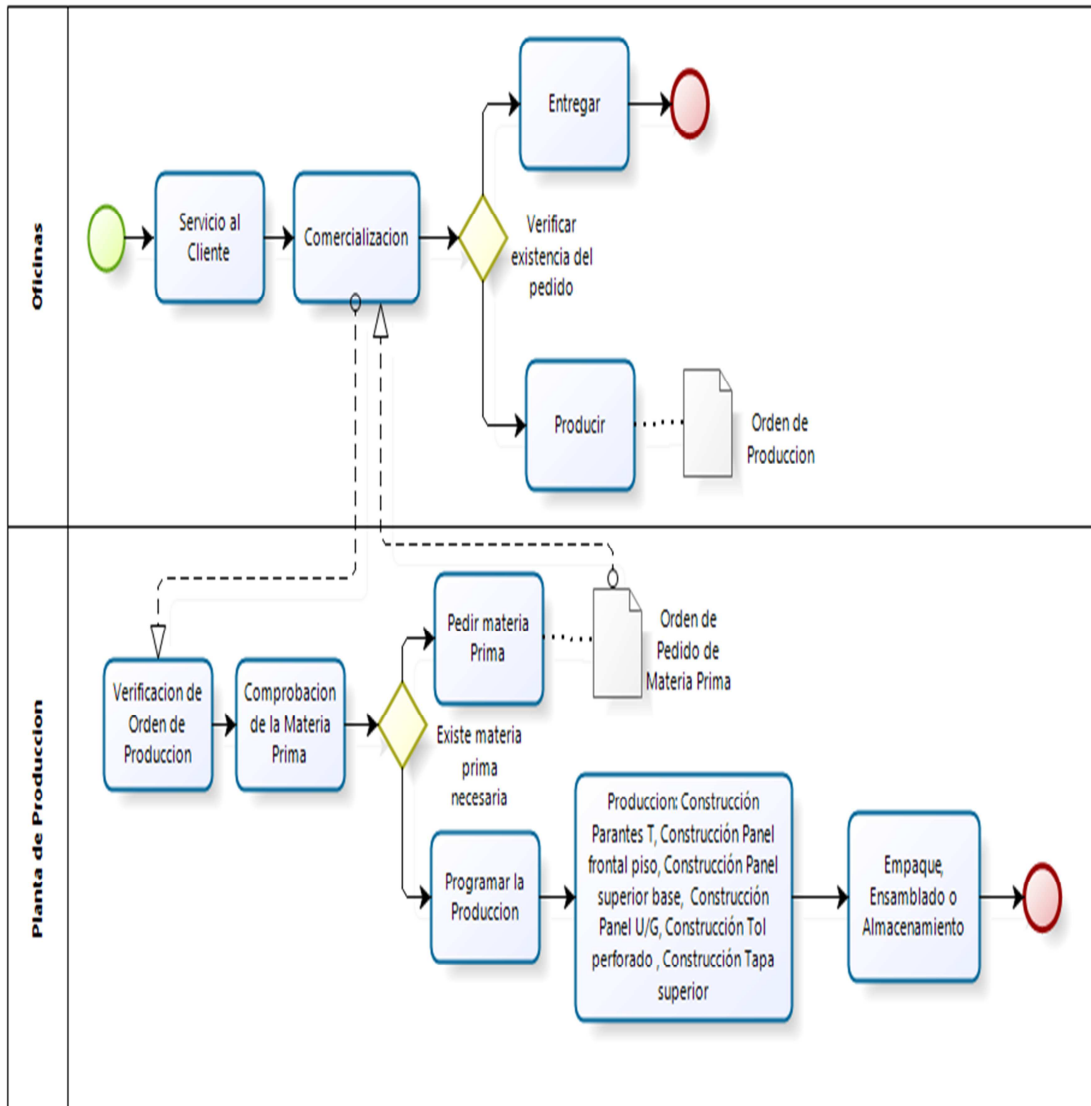


Figura N° 23: Diagrama de flujo (Oficinas-Planta de producción)

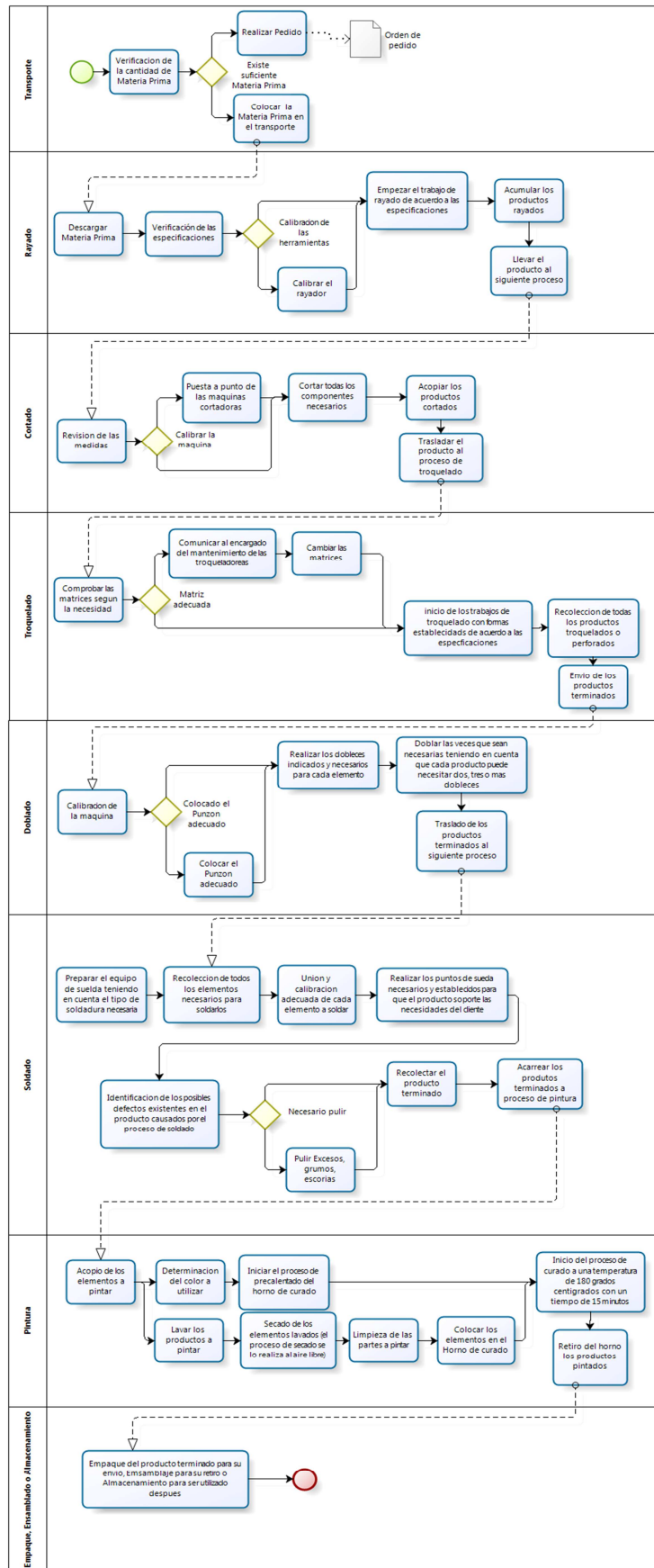


Figura N° 24: Diagrama de flujo (fabricación de góndolas y unidades de pared)

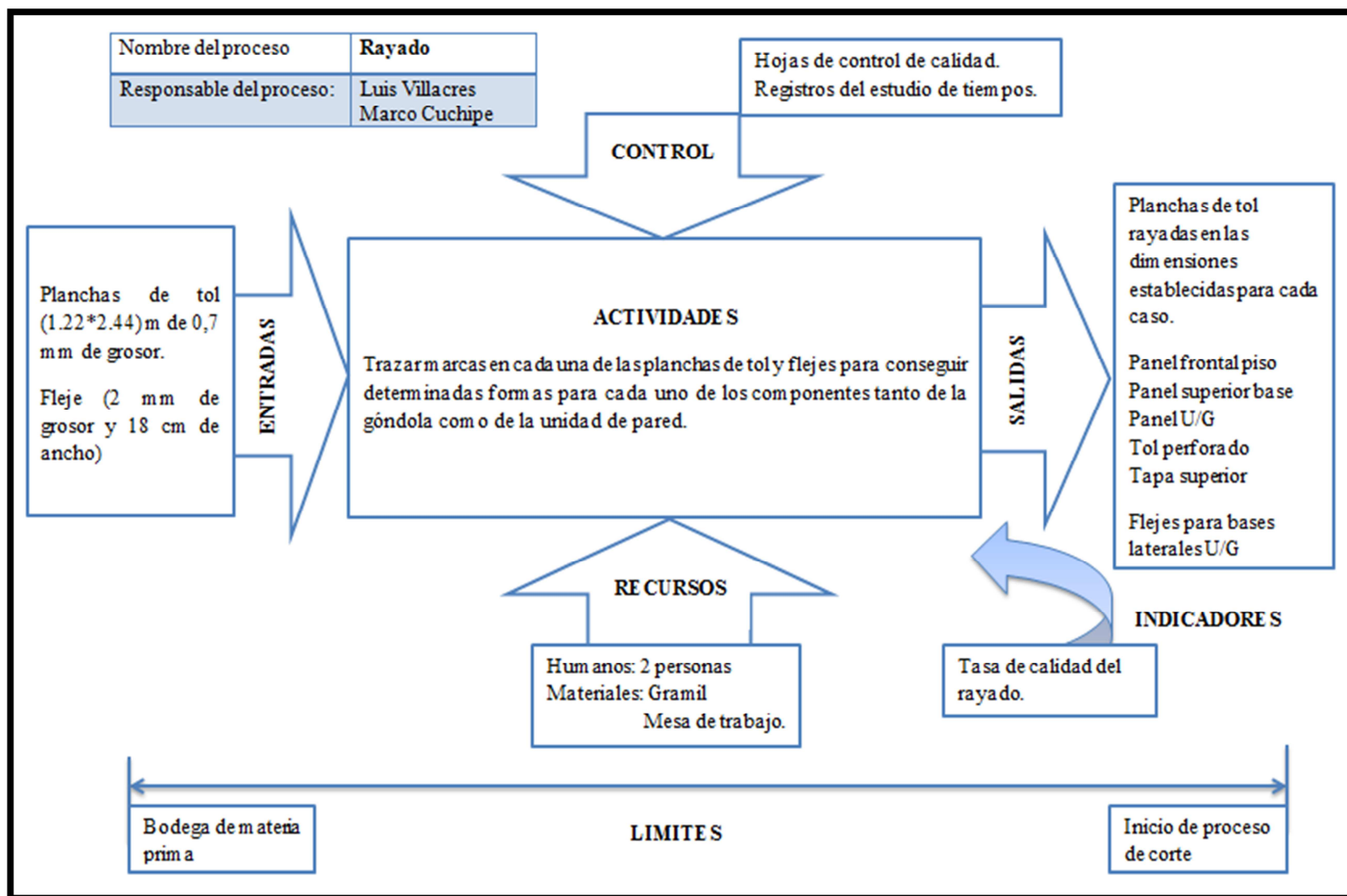


Figura N° 25: Elementos proceso rayado

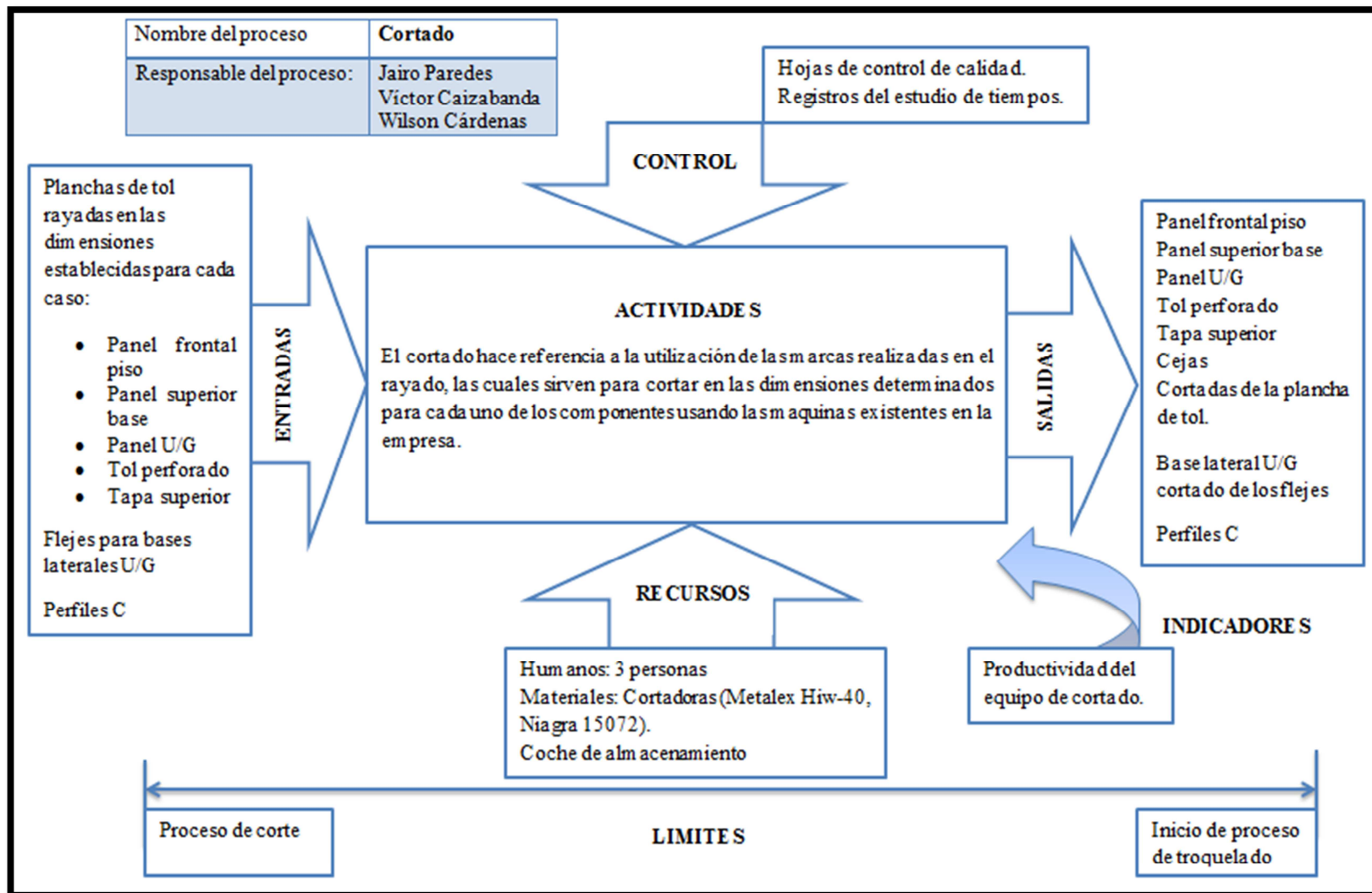


Figura N° 26: Elementos proceso cortado

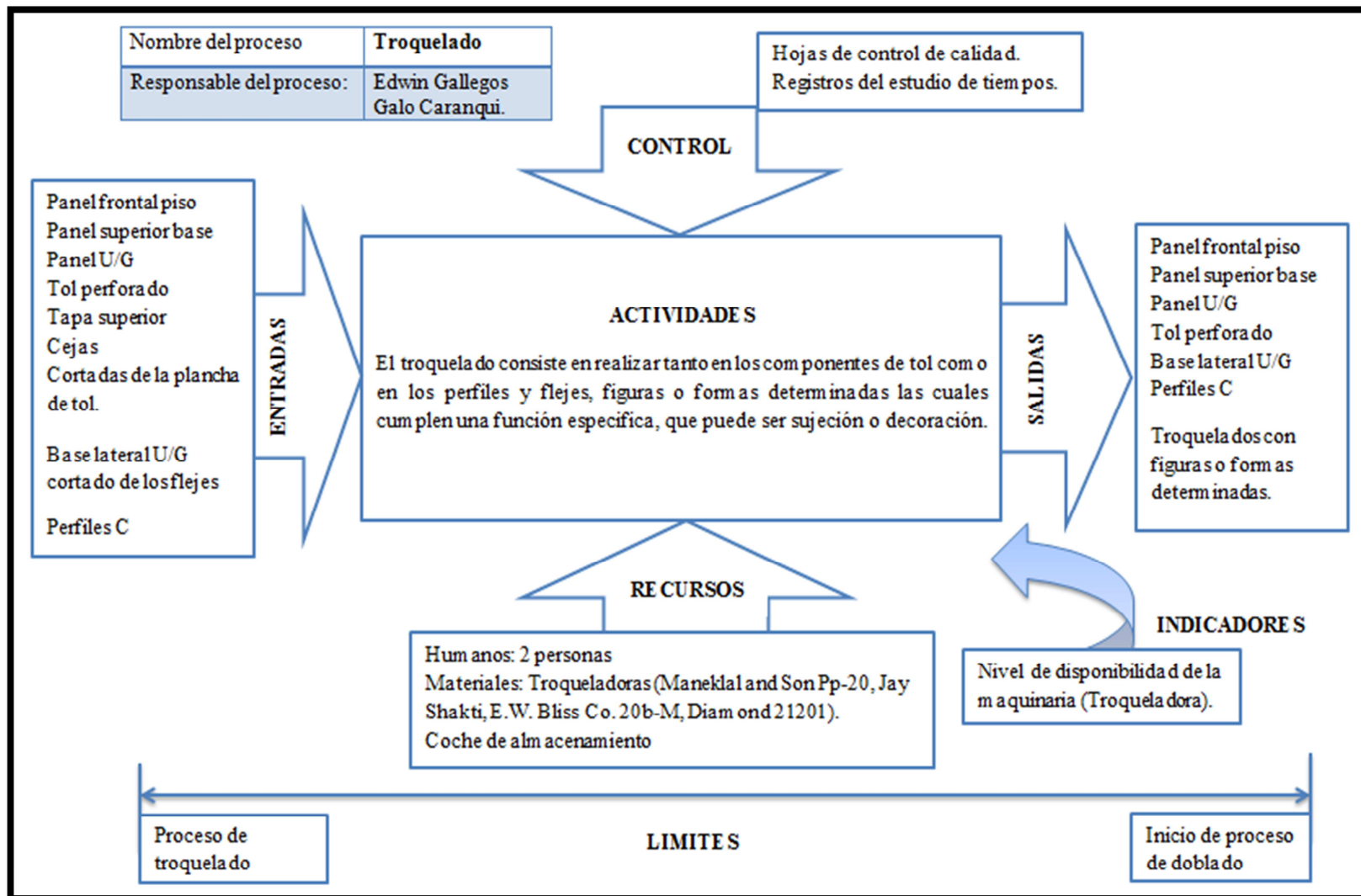


Figura N° 27: Elementos proceso troquelado

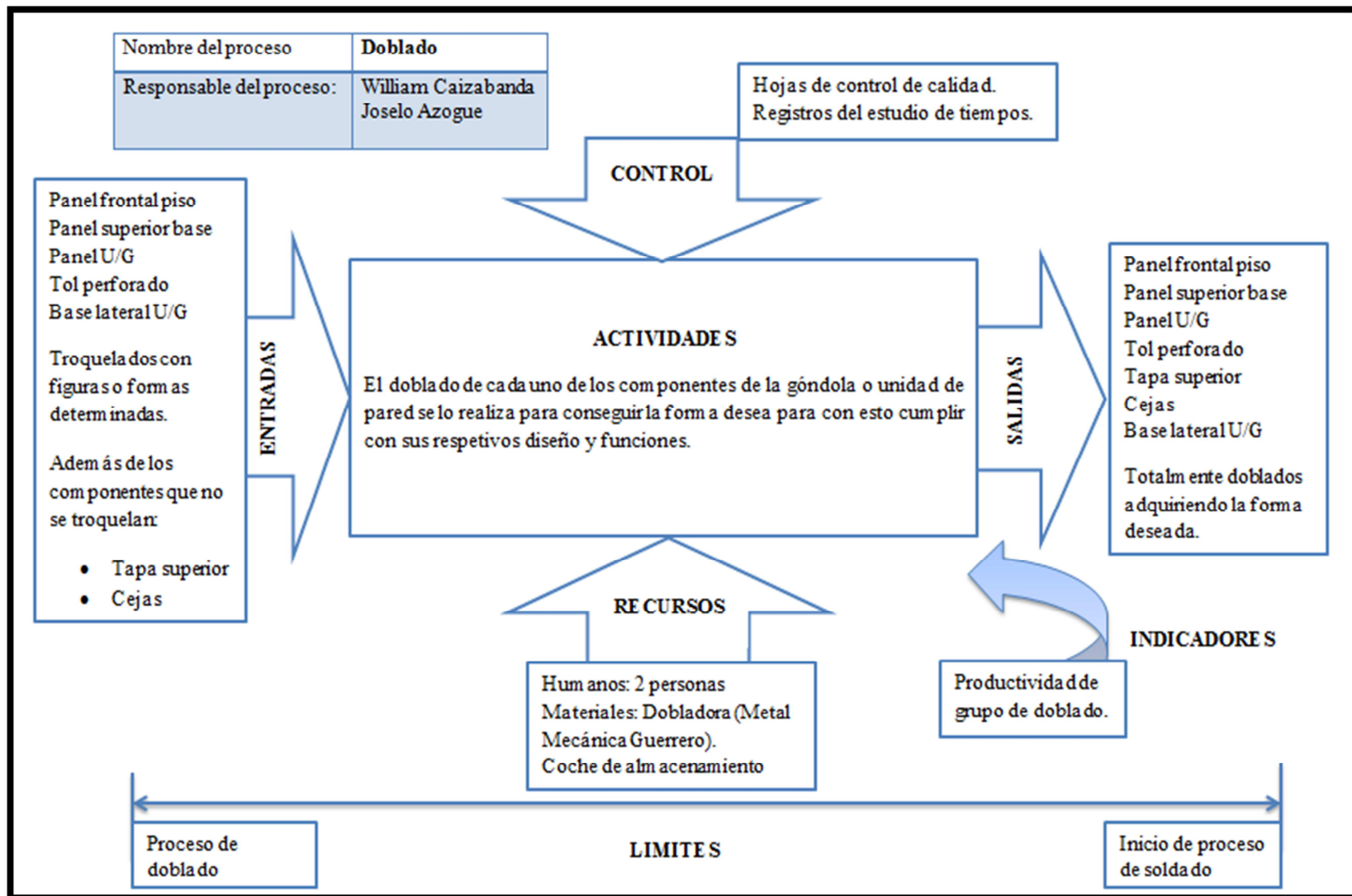


Figura N° 28: Elementos proceso doblado

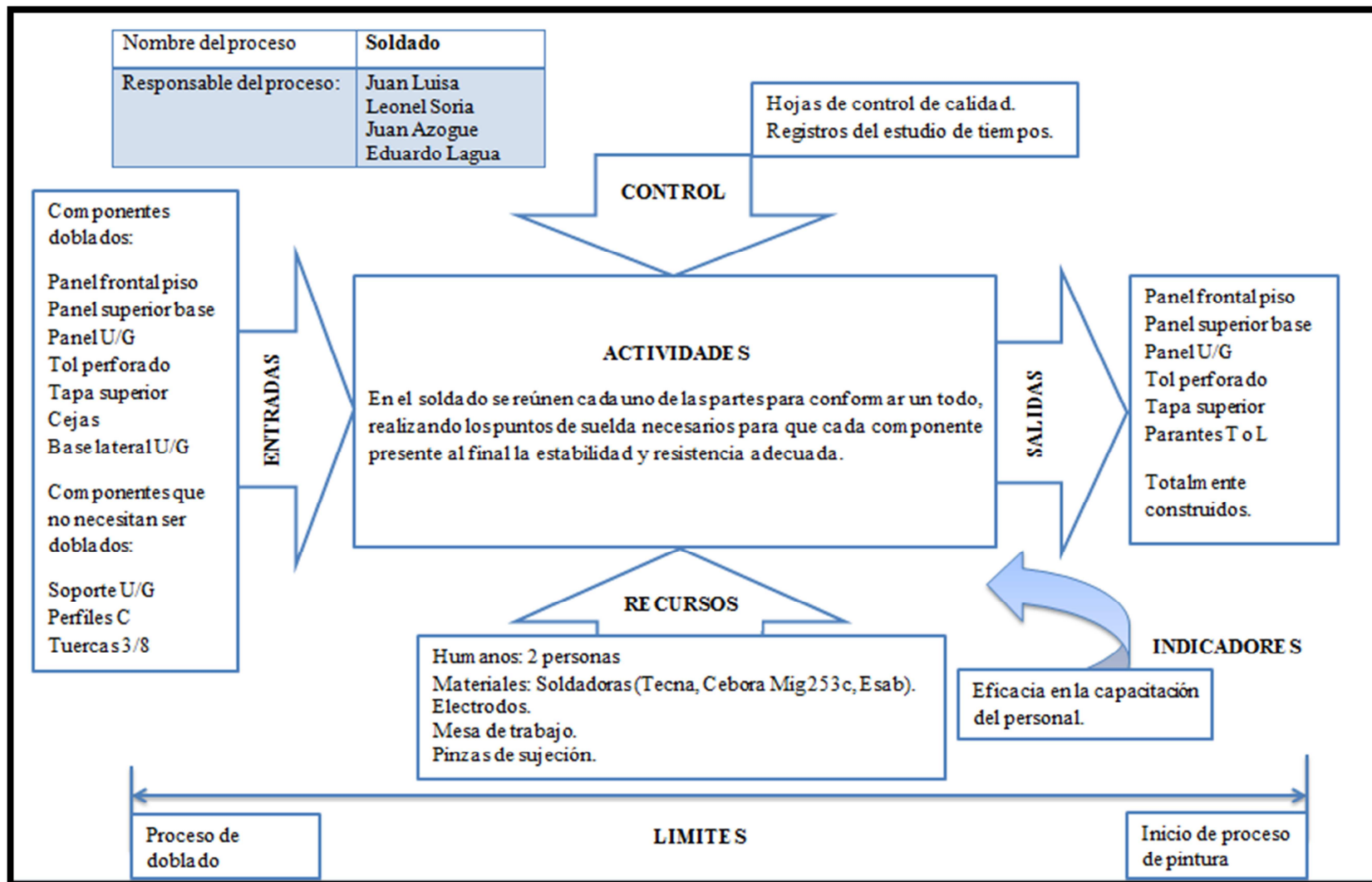


Figura N° 29: Elementos proceso soldado

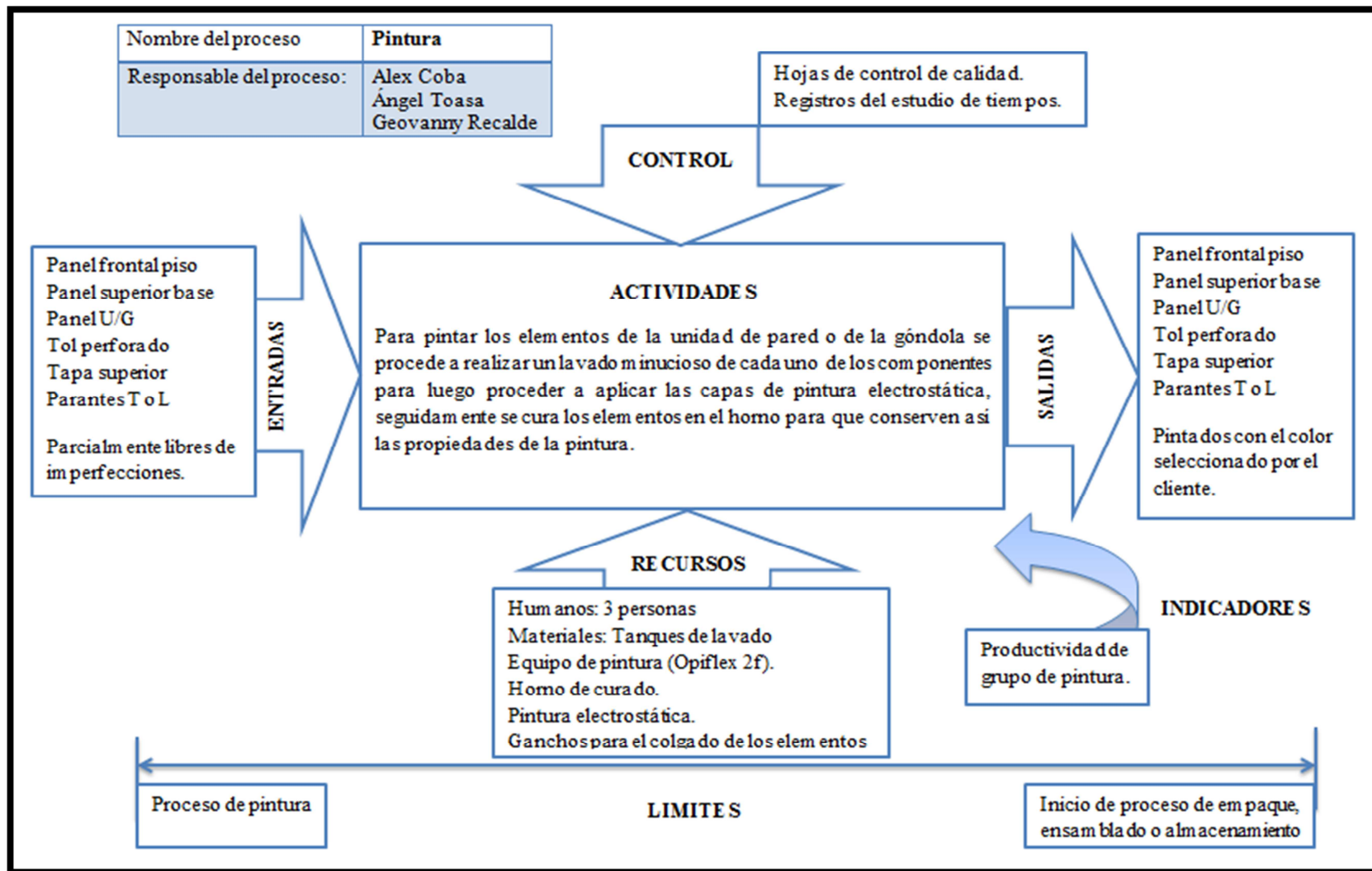


Figura N° 30: Elementos proceso pintura

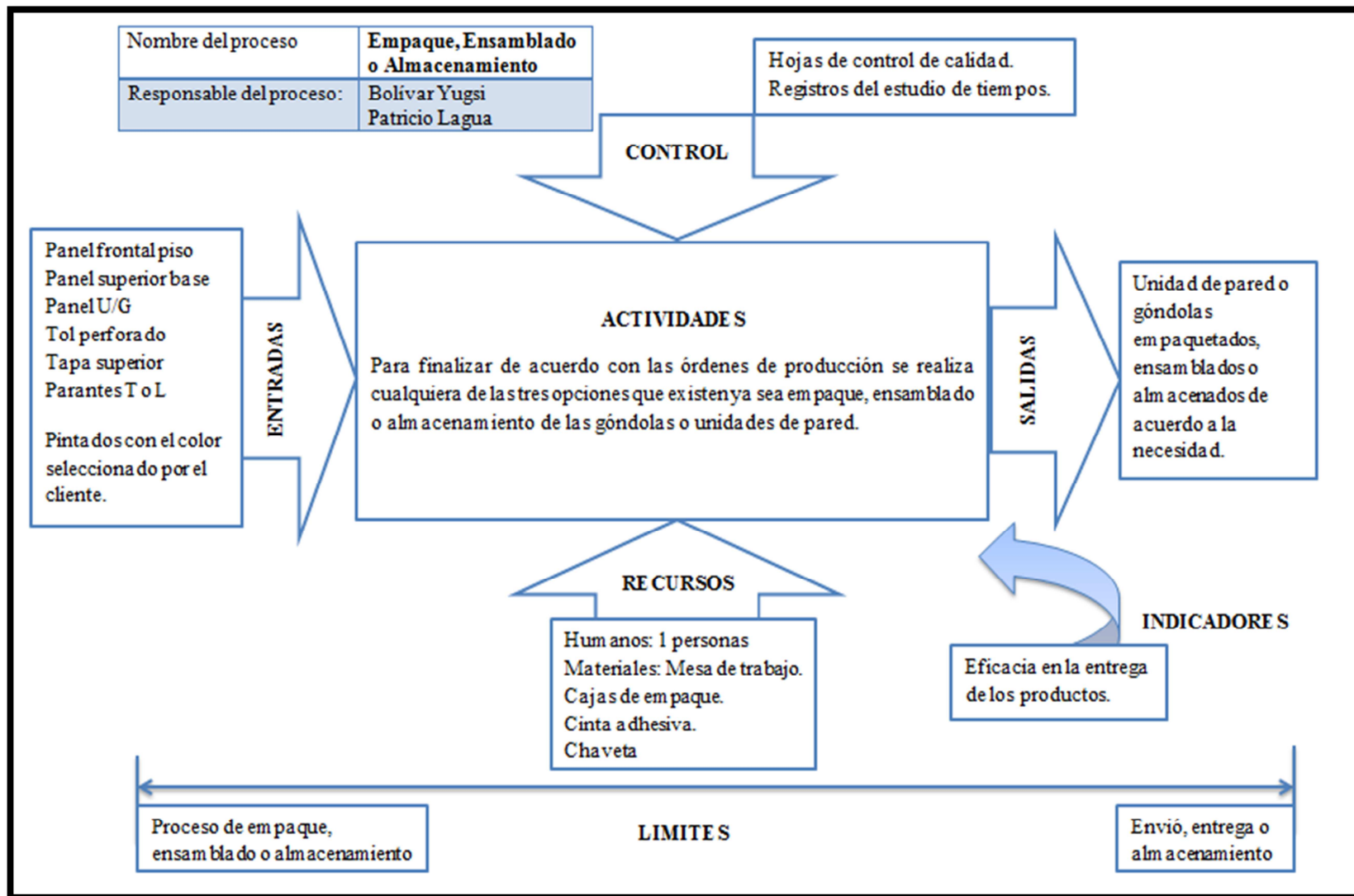


Figura N° 31: Elementos proceso empaque, ensamble o almacenamiento

De la figura 25 a la 31 se presentan los elementos que constituyen cada uno de los procesos a los cuales se les realiza una mejora.

4.6.1 Mejora continua

Identificar el área de mejora

El proceso de producción de la línea de productos de exhibición es decir de góndolas y unidades de pared, esta compuesta de ocho procesos (rayado, cortado, troquelado, doblado, soldado, pulido, pintura y empaque, ensamble o almacenamiento), es el área en la cual se enfoca la mejora continua, de manera más detalladamente se determina: la empresa Instruequipos Cía. Ltda., planta de producción, proceso de producción y despacho, específicamente en la producción de su línea de productos para exhibición (góndolas y unidades de pared), ubicada en la Provincia del Tungurahua, Cantón Ambato, Parroquia Izamba, sector El Pisque Parque Industrial Tercera Etapa, Calle 2 y Avenida D, lote #10-B.

Detectar las principales causas del problema

Proceso rayado

Tabla 85: Problemas proceso rayado

Proceso:	Rayado
Causas problema:	Falta de control. Herramientas obsoletas. Mesas de trabajo insuficientes.

Proceso cortado

Tabla 86: Problemas proceso cortado

Proceso:	Cortado
Causas problema:	Falta de control. Maquinaria totalmente manual (imprecisión en los cortes realizados, dimensiones de corte limitadas).

Proceso troquelado

Tabla 87: Problemas proceso troquelado

Proceso:	Troquelado
Causas problema:	Falta de control. Tiempo de puesta a punto de las maquinas elevado.

Proceso doblado

Tabla 88: Problemas proceso doblado

Proceso:	Doblado
Causas problema:	Falta de control. Maquinaria totalmente manual (imprecisión en los dobleces, limitadas dimensiones de trabajo de la maquinaria).

Proceso soldado

Tabla 89: Problemas proceso soldado

Proceso:	Soldado
Causas problema:	Falta de control. Personal son serias deficiencias en el correcto uso de las maquinarias.

Proceso pulido

Tabla 90: Problemas proceso pulido

Proceso:	Pulido
Causas problema:	Falta de control. Proceso que no contribuye ningún valor agregado al producto.

Proceso pintura

Tabla 91: Problemas proceso pintura

Proceso:	Pintura
Causas problema:	Falta de control. Lavado de los componentes de la góndola o unidad de pared complejo e ineficiente.

Proceso empaque, ensamble o almacenamiento

Tabla 92: Problemas proceso empaque, ensamble o almacenamiento

Proceso:	Empaque, ensamble o almacenamiento
Causas problema:	Falta de control. Limitante en el diseño, desperdicio del espacio y recursos.

Formulación del objetivo

Mediante la presente mejora continua se pretende incrementar de manera notoria el valor de la productividad de la empresa en los próximos seis meses, proponiendo, diseñando y creando soluciones factibles y utilizando para cada uno de los procesos registros claros y sencillos que faciliten su comprensión y análisis dentro de los procesos productivos de la empresa Instruequipos Cía. Ltda.

Seleccionar las acciones de mejora

Para la selección de las acciones de mejora se utiliza el proceso de los cinco pasos mediante el que permite seleccionar las mejoras alternativas para cada uno de los procesos que se utilizan en la fabricación de góndolas y unidades de pared, los mismos que se muestran a continuación.

1. Definir el problema.

Tabla 93: Definición del problema (rayado)

Proceso:	Rayado
Causas problema:	Falta de control. Herramientas obsoletas. Mesas de trabajo insuficientes.

2. Buscar alternativas.

Tabla 94: Posibles alternativas (rayado)

Proceso:	Rayado
Alternativas:	1. Creación hojas de control. 2. Adquisición de herramientas nuevas (gramil). 3. Reubicación de mesas de trabajo. 4. Plan de incentivos.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

Para la valoración se establece una puntuación de 0 a 10, la que se utiliza para cada ventaja, las mismas valoraciones son aplicadas para cada inconveniente en función de su importancia.

Además en la tabla de valoración de las alternativas se presenta un punto a tener muy en cuenta el cual se presenta con un asterisco el mismo que se trata de describir seguidamente.

* La puntuación realizada se la realiza con la participación de la alta gerencia, el mismo que apor to con la factibilidad económica de empresa los mismos que influyen de manera directa a la toma de decisiones de las alternativas más factibles para la compañía.

Tabla 95: Valoración de las alternativas (rayado)

Alternativas	Ventajas	Puntuación*	Desventajas	Puntuación*
Alternativa 1:	Facilidad en el control del proceso.	8	Malestar por parte de los trabajadores.	6
Alternativa 2:	Herramientas nuevas, eliminación de quejas acerca del funcionamiento (obreros)	8	Inversión de capital para la compra de las herramientas.	5
Alternativa 3:	Mesas de trabajo subutilizadas que se pueden utilizar en el proceso de rayado.	9	Búsqueda de la correcta colocación de la mesa para evitar incomodidad en el trabajo.	4
Alternativa 4:	Mejor desempeño de los trabajadores.	7	Inversión de capital (jefes de la empresa indispuestos a ningún tipo de aumento).	9

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Tabla 96: Selección de la mejor alternativa (rayado)

Cálculos	Alternativa 1:	Alternativa 2:	Alternativa 3:	Alternativa 4:
Total ventajas	8	8	9	7
Total Inconvenientes	6	5	4	9
Resultado total (ventajas - inconvenientes)	2	3	5	-2

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

Para este caso en particular la elección de la mejor alternativa es la reubicación de mesas de trabajo (Alternativa 3), pero por petición de la alta gerencia de la empresa, se consideran además las alternativas 1 y 2, con el objetivo de mejorar la calidad de los productos con la implementación de las hojas de control de calidad y la adquisición de herramientas nuevas

que no son excesivamente costosas y presentan un valor de 200 dólares por la compra de 4 unidades, con las que se mejora el rayado de los componentes en las planchas de tol.

Los procesos que intervienen en la producción son ocho, los cuales son indispensables para la fabricación de cada uno de los productos que construye la empresa, es por esta razón que el objetivo es tratar de reducir la utilización de cada uno de ellos además de que el tiempo de manipulación sea reducido. El primer proceso es el rayado (tabla 93) descrito seguidamente. En este proceso uno de los aspectos sumamente importantes es el estado y la correcta calibración de la herramienta de rayado. Todos los trabajadores tienen experiencia de cómo se realiza el trabajo es por esta razón que la calibración no debe ser un problema causado por los trabajadores, si se presenta algún tipo de inconveniente se lo puede atribuir a las herramientas utilizadas para trazar las marcas correspondientes en el material.

Tabla 97: Descripción herramienta (gramil)



Ahora en este caso la solución es la creación de nuevas estaciones de trabajo con lo que tiene que ver al proceso de rayado, por el momento están asignadas dos personas para este trabajo pero solo trabaja uno de ellas la otra solo ayuda cuando es necesario, lo indispensable es la adquisición de nuevos gramiles por lo menos cuatro gramiles (tabla 97) para eliminar las posibles excusas de los trabajadores del estado de las herramientas, además los dos trabajadores deben trabajar en la ejecución del rayado y no solo uno de ellos. La adquisición de los gramiles de los cuatro tendría el valor de 50 dólares por unidad.

Para continuar una de las actuaciones primordiales a tener en cuenta no solo para este proceso es la creación de una hoja de control de calidad (Anexo 12) la cual va a servir para todos los procesos existentes.

Asimismo los trabajadores tienen conocimiento del reglamento interno de la empresa el que hace referencia a los diversos puntos de los que se cita el uso del uniforme y medios de protección y trabajo diario que son los que tienen mayor influencia en la investigación los que describen que todo trabajador debe utilizar su uniforme de manera correcta y los equipos de protección en todo momento de la ejecución de los trabajos y en el punto del trabajo diario hace referencia en el literal f que todos los trabajos están expuestos a la supervisión del jefe de producción, y todo esto tiene sustentación para la aplicación de las sanciones respectivas:

Primera: Llamada de atención verbal

Segunda: Llamada de atención escrita (copia a la inspección de trabajo)

Tercera: Se sanciona con el 10% de salario mínimo vital.

Cuarta: Motivo de despido.

El siguiente proceso a tratar es el cortado (tabla 98), como se describe en la parte superior para la selección de la correcta alternativa se utiliza el método de los cinco pasos, para el proceso de cortado se muestra seguidamente:

1. Definir el problema.

Tabla 98: Definición del problema (cortado)

Proceso:	Cortado
Causas problema:	Falta de control. Maquinaria totalmente manual (imprecisión en los cortes realizados, dimensiones de corte limitadas).

2. Buscar alternativas.

Tabla 99: Posibles alternativas (cortado)

Proceso:	Cortado
Alternativas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación hojas de control. 2. Adquisición de maquinaria nueva (Jugao-qc12y). 3. Subcontratación del proceso. 4. Plan de incentivos.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

Tabla 100: Valoración de las alternativas (cortado)

Alternativas	Ventajas	Puntuación*	Desventajas	Puntuación*
Alternativa 1:	Facilidad en el control del proceso.	8	Malestar por parte de los trabajadores.	6
Alternativa 2:	Facilidad de corte (mayor longitud y espesor). Alto nivel de automatización. Libertad para fabricación de nuevos productos.	7	Inversión de un gran capital en la compra de la maquinaria.	4
Alternativa 3:	Disminución de gastos en la compra de maquinaria nueva.	2	Proceso de cortado es un proceso inicial los productos de corte son indispensables para la producción.	8
Alternativa 4:	Mejor desempeño de los trabajadores.	7	Inversión de capital (jefes de la empresa indispuestos a ningún tipo de aumentó).	9

* La puntuación se la realiza con la participación de la alta gerencia de la empresa, el mismo que apporto con la factibilidad económica de empresa para la aplicación.

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Tabla 101: Selección de la mejor alternativa (cortado)

Cálculos	Alternativa 1:	Alternativa 2:	Alternativa 3:	Alternativa 4:
Total ventajas	8	7	2	7
Total Inconvenientes	6	4	8	9
Resultado total (ventajas - inconvenientes)	2	3	-6	-2

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

En el proceso de corte la mejor opción es la adquisición de la compra de la maquinaria esto se debe a que con la maquina nueva se puede crear y producir nuevos productos que el mercado solicite gracias a sus dimensiones de trabajo que posee la maquina seleccionada. Como en el caso anterior por pedido de la alta gerencia otra de las alternativas a implantar es la creación de hojas de control de calidad.

Uno de los procesos que presenta muchos problemas es el corte, esto se debe a ciertos aspectos como las condiciones de las maquinarias utilizadas las mismas que no se encuentran en las condiciones indispensables para la fabricación de productos de calidad, actualmente existen máquinas que tienen más de 20 años de antigüedad y su operación es totalmente manual.

La empresa Instruequpos Cía. Ltda., busca proyectarse a conseguir grandes objetivos futuros es por esto que uno de los puntos a tener en cuenta es la adquisición de nueva maquinaria especializada en el corte de acero que tenga la capacidad de cortar diversas dimensiones no solo de longitud sino a la ves de grosor, convirtiendo a la compra de nueva maquinaria no como un gasto sino como una inversión.

Tabla 102: Descripción máquina (cortadora)

Número de Modelo:	qc12y	Marca:	Jugao	Peso:	4,300 kg.
Precio:	\$ 8,000	Energía clasificada:	7.5kw	Lugar del origen:	China
Plazo de entrega:	Dentro de 35 días después de recibir su 30% depósito.		Máquina de corte de guillotina Espesor de corte: 6 mm Longitud de corte: 3 m.		
					

La opción presentada en la tabla 102 es la que se presenta adecuada para la empresa esto gracias a las características que presenta la máquina especificada.

En el caso de la compra de la maquinaria para esto se utiliza la fórmula para el cálculo del punto de equilibrio seguidamente descrita:

$$PE = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ventas}}} \quad (4,1)$$

Para este caso los costos fijos es el valor total que presenta la adquisición de la maquinaria el cual vendría a ser 8,000 dólares más 1,000 dólares del transporte hacia la fábrica desde el puerto, mientras que los costos variables se considera a los costos de la materia prima (planchas de tol, perfilera, pintura, tuercas, niveladores) de donde se obtiene el valor de 200 dólares, además lo que tiene que ver con ventas se determina el valor que tiene el producto de venta al público en las oficinas de Instruequipos Cía. Ltda., que tiene el valor de 250 dólares.

Unidades a producir	400	unidades
Costo fijo total	9000	dólares
Costo variable unitario	200	dólares
Precio de venta unitario	250	dólares

Figura N° 32: Valores cálculo punto de equilibrio (compra cortadora)

Luego de tener los datos necesario para el cálculo del punto de equilibrio (figura 32), se aplica la fórmula 4,1 de donde se obtienen los resultados presentados en la tabla número 103, en la que se describen los costos y el número de unidades necesarias que se deben producir y vender para que la inversión resulte rentable.

Tabla 103: Resultados cálculo punto de equilibrio (compra cortadora)

Unidades	Ingresos por ventas	Costos variable total	Costo fijo total	Costo total	Resultado operativo
1	\$250	\$200	\$9,000	\$9,200	-\$8,950
180	\$45,000	\$36,000	\$9,000	\$45,000	\$0

Para este caso el punto de equilibrio es la producción y venta de 180 unidades para recuperar la inversión y comenzar a recibir ganancias.

La mejor opción es la adquisición de la maquinaria no solamente para reducir los tiempos que hoy por hoy existe en la empresa, sino además aporta a la posibilidad de la fabricación de nuevos modelos de productos con espesores mayores que el actual esto gracias a que la máquina puede cortar dimensiones de 2.5 metros y hasta 6 mm de grosor lo que actualmente no es posible realizarlos, sabiendo que las planchas de tol que se utiliza actualmente tienen una dimensión de 1.22*2.44 m. y un grosor de 0.7 mm, sin olvidar que para la construcción de las bases laterales U/G la materia prima son los rollos de fleje a los que se los tiene que alizar porque tienen la forma del rollo lo que representa una utilización mayor de tiempo mientras que con la máquina es posible adquirir planchas de tol de mayor grosor para realizar este trabajo, eliminando así el alizar los flejes.

Sin olvidar que en el primer proceso quedo establecida que la hoja de control de calidad es adecuada para la aplicación en cada uno de los procesos, la misma que es aplicable para cada proceso de la empresa establecida (Anexo 12).

Siguiendo con las actuaciones a realizar se presenta el proceso de troquelado (tabla 104).

1. Definir el problema.

Tabla 104: Definición del problema (troquelado)

Proceso:	Troquelado
Causas problema:	Falta de control. Tiempo de puesta a punto de las maquinas elevado.

2. Buscar alternativas.

Tabla 105: Posibles alternativas (troquelado)

Proceso:	Troquelado
Alternativas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación hojas de control. 2. Planificación adecuada del montaje de las matrices con anticipación. 3. Plan de incentivos.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

* La puntuación se la realiza con la participación de la alta gerencia, el mismo que apporto con la factibilidad económica de empresa los mismos que influyen de manera directa a la toma de decisiones de las alternativas más factibles para la compañía.

Tabla 106: Valoración de las alternativas (troquelado)

Alternativas	Ventajas	Puntuación*	Desventajas	Puntuación*
Alternativa 1:	Facilidad en el control del proceso.	8	Malestar por parte de los trabajadores.	6
Alternativa 2:	Máquinas listas para ser utilizadas con la matriz montada con anticipación.	9	Indisposición por parte del matricero, además falta de autoridad del jefe de producción.	2
Alternativa 3:	Mejor desempeño de los trabajadores.	7	Inversión de capital (jefes de la empresa indispuestos a ningún tipo de aumento).	9

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Tabla 107: Selección de la mejor alternativa (troquelado)

Cálculos	Alternativa 1:	Alternativa 2:	Alternativa 3:
Total ventajas	8	9	7
Total Inconvenientes	6	2	9
Resultado total (ventajas - inconvenientes)	2	7	-2

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

La alternativa a aplicar es la planificación adecuada del montaje de las matrices con anticipación, lo que quiere decir que en el momento que llega la orden de producción el jefe

de producción debe designar al matricero que monte la matriz adecuada en una determinada troqueladora con la debida anticipación para que en el momento que se necesite este lista para su uso. Como en el caso anterior por pedido de la alta gerencia otra de las alternativas a implantar es la creación de hojas de control de calidad.

La empresa cuenta con cinco troqueladoras por lo que representa un beneficio gracias a esto se pueden realizar trabajos de troquelado a la mayoría de los componentes de la góndola sin la necesidad de estar contando y desmontando las matrices en cada momento.

Lo que sería necesario en este proceso es realizar una mejor planificación de la producción para antes de la utilización de las máquinas informarle al encargado del montaje de las matrices que ya se instale las matrices necesarias para cada caso y no realizar el trabajo en el instante que ya se necesita utilizar la máquina. En el momento de la llegada de orden de producción el jefe de producción unos de sus trabajos debe ser informar con anticipación al personal encargado del mantenimiento y montaje de las matrices de las troqueladoras la colocación de la matriz necesaria para los trabajos que se van a realizar en cada troqueladora.

Ahora se muestra el proceso de doblado con sus respectivos pasos que recomienda la técnica de los cinco pasos los que se presentan desde la tabla número 108.

1. Definir el problema.

Tabla 108: Definición del problema (doblado)

Proceso:	Doblado
Causas problema:	Falta de control. Maquinaria totalmente manual (imprecisión en los dobleces, limitadas dimensiones de trabajo de la maquinaria).

2. Buscar alternativas.

Tabla 109: Posibles alternativas (doblado)

Proceso:	Doblado
Alternativas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación hojas de control. 2. Adquisición de maquinaria nueva (NARGESA- MP3003 M). 3. Subcontratación del proceso. 4. Plan de incentivos.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

Tabla 110: Valoración de las alternativas (doblado)

Alternativas	Ventajas	Puntuación*	Desventajas	Puntuación*
Alternativa 1:	Facilidad en el control del proceso.	8	Malestar por parte de los trabajadores.	6
Alternativa 2:	Facilidad en el doblado (mayor longitud y espesor). Alto nivel de automatización. Libertad para fabricación de nuevos productos.	7	Inversión de un gran capital en la compra de la maquinaria.	4
Alternativa 3:	Disminución de gastos en la compra de maquinaria nueva.	6	Proceso de cortado es un proceso inicial los productos de doblado son indispensables para la producción.	9
Alternativa 4:	Mejor desempeño de los trabajadores.	7	Inversión de capital (jefes de la empresa indispuestos a ningún tipo de aumentó).	9

* La puntuación se la realiza con la participación de la alta gerencia de la empresa, el mismo que apporto con la factibilidad económica de empresa para la aplicación.

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Tabla 111: Selección de la mejor alternativa (doblado)

Cálculos	Alternativa 1:	Alternativa 2:	Alternativa 3:	Alternativa 4:
Total ventajas	8	7	6	7
Total Inconvenientes	6	4	8	9
Resultado total (ventajas - inconvenientes)	2	3	-3	-2

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

En el proceso de doblado la mejor opción es la adquisición de la compra de la maquinaria esto se debe a que con la maquina nueva se puede crear y producir nuevos productos que el mercado solicite gracias a sus dimensiones de trabajo que posee la maquina seleccionada. Como en el caso anterior por pedido de la alta gerencia otra de las alternativas a implantar es la creación de hojas de control de calidad.

Para el proceso de doblado se presenta otro de los puntos de falla de mayor influencia en la producción esto se debe fundamentalmente a la condición de la maquinaria.

Como en el caso del corte es necesario realizar un cálculo del punto de equilibrio para la adquisición de una máquina nueva que se acople a las necesidades de la empresa que es el caso de la máquina de la tabla 112.

Para determinar los valores para la aplicación de la fórmula (4,1), este caso presenta los siguientes datos costo fijo total que es el costo total de la máquina más el costo del transporte hacia la empresa, los costos variables constituyen el valor de la materia prima que se estima un valor de 200 dólares y 250 dólares el precio de venta unitario del producto.

Tabla 112: Descripción máquina (dobladora)

Número de Modelo:	MP3003 M	Marca:	NARGESA	Peso:	9,000 Kg
Precio:	\$ 38,487.50	Energía clasificada:	7.5 kw	Lugar del origen:	España
Plazo de entrega:	Inmediata		Longitud de corte: 3.5 m. Espesor: 6 mm		



Unidades a producir	900	unidades
Costo fijo total	39487	dólares
Costo variable unitario	200	dólares
Precio de venta unitario	250	dólares

Figura N° 33: Valores cálculo punto de equilibrio (compra dobladora)

Para la opción de la compra de una máquina nueva se presentan los resultados obtenidos (tabla 113) del cálculo del punto de equilibrio.

Tabla 113: Resultados cálculo punto de equilibrio (compra dobladora)

Unidades	Ingresos por ventas	Costos variable total	Costo fijo total	Costo total	Resultado operativo
1	\$250	\$200	\$39,487	\$39,687	-\$39,437
789	\$197,250	\$157,800	\$39,487	\$197,287	-\$37

De donde se obtiene que el punto de equilibrio para este caso sea producción y venta de 790 unidades, además se realiza el mismo cálculo de punto de equilibrio para el caso de sub-contratación de donde solamente cambia el valor de costo variable de la duración de proceso por diez dólares de costo por hora de uso de la máquina donde se estima el uso de seis horas de uso y ocho dólares de transporte.

Además con la adquisición de la nueva máquina se puede realizar los trabajos de doblado de nuevos productos con dimensiones y formas más complejas, las cuales con las máquinas actuales no se puede lograr asimismo la operación de la maquinaria en estos momentos es totalmente manual los ángulos que se van a realizar para cada dobles se los realiza de acuerdo con la experiencia de cada trabajador esto porque no existe graduación de ningún tipo, con la nueva maquinaria eso cambia de manera rotunda debido a que la maquina posee graduaciones marcadas y programables, sin dejar de lado la implantación de la hoja de control de calidad presentada (Anexo 12). Para el proceso de soldado de la tabla 114 se tiene las siguientes actuaciones.

El proceso de soldado es un cuello de botella debido a que no todos los trabajadores están capacitados para ejercer este trabajo por falta de capacitación y conocimientos, es por esto que la producción se demora mucho porque solo dos personas se encargan del proceso, además se conoce que en este proceso el producto resultante presenta varias presencias de grumos y escorias causadas por la soldadura.

1. Definir el problema.

Tabla 114: Definición del problema (soldado)

Proceso:	Soldado
Causas problema:	Falta de control. Personal son serias deficiencias en el correcto uso de las maquinarias.

2. Buscar alternativas.

Tabla 115: Posibles alternativas (soldado)

Proceso:	Soldado
Alternativas:	1. Creación hojas de control. 2. Plan de capacitación. 3. Contratación de trabajador capacitado.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

Tabla 116: Valoración de las alternativas (soldado)

Alternativas	Ventajas	Puntuación*	Desventajas	Puntuación*
Alternativa 1:	Facilidad en el control del proceso.	8	Malestar por parte de los trabajadores.	6
Alternativa 2:	Trabajadores capacitados para la realización del trabajo. Superación personal por parte del trabajador.	9	Asistencia al curso los fines de semana, incomodidad por parte de los trabajadores. Inversión de capital por parte de la empresa.	5
Alternativa 3:	Trabajador con conocimientos listo para trabajar eficientemente.	8	Inversión de capital por la inclusión de un nuevo trabajador.	9

* La puntuación se la realiza con la participación de la alta gerencia de la empresa, el mismo que apporto con la factibilidad económica de empresa para la aplicación.

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Tabla 117: Selección de la mejor alternativa (soldado)

Cálculos	Alternativa 1:	Alternativa 2:	Alternativa 3:
Total ventajas	8	9	8
Total Inconvenientes	6	5	9
Resultado total (ventajas - inconvenientes)	2	4	-1

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

Aquí la mejor opción a aplicar es la capacitación de los trabajadores, el mismo que presentan gran beneficio tanto para la empresa como para la superación personal de los trabajadores, la inversión de los empresa es de 140 dólares inicialmente para la capacitación de 4 empleados, luego se planea seguir con la capacitación de los trabajadores restantes, además el plan de capacitación se constituye en una capacitación constante y continua. Como en el caso anterior por pedido de la alta gerencia otra de las alternativas a implantar es la creación de hojas de control de calidad.

Para mejorar el proceso de soldado es necesario implementar un programa de capacitación para tres o cuatro empleados inicialmente luego se continúa con el resto del personal, esto además de representar un beneficio para la empresa constituyen en un motivo de superación personal para cada uno de los trabajadores, comprometiendo al empleado a mejorar sabiendo que la empresa se preocupa por su progreso.

Es por eso que se determina el valor del curso para cada uno de los trabajadores en este caso el curso tiene un valor de 35 dólares por persona, los mismo que son dictados por el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP) que se exhibe en la figura número 34, el mismo que presenta la facilidad de planificación de los horarios las

asistencias pueden ser los fines de semana o también entre semana, considerando también que esta institución posee las máquinas necesarias para las capacitaciones además de que brinda certificados de culminación del curso abalizados.

The image shows a screenshot of the SECAP website. At the top, there are navigation links: "MISIÓN, VISIÓN Y POLÍTICA DE CALIDAD", "BUSCAR CURSOS", and "SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL". Below this is a search bar with the text "Ingrese el nombre del curso: soldadura" and a "Buscar Curso" button. The search results are displayed in a table with the following columns: "Curso", "Centro SECAP", "Fecha de Inicio", and "Fecha de Finalización".

Curso	Centro SECAP	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización
SOLDADURA SMAW I	CENTRO MÚLTIPLE CUENCA	2013-11-20	2013-12-05
SOLDADURA SMAW I	CENTRO MÚLTIPLE CUENCA	2013-11-20	2013-12-05
SOLDADURA GTAW II	CENTRO MÚLTIPLE QUITO NORTE	2013-11-20	2013-12-02
SOLDADURA BASICA	CENTRO MÚLTIPLE DURÁN	2013-11-25	2013-12-06
SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO MANUAL POSICION HORIZONTAL	CENTRO MÚLTIPLE AMBATO	2013-11-25	2013-12-13
SOLDADURA BASICA	CENTRO MÚLTIPLE DURÁN	2013-11-26	2013-12-04
SOLDADURA BASICA	CENTRO MÚLTIPLE DURÁN	2013-12-01	2013-12-22
SOLDADURA MAG	CENTRO MÚLTIPLE AMBATO	2013-12-02	2013-12-30
SOLDADURA BASICA	CENTRO OPERATIVO BABAHOYO	2013-12-02	2013-12-11
DIBUJO TECNICO SOLDADURA	CENTRO MÚLTIPLE QUITO NORTE	2013-12-02	2013-12-06
SOLDADURA BASICA	CENTRO OPERATIVO BABAHOYO	2013-12-02	2013-12-11
SOLDADURA BASICA	CENTRO MÚLTIPLE DURÁN	2013-12-02	2013-12-13
ENSAYOS DESTRUCTIVOS EN SOLDADURA	CENTRO MÚLTIPLE QUITO NORTE	2013-12-03	2013-12-19
SOLDADURA GMAW I	CENTRO MÚLTIPLE CUENCA	2013-12-06	2013-12-17

Below the search results is the SECAP logo (Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional) and a "DATOS DEL CENTRO" section for "Centro Múltiple Ambato".

DATOS DEL CENTRO	
Centro Múltiple Ambato	
Dirección:	Av. Bolívariana y El Cóndor
Teléfonos:	(03) 2 410 331 (03) 2 410 330 (03) 2 846 214
Email:	cm.ambato@secap.gob.ec
Ciudad:	Ambato
Provincia:	Tungurahua

Figura N° 34: Información cursos Secap

Uno de posibles cambios imperativos es el proceso de pulido (Tabla 118). En el proceso de pulido existe problemas no de maquinaria al contrario en este proceso el problema principal es el descompromiso con la realización de los trabajos además de la falta de control como en todos los procesos existentes en la empresa.

1. Definir el problema.

Tabla 118: Definición del problema (pulido)

Proceso:	Pulido
Causas problema:	Falta de control. Proceso que no contribuye ningún valor agregado al producto.

2. Buscar alternativas.

Tabla 119: Posibles alternativas (pulido)

Proceso:	Pulido
Alternativas:	1. Creación hojas de control. 2. Eliminación del proceso.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

Tabla 120: Valoración de las alternativas (pulido)

Alternativas	Ventajas	Puntuación*	Desventajas	Puntuación*
Alternativa 1:	Facilidad en el control del proceso.	8	Malestar por parte de los trabajadores.	6
Alternativa 2:	Disminución del tiempo de fabricación de los productos (góndolas y unidades de pared).	9	Limpieza de asperezas con lijas o limas en el proceso de soldado.	6

* La puntuación se la realiza con la participación de la alta gerencia de la empresa, el mismo que apporto con la factibilidad económica de empresa para la aplicación.

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Tabla 121: Selección de la mejor alternativa (pulido)

Cálculos	Alternativa 1:	Alternativa 2:
Total ventajas	8	9
Total Inconvenientes	6	6
Resultado total (ventajas - inconvenientes)	2	3

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

El proceso de pulido es sumamente complejo de tratar esto se debe a diversas causas que se presentan como lo son el descompromiso de los trabajadores y además de la cantidad de empleados que se utilizan en el proceso, una de las acciones mas factibles es la eliminación de este proceso porque no agrega ningún valor agregado al producto final, el mismo que se puede cambiar por un lijado o limado en el proceso de soldado esto debido a que las asperezas producidas no son muy considerables esto por el tipo de soldadura que se usa (Mig).

El personal que ejecuta este trabajo se demora un tiempo mínimo en el mismo pero su idea de ejecución debe ser la eliminación o corrección de posibles errores que se presentaron en el transcurso de la elaboración del producto, pero esto no se realiza así, los encargados de este proceso lo realizan a medias solo corrigen o eliminan ciertos grumos o asperezas mas no completamente todas las que el producto presenta, la excusa presente aquí es la que ellos no elaboraron ese producto denotando así el descompromiso del personal y sin duda la inexistencia de control.

Pero la producción es crear producto que cumplan con las expectativas del mercado, para el cual se utilizan procesos que aportan valor agregado al producto pero para la producción el proceso de pulido no presenta ningún tipo de valor agregado, es por esto que la implementación de una hoja de control de calidad para cada proceso obliga a que los trabajos se realicen con mayor precaución y compromiso, logrando con esto que si el

trabajo se realiza de manera adecuada desde el inicio no debe existir mayores inconvenientes en la fabricación haciendo uso el pulido para la eliminación de las escorias del soldado o de otra manera cambiándolo por un lijado para producir menor intervención en el material.

En el proceso de pintura de la tabla 122 las actuaciones posibles son las que se describen consecutivamente.

1. Definir el problema.

Tabla 122: Definición del problema (pintura)

Proceso:	Pintura
Causas problema:	Falta de control. Lavado de los componentes de la góndola o unidad de pared complejo e ineficiente.

2. Buscar alternativas.

Tabla 123: Posibles alternativas (pintura)

Proceso:	Pintura
Alternativas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación hojas de control. 2. Subcontratación del proceso. 3. Aplicación de un sistema de lavado automático. 4. Plan de incentivos.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

* La puntuación se la realiza con la participación de la alta gerencia de la empresa, el mismo que apor to con la factibilidad económica de empresa para la aplicación.

Tabla 124: Valoración de las alternativas (pintura)

Alternativas	Ventajas	Puntuación*	Desventajas	Puntuación*
Alternativa 1:	Facilidad en el control del proceso.	8	Malestar por parte de los trabajadores.	6
Alternativa 2:	Disminución de gastos en la aplicación del lavado automático.	6	Tiempo de espera de pintado y envío elevados.	9
Alternativa 3:	Lavado más rápido y eficiente para cantidades mucho más grandes y no unidad por unidad. Menor contaminación al ambiente.	9	Inversión de capital para la creación del sistema de lavado automático.	5
Alternativa 4:	Mejor desempeño de los trabajadores.	7	Inversión de capital (jefes de la empresa indispuestos a ningún tipo de aumentó).	9

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Tabla 125: Selección de la mejor alternativa (pintura)

Cálculos	Alternativa 1:	Alternativa 2:	Alternativa 3:	Alternativa 4:
Total ventajas	8	6	9	7
Total Inconvenientes	6	9	5	9
Resultado total (ventajas - inconvenientes)	2	-3	4	-2

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

Para el proceso de pintura la actividad mas critica es el lavado de los componentes con la implementación del lavado automático representa un gran beneficio en el tiempo debido a que se pueden lavar mayor cantidad de componentes la mismo tiempo, además la limpieza

componente por componente ya no es necesaria gracias a la creación de otra tina de enjuague. Como en el caso anterior por pedido de la alta gerencia otra de las alternativas a implantar es la creación de hojas de control de calidad.

Primero el tiempo de duración, aquí tenemos primero el lavado, secado, limpieza y finalmente la pintura.

En el lavado es un proceso manual, el que consta de tres actividades, desengrase, enjuague y fosfatado para luego llevar a secarlo y terminar con la limpieza en la que se realiza una limpieza por todo el material con un guaipe y luego se sopletea, lo que aproximadamente lleva 20 a 25 minutos.

La solución aquí pueden ser las siguientes:

La sub-contratación del proceso de pintura.

Para la sub-contratación se toma en cuenta un valor de pintura de aproximadamente 100 unidades

De donde mediante una cotización realizada una empresa que realiza este tipo de trabajo [29], la cual estima un costo de 8,413.60 dólares el valor del proceso de pintado y 200 dólares del transporte de los productos, lo que tiene un valor de 10,413.60 dólares el pintar 100 unidades aproximadamente 104.136 dólares por cada unidad, el proceso de pintura no es rentable para una sola unidad esto se debe al costo excesivo, ahora se calcula el punto de equilibrio para este caso.

Unidades a producir	400	unidades
Costo fijo total	10413	dólares
Costo variable unitario	200	dólares
Precio de venta unitario	250	dólares

Figura N° 35: Valores cálculo punto de equilibrio (sub-contratación doblado)

Para este caso los valores para el cálculo del punto de equilibrio de la figura 37, varían de acuerdo con el número de unidades a pintar.

Obteniendo como resultado que el punto de equilibrio (tabla 126) es de 209 producidas y vendidas.

Tabla 126: Resultados cálculo punto de equilibrio (sub-contratación pintura)

Unidades	Ingresos por ventas	Costos variable total	Costo fijo total	Costo total	Resultado operativo
1	\$250	\$200	\$10,413	\$10,613	-\$10,363
208	\$52,000	\$41,600	\$10,413	\$52,013	-\$13

La creación de un sistema semiautomático de lavado. Para esto se debe tener los siguientes costos que implican la creación de un sistema de lavado automático para la empresa.

Se debe tener en cuenta que el lavado que se realiza hoy en día consta de varios elementos que se pueden utilizar para la creación del nuevo lavado.

La empresa posee tres tinajas de lavado es necesario la construcción de una tina más la cual tiene un costo de aproximadamente 200 dólares incluidos los materiales y mano de obra, ahora es necesario adquirir un tecele automático para la elevación de las canastillas (tabla 127) donde se ubican los productos a lavar el mismo que tiene el costo de 600 dólares.

Tabla 127: Descripción equipo (tecele)



Para la creación de la canastilla donde se va a colocar los productos a lavar se aprovecha la existencia de la materia prima en la bodega de empresa disminuyendo los costos, lo único que se tiene que comprar es la malla que recubre la estructura y las cadenas para la sujeción de la canastilla con el tecele, la malla tiene el valor de 60 dólares el metro, que se va a necesitar aproximadamente seis metros con un valor de 360 dólares, mientras que la cadena tiene un valor de siete dólares el metro y son necesarios cuatro metros del que se obtiene un valor de 28 dólares.

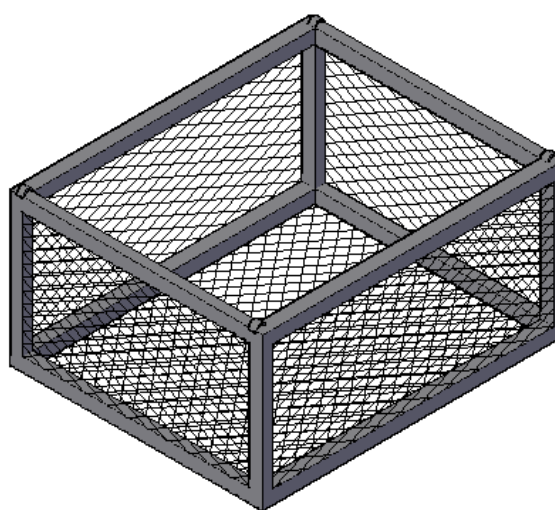


Figura N° 36: Diseño canastilla

Obteniendo un valor total de 1,238 dólares (tabla 128), a este valor se calcula el punto de equilibrio

Tabla 128: Costo total (lavado automático)

Descripción	Valor
Tina de lavado	\$ 200
tecele	\$ 600
Malla	\$ 360
cadena	\$ 28
Varios	\$ 50
Total	\$ 1,238

Unidades a producir	400	unidades
Costo fijo total	1238	dólares
Costo variable unitario	200	dólares
Precio de venta unitario	250	dólares

Figura N° 37: Valores cálculo punto de equilibrio (lavado automático)

Así como en el argumento de la sub-contratación los valores del costo variable unitario cambian por el valor de materia prima utilizada.

Tabla 129: Resultados cálculo punto de equilibrio (lavado automático)

Unidades	Ingresos por ventas	Costos variable total	Costo fijo total	Costo total	Resultado operativo
1	\$250	\$200	\$1,238	\$1,438	-\$1,188
24	\$500	\$400	\$1,238	\$1,638	-\$38

Lo que nos da como resultado que el punto de equilibrio para esta opción es la producción y venta de 25 unidades.

Es por ello que la mejor opción es la creación de un sistema semiautomático no solo por el hecho de que representa una menor inversión y un tiempo de recuperación del capital mucho menor, sino que además la construcción del sistema de lavado se puede utilizar cuando la empresa lo considere necesario sin limitaciones de tiempo, esto considerando que en la sub-contratación el tiempo de entrega de las 100 unidades es de aproximadamente ocho días después de la llegada del producto a la empresa, con lo que aumenta el tiempo de entrega del producto además su costo.

Mientras que para el proceso de empaque, ensamble o almacenamiento de la tabla 130, se presenta una demora en la realización del mismo esto debido a la complejidad del diseño del producto produciendo la utilización de espacios sumamente grandes para el transporte del producto, además se usa mas cinta de embalaje y cartones para el empaque sin dejar de lado que la construcción es compleja.

1. Definir el problema.

Tabla 130: Definición del problema (empaques, ensamble o almacenamiento)

Proceso:	Empaque, ensamble o almacenamiento
Causas problema:	Falta de control. Limitante en el diseño, desperdicio del espacio y recursos.

2. Buscar alternativas.

Tabla 131: Posibles alternativas (empaques, ensamble o almacenamiento)

Proceso:	Empaque, ensamble o almacenamiento
Alternativas:	1. Creación hojas de control. 2. Rediseño de los productos (góndola y unidad de pared). 3. Plan de incentivos.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

Tabla 132: Valoración de las alternativas (empaques, ensamble o almacenamiento)

Alternativas	Ventajas	Puntuación*	Desventajas	Puntuación*
Alternativa 1:	Facilidad en el control del proceso.	8	Malestar por parte de los trabajadores.	6
Alternativa 2:	Mejor aprovechamiento de materia prima. Mejor acogida de los productos por el mercado.	10	Tiempo de prueba para la fabricación del nuevo producto.	4
Alternativa 3:	Mejor desempeño de los trabajadores.	7	Inversión de capital (jefes de la empresa indispuestos a ningún tipo de aumento).	9

* La puntuación se la realiza con la participación de la alta gerencia de la empresa, el mismo que apporto con la factibilidad económica de empresa para la aplicación.

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Tabla 133: Selección de la mejor alternativa (empaques, ensamble o almacenamiento)

Cálculos	Alternativa 1:	Alternativa 2:	Alternativa 3:
Total ventajas	8	10	7
Total Inconvenientes	6	4	9
Resultado total (ventajas - inconvenientes)	2	6	-2

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

La creación de un nuevo diseño que aporta a la adquisición de nuevos clientes, basando el diseño en los requerimientos del mercado, además sin duda aporta a economizar espacio y recursos. Como en el caso anterior por pedido de la alta gerencia otra de las alternativas a implantar es la creación de hojas de control de calidad.

Para lo cual se elabora un rediseño (Anexo 13) del producto además de una correcta utilización de la materia prima con una distribución adecuada de los partes o componentes dentro de una plancha de tol consiguiendo una mínima cantidad de desperdicios de materia prima.

Tabla 134: Indicadores del plan de mejora continua

Proceso	Indicador	Fórmula	Frecuencia del Reporte	Valor Inicial	Meta	Responsable	Valor actual	Fecha Cumplimiento
Rayado	Tasa de calidad del rayado	$\frac{\text{Produccion de primera}}{\text{Produccion total}}$	Mensual	80%	90%	Jefe de producción	40 unid.	Julio 2014
Cortado	Productividad del equipo de cortado	# de productos de una jornada de trabajo	Mensual	85%	98%	Jefe de producción	264 unid.	Julio 2014
Troquelado	Nivel de disponibilidad de la maquinaria (Troqueladora)	Tiempo destinado para la producción – Tiempo de colocación de matrices	Mensual	75%	85%	Jefe de producción	120 horas	Julio 2014
Doblado	Productividad de grupo de doblado	# de productos de una jornada de trabajo	Mensual	77%	94%	Jefe de producción	212 unid.	Julio 2014

Soldado	Eficacia en la capacitación del personal	# de evaluaciones con resultados positivos realizadas a los trabajadores	Mensual	75%	90%	Jefe de producción	---	Octubre 2014
Pintura	Productividad de grupo de pintura	# de productos de una jornada de trabajo	Mensual	80%	96%	Jefe de producción	155 unid.	Julio 2014
Empaque, Ensamble o Almacenamiento	Eficacia en la entrega de los productos	# número de quejas que se presenten por parte de los clientes	Mensual	88%	40%	Jefe de producción	8 quejas	Julio 2014

4.6.2 Simulación de la propuesta

En la simulación de la propuesta se realizan algunas variaciones entre las que tenemos como se muestra en la figura 38, en el proceso de rayado la disminución del tiempo de ejecución del proceso como en la mayoría de los mismo, esto debido a las selección de las alternativas de mejora planteadas.

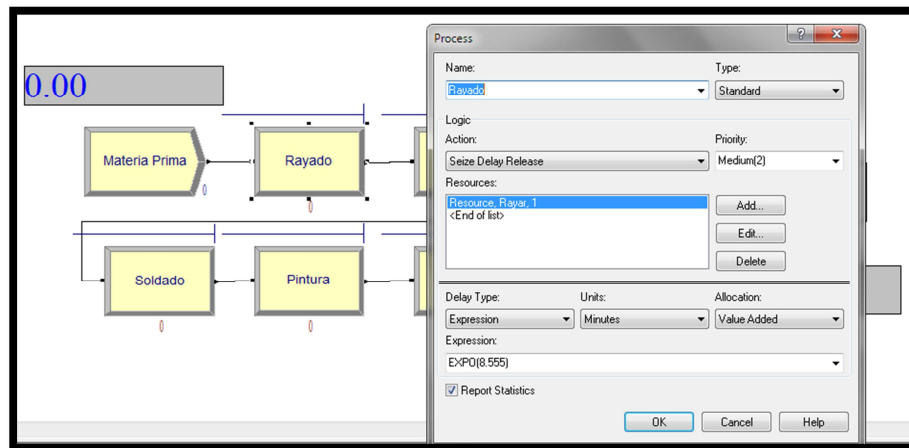


Figura N° 38: Simulación propuesta (cambios)

Mientras que la figura 39, representa la configuración del tiempo de duración de la simulación para este caso ocho horas de trabajo o de duración de una jornada diría de trabajo.

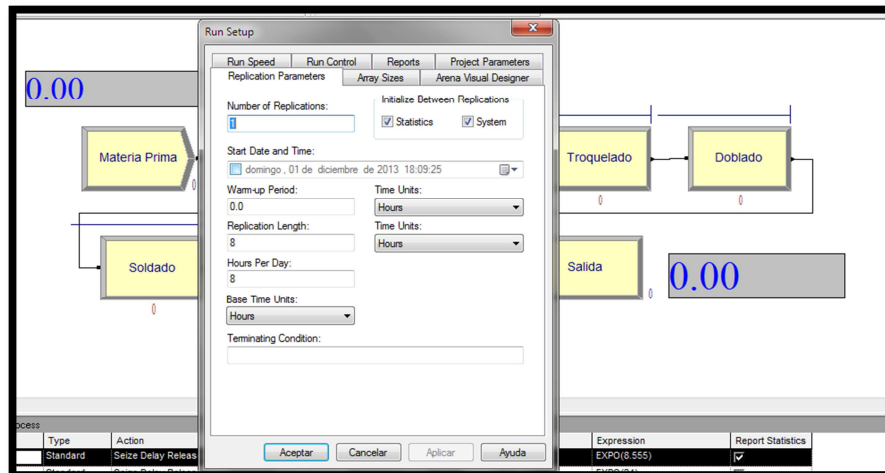


Figura N° 39: Simulación propuesta (configuración duración)

Uno de los cambios más notorios además de la disminución de los tiempos de fabricación de cada uno de los procesos, es la eliminación del proceso de pulido (figura 40), que anteriormente existía esto por la decisión fundamental de que este proceso no incrementa el valor agregado al producto.

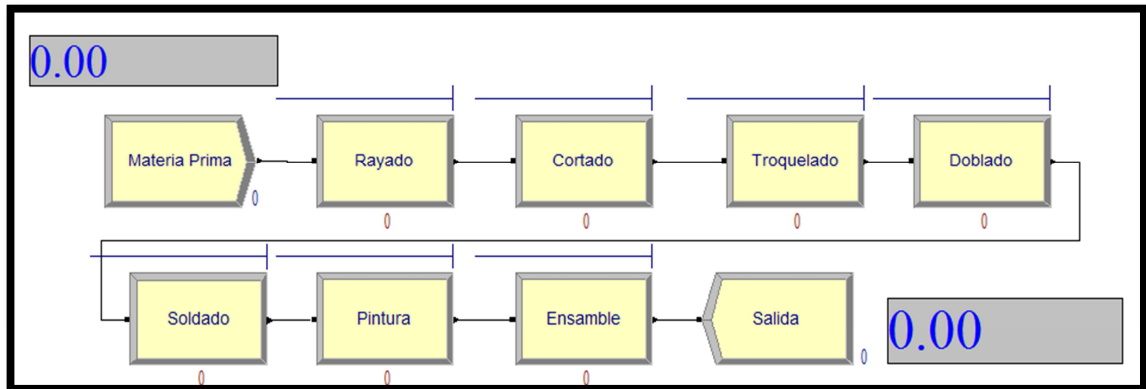


Figura N° 40: Simulación propuesta (estado inicial)

En la ejecución de la simulación (figura 41), se obtiene como resultado la mejora o el incremento de la producción a 3 unidades tal como se muestra seguidamente.

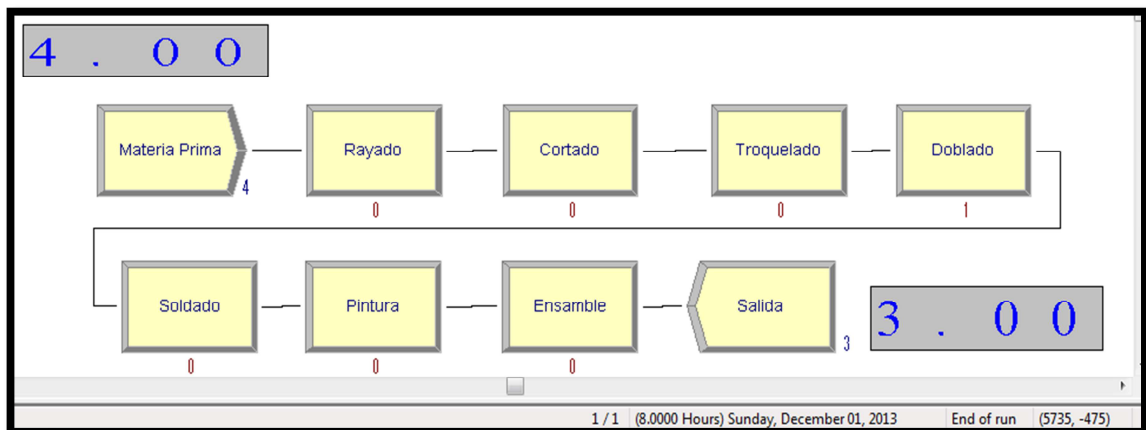


Figura N° 41: Simulación propuesta (estado final)

En la verificación de la simulación se obtiene como resultado (figura 42), que el proceso en el que persisten las restricciones es el proceso de empaque, ensamble o almacenamiento con insuficiencia en la capacidad y el tiempo de operación.

Troquelado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Other				
Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Cortado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Doblado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Ensamble.Queue	0.00018876	(Insufficient)	0.00	1.0000
Pintura.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Rayado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Soldado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Troquelado.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Figura N° 42: Simulación propuesta (resultados)

Para tener sustentación de que las mejoras seleccionadas representan una mejor optimización de la producción, se realiza la simulación expuesta obteniendo como resultado el incremento de una unidad con los cambios realizados.

4.6.3 Análisis productividad de la propuesta

Para este análisis se debe recordar que en la simulación realizada de la propuesta (4.6.2) se estima tener como resultado una producción diaria de tres unidades lo que quiere decir que las unidades producidas al año serán aproximadamente 750 unidades, con este valor como referencia se realiza el cálculo de la nueva productividad (tabla 135), como se muestra a continuación.

Tabla 135: Valores iniciales para el cálculo de la productividad propuesta

	Propuesta (2014)
Unidades producidas	750
Costo venta por unidad	250
Número de trabajadores	18
Número de horas anuales	1920
Costo de horas laboral	\$1.416
Cantidad de materia prima	780 kg.
Costo de materia prima	\$200 kg.

Se utiliza la fórmula para calcular la productividad (4,3), luego de remplazar los valores iniciales se tiene como resultado lo siguiente.

$$\text{Productividad} = \frac{750 \text{ unidades} * \$250}{(18 \text{ Obreros} * 2,000 \text{ horas} * \$1.416) + (780 \text{ kg} * \$200)}$$

$$\text{Productividad anual} = 0.9059$$

En comparación de la producción anual de la propuesta con la productividad del año 2013 se plantea una mejora de la productividad del 0.1635, además que si se toma en cuenta que la capacidad de producción de la planta anteriormente era de 2 unidades y con la propuesta planteada son 3 unidades el incremento vendría a ser un 50% en la capacidad de producción.

Todo esto se enfoca en la reorientación de la empresa hacia sus objetivos estratégicos que establecen promover la calidad en el diseño, fabricación y comercialización de productos, motivando y desarrollando el talento humano con procesos tecnológicos eficientes, para fomentar la pequeña industria, además alcanzar la meta primordial de la compañía que pretende para el año 2018 producir y comercializar una gama de productos, atreves de la innovación e implementación de nuevas tecnologías, logrando así un gran desempeño para los más exigentes requerimientos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Luego de haber analizado, descrito y estudiado cada uno de los procesos que intervienen en la producción de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., se conoce que para la fabricación de sus productos de exhibición se utilizan ocho procesos bien definidos que son: rayado, corte, troquelado, doblado, soldado, pulido, pintura y ensamble, empaque o almacenamiento, de donde se concluye que muchos de los procesos presentan problemas o cuellos de botella, los mismos que ocasionan que el flujo de los materiales de sea inadecuado, el manejo de los recursos tanto materiales como humanos presente sub y sobre utilización en varios casos, sin olvidar que la planificación de la producción es sumamente deficiente no se conoce la verdadera capacidad de producción de la fabrica es por ello que muchos productos no son entregados en las fechas pactadas con el cliente.
- Dentro de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., particularmente dentro de su proceso de producción y despacho de su línea de productos para exhibición (góndolas y unidades de pared), se presentan varias falencias dentro de cada proceso, donde se puede citar: maquinaria que no presenta automatización ninguna, falta de capacitación en el proceso de soldadura, herramientas obsoletas, falta de control en todo los procesos, complejidad en el lavado de los componentes para su posterior pintado lo que produce tiempos de ciclo elevados además el proceso de elaboración del producto sea este góndola o unidad de pared presenta alta complicación, sin olvidar que la empresa carece

de mapa de procesos, diagramas de flujo, estudio de tiempos, diagramas de ensamble lo que no ayuda al conocimiento de la realidad que vive la empresa.

- La recopilación de la información relevante ayuda a conocer claramente cuales son los problemas que aquejan a la empresa, utilizando esta investigación se plantean mejoras para cada uno de los procesos que intervienen en la fabricación de los productos de exhibición obteniendo como resultado que las soluciones factibles a ser aplicadas son la adquisición de maquinaria y herramientas nuevas, capacitación constante, hojas de control de calidad, semi-automatización del proceso de lavado, mayor número de mesas de trabajo, todas las decisiones de solución se las realiza con el aporte de la alta gerencia, con el fin de orientar a incrementar la productividad de la empresa y reorientar a la compañía con sus objetivos empresariales.
- Luego de registrar la información de forma detallada y meticulosa, cada uno de los procesos proyectó como resultado que la falta de control, la ineficiente comunicación de los gerentes con los empleados, la escasez de capacitación, el estado de la maquinaria, la cantidad de personal y el deterioro del compromiso tanto de las autoridades como de los trabajadores, causen que la empresa se encuentre en un estancamiento, no logrando alcanzar niveles óptimos de producción obteniendo como resultado una producción diaria de dos unidades, para ello se plantea la implementación de un plan de mejora continua el mismo que permita monitorear de manera constante los resultados obtenidos en cada proceso y plantear de manera oportuna cualquier tipo de cambio para corregir errores.
- Dentro las alternativas existentes de mejora del proceso productivo, se trataron varios puntos a considerar para la toma de la decisión adecuada que se acople a las necesidades de la empresa sin dejar de lado el costo de su implementación y adquisición, es por ello que la llegada de nuevas máquinas para el corte y doblado no solo beneficia a la producción de los productos determinados para el estudio, sino que con ello permite mejorar y rediseñar todos los productos de la gama que posee la empresa, además con

herramientas nuevas y capacitación constante del personal se eleva el nivel de desempeño del personal y por ende la satisfacción de los clientes.

- El control de la calidad de los productos es indispensable para cualquier empresa que pretende incrementar su mercado ofreciendo productos o servicios de primera calidad, es por ello que la implementación de hojas de control de calidad no implica atosigamiento a los empleados sino que representa la implementación de la costumbre de realizar los trabajos de manera correcta, eficaz y eficiente, la selección de las soluciones viables para la empresa permite además el incremento de la capacidad de producción en un 50% esto se debe a que en la actualidad el valor de producción diaria es de 2 unidades, con la propuesta se estima conseguir 3 unidades, sin olvidar que el incremento en la productividad es notorio llegando a un obtener como resultado un valor estimado de 0.7424, lo que significa un aumento de 0.1635 de la productividad con relación al año 2013.
- Todo cambio que se pretende aplicar en cualquier ámbito de una empresa no solo requiere la participación total de todos quienes conforman la empresa, sino además la gestión de procesos que se aplica en la empresa Instruequipos Cía. Ltda., pretende cambiar la forma de pensar tanto de los trabajadores como de los sus autoridades, esto debido a que de nada serviría cambios trascendentales en la fabricación de los productos, si la forma de pensar y hacer las cosas continua de la misma manera nunca se llegará a conseguir los objetivos que se traza la empresa tanto a corto como largo plazo.

5.2. Recomendaciones

- Para lograr llegar a obtener buenos resultados de la gestión de procesos es necesario el compromiso tanto de la alta gerencia como de los trabajadores, además de enfocarse en cada uno de los procesos para la correcta determinación de soluciones factibles para cada uno de los casos.
- La capacitación es una parte esencial en el desarrollo de una persona, “nunca se deja de aprender”, en este caso por parte de la gerencia debe existir mas

compromiso con el desarrollo de los trabajadores, esto debido a que la capacitación va de la mano con la obtención de mejores resultados en la producción.

- La comunicación es parte fundamental para la mejora continua de la empresa por lo que se debe afianzar las relaciones entre la gerencia y los empleados con la finalidad de que existan días mejores para la compañía.
- Uno de los aspectos importantes en la mejora es el correcto control de la calidad de los productos que se fabrican, es por ello que el compromiso de revisión y análisis debe ser constante para la obtención de resultados favorables.
- La tecnología dentro de una empresa es fundamental no solo para realizar mayor cantidad de productos sino para que su tiempo de elaboración sea menor sin olvidar la mejora de la calidad, es por ello que el cambio o renovación de máquinas y herramientas representa un cambio trascendental para cualquier empresa.

Bibliografía


- [1] D. S. Lorenzo, «Gestión de procesos,» *Calidad Asistencial*, vol. 14, n° 4, pp. pág. 245-246, 1999.
- [2] Comité Técnico ISO/TC 176, «Norma Internacional ISO 9001:2000,» [En línea]. Available: <http://www.ccoo.us.es/uploads/descargas/documentacion/NormaInternacionalISO9001.pdf>. [Último acceso: 11 Agosto 2013].
- [3] Correos del Ecuador, «Plan estratégico 2012 - Correos del Ecuador,» 22 Febrero 2012. [En línea]. Available: <http://www.correosdelecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/07/Plan-Estrategico-CDE-2012-2016-final-cambio-directorio.pdf>.
- [4] S. F. Pacheco Estrella, «Repositorio Digital EPN: Automatización de los procesos operativos ...,» Febrero 2009. [En línea]. Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1269>.
- [5] InstruEquipos Cia. Ltda., «Estanterías, repisas, perchas en Ambato con InstruEquipos,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.instruequipos.com.ec/clientes.html>.
- [6] Best Business Service, «Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 - Best Business ...,» [En línea]. Available: http://www.todoempresa.com/te_documentos/sistemas_gestion/SGI_Calidad_9001_2008.pdf. [Último acceso: 3 Agosto 2013].
- [7] M. F. Rojano Guamanquispe, “Gestión de procesos para incrementar la capacidad de producción en el área de tinturado y acabados en la empresa textil Andelas Cía. Ltda.”, Ambato: Tesis Ingeniería- Universidada Técnica de Ambato, 2011.
- [8] A. Acosta Escobar, “Sistema de gestión de calidad para el mejoramiento de la productividad de la fábrica vinícola “Probevpa Cia. Ltda.”, Ambato: Tesis Ingeniería- Universidada Técnica de Ambato, 2011.
- [9] P. A. Cabezas Vásquez, “Optimización de la gestión de procesos productivos de Gelatinas Ecuatorianas Gelec S.A.”, Ambato: Tesis Ingeniería- Universidada Técnica de Ambato, 2005.
- [10] J. P. Reyes Vasquez, Diseño para la Distribución de nuevas Instalaciones de la Empresa Instruequipos Ltda. en el Parque Industrial Ambato, Ambato: Tesis Ingeniería- Universidada Técnica de Ambato, 2007.
- [11] P. G. A. Cuevas, “Modelo de diseño para la representación de una gestión con enfoque basado en procesos”, Bolivia - Cochabamba, 2003.
- [12] E. J. Macías, “Técnicas de Automatizacion Avanzadas en Procesos Industriales”, España, 2002.
- [13] H. J. Harrington, Mejoramiento de los procesos de la empresa; Business process improvement, McGraw-Hill, 1993.

- [14] N. L. Ramírez, «Gestión de procesos: elementos seleccionados para un modelo aplicable a municipios de la provincia de Buenos Aires.,» de *Gestión de procesos*, Buenos Aires, FACES, 2002, pp. 25-46.
- [15] J. A. P. F. De Velasco, *Gestión Por Procesos*. 3 Edición, España: ESIC, 2009.
- [16] G. Hamel, «El por qué, el qué y el cómo de la innovación de gestión.,» de *Harvard Business Review*, 2006, pp. 62-75.
- [17] E. Brull, «El enfoque de la gestión de procesos en la gestión de las personas.,» de *Análisis local*, 2004, pp. 17-26.
- [18] Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, «Redalyc.Reseña de "La medición de la eficiencia y la productividad",» [En línea]. Available: <http://www.redalyc.org/pdf/289/28900212.pdf>. [Último acceso: 11 Julio 2013].
- [19] Dialnet, «Investigaciones regionales. 2003, N°. 2 - Dialnet,» [En línea]. Available: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2123623>. [Último acceso: 8 Agosto 2013].
- [20] Enplanta excelencia y productividad en crecimiento, «Qué es productividad - Enplanta,» Enplanta, [En línea]. Available: <http://www.enplanta.com/index.php/modules-positions/que-es-productividad.html>. [Último acceso: 22 Julio 2013].
- [21] Oficina Internacional del Trabajo, *Introducción al Estudio del Trabajo*, Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo, 1996.
- [22] Carrasco, Juan Bravo, *Gestión*, Santiago de Chile: Evolucion S.A., 2001.
- [23] Instituto Andaluz de Tecnología, «GUÍA PARA UNA GESTIÓN BASADA EN PROCESOS,» 30 Junio 2002. [En línea]. Available: <http://www.novaproject.cl/gestor/archivos/guia%20para%20una%20gestion%20basada%20en%20procesos.pdf>.
- [24] G. Vásquez y I. H. Garcés Miranda, «Rediseño de los procesos de gestión de talento humano en el Ilustre Municipio de Cevallos.,» LATACUNGA, 2011.
- [25] J. C. Erazo y J. Buitrón Flores, «Implementación de un manual de gestión por procesos para urgencias médicas en el Hospital Quito No. 1 de la Policía Nacional,» SANGOLQUÍ, 2010.
- [26] I. G. Lopez, *Evaluación y mejora continua*, Indiana: AuthorHouse, 2007.
- [27] J. M. Martínez, *Innovación y mejora continua según el modelo EFQM de excelencia*, Madrid: Díaz de Santos S.A., 2002.
- [28] M. P. D. V. T. B. M. JUAN A. MARIN-GARCIA, «LA MEJORA CONTINUA COMO INNOVACIÓN INCREMENTAL,» 2003. [En línea]. Available: <http://www.mityc.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/368/155.pdf>.
- [29] P. MMM, «• PRODUCTOS MMM • Quito • Pichincha • - Ecuador,» [En línea]. Available: <http://www.tuugo.ec/Companies/productos-mmm/12600038735>. [Último acceso: 15 Julio 2013].

- [30] M. S. M. Molina, D. O. Rúa, A. N. L. García y C. J. R. Gómez, «Gestión por Procesos en las Unidades de Información,» Revista Interamericana de Bibliotecología, vol. 22, n° 2, pp. 11-12, 1999.
- [31] N. S. L., V. R. M. y B. C. C., «Aplicación de una Metodología de Mejora de Procesos basada en el Enfoque de Gestión por Procesos, en los Modelos de Excelencia y el QFD en una empresa del sector de confecciones de Barranquilla (Colombia),» Revista Científica Ingeniería y Desarrollo, n° 16, pp. 47-48, 2011.

Anexos

Anexo 1: Formato Entrevista

Universidad Técnica De Ambato	
Entrevista para el levantamiento de información acerca de la fabricación de góndolas y unidades de pared	
Nombre del trabajador:	
Cargo:	
Entrevistador:	
Ficha de entrevista número:	
	
Pregunta N° 1	
¿Cree usted que la producción de la empresa es óptima?	
Pregunta N° 2	
¿Cuáles son los procesos que se utilizan para la fabricación de góndolas y unidades de pared?	
Pregunta N° 3	
¿Todos los trabajadores están capacitados para realizar cualquier operación?	
Pregunta N° 4	
¿El nivel de capacitación de los trabajadores es el adecuado?	

Pregunta N° 5	
¿El número de trabajadores esta de acuerdo a la producción que tiene la empresa?	
Pregunta N° 6	
¿Cree usted que el desempeño de los trabajadores a su cargo siempre es el correcto?	
Pregunta N° 7	
¿La maquinaria que utiliza se encuentra en buen estado?	
Pregunta N° 8	
¿La relación jefe-empleado tiene un nivel de confianza apropiado según su punto de vista?	
Pregunta N° 9	
¿Existe armonía en el lugar de trabajo?	
Pregunta N° 10	
¿Cuánto tiempo de trabajo lleva en la empresa?	

Anexo 2: Formato Ficha Levantamiento de Procesos.

Nombre del proceso:		
1	Macro-proceso	
	Proceso Principal	
2	Responsable del proceso	
3	Entrevistado	
4	Descripción del proceso:	
5	Objetivo del Proceso:	
6	Comienzo del Proceso	Fin del Proceso
7	Subprocesos:	
8	Identificar Entradas	Identificar Salidas

Anexo 3: Formato Diagrama de Ensamble.

Diagrama de ensamble			
Producto:		Pág.	

Anexo 5: Formularios Estudio de Tiempos (Panel Frontal Piso)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	5			
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	1 de 1			
					Comienzo				
Máquina:	Cortadora Dobladora Troqueladora Cámara de pintura				Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Panel frontal piso				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Rayado					Doblado				
A	95	81	81	77	A	95	227	227	216
B	100	79	79	79	B	95	233	233	221
C	95	84	84	80	C	90	252	252	227
D	90	88	88	79	D	90	256	256	230
E	80	92	92	74	E	95	213	213	202
F	100	78	78	78	F	100	198	198	198
G	95	85	85	81	G	80	307	307	246
Cortado					Pintura				
A	90	114	114	103	A	95	488	488	464
B	85	117	117	99	B	95	490	490	466
C	100	105	105	105	C	95	483	483	459
D	95	108	108	103	D	100	474	474	474
E	85	118	118	100	E	95	479	479	455
F	85	116	116	99	F	95	487	487	463
G	95	109	109	104	G	95	489	489	465
Troquelado									
A	95	78	78	74					
B	100	75	75	75					
C	95	77	77	73					
D	90	79	79	71					
E	85	84	84	71					
F	100	74	74	74					
G	85	83	83	71					

V.	=	Valoración del ritmo de trabajo							
C.	=	Tiempo cronometrado u observado							
TR.	=	Tiempo restado							
T.B.	=	Tiempo básico o normal							

Anexo 6: Formularios Estudio de Tiempos (Panel Superior Base)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	6			
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	1 de 3			
					Comienzo				
Máquina:	Cortadora Troqueladora Dobladora				Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Panel superior base (Panel)				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Rayado					Troquelado				
A	100	89	89	89	A	95	73	73	69
B	95	93	93	88	B	90	76	76	68
C	95	94	94	89	C	95	74	74	70
D	95	94	94	89	D	90	78	78	70
E	90	96	96	86	E	100	69	69	69
F	100	89	89	89	F	85	80	80	68
G	90	99	99	89	G	95	71	71	67
Cortado					Doblado				
A	95	91	91	86	A	100	490	490	490
B	100	88	88	88	B	95	519	519	493
C	95	90	90	86	C	90	563	563	507
D	90	94	94	85	D	85	583	583	496
E	85	101	101	86	E	95	538	538	511
F	85	98	98	83	F	90	545	545	491
G	90	93	93	84	G	95	526	526	500
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal									

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										
Departamento:	Producción				Estudio número	7				
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	2 de 3				
					Comienzo					
Máquina:	Cortadora Dobladora				Término					
					Tiempo transcurrido					
Producto:	Panel superior base (Refuerzo)				Observado por:	Juan Andrés Cabezas				
					Fecha:					
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	
Rayado					Doblado					
A	95	75	75	71	A	95	137	137	130	
B	95	77	77	73	B	100	113	113	113	
C	100	72	72	72	C	95	149	149	142	
D	85	79	79	67	D	85	214	214	182	
E	85	81	81	69	E	90	171	171	154	
F	95	78	78	74	F	85	200	200	170	
G	100	72	72	72	G	95	136	136	129	
Cortado										
A	95	109	109	104						
B	95	127	127	121						
C	90	116	116	104						
D	100	105	105	105						
E	95	112	112	106						
F	90	121	121	109						
G	90	119	119	107						
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal										

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											
Departamento:	Producción				Estudio número	8					
Herramientas:					Hoja Núm.	3 de 3					
					Comienzo						
Máquina:	Soldadora Pulidora Cámara de pintura				Término						
					Tiempo transcurrido						
Producto:	Panel superior base				Observado por:	Juan Andrés Cabezas					
					Fecha:						
Descripción del Elemento		V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento		V.	C.	TR.	TB.
Soldado						Pintura					
	A	95	185	185	176		A	95	598	598	568
	B	95	179	179	170		B	95	610	610	580
	C	100	170	170	170		C	95	611	611	580
	D	95	184	184	175		D	95	614	614	583
	E	95	187	187	178		E	95	596	596	566
	F	95	183	183	174		F	100	556	556	556
	G	90	192	192	173		G	95	606	606	576
Pulido											
	A	95	103	103	98						
	B	95	104	104	99						
	C	100	94	94	94						
	D	90	107	107	96						
	E	90	105	105	95						
	F	90	109	109	98						
	G	90	108	108	97						
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal											

Anexo 7: Formularios Estudio de Tiempos (Panel U/G)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	9			
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	1 de 4			
					Comienzo				
Máquina:	Cortadora Troqueladora Dobladora				Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Panel U/G (Panel)				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Rayado					Troquelado				
A	95	125	125	119	A	95	105	105	100
B	100	116	116	116	B	100	94	94	94
C	90	135	135	122	C	95	103	103	98
D	95	126	126	120	D	95	102	102	97
E	95	129	129	123	E	95	106	106	101
F	90	134	134	121	F	100	95	95	95
G	95	123	123	117	G	95	104	104	99
Cortado					Doblado				
A	100	144	144	144	A	90	316	316	284
B	95	153	153	145	B	100	277	277	277
C	95	156	156	148	C	95	293	293	278
D	95	157	157	149	D	95	297	297	282
E	95	154	154	146	E	90	315	315	284
F	90	163	163	147	F	85	331	331	281
G	100	145	145	145	G	90	308	308	277
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal									

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS										
Departamento:	Producción				Estudio número	10				
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	2 de 4				
					Comienzo					
Máquina:	Cortadora Troqueladora				Término					
					Tiempo transcurrido					
Producto:	Panel U/G (Soporte U/G)				Observado por:	Juan Andrés Cabezas				
					Fecha:					
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	
Rayado					Troquelado					
A	95	85	85	81	A	95	88	88	84	
B	90	89	89	80	B	100	83	83	83	
C	90	88	88	79	C	95	89	89	85	
D	100	79	79	79	D	100	84	84	84	
E	100	78	78	78	E	100	82	82	82	
F	95	84	84	80	F	100	81	81	81	
G	90	89	89	80	G	95	86	86	82	
Cortado										
A	95	503	503	478						
B	95	498	498	473						
C	90	518	518	466						
D	90	512	512	461						
E	95	506	506	481						
F	95	497	497	472						
G	100	464	464	464						
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal										

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											
Departamento:	Producción				Estudio número	11					
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	3 de 4					
					Comienzo						
Máquina:	Cortadora Dobladora				Término						
					Tiempo transcurrido						
Producto:	Panel U/G (Refuerzo)				Observado por:	Juan Andrés Cabezas					
					Fecha:						
Descripción del Elemento		V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento		V.	C.	TR.	TB.
Rayado						Doblado					
	A	100	85	85	85	A	95	136	136	129	
	B	100	86	86	86	B	95	138	138	131	
	C	90	97	97	87	C	95	139	139	132	
	D	95	92	92	87	D	100	126	126	126	
	E	95	95	95	90	E	95	138	138	131	
	F	90	99	99	89	F	95	133	133	126	
	G	95	93	93	88	G	95	139	139	132	
Cortado											
	A	100	117	117	117						
	B	95	123	123	117						
	C	100	116	116	116						
	D	95	124	124	118						
	E	95	128	128	122						
	F	95	126	126	120						
	G	100	118	118	118						
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal											

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS											
Departamento:	Producción				Estudio número	12					
Herramientas:					Hoja Núm.	4 de 4					
					Comienzo						
Máquina:	Soldadora Pulidora Cámara de pintura				Término						
					Tiempo transcurrido						
Producto:	Panel U/G				Observado por:	Juan Andrés Cabezas					
					Fecha:						
Descripción del Elemento		V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento		V.	C.	TR.	TB.
Soldado						Pintura					
	A	100	340	340	340	A	90	692	692	623	
	B	95	376	376	357	B	95	667	667	634	
	C	95	360	360	342	C	95	666	666	633	
	D	100	341	341	341	D	95	659	659	626	
	E	95	370	370	352	E	95	668	668	635	
	F	90	386	386	347	F	95	678	678	644	
	G	95	370	370	352	G	100	612	612	612	
Pulido											
	A	95	74	74	70						
	B	95	72	72	68						
	C	95	73	73	69						
	D	100	70	70	70						
	E	100	68	68	68						
	F	100	69	69	69						
	G	90	77	77	69						
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal											

Anexo 8: Formularios Estudio de Tiempos (Tol Perforado)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	13			
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	1 de 1			
					Comienzo				
Máquina:	Cortadora Dobladora Troqueladora Cámara de pintura				Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Tol perforado				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Rayado					Doblado				
A	90	94	94	85	A	100	307	307	307
B	90	95	95	86	B	95	326	326	310
C	90	99	99	89	C	100	302	302	302
D	95	88	88	84	D	100	298	298	298
E	95	89	89	85	E	95	315	315	299
F	100	83	83	83	F	95	331	331	314
G	95	89	89	85	G	100	306	306	306
Cortado					Pintura				
A	95	115	115	109	A	95	424	424	403
B	95	112	112	106	B	95	411	411	390
C	100	108	108	108	C	90	432	432	389
D	100	107	107	107	D	95	424	424	403
E	95	113	113	107	E	95	422	422	401
F	95	116	116	110	F	100	389	389	389
G	100	108	108	108	G	95	419	419	398
Troquelado									
A	100	124	124	124					
B	95	137	137	130					
C	95	132	132	125					
D	95	136	136	129					
E	95	133	133	126					
F	100	125	125	125					
G	95	133	133	126					

<p>V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal</p>									

Anexo 9: Formularios Estudio de Tiempos (Tapa Superior)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	14			
Herramientas:	Rayador				Hoja Núm.	1 de 1			
					Comienzo				
Máquina:	Cortadora Dobladora Soldadora Pulidora Cámara de pintura				Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Tapa superior				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Rayado					Soldado				
A	90	72	72	65	A	95	127	127	121
B	95	63	63	60	B	90	137	137	123
C	95	63	63	60	C	90	136	136	122
D	100	59	59	59	D	95	133	133	126
E	95	68	68	65	E	95	129	129	123
F	95	67	67	64	F	100	120	120	120
G	95	65	65	62	G	90	141	141	127
Cortado					Pulido				
A	90	178	178	160	A	95	68	68	65
B	90	177	177	159	B	90	73	73	66
C	100	149	149	149	C	95	66	66	63
D	85	185	185	157	D	100	62	62	62
E	95	168	168	160	E	100	61	61	61
F	85	183	183	156	F	100	62	62	62
G	95	164	164	156	G	90	77	77	69
Doblado					Pintura				
A	100	143	143	143	A	95	264	264	251
B	100	142	142	142	B	95	266	266	253

C	95	151	151	143	C	95	274	274	260
D	95	154	154	146	D	100	255	255	255
E	95	155	155	147	E	100	254	254	254
F	100	143	143	143	F	95	269	269	256
G	95	154	154	146	G	100	253	253	253

V. = Valoración del ritmo de trabajo
C. = Tiempo cronometrado u observado
TR. = Tiempo restado
T.B. = Tiempo básico o normal

Anexo 10: Formularios Estudio de Tiempos (Góndola)

FORMULARIO DE ESTUDIO DE TIEMPOS									
Departamento:	Producción				Estudio número	15			
Herramientas:	Cinta de embalaje				Hoja Núm.	1 de 1			
					Comienzo				
Máquina:					Término				
					Tiempo transcurrido				
Producto:	Góndola				Observado por:	Juan Andrés Cabezas			
					Fecha:				
Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.	Descripción del Elemento	V.	C.	TR.	TB.
Empaque, Ensamblado o Almacenamiento									
A	95	1058	1058	1005					
B	95	1060	1060	1007					
C	90	1123	1123	1011					
D	90	1134	1134	1021					
E	95	1056	1056	1003					
F	100	994	994	994					
G	90	1170	1170	1053					
V. = Valoración del ritmo de trabajo C. = Tiempo cronometrado u observado TR. = Tiempo restado T.B. = Tiempo básico o normal									

Anexo 11: Diagramas de Ensamble con Tiempos.

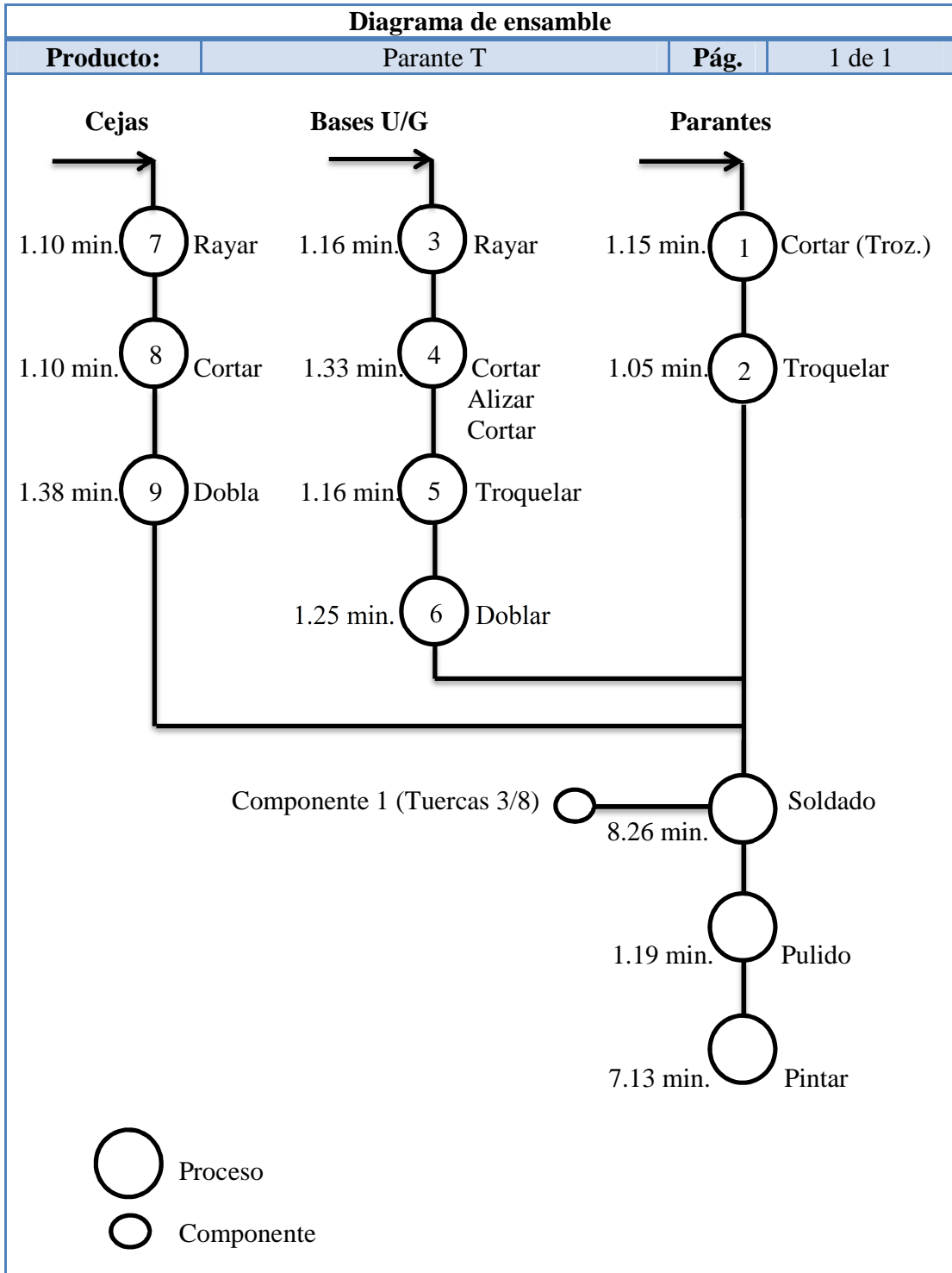


Diagrama de ensamble

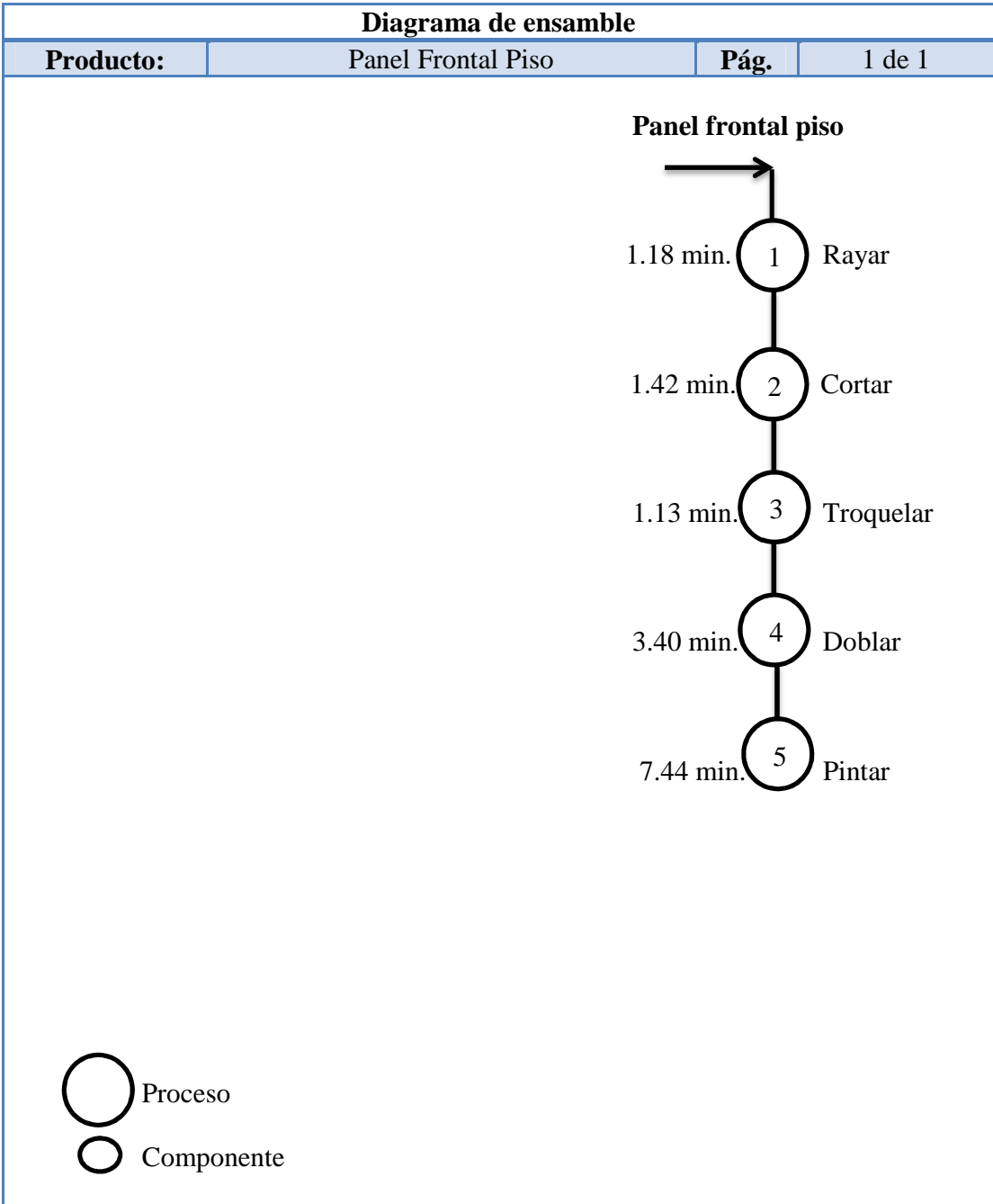


Diagrama de ensamble

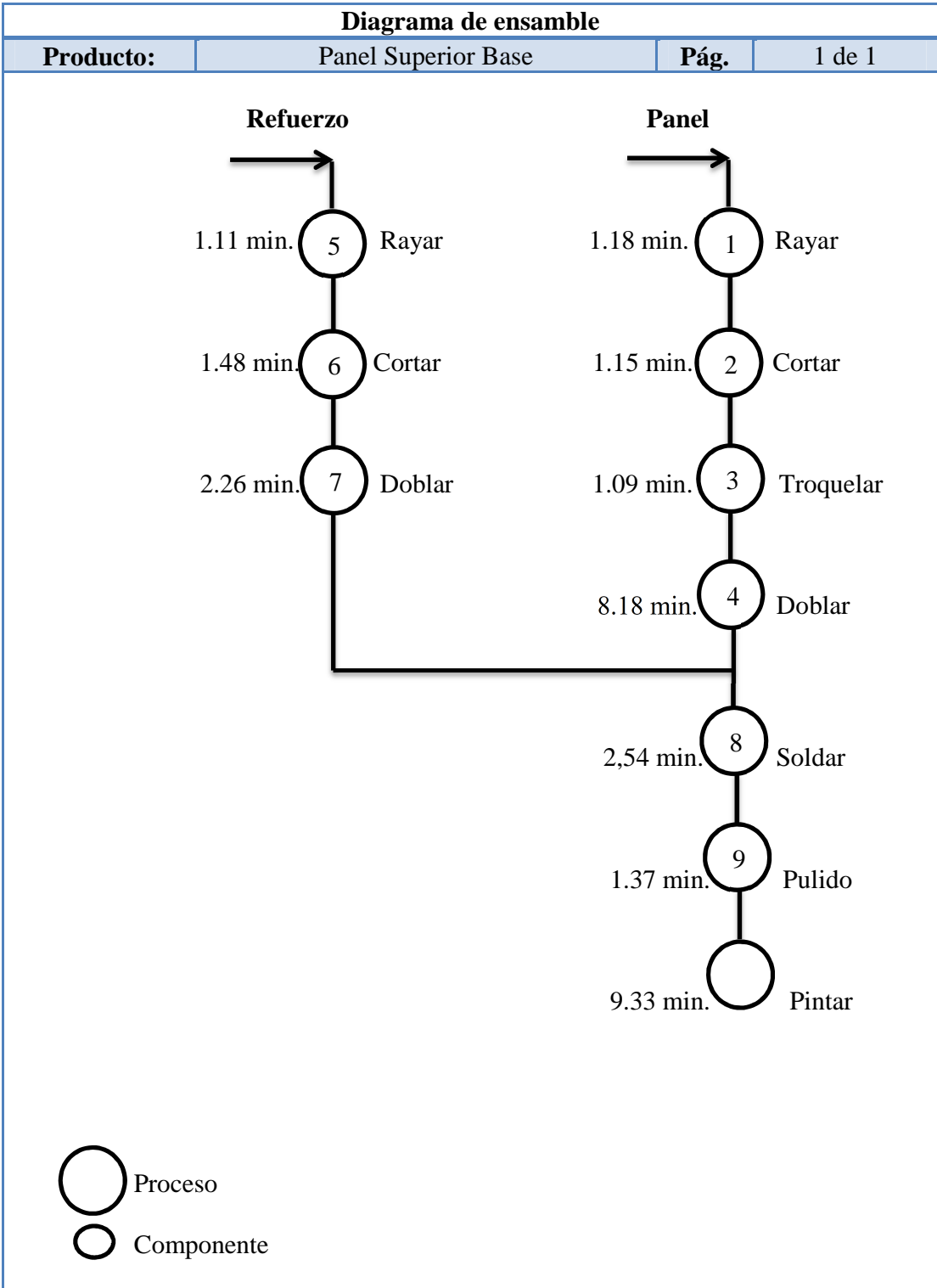


Diagrama de ensamble

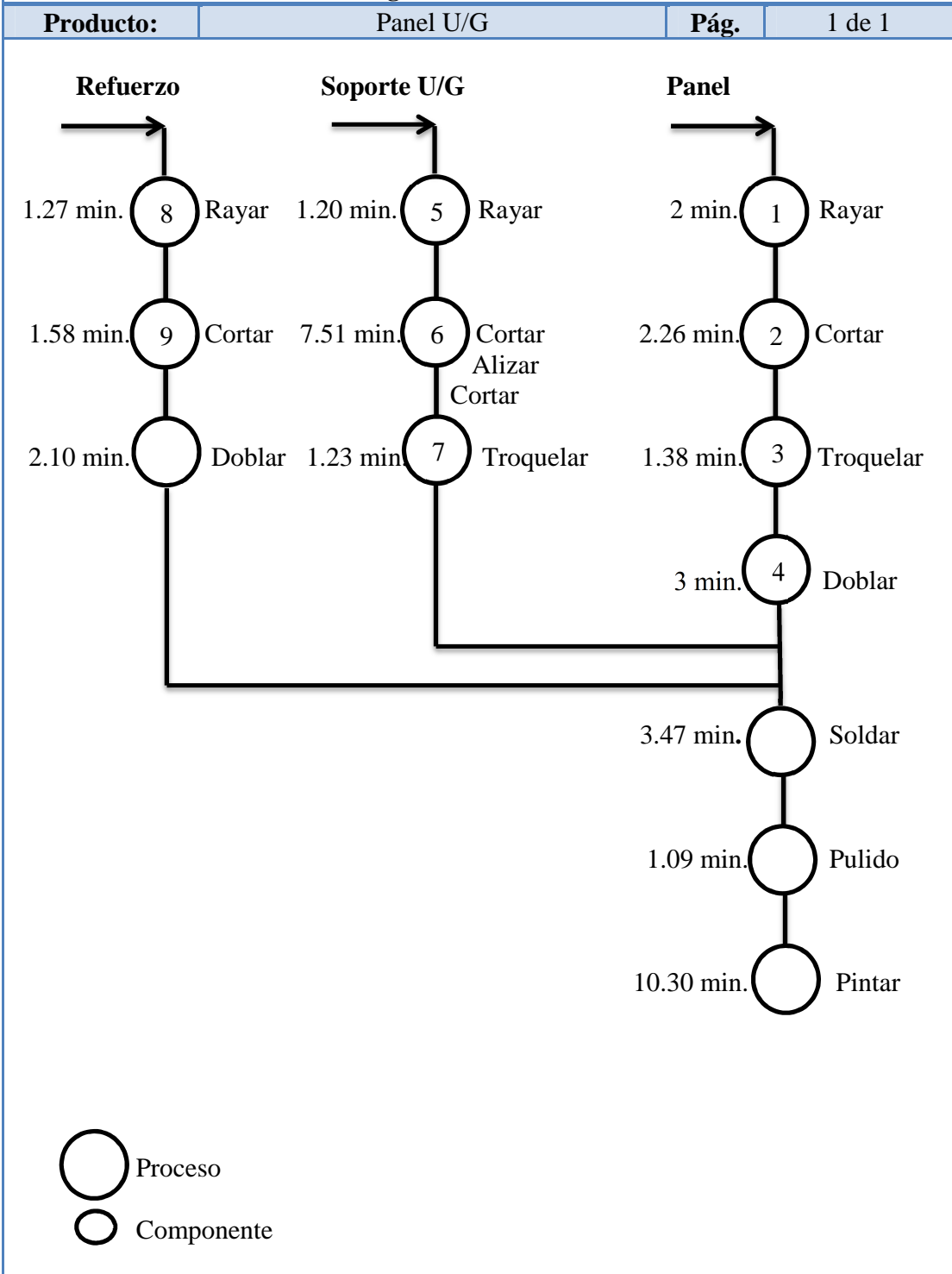


Diagrama de ensamble

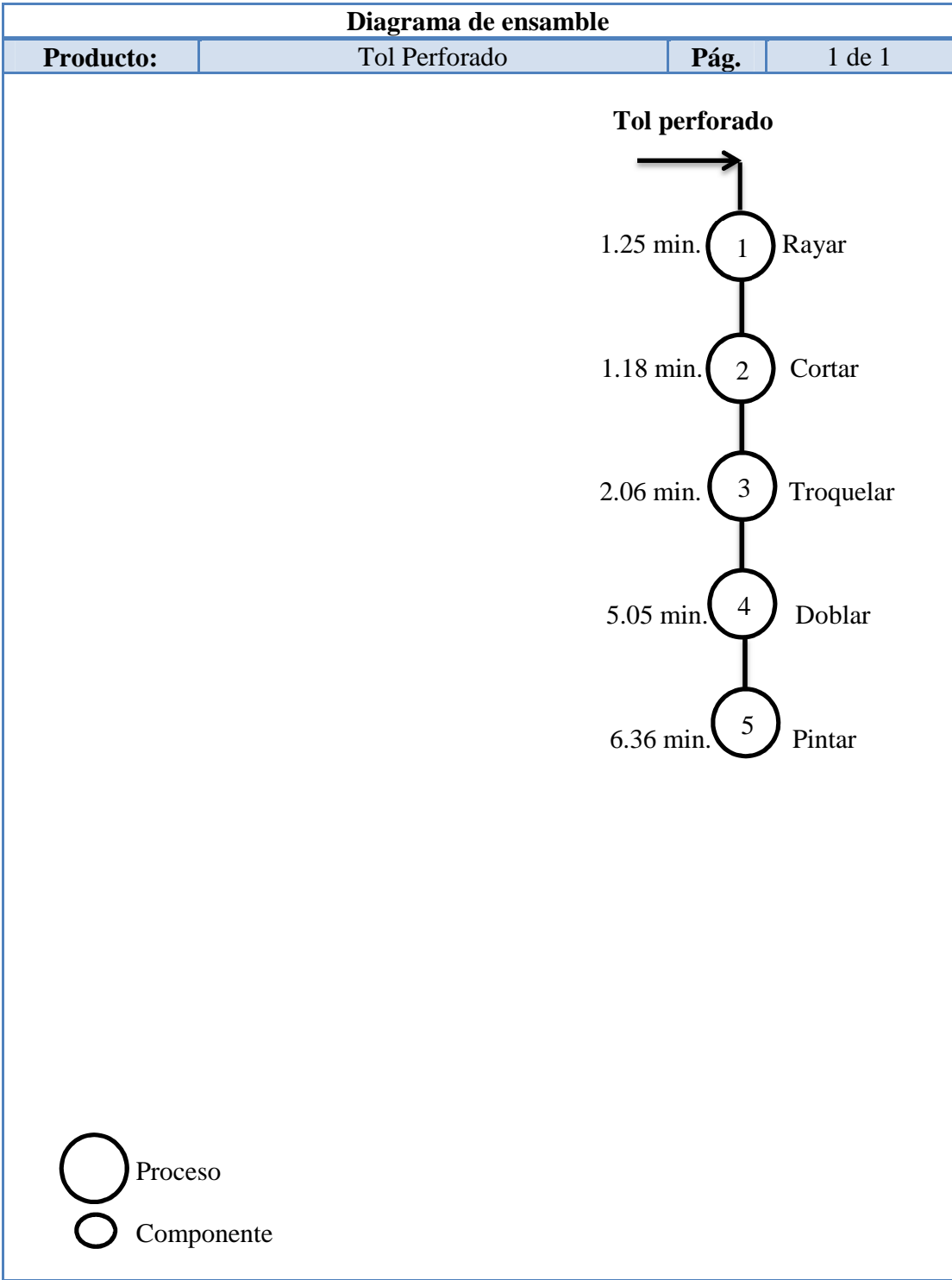
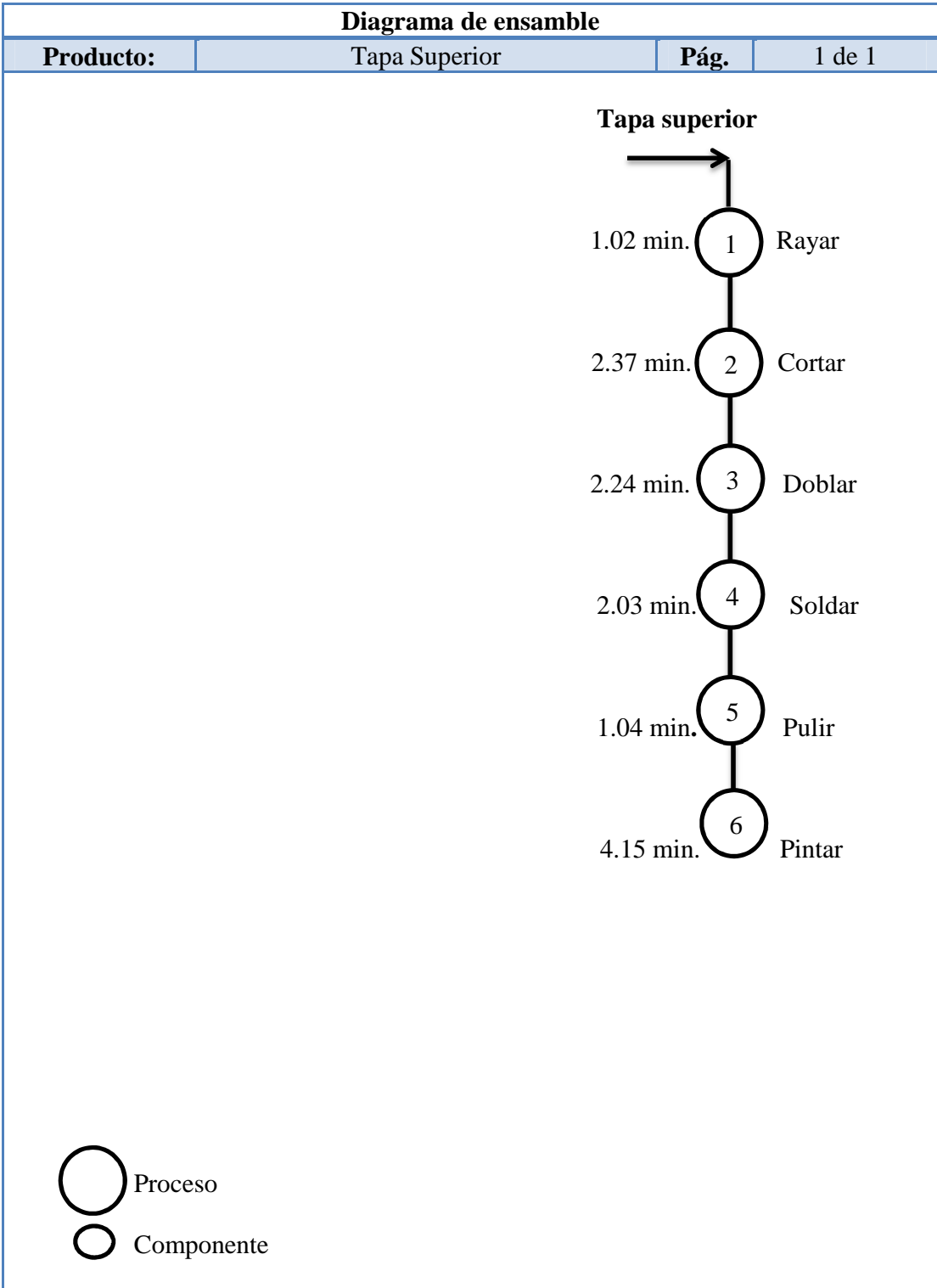
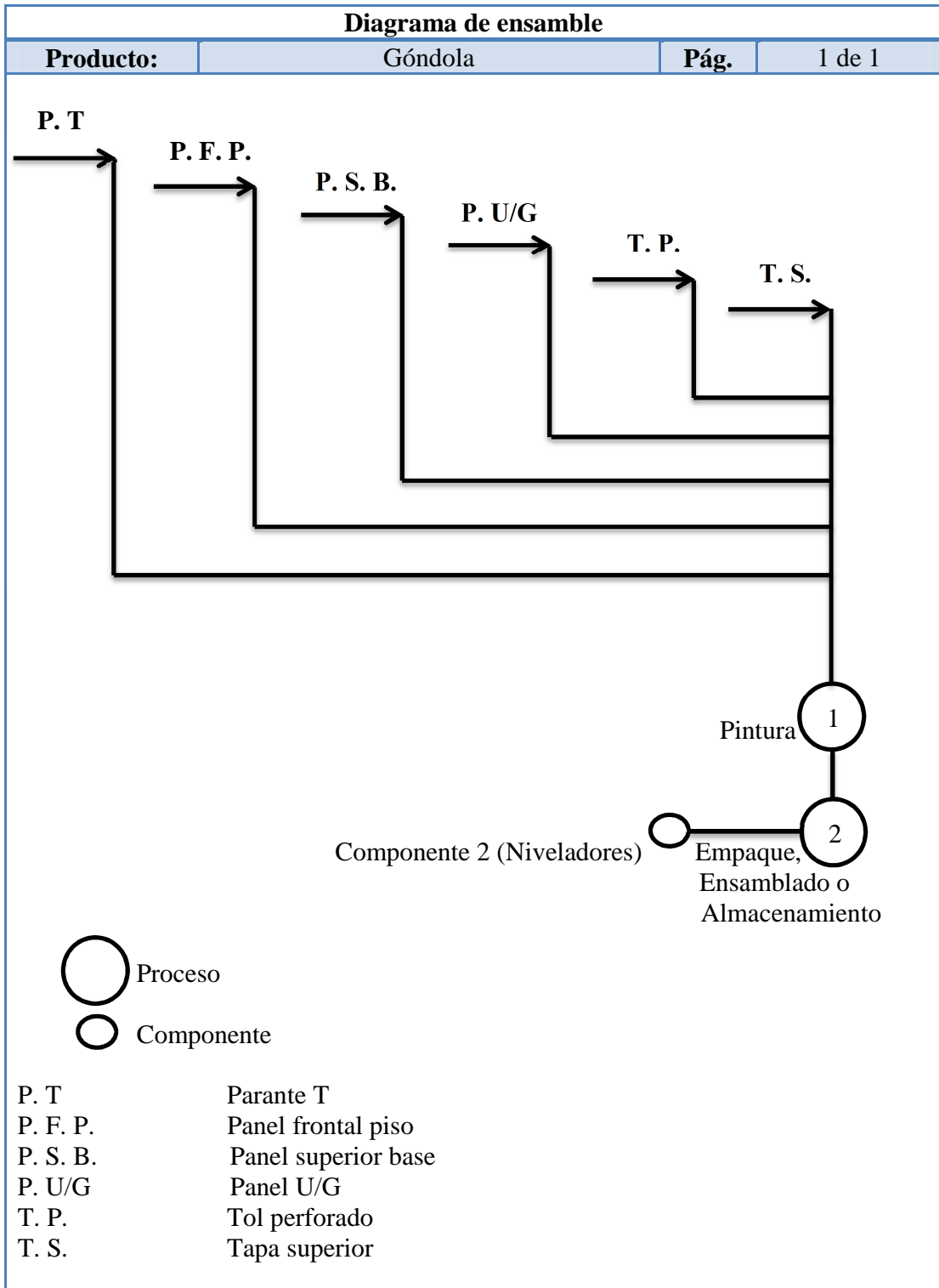


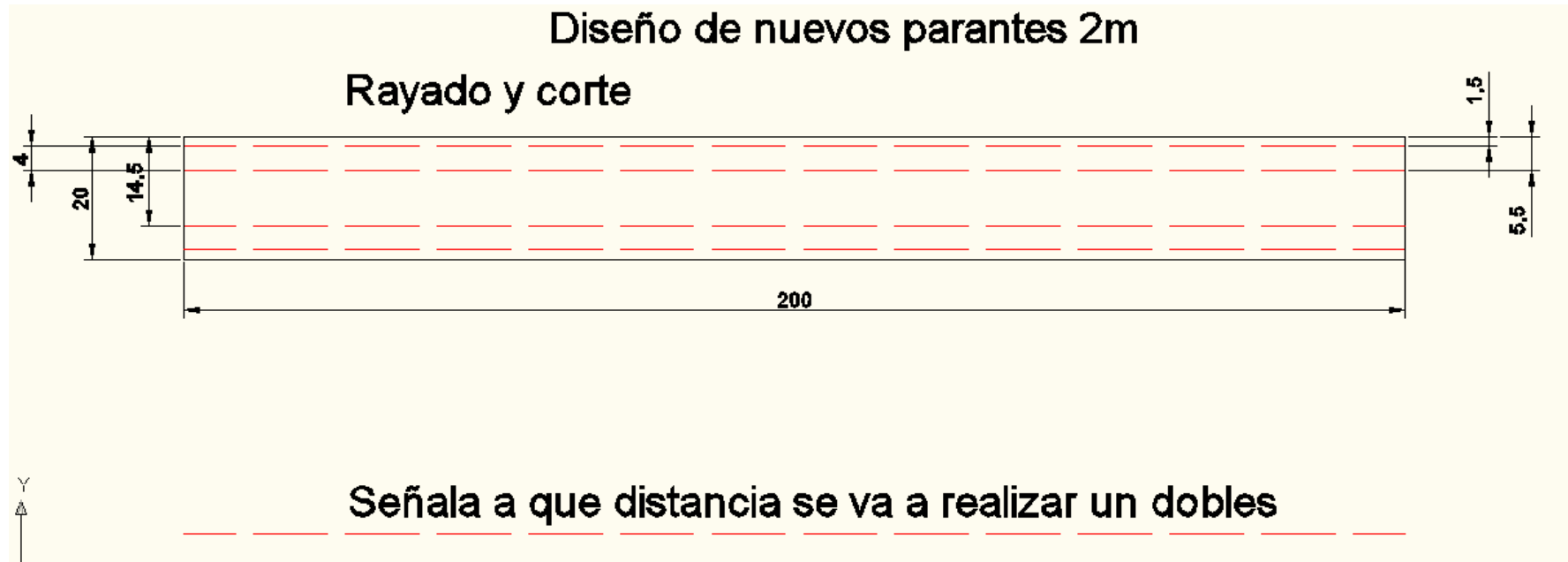
Diagrama de ensamble



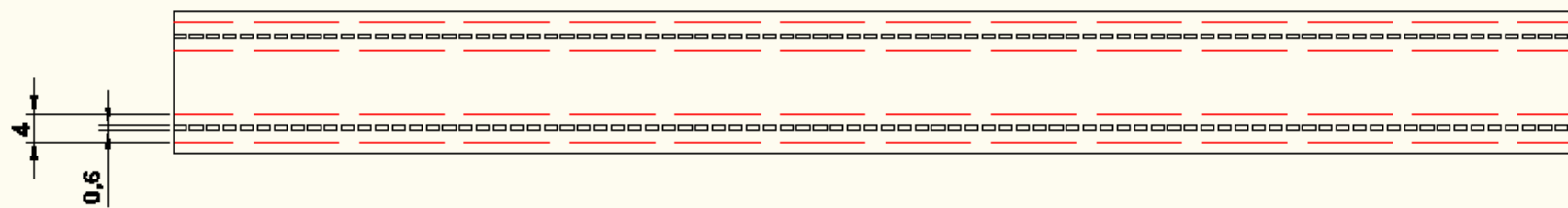


Anexo 12: Hoja de control de calidad

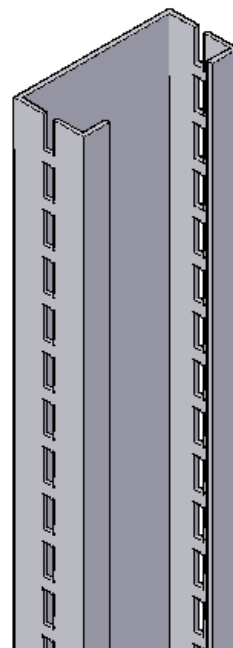
Hoja de control de calidad				
Hoja de control N°:		Producto:		
Fecha:		Proceso:		
Operario responsable:		Cantidad de productos:		
Medidas especificadas		Máquina o herramienta:		
		Estado de producto		
Número de mediciones		Malo	Bueno	Excelente
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Observaciones:				



Troquelado

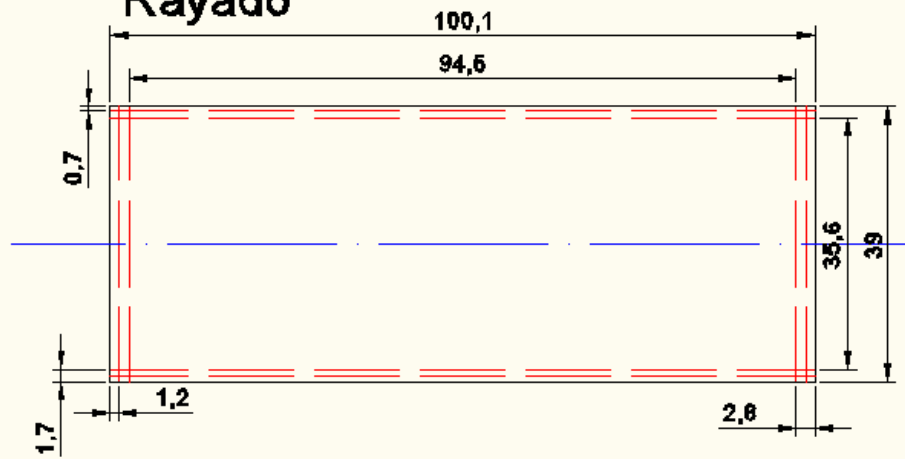


Doblado

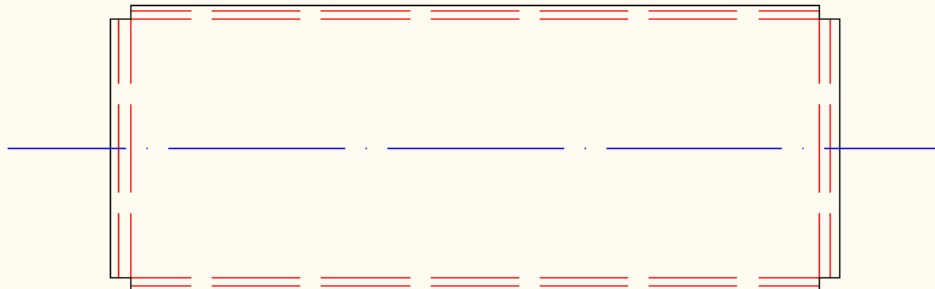


Diseño nuevo tol perforado

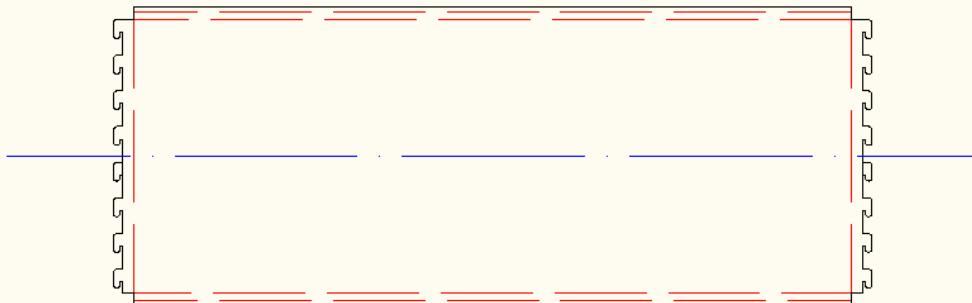
Rayado



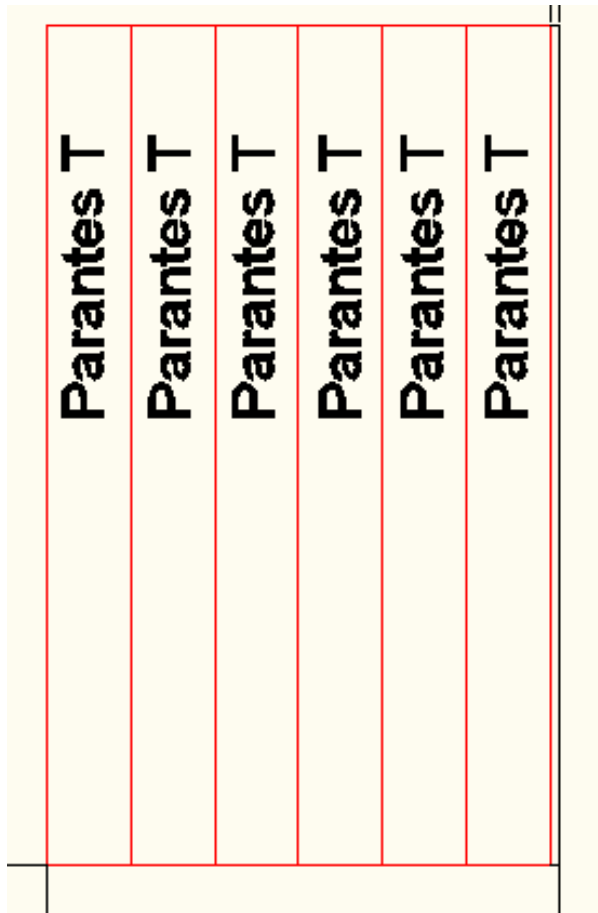
Cortado



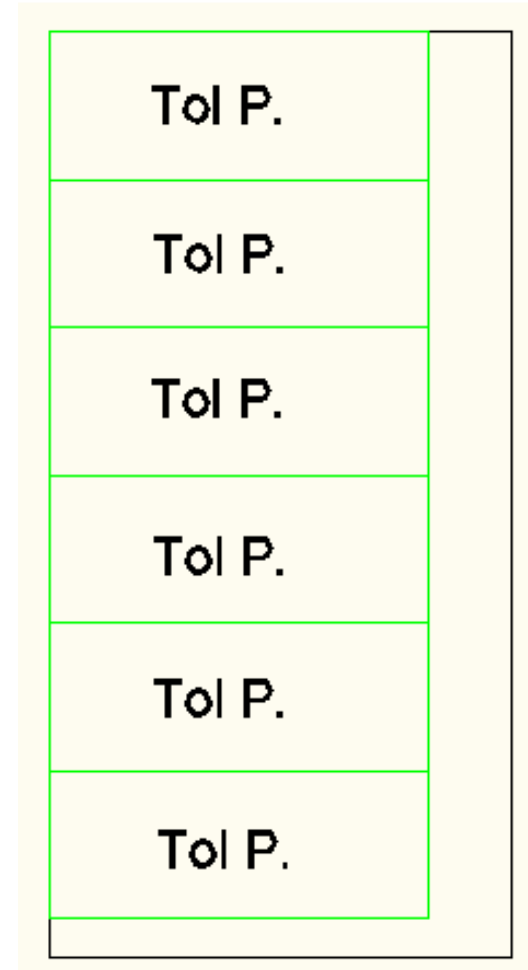
Troquelado

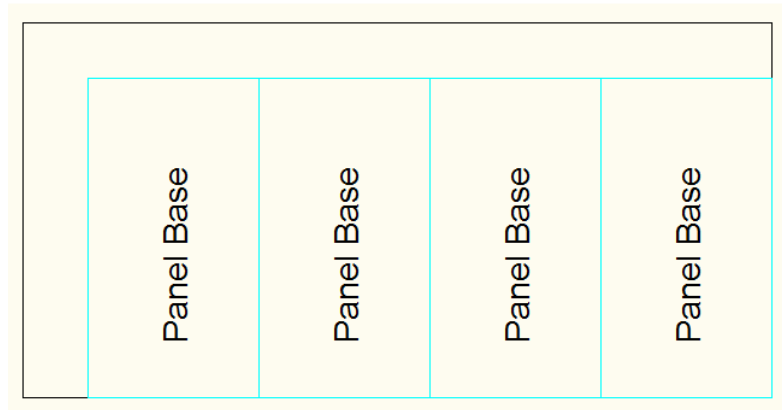


6 parantes T de 2 m. en la plancha de 1.22*2.44 m.

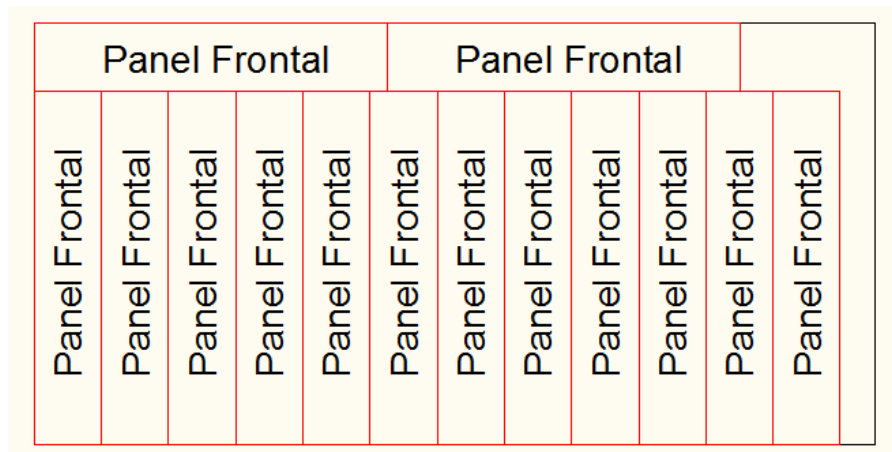


6 Tol perforado en la plancha de 1.22*2.44 m.





4 paneles base en la plancha de tol de 1.22*2.44 m.



14 Paneles frontales en la plancha de tol de 1.22*2.44 m.