

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS		Código	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):
 NOMBRE(S): JESSICA PAOLA APELLIDOS: BALLESTEROS BARBOSA
 NOMBRE(S): NAILA YUTNARI APELLIDOS: LÓPEZ CARDONA
 FACULTAD: INGENIERÍA
 PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA INDUSTRIAL
 DIRECTOR:
 NOMBRE(S): FANNY YURLEY APELLIDOS: HERNÁNDEZ VILLAMIZAR
 CO-DIRECTOR:
 NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____
 TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTUDIO DE MEJORA DE MÉTODOS Y ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS EN LA FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS PERTENECIENTES A LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE ALCOBAS, COMEDORES Y COMPLEMENTARIOS DE LA EMPRESA MADERA ESTILO DISEÑO UBICADA EN CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

Este proyecto se fundamentó en un estudio de mejora de métodos y estandarización de tiempos en la fabricación de artículos pertenecientes a las líneas de producción de alcobas, comedores y complementarios de la empresa Madera Estilo Diseño ubicada en Cúcuta. En este sentido, la metodología se basó en una investigación aplicada de métodos y tiempos. La fuente principal de información fueron los empleados del área de producción, el supervisor de producción y el gerente general, además de la observación directa de las actividades de carpintería, pintura y tapizado. Los resultados permitieron conocer el estado actual del proceso, lo cual se tomó como referencia para estandarizar la producción de las referencias seleccionadas y para mejorar la distribución de la planta mediante el programa HomeByMe. Seguidamente, se estandarizaron los tiempos de producción de las respectivas referencias, haciendo uso del sistema de medición Westinghouse.

PALABRAS CLAVE: Mejora de métodos, estandarización de tiempos, productividad, muebles de madera.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 272 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

Copia No Controlada

ESTUDIO DE MEJORA DE MÉTODOS Y ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS EN LA
FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS PERTENECIENTES A LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN
DE ALCOBAS, COMEDORES Y COMPLEMENTARIOS DE LA EMPRESA MADERA
ESTILO DISEÑO UBICADA EN CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

JESSICA PAOLA BALLESTEROS BARBOSA
NAILA YUTNARI LÓPEZ CARDONA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

ESTUDIO DE MEJORA DE MÉTODOS Y ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS EN LA
FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS PERTENECIENTES A LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN
DE ALCOBAS, COMEDORES Y COMPLEMENTARIOS DE LA EMPRESA MADERA
ESTILO DISEÑO UBICADA EN CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER.

JESSICA PAOLA BALLESTEROS BARBOSA

NAILA YUTNARI LÓPEZ CARDONA

Tesis de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Industrial

Director:

FANNY YURLEY HERNÁNDEZ VILLAMIZAR

Doctor en Ciencias Gerenciales

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 04 de noviembre, 2022
HORA: 04:00 p.m.
LUGAR: UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

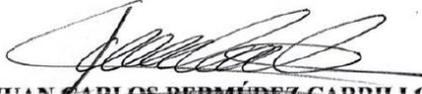
TÍTULO DE LA TESIS: "ESTUDIO DE MEJORA DE MÉTODOS Y ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS EN LA FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS PERTENECIENTES A LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE ALCOBAS, COMEDORES Y DECORATIVOS DE LA EMPRESA MADERA ESTILO UBICADA EN CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER."

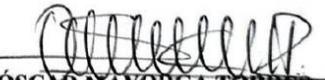
JURADOS: JUAN CARLOS BERMÚDEZ CARRILLO
ÓSCAR MAYORGA TORRES

DIRECTOR: FANNY YURLEY HERNANDEZ VILLAMIZAR

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN LETRA	NÚMERO
JESSICA PAOLA BALLESTEROS BARBOSA	1192175	Cuatro, cero	4,0
NAILA YUTNARI LÓPEZ CARDONA	1192042	Cuatro, cero	4,0

APROBADA


JUAN CARLOS BERMÚDEZ CARRILLO


ÓSCAR MAYORGA TORRES


Vo.Bo ÓSCAR MAYORGA TORRES
Director Plan de Estudios
Ingeniería Industrial
Mogila M.

Contenido

	pág.
Introducción	25
1. Problema	27
1.1 Título	27
1.2 Planteamiento del Problema	27
1.3 Árbol del Problema	28
1.4 Formulación del Problema	28
1.5 Justificación	29
1.5.1 A nivel de la empresa	29
1.5.2 A nivel del estudiante	29
1.6 Objetivos	29
1.6.1 Objetivo general	29
1.6.2 Objetivos específicos	30
1.7 Alcances y Limitaciones	30
1.7.1 Alcances	30
1.7.2 Limitaciones	31
2. Marco Referencial	32
2.1 Antecedentes	32
2.1.1 Antecedentes internacionales	32
2.1.2 Antecedentes nacionales	33
2.1.3 Antecedentes regionales	34
2.2 Marco Contextual	35
2.3 Marco Teórico	37

2.3.1 Diagramas de evaluación inicial	37
2.3.2 Herramientas de estandarización	43
2.4 Marco Conceptual	48
2.4.1 Generalidades	48
2.4.2 Definición de conceptos	48
2.4.2.1 Referencia	48
2.4.2.2 Diccionario de carpintería	49
2.5 Marco Legal	50
3. Diseño Metodológico	52
3.1 Tipo de Investigación	52
3.1.1 Investigación aplicada	52
3.2 Población y Muestra	53
3.2.1 Población	53
3.2.2 Muestra	54
3.3 Instrumentos para la Recolección de la Información	54
3.3.1 Fuentes primarias	54
3.3.2 Fuentes secundarias	55
3.4 Análisis de la Información	55
4. Análisis e Interpretación de Datos	56
4.1 Descripción de la Situación Actual de la Empresa Madera Estilo y los Procesos Realizados para la Fabricación de las Referencias Seleccionadas para Estudio	56
4.1.1 Estructura administrativa y aspectos generales de la empresa madera estilo	56
4.1.1.1 Tipo de actividad económica	56
4.1.1.2 Misión	56

4.1.1.3	Visión	56
4.1.1.4	Objetivos organizacionales	57
4.1.1.5	Organigrama general	57
4.1.1.6	Organigrama detallado del área de producción	58
4.1.1.7	Líneas de producción	58
4.1.2	Diagramas de evaluación inicial de la empresa madera estilo	61
4.1.2.1	Tabulación de información de interés	61
4.1.2.2	Diagrama causa-efecto	70
4.1.2.3	Matriz FODA	71
4.1.2.4	Aplicación de herramientas macro y micro para la estandarización de métodos y procesos	73
4.1.2.5	Diagrama de Bloques para el proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial	74
4.1.2.6	Diagrama de Operaciones para la fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial	76
4.1.2.7	Diagramas del proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial	80
4.1.2.8	Diagrama de Recorrido para el proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial	105
4.1.2.9	Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial	113
4.1.2.10	Diagrama de Bloques de fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos.	121
4.1.2.11	Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2205-2.	

Comedor de 6 puestos	123
4.1.2.12 Diagramas del proceso de fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos	129
4.1.2.13 Diagrama de recorrido para el proceso de fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos	155
4.1.2.14 Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos	163
4.1.2.15 Diagrama de bloques de fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria	172
4.1.2.16 Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria	174
4.1.2.17 Diagramas del proceso de fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria	177
4.1.2.18 Diagrama de recorrido para el proceso de fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria	188
4.1.2.19 Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria	192
4.1.3 Estandarización de tiempos de fabricación mediante el sistema Westinghouse.	198
4.1.3.1 Medición de tiempos para la fabricación de la referencia 2201-3. Alcoba Matrimonial	199
4.1.3.2 Medición de tiempos para la fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos	212
4.1.3.3 Medición de tiempos para la fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria	223

4.1.4 Alternativas que contribuyen en el incremento de la eficiencia en los procesos de fabricación de las referencias estudiadas	230
4.1.4.1 Alternativa 1. Control de la producción mediante el uso de metodología Kanban	232
4.1.4.2 Alternativa 2. Estandarización de líneas de productos y referencias mediante la creación de portafolio de productos	234
4.1.4.3 Alternativa 3. Redistribución de planta en zona de carpintería	237
5. Conclusiones	239
6. Recomendaciones	242
Referencias Bibliográficas	243
Anexos	247

Lista de Figuras

	PÁG.
Figura 1. Árbol del problema planteado	28
Figura 2. Mapa de ubicación de la empresa	36
Figura 3. Fachada de la empresa	36
Figura 4. Formato de matriz FODA	39
Figura 5. Símbolos de diagramas de flujo del proceso	41
Figura 6. Pasos para la elaboración de un Diagrama de Ishikawa	42
Figura 7. Representación de líneas de Productos	53
Figura 8. Organigrama general de la empresa Madera y Estilo	57
Figura 9. Organigrama detallado de la empresa Madera y Estilo	58
Figura 10. Línea de producción 2201 - alcobas	58
Figura 11. Línea de producción 2202 - escritorios	59
Figura 12. Línea de producción 2203 - closets	59
Figura 13. Línea de producción 2204 - cocinas	59
Figura 14. Línea de producción 2205 - comedores	60
Figura 15. Línea de producción 2206 - complementarios	60
Figura 16. Línea de producción 2207 - decorativos	60
Figura 17. Línea de producción 2208 - salas	61
Figura 18. Diagrama ishikawa - empresa Madera y Estilo	70
Figura 19. Matriz FODA de la empresa Madera y Estilo	71
Figura 20. Estrategias FODA	72
Figura 21. Plano general de la empresa Madera y Estilo	73
Figura 22. Vista de plano superior del piso 1 de la empresa Madera y Estilo	73

Figura 23. Vista de plano superior del piso 2 de la empresa Madera y Estilo	74
Figura 24. Diagrama de Bloques para el proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba Matrimonial	75
Figura 25. Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial. Descripción de operaciones	77
Figura 26. Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial. Entradas y salidas de materiales/herramientas y materia prima	78
Figura 27. Diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área carpintería	105
Figura 28. Diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área pintura	106
Figura 29. Diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área tapicería	107
Figura 30. Diagrama de recorrido para la fabricación de las partes a y b del somier de la referencia 2201-3. Área carpintería	108
Figura 31. Diagrama de recorrido para la fabricación de las partes a y b del somier de la referencia 2201-3. Área tapicería	109
Figura 32. Diagrama de recorrido para la fabricación de las 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área carpintería	110
Figura 33. Diagrama de recorrido para la fabricación de las 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área pintura	111
Figura 34. Diagrama de recorrido para la fabricación de la referencia 2201-3. Área armado y embalaje	112
Figura 35. Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la	

referencia 2201-3: Alcoba matrimonial	116
Figura 36. Diagrama de bloques para el proceso de fabricación de la referencia 2205-2: Comedor de 6 puestos	122
Figura 37. Diagrama de Operaciones para la fabricación de mesa de comedor de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Descripción de operaciones	124
Figura 38. Diagrama de operaciones para la fabricación de mesa de comedor de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Entradas y salidas de materiales/herramientas y materia prima	125
Figura 39. Diagrama de operaciones para la fabricación de 6 sillas de comedor de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Descripción de operaciones	126
Figura 40. Diagrama de operaciones para la fabricación de 6 sillas de comedor de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Entradas y salidas de materiales/herramientas y materia prima	127
Figura 41. Diagrama de recorrido para la fabricación de la base torre de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área carpintería	155
Figura 42. Diagrama de recorrido para la fabricación del tablón de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área carpintería	156
Figura 43. Diagrama de recorrido para la fabricación de la base torre de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área pintura	157
Figura 44. Diagrama de recorrido para la fabricación del tablón de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área pintura	158
Figura 45. Diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área carpintería	159
Figura 46. Diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia	

2205-2. Área pintura	160
Figura 47. Diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área tapicería	161
Figura 48. Diagrama de recorrido para la fabricación de comedor de 6 puestos referencia 2205-2. Área armado y embalaje	162
Figura 49. Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la referencia 2205-6. Comedor de 6 puestos	167
Figura 50. Diagrama de bloques para el proceso de fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria	173
Figura 51. Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2204-6. Silla complementaria. Descripción de operaciones	174
Figura 52. Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2204-6: Silla Complementaria. Entradas y salidas de materiales/herramientas y materia prima	175
Figura 53. Diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área carpintería	188
Figura 54. Diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área tapicería	189
Figura 55. Diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área pintura	190
Figura 56. Diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área armado y embalaje	191
Figura 57. Diagrama PERT de la Silla Complementaria referencia 2206-4	194
Figura 58. Sistema de calificación de factores Westinghouse	198
Figura 59. Justificación de las alternativas propuestas	231

Figura 60. Diseño base del tablero de corcho tapizado	233
Figura 61. Página de inicio de la plataforma Bitrix24	233
Figura 62. Vista de aplicación móvil de Bitrix24	233
Figura 63. Página de inicio de la aplicación de diseño Canva	236
Figura 64. Distribución actual del área de carpintería	238
Figura 65. Distribución del área de carpintería estudiada	238

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Resultados de la encuesta aplicada a los 6 empleados de producción de la empresa Madera y Estilo	62
Tabla 2. Respuestas de la entrevista al Gerente de la empresa Madera y Estilo	64
Tabla 3. Tabulación y puntuación de cada factor con respecto a los interesados	66
Tabla 4. Interpretación de puntuación por factores	67
Tabla 5. Factores y su participación en la matriz FODA	69
Tabla 6. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: Alcoba Matrimonial	81
Tabla 7. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial	85
Tabla 8. Diagrama de proceso de fabricación área de tapizado para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial	89
Tabla 9. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial	92
Tabla 10. Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial	95
Tabla 11. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial	98
Tabla 12. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial	100
Tabla 13. Diagrama de proceso de fabricación área de armado y embalaje de la referencia 2201-3 alcoba matrimonial	104

Tabla 14. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3 -Área carpintería	106
Tabla 15. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área pintura	107
Tabla 16. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área tapicería	108
Tabla 17. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las partes a y b del somier de la referencia 2201-3. Área carpintería	109
Tabla 18. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las partes a y b del somier de la referencia 2201-3. Área tapicería	110
Tabla 19. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área carpintería	111
Tabla 20. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área pintura	112
Tabla 21. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de la referencia 2201-3. Área armado y embalaje	113
Tabla 22. Actividades y predecesores del proceso de fabricación de la referencia. Alcoba matrimonial 2201-3	114
Tabla 23. Datos obtenidos en el diagrama PERT para la referencia Alcoba matrimonial 2201-3	117
Tabla 24. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos	131
Tabla 25. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos	135

Tabla 26. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos	138
Tabla 27. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos	141
Tabla 28. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos	144
Tabla 29. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos	147
Tabla 30. Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos	150
Tabla 31. Diagrama de proceso de fabricación área de armado y embalaje del Comedor de 6 puestos ref. 2205-2	153
Tabla 32. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de la base torre de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área carpintería	156
Tabla 33. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del tablón de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área carpintería	157
Tabla 34. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de la base torre de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área pintura	158
Tabla 35. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del tablón de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área pintura	159
Tabla 36. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área carpintería	160
Tabla 37. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área pintura	161

Tabla 38. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área tapicería	162
Tabla 39. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de comedor de 6 puestos referencia 2205-2. Área armado y embalaje	163
Tabla 40. Actividades y predecesores del proceso de fabricación de la referencia Comedor de 6 puestos referencia 2205-6	164
Tabla 41. Datos obtenidos en el diagrama PERT para la referencia. Comedor de 6 puestos 2205-6	168
Tabla 42. Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de carpintería	178
Tabla 43. Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de tapicería	180
Tabla 44. Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de pintura	184
Tabla 45. Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de armado y embalaje	187
Tabla 46. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área carpintería	189
Tabla 47. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área tapicería	190
Tabla 48. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área pintura	191
Tabla 49. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área armado y embalaje	192

Tabla 50. Actividades y predecesores del proceso de fabricación de la silla complementaria referencia 2206-4	192
Tabla 51. Datos obtenidos en el diagrama PERT para la referencia silla complementaria 2206-4	195
Tabla 52. Resumen de observación y estudio de tiempos para la fabricación de la referencia 2201-3 Alcoba matrimonial	200
Tabla 53. Calificación de factores Westinghouse para la operación 5. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	201
Tabla 54. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 1. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	202
Tabla 55. Calificación de factores Westinghouse para la operación 15. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	203
Tabla 56. Calificación de factores Westinghouse para la operación 25. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	204
Tabla 57. Calificación de factores Westinghouse para la operación 32. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	205
Tabla 58. Calificación de factores Westinghouse para la operación 33. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	206
Tabla 59. Calificación de factores Westinghouse para la operación 39. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	207
Tabla 60. Calificación de factores Westinghouse para la operación 47. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	208
Tabla 61. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 8. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	209

Tabla 62. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 11. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	210
Tabla 63. Calificación de factores Westinghouse para la operación 68. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	211
Tabla 64. Calificación de factores Westinghouse para la operación 70. Alcoba matrimonial ref. 2201-3	212
Tabla 65. Resumen de observación y estudio de tiempos para la fabricación de la referencia 2205-6 Comedor de 6 puestos	213
Tabla 66. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 2. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	214
Tabla 67. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 8. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	215
Tabla 68. Calificación de factores Westinghouse para la operación 24. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	216
Tabla 69. Calificación de factores Westinghouse para la operación 34. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	216
Tabla 70. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 10. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	217
Tabla 71. Calificación de factores Westinghouse para la operación 44. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	218
Tabla 72. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 13. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	218
Tabla 73. Calificación de factores Westinghouse para la operación 53. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	219

Tabla 74. Calificación de factores Westinghouse para la operación 58. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	220
Tabla 75. Calificación de factores Westinghouse para la operación 60. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	221
Tabla 76. Calificación de factores Westinghouse para la operación 65. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	221
Tabla 77. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 18. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	222
Tabla 78. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 21. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6	223
Tabla 79. Resumen de observación y estudio de tiempos para la fabricación de la referencia 2206-4 Silla complementaria	224
Tabla 80. Calificación de factores Westinghouse para la operación 4. Silla complementaria ref. 2206-4	224
Tabla 81. Calificación de factores Westinghouse para la operación 7. Silla complementaria ref. 2206-4	225
Tabla 82. Calificación de factores Westinghouse para la operación 12. Silla complementaria ref. 2206-4	226
Tabla 83. Calificación de factores Westinghouse para la operación 15. Silla complementaria ref. 2206-4	227
Tabla 84. Calificación de factores Westinghouse para la operación 24. Silla complementaria ref. 2206-4	227
Tabla 85. Calificación de factores Westinghouse para la operación 25. Silla complementaria ref. 2206-4	228

Tabla 86. Calificación de factores Westinghouse para la operación 36. Silla Complementaria ref. 2206-4	229
Tabla 87. Calificación de factores Westinghouse para la operación 37. Silla complementaria ref. 2206-4	230
Tabla 88. Datos de referencia para alternativa 1	232
Tabla 89. Alternativa 1. Uso de tableros Kanban digitales y físicos	234
Tabla 90. Escenarios propuestos para la Alternativa 2. Estandarización de líneas de productos y referencias mediante la creación de portafolio de productos	236

Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1. Encuesta a empleados del área de producción	248
Anexo 2. Registro de ventas en el periodo de enero a diciembre del 2021	255
Anexo 3. Tablas de observación y estudio del tiempo por operación para la fabricación de la referencia 2201-03. Alcoba matrimonial	256
Anexo 4. Tablas de observación y estudio del tiempo por operación para la fabricación de la referencia 2205- 2. Comedor de 6 puestos	262
Anexo 5. Tablas de observación y estudio del tiempo por operación para la fabricación de la referencia 2206- 4. Silla complementaria	269

Resumen

Este proyecto tuvo como objetivo realizar un estudio de mejora de métodos y estandarización de tiempos en la fabricación de artículos pertenecientes a las líneas de producción de alcobas, comedores y complementarios de la empresa Madera Estilo Diseño ubicada en Cúcuta, Norte de Santander. En este sentido, la metodología se basó en una investigación aplicada de métodos y tiempos para hacer la mejora de producción en la empresa. La muestra seleccionada fueron las referencias más vendidas y de mayor producción en las líneas de comedores, alcobas y complementarios. La fuente principal de información fueron los empleados del área de producción, el supervisor de producción y el gerente general, además de la observación directa de las actividades de carpintería, pintura y tapizado. Los resultados permitieron conocer el estado actual del proceso, lo cual se tomó como referencia para estandarizar la producción de las referencias seleccionadas y para mejorar la distribución de la planta mediante el programa HomeByMe. Seguidamente, se estandarizaron los tiempos de producción de las respectivas referencias, haciendo uso del sistema de medición Westinghouse y se definieron alternativas que puedan aumentar la eficiencia de las líneas de producción con mayor demanda de la empresa.

Introducción

El estudio de estandarización de métodos y tiempos es considerado de alta importancia a nivel empresarial, ya que se lleva a cabo generalmente en empresas encargadas de transformar materias prima, proporcionando estándares en procesos productivos con el fin de mejorar el tiempo empleado o procedimiento realizado por el operario para la fabricación de “x” o “y” producto; generalmente se realizan estos estudios por conocimiento de las problemáticas productivas o alternativa de mejora como plus de innovación; Maderas Estilo y Diseño empresa de fabricación y venta de mueblería de alta calidad y diseño de interiores, reconoce su falta de conocimiento sobre el tema, ya que, siendo una empresa con más de 20 años de trayectoria, generaliza sus procesos por experiencia productiva sin tomar en cuenta valores reales de producción.

Para este estudio se eligen 3 referencias de diferente línea de producción (alcobas, comedores y decorativos), con el fin de generalizar la necesidad de emplear dicho estudio en la fabricación de cada producto y dar a conocer los aspectos positivos que con éste se puede sugerir a la empresa. Se espera mejorar el método de utilización de materia prima, para evitar derroches innecesarios de ella y optimizar tiempos de producción, eliminando cuellos de botella o tiempos de ocio que afectan la eficacia del producto.

Al llevar a cabo estos estudios se encuentran algunas falencias en los procesos de fabricación usados en la empresa, los cuales ocasionaban una ampliación de los tiempos de entrega del producto terminado; asimismo se analiza de manera objetiva distintas operaciones que son clave en la transición de una etapa a otra y se identifican los tiempos estándar para las mismas. Una vez realizados los estudios propuestos, se plantea la implementación de 3 alternativas que

contribuyan a la mejora de la problemática planteada para la empresa madera y estilo. Cada una de cuenta con un costo estimado de aplicación que será tomado a consideración por parte de los administrativos de la empresa para la toma de una decisión.

1. Problema

1.1 Título

Estudio de mejora de métodos y estandarización de tiempos en la fabricación de artículos pertenecientes a las líneas de producción de alcobas, comedores y complementarios de la empresa Madera Estilo Diseño ubicada en Cúcuta, Norte de Santander.

1.2 Planteamiento del Problema

Las empresas dedicadas a la fabricación de muebles para el hogar, al recibir pedido de un cliente, emiten una orden de producción, estableciendo un tiempo estimado de entrega, esto último depende directamente de la complejidad de elaboración del producto en cuestión. Comúnmente se encuentran fallas de dicho ámbito en este tipo de empresas, en las cuales generalmente oscilan plazos de entre 25 y 30 días para la entrega, los cuales en ocasiones no son acatados, ya sea por la prolongación de plazos (haciendo éstos necesariamente largos) o que el producto conlleve un mayor tiempo de fabricación y este pase a ser un producto en inventario, generando costos extra o una utilización de espacio necesario para otras actividades.

Madera Estilo Diseño cuenta con una problemática con respecto a la medición de los tiempos y uso de métodos en la elaboración de algunos de sus productos, esto debido a la falta de una estandarización de dichos tiempos; aunque esta problemática no parezca ser tan agravante dentro de la actividad comercial de la empresa, lo cierto es que el no contar con dicha estandarización, la empresa se cohíbe de llevar un mayor control de las unidades en proceso, en inventario y de las ordenes de producción.

Madera Estilo Diseño actualmente requiere de la realización de un estudio de métodos y tiempos de trabajo, que le permita tener conocimiento a los encargados del área de producción acerca de las actividades que de una u otra manera retrasan o ralentizan el adecuado proceso de elaboración de los productos de alta rotación ofertados por la empresa, los cuales son los pertenecientes a las líneas de comedores, alcobas y complementarios. Esta problemática ya ha sido identificada a simple vista, pero para un mejor análisis es fundamental contar con dicho soporte documental fundamentado por herramientas de ingeniería de métodos y tiempos.

1.3 Árbol del Problema

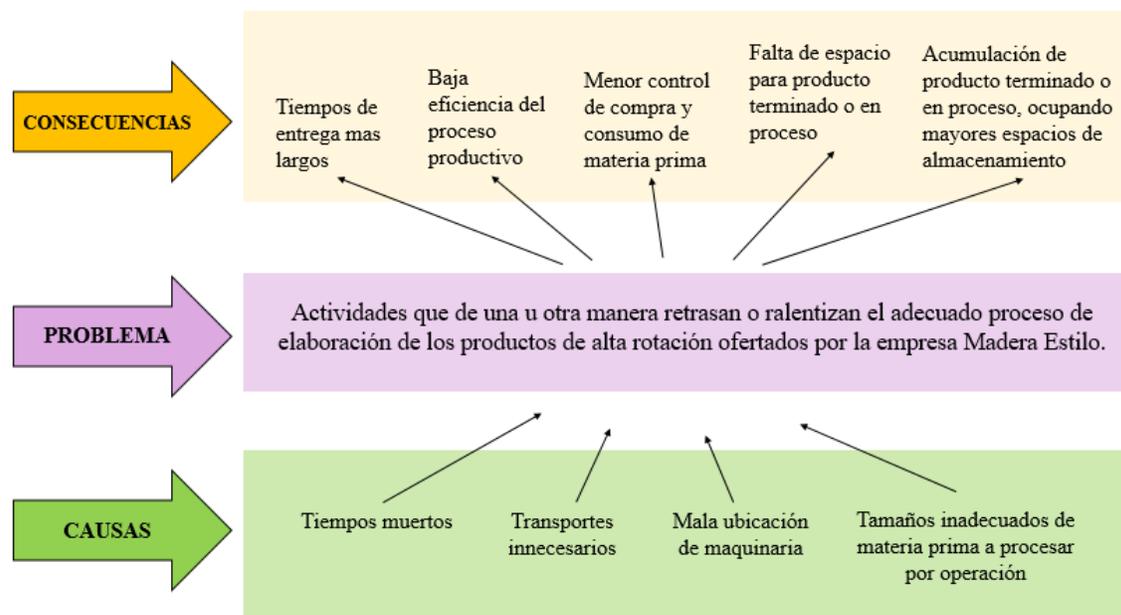


Figura 1. Árbol del problema planteado

1.4 Formulación del Problema

¿Cuál es el tiempo y el método adecuado para la fabricación de los productos pertenecientes a las líneas de producción de alcobas, comedores y artículos complementarios, ofertados por la empresa Maderas Estilo Diseño?

1.5 Justificación

1.5.1 A nivel de la empresa. Madera Estilo y Diseño es una empresa orientada a la calidad y satisfacción de sus clientes; entiende la importancia de mantener valores tales como, la puntualidad y la organización de producción. El estudio de métodos y tiempos llevado a cabo en el presente proyecto, es con finalidad de generar cambios de manera satisfactoria para la producción, siendo que por su falta de organización productiva se generan retrasos en su entrega; por ello se pretende encontrar y proponer mejoras, de eliminación de demoras en la producción, tiempos desperdiciados y/o tiempos de ocio que afectan la entrega oportuna de productos terminados, permitiendo conocer los demás aspectos y factores que intervienen en el proceso de fabricación de los productos, además de información básica necesaria de la empresa, para conocimientos de sus clientes.

1.5.2 A nivel del estudiante. En el estudio de estandarización de tiempos aplicado a la empresa Madera Estilo Diseño, para conocer alternativas de mejora, se apropian conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura métodos y tiempos, comprendiendo como caso real, diagnosticando problemas y soluciones; también se reconoce como enriquecimiento a los conocimientos, diagnosticados en dicha realidad y actuaciones que implica, aumentando capacidades de comprensión y solución tanto individuales como en equipo de trabajo, ante la carrera formada “ingeniería industrial”.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general. Realizar un estudio de mejora de métodos y estandarización de tiempos en la fabricación de artículos pertenecientes a las líneas de producción de alcobas, comedores y complementarios de la empresa Madera Estilo Diseño ubicada en Cúcuta, Norte de

Santander.

1.6.2 Objetivos específicos. Diagnosticar el estado actual del proceso de fabricación de las referencias pertenecientes a las líneas de producción de alcobas, comedores y complementarios, en la empresa Madera Estilo; mediante la aplicación de encuestas y entrevistas que revelen la existencia de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de estos.

Estandarizar los métodos y procesos de producción de las referencias seleccionadas mediante la utilización de herramientas macro y micro de estandarización de métodos, permitiendo la creación de bases referenciales para futuros productos fabricados, permitiendo visualizar una mejora de distribución de planta mediante el programa HomeByMe.

Estandarizar los tiempos de producción de las referencias previamente seleccionadas de la empresa madera estilo, haciendo uso del sistema de medición Westinghouse permitiendo la obtención del tiempo estándar de cada proceso.

Estudiar alternativas que mejoren la eficiencia en los procesos de fabricación de las referencias (2201-03) alcoba matrimonio, (2205-02) comedor 6 puestos y (2206-04) complementarios – silla; las cuales representan un alto índice de demanda en el mercado de la empresa Madera Estilo.

1.7 Alcances y Limitaciones

1.7.1 Alcances. Los presentes estudios los cuales se fundamentan en herramientas de ingeniería de métodos y tiempos; se encuentran enfocados en el proceso de fabricación de tres referencias tomadas al azar de las líneas de producción de alcobas, comedores y complementarios, por lo tanto, ninguno de estos artículos presenta una total similitud con el otro,

permitiendo así un mejor análisis de los métodos de trabajo implementados por la empresa Maderas Estilo.

De acuerdo con lo anterior, el alcance total del proyecto será un estudio netamente teórico, debido a que éste tan solo será planeada formalmente a los directivos de la empresa como un estudio factible para reconocimiento y solución del problema detectado en el área de producción, limitando así la aplicación de este método, tan solo a la decisión tomada al respecto por dichos sujetos.

En la elaboración del proyecto se tendrán en cuenta la disponibilidad de espacio y tiempo empleados para la toma y registro de tiempos y distancias durante las diferentes tareas realizadas.

1.7.2 Limitaciones. En cuanto a las limitaciones presentadas en el desarrollo del presente estudio, se tiene que el tiempo designado para el suministro de información por parte del supervisor de área de producción se ve reducido ya que este desarrolla las mismas actividades que los demás empleados.

También se tiene que Madera Estilo, al ser una empresa que fabrica sobre pedido, no mantiene una producción constante de una misma referencia, sino que esta producción se puede dar en lapsos de tiempo de entre 8 a 15 días, por ende, la recolección de datos puede verse atrasada en ocasiones.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales. Rivera (2014), desarrolló la tesis en la Universidad Rafael Landívar en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, llamada: “estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcajá”, fue un estudio de investigación de tipo experimental de estudio de tiempos y movimientos realizado en una empresa que elabora cortes Típicos en el municipio de Salcajá, Quetzaltenango. Con el fin de realizar una mejora en la productividad, ya que la mayoría de estas empresas trabajan de manera empírica; se realizaron determinados estudios, necesarios para el conocimiento de los procesos de producción, que permitieron establecer mejoras y cambios que generaron ganancia a la empresa, se aplicó por comparativa de sucesos y se recomendó aplicarlo permanentemente.

La tesis “Simulación y virtualización del proceso de manufactura en manufacturas industriales Landaverde del producto de más venta”, en la ciudad Sahagún, Hidalgo, por Landaverde (2017), se realizó en el Centro de Tecnología Avanzada “CIATEQ” para obtener el título de Maestro de Manufactura Avanzada, con el fin de estudiar los tiempos del producto con más demanda dentro de la empresa, disminuyendo tiempos muertos y mejorando el flujo de la producción; se implementó estudio de toma de tiempos y herramienta de simulación, dando a conocer los alcances de la producción y generando cambios de manera simulada dando a conocer mejores resultados productivos, se recomienda su aplicación, ya que el sistema de producción simulado finaliza con 277 piezas y actualmente sólo finaliza con 92 piezas.

2.1.2 Antecedentes nacionales. En la tesis “estudio de métodos y tiempos en el proceso de selección de la empresa S&A Servicios y Asesorías SAS”, de la ciudad de Santiago de Cali del Valle del Cauca, realizada por Rodríguez & (2016), se nombran algunos inconvenientes que se pueden presentar en el proceso de selección y/o reclutamiento de otras organizaciones, siendo una empresa de servicios temporales; se implementaron los conocimientos adquiridos durante el programa de ingeniería industrial y se logra demostrar cómo esta carrera ayuda a generar soluciones eficientes y eficaces con impactos positivos a la organización.

Al analizar detalladamente el estado actual de la organización, se aplican métodos matemáticos que permiten sustentar la viabilidad del estudio realizado y logrando apreciar reducciones significativas en los sobrecostos de la operación en la organización.

El “estudio de métodos y medición del trabajo para el diagnóstico de productividad en el laboratorio Alpha Metrología S.A.S” por Suárez (2020), en la ciudad de Bogotá D.C. en la Universidad Distrital Francisco José De Caldas, haciendo parte de la Facultad de Ingeniería, Se realiza para cinco procesos operativos y administrativos; siendo un laboratorio de calibración acreditado por la ONAC en las magnitudes de masas, balanzas, humedad relativa, temperatura, presión y longitud, fundada en el año 2009.

Esto con el fin de encontrar posibles eventos que generan retrasos y buscar soluciones que puedan agilizar su ejecución, de modo que se puedan gestionar técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo dichas tareas definidas.

Se expusieron una serie de estudios de mejora para el rendimiento de cada uno de los procesos evaluados y permitirán mitigar métodos ineficientes y aumentar la productividad de la organización, reduciendo desplazamientos, creando herramientas que agilicen los procesos en

tiempo y capacidad y recomendaciones para aumentar la competencia del personal.

2.1.3 Antecedentes regionales. En la Universidad Libre Seccional Cúcuta, el estudiante Chacón (2018), presenta como requisito de grado una investigación titulada “estudio de métodos y tiempos en la comercializadora Herluz S.A.S, en la ciudad de San José de Cúcuta”, con el fin de hacer de la comercializadora, una empresa competitiva que cuente con procesos estandarizados y contribuyan al máximo aprovechamiento de los recursos, brindando al mercado productos de alta calidad. Se inicia con el diagnóstico de cada una de las actividades, se identificaron las falencias que se presentan en el proceso, teniendo en cuenta diferentes formas de trabajo de los operarios y la descripción del proceso, por medio de diagramas para la construcción del estudio de métodos, y así, conocer el tiempo que consume en llevar a cabo el proceso de empaclado y cumplir la meta calculando el tiempo estándar del proceso.

Para la “propuesta de mejoramiento para la fabricación de trajes para dama y caballero en la empresa Sir Rudolph S.A.S. Ubicada en la ciudad de san José de Cúcuta a través de un estudio de métodos y tiempos”, realizada por Castillo (2018) en la Universidad Francisco de Paula Santander haciendo parte de la Facultad de Ingeniería, fue necesario una investigación exploratoria, como diagnóstico inicial y descriptiva para la explicación de situaciones, contextos y sucesos. En los resultados se diagnostican las actividades y los procesos productivos, aplicándose herramientas macro y micro de ingeniería de métodos para la identificación de los principales problemas de la producción. Igualmente, se establecen estándares de tiempos para la elaboración de los diferentes productos y se proyecta un plan de mejora, con el fin de eliminar desperdicios, cuellos de botellas y tiempos de ocio.

2.2 Marco Contextual

Madera Estilo Diseño es una empresa matriculada en la cámara de comercio No.225712 encargada de la fabricación, diseño y distribución de mueblería a base de madera, además cuenta con decoración de alta calidad, la cual es muy llamativa y cumple los deseos de sus clientes. Anteriormente se ubicaba en el barrio San Martín de la ciudad de Cúcuta, con una trayectoria de 18 años, hoy día su ubicación exacta es KDX # 42-10 Anillo vial, Boconó Cúcuta, Norte de Santander – Colombia, donde ya cumple 2 años al servicio y atención de su público.

En los 20 años de trayectoria Madera Estilo Diseño cuenta con su gerente y propietario el señor Leonardo Salguero Bohórquez, quien, en compañía de 9 empleados, hace de la excelencia su herramienta principal de trabajo, mejorando la calidad y aumentando la fidelización de los clientes.

Madera Estilo Diseños posee cuentas de información y de contacto en redes; en Instagram se encuentra como @maderaestilo y en Facebook como “Madera Estilo Diseños”, sus contactos telefónicos son 301 7556765 o 3004939718 y su correo info@maderaestilo.co. Se atiende al público de manera presencial y virtual, enterándolo del material y calidad del proceso y el producto por adquirir.

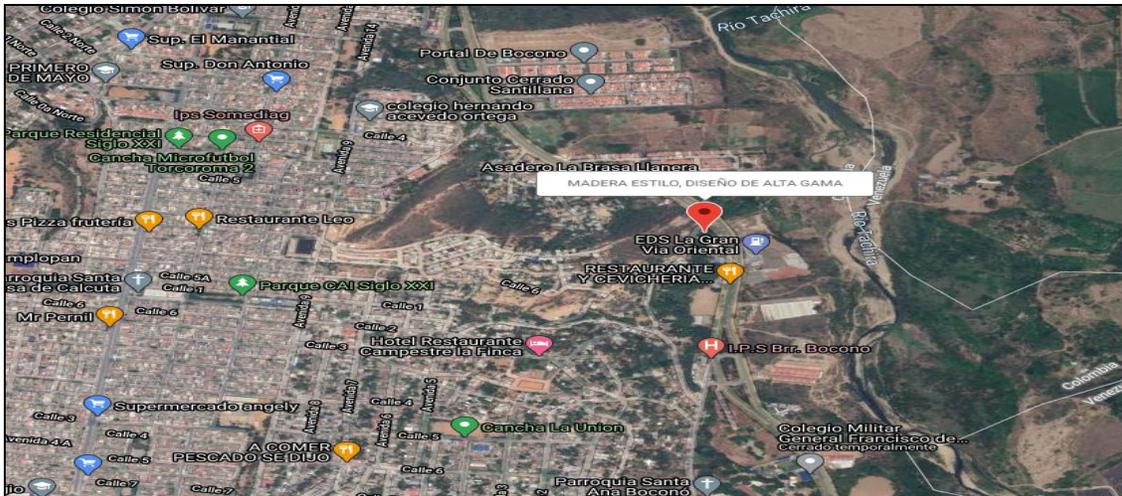


Figura 2. Mapa de ubicación de la empresa

Fuente: Google Maps (2022).



Figura 3. Fachada de la empresa

2.3 Marco Teórico

2.3.1 Diagramas de evaluación inicial. Para las empresas es de vital importancia generar una evaluación inicial previa a la planeación de un proyecto que pretenda mejorar una o más áreas o actividades desarrolladas dentro de la empresa. Es por ello por lo que se acude a herramientas propias de evaluación y diagnóstico organizacional, como lo son la matriz DOFA y el esquema Causa-Efecto, instrumentos que permiten conocer no solo aspectos internos sino también externos que pueden afectar a la empresa directa o indirectamente.

Análisis FODA:

Según el artículo científico de Análisis de FODA, por estudiantes de la universidad de la República en Uruguay, se resalta como metodología de estudio de la situación de una organización o empresa en su contexto y de las características internas de ella, a efectos de determinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. La situación interna se compone de dos factores controlables: fortalezas y debilidades, mientras que la situación externa se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas. Es una herramienta utilizada para conocer la situación real en que se encuentra la organización. Con objetivos de Realizar un estudio descriptivo para obtener un diagnóstico de situación actual de las Cátedras en investigación. Y Conocer el capital y oportunidades de desarrollo que tiene la Institución, en la producción científica.

La matriz DOFA está conformada por 4 cuadrantes en los cuales se reflejan las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas que afronta una empresa en cuanto a la situación externa como la interna, siendo estas representadas por las fortalezas y debilidades, y las oportunidades y amenazas, respectivamente. López (2016), afirma en su artículo Auditoría de sistemas

informáticos, que: las fortalezas son los elementos positivos que posee la organización, estos constituyen los recursos para la consecución de sus objetivos. Ejemplos de fortalezas son: objetivos claros y realizables, constitución adecuada, capacitación obtenida, motivación, seguridad, conocimientos, aceptación, decisión, voluntad, etc.

Las debilidades son los factores negativos que posee la persona y que son internos constituyéndose en barreras u obstáculos para la obtención de las metas u objetivos propuestos. Ejemplo de debilidades son los siguientes: carencia de objetivos, falta de recursos para la acción, falta de motivación, mal manejo de situaciones, mal manejo de recursos, desorden, fallas en la capacitación. Un elemento importante es que las debilidades no es poner las fortalezas en negativo, ya que muchas debilidades pueden no coincidir con los aspectos positivos, en este como en todos los ejercicios lo adecuado es hacerlos de manera concienzuda y tratando de ser lo más veraz posible, en todo caso dar información errónea o falsa solo le dará resultados inadecuados y poco prácticos.

Las oportunidades son los elementos del ambiente que la persona puede aprovechar para el logro efectivo de sus metas y objetivos. Pueden ser de tipo social, económico, político, tecnológico, etc. Algunos ejemplos serían: afiliación, apoyo de otras organizaciones, oferta de capacitación, paz social, nueva tecnología, tecnología apropiada.

Las amenazas son los aspectos del ambiente que pueden llegar a constituir un peligro para el logro de los objetivos. Entre estas tenemos: falta de aceptación, antipatía de otros hacia lo que se hace, malas relaciones interpersonales, competencia, rivalidad, falta de apoyo y cooperación (López, 2016).



Figura 4. Formato de matriz FODA

Fuente: Negocios y Empresa. (2022).

Diagrama de flujo del proceso:

Según Lucidchart.com Un diagrama de flujo de procesos (PFD) es un tipo de diagrama de flujo que ilustra las relaciones entre los principales componentes de una planta industrial. Se usa ampliamente en los ámbitos de ingeniería química e ingeniería de procesos, aunque sus conceptos a veces también se aplican a otros procesos. Se usa para documentar o mejorar un proceso o modelar uno nuevo. En función de su uso y contenido, también se puede denominar "diagrama de flujo de procesos", "diagrama de flujo de bloques", "diagrama de flujo esquemático", "diagrama de flujo macro", "diagrama de flujo vertical", "diagrama de tuberías e instrumentación", "diagrama de flujo de sistema" o "diagrama de sistema". Estos emplean un conjunto de símbolos y notaciones para describir un proceso. Los símbolos cambian en distintos lugares y los diagramas pueden variar desde simples garabatos trazados a mano o notas adhesivas hasta

diagramas de aspecto profesional con información detallada expansible desarrollados mediante software.

Este tipo de diagrama tiene su origen en 1920. En 1921, el ingeniero industrial y experto en rendimiento, Frank Gilbreth Sr., presentó el "diagrama de flujo de procesos" en la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME – American Society of Mechanical Engineers).

Con propósitos como documentar procesos para lograr una mejora en la comprensión, el control de calidad y la capacitación de los empleados; Estandarizar procesos para obtener una eficiencia y repetitividad óptimas; alcanzar eficiencia y mejora; mostrar los pasos innecesarios, cuellos de botella y otras ineficiencias; Crear procesos nuevos o modelar mejor.

Por Rodríguez (s,f), en informática aplicada a la ingeniería, se conoce la simbología diagramas de flujo en la siguiente imagen:

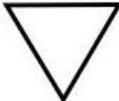
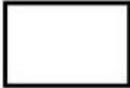
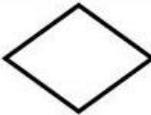
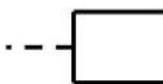
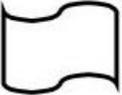
SÍMBOLO	REPRESENTA	SÍMBOLO	REPRESENTA
	Terminal. Indica el inicio o la terminación del flujo, puede ser acción o lugar; además se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.		Documento. Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Disparador. Indica el inicio de un procedimiento, contiene el nombre de éste o el nombre de la unidad administrativa donde se da inicio		Archivo. Representa un archivo común y corriente de oficina.
	Operación. Representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.		Conector. Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.
	Decisión o alternativa. Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.		Conector de página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Nota aclaratoria. No forma parte del diagrama de flujo, es un elemento que se adiciona a una operación o actividad para dar una explicación.		Línea de comunicación. Proporciona la transmisión de información de un lugar a otro mediante?
SÍMBOLO	REPRESENTA	SÍMBOLO	REPRESENTA
	Operación con teclado. Representa una operación en que se utiliza una perforadora o verificadora de tarjeta.		Dirección de flujo o línea de unión. Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Tarjeta perforadora. Representa cualquier tipo de tarjeta perforada que se utilice en el procedimiento.		Cinta magnética. Representa cualquier tipo de cinta magnética que se utilice en el procedimiento.
	Cinta perforada. Representa cualquier tipo de cinta perforada que se utilice en el procedimiento.		Teclado en línea. Representa el uso de un dispositivo en línea para promocionar información a una computadora electrónica u obtenerla de ello.
NOTA: Los símbolos marcados con * son utilizados en combinación con el resto cuando se está elaborando un diagrama de flujo de un procedimiento en el cual interviene algún equipo de procesamiento electrónico.			

Figura 5. Símbolos de diagramas de flujo del proceso

Fuente: Rodríguez (s,f).

Diagrama Ishikawa:

López (2016), hizo un estudio donde se referencia que en el diagrama Ishikawa es conocido como el diagrama “espina de pescado” o “diagrama causa-efecto”, se puede encontrar información referente a las posibles causas que inducen a un problema dentro de un proceso. Dicha herramienta es usada por las empresas entro de su planeación estratégica, ya que les permite contar con perspectiva para la toma de futuras decisiones que den solución a las problemáticas percibidas para el momento.

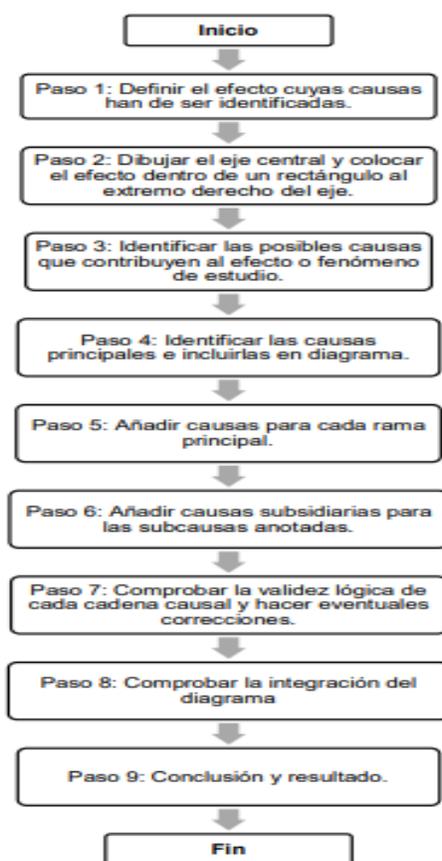


Figura 6. Pasos para la elaboración de un Diagrama de Ishikawa

Fuente: Gallego & Sierra (2012).

El diagrama Causa-efecto ayuda a identificar las causas potenciales de un efecto y a ordenarlas gráficamente pero no identifica las causas reales o las más probables; eso es tarea del equipo de trabajo en un análisis posterior. El diagrama facilita un conocimiento común a todo el equipo, pero no influye en modo alguno a los datos reales procedentes de observaciones y mediciones. (Gallego & Sierra, 2012, p.12)

2.3.2 Herramientas de estandarización. La acción de dividir una tarea que puede parecer un tanto complicada para un operario, convirtiéndola en pequeñas actividades más simples de entender y desarrollar, es un método muy eficaz al incrementar los niveles de productividad de un empleado, permitiendo, tener un mayor control de la situación y demostrar más capacidad de rendimiento en las actividades dentro de la producción; Así como afirma el economista, filósofo escocés, considerado el padre de la economía moderna, Smith (1776) en su obra “La riqueza de las naciones” La división de tareas complejas en tareas simples, en las cuales uno puede volverse experto, es la fuente para lograr ‘la máxima mejoría en los poderes productivos del trabajo’ (p.12).

La división de tareas complejas juega un papel fundamental para el incremento del rendimiento del operario, este concepto lo tenían claro los esposos Gilbreth & Gilbreth (2020), al momento de desarrollar los dieciocho movimientos en los que se pueden dividir cualquier tarea, mayormente conocidos como los *Therblig*, los cuales fueron desarrollados a principios del siglo XX y clasifican los movimientos manuales fundamentales y básicos para la realización de cualquier tarea.

Los *Therblig* propuestos por los esposos Gilbreth son: Buscar, encontrar, seleccionar, tomar, sostener, mover, alcanzar, posicionar, ensamblado, uso, desensamblar, inspeccionar, soltar,

demora inevitable, demora evitable, planificar y descansar

En los estudios de métodos es indispensable conocer una a una las actividades u operaciones realizadas dentro del proceso productivo, ya que la metodología usada en la ejecución de cada una puede afectar el proceso en su totalidad; que, para obtener una mejor comprensión e interpretación de los métodos usados en la fabricación de un producto, es fundamental contar con herramientas que desglosen el proceso y permitan estandarizar etapas del mismo.

Sistema Westinghouse:

Según el escrito publicado en conocimientosweb.net, en el año 2013 se menciona que el sistema Westinghouse es un método el cual se considera en cuatro factores para la evaluación de la actuación del operario, siendo la habilidad, el esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia.

La habilidad: facilidad en seguir un método dado y se puede explicar más relacionándola con la calidad artesanal, revelada por la apropiada coordinación de la mente y las manos.

Según el sistema Westinghouse de calificación o nivelación, existen 6 grados o clases de habilidad asignables a operarios y que representan una evaluación de pericia aceptable. Tales grados son: deficiente, aceptable, regular, buena, excelente y extrema. El observador debe evaluar y asignar una de estas seis categorías, que va desde +15% hasta -22%.

El esfuerzo o empeño lo define como una «demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia». El empeño es representativo de la rapidez con la que se aplica la habilidad, y puede ser en alto grado por el operario. Pueden distinguirse seis clases representativas de rapidez aceptable: deficiente, aceptable, regular, bueno, excelente y excesivo. Al excesivo se le asigna valor de +13% hasta -17%.

Las condiciones a que se ha hecho referencia en este procedimiento de calificación de la actuación son aquellas que afectan al operario y no a la operación las condiciones serán calificadas como normales o promedio cuando las condiciones se evalúan en comparación con la forma en la que se hallan generalmente en la estación de trabajo.

Se han enumerado 6 clases generales de condiciones que van desde más 6% hasta -7% estas condiciones de estado general se denominan ideales, excelentes, buenas, regulares, aceptables y deficientes.

El último de los cuatro factores es la consistencia del operario. La consistencia del operario debe evaluarse mientras se realiza el estudio. Los valores elementales de tiempo que se repiten constantemente indican consistencia perfecta; hay seis clases de consistencia: perfecta, excelente, buena, regular, aceptable, y deficiente, asignando el valor más 4% a la consistencia perfecta y de menos 4% a la deficiente.

Las características y atributos que se consideran en la técnica para calificar actuaciones de la Westinghouse son:

1) Destreza Atributos:

1. Habilidad exhibida en el empleo de equipo y herramientas y en el ensamblaje de piezas.
2. Seguridad de movimientos.
3. Coordinación y ritmo.

2) Efectividad

Atributos:

1. Aptitud manifiesta para reponer y tomar continuamente herramientas y piezas con automatismo y exactitud

2. Aptitud manifiesta para facilitar, eliminar, combinar o acortar movimientos

3. Aptitud manifiesta para usar ambas manos con igual soltura

4. Aptitud manifiesta para limitar esfuerzos al trabajo necesario.

3) Aplicación física.

1. Ritmo de trabajo

2. Atención

Suplementos en el estudio de tiempos según la OIT:

Estellés (2009), en su artículo científico “Una revisión de las Tablas de Suplementos de la Organización Internacional del Trabajo”, señala que, según la OIT, la Medición de Tiempos es un conjunto de técnicas, diseñadas para determinar el tiempo, en que una persona cualificada en una actividad necesita para desarrollarla según una norma preestablecida (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). Siendo un aspecto fundamental en la evaluación de la productividad tanto en los sectores manufactureros como en los de servicios según (Díaz, 2007). Estas técnicas, pese a tener una larga trayectoria de aplicación, son plenamente vigentes, sobre todo en entornos productivos, en los que la determinación de la cantidad de tiempo necesaria para fabricar es fundamental, para poder ofrecer estimaciones y plazos de entrega realistas (Vaughn, 1990). Algunas de sus aplicaciones van encaminadas en definir objetivos de producción, comparar métodos de trabajo

manuales o no, identificar aquellas operaciones que no aportan valor, establecer el grado de saturación de la mano de obra, cuantificar oportunidades o beneficios potenciales de un cambio de los métodos, reducir los costes de mano de obra o como instrumento para generar los datos necesarios para planificar los tiempos de trabajo como se realiza en (Corominas, 2008).

En el proceso de determinación de un estándar de tiempos, un aspecto fundamental consiste en determinar la cantidad de tiempo que necesita la persona que ejecuta una actividad para poder desarrollarla de manera continuada (Meyers, 2000). Esto es, el cálculo de los tiempos adecuados para recuperarse de la fatiga experimentada por el trabajador a la hora de realizar su actividad.

En “Suplementos del estudio” por Salazar (s,f), señala que al igual que en la etapa de valoración del ritmo de trabajo, la fase correspondiente a la determinación de suplementos es sumamente sensible en el estudio de tiempos, pues en esta etapa se requiere del más alto grado de objetividad por parte del especialista y una evidente claridad en su sentido de justicia. En la etapa de valoración del ritmo de trabajo se obtiene el tiempo básico o normal del trabajo, si con este tiempo calculamos la cantidad de producción estándar que se debe obtener durante un periodo dado, en una fase inmediata de observación nos encontraríamos con que difícilmente se pueda alcanzar este estándar. La anterior afirmación despertaría un análisis de las causas de la fallida estimación de producción, y lo más probable que se encuentre es que:

- Existan causas asignables al trabajador.
- Existan causas asignables al trabajo estudiado.
- Existan causas no asignables.

Incluso cuando se haya ideado el método más práctico, económico y eficaz de trabajo, y cuando se haya efectuado el más preciso proceso de cronometraje y valoración de la cadencia, no podemos olvidar que la tarea seguirá exigiendo un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. De igual manera, debe preverse un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más.

2.4 Marco Conceptual

2.4.1 Generalidades. El marco conceptual “es en realidad una investigación bibliográfica que habla de las variables que se estudiarán en la investigación, o de la relación existente entre ellas, descritas en estudios semejantes o previos” (Reidl, 2012, p.5).

“Un marco conceptual se utiliza para ilustrar lo que esperas encontrar a través de tu investigación, incluyendo cómo las variables que estás considerando podrían relacionarse entre sí.” (Carrasquilla, 2017, p.1). “El marco conceptual es un resumen en la forma de posiciones teóricas más específicas y conceptos que guiarán la investigación y referidas a qué se entiende por los fenómenos o procesos estudiados y cómo los distintos elementos se vinculan entre sí” (Vargas, 2016, p.10).

2.4.2 Definición de conceptos

2.4.2.1 Referencia. Según el Diccionario de la lengua española, el significado de referencia es “*Dirigir, encaminar u ordenar algo a cierto y determinado fin u objeto*”, complementando con ello que en Maderas Estilo y Diseño nombran referencia a número o nombre, encargado de describir y diferenciar un modelo o diseño del otro.

2.4.2.2 Diccionario de carpintería. El lenguaje empleado en fábricas de madera es fácilmente entendido y aceptado, más, sin embargo, Portón Clásico reúne un diccionario de “carpintería”, en el cual se relacionan palabras claves utilizadas por los carpinteros, las cuales están aceptadas por la Real Academia de Lengua Española.

Algunas palabras empleadas en Madera Estilo y Diseños por sus trabajadores son:

- Acrílica: Tipo de pintura con base acuosa de secado rápido.
- Acabado: Último tratamiento que se aplica a la madera.
- Acuñar: Meter cuñas de madera.
- Aglomerado: Plancha de fragmentos de madera prensados y mezclados con cola.
- Aplomar: Examinar con la plomada si las paredes, columnas, están verticales.
- Boquilla: Escopladura que se abre en las piezas de madera para ensamblarlas.
- Borriqueta: Armazón en el que los carpinteros apoyan la madera que trabajan.
- Botador: Su misión es embutir los clavos.
- Broca: Se utilizan juntamente con la taladradora para realizar cualquier tipo de agujero.
- Caladora: Herramienta de gran versatilidad, puede cortar en todo tipo de materiales con corte curvos o rectos.
- Calar: Agujerear
- Fresa: Herramienta de corte con aristas o cuchillas que se utiliza para labra la madera, se utiliza con una fresadora.
- Fresadora: Herramienta eléctrica parar fresar madera.

- Viruta: Residuo del cepillado de la madera.

2.5 Marco Legal

Decreto 2351 de 1965, Por el cual hacen unas reformas al Código Sustantivo del Trabajo, aplican todos los artículos.

Decreto 1443 Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), aplica para la empresa con condiciones radicales para su implementación, aplican todos los artículos.

Decreto 0472 de 2015 por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales, se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones.

Clasificación de empresas en la Resolución 312 de 2019, los nuevos estándares mínimos del SG-SST depende del número de trabajadores y el riesgo asociado a la actividad de la empresa. Conozca la clasificación de empresas en la Resolución 312 de 2019.

Ley 590 de 2000, Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa. MYPIMES. Aplicando Artículo 11. Registro Único De Las MiPymes; en el Capítulo III. Acceso A Mercados De Bienes Y Servicios, aplica el Artículo 12. Concurrencia De Las MiPymes A Los Mercados De Bienes Y Servicios Que Crea El Funcionamiento Del Estado, con su párrafo.

Ley 1010 de 2006, Por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

3.1.1 Investigación aplicada. “Busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo” (Lozada, 2014, p.12). “El objetivo es encontrar estrategias que se empleen en un problema específico. Se nutre de la teoría para generar conocimiento práctico (Significados, 2019).

La investigación aplicada sobre los métodos y tiempos nos permite estudios de producción para mejora de fabricación en la empresa, reflejando la manipulación adecuada de tiempos, espacios y materia prima, aumentando ganancias de ingresos, de tiempo y de manipulación de materias primas. Por ello es el tipo de investigación que se aplica a la tesis, siendo que Madera Estilo Diseño es una empresa que busca la excelencia y alta calidad, permitiendo estudiarle y analizarle para mejora y control en su proceso productivo.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población. A continuación, se evidencia la población objeto de estudio:

<p>Alcobas 2201</p> <p> Sencilla 2201-01</p> <p> Juvenil 2201-02</p> <p> Matrimonial 2201-03</p>	<p>Comedores 2205</p> <p> 4 puestos 2205-01</p> <p> 6 puestos 2205-02</p> <p> 12 puestos 2205-03</p>
<p>Escritorios 2202</p> <p> Centro de estudio 2202-01</p> <p> Centro de entretenimiento 2202-02</p>	<p>Complementarios 2206</p> <p> Sofá Cama 2206-01</p> <p> Sofá Individual 2206-02</p> <p> Silla giratoria 2206-03</p> <p> Silla Individual 2206-04</p>
<p>Closets 2203</p> <p> Closet sencillo 2203-01</p> <p> Closet empotrado 2203-02</p>	<p>Decorativos 2207</p> <p style="text-align: center;"><i>Centros de Mesa</i> 2207-01</p> <p>Jarrones 2207-01-01</p> <p>Frutas 2207-01-02</p> <p>Figuras personalizadas 2207-01-03</p> <p>Copas 2207-01-04</p> <p>Alfombras 2207-02</p> <p>Cuadros 2207-03</p> <p>Espejos 2207-04</p> <p>Lamparas 2207-05</p>
<p>Cocinas 2204</p> <p> Cajones 2204-01</p> <p> Moderna 2204-02</p>	
<p>Salas 2208</p> <p> Básica 2208-01</p> <p> Complementada 2208-02</p>	

Figura 7. Representación de líneas de Productos

La empresa Madera Estilo actualmente trabaja con 8 líneas de productos, las cuales están constituidas por referencias que representan la mayoría de los productos fabricados por la empresa; se habla de “la mayoría” ya que al ser una empresa que toma en cuenta los estilos personales de cada cliente, algunas de las referencias sufren modificaciones en cuanto a colores, diseños o medidas, sin embargo, la mayor parte del tiempo se mantienen dentro de las establecidas dentro de cada línea de productos, las cuales se pueden visualizar en la figura 4.

Para el presente estudio se tomará en cuenta únicamente las líneas de productos Alcobas 2201, Comedores 2205 y Complementarios 2206, teniendo en cuenta el número de ventas de productos pertenecientes a estas líneas en el periodo comprendido entre enero y diciembre del año 2021 (ver anexo 2).

3.2.2 Muestra. Se someterán a estudio las referencias más vendidas por la empresa y por ende las de mayor demanda en el área de producción, dichas referencias se encuentran clasificadas en las líneas de producción: Comedores, Alcobas y Complementarios; siendo estas un comedor de 6 puestos ref. 2205-02, una cama doble con espaldar con adicionales de mesas de noche laterales ref. 2201-03 y una silla complementaria de uso versátil ref. 2206-04.

3.3 Instrumentos para la Recolección de la Información

3.3.1 Fuentes primarias. Como fuente principal de información se tienen a los empleados del área de producción, el supervisor de producción y el gerente general de la empresa Madera Estilo, además se cuenta con la observación en tiempo real de cada una de las actividades de carpintería, pintura y tapizado por las que pasan los productos sometidos a estudios, lo cual permite obtener información de primera mano.

3.3.2 Fuentes secundarias. Mucha de la información acerca de las líneas de producción y nombres de referencias, será obtenida gracias a los datos suministrados por la página oficial de la empresa Madera Estilo; además de esta, también se tomarán en cuenta todos los textos, artículos y documentos virtuales relacionados con el tema y la industria en la que se desarrolla el estudio.

3.4 Análisis de la Información

La empresa Maderas Estilo delega información o espacios necesarios para la realización del proyecto, siendo que éste será adecuado para implementación de mejora en la organización productiva de la empresa, para no solo tener mejores ganancias, sino minimizar pérdidas ya sea de tiempo como de materia prima en su manipulación no adecuada.

Se utilizarán herramientas ofimáticas, como Excel, Word, etc., se espera simular en una aplicación que permita evaluar de si las decisiones son las adecuadas para la estandarización.

4. Análisis e Interpretación de Datos

4.1 Descripción de la Situación Actual de la Empresa Madera Estilo y los Procesos

Realizados para la Fabricación de las Referencias Seleccionadas para Estudio

4.1.1 Estructura administrativa y aspectos generales de la empresa madera estilo. La Estructura administrativa y aspectos generales de la empresa madera estilo se presenta de la siguiente manera:

4.1.1.1 Tipo de actividad económica. La empresa Madera y Estilo realiza una actividad de tipo industrial manufacturera la cual consiste en la fabricación de todo tipo de muebles para el hogar mediante la utilización de madera como materia prima principal; Madera y Estilo es una empresa colombiana productora que cuenta con una única sede ubicada en Cúcuta Norte de Santander, dicha organización se caracteriza por la alta calidad de sus productos, ofreciendo así comodidad, durabilidad y diseños vanguardistas en estos.

4.1.1.2 Misión. En Madera Estilo buscamos la calidad en cada uno de nuestros productos, utilizando la mejor materia prima y creando diseños innovadores que generen una impresión satisfactoria en todos nuestros clientes; contando con la mano de obra especializada y un adecuado servicio al cliente, enfocándonos en satisfacer la necesidad del mercado al adquirir un mueble para el hogar, que además de cómodo sea atractivo visualmente.

4.1.1.3 Visión. Madera Estilo visiona con ser moda en estándares de alta calidad establecidos por marca propia a nivel nacional e internacional en mediano plazo, comprende que su excelencia radica en su conocimiento e innovación de productos, por ello trabaja de manera continua en la excelencia de su producción y diseño, también brindando el mejor acompañamiento de servicio al

cliente, quienes siempre se desea satisfacer.

4.1.1.4 Objetivos organizacionales. Posicionarse en el mercado como una empresa fabricante de muebles para el hogar de alta gama de y con diseños vanguardistas.

Brindar productos y servicios de calidad a todos los clientes.

Alcanzar la excelencia mediante la toma de riesgos con respecto a innovación.

4.1.1.5 Organigrama general. De la misma manera se muestra el organigrama general:

Organigrama General de la empresa Madera y Estilo

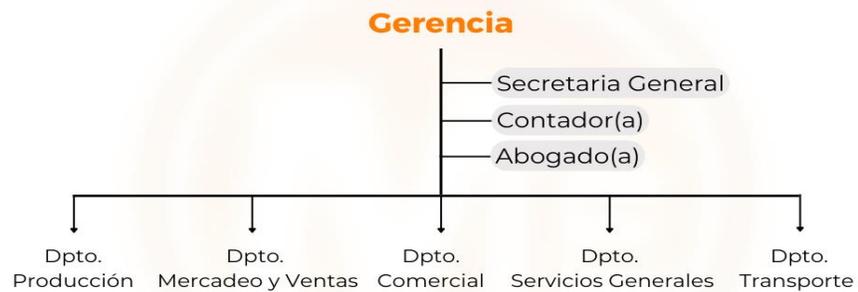


Figura 8. Organigrama general de la empresa Madera y Estilo

4.1.1.6 Organigrama detallado del área de producción. A continuación, se evidencia el organigrama detallado del área de producción:

Organigrama Detallado de la empresa Madera y Estilo

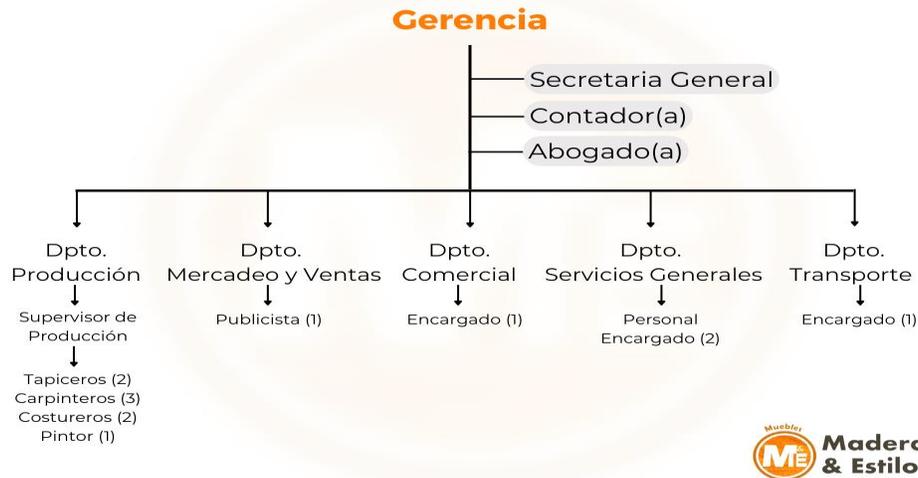


Figura 9. Organigrama detallado de la empresa Madera y Estilo

4.1.1.6 Líneas de producción. La empresa Madera Estilo actualmente trabaja con 8 líneas de productos: Alcobas, Escritorios, Closets, Cocinas, Comedores, Complementarios, Decorativos y Salas; las cuales a su vez las conforman una lista de referencias presentadas a continuación:



Figura 10. Línea de producción 2201 - alcobas



Figura 11. Línea de producción 2202 - escritorios



Figura 12. Línea de producción 2203 - closets



Figura 13. Línea de producción 2204 - cocinas



Figura 14. Línea de producción 2205 - comedores



Figura 15. Línea de producción 2206 - complementarios



Figura 16. Línea de producción 2207 - decorativos



Figura 17. Línea de producción 2208 - salas

Es importante resaltar que estas referencias son las bases de los productos terminados, debido a que cada cliente sugiere cambios o modificaciones en el diseño de sus productos, por lo que, no todos los productos terminados cuentan con el mismo aspecto, sin embargo, todos cuentan con la misma estructura básica ignorando los pequeños cambios en colores, telas o tallados.

4.1.2 Diagramas de evaluación inicial de la empresa madera estilo. Los diagramas de evaluación inicial de la empresa madera estilo se presentan a continuación:

4.1.2.1 Tabulación de información de interés. Para evaluar el estado actual de Madera y Estilo es necesario acudir a los datos suministrados por las personas que intervienen en esta organización y en la realización de este estudio, como lo son: gerente de la empresa, empleados del área de producción y los investigadores a cargo del estudio en cuestión. A continuación, en la tabla 1 se enseña la totalidad de la información recolectada en la aplicación de una encuesta (ver anexo1) a los 6 trabajadores del área de producción de la empresa Madera y Estilo, seguida de la tabla 2 la cual permite conocer las respuestas dadas por el señor Gerente de la empresa a lo largo de la entrevista; y por último en la tabla 3 se presenta de manera ordenada la información obtenida en la entrevista, encuesta y adicionando la observación directa a criterio de los

investigadores. Dicha tabla 3 se compone por los factores a evaluar y el grupo de interesados, quienes desde su perspectiva indican como es el manejo actual de dichos factores expuestos.

Tabla 1. Resultados de la encuesta aplicada a los 6 empleados de producción de la empresa

Madera y Estilo

Resultados de la encuesta aplicada a los 6 empleados de producción de la empresa Madera y Estilo						
Empleados	#1	#2	#3	#4	#5	#6
Preguntas						
¿Cómo considera que es el personal del área de producción de la empresa?	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
¿Cómo considera que el personal del área administrativa de la empresa?	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
De acuerdo con la fabricación, ¿usted presenta alguna inconformidad con las herramientas y/o productos que se utiliza en los procesos de fabricación? De ser así, seleccione cuales (puede elegir más de una opción)	Ninguna	Ninguno	Grapadora	Ninguno	Ningún	Grapadora
Al transportar material o piezas en proceso, ¿qué tipo de herramientas usan para apoyar este transporte? Puede elegir más de una opción	Fuerza humana y gravedad	Fuerza humana	Fuerza humana y transportadora	Fuerza humana	Lazos o cuerpo, transportadora	Lazos o cuerdas, fuerza humana y gravedad
¿Cómo calificas la materia prima usada en el área de producción?	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno
¿Cómo calificas el espacio destinado para almacenamiento de materia prima y producto terminado?	Regular	Muy bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Aceptable
¿Cómo calificas el espacio destinado para	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Resultados de la encuesta aplicada a los 6 empleados de producción de la empresa Madera y Estilo						
Empleados	#1	#2	#3	#4	#5	#6
mesas de trabajo?						
¿Cómo calificaría la ventilación del área de producción?	Aceptable	Bueno	Bueno	Bueno	Aceptable	Aceptable
¿Cómo calificaría la iluminación del área de producción?	Aceptable	Bueno	Aceptable	Bueno	Aceptable	Regular
¿Cómo calificaría la dinámica de trabajo adquirida para cumplir con los requerimientos de la demanda?	Aceptable	Bueno	Aceptable	Bueno	Aceptable	Bueno
¿Cómo calificaría la maquinaria y/o equipamiento del área de producción?	Bueno	Bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno
¿Cómo considera que es la presencia en redes sociales de la empresa madera y estilo?	Bueno	Bueno	Aceptable	Bueno	Bueno	Bueno
¿Considera que las tareas de cortes y mediciones serían más ágiles si contara con una tabla de medidas fijas por producto o existieran moldes guía?	Si, aunque no para todos	No, lo veo innecesario, tal vez después	No, sería totalmente innecesario	No, sería totalmente innecesario	No, sería totalmente innecesario	No, lo veo innecesario, tal vez después
¿Considera que el horario laboral actual es adecuado para cumplir con los requerimientos de la demanda?	Si	Si	Si	Sí	Sí	Sí
¿Qué tan seguido presenta dolores musculares, estrés o fatiga durante su horario laboral?	1 vez por semana	1 vez por semana	Nunca	1 vez por semana	1 vez por semana	Nunca

Nota 1: Las encuestas individuales se pueden encontrar en el anexo 1.

Tabla 2. Respuestas de la entrevista al Gerente de la empresa Madera y Estilo

Respuestas de la entrevista al Gerente de la empresa Madera y Estilo	
<i>Preguntas</i>	<i>Respuestas</i>
¿Hace cuanto existe la empresa madera estilo?	La empresa antes se llamaba D`leonad muebles, yo siempre he sido el dueño y empecé ese negocio por 1985 más o menos, eso fue cuando me encontraba en la ciudad de Bogotá, luego cuando me mudé a Cúcuta en el noventa y algo, puse una sede en el barrio san Martín y ahí estuvimos hasta el 2018 y luego nos trasladamos a esta dirección en la vía bocono.
¿Cómo surgió la idea de negocio?	Bueno, todo empezó porque yo estudié diseño de interiores y artes plásticas y siempre me ha gustado el comercio, entonces empecé a ver como se hacía la mueblería para el hogar y así fui empezando en mi negocio.
¿Considera que su administración ha sido la adecuada?	Pues que le dijera, yo creo que sí, gracias a dios la empresa ha crecido y nos hemos dado a conocer en otras ciudades por recomendaciones de nuestros propios clientes y eso pues es excelente.
¿Considera que el personal con el que trabaja está altamente capacitado?	Si, ellos conocen mucho su profesión y algunos tienen estudios en su área, otros pues como siempre se han dedicado a esto, lo hacen ya muy bien por la experiencia.
¿Los diseños de madera y estilo son únicos?	Claro, acá nuestros clientes pueden escoger un diseño que ya le tengamos en el almacén o pueden decirnos como quieren el producto o qué tipo de tela, eso es bastante variado y según el gusto del cliente.
¿Cómo da a conocer sus productos a las personas?	Mi familia y yo publicamos en redes sociales sobre la empresa, también en estados de WhatsApp y tenemos también los clientes que nos recomiendan, por un tiempo también tuvimos un Stan de pasillo en el centro comercial ventura plaza y pues asistimos a ferias empresariales de acá de Cúcuta.
¿Considera que la presencia de madera y estilo en redes sociales es la óptima?	Pues como todo, se puede mejorar, pero por el momento vamos bien gracias a dios.
¿Considera que la ubicación de la empresa es la idónea o piensa trasladarse a corto plazo?	Si, acá es bastante espacioso y se puede exhibir todos los productos muy bien y nuestros clientes pueden llegar fácilmente.
¿La materia prima con la que trabaja actualmente es mejor que en años anteriores? ¿cómo selecciona a sus proveedores?	Si, claro se ha ido mejorando, ese es el objetivo, ser siempre mejores, y pues los proveedores uno va viendo que ofrecen y si es de calidad y el precio también, ya pues tenemos algunos con los que llevamos algún tiempo ya trabajando.
¿Conoce el estado de las máquinas y realiza mantenimientos preventivos periódicamente?	Claro, como se maneja tanto aserrín se debe estar revisando si esta todo bien con las máquinas y pues también los mismos empleados me dicen si sienten rara la maquina o algo.
¿Considera que la maquinaria adquirida es la	Claro, tenemos las maquinas que se necesitan para hacer todos los productos que tenemos a la venta, las máquinas de corte son las

Respuestas de la entrevista al Gerente de la empresa Madera y Estilo	
Preguntas	Respuestas
correcta?	adecuadas para si se hacen figuras o alguna cosa diferente.
¿Cree que la ventilación e iluminación del área de trabajo de sus empleados es la adecuada?	Pues sí, está bien, también es que no se puede tener una ventana grande o algo por cómo está construido esto, pero si, arriba de las paredes se tienen extractores y eso ayuda bastante, y la iluminación pues sí, se tiene buena iluminación, mejor dicho, en general está bien.
¿Ha pensado en hacer remodelaciones en espacios como mesas de trabajo, almacenes o cuartos de cortes y pintura?	Pues por ahora los espacios están bien, tenía pensado hacer una escalera de acceso entre el primer y segundo piso para que suban y bajen desde adentro en carpintería y no tengan que dar la vuelta por el almacén porque puede que estén clientes.
¿Cree que sus empleados trabajan de manera eficiente y cumplen correctamente con las tareas encomendadas?	Si claro, ellos son bastante trabajadores, de vez en cuando es que, pues les agarra la tarde o algo, pero es porque sale más pedido entonces toca contratar a gente por días, pero sí, siempre rinden muy bien.
¿Cómo es su relación con su personal?	Creería que buena, siempre intento hacerme del tiempo de bajar a donde están ellos y preguntarles si les falta algún material o si esta todo bien y pues supervisar cómo va el trabajo, claro a veces se tiene que llamar la atención que, por el uso del celular y esas cosas, pero siempre manejamos una relación de respeto como debe ser.
¿Cree que el ambiente laboral entre sus empleados es el adecuado?	Si, ellos de hecho son familiares todos, entonces se llevan bien, además son bastante profesionales y se enfocan es en trabajar y hacerlo muy bien.

Los criterios de evaluación se presentan de manera tanto cualitativa como cuantitativa, esto debido a que las respuestas presentadas en la ejecución de la encuesta, entrevista y observación directa son de tipo cualitativas; sin embargo, con el fin de mantener un mayor control de la información recolectada, se asigna una puntuación del 1 al 5, siendo divididos estos valores numéricos de la siguiente manera: 1(No aceptable), 2 (Regular), 3 (Aceptable), 4 (Bueno) y 5 (Muy Bueno); permitiendo así una interpretación más completa de la situación.

Tabla 3. Tabulación y puntuación de cada factor con respecto a los interesados

M 5	Muy Bueno	B 4	Bueno	A 3	Aceptable	R 2	Regular	N 1	No aceptable
----------------------	-----------	----------------------	-------	----------------------	-----------	----------------------	---------	----------------------	--------------

<i>Factor</i>	<i>Mercadeo</i>	<i>Mano De Obra</i>	<i>Medio Ambiente</i>	<i>Maquinaria</i>	<i>Materiales</i>	<i>Método</i>	<i>Mediciones</i>
<i>Interesados</i>							
Gerencia	3	5	4	5	5	5	4
Empleado 1	4	5	3	4	5	3	3
Empleado 2	4	5	4	4	5	4	5
Empleado 3	3	5	4	4	5	3	5
Empleado 4	4	5	4	5	4	4	4
Empleado 5	4	5	3	4	5	3	5
Empleado 6	4	5	3	4	5	4	4
Investigador 1	2	5	3	5	5	3	4
Total:	28	40	28	35	39	29	34

Nota 2: Se ha usado el código de colores para hacer más simple la interpretación de la información.

Para el caso de los puntajes en los factores de mediciones y medio ambiente se realizó un promedio inclinado al lado más positivo en las preguntas relacionadas a dicho factor, ya que en las preguntas de la encuesta (ver anexo1) para calificar el factor mediciones se realizaron las preguntas 6 y 7, mientras que para conocer la calificación del factor medio ambiente se hicieron las preguntas 8 y 9. Por ejemplo: $5+4=9$; $9/2=4.5$; se aproxima a la calificación más favorable que es 5.

Una vez tabulada la puntuación por factor, es evidente que el estado de la mano de obra actual de la empresa es la indicada para los procesos que realizan allí, al igual que la maquinaria y las dimensiones de los espacios de trabajo son adecuadas para sus actividades, mientras que para el caso de los factores mercadeo, medio ambiente y método, el caso es diferente, indicando que ciertamente es necesario realizar algunos ajustes en cuanto a mejoras en la presencia e

impacto en redes sociales, adecuaciones del sitio de trabajo y el uso de métodos de trabajo más eficaces.

De acuerdo con los puntajes obtenidos de la tabla 3, se genera un concepto con respecto a la situación actual de cada factor evaluado en la empresa Madera y Estilo tal y como se muestra en la tabla 4, agregando además una observación a opinión de las investigadoras.

Tabla 4. Interpretación de puntuación por factores

Interpretación de puntuación por factores				
M 33-40	Funciona de manera muy buena y no necesita cambios por ahora.			
B 25-32	Funciona de manera buena y necesita algunos cambios.			
A 17-24	Funciona de manera regular y necesita bastantes cambios			
R 9-16	No funciona de manera adecuada y necesita cambios inmediatos			
N 1-8	No funciona para nada y necesita cambiar			
<i>Factores</i>	<i>Puntos</i>	<i>Indicativo</i>	<i>Interpretación De La Puntuación</i>	<i>Observaciones</i>
Mercadeo	28	B	Funciona de manera buena y necesita algunos cambios.	El resultado de la puntuación coincide con la perspectiva de las investigadoras, en que esta área necesita de algunos cambios en cuanto a presencia en redes sociales.
Mano de obra	40	M	Funciona de manera muy buena y no necesita cambios por ahora.	
Medio ambiente	28	B	Funciona de manera buena y necesita algunos cambios.	El resultado de la puntuación coincide con la perspectiva de las investigadoras, en que esta área necesita de algunos cambios en la ventilación e iluminación de ciertas zonas.

Interpretación de puntuación por factores				
Maquinaria	35	M	Funciona de manera muy buena y no necesita cambios por ahora.	
Materiales	39	M	Funciona de manera muy buena y no necesita cambios.	
Método	29	B	Funciona de manera buena y necesita algunos cambios.	El resultado de la puntuación coincide con la perspectiva de las investigadoras, en que esta área necesita de algunos cambios en la metodología de trabajo que se maneja actualmente.
Mediciones	34	M	Funciona de manera muy buena y no necesita cambios por ahora.	

Nota 3: Se ha usado el código de colores para hacer más simple la interpretación de la información.

Entendiendo lo indispensable que es cada factor dentro de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas de la empresa, se ha generado la siguiente tabla clasificatoria teniendo en cuenta los puntajes obtenidos previamente.

Tabla 5. Factores y su participación en la matriz FODA

37-40	Fortaleza	Representa el 10% de la puntuación.
29-36	Oportunidad	Representa el 20% de la puntuación.
17-28	Debilidad	Representa el 30% de la puntuación.
1-16	Amenaza	Representa el 40% de la puntuación.

<i>Factores</i>	<i>Puntuación</i>	<i>F</i>	<i>O</i>	<i>D</i>	<i>A</i>
Mercadeo	28			x	
Mano de obra	40	x			
Medio ambiente	28			x	
Maquinaria	35		x		
Materiales	39	x			
Método	29		x		
Mediciones	34		x		

Como indica la tabla 5, los factores que representan una fortaleza para la empresa son la mano de obra y los materiales o materia prima que se usa para los procesos de fabricación, esto debido a sus altos puntajes de calificación mediante las herramientas usadas previamente, mientras que las oportunidades están dadas en los factores de maquinaria, método y mediciones y las debilidades por parte del mercadeo y medio ambiente. Se debe tener en cuenta que estas opiniones representadas anteriormente son debidas de una pequeña evaluación inicial al entorno interno y externo de la empresa, ya que se deben tomar a consideración otros factores a nivel externo como el estado de precios en el mercado, los actuales y nuevos competidores, las nuevas características y exigencias del mercado objetivo, entre otros; por lo que para la realización del diagrama Causa – Efecto y la matriz FODA, se toma como punto de partida esta evaluación.

4.1.2.2 Diagrama causa-efecto. El diagrama causa-efecto se presenta de la siguiente manera:



Figura 18. Diagrama ishikawa - empresa Madera y Estilo

Como se observa en la figura 18, el diagrama o gráfico de factores Ishikawa indica que aspectos o actividades están generando un retraso en la producción, ya sea que afecten de manera directa como lo es el caso de los pocos o inexistentes moldes con medidas específicas, la inexistencia de un tablero que indique las medidas exactas según el producto, la cantidad de transportes o trayectos del trabajador que se realizan de manera repetitiva e innecesaria, los largos tiempos de espera que en ocasiones pueden ser agilizados, herramientas que agilicen el proceso de tapizado y la falta de inventarios y listas de chequeo de materiales; como también las causas que afectan de manera indirecta a la producción, como lo son la falta de elementos de protección personal al trabajador y el poco uso de estos, los tiempos de ocio recurrentes, la poca ventilación e iluminación de algunos puestos de trabajo, los espacios de almacenamiento divididos y los retazos o sobrantes de material que pueden obstruir el paso del trabajador.

Este diagrama se ha estudiado tomando en cuenta las opiniones de los agentes que participan de este, como lo son los directivos y empleados de la empresa y los investigadores, por lo que, se puede concluir que dentro de las causas que provocan retrasos en la producción seis (6) son directas y cinco (5) indirectas.

4.1.2.3 Matriz FODA. A continuación, se evidencia la matriz FODA:



Figura 19. Matriz FODA de la empresa Madera y Estilo

Es indispensable entender objetivamente cuáles son los factores que hacen parte activa dentro de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa; por lo que la tabulación de datos visualizada en la tabla 5 es punto de partida para este análisis, debido a que en esta se resume cuáles son las opiniones de los agentes que participan de este estudio.

Mediante la matriz FODA ilustrada en la figura 18, se puede evidenciar que la empresa Madera y Estilo cuenta con más fortalezas tales como su mano de obra capacitada, el uso de

insumos de alta calidad y una amplia experiencia en el sector del mercado; con respecto a las oportunidades, se encuentra que así como su maquinaria y productos se encuentran en excelente estado y las metodologías que usan en sus procesos aunque no son las mejores, si se encuentran flexibles ante cambios en pro de la mejora continua ; mientras que las debilidades que evidencia Madera y Estilo se encuentran enfocadas en su mayoría en el área de mercadeo y publicidad, y en materia de adecuaciones locativas; por último, dentro de las amenazas que afectan a la empresa se encuentran factores externos tales como el ingreso de nuevos competidores, cambios en precios de insumos o en legislación en cuento a los mismos.

Manteniendo el interés en brindar alternativas que den solución a la problemática planteada anteriormente, se generan las siguientes estrategias:

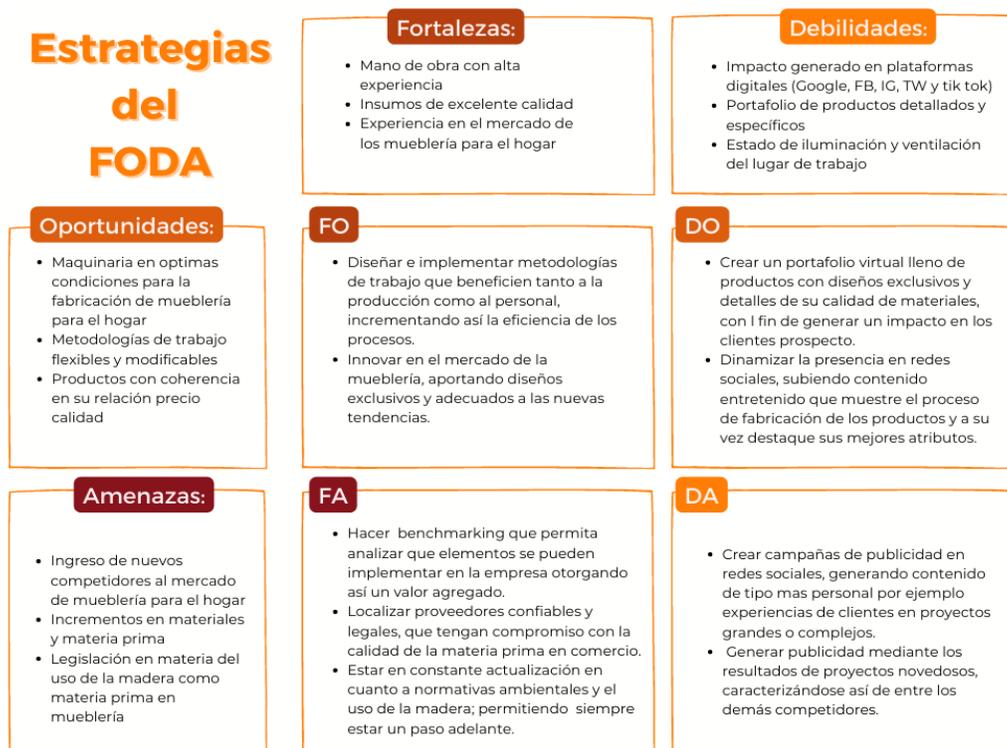


Figura 20. Estrategias FODA

4.1.2.4 Aplicación de herramientas macro y micro para la estandarización de métodos y procesos. Para ilustrar el proceso de fabricación de las referencias sometidas a estudio, es necesario conocer el escenario en el que se llevan a cabo las operaciones; por lo que a continuación en las figuras 21- 23 se visualizan los diferentes espacios con los que cuenta la empresa madera estilo.



Figura 21. Plano general de la empresa Madera y Estilo



Figura 22. Vista de plano superior del piso 1 de la empresa Madera y Estilo

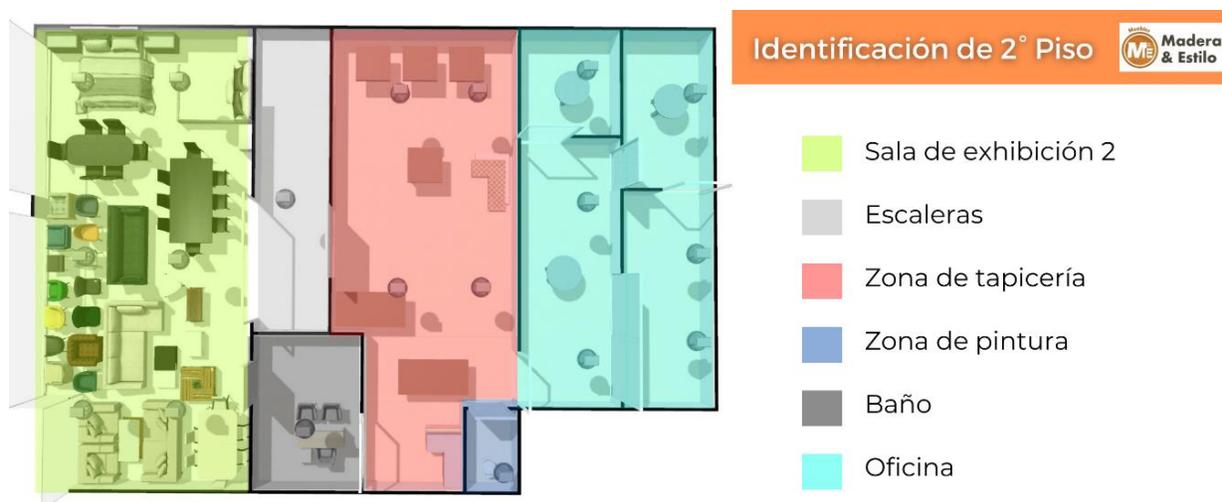


Figura 23. Vista de plano superior del piso 2 de la empresa Madera y Estilo

4.1.2.5 Diagrama de Bloques para el proceso de fabricación de la referencia 2201-3:

Alcoba matrimonial. A continuación, se evidencia el diagrama de bloques que enseña a escala macro el proceso de fabricación de la Alcoba Matrimonial ref. 2201-03 de la empresa Madera y Estilo. Se puede apreciar que, para la fabricación de este producto es necesario la transformación de materia prima mediante procesos de carpintería, pintura, tapicería y ensamblado o armado en el cual se hace uso de distintos accesorios como lo son las correderas de cajones. Cabe resaltar que no todos los componentes del producto terminado han sido procesados en todas las etapas descritas anteriormente, esto debido a que las mesas de noche no cuentan con tapicería.

La figura 24 ilustra el diagrama de bloques del proceso en cuestión, en el cual se precian las etapas de transformación por las que pasan las partes que componen este producto, las cuales son el respaldo de la cama, el somier y las dos mesas de noche.

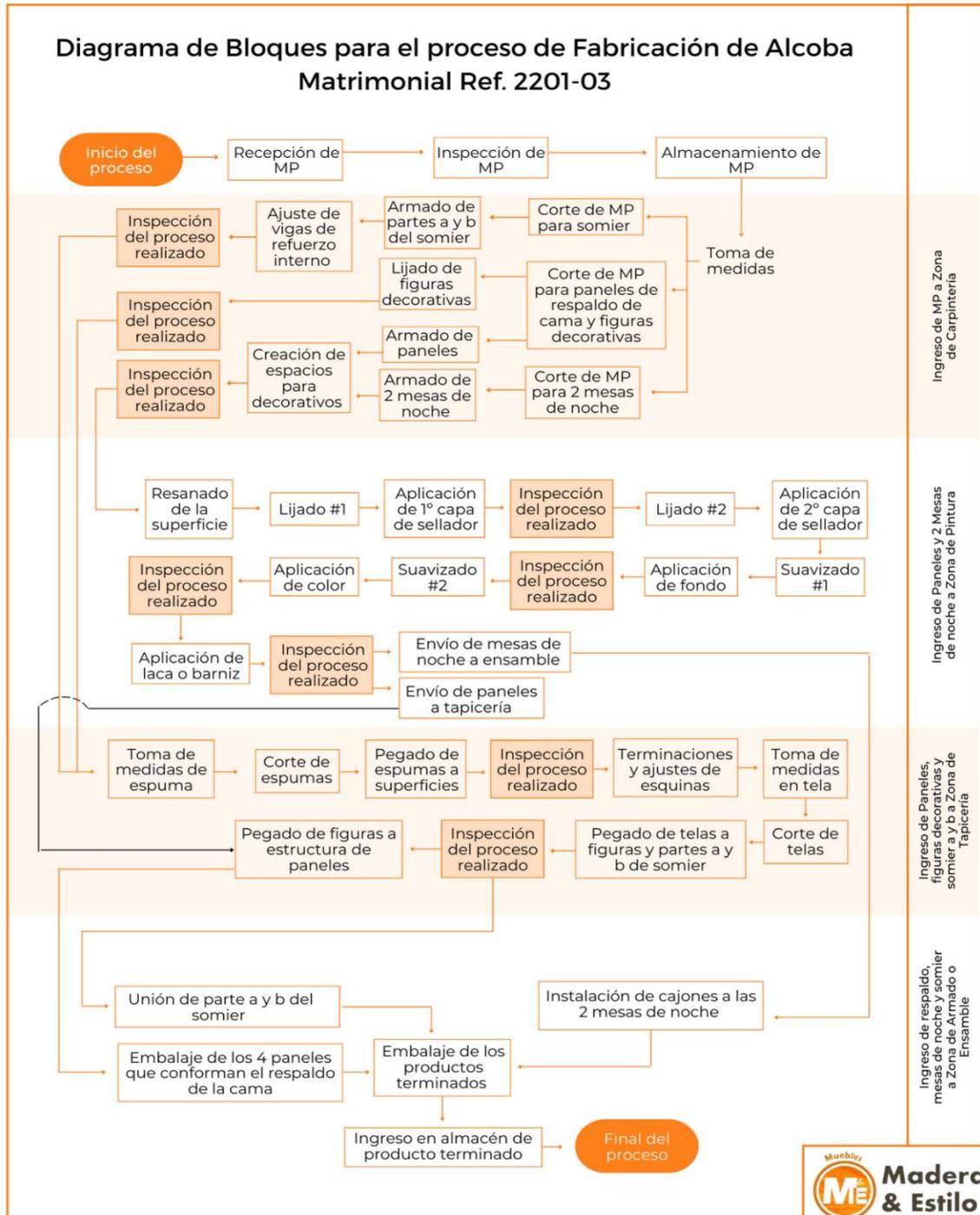


Figura 24. Diagrama de Bloques para el proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba Matrimonial

4.1.2.6 Diagrama de Operaciones para la fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial. Mediante el diagrama de Operaciones presentado en la figura 25 se aprecian las operaciones e inspecciones realizadas en el proceso actual y el posterior almacenaje del producto terminado, mientras que en la figura 26 se indican las entradas y salidas de materiales que participan del proceso de transformación de la materia prima. A lo largo de este gráfico se pueden visualizar las etapas del proceso, las cuales son: carpintería, pintura, tapicería y armado o ensamble; así mismo, se aprecian de derecha a izquierda uno a uno los canales verticales que unen las operaciones, inspecciones, operaciones conjuntas y almacenamientos, permitiendo como indica el nombre del gráfico el flujo de los procedimientos.

La figura 25 permite visualizar el flujo de las operaciones, el cual a simple vista indica que el componente que más operaciones requiere para su elaboración es el respaldo de la cama doble, contando con un total de 23 operaciones, 1 operación conjunta y 8 inspecciones en su estructura general, adicional a esto, la elaboración de las 37 piezas que lo adornan toma una cantidad de 9 operaciones, 4 operaciones conjuntas y 2 inspecciones. Por otro lado, el somier de medidas totales 200x200 cm, es elaborado mediante 2 partes iguales de 100x200 cm cada una, requiriendo así un total de 21 operaciones, 2 operaciones conjuntas y 2 inspecciones. Por último, las dos mesas de noche requirieron de 16 operaciones, 4 operaciones conjuntas y 7 inspecciones.

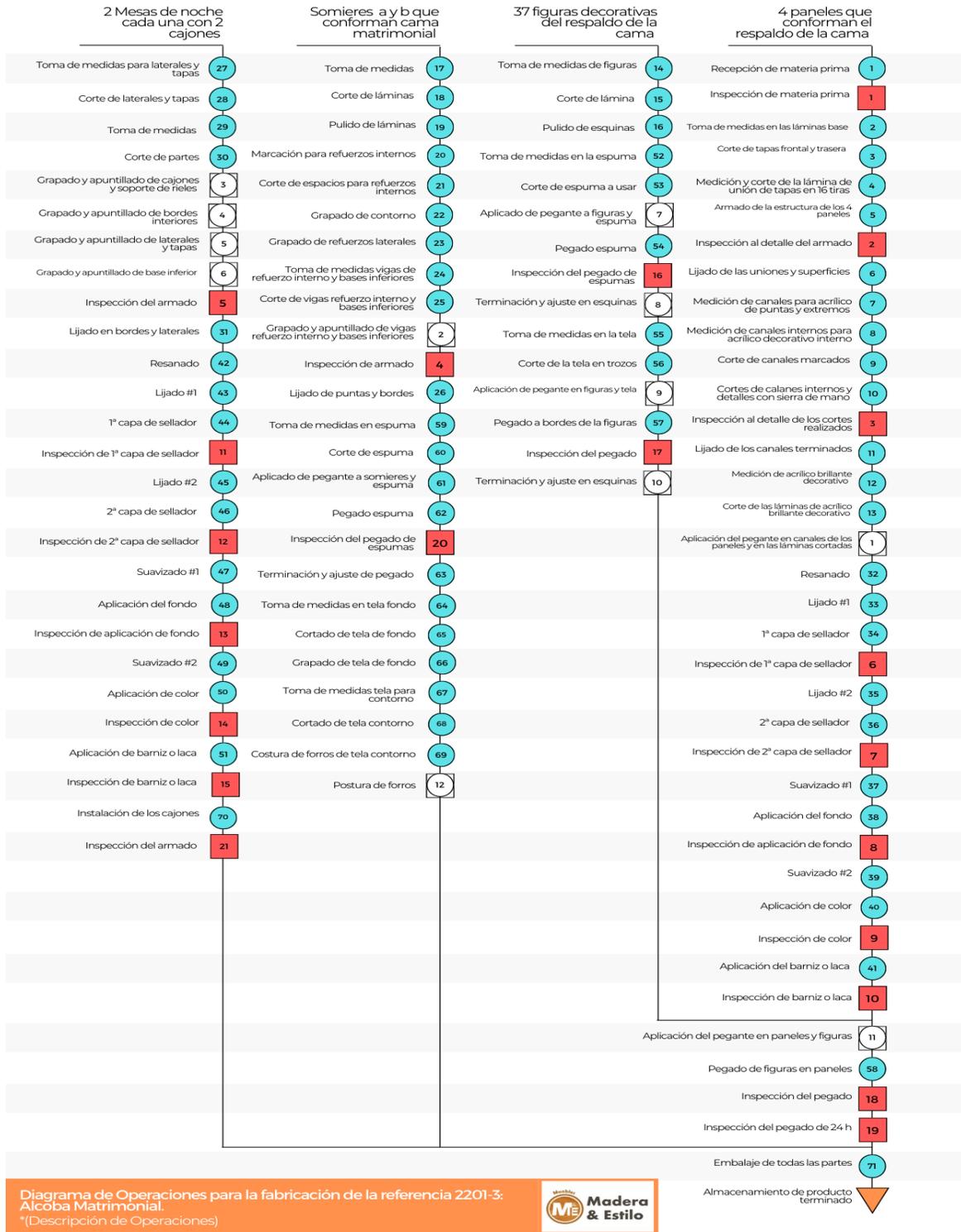


Figura 25. Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial. Descripción de operaciones

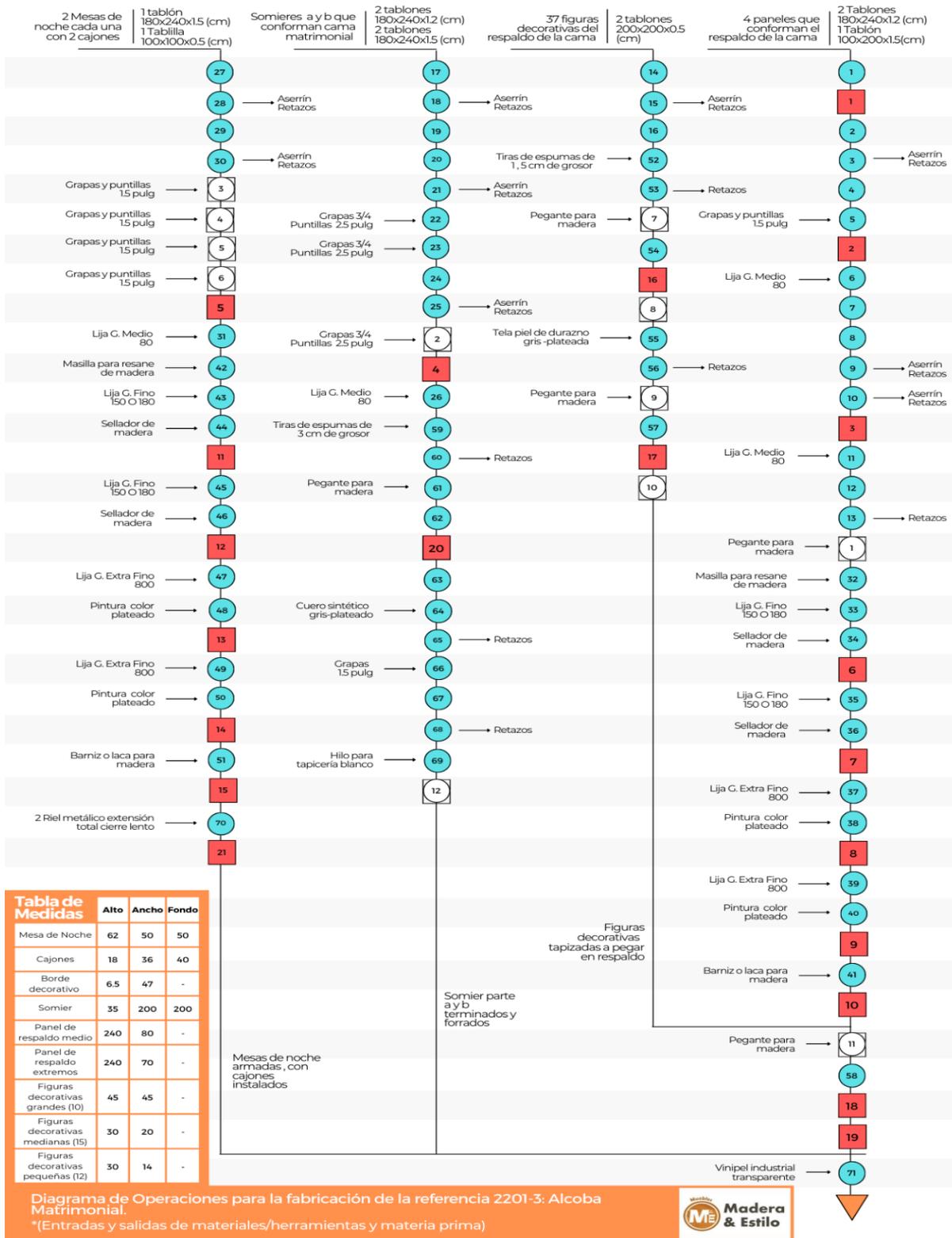


Figura 26. Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial. Entradas y salidas de materiales/herramientas y materia prima

Como indica la figura 26, en la parte superior de cada columna se encuentra la materia prima principal a transformar, siendo esta de distintas características, como las siguientes:

- 2 tablonos 180x240 (cm) 1.2 cm de grosor y 1 tablón 100x200(cm) 1.5 cm de grosor, para la elaboración de los 4 paneles que conforman el respaldo de la cama.
- 2 tablonos 200x200 (cm) 0.5 cm de grosor, para la elaboración de 37 figuras decorativas del respaldo de la cama.
- 2 tablonos 180x240 (cm) 1.2 cm de grosor y 2 tablonos 180x240 (cm) 1.5 cm de grosor, para la elaboración de somieres a y b que conforman cama matrimonial.
- 1 tablón 180x240 (cm) 1.5 cm de grosor, para la elaboración de 2 mesas de noche cada una con 2 cajones y 1 tablilla 100x100 (cm) 0.5 cm de grosor

En la primera columna de ensambles se encuentra proceso para la formación del panel de respaldo de cama conformado a su vez por 2 paneles del medio de 80x240 cm y 2 paneles en los extremos de 70x240 cm, utilizando tablonos de materia prima madera en tablonos de 185x240 cm y 1.2 cm de grosor y 1 tablón 100x200(cm) 1.5 cm de grosor para cortar las 16 tiras que unen las láminas de los paneles. En la segunda columna se ubica el proceso de fabricación de las 37 piezas que decoran el espaldar (3m de ancho y 2m de alto), para estas se usan 2 tablonos de 200x200 (cm) y 0.5 cm de grosor. En la tercera columna se visualiza el ingreso de 2 tablonos 180x240 (cm) con 1.2 cm de grosor y 2 tablonos 180x240 (cm) con 1.5 cm de grosor, los cuales se transforman en 2 somier de 100x200 cm (a y b) que unidos conforman el somier matrimonial de 200x200 cm; los tablonos de 1.2 cm de grosor son usados para las tapas superiores del somier, mientras que los tablonos de 1.5 cm de grosor son utilizados para cortar las 8 tiras que unen y dan

forma a cada somier. Y por último en la cuarta columna ingresan al proceso 1 tablón 180x240 (cm) 1.5 cm de grosor, para la elaboración de las 5 caras de cada mesa de noche y los bordes para decoraciones; y 1 tablilla 100x100 (cm) 0.5 cm de grosor para las tablillas de fondo de cajones.

4.1.2.7 Diagramas del proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba

matrimonial. A lo largo del diagrama de proceso se verá el tiempo transcurrido por operación discriminando los tiempos de pausa de la producción. Los tiempos consignados en este esquema fueron tomados según el tiempo promedio de cada actividad (ver anexo 3), el cual fue obtenido mediante 2 tomas de tiempos en diferentes fechas.

En el presente diagrama se presenta una a una las operaciones, inspecciones, demoras o esperas, operaciones conjuntas, transportes y trayectos realizados por el empleado sea trabajando la materia prima o movilizándose él mismo en el área de trabajo. Es importante resaltar que el proceso no se realiza de manera continua, debido a que se mantiene una producción bajo pedido, es posible que en ocasiones la producción de un producto sea interrumpida por el inicio de otra, como lo fue en el caso de la fabricación de este producto. Teniendo esto en cuenta, se tiene que el diagrama de procesos esta presentado en el orden de: procesado del respaldo de la cama (4 paneles), procesado del somier (partes a y b), procesado de las 2 mesas de noche y el armado y embalaje del producto terminado.

Tabla 6. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: Alcoba Matrimonial

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: Alcoba Matrimonial								
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de carpintería				
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López				
OPERACIÓN: Fabricación de respaldo para cama perteneciente a la ref. 2201-3. Área de carpintería.					FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.						
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS					DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
								
No aplica	30						Recepción de materia prima en almacén de materia prima	
No aplica	20						Inspección de materia prima recibida	
No aplica	30						Almacenamiento de materia prima	Solo se toma el de carpintería
7	0,52						Trasporte de materia prima lamina base, de almacén de materia prima a mesa de trabajo 1	El empleado carga la madera
No aplica	10						Toma de medidas necesarias en las láminas base para uso en tapas frontal y trasera	Se usan apuntes del supervisor
5	0,33						Transporte de láminas base a zona de corte (corte sierra general)	
No aplica	35						Corte de láminas base en tapas frontal y trasera de los 4 paneles del respaldo de cama	

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: Alcoba Matrimonial								
5	1,32						Transporte de tapas cortadas a mesa de trabajo 1	
7	0,40						Trayecto de empleado a zona de almacén de materia prima	
12	2,1						Transporte de lámina de unión de tapas desde el almacén de materia prima a la zona de cortes (corte sierra general)	
No aplica	18						Medición y corte de la lámina de unión de tapas en 16 tiras	
5	0,67						Transporte de tiras cortadas a mesa de trabajo 1	
No aplica	75						Armado (usando grapas industriales) de la estructura de los 4 paneles que conforman el respaldo	
No aplica	2						Inspección al detalle del armado	Se revisa a simple vista imperfecciones
No aplica	20						Lijado de las uniones y superficies de los paneles	
No aplica	18						Medición de canales para acrílico de puntas y extremos	
No aplica	60						Medición de canales internos para acrílico decorativo interno	
6	2,42						Transporte de los paneles a zona de cortes: corte sinfín (tiempo total para los 4 paneles)	
No aplica	15						Corte de canales marcados (tiempo total para los 4 paneles)	
6	2,54						Transporte de paneles a mesa de trabajo 1 (tiempo total para los 4 paneles)	
No aplica	35						Cortes de calanes internos y detalles con sierra de mano	

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: Alcoba Matrimonial							
No aplica	3					Inspección al detalle de los cortes realizados	
No aplica	13					Lijado de los canales terminados	
7	0,40					Trayecto del empleado a zona de almacén de materia prima	
3	0,16					Transporte de láminas de acrílico brillante decorativo a mesa de trabajo 3	
No aplica	70					Medición de acrílico brillante decorativo que encaja en los canales realizados	
1,5	0,36					Transporte de láminas con medidas, a zona (móvil) de corte de acrílico	
No aplica	90					Corte de las láminas de acrílico brillante decorativo usando maquina sierra	
1,5	0,50					Transporte de láminas cortadas a mesa de trabajo 3 para su posterior pegado	
No aplica	240					Operación conjunta de aplicación del pegante en canales de los paneles y en las láminas cortadas a medida y pegado de las mismas	
2,5	1,31					Transporte de paneles con decorativos listos a zona de espera o secado	
No aplica	720					Espera a que se seque y aseguren las partes pegadas sobre la mesa de trabajo 2 de forma horizontal	Duración de 720 minutos (12h) para cada uno de los 4 paneles
5,5	0,30					Traslado de empleado a zona de almacén de materia prima	
7	0,6					Transporte de materia prima lamina para figuras decorativas a mesa de trabajo 1	
No aplica	40					Toma de medidas de figuras decorativas en respaldo	Según el diseño a elaborar

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: Alcoba Matrimonial								
5	0,67							Transporte de lámina para figuras decorativas a zona de corte
No aplica	17							Corte de lámina en figuras decorativas para respaldo (corte general sierra)
4,5	0,52							Transporte de figuras decorativas a mesa de pulido
No aplica	11,5							Pulido de esquinas de figuras decorativas
32	4							Transporte de figuras decorativas a zona de tapicería
38	8							Transporte de paneles con decorativos listos a zona de pintura
Resumen								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES
160,5	1.599,62	16	19	3	1	1	1	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
Sumatoria Acumulada								
160,5	1.599,62	16	19	3	1	1	1	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso

Tabla 7. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de pintura.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de respaldo para cama perteneciente a la ref. 2201-3. Área de pintura.					FECHA: 2022-2				
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
2,5	0,72							Transporte de paneles desde zona de secado o espera a mesa de trabajo 1	
No aplica	18							Resanado de paneles	
No aplica	22							Lijado #1 de paneles	
7	1,35							Transporte de paneles a cámara de sellador	
No aplica	14,8							Aplicado de 1ª capa de sellador	
No aplica	2							Inspección breve de aplicación de 1ª capa de sellador	Se observa la superficie
9,5	2							Transporte de paneles a zona de espera o secado	
No aplica	180							Secado de la 1ª capa de sellador	Duración de 180 min (3h) para cada panel

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial							
2,5	0,72					Transporte de paneles a mesa de trabajo 1	
No aplica	24					Lijado #2 de paneles	
7	1,35					Transporte de paneles a cámara de sellador	
No aplica	13					Aplicado de 2ª capa de sellador	
No aplica	2,5					Inspección breve de aplicación de 2ª capa de sellador	Se observa la superficie
9,5	2					Transporte de paneles a zona de espera o secado	
No aplica	20					Secado de la 2ª capa de sellador	Duración de 20 minutos (0.3h) para cada panel
2,5	0,72					Transporte de panel a mesa de trabajo 1	
No aplica	6					Suavizado #1 de superficie de paneles	
7	1,35					Transporte de paneles a cabina de sellado	
No aplica	18					Aplicación del fondo a paneles	
No aplica	4					Inspección breve de aplicación de fondo	Se observa la superficie
9,5	2					Transporte de paneles a zona de espera o secado	
No aplica	30					Secado de la capa de fondo de paneles	Duración de 30 minutos (1.5h) para cada panel

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
2,5	1,35						Transporte de paneles a mesa de trabajo 1	
No aplica	12						Suavizado #2 de superficie de paneles	
6,5	1,64						Transporte de paneles a cabina de color y barniz	
No aplica	40						Aplicación de color a paneles	
No aplica	8						Inspección breve de aplicación de color	Se observa la superficie
3,8	0,88						Trasporte de paneles a zona de espera o secado	
No aplica	60						Secado de capa de color de paneles	Duración de 60 minutos (1h) para cada panel
3,8	0,86						Transporte de paneles a cabina de color y barniz	
No aplica	30						Aplicación del barniz o laca	
No aplica	12						Inspección breve de aplicación de barniz o laca	Se observa brevemente que se ha cubierto toda la superficie
8	1,79						Transporte de panel a zona de secado de barniz o laca	
No aplica	1440						Secado de capa de barniz o laca	Duración de 1440 minutos (24h) para cada uno de los 4 paneles
10	2						Transporte de panel a zona de secado de tapicería para el ensamble de las formas decorativas tapizadas	Se hacen 4 recorridos cada uno de 0.5 min ida y vuelta

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
<i>Resumen</i>								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES
91,6	1.977,03	10	15	5	5	0	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
<i>Sumatoria Acumulada</i>								
252,1	3.576,65	26	34	8	6	1	1	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 6 y 7.

Tabla 8. Diagrama de proceso de fabricación área de tapizado para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial

Diagrama de proceso de fabricación área de tapizado para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de tapizado.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de respaldo para cama perteneciente a la ref. 2201-3. Área de tapizado.					FECHA: 2022-2				
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
3	0,17							Transporte de materia prima espuma a mesa de trabajo 1	
No aplica	5,7							Toma de medidas en la espuma a usar según el tamaño de cada figura	
No aplica	24							Corte de los trozos de espuma a usar en las figuras	
No aplica	17,5							Aplicado de pegante a figuras y trozos de espuma correspondiente	
No aplica	50							Pegado espuma en figuras	
No aplica	17							Inspección del pegado de espumas	Se observa brevemente si se adhiere bien la espuma
No aplica	5,2							Terminación y ajuste en pegado de espumas en esquinas	
4	0,23							Traslado de empleado al almacén de materia prima telas	

Diagrama de proceso de fabricación área de tapizado para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial							
6	0,37						Transporte de tela a mesa de cortes de tela
2	0,11						Traslado del empleado a mesa de trabajo 1
2	0,12						Transporte de muestras de patrones de figuras (los modelos necesarios)
No aplica	21						Toma de medidas en la tela a usar en el tapizado de las piezas
No aplica	18						Corte de la tela en trozos de tamaños indicados
2	0,12						Transporte de trozos de tela y muestras de patrones de figuras a mesa de trabajo 1
No aplica	25						Aplicación de pegante en bordes inferiores de figuras y extremos de trozos de tela
No aplica	65						Pegado de tela a bordes de las figuras
No aplica	15						Inspección del pegado de las telas Se observa con brevedad si se pegó correctamente la tela a la madera
No aplica	30						Terminación y ajuste en pegado de las telas en esquinas
4	0,14						Traslado de empleado a zona de espera o secado en busca de los paneles salidos de pintura
4	0,6						Transporte de paneles de respaldo de cama a mesa de trabajo 1
No aplica	40						Aplicación del pegante en zona designada en paneles de respaldo y

Diagrama de proceso de fabricación área de tapizado para el respaldo de la cama de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial									
								figuras	
No aplica	33							Pegado de figuras en paneles de respaldo	
No aplica	20							Inspección del pegado de figuras al respaldo	Se observa con brevedad si se ha pegado derecha la figura en el respaldo
4	0,6							Transporte de paneles listos a zona de secado o espera de tapizado	
No aplica	1440							Secado del pegante	Duración de 1440 minutos (24h) para cada uno de los 4 paneles
No aplica	10							Inspección del pegado de figuras al respaldo	Se observa brevemente si el secado fue bueno y no hay figuras sueltas
32	16							Transporte de los paneles a zona de carpintería para el embalaje	Se hacen 4 recorridos cada uno de 4 minutos ida y vuelta, distancia consignada entre un punto y otro
Respaldo									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES	
63	1.854,86	7	10	4	1	5	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
Sumatoria Acumulada									
315,1	5.431,51	33	44	12	7	6	1	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 6, 7 y 8	

Tabla 9. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de carpintería					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial perteneciente a la ref. 2201-3. Área de carpintería.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
7	1,62							Transporte de materia prima (laminas contorno de somier) a mesa de trabajo 1	
No aplica	12							Toma de medidas para laterales del somier, contando lados de refuerzo	
5	1,02							Transporte de materia prima a zona de corte (corte sierra general)	
No aplica	34							Corte de láminas contorno y refuerzo de somier	
4,5	1,11							Transporte de láminas cortadas a mesa pulidora	
No aplica	18							Pulido de láminas contorno y refuerzo de somier	
9,5	2,05							Transporte de láminas contorno y refuerzo a mesa de trabajo 1	
No aplica	5							Marcación de espacios para refuerzos internos	

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
No aplica	22						Corte (con sierra de mano) de espacios para refuerzos internos	
No aplica	20						Grapado de contorno de somier	
No aplica	13						Grapado de refuerzos laterales de somier	
7	0,32						Trayecto del empleado al almacén de materia prima	
7	0,40						Transporte de materia prima (tabla común) a mesa de trabajo 1	
No aplica	7						Toma de medidas para vigas de refuerzo interno para somier y bases inferiores	
5	0,22						Transporte de tablas a zona de corte (corte general sierra)	
No aplica	13						Corte de vigas de refuerzo interno y bases inferiores	
5	0,23						Transporte de vigas de refuerzo interno a mesa de trabajo 1	
No aplica	12						Grpado y apuntillado de vigas refuerzo interno de somier y bases inferiores	
No aplica	6						Inspección de armado de somier	
No aplica	16						Lijado de puntas y bordes	
32	8						Transporte de somier completo (a y b) a zona de tapicería	Se hacen 2 recorridos cada uno de 4 min ida y vuelta

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
<i>Resumen</i>								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos							OBSERVACIONES
82	192,97	10	9	1	0	1	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
<i>Sumatoria Acumulada</i>								
397,1	5.624,48	43	53	13	7	7	1	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 6, 7, 8 y 9

Tabla 10. Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial

Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de tapicería.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial perteneciente a la ref. 2201-3. Área de tapicería.					FECHA: 2022-2				
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
3	0,25							Transporte de materia prima espuma a mesa de trabajo 1	
No aplica	18							Toma de medidas en la espuma a usar en el contorno de los somieres	
No aplica	14							Corte de los trozos de espuma a usar en los contornos de los somieres	
No aplica	16							Aplicado de pegante a somieres y trozos de espuma correspondiente	
No aplica	16							Pegado espuma en los somieres	
No aplica	4							Inspección del pegado de espumas	
No aplica	14							Terminación y ajuste en pegado de espumas en esquinas	
4	0,23							Traslado de empleado al almacén de materia prima telas	

Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial						
6	0,35					Transporte de tela para fondo a mesa de cortes de tela
No aplica	10					Toma de medidas de la tela de fondo para los somieres
No aplica	6					Cortado de tela de fondo para somieres
No aplica	10					Grapado de tela de fondo a parte superior de los somieres
4	0,23					Traslado de empleado al almacén de materia prima telas
6	0,35					Transporte de tela para contorno de somieres a mesa de cortes de tela
No aplica	20					Toma de medidas de la tela para contorno de somieres
No aplica	14					Cortado de tela para contorno de somieres
7	0,35					Transporte de la tela a mesa de máquina de coser
No aplica	30					Costura de forros de tela para somieres
7	0,35					Transporte del forro a mesa de trabajo 1
No aplica	20					Postura de forros de tela en somieres y grapado de la misma
32	6					Transporte de los somieres a zona de carpintería para el armado
						2 recorridos cada uno de 3 min ida y vuelta

Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería de somieres partes a y b que conforman cama matrimonial de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
<i>Resumen</i>								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES
69	200,11	11	8	1	0	1	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
<i>Sumatoria Acumulada</i>								
466,1	5.824,59	54	61	14	7	8	1	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 6, 7, 8, 9 y 10

Tabla 11. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de carpintería					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área de carpintería.					FECHA: 2022-2				
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
7	0,72							Transporte de materia prima a mesa de trabajo 1	
No aplica	18							Toma de medidas para laterales y tapas superior e inferior de la mesa de noche	
5	0,34							Transporte de materia prima a zona de corte	
No aplica	15							Corte de laterales y tapas de mesa de noche (corte sierra general)	
5	0,51							Transporte de laterales y tapas a mesa de trabajo 1	
7	0,25							Trayecto de empleado a zona de almacén de materia prima	
7	0,27							Transporte de materia prima a mesa de trabajo 1	
No aplica	35							Toma de medidas para bordes interiores (soporte de decorativos) contorno de cajones, soporte de rieles de cajones y base inferior	

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
5	0,33		→				Transporte de materia prima a zona de corte	
No aplica	20	●	→				Corte de bordes interiores, contorno de cajones, soporte de rieles de cajones y base inferior	
5	1		→				Transporte de bordes interiores, contorno de cajones, soporte de rieles de cajones y base inferior a mesa de trabajo 1	
No aplica	30					○	Grapado y apuntillado de contorno de cajones y soporte de rieles de cajones	
No aplica	10					○	Grapado y apuntillado de bordes interiores	
No aplica	36					○	Grapado y apuntillado de laterales y tapas de mesas de noche	
No aplica	14					○	Grapado y apuntillado de base inferior al cuerpo de la mesa de noche	
No aplica	6			■			Inspección del armado	
No aplica	12	●	→				Lijado en bordes y laterales	
38	5		→				Transporte de mesas de noche a zona de pintura	
Resumen								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	●	→	■	◐	○	▼	OBSERVACIONES
79	204,42	5	8	1	0	4	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
Sumatoria Acumulada								
545,1	6.029,01	59	69	15	7	12	1	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 6, 7, 8, 9, 10 y 11

Tabla 12. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de pintura.				
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López				
OPERACIÓN: Fabricación de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área de pintura.					FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.						
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS					DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
								
2,5	0,36						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a mesa de trabajo 1 desde zona de espera o secado	
No aplica	22						Resanado de mesas de noche y tapas de cajones	
No aplica	30						Lijado #1 de mesas de noche y tapas de cajones	
7	0,68						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a cámara de sellado	
No aplica	40						Aplicado de 1ª capa de sellador	
No aplica	3						Inspección breve de aplicación de 1ª capa de sellador	
9,5	0,71						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a zona de espera o secado	
No aplica	180						Secado de la 1ª capa de sellador	Duración de 180 min (3h) para cada mesa

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial							
2,5	0,36						Transporte de mesas de noche a mesa de trabajo 1
No aplica	30						Lijado #2 de mesas de noche y tapas de cajones
7	0,71						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a cámara de sellador
No aplica	45						Aplicar 2ª capa de sellador
No aplica	3						Inspección breve de aplicación de 2ª capa de sellador
9,5	0,71						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a zona de espera o secado
No aplica	30						Secado de la 2ª capa de sellador Duración de 30 min (0.5h) para cada mesa
2,5	0,36						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a mesa de trabajo 1
No aplica	8						Suavizado #1 de mesas de noche y tapas de cajones
7	0,68						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a cabina de sellado
No aplica	30						Aplicación del fondo a mesas de noche y tapas de cajones
No aplica	4						Inspección breve de aplicación de fondo
9,5	0,71						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a zona de espera o secado
No aplica	40						Secado de la capa de fondo Duración de 40 min (0.6h) para cada mesa

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
2,5	0,36						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a mesa de trabajo 1	
No aplica	10						Suavizado #2 de mesas de noche y tapas de cajones	
6,5	0,82						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a cabina de color y barniz	
No aplica	60						Aplicación de color a mesas de noche y tapas de cajones	
No aplica	8						Inspección breve de aplicación de color	
3,8	0,43						Trasporte de mesas de noche y tapas de cajones a zona de espera o secado	
No aplica	90						Secado de capa de color	Duración de 90 min (1.5h) para cada mesa
3,8	0,43						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a cabina de color y barniz	
No aplica	60						Aplicación del barniz o laca	
No aplica	9						Inspección breve de aplicación de barniz o laca	
8	0,9						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a zona de secado de barniz o laca	
No aplica	1440						Secado de capa de barniz o laca	Duración de 1440 min (24h) para cada mesa
42	7						Transporte de mesas de noche y tapas de cajones a zona de carpintería para detalles finales y armado	Se hacen 2 recorridos cada uno de 3.5 min ida y vuelta

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura de 2 mesas de noche de la referencia 2201-3: alcoba matrimonial								
<i>Resumen</i>								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES
123,6	2.157,22	10	15	5	5	0	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
<i>Sumatoria Acumulada</i>								
668,7	8.186,23	69	84	20	12	12	1	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12

Tabla 13. Diagrama de proceso de fabricación área de armado y embalaje de la referencia 2201-3 alcoba matrimonial

TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de armado y embalaje.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Área de armado y embalaje de la referencia 2201-3 Alcoba Matrimonial.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
No aplica	18							Instalación de los cajones en las 2 mesas de noche usando correderas metálicas	
No aplica	5							Inspección del armado de todas las piezas	
No aplica	20							Embalaje de todas las partes	
6	16							Transporte de todas las partes a zona de almacén de producto terminado	Se hacen 8 recorridos cada uno de 2 min
No aplica	10							Almacenamiento de producto terminado	Se acomodan de manera que no se rayen
Resumen									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES	
6	69	2	1	1	0	0	1	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
Sumatoria Acumulada									
674,7	8.255,23	71	85	21	12	12	2	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13. Sumatorias totales del proceso.	

Tabla 14. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3 -Área carpintería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
	Operación	16	557,5	-
	Transporte	19	27,12	160,5
	Inspección	3	25	-
	Espera	1	720	-
	Operación conjunta	1	240	-
	Almacenamiento	1	30	-
TOTAL			1.599,62	160,5

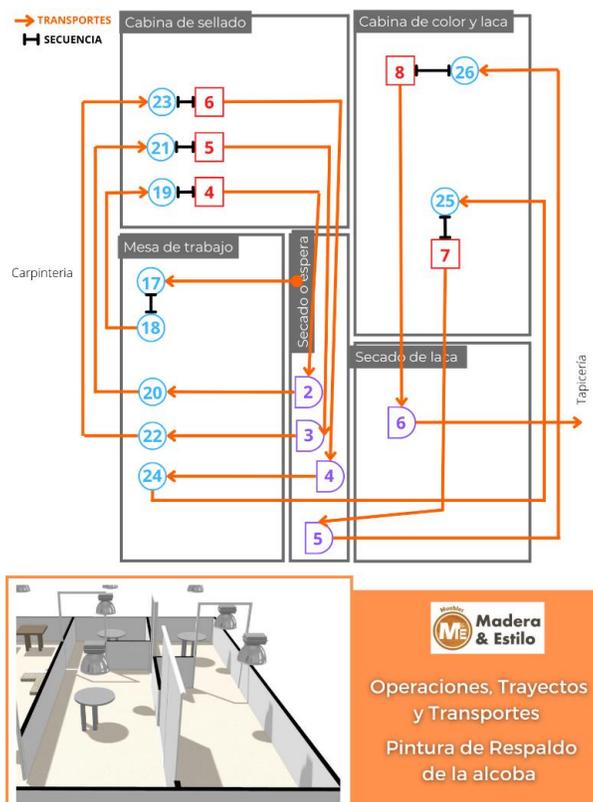


Figura 28. Diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área pintura

Tabla 15. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área pintura

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
	Operación	10	197,8	-
	Transporte	15	20,73	91,6
	Inspección	5	28,5	-
	Espera	5	1.730	-
	Operación conjunta	0	-	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			1.977,03	91,6

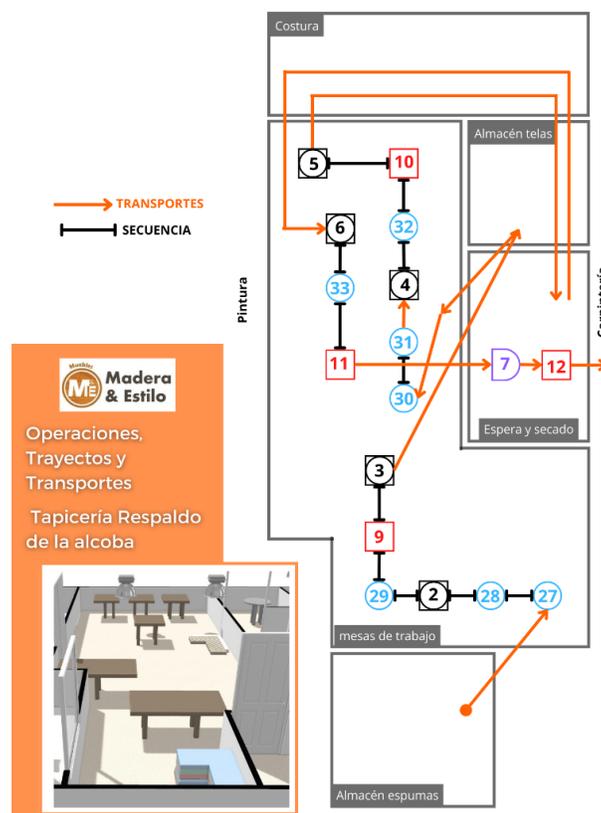


Figura 29. Diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área tapicería

Tabla 16. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del respaldo de la cama de la referencia 2201-3. Área tapicería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
	Operación	7	216,7	-
	Transporte	10	18,46	63
	Inspección	4	62	-
	Espera	1	1.440	-
	Operación conjunta	5	117,7	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			1.854,86	63

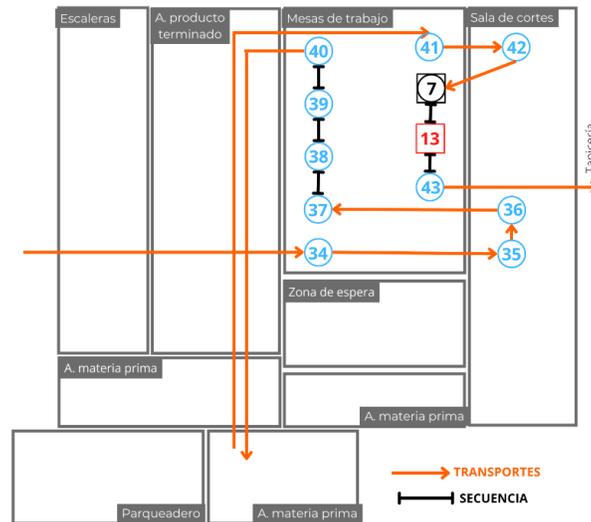


Figura 30. Diagrama de recorrido para la fabricación de las partes a y b del somier de la referencia 2201-3. Área carpintería

Tabla 17. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las partes a y b del somier de la referencia 2201-3. Área carpintería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
	Operación	10	160	-
	Transporte	9	14,97	82
	Inspección	1	6	-
	Espera	0	-	-
	Operación conjunta	1	12	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			192,97	82

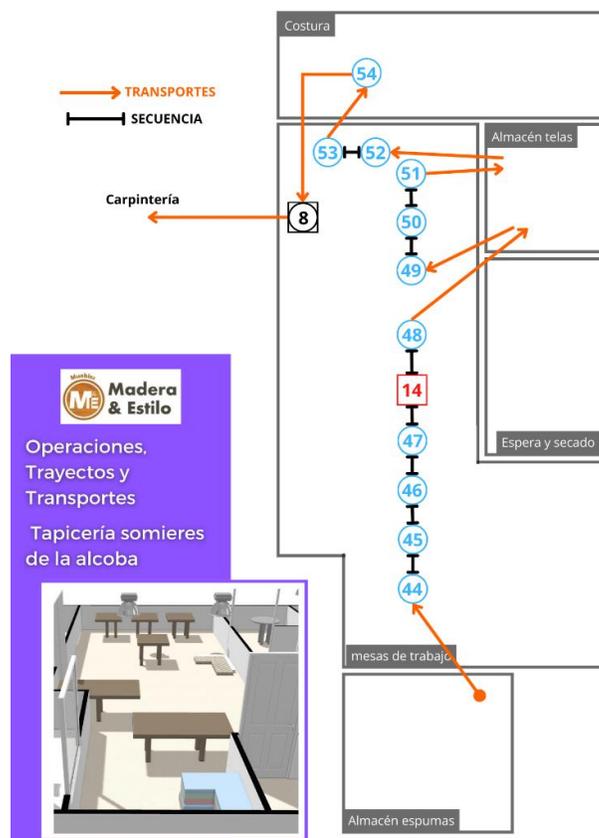


Figura 31. Diagrama de recorrido para la fabricación de las partes a y b del somier de la referencia 2201-3. Área tapicería

Tabla 18. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las partes a y b del somier de la referencia 2201-3. Área tapicería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
	Operación	11	168	-
	Transporte	8	8,11	69
	Inspección	1	4	-
	Espera	0	-	-
	Operación conjunta	1	20	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			200,11	69

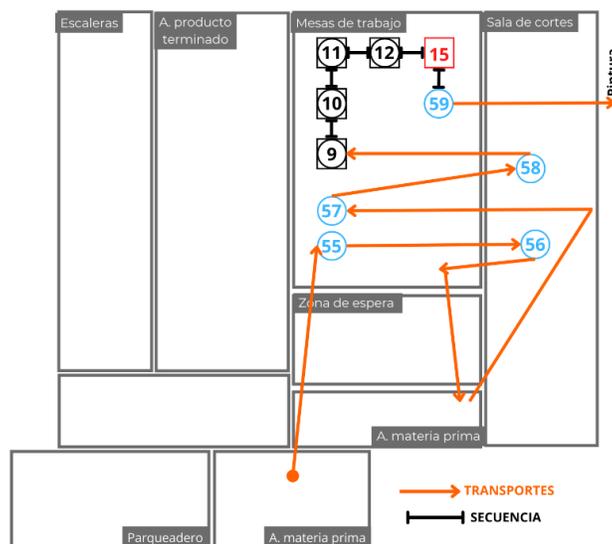


Figura 32. Diagrama de recorrido para la fabricación de las 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área carpintería

Tabla 19. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área carpintería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
	Operación	5	100	-
	Transporte	8	8,42	79
	Inspección	1	6	-
	Espera	0	-	-
	Operación conjunta	4	90	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			204,42	79

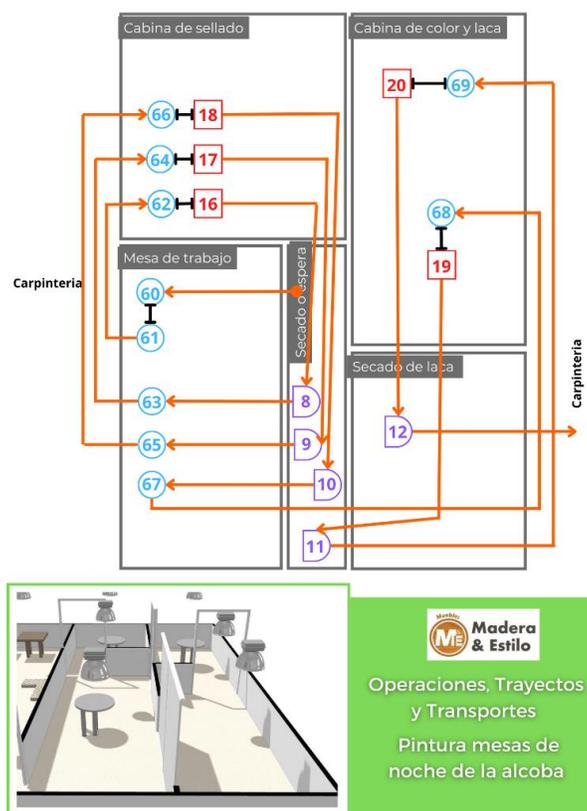


Figura 33. Diagrama de recorrido para la fabricación de las 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área pintura

Tabla 20. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las 2 mesas de noche de la referencia 2201-3. Área pintura

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
	Operación	10	335	-
	Transporte	15	15,22	123,6
	Inspección	5	27	-
	Espera	5	1.780	-
	Operación conjunta	0	-	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			2.157,22	123,6

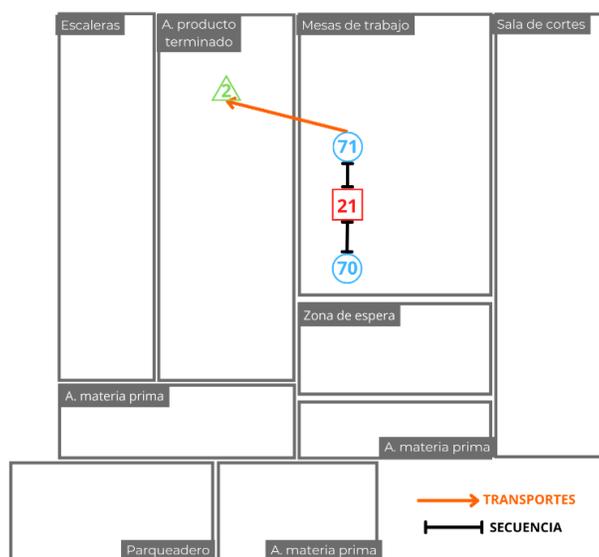


Figura 34. Diagrama de recorrido para la fabricación de la referencia 2201-3. Área armado y embalaje

Tabla 21. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de la referencia 2201-3. Área armado y embalaje

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO (minutos)	DISTANCIA (metros)
	Operación	2	38	-
	Transporte	1	16	6
	Inspección	1	5	-
	Espera	0	-	-
	Operación conjunta	0	-	-
	Almacenamiento	1	10	-
TOTAL			69	6

4.1.2.9 Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial. Para la elaboración del diagrama PERT, es necesario conocer primeramente el total de las actividades realizadas en el proceso de fabricación de la alcoba matrimonial, el tiempo promedio de cada una y el predecesor inmediato, seguidamente se obtienen los datos correspondientes a ES, EF, LS, LF, Holgura, y desviación estándar; dichos datos permiten la determinación del tiempo de duración del proyecto y las probabilidades de llegar a término.

Tabla 22. Actividades y predecesores del proceso de fabricación de la referencia. Alcoba matrimonial 2201-3

Actividades		
A	Recepción de materia prima en almacén de materia prima	-
B	Toma de medidas necesarias en las láminas base para uso en tapas frontal y trasera	A
C	Corte de láminas base en tapas frontal y trasera de los 4 paneles del respaldo de cama	B
D	Medición y corte de la lámina de unión de tapas en 16 tiras	C
E	Armado de la estructura de los 4 paneles que conforman el respaldo	D
F	Lijado de las uniones y superficies de los paneles	E
G	Medición de canales para acrílico de puntas y extremos	F
H	Medición de canales internos para acrílico decorativo interno	G
I	Corte de canales marcados	H
J	Cortes de calanes internos y detalles con sierra de mano	I
K	Lijado de los canales terminados	J
L	Medición de acrílico brillante decorativo que encaja en los canales realizados	K
M	Corte de las láminas de acrílico brillante decorativo usando maquina sierra	L
N	Operación conjunta de aplicación del pegante en canales de los paneles y en las láminas cortadas a medida y pegado de las mismas	M
O	Toma de medidas de figuras decorativas en respaldo	-
P	Corte de lámina en figuras decorativas para respaldo	O
Q	Pulido de esquinas de figuras decorativas	P
R	Resanado de paneles	N
S	Lijado #1 de paneles	R
T	Aplicado de 1ª capa de sellador	S
U	Lijado #2 de paneles	T
V	Aplicado de 2ª capa de sellador	U
W	Suavizado #1 de superficie de paneles	V
X	Aplicación del fondo a paneles	W
Y	Suavizado #2 de superficie de paneles	X
Z	Aplicación de color a paneles	Y
AA	Aplicación del barniz o laca	Z
AB	Toma de medidas en la espuma a usar según el tamaño de cada figura	Q
AC	Corte de los trozos de espuma a usar en las figuras	AB
AD	Aplicado de pegante a figuras y trozos de espuma correspondiente	AC
AE	Pegado espuma en figuras	AD
AF	Terminación y ajuste en pegado de espumas en esquinas	AE
AG	Toma de medidas en la tela a usar en el tapizado de las piezas	AF
AH	Corte de la tela en trozos de tamaños indicados	AG
AI	Aplicación de pegante en bordes inferiores de figuras y extremos de trozos de tela	AH
AJ	Pegado de tela a bordes de las figuras	AI
AK	Terminación y ajuste en pegado de las telas en esquinas	AJ
AL	Aplicación del pegante en zona designada en paneles de respaldo y figuras	AA, AK
AM	Pegado de figuras en paneles de respaldo	AL
AN	Toma de medidas para laterales del somier, contando lados de refuerzo	-

Actividades		
AO	Corte de láminas contorno y refuerzo de somier	AN
AP	Pulido de láminas contorno y refuerzo de somier	AO
AQ	Marcación de espacios para refuerzos internos	AP
AR	Corte (con sierra de mano) de espacios para refuerzos internos	AQ
AS	Grapado de contorno de somier	AR
AT	Grapado de refuerzos laterales de somier	AS
AU	Toma de medidas para vigas de refuerzo interno para somier y bases inferiores	AT
AV	Corte de vigas de refuerzo interno y bases inferiores	AU
AW	Grapado y apuntillado de vigas refuerzo interno de somier y bases inferiores	AV
AX	Lijado de puntas y bordes	AW
AY	Toma de medidas en la espuma a usar en el contorno de los somieres	AX
AZ	Corte de los trozos de espuma a usar en los contornos de los somieres	AY
BA	Aplicado de pegante a somieres y trozos de espuma correspondiente	AZ
BB	Pegado espuma en los somieres	BA
BC	Terminación y ajuste en pegado de espumas en esquinas	BB
BD	Toma de medidas de la tela de fondo para los somieres	BC
BE	Cortado de tela de fondo para somieres	BD
BF	Grapado de tela de fondo a parte superior de los somieres	BE
BG	Toma de medidas de la tela para contorno de somieres	BF
BH	Cortado de tela para contorno de somieres	BG
BI	Costura de forros de tela para somieres	BH
BJ	Postura de forros de tela en somieres y grapado de la misma	BI
BK	Toma de medidas para laterales y tapas superior e inferior de la mesa de noche	-
BL	Corte de laterales y tapas de mesa de noche (corte sierra general)	BK
BM	Toma de medidas para bordes interiores (soporte de decorativos) contorno de cajones, soporte de rieles de cajones y base inferior	BL
BN	Corte de bordes interiores, contorno de cajones, soporte de rieles de cajones y base inferior	BM
BO	Grapado y apuntillado de contorno de cajones y soporte de rieles de cajones	BN
BP	Grapado y apuntillado de bordes interiores	BO
BQ	Grapado y apuntillado de laterales y tapas de mesas de noche	BP
BR	Grapado y apuntillado de base inferior al cuerpo de la mesa de noche	BQ
BS	Lijado en bordes y laterales	BR
BT	Resanado de mesas de noche y tapas de cajones	BS
BU	Lijado #1 de mesas de noche y tapas de cajones	BT
BV	Aplicado de 1ª capa de sellador	BU
BW	Lijado #2 de mesas de noche y tapas de cajones	BV
BX	Aplicar 2ª capa de sellador	BW
BY	Suavizado #1 de mesas de noche y tapas de cajones	BX
BZ	Aplicación del fondo a mesas de noche y tapas de cajones	BY
CA	Suavizado #2 de mesas de noche y tapas de cajones	BZ
CB	Aplicación de color a mesas de noche y tapas de cajones	CA
CC	Aplicación del barniz o laca	CB
CD	Instalación de los cajones en las 2 mesas de noche usando correderas metálicas	CC
CE	Embalaje de todas las partes	CD, BJ, AM

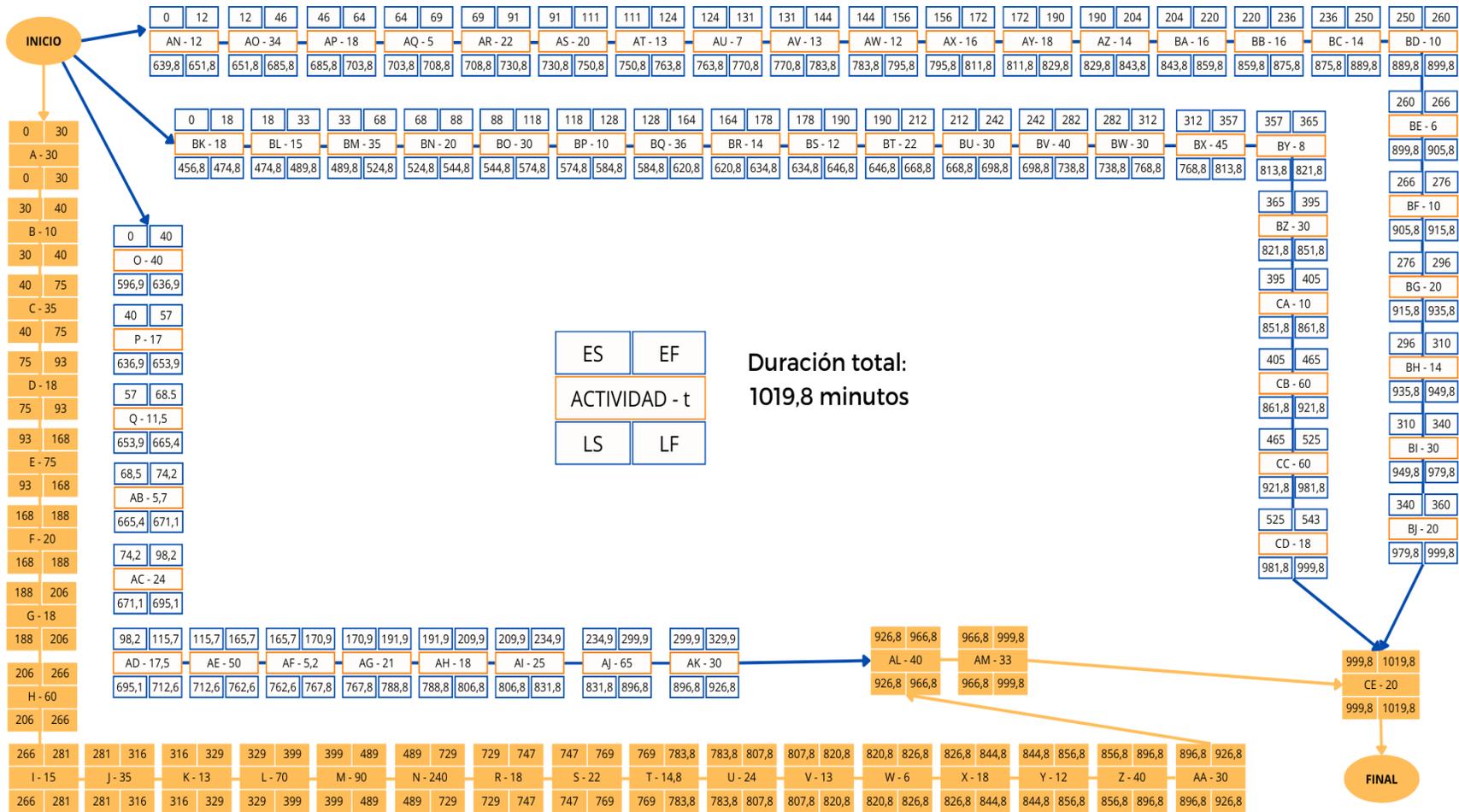


Figura 35. Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la referencia 2201-3: Alcoba matrimonial

Tabla 23. Datos obtenidos en el diagrama PERT para la referencia Alcoba matrimonial

2201-3

Actividad	Predecesor inmediato	T. Prom	LS	ES	LF	EF	Hol.	RT
A	-	30	0	0	30	30	0	SI
B	A	10	30	30	40	40	0	SI
C	B	35	40	40	75	75	0	SI
D	C	18	75	75	93	93	0	SI
E	D	75	93	93	168	168	0	SI
F	E	20	168	168	188	188	0	SI
G	F	18	188	188	206	206	0	SI
H	G	60	206	206	266	266	0	SI
I	H	15	266	266	281	281	0	SI
J	I	35	281	281	316	316	0	SI
K	J	13	316	316	329	329	0	SI
L	K	70	329	329	399	399	0	SI
M	L	90	399	399	489	489	0	SI
N	M	240	489	489	729	729	0	SI
O	-	40	596,9	0	636,9	40	596,9	-
P	O	17	636,9	40	653,9	57	596,9	-
Q	P	11,5	653,9	57	665,4	68,5	596,9	-
R	N	18	729	729	747	747	0	SI
S	R	22	747	747	769	769	0	SI
T	S	14,8	769	769	783,8	783,8	0	SI
U	T	24	783,8	783,8	807,8	807,8	0	SI
V	U	13	807,8	807,8	820,8	820,8	0	SI
W	V	6	820,8	820,8	826,8	826,8	0	SI
X	W	18	826,8	826,8	844,8	844,8	0	SI
Y	X	12	844,8	844,8	856,8	856,8	0	SI
Z	Y	40	856,8	856,8	896,8	896,8	0	SI
AA	Z	30	896,8	896,8	926,8	926,8	0	SI
AB	Q	5,7	665,4	68,5	671,1	74,2	596,9	-
AC	AB	24	671,1	74,2	695,1	98,2	596,9	-
AD	AC	17,5	695,1	98,2	712,6	115,7	596,9	-
AE	AD	50	712,6	115,7	762,6	165,7	596,9	-
AF	AE	5,2	762,6	165,7	767,8	170,9	596,9	-
AG	AF	21	767,8	170,9	788,8	191,9	596,9	-
AH	AG	18	788,8	191,9	806,8	209,9	596,9	-
AI	AH	25	806,8	209,9	831,8	234,9	596,9	-
AJ	AI	65	831,8	234,9	896,8	299,9	596,9	-
AK	AJ	30	896,8	299,9	926,8	329,9	596,9	-
AL	AA, AK	40	926,8	926,8	966,8	966,8	0	SI
AM	AL	33	966,8	966,8	999,8	999,8	0	SI
AN	-	12	639,8	0	651,8	12	639,8	-
AO	AN	34	651,8	12	685,8	46	639,8	-
AP	AO	18	685,8	46	703,8	64	639,8	-

Actividad	Predecesor inmediato	T. Prom	LS	ES	LF	EF	Hol.	RT
AQ	AP	5	703,8	64	708,8	69	639,8	-
AR	AQ	22	708,8	69	730,8	91	639,8	-
AS	AR	20	730,8	91	750,8	111	639,8	-
AT	AS	13	750,8	111	763,8	124	639,8	-
AU	AT	7	763,8	124	770,8	131	639,8	-
AV	AU	13	770,8	131	783,8	144	639,8	-
AW	AV	12	783,8	144	795,8	156	639,8	-
AX	AW	16	795,8	156	811,8	172	639,8	-
AY	AX	18	811,8	172	829,8	190	639,8	-
AZ	AY	14	829,8	190	843,8	204	639,8	-
BA	AZ	16	843,8	204	859,8	220	639,8	-
BB	BA	16	859,8	220	875,8	236	639,8	-
BC	BB	14	875,8	236	889,8	250	639,8	-
BD	BC	10	889,8	250	899,8	260	639,8	-
BE	BD	6	899,8	260	905,8	266	639,8	-
BF	BE	10	905,8	266	915,8	276	639,8	-
BG	BF	20	915,8	276	935,8	296	639,8	-
BH	BG	14	935,8	296	949,8	310	639,8	-
BI	BH	30	949,8	310	979,8	340	639,8	-
BJ	BI	20	979,8	340	999,8	360	639,8	-
BK	-	18	456,8	0	474,8	18	456,8	-
BL	BK	15	474,8	18	489,8	33	456,8	-
BM	BL	35	489,8	33	524,8	68	456,8	-
BN	BM	20	524,8	68	544,8	88	456,8	-
BO	BN	30	544,8	88	574,8	118	456,8	-
BP	BO	10	574,8	118	584,8	128	456,8	-
BQ	BP	36	584,8	128	620,8	164	456,8	-
BR	BQ	14	620,8	164	634,8	178	456,8	-
BS	BR	12	634,8	178	646,8	190	456,8	-
BT	BS	22	646,8	190	668,8	212	456,8	-
BU	BT	30	668,8	212	698,8	242	456,8	-
BV	BU	40	698,8	242	738,8	282	456,8	-
BW	BV	30	738,8	282	768,8	312	456,8	-
BX	BW	45	768,8	312	813,8	357	456,8	-
BY	BX	8	813,8	357	821,8	365	456,8	-
BZ	BY	30	821,8	365	851,8	395	456,8	-
CA	BZ	10	851,8	395	861,8	405	456,8	-
CB	CA	60	861,8	405	921,8	465	456,8	-
CC	CB	60	921,8	465	981,8	525	456,8	-
CD	CC	18	981,8	525	999,8	543	456,8	-
CE	CD, BJ, AM	20	999,8	999,8	1019,8	1019,8	0	SI

La ruta crítica está conformada por las actividades A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AL, AM y CE; como se observa en la tabla 23. Dichas actividades

representan el proceso de fabricación del respaldo de la referencia Alcoba Matrimonial 2201-3 iniciando en el área de carpintería, seguido de pintura y tapicería, esta información indica que para cumplir la demanda de un juego de Alcoba Matrimonial es necesario no tener ningún tipo de retraso en la elaboración del respaldo de la cama, ya que esto afectaría directamente el plazo de entrega del producto.

Tomando en cuenta la duración total del proceso de 1019,8 minutos y el tiempo laboral que se mantiene en la empresa madera estilo el cual es de lunes a sábado y da paso a 8 horas y 30 minutos (8,5 h) como tiempo productivo; se tiene que el tiempo en días que se demoran en fabricar esta referencia es:

$$T_{\text{días}} = 1019,8 \text{ minutos} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \times \frac{1 \text{ día laboral}}{8,5 \text{ horas}} = 1,99 \approx 2 \text{ días laborales}$$

Las esperas que tenga este proceso por conceptos de secado de pintura o pegantes equivalen a la cantidad de 5.670 minutos, por lo tanto:

$$T_{\text{esperas}} = 5670 \text{ minutos} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \times \frac{1 \text{ día laboral}}{8,5 \text{ horas}} = 11,18 \approx 11,2 \text{ días laborales}$$

Por lo tanto, el tiempo que dura el proceso de fabricación de esta referencia es de:

$$T_{\text{fabricación}} = 11,2 + 2 = 13,2 \text{ días laborales}$$

Debido a la cantidad de empleados y de artículos a producir, no es posible disponer de las 8,5 horas laborales diarias exclusivamente a la fabricación de una sola referencia, por lo que es muy probable que el producto no esté listo para esa fecha, por lo que la empresa dispone de un plazo máximo de entrega de 25 días laborales.

Para conocer que tan probable es la terminación del proceso en un periodo de días, estiman los siguientes porcentajes de probabilidad tomando como referencias el tiempo de fabricación hallado anteriormente incluyendo las demoras (13,2 días) como tiempo optimista, el tiempo total de plazo que brinda la empresa (25 días) como tiempo pesimista y un promedio entre ambos plazos (19,1 días) como tiempo promedio.

Aplicando la fórmula para hallar Z en la distribución de probabilidad, se tiene que:

$$\sigma^2 = \text{varianza} = \left(\frac{T_{\text{pesimista}} - T_{\text{optimista}}}{6} \right)^2 = \left(\frac{25 - 13,2}{6} \right)^2 = 3,867$$

$$\sigma = \sqrt{3,867} = 1,966$$

X = tiempo en el cual se desea calcular la probabilidad

μ = duración del promedio

σ = desviación estándar

Para el caso hipotético que terminar el proceso a los 13,2 días de producción, se tiene que:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{13,2 - 19,1}{1,966} = -3,00$$

$$\rho(t \leq 13,2) = \rho\left(z \leq \frac{13,2 - 19,1}{1,966}\right) = \rho(z \leq -3,00) = 0,0044$$

$$\rho(t \leq 13,2) = 0,0044 = 0,44\%$$

Existe un 50,00% de terminar el proceso en 13,2 días o menos.

Para el caso hipotético que terminar el proceso a los 19,1 días de producción, se tiene que:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{19,1 - 13,2}{1,966} = 3,001$$

$$\rho(t \leq 19,1) = \rho\left(z \leq \frac{19,1 - 13,2}{1,966}\right) = \rho(z \leq 3,001) = 0,9987$$

$$\rho(t \leq 19,1) = 0,9987 = 99,87\%$$

Existe un 99,87% de terminar el proceso en 19,1 días o menos.

4.1.2.10 Diagrama de Bloques de fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6

puestos. El presente diagrama de bloques expone el proceso de fabricación del Comedor de 6 puestos referencia 2205-2 de la empresa Madera y Estilo. Esta referencia está compuesta por una mesa y 6 sillas, artículos los cuales son procesados primero en el área de carpintería, seguidos de los procesos de pintura, tapicería y por último el armado y embalaje de estas. Cabe resaltar que no todos los componentes del producto terminado han sido procesados en todas las etapas descritas anteriormente, esto debido a que la mesa no cuenta con tapicería.

La figura 36 ilustra el diagrama de bloques del proceso en cuestión, en el cual se precian las etapas de transformación por las que pasan las partes que componen este producto, las cuales son la base torre de la mesa, el tablón de la mesa y las 6 sillas.

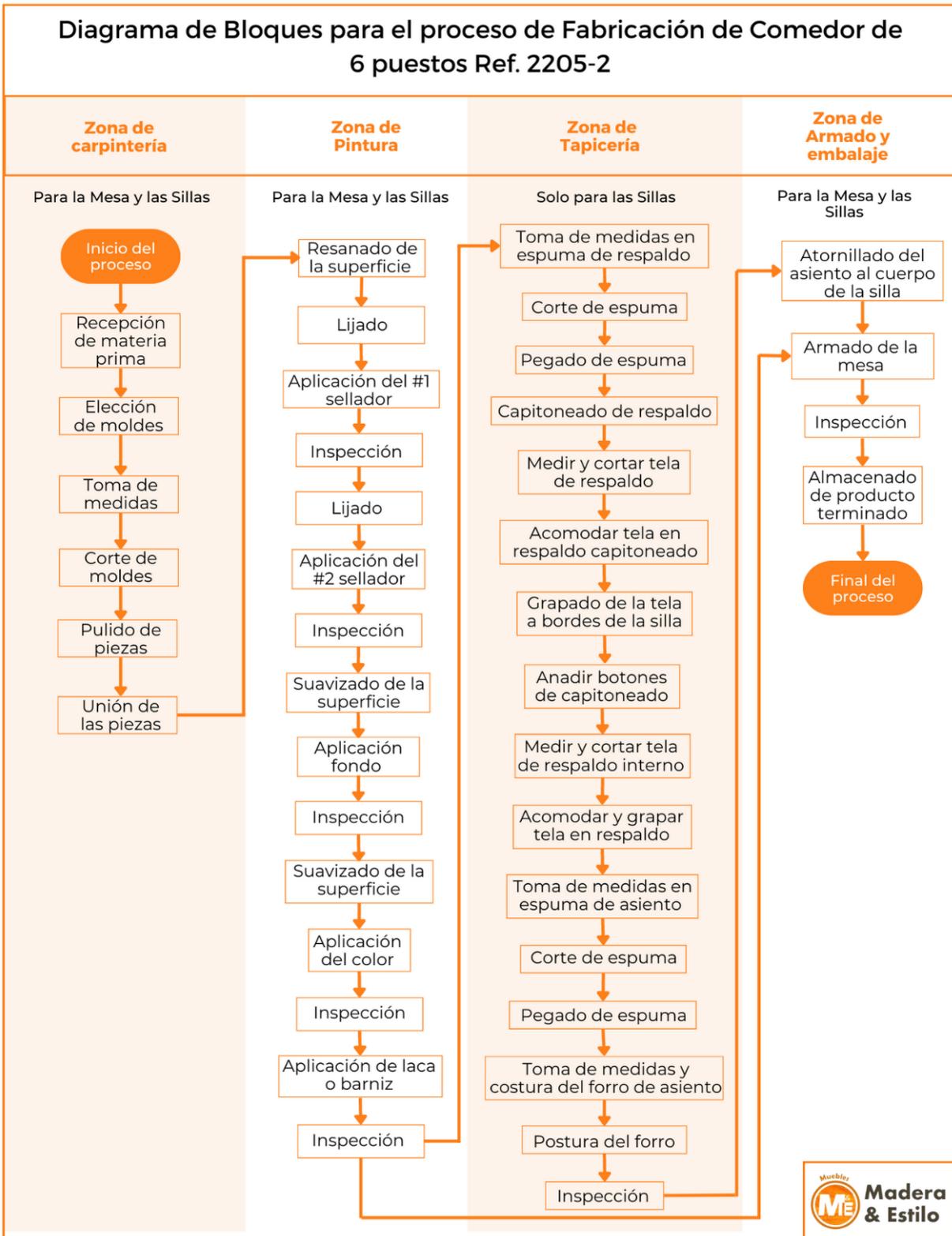


Figura 36. Diagrama de bloques para el proceso de fabricación de la referencia 2205-2:

Comedor de 6 puestos

4.1.2.11 Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Mediante el diagrama de Operaciones presentado en las figuras 37 y 39 se aprecian las operaciones e inspecciones realizadas en el proceso actual de fabricación de la mesa del comedor y las 6 sillas y su posterior almacenaje, mientras que en las figuras 28 y 40 se indican las entradas y salidas de materiales que participan del proceso de transformación de la materia prima. A lo largo de este gráfico se pueden visualizar las etapas del proceso, las cuales son: carpintería, pintura, tapicería y armado o ensamble; así mismo, se aprecian de derecha a izquierda uno a uno los canales verticales que unen las operaciones, inspecciones, operaciones conjuntas y almacenamientos permitiendo como indica el nombre del gráfico el flujo de los procedimientos.

La figura 37 indica la elaboración y conformado de la mesa del comedor, la cual consta de un total de 40 operaciones, 16 inspecciones, 8 operaciones conjuntas y 2 almacenajes. La figura 39 indica la elaboración y conformado de las sillas del comedor, proceso que requirió de 34 operaciones, 14 operaciones conjuntas, 12 inspecciones y 1 almacenamiento.

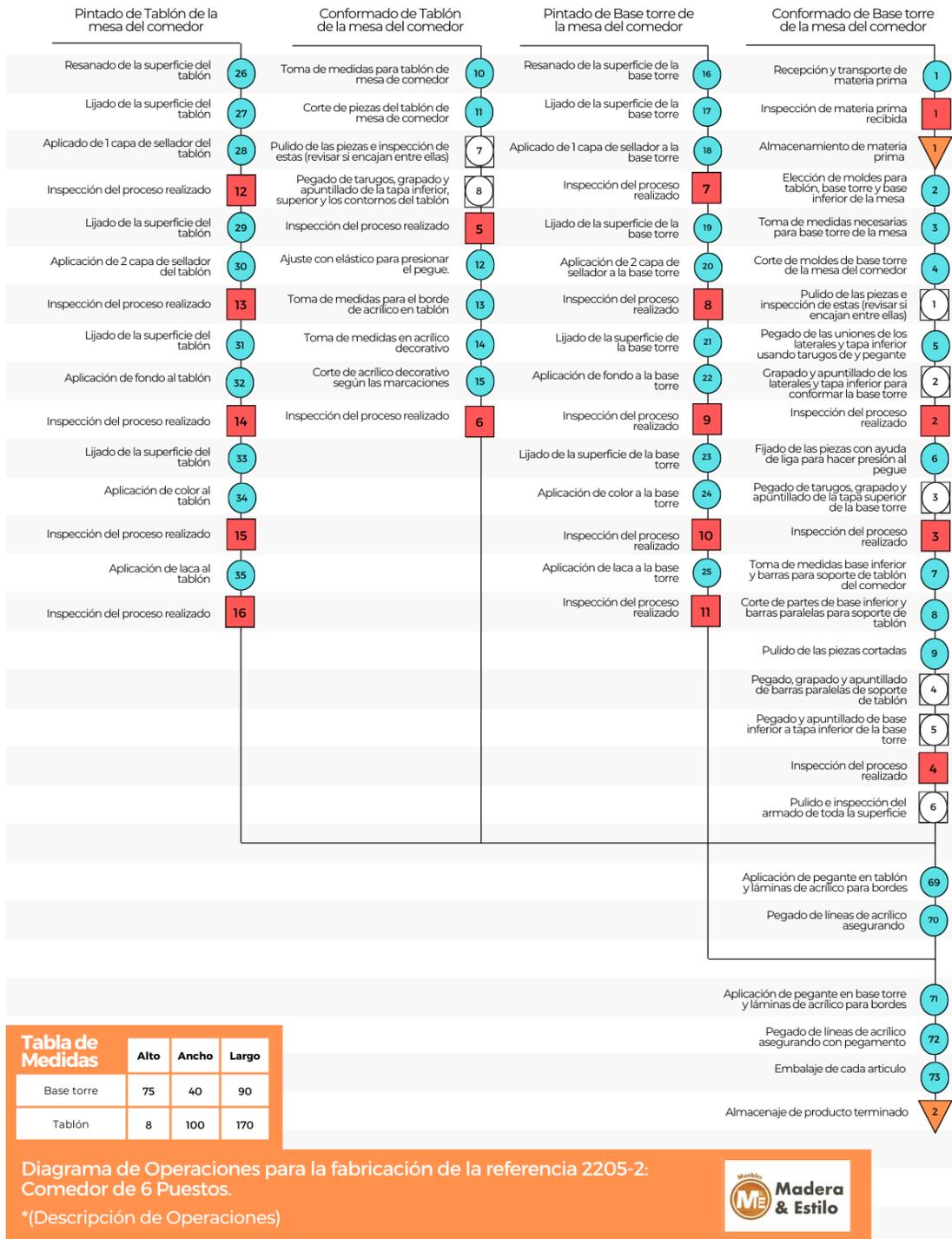


Figura 37. Diagrama de Operaciones para la fabricación de mesa de comedor de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Descripción de operaciones

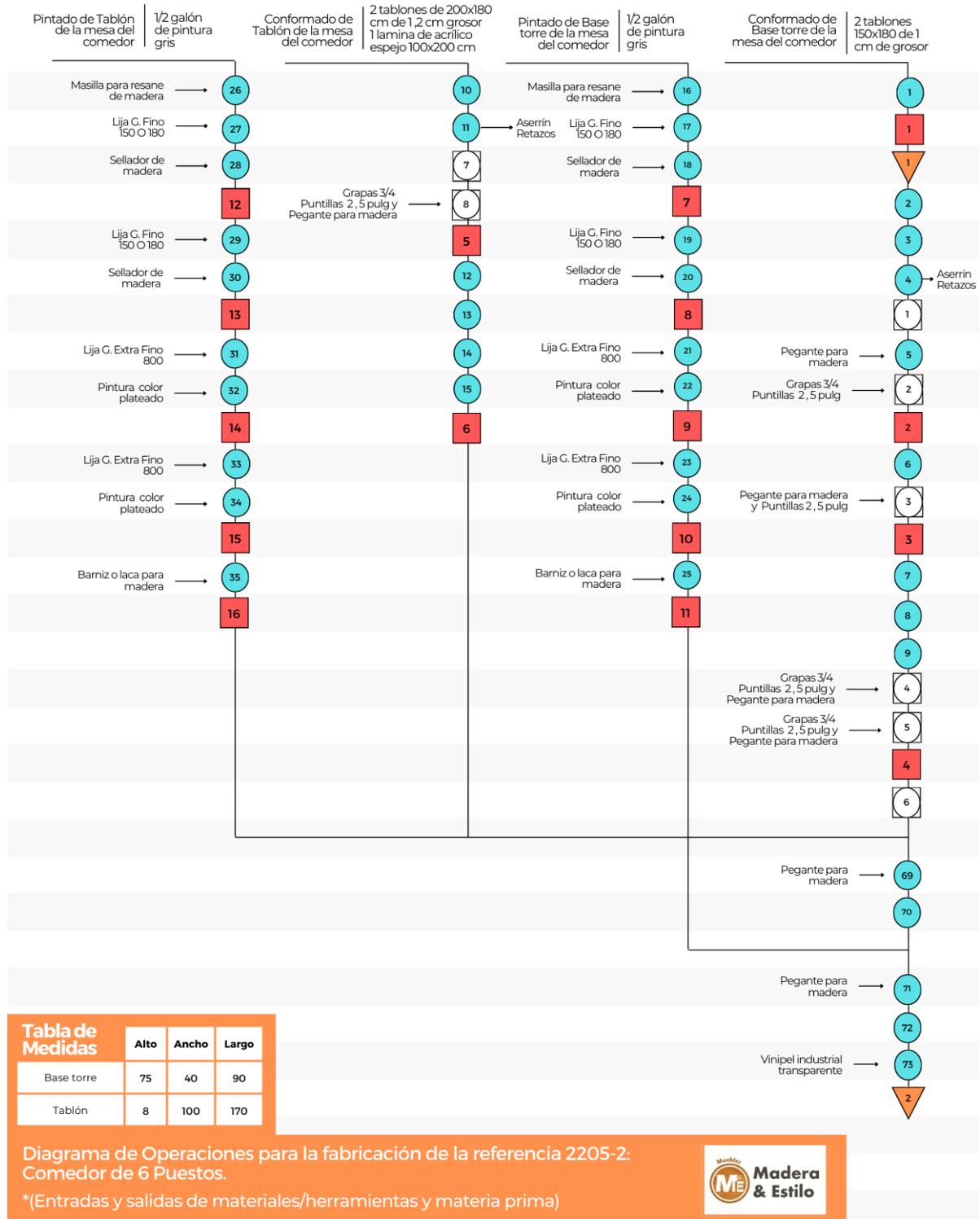


Figura 38. Diagrama de operaciones para la fabricación de mesa de comedor de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Entradas y salidas de materiales/herramientas y materia prima

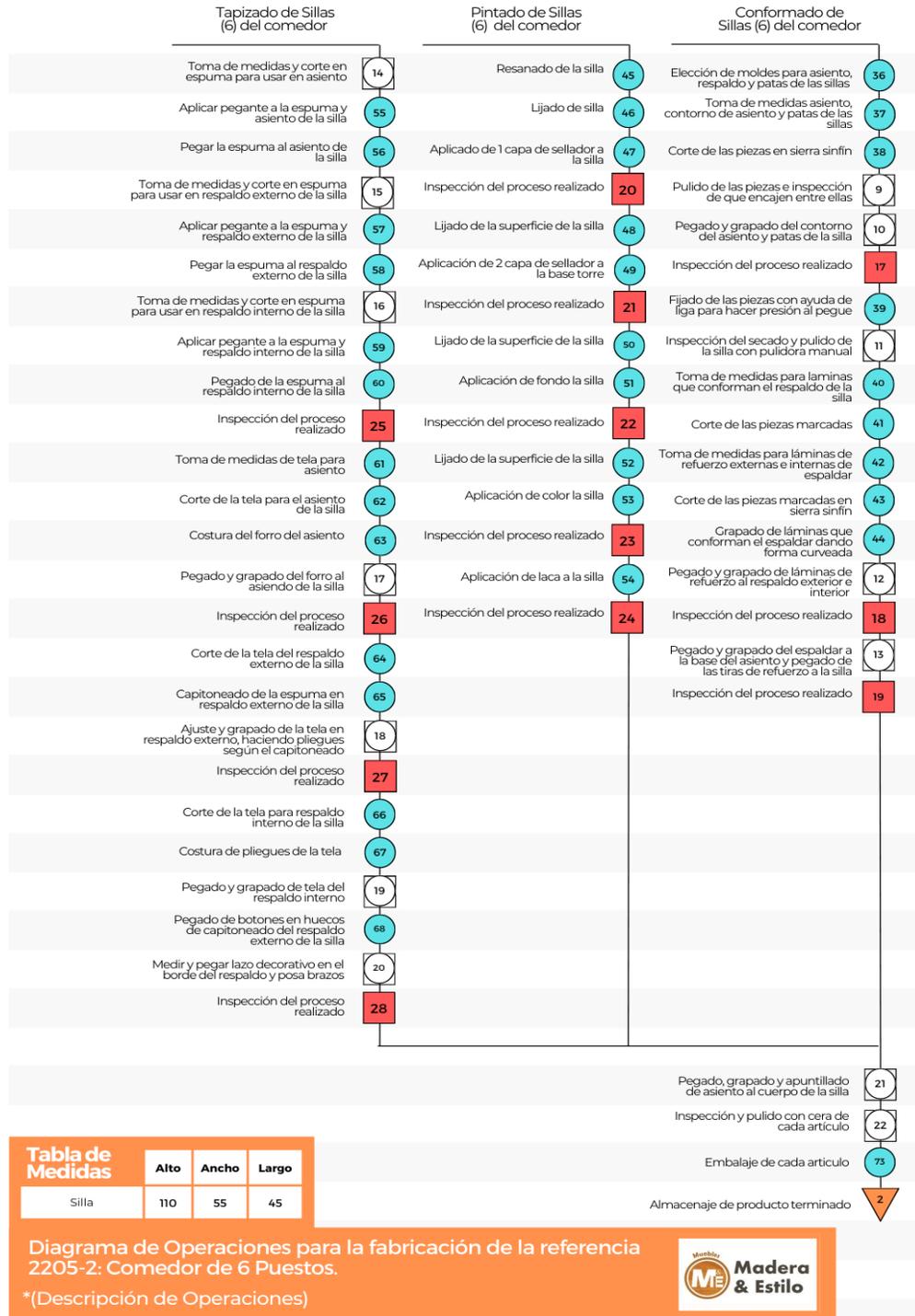


Figura 39. Diagrama de operaciones para la fabricación de 6 sillas de comedor de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Descripción de operaciones

Como indica la figura 38, en la parte superior de cada columna se encuentra la materia prima principal a procesar e incluir en la fabricación, siendo esta de distintas características, como las siguientes:

- 2 tablones 150x180 (cm) 1 cm de grosor, para el conformado de la base torre de la mesa del comedor
- ½ galón de pintura gris para el pintado de la base torre de la mesa del comedor.
- 2 tablones 200x180 (cm) 1,2 cm de grosor y 1 lamina de acrílico espejo de 100x200 y 0,5 cm de grosor, para el conformado del tablón de la mesa del comedor y bordes decorativos para tablón y base torre.
- ½ galón de pintura gris para el pintado del tablón de la mesa del comedor.

En la primera columna de ensambles se encuentra proceso para la formación de la base torre de la mesa del comedor, la cual mide 75 cm de alto, 40 cm de ancho y 90 cm de largo; y consume un total de 12 operaciones, 4 inspecciones, 6 operaciones conjuntas y 2 almacenajes. En la segunda columna se encuentra el proceso de pintado de la base torre que usa ½ de galón de pintura gris y consta de 10 operaciones y 5 inspecciones del proceso. En la tercera columna se encuentra la conformación del tablón de la mesa del comedor, el cual mide 8 cm de alto (grosor), 100 cm de ancho y 170 cm de largo y se realiza mediante 9 operaciones, 2 inspecciones y 2 operaciones conjuntas. En la cuarta columna se encuentra el proceso de pintado de del tablón que usa ½ de galón de pintura gris y consta de 10 operaciones y 5 inspecciones del proceso.

Como indica la figura 40, en la parte superior de cada columna se encuentra la materia prima principal a procesar e incluir en la fabricación, siendo esta de distintas características, como las

siguientes:

- 3 tablas de 16x120 cm y 4 cm de grosor y 3 tablonces de 150x200 cm y 1,2 cm de grosor, para el conformado de las 6 sillas del comedor.
- ½ galón de pintura gris para el pintado de las 6 sillas del comedor.
- 1 rollo de tela cuero sintético beige para el tapizado de las sillas.

En la primera columna de ensambles se encuentra el conformado de las sillas, que consta de 9 operaciones, 5 operaciones conjuntas y 3 inspecciones, seguida de la 2 columna que conlleva 10 operaciones de pintura y 5 inspecciones; la tercera columna en la cual se enseña el tapizado de las sillas dura un total de 14 operaciones, 7 operaciones conjuntas y 4 inspección del proceso; y por último en el armado de las sillas se visualizan 2 operaciones conjuntas, 1 operación y 1 almacenaje.

4.1.2.12 Diagramas del proceso de fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. A lo largo del diagrama de proceso se verá el tiempo transcurrido por operación discriminando los tiempos de pausa de la producción. Los tiempos consignados en este esquema fueron tomados según el tiempo promedio de cada actividad (ver anexo 4), el cual fue obtenido mediante 2 tomas de tiempos en diferentes fechas.

Con respecto al proceso empleado en la fabricación de esta referencia, se parecía que la mesa del comedor a su vez está compuesta por 2 partes, las cuales son la base torre y el tablón de la mesa; por lo que ambas son procesadas en diferentes tiempos y solo son unidas en el área de armado y embalaje al finalizar el proceso. Teniendo esto en cuenta, se tiene que el diagrama de procesos esta presentado en el orden de: área de carpintería para la mesa del comedor, área de

pintura para la mesa del comedor, área de carpintería para las sillas, área de pintura para las sillas, área de tapicería para las sillas y el área de armado y embalaje de todas las partes.

Tabla 24. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2.

Comedor de 6 puestos

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – Área de carpintería					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Área de carpintería.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
No aplica	30							Recepción y transporte de materia prima	
No aplica	20							Inspección de materia prima	
No aplica	30							Almacenamiento de materia prima	
7	2							Transporte de materia prima de almacén de materia prima a mesa de trabajo 1	El empleado hace 2 trayectos ida y vuelta
2	0,13							Trayecto del empleado a pared de moldes	
No aplica	3							Elección de moldes para tablón, base torre y base inferior de la mesa	
2	0,12							Transporte de los moldes a mesa de trabajo 1	

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
No aplica	8								Toma de medidas necesarias para base torre de la mesa
5	0,37								Transporte de materia prima a zona de cortes
No aplica	11								Corte de moldes de base torre de la mesa del comedor
4,5	0,42								Transporte de piezas cortadas a pulidora
No aplica	16								Pulido de las piezas e inspección de estas (revisar si encajan entre ellas)
9,5	1								Transporte de piezas a la mesa de trabajo 1
No aplica	15								Pegado de las uniones de los laterales y tapa inferior usando tarugos de y pegante
No aplica	22								Grapado y apuntillado de los laterales y tapa inferior para conformar la base torre
No aplica	3								Inspección del proceso realizado
No aplica	3								Fijado de las piezas con ayuda de liga para hacer presión al pegue
6,5	0,67								Transporte de base torre a espacio de espera y secado
No aplica	60								Secado del pegante de las uniones de la base torre

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos							
6,5	0,67						Transporte de base torre a la mesa de moldeo
No aplica	10						Pegado de tarugos, grapado y apuntillado de la tapa superior de la base torre
No aplica	2						Inspección del proceso realizado
6,5	0,67						Transporte de base torre a espacio de espera y secado
No aplica	60						Secado del pegante de la tapa superior de la base torre
No aplica	11						Toma de medidas base inferior y barras para soporte de tablón del comedor
5	0,33						Transporte de láminas marcadas a zona de cortes
No aplica	13						Corte de partes de base inferior y barras paralelas para soporte de tablón
4,5	0,40						Transporte de partes a mesa pulidora
No aplica	6						Pulido de las piezas cortadas
9,5	1						Transporte de las piezas cortadas a mesa de trabajo 1
6,5	0,5						Trayecto del empleado a zona de espera y secado

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos								
6,5	0,57						Transporte de base torre a mesa de trabajo uno	
No aplica	11						Pegado, grapado y apuntillado de barras paralelas de soporte de tablón	
No aplica	7						Pegado y apuntillado de base inferior a tapa inferior de la base torre	
No aplica	3						Inspección del proceso realizado	
6,5	0,58						Transporte de base torre completa a zona de espera y secado	
No aplica	60						Secado del pegante aplicado	
6,5	0,56						Transporte de base torre completa a mesa de trabajo 1	
No aplica	13						Pulido e inspección del armado de toda la superficie	
38	2,2						Transporte de la base torre completa a zona de espera de pintura	
Resumen								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)							OBSERVACIONES
132,5	429,19	9	17	4	3	6	1	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
Sumatoria Acumulada								
132,5	429,19	9	17	4	3	6	1	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso

Tabla 25. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – Área de carpintería					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Área de carpintería.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
7	2							Transporte de materia prima a mesa de trabajo 1	
No aplica	10							Toma de medidas para tablón de mesa de comedor	
5	0,35							Transporte de materia prima marcada a zona de cortes	
No aplica	13							Corte de piezas del tablón de mesa de comedor	
4,5	0,40							Transporte de piezas cortadas a pulidora	
No aplica	15							Pulido de las piezas e inspección de estas (revisar si encajan entre ellas)	
9,5	1							Transporte de piezas a mesa de trabajo 1	
No aplica	25							Pegado de tarugos, grapado y apuntillado de la tapa inferior, superior y los contornos del tablón	

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos						
No aplica	2					Inspección del proceso realizado
No aplica	4	●				Ajuste con elástico para presionar el pegue.
No aplica	9	●				Toma de medidas para el borde de acrílico en tablón
6,5	0,8		→			Transporte de base del tablón conformado a espacio de secado
No aplica	60				●	Secado de las uniones del tablón de la mesa de comedor
3	0,15		→			Trayecto del empleado a zona de almacén de materia prima en busca de láminas de acrílico
7	0,38		→			Transporte de láminas de acrílico a la mesa de trabajo 1
No aplica	45	●				Toma de medidas en acrílico decorativo
No aplica	90	●				Corte de acrílico decorativo según las marcaciones
No aplica	8				■	Inspección del proceso realizado
6,5	0,6		→			Transporte de acrílico a zona de espera y secado de carpintería
38	3		→			Transporte de tapa del tablón de la mesa de comedor a zona de espera en pintura.

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos								
<i>Resumen</i>								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)							OBSERVACIONES
87	289,68	6	9	2	1	2	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
<i>Sumatoria Acumulada</i>								
219,5	718,87	15	26	6	4	8	1	

Tabla 26. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – Área de pintura.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Área de pintura.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
2,5	0,3							Transporte de la base torre desde zona de espera a mesa de trabajo 1	
No aplica	5,5							Resanado de la superficie de la base torre	
No aplica	4							Lijado de la superficie de la base torre	
7	0,6							Transporte a cabina de sellado de la base torre de la mesa del comedor	
No aplica	4							Aplicado de 1 capa de sellador a la base torre	
No aplica	1							Inspección del proceso realizado	
9,5	0,9							Transporte de la base torre a zona de espera y secado	
No aplica	15							Secado de la superficie de la base torre	
2,5	0,3							Transporte de la base torre a la mesa de trabajo 1	

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
No aplica	4								Lijado de la superficie de la base torre
7	0,7								Transporte de base torre a cabina de sellado
No aplica	6,8								Aplicación de 2 capa de sellador a la base torre
No aplica	1,5								Inspección del proceso realizado
9,5	0,9								Transporte de la base torre a zona de espera y secado
No aplica	15								Secado de la superficie de la base torre
2,5	0,3								Transporte de la base torre a la mesa de trabajo 1
No aplica	6								Lijado de la superficie de la base torre
7	0,6								Transporte de la base torre a cabina de sellado
No aplica	8								Aplicación de fondo a la base torre
No aplica	2								Inspección del proceso realizado
9,5	0,8								Transporte de la base torre a zona de espera y secado
No aplica	30								Secado de la superficie de la base torre
2,5	0,3								Transporte de la base torre a la mesa de trabajo 1
No aplica	7								Lijado de la superficie de la base torre
6,5	0,5								Transporte de la base torre a cabina de color y laca

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para base torre de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos								
No aplica	9							Aplicación de color a la base torre
No aplica	1							Inspección del proceso realizado
3,8	0,3							Transporte de la base torre a zona de espera y secado
No aplica	40							Secado de la superficie de la base torre
3,8	0,3							Transporte de la base torre a cabina de color y laca
No aplica	8							Aplicación de laca a la base torre
No aplica	1							Inspección del proceso realizado
8	0,8							Transporte de base torre a zona de secado de laca
No aplica	1440							Secado de la laca en la base torre
38	3							Transporte de base torre a zona de espera de carpintería para acabados y armado
<i>Resumen</i>								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)							OBSERVACIONES
119,6	1619,4	10	15	5	5	0	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
<i>Sumatoria Acumulada</i>								
339,1	2338,27	25	41	11	9	8	1	

Tabla 27. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – Área de pintura.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Área de pintura.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
2,5	0,3							Transporte del tablón de mesa de comedor desde zona de espera a mesa de trabajo 1	
No aplica	5							Resanado de la superficie del tablón	
No aplica	4							Lijado de la superficie del tablón	
7	0,6							Transporte a cabina de sellado del tablón de la mesa del comedor	
No aplica	3							Aplicado de 1 capa de sellador del tablón	
No aplica	1							Inspección del proceso realizado	
9,5	0,9							Transporte del tablón a zona de espera y secado	
No aplica	15							Secado de la superficie del tablón	

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos							
2,5	0,3						Transporte del tablón a la mesa de trabajo 1
No aplica	4						Lijado de la superficie del tablón
7	0,7						Transporte del tablón a cabina de sellado
No aplica	6						Aplicación de 2 capa de sellador del tablón
No aplica	1,5						Inspección del proceso realizado
9,5	0,9						Transporte del tablón a zona de espera y secado
No aplica	15						Secado de la superficie del tablón
2,5	0,3						Transporte del tablón a la mesa de trabajo 1
No aplica	5						Lijado de la superficie del tablón
7	0,6						Transporte del tablón a cabina de sellado
No aplica	6						Aplicación de fondo al tablón
No aplica	2						Inspección del proceso realizado
9,5	0,8						Transporte del tablón a zona de espera y secado
No aplica	30						Secado de la superficie del tablón
2,5	0,3						Transporte del tablón a la mesa de trabajo 1

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para tablón de la mesa del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos								
No aplica	5							Lijado de la superficie del tablón
6,5	0,5							Transporte del tablón a cabina de color y laca
No aplica	7							Aplicación de color al tablón
No aplica	1							Inspección del proceso realizado
3,8	0,3							Transporte del tablón a zona de espera y secado
No aplica	40							Secado de la superficie del tablón
3,8	0,3							Transporte del tablón a cabina de color y laca
No aplica	5							Aplicación de laca al tablón
No aplica	1							Inspección del proceso realizado
8	0,8							Transporte del tablón a zona de secado de laca
No aplica	1440							Secado de la laca del tablón
38	3							Transporte de tablón a zona de espera de carpintería para acabados y armado
Resumen								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)							OBSERVACIONES
119,6	1607,1	10	15	5	5	0	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
Sumatoria Acumulada								
458,7	3945,37	35	56	16	14	8	1	

Tabla 28. Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – Área de carpintería					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de silla del comedor ref. 2205-2. Área de carpintería.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
7	5							Transporte de materia prima desde almacén a mesa de trabajo 1	
2	0,2							Trayecto del empleado a pared de moldes	
No aplica	2							Elección de moldes para asiento, respaldo y patas de las sillas	
2	0,4							Transporte de los moldes a mesa de trabajo 1	
No aplica	10							Toma de medidas asiento, contorno de asiento y patas de las sillas	
6	1							Transporte de materia prima a zona de cortes – sierra sinfín	
No aplica	15,5							Corte de las piezas en sierra sinfín	
3	0,8							Transporte de piezas a mesa pulidora grande – para exteriores	
No aplica	16							Pulido de las piezas e inspección de que encajen entre ellas	

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos							
9	1,5						Transporte de piezas a mesa de trabajo 1
No aplica	60						Pegado y grapado del contorno del asiento y patas de la silla
No aplica	6						Inspección del proceso realizado
No aplica	10						Fijado de las piezas con ayuda de liga para hacer presión al pegue
6,5	1,3						Transporte de la base conformada de la silla al espacio de secado
No aplica	120						Secado del pegante aplicado en las uniones
6,5	1,3						transporte de la base de la silla a mesa de trabajo 1
No aplica	35						Inspección del secado y pulido de la silla con pulidora manual
6,5	1,2						Transporte de la silla a espacio de secado
6,5	0,6						Traslado del empleado a mesa de trabajo 1
No aplica	18						Toma de medidas para laminas que conforman el respaldo de la silla
5	0,5						Transporte de materia prima marcada a zona de cortes
No aplica	13						Corte de las piezas marcadas
5	1						Transporte de las piezas a mesa de trabajo 1
No aplica	12						Toma de medidas para láminas de refuerzo externas e internas de espaldar

Diagrama de proceso de fabricación área de carpintería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
6	0,5							Transporte de materia prima marcada a zona de cortes	
No aplica	10							Corte de las piezas marcadas en sierra sinfín	
6	0,9							Transporte de las piezas a mesa de trabajo 1	
No aplica	240							Grapado de láminas que conforman el espaldar dando forma curvada	
No aplica	45							Pegado y grapado de láminas de refuerzo al respaldo exterior e interior	
No aplica	10							Inspección del proceso realizado	
6,5	1							Trayecto del empleado a zona de espera y secado	
6,5	2							Transporte de base de la silla a mesa de trabajo 1	
No aplica	90							Pegado y grapado del espaldar a la base del asiento y pegado de las tiras de refuerzo a la silla	
No aplica	7							Inspección del proceso realizado	
38	12							Transporte de cuerpo de la silla y asiento a zona de espera en pintura	Transporte para las 6 sillas
<i>Resumen</i>									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)							OBSERVACIONES	
128	750,7	9	17	3	1	5	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
<i>Sumatoria Acumulada</i>									
586,7	4696,07	44	73	19	15	13	1		

Tabla 29. Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – Área de tapicería.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de sillas del comedor ref. 2205-2. Área de pintura.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
2,5	1,8							Transporte de silla desde zona de espera a mesa de trabajo 1	Transporte para las 6 sillas
No aplica	25							Resanado de la silla	
No aplica	20							Lijado de silla	
7	3,6							Transporte de silla a cabina de sellado	Transporte para las 6 sillas
No aplica	15							Aplicado de 1 capa de sellador a la silla	
No aplica	4							Inspección del proceso realizado	
9,5	5,4							Transporte de la silla torre a zona de espera y secado	Transporte para las 6 sillas
No aplica	15							Secado de la superficie de la silla	
2,5	1,8							Transporte de la silla a la mesa de trabajo 1	Transporte para las 6 sillas

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
No aplica	25							Lijado de la superficie de la silla	
7	4,2							Transporte de la silla a cabina de sellado	Transporte para las 6 sillas
No aplica	23							Aplicación de 2 capa de sellador a la base torre	
No aplica	6							Inspección del proceso realizado	
9,5	5,4							Transporte de la silla a zona de espera y secado	Transporte para las 6 sillas
No aplica	15							Secado de la superficie de la silla	
2,5	1,8							Transporte de la silla a la mesa de trabajo 1	Transporte para las 6 sillas
No aplica	18							Lijado de la superficie de la silla	
7	3,6							Transporte de la silla a cabina de sellado	Transporte para las 6 sillas
No aplica	33							Aplicación de fondo la silla	
No aplica	8							Inspección del proceso realizado	
9,5	4,8							Transporte de la silla a zona de espera y secado	Transporte para las 6 sillas
No aplica	30							Secado de la superficie de la silla	
2,5	1,8							Transporte de la silla a la mesa de trabajo 1	Transporte para las 6 sillas
No aplica	18							Lijado de la superficie de la silla	

Diagrama de proceso de fabricación área de pintura para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
6,5	3							Transporte de la silla a cabina de color y laca	Transporte para las 6 sillas
No aplica	40							Aplicación de color la silla	
No aplica	10							Inspección del proceso realizado	
3,8	1,8							Transporte de la silla a zona de espera y secado	Transporte para las 6 sillas
No aplica	40							Secado de la superficie de la silla	
3,8	2							Transporte de la silla a cabina de color y laca	Transporte para las 6 sillas
No aplica	31							Aplicación de laca a la silla	
No aplica	11							Inspección del proceso realizado	
8	5							Transporte de la silla a zona de secado de laca	Transporte para las 6 sillas
No aplica	1440							Secado de la laca de la silla	
38	19							Transporte del cuerpo de la silla y lamina de asiento a zona de espera de tapicería	Transporte para las 6 sillas
<i>Resumen</i>									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)							OBSERVACIONES	
119,6	1892	10	15	5	5	0	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
<i>Sumatoria Acumulada</i>									
706,3	6588,07	54	88	24	20	13	1		

Tabla 30. Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos

Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – Área de tapicería.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de sillas de comedor ref. 2205-2. Área de tapicería.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
4	1,2							Transporte del cuerpo de la silla y lamina de asiento de zona de espera de tapicería a mesa de trabajo 1	
3	0,17							Trayecto del empleado al almacén de espumas	
3	0,25							Transporte de espuma a mesa de trabajo 1	
No aplica	15							Toma de medidas y corte en espuma para usar en asiento	
No aplica	24							Aplicar pegante a la espuma y asiento de la silla	
No aplica	19							Pegar la espuma al asiento de la silla	
No aplica	50							Toma de medidas y corte en espuma para usar en respaldo externo de la silla	
No aplica	55							Aplicar pegante a la espuma y respaldo externo de la silla	
No aplica	45							Pegar la espuma al respaldo externo de la silla	

Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos							
No aplica	58						Toma de medidas y corte en espuma para usar en respaldo interno de la silla
No aplica	50						Aplicar pegante a la espuma y respaldo interno de la silla
No aplica	50						Pegado de la espuma al respaldo interno de la silla
No aplica	3						Inspección del proceso realizado
4	0,6						Trayecto del empleado a almacén de telas
4	0,9						Transporte de tela a mesa de trabajo 1
No aplica	40						Toma de medidas de tela para asiento
No aplica	20						Corte de la tela para el asiento de la silla
7	0,30						Transporte de la tela a zona de costura
No aplica	40						Costura del forro del asiento
7	0,30						Transporte del forro del asiento a mesa de trabajo 1
No aplica	30						Pegado y grapado del forro al asiento de la silla
No aplica	10						Inspección del proceso realizado
No aplica	35						Corte de la tela del respaldo externo de la silla
No aplica	180						Capitoneado de la espuma en respaldo externo de la silla

Diagrama de proceso de fabricación área de tapicería para sillas del comedor ref. 2205-2. Comedor de 6 puestos									
No aplica	60							Ajuste y grapado de la tela en respaldo externo, haciendo pliegues según el capitoneado	
No aplica	10							Inspección del proceso realizado	
No aplica	37							Corte de la tela para respaldo interno de la silla	
7	0,30							Transporte a zona de costura	
No aplica	35							Costura de pliegues de la tela	
7	0,30							Transporte a mesa de trabajo	
No aplica	50							Pegado y grapado de tela del respaldo interno	
No aplica	40							Pegado de botones en huecos de capitoneado del respaldo externo de la silla	
No aplica	25							Medir y pegar lazo decorativo en el borde del respaldo y posa brazos	
No aplica	10							Inspección del proceso realizado	
32	13,4							Transporte de cuerpo de la silla y asiento a zona de carpintería para el armado	6 trayectos de ida y vuelta, cada uno de 2,25 min
Resumen									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)							OBSERVACIONES	
78	1008,72	14	10	4	0	7	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
Sumatoria Acumulada									
784,3	7596,79	68	98	28	20	20	1		

Tabla 31. Diagrama de proceso de fabricación área de armado y embalaje del Comedor de 6 puestos ref. 2205-2

Diagrama de proceso de fabricación área de armado y embalaje del Comedor de 6 puestos ref. 2205-2								
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – Área de tapicería.				
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López				
OPERACIÓN: Fabricación de comedor 6 puestos ref. 2205-2. Área de armado y embalaje.					FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		1. Los tiempos correspondientes a los traslados del empleado y transportes de materia prima o producto, se visualizan en minutos y para la medida de las distancias se tomaron en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra.						
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)	SIMBOLOS					DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
								
3	0,16						Transporte del tablón a mesa de trabajo 3	
No aplica	4						Aplicación de pegante en tablón	
No aplica	8						Pegado de líneas de acrílico asegurando	
4	0,5						Transporte del tablón a zona de espera y secado de carpintería	
4	0,5						Transporte de base torre a mesa de trabajo 3	
No aplica	3						Aplicación de pegante en base torre	
No aplica	9						Pegado de líneas de acrílico asegurando con pegamento	
4	0,5						Transporte de la base torre a zona de espera y secado de carpintería	
4	4						Transporte de cuerpo de la silla y asiento a mesa de trabajo 3	Se hacen 6 trayectos de ida y vuelta de** cada uno ya que es uno por

Diagrama de proceso de fabricación área de armado y embalaje del Comedor de 6 puestos ref. 2205-2									
								silla	
No aplica	16							Pegado, grapado y apuntillado de asiento al cuerpo de la silla	Tiempo para total de 6 sillas
4	4,2							Transporte de la silla a zona de espera y secado de carpintería	Se hacen 6 trayectos de ida y vuelta de** cada uno ya que es uno por silla
No aplica	60							Secado de las uniones realizadas	Para las sillas, base torre y tablón
No aplica	5							Inspección y pulido con cera de cada artículo	
No aplica	20							Embalaje de cada articulo	
6	5							Transporte a almacén de producto terminado	Para las 6 sillas y la mesa
No aplica	10							Almacenaje de producto terminado	
<i>Resumen</i>									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO (minutos)							OBSERVACIONES	
29	149,86	5	7	0	1	2	1	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
<i>Sumatoria Acumulada</i>									
813,3	7746,65	73	105	28	21	22	1		

4.1.2.13 Diagrama de recorrido para el proceso de fabricación de la referencia 2205-2.

Comedor de 6 puestos. El proceso está compuesto por 4 etapas; carpintería, pintura, tapizado y armado; así mismo el producto se encuentra compuesto por 2 partes: mesa y 6 sillas. Teniendo en cuenta lo anterior, el proceso se describirá acorde a las etapas del proceso y partes del producto.

Cada diagrama lleva la secuencia numérica acorde al diagrama de procesos (tablas 24 - 31).

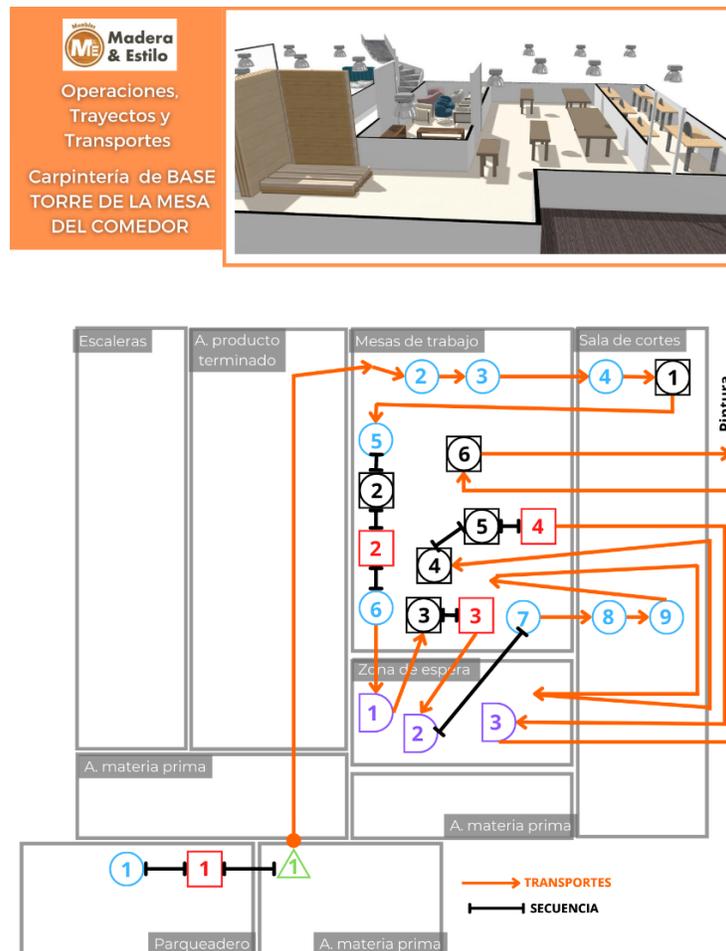


Figura 41. Diagrama de recorrido para la fabricación de la base torre de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área carpintería

Tabla 32. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de la base torre de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área carpintería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	9	100	-
	Transporte	17	12,19	132,5
	Inspección	4	28	-
	Espera	3	180	-
	Operación conjunta	6	79	-
	Almacenamiento	1	30	-
TOTAL			429,19	132,5

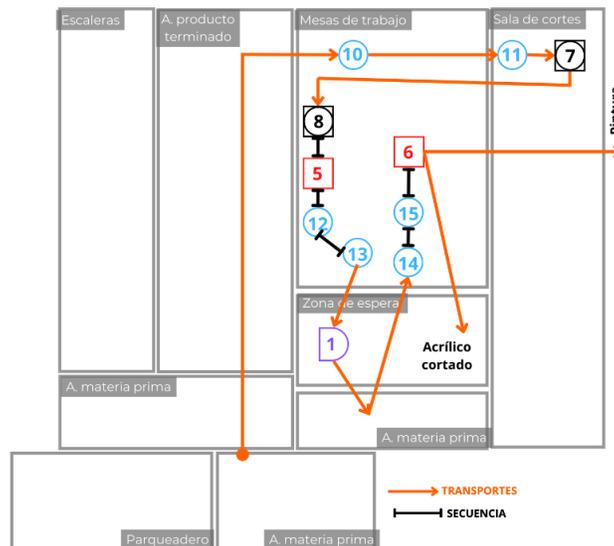
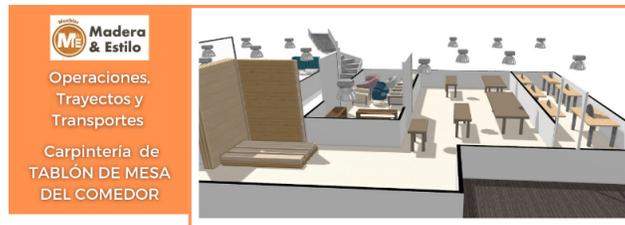
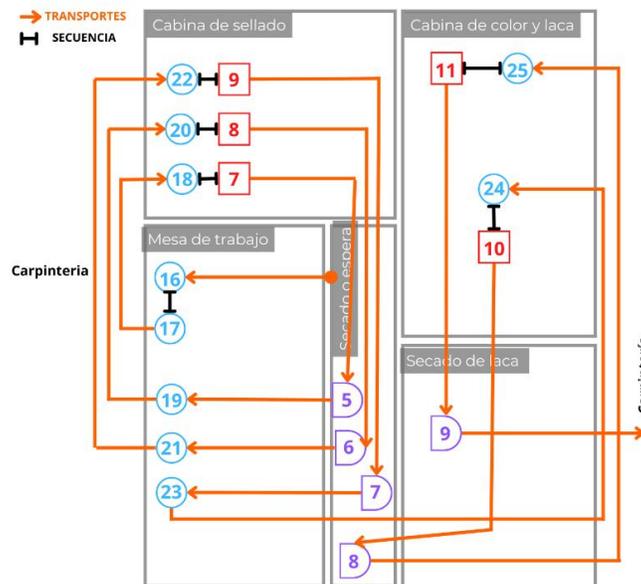


Figura 42. Diagrama de recorrido para la fabricación del tablón de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área carpintería

Tabla 33. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del tablón de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área carpintería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	6	171	-
	Transporte	9	8,68	87
	Inspección	2	10	-
	Espera	1	60	-
	Operación conjunta	2	40	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			289,68	87




Madera & Estilo
 Operaciones, Trayectos
 y Transportes
 Pintura de BASE
 TORRE DE LA MESA
 DEL COMEDOR

Figura 43. Diagrama de recorrido para la fabricación de la base torre de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área pintura

Tabla 34. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de la base torre de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área pintura

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	10	62,3	-
	Transporte	15	10,6	119,6
	Inspección	5	6,5	-
	Espera	5	1.540	-
	Operación conjunta	0	-	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			1.619,4	119,6

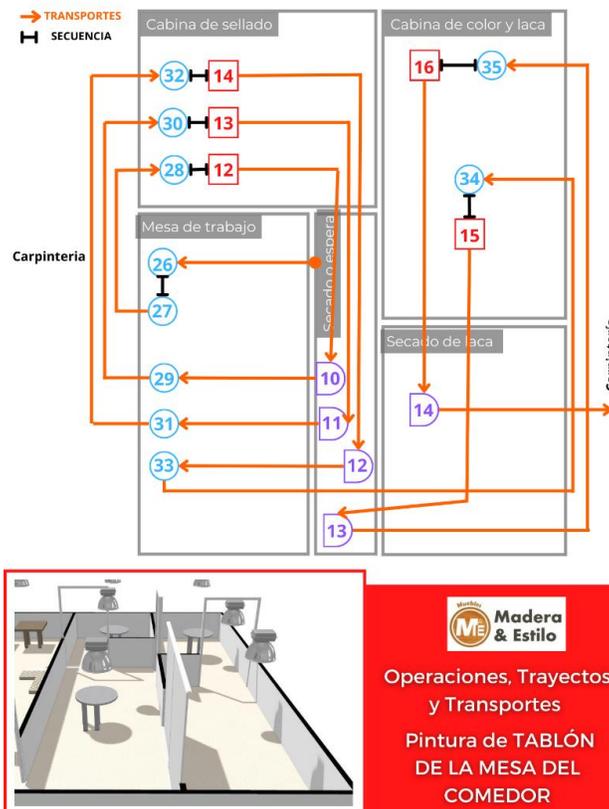


Figura 44. Diagrama de recorrido para la fabricación del tablón de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área pintura

Tabla 35. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación del tablón de la mesa del comedor referencia 2205-2. Área pintura

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	10	50	-
	Transporte	15	10,6	119,6
	Inspección	5	6,5	-
	Espera	5	1.540	-
	Operación conjunta	0	-	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			1.607,1	119,6

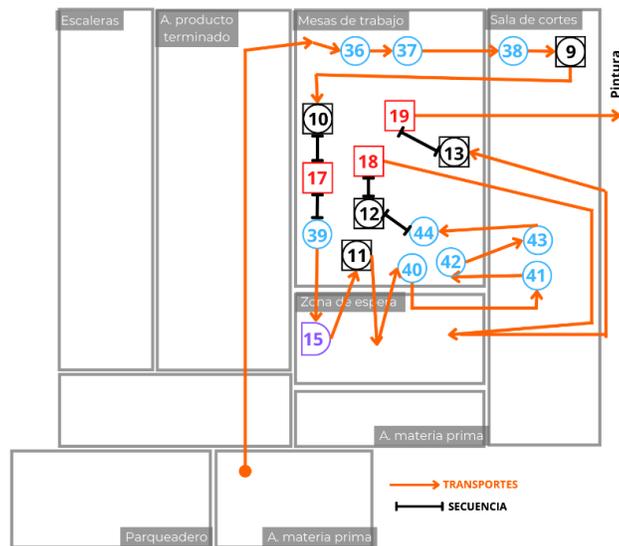


Figura 45. Diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área carpintería

Tabla 36. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área carpintería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	9	330,5	-
	Transporte	17	31,2	128
	Inspección	3	23	-
	Espera	1	120	-
	Operación conjunta	5	246	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			750,7	128

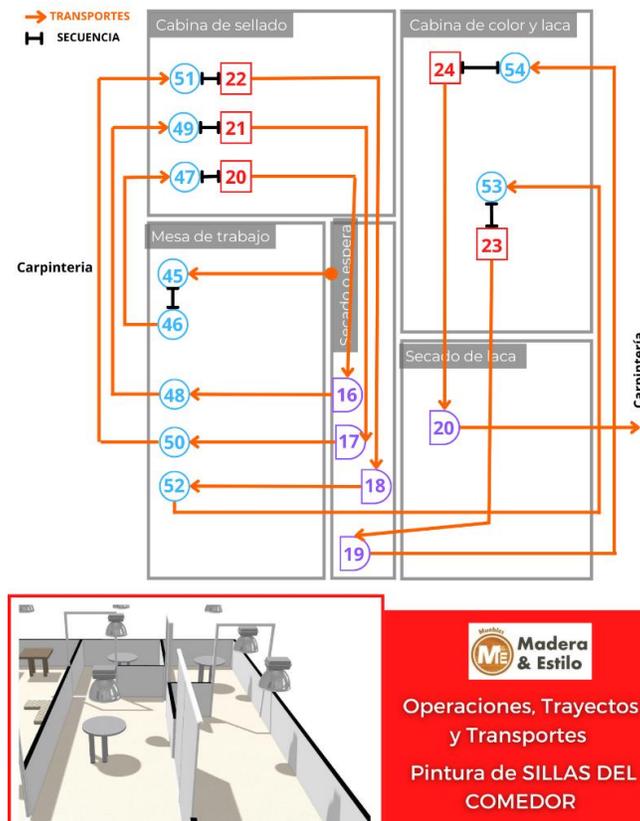


Figura 46. Diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área pintura

Tabla 37. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área pintura

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	10	248	-
	Transporte	15	65	119,6
	Inspección	5	39	-
	Espera	5	1.540	-
	Operación conjunta	0	-	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			1.892	119,6

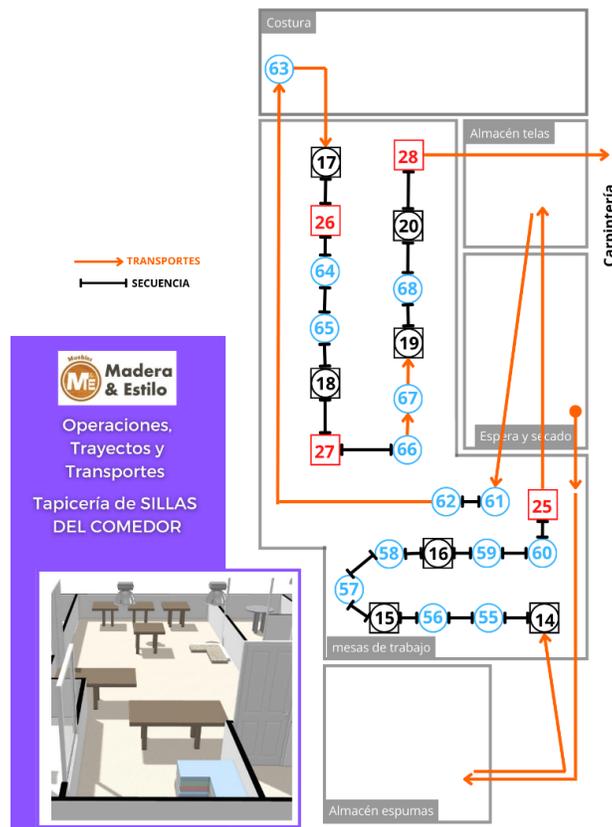


Figura 47. Diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área tapicería

Tabla 38. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de las sillas del comedor referencia 2205-2. Área tapicería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	14	670	-
	Transporte	10	17,72	78
	Inspección	4	33	-
	Espera	0	-	-
	Operación conjunta	7	288	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			1.008,72	78

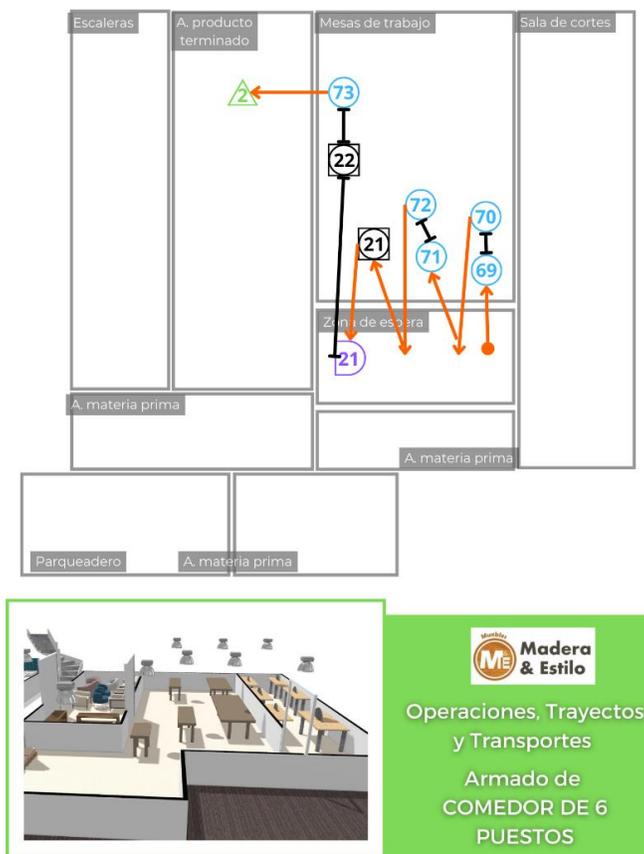


Figura 48. Diagrama de recorrido para la fabricación de comedor de 6 puestos referencia 2205-2. Área armado y embalaje

Tabla 39. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de comedor de 6 puestos referencia 2205-2. Área armado y embalaje

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	5	44	-
	Transporte	7	14,86	29
	Inspección	0	-	-
	Espera	1	60	-
	Operación conjunta	2	21	-
	Almacenamiento	1	10	-
TOTAL			149,86	29

4.1.2.14 Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Para la elaboración del diagrama PERT, es necesario conocer primeramente el total de las actividades realizadas en el proceso de fabricación del comedor de 6 puestos, el tiempo promedio de cada una y el predecesor inmediato, seguidamente se obtienen los datos correspondientes a ES, EF, LS, LF, Holgura, y desviación estándar; dichos datos permiten la determinación del tiempo de duración del proyecto y las probabilidades de llegar a término.

Tabla 40. Actividades y predecesores del proceso de fabricación de la referencia Comedor de 6 puestos referencia 2205-6

Actividades		
A	Recepción y transporte de materia prima	-
B	Elección de moldes para tablón, base torre y base inferior de la mesa	A
C	Toma de medidas necesarias para base torre de la mesa	B
D	Corte de moldes de base torre de la mesa del comedor	C
E	Pulido de las piezas e inspección de estas (revisar si encajan entre ellas)	D
F	Pegado de las uniones de los laterales y tapa inferior usando tarugos de y pegante	E
G	Grapado y apuntillado de los laterales y tapa inferior para conformar la base torre	F
H	Fijado de las piezas con ayuda de liga para hacer presión al pegue	G
I	Pegado de tarugos, grapado y apuntillado de la tapa superior de la base torre	H
J	Toma de medidas base inferior y barras para soporte de tablón del comedor	I
K	Corte de partes de base inferior y barras paralelas para soporte de tablón	J
L	Pulido de las piezas cortadas	K
M	Pegado, grapado y apuntillado de barras paralelas de soporte de tablón	L
N	Pegado y apuntillado de base inferior a tapa inferior de la base torre	M
O	Pulido e inspección del armado de toda la superficie	N
P	Toma de medidas para tablón de mesa de comedor	-
Q	Corte de piezas del tablón de mesa de comedor	P
R	Pulido de las piezas e inspección de estas (revisar si encajan entre ellas)	Q
S	Pegado de tarugos, grapado y apuntillado de la tapa inferior, superior y los contornos del tablón	R
T	Ajuste con elástico para presionar el pegue.	S
U	Toma de medidas para el borde de acrílico en tablón	T
V	Toma de medidas en acrílico decorativo	U
W	Corte de acrílico decorativo según las marcaciones	V
X	Resanado de la superficie de la base torre	O
Y	Lijado de la superficie de la base torre	X
Z	Aplicado de 1 capa de sellador a la base torre	Y
AA	Lijado de la superficie de la base torre	Z
AB	Aplicación de 2 capa de sellador a la base torre	AA
AC	Lijado de la superficie de la base torre	AB
AD	Aplicación de fondo a la base torre	AC
AE	Lijado de la superficie de la base torre	AD
AF	Aplicación de color a la base torre	AE
AG	Aplicación de laca a la base torre	AF
AH	Resanado de la superficie del tablón	W
AI	Lijado de la superficie del tablón	AH
AJ	Lijado de la superficie del tablón	AI
AK	Lijado de la superficie del tablón	AJ
AL	Aplicación de 2 capa de sellador del tablón	AK
AM	Lijado de la superficie del tablón	AL
AN	Aplicación de fondo al tablón	AM
AO	Lijado de la superficie del tablón	AN
AP	Aplicación de color al tablón	AO

Actividades		
AQ	Aplicación de laca al tablón	AP
AR	Elección de moldes para asiento, respaldo y patas de las sillas	-
AS	Toma de medidas asiento, contorno de asiento y patas de las sillas	AR
AT	Corte de las piezas en sierra sinfín	AS
AU	Pulido de las piezas e inspección de que encajen entre ellas	AT
AV	Pegado y grapado del contorno del asiento y patas de la silla	AU
AW	Fijado de las piezas con ayuda de liga para hacer presión al pegue	AV
AX	Inspección del secado y pulido de la silla con pulidora manual	AW
AY	Toma de medidas para laminas que conforman el respaldo de la silla	-
AZ	Corte de las piezas marcadas	AY
BA	Toma de medidas para láminas de refuerzo externas e internas de espaldar	AZ
BB	Corte de las piezas marcadas en sierra sinfín	BA
BC	Grapado de láminas que conforman el espaldar dando forma curvada	BB
BD	Pegado y grapado de láminas de refuerzo al respaldo exterior e interior	BC
BE	Pegado y grapado del espaldar a la base del asiento y pegado de las tiras de refuerzo a la silla	BD - AX
BF	Resanado de la silla	BE
BG	Lijado de silla	BF
BH	Aplicado de 1 capa de sellador a la silla	BG
BI	Lijado de la superficie de la silla	BH
BJ	Aplicación de 2 capa de sellador a la base torre	BI
BK	Lijado de la superficie de la silla	BJ
BL	Aplicación de fondo la silla	BK
BM	Lijado de la superficie de la silla	BL
BN	Aplicación de color la silla	BM
BO	Aplicación de laca a la silla	BN
BP	Toma de medidas y corte en espuma para usar en asiento	BO
BQ	Aplicar pegante a la espuma y asiento de la silla	BP
BR	Pegar la espuma al asiento de la silla	BQ
BS	Toma de medidas y corte en espuma para usar en respaldo externo de la silla	BR
BT	Aplicar pegante a la espuma y respaldo externo de la silla	BS
BU	Pegar la espuma al respaldo externo de la silla	BT
BV	Toma de medidas y corte en espuma para usar en respaldo interno de la silla	BU
BW	Aplicar pegante a la espuma y respaldo interno de la silla	BV
BX	Pegado de la espuma al respaldo interno de la silla	BW
BY	Toma de medidas de tela para asiento	BR
BZ	Corte de la tela para el asiento de la silla	BY
CA	Costura del forro del asiento	BZ
CB	Pegado y grapado del forro al asiento de la silla	CA
CC	Corte de la tela del respaldo externo de la silla	BU
CD	Capitoneado de la espuma en respaldo externo de la silla	BU
CE	Ajuste y grapado de la tela en respaldo externo, haciendo pliegues según el capitoneado	CC - CD
CF	Corte de la tela para respaldo interno de la silla	CE - BX
CG	Costura de pliegues de la tela	CF
CH	Pegado y grapado de tela del respaldo interno	CG
CI	Pegado de botones en huecos de capitoneado del respaldo externo de la silla	CH

Actividades		
CJ	Medir y pegar lazo decorativo en el borde del respaldo y posa brazo	CI
CK	Aplicación de pegante en tablón	AQ
CL	Pegado de líneas de acrílico asegurando	CK
CM	Aplicación de pegante en base torre	AG
CN	Pegado de líneas de acrílico asegurando con pegamento	CM
CO	Pegado, grapado y apuntillado de asiento al cuerpo de la silla	CI - CB - CJ
CP	Inspección y pulido con cera de cada artículo	CL - CN - CO
CQ	Embalaje de cada artículo	CP

Tabla 41. Datos obtenidos en el diagrama PERT para la referencia. Comedor de 6 puestos**2205-6**

Actividad	Predecesor	T. Prom	LS	ES	LF	EF	Holgura	RT
A	-	30	1073,7	0	1103,7	30	1073,7	-
B	A	3	1103,7	30	1106,7	33	1073,7	-
C	B	8	1106,7	33	1114,7	41	1073,7	-
D	C	11	1114,7	41	1125,7	52	1073,7	-
E	D	16	1125,7	52	1141,7	68	1073,7	-
F	E	15	1141,7	68	1156,7	83	1073,7	-
G	F	22	1156,7	83	1178,7	105	1073,7	-
H	G	3	1178,7	105	1181,7	108	1073,7	-
I	H	10	1181,7	108	1191,7	118	1073,7	-
J	I	11	1191,7	118	1202,7	129	1073,7	-
K	J	13	1202,7	129	1215,7	142	1073,7	-
L	K	6	1215,7	142	1221,7	148	1073,7	-
M	L	11	1221,7	148	1232,7	159	1073,7	-
N	M	7	1232,7	159	1239,7	166	1073,7	-
O	N	13	1239,7	166	1252,7	179	1073,7	-
P	-	10	1054	0	1064	10	1054	-
Q	P	13	1064	10	1077	23	1054	-
R	Q	15	1077	23	1092	38	1054	-
S	R	25	1092	38	1117	63	1054	-
T	S	4	1117	63	1121	67	1054	-
U	T	9	1121	67	1130	76	1054	-
V	U	45	1130	76	1175	121	1054	-
W	V	90	1175	121	1265	211	1054	-
X	O	5,5	1252,7	179	1258,2	184,5	1073,7	-
Y	X	4	1258,2	184,5	1262,2	188,5	1073,7	-
Z	Y	4	1262,2	188,5	1266,2	192,5	1073,7	-
AA	Z	4	1266,2	192,5	1270,2	196,5	1073,7	-
AB	AA	6,8	1270,2	196,5	1277	203,3	1073,7	-
AC	AB	6	1277	203,3	1283	209,3	1073,7	-
AD	AC	8	1283	209,3	1291	217,3	1073,7	-
AE	AD	7	1291	217,3	1298	224,3	1073,7	-
AF	AE	9	1298	224,3	1307	233,3	1073,7	-
AG	AF	8	1307	233,3	1315	241,3	1073,7	-
AH	W	5	1265	211	1270	216	1054	-
AI	AH	4	1270	216	1274	220	1054	-
AJ	AI	3	1274	220	1277	223	1054	-
AK	AJ	4	1277	223	1281	227	1054	-
AL	AK	6	1281	227	1287	233	1054	-
AM	AL	5	1287	233	1292	238	1054	-
AN	AM	6	1292	238	1298	244	1054	-

Actividad	Predecesor	T. Prom	LS	ES	LF	EF	Holgura	RT
AO	AN	5	1298	244	1303	249	1054	-
AP	AO	7	1303	249	1310	256	1054	-
AQ	AP	5	1310	256	1315	261	1054	-
AR	-	2	189,5	0	191,5	2	189,5	-
AS	AR	10	191,5	2	201,5	12	189,5	-
AT	AS	15,5	201,5	12	217	27,5	189,5	-
AU	AT	16	217	27,5	233	43,5	189,5	-
AV	AU	60	233	43,5	293	103,5	189,5	-
AW	AV	10	293	103,5	303	113,5	189,5	-
AX	AW	35	303	113,5	338	148,5	189,5	-
AY	-	18	0	0	18	18	0	SI
AZ	AY	13	18	18	31	31	0	SI
BA	AZ	12	31	31	43	43	0	SI
BB	BA	10	43	43	53	53	0	SI
BC	BB	240	53	53	293	293	0	SI
BD	BC	45	293	293	338	338	0	SI
BE	BD - AX	90	338	338	428	428	0	SI
BF	BE	25	428	428	453	453	0	SI
BG	BF	20	453	453	473	473	0	SI
BH	BG	15	473	473	488	488	0	SI
BI	BH	25	488	488	513	513	0	SI
BJ	BI	23	513	513	536	536	0	SI
BK	BJ	18	536	536	554	554	0	SI
BL	BK	33	554	554	587	587	0	SI
BM	BL	18	587	587	605	605	0	SI
BN	BM	40	605	605	645	645	0	SI
BO	BN	31	645	645	676	676	0	SI
BP	BO	15	676	676	691	691	0	SI
BQ	BP	24	691	691	715	715	0	SI
BR	BQ	19	715	715	734	734	0	SI
BS	BR	50	734	734	784	784	0	SI
BT	BS	55	784	784	839	839	0	SI
BU	BT	45	839	839	884	884	0	SI
BV	BU	58	966	884	1024	942	82	-
BW	BV	50	1024	942	1074	992	82	-
BX	BW	50	1074	992	1124	1042	82	-
BY	BR	40	1181	734	1221	774	447	-
BZ	BY	20	1221	774	1241	794	447	-
CA	BZ	40	1241	794	1281	834	447	-
CB	CA	30	1281	834	1311	864	447	-
CC	BU	35	1029	884	1064	919	145	-
CD	BU	180	884	884	1064	1064	0	SI
CE	CC - CD	60	1064	1064	1124	1124	0	SI
CF	CE - BX	37	1124	1124	1161	1161	0	SI

Actividad	Predecesor	T. Prom	LS	ES	LF	EF	Holgura	RT
CG	CF	35	1161	1161	1196	1196	0	SI
CH	CG	50	1196	1196	1246	1246	0	SI
CI	CH	40	1246	1246	1286	1286	0	SI
CJ	CI	25	1286	1286	1311	1311	0	SI
CK	AQ	4	1315	261	1319	265	1054	-
CL	CK	8	1319	265	1327	273	1054	-
CM	AG	3	1315	241,3	1318	244,3	1073,7	-
CN	CM	9	1318	244,3	1327	253,3	1073,7	-
CO	CI - CB - CJ	16	1311	1311	1327	1327	0	SI
CP	CL - CN - CO	5	1327	1327	1332	1332	0	SI
CQ	CP	20	1332	1332	1352	1352	0	SI

La ruta crítica está conformada por las actividades AY, AZ, BA, BB, BC, BD, BE, BF, BG, BH, BI, BJ, BK, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, BS, BT, BU, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CO, CP y CQ; como se observa en la tabla 41. Dichas actividades representan el proceso de fabricación del respaldo de la referencia comedor de 6 puestos 2205-6, iniciando en el área de carpintería, seguido de pintura y tapicería, esta información indica que para cumplir la demanda un comedor de 6 puestos es necesario no tener ningún tipo de retraso en la elaboración de las sillas, ya que allí se concentra la ruta crítica y tener retrasos afectaría directamente el plazo de entrega del producto.

Tomando en cuenta la duración total del proceso de 1352 minutos y el tiempo laboral que se mantiene en la empresa madera estilo el cual es de lunes a sábado y da paso a 8 horas y 30 minutos (8,5 h) como tiempo productivo; se tiene que el tiempo en días que se demoran en fabricar esta referencia es:

$$T_{días} = 1352 \text{ minutos} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \times \frac{1 \text{ día laboral}}{8,5 \text{ horas}} = 2,65 \text{ días laborales}$$

Las esperas que tiene este proceso por conceptos de secado de pintura o pegantes equivalen a la cantidad de 5.040 minutos, por lo tanto:

$$T \text{ esperas} = 5040 \text{ minutos} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \times \frac{1 \text{ dia laboral}}{8,5 \text{ horas}} = 9,88 \text{ dias laborales}$$

Por lo tanto, el tiempo que dura el proceso de fabricación de esta referencia es de:

$$T \text{ fabricaición} = 9,88 + 2,65 = 12,53 \text{ dias laborales}$$

Debido a la cantidad de empleados y de artículos a producir, no es posible disponer de las 8,5 horas laborales diarias exclusivamente a la fabricación de una sola referencia, por lo que es muy probable que el producto no esté listo para esa fecha, por lo que la empresa dispone de un plazo máximo de entrega de 25 días laborales.

Para conocer que tan probable es la terminación del proceso en un periodo de días, estiman los siguientes porcentajes de probabilidad tomando como referencias el tiempo de fabricación hallado anteriormente incluyendo las demoras (12,53 días) como tiempo optimista, el tiempo total de plazo que brinda la empresa (25 días) como tiempo pesimista y un promedio entre ambos plazos (18,76 días) como tiempo promedio.

Aplicando la fórmula para hallar Z en la distribución de probabilidad, se tiene que:

$$\sigma^2 = \text{varianza} = \left(\frac{T_{\text{pesimista}} - T_{\text{optimista}}}{6} \right)^2 = \left(\frac{25 - 12,53}{6} \right)^2 = 4,3195$$

$$\sigma = \sqrt{4,3195} = 2,078$$

X = tiempo en el cual se desea calcular la probabilidad

μ = duración del promedio

σ = desviación estándar

Para el caso hipotético que terminar el proceso a los 12,53 días de producción, se tiene que:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{12,53 - 12,53}{2,078} = 0$$

$$\rho(t \leq 12,53) = \rho\left(z \leq \frac{12,53 - 12,53}{2,078}\right) = \rho(z \leq -0) = 1 - 0,5000$$

$$\rho(t \leq 12,53) = 0,5000 = 50,00\%$$

Existe un 50,00% de terminar el proceso en 12,53 días o menos.

Para el caso hipotético que terminar el proceso a los 18,76 días de producción, se tiene que:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{18,76 - 12,53}{2,078} = 2,998$$

$$\rho(t \leq 18,76) = \rho\left(z \leq \frac{18,76 - 12,53}{2,078}\right) = \rho(z \leq 2,998) = 0,9986$$

$$\rho(t \leq 18,76) = 0,9986 = 99,86\%$$

Existe un 99,86% de terminar el proceso en 18,76 días o menos.

4.1.2.15 Diagrama de bloques de fabricación de la referencia 2206-4. Silla

complementaria. El siguiente diagrama de bloques permite conocer a escala macro, cual es el

proceso de elaboración de una Silla Complementaria de referencia 2206-4 fabricada por la

empresa Madera y Estilo. Se puede apreciar que, para la fabricación de este producto es necesario

la transformación de materia prima mediante procesos de carpintería, pintura, tapicería y ensamblado o armado. Cabe resaltar que no todos los componentes del producto terminado han sido procesados en todas las etapas descritas anteriormente, esto debido a que la base metálica es comprada a un tercero y solo es pintada del color deseado en la zona de pintura de la fábrica.

La figura 50 ilustra el diagrama de bloques del proceso en cuestión, en el cual se precian las etapas de transformación por las que pasan las partes que componen este producto, las cuales son el cuerpo de la silla y la base metálica.

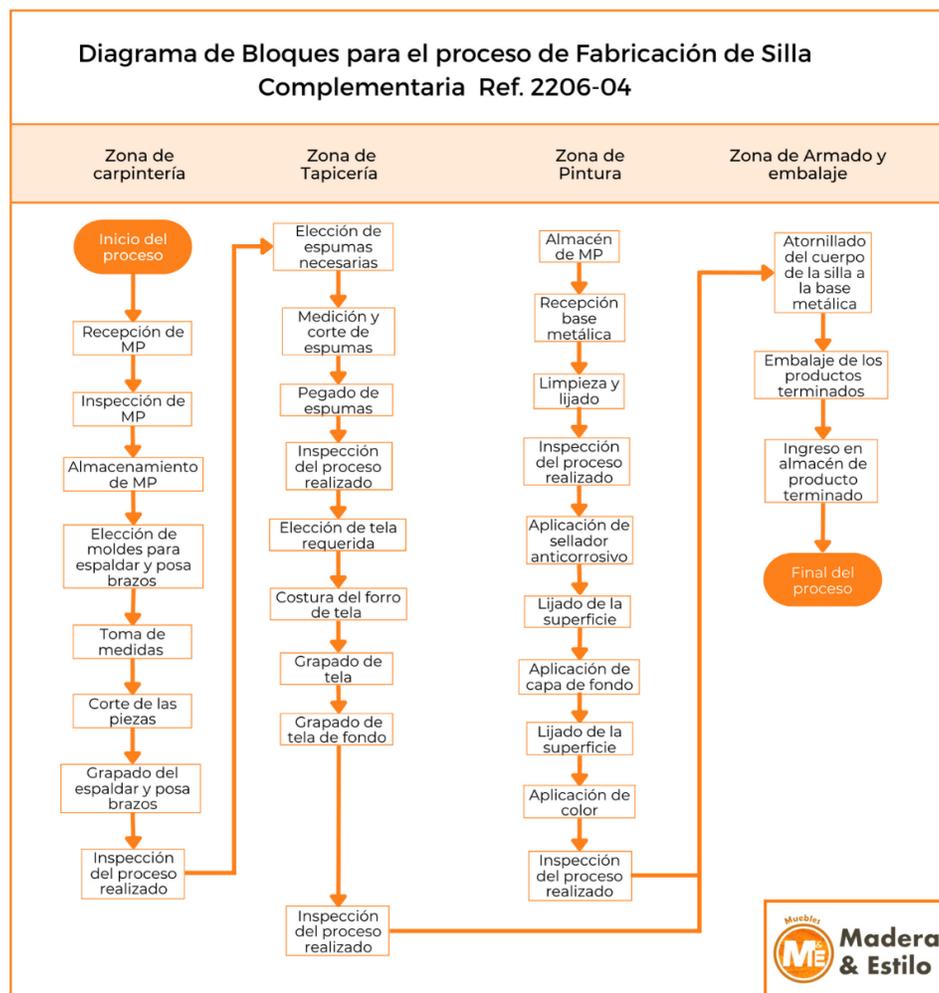


Figura 50. Diagrama de bloques para el proceso de fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria

4.1.2.16 Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2206-4. Silla

complementaria. El diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria se presenta de la siguiente manera:

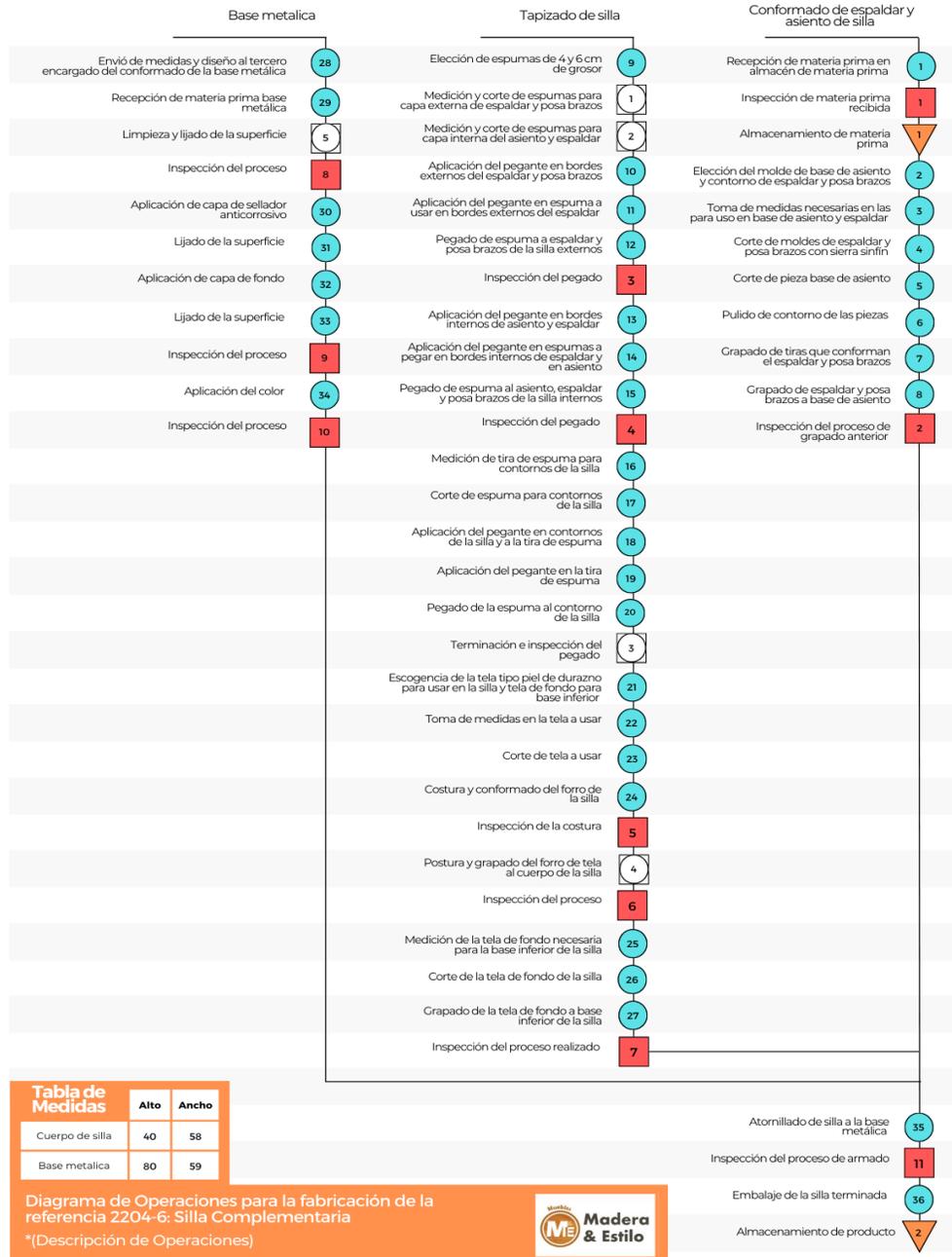


Figura 51. Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2204-6. Silla complementaria. Descripción de operaciones

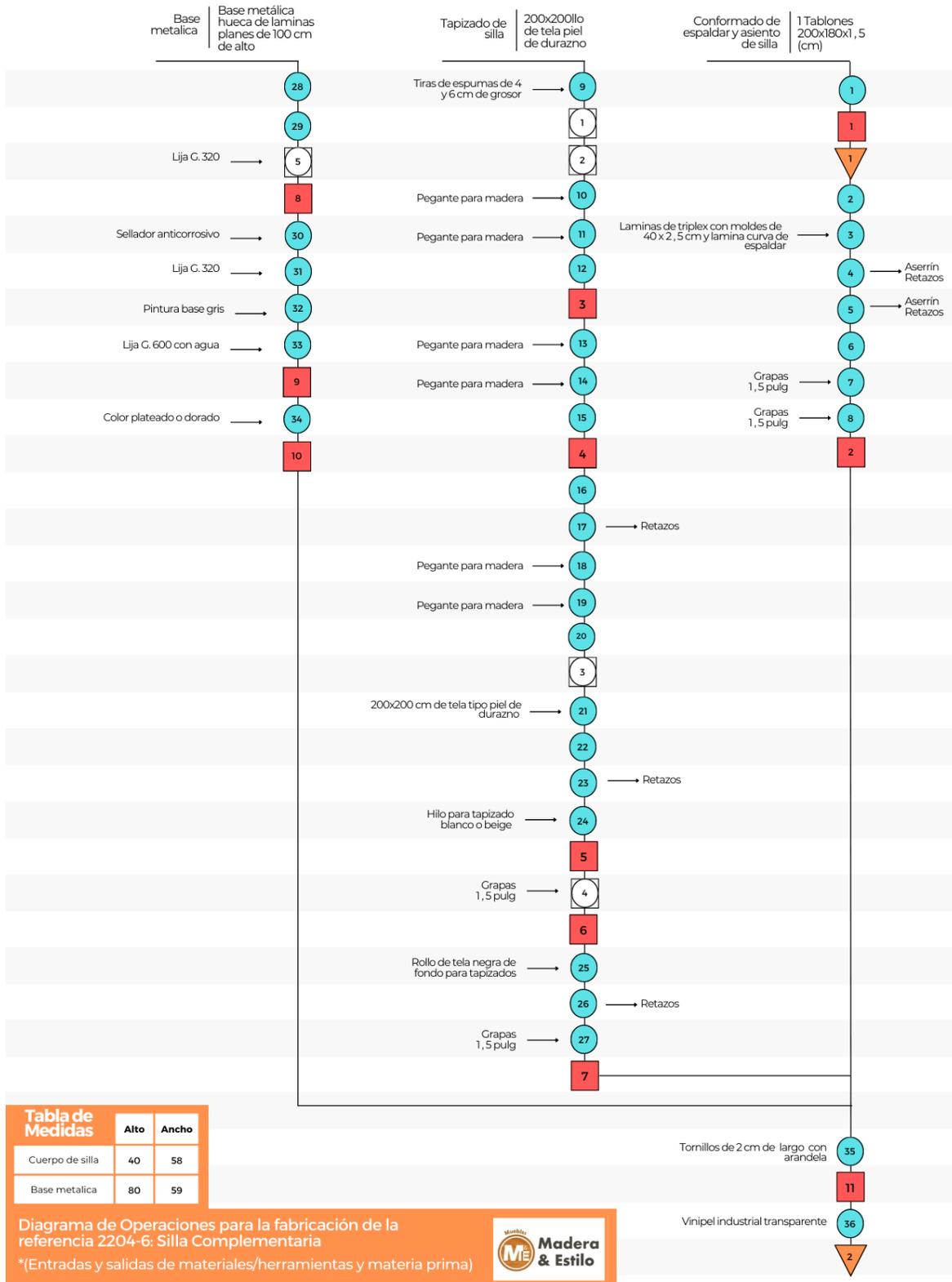


Figura 52. Diagrama de operaciones para la fabricación de la referencia 2204-6: Silla Complementaria. Entradas y salidas de materiales/herramientas y materia prima

Mediante el diagrama de Operaciones presentado en la figura 51 se aprecian las operaciones e inspecciones realizadas en el proceso actual de fabricación de la silla complementaria y el posterior almacenaje del producto terminado, contando con un total de 36 operaciones, 5 operación conjunta y 11 inspecciones; mientras que en la figura 52 se indican las entradas y salidas de materiales que participan del proceso de transformación de la materia prima.

Como indica la figura 52, en la parte superior de cada columna se encuentra un componente del producto y la materia prima principal utilizada para este, siendo dichos materiales de distintas características, como las siguientes:

- 1 tabloncitos 200x180 (cm) 1.5 cm de grosor para la elaboración del cuerpo de la silla complementaria y asiento.
- 1 trozo de 200x200 (cm) de tela piel de durazno para usar en la cobertura del cuerpo de la silla
- 1 estructura metálica de 59 cm de ancho y 80 cm de alto, comprada a un tercero, usada para la base de la silla complementaria.

En la primera columna de ensambles se encuentra proceso para la formación del cuerpo de la silla en el área de carpintería, cuyas medidas de 45 cm de ancho y 35 cm de alto; a lo largo de esta primera línea de ensamble, se usan moldes en trípex para modelar las piezas que conforman el cuerpo de la silla, grapas industriales de 1,5 pulgadas para unir cada pieza y también se tiene que en los procesos de corte se desecha aserrín y algunos retazos de material.

En la segunda columna se ubica el proceso tapizado del cuerpo de la silla, para el cual se usa un trozo de tela de base de 200 cm x200 cm, el tipo de tela puede variar según la especificación

del cliente, para este caso es tipo piel de durazno, durante el proceso se usa pegante para madera, hilo para tapizado, tela negra para fondo de tapicerías y grapas industriales de 1,5 pulgadas; en el procesado se desechan retazos de tela. Por último, en la tercera columna se encuentra el ingreso de la base metálica al proceso, en el tratado de este se usan lijas de grano 320 para usar en metales, sellado anticorrosivo, lijas de grano 600 para usar sobre metales adicionando agua y pintura plateada o gris según la especificación del cliente.

4.1.2.17 Diagramas del proceso de fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria. A lo largo del diagrama de proceso se verá el tiempo transcurrido por operación discriminando los tiempos de pausa de la producción. Los tiempos consignados en este esquema fueron tomados según el tiempo promedio de cada actividad (ver anexo 4), el cual fue obtenido mediante 2 tomas de tiempos en diferentes fechas. Se tiene que el diagrama de procesos esta presentado en el orden de: área de carpintería, área de pintura, área de tapicería y por último el armado y embalaje del producto terminado.

Se debe tener en cuenta que no todo el tiempo productivo diario es usado en la fabricación de esta referencia, por lo que la duración total del proceso puede variar. Adicional a esto, la silla complementaria está compuesta por un cuerpo hecho de madera, tela y espuma y una base metálica, la cual no es fabricada en Madera y Estilo por lo que es necesaria la contratación de servicios de una empresa externa para la elaboración de dicha base; los plazos de entrega de esta empresa suelen ser de 1 a 7 días hábiles dependiendo de la cantidad del pedido y la complejidad de este.

Tabla 42. Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de carpintería

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de carpintería									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de carpintería.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de silla complementaria ref. 2206-04. Área de carpintería.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
No aplica	30							Recepción de materia prima en almacén de materia prima	
No aplica	20							Inspección de materia prima recibida	
No aplica	30							Almacenamiento de materia prima	
3	0.15							Trasporte de materia prima lamina base, de almacén de materia prima a mesa de trabajo 3	
5	0.2							Trayecto del trabajador a pared de instrumentos y moldes	
No aplica	2							Elección del molde de base de asiento y contorno de espaldar y posa brazos	
5	0.2							Trayecto del trabajador a mesa de trabajo 3	
No aplica	4.5							Toma de medidas necesarias en las láminas base para uso en base de asiento y contorno de espaldar y posa brazos	

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de carpintería									
10	0.5							Transporte de láminas base a zona de corte (corte sinfín)	
No aplica	3							Corte de moldes de espaldar y posa brazos con sierra sinfín	
3	0.14							Transporte de piezas a corte general	
No aplica	1							Corte de pieza base de asiento	
3	0.13							Transporte de piezas a pulidora	
No aplica	3							Pulido de contorno de las piezas	
13	0.6							Transporte de piezas a mesa de trabajo 3	
No aplica	15							Grapado de tiras que conforman el espaldar y posa brazos	
No aplica	3							Grapado de espaldar y posa brazos a base de asiento	
No aplica	1							Inspección del proceso de grapado anterior	
32	1.8							Transporte de silla a zona de espera de tapicería	Se hace solo un recorrido de ida
<i>Resumen</i>									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES	
74	116,22	8	8	2	0	0	1	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
<i>Sumatoria Acumulada</i>									
74	116,22	8	8	2	0	0	1	Datos correspondientes únicamente a datos de la tabla 23.	

Tabla 43. Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de tapicería

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de tapicería									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de tapicería.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de silla complementaria ref. 2206-04. Área de tapicería.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
4	0.18							Trasporte de silla desde zona de espera de tapicería hasta mesa de trabajo 1	
3	0.13							Trayecto del trabajador a almacén de espumas	
No aplica	2							Elección de espumas de 4 y 6 cm de grosor	
3	0.15							Transporte de espumas a mesa de trabajo 1	
No aplica	3							Medición y corte de espumas para capa externa de espaldar y posa brazos	
No aplica	3							Medición y corte de espumas para capa interna del asiento, espaldar y posa brazos	
No aplica	0.6							Aplicación del pegante en bordes externos del espaldar y posa brazos	
No aplica	0.5							Aplicación del pegante en espuma a usar en bordes externos del espaldar y posa brazos	

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de tapicería						
No aplica	0.76					Pegado de espuma a espaldar y posa brazos de la silla externos
No aplica	0.5					Inspección del pegado
No aplica	0.5					Aplicación del pegante en bordes internos de asiento, espaldar y posa brazos
No aplica	0.5					Aplicación del pegante en espumas a pegar en bordes internos de espaldar, posa brazos y en asiento
No aplica	0.63					Pegado de espuma al asiento, espaldar y posa brazos de la silla internos
No aplica	0.5					Inspección del pegado
No aplica	2					Medición de tira de espuma para contornos de la silla
No aplica	1					Corte de espuma para contornos de la silla
No aplica	0.5					Aplicación del pegante en contornos de la silla y a la tira de espuma
No aplica	0.5					Aplicación del pegante en la tira de espuma
No aplica	1.5					Pegado de la espuma al contorno de la silla
No aplica	1					Terminación e inspección del pegado
4	0.15					Transporte del cuerpo de la silla a zona de espera y secado de tapicería
No aplica	60					Secado del pegante

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de tapicería						
4	0.18					Trayecto del trabajador a almacén de materia prima telas
No aplica	2					Escogencia de la tela tipo piel de durazno para usar en la silla y tela de fondo para base inferior de la silla
6	0.29					Transporte de la tela a mesa de cortes de tela
No aplica	8					Toma de medidas en la tela a usar
	2					Corte de tela a usar
7	0.35					Transporte de la tela a mesa de máquina de coser
No aplica	15					Costura y conformado del forro de la silla
No aplica	1					Inspección de la costura
9	0.40					Transporte de forro de tela a mesa de trabajo 1
4	0.18					Trayecto del trabajador a zona de espera y secado de tapicería
4	0.18					Transporte de cuerpo de la silla a mesa de trabajo 1
No aplica	4					Postura y grapado del forro de tela al cuerpo de la silla
No aplica	1					Inspección del proceso
No aplica	0.5					Medición de la tela de fondo necesaria para la base inferior de la silla
No aplica	0.5					Corte de la tela de fondo de la silla

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de tapicería								
No aplica	0.25							Grapado de la tela de fondo a base inferior de la silla
No aplica	0.5							Inspección del proceso realizado
32	2.1							Transporte de silla zona de espera de carpintería para ser unida a la base
<i>Resumen</i>								
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos							OBSERVACIONES
80	118,03	19	11	5	1	4	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso
<i>Sumatoria Acumulada</i>								
154	234,25	27	19	7	1	4	1	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 23 y 24.

Tabla 44. Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de pintura

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de pintura									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación				DEPARTAMENTO: Producción – área de pintura.					
MÉTODO: Actual				PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López					
OPERACIÓN: Fabricación de silla complementaria ref. 2206-04. Área de pintura.						FECHA: 2022-2			
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
No aplica	10							Envió de medidas y diseño al tercero encargado del conformado de la base metálica	Normalmente ya el tercero contratado tiene las medidas que se necesitan, pero no la orden, la cual si se ejecuta en este punto
No aplica	1.440							Espera a la llegada de la materia prima	
No aplica	10							Recepción de materia prima base metálica	
42	2							Transporte de base metálica desde almacén de materia prima de carpintería hasta zona de espera y secado del área de pintura	
2,5	0,11							Transporte de la base metálica a mesa de trabajo 1	
No aplica	10							Limpieza y lijado de la superficie	

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de pintura						
No aplica	1					Inspección del proceso
7	0.28					Transporte de la superficie a cabina de sellado
No aplica	4					Aplicación de capa de sellador anticorrosivo
9.5	0.35					Transporte de la base a zona de espera y secado de pintura
No aplica	180					Secado de la capa de sellador anticorrosivo
2.5	0,11					Transporte de base a mesa de trabajo 1
No aplica	7					Lijado de la superficie
7	0,28					Transporte de base a cabina de sellado
No aplica	4					Aplicación de capa de fondo
9,5	0,33					Transporte de la base a zona de espera y secado de pintura
No aplica	120					Secado de la capa de fondo
2,5	0,11					Transporte de base a mesa de trabajo 1
No aplica	5,5					Lijado de la superficie
No aplica	0.5					Inspección del proceso
6,5	0,23					Transporte de base a cabina de color y barniz

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de pintura									
No aplica	6							Aplicación del color	
No aplica	1							Inspección del proceso	
8	0.33							Transporte de base a zona de espera y secado de color y barniz	
No aplica	720							Secado del color	
42	3							Transporte de la base a zona de espera de carpintería para el armado	Solo un trayecto de ida
<i>Resumen</i>									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES	
139	2526,13	7	11	3	4	1	0	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
<i>Sumatoria Acumulada</i>									
293	2.760,38	34	30	10	5	5	1	Resultados correspondientes a la suma de las tablas 23, 24 y 25.	

Tabla 45. Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de armado y embalaje

Diagrama de proceso de fabricación de silla complementaria referencia 2201-3. Área de armado y embalaje									
TIPO DE DIAGRAMA: Diagrama del Proceso de fabricación					DEPARTAMENTO: Producción – área de armado y embalaje.				
MÉTODO: Actual					PREPARADO POR: Jessica Ballesteros, Naila López				
OPERACIÓN: Fabricación de silla complementaria ref. 2206-04. Área de armado y embalaje.							FECHA: 2022-2		
OBSERVACIÓN:		Para los traslados del empleado y transportes de piezas se toma en cuenta únicamente la distancia en metros entre una estación y otra. Los tiempos son acorde al número de piezas transportadas.							
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)	SIMBOLOS						DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
									
2.5	0.36							Transporte de la silla y base a mesa 3 desde zona de espera de carpintería	Se hacen 2 recorridos, cada uno de 0.18 min
No aplica	2							Atornillado de silla a la base metálica	
No aplica	1.5							Inspección del proceso de armado	
No aplica	2							Embalaje de la silla terminada	
6	0.4							Transporte del producto al almacén de producto terminado.	Un trayecto de solo ida
No aplica	1							Almacenamiento de producto	
Resumen									
DISTANCIA (metros)(m)	TIEMPO Minutos (min)							OBSERVACIONES	
8,5	7,26	2	2	1	0	0	1	Datos correspondientes únicamente a esta etapa del proceso	
Sumatoria Acumulada									
301,5	2.767,64	36	32	11	5	5	2	Resultados correspondientes a suma de las tablas 23, 24 25 y 26.	

4.1.2.18 Diagrama de recorrido para el proceso de fabricación de la referencia 2206-4.

Silla complementaria. Esta referencia es conformada por: cuerpo de la silla y base metálica; Por lo que, las áreas de carpintería y tapicería son para el procesado del cuerpo de la silla, pintura para la base metálica y armado para ambos. Cada diagrama lleva la secuencia numérica acorde al diagrama de procesos (tablas 42 - 45).

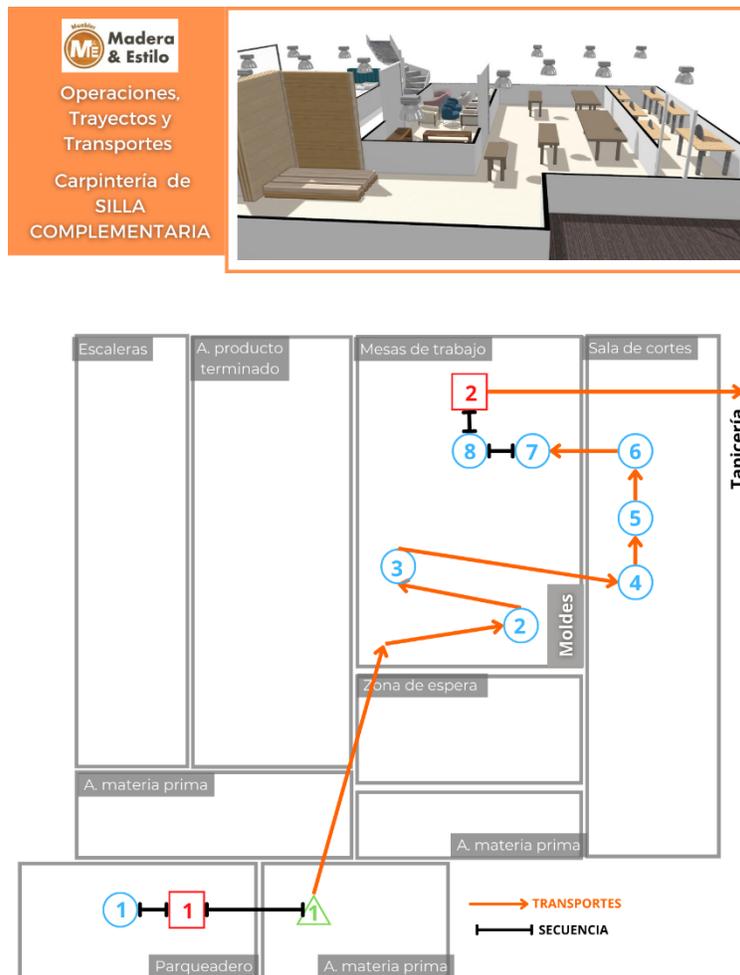


Figura 53. Diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área carpintería

Tabla 46. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área carpintería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	8	61,5	-
	Transporte	8	3,72	74
	Inspección	2	21	-
	Espera	0	-	-
	Operación conjunta	0	-	-
	Almacenamiento	1	30	-
TOTAL			116,22	74

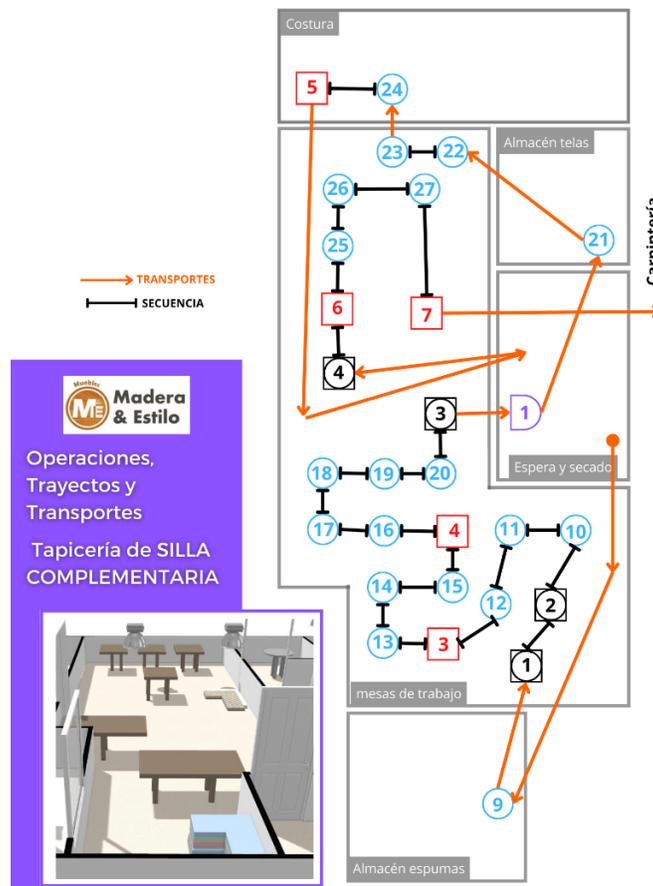
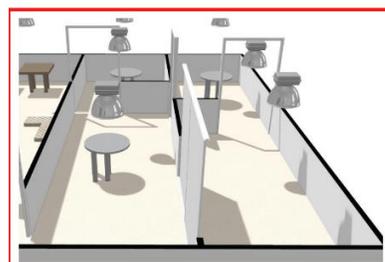
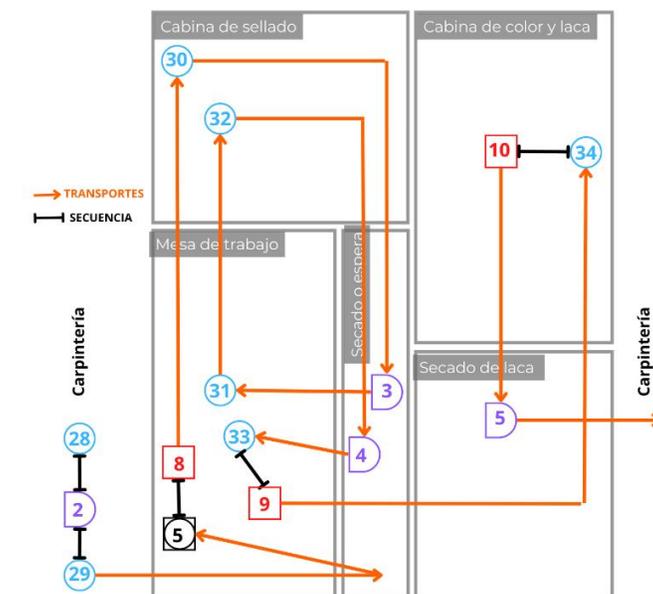


Figura 54. Diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área tapicería

Tabla 47. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área tapicería

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	19	39,24	-
	Transporte	11	4,29	80
	Inspección	5	3,5	-
	Espera	1	60	-
	Operación conjunta	4	11	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			118,03	80




Madera & Estilo
 Operaciones, Trayectos
 y Transportes
 Pintura de SILLA
 COMPLEMENTARIA

Figura 55. Diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área pintura

Tabla 48. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área pintura

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	7	46,5	-
	Transporte	11	7,13	139
	Inspección	3	2,5	-
	Espera	4	2.460	-
	Operación conjunta	1	10	-
	Almacenamiento	0	-	-
TOTAL			2.526,13	139

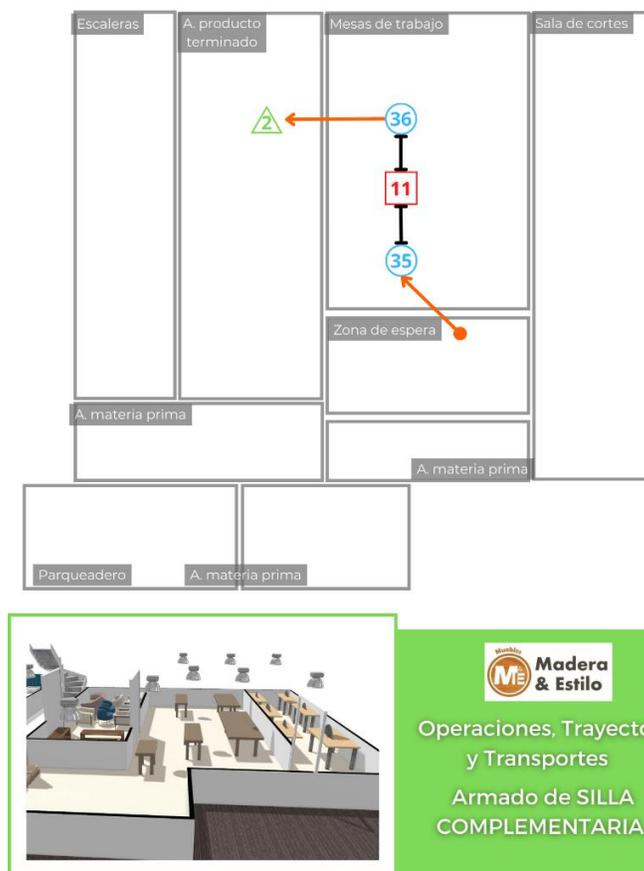


Figura 56. Diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área armado y embalaje

Tabla 49. Resumen diagrama de recorrido para la fabricación de silla complementaria referencia 2206-4. Área armado y embalaje

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	CANTIDAD	TIEMPO	DISTANCIA
	Operación	2	4	-
	Transporte	2	0,76	8,5
	Inspección	1	1,5	-
	Espera	0	0	-
	Operación conjunta	0	0	-
	Almacenamiento	1	1	-
TOTAL			7,26	8,5

4.1.2.19 Diagrama PERT para hallar ruta crítica del proceso de fabricación de la referencia 2206-4. Silla complementaria. Para la elaboración del diagrama PERT, es necesario conocer primeramente el total de las actividades realizadas en el proceso de fabricación de la silla complementaria, el tiempo promedio de cada una y el predecesor inmediato, seguidamente se obtienen los datos correspondientes a ES, EF, LS, LF, Holgura, y desviación estándar; dichos datos permiten la determinación del tiempo de duración del proyecto y las probabilidades de llegar a término.

Tabla 50. Actividades y predecesores del proceso de fabricación de la silla complementaria referencia 2206-4

Actividad		
A	Recepción de materia prima en almacén de materia prima	-
B	Elección del molde de base de asiento y contorno de espaldar y posa brazos	A
C	Toma de medidas necesarias en las láminas base para uso en base de asiento y contorno de espaldar y posa brazos	B
D	Corte de moldes de espaldar y posa brazos con sierra sinfín	C
E	Corte de pieza base de asiento	D

Actividad		
F	Pulido de contorno de las piezas	E
G	Grapado de tiras que conforman el espaldar y posa brazos	F
H	Grapado de espaldar y posa brazos a base de asiento	G
I	Elección de espumas de 3 cm de grosor para forrado de espaldar y posa brazos y de 6 cm de grosor para el asiento de la silla	H
J	Medición y corte de espumas para capa externa de espaldar y posa brazos	I
K	Medición y corte de espumas para capa interna del asiento, espaldar y posa brazos	I
L	Aplicación del pegante en bordes externos del espaldar y posa brazos	J
M	Aplicación del pegante en espuma a usar en bordes externos del espaldar y posa brazos	L
N	Pegado de espuma a espaldar y posa brazos de la silla externos	M
O	Aplicación del pegante en bordes internos de asiento, espaldar y posa brazos	K
P	Aplicación del pegante en espumas a pegar en bordes internos de espaldar, posa brazos y en asiento	O
Q	Pegado de espuma al asiento, espaldar y posa brazos de la silla internos	P
R	Medición de tira de espuma para contornos de la silla	N – Q
S	Corte de espuma para contornos de la silla	R
T	Aplicación del pegante en contornos de la silla y a la tira de espuma	S
U	Aplicación del pegante en la tira de espuma	T
V	Pegado de la espuma al contorno de la silla	U
W	Terminación e inspección del pegado	V
X	Escogencia de la tela tipo piel de durazno para usar en la silla y tela de fondo para base inferior de la silla	W
Y	Toma de medidas en la tela a usar	X
Z	Corte de tela a usar	Y
AA	Costura y conformado del forro de la silla	Z
AB	Postura y grapado del forro de tela al cuerpo de la silla	AA
AC	Medición de la tela de fondo necesaria para la base inferior de la silla	AB
AD	Corte de la tela de fondo de la silla	AC
AE	Grapado de la tela de fondo a base inferior de la silla	AD
AF	Envío de medidas y diseño al tercero encargado del conformado de la base metálica	-
AG	Recepción de materia prima base metálica	AF
AH	Limpieza y lijado de la superficie	AG
AI	Aplicación de capa de sellador anticorrosivo	AH
AJ	Lijado de la superficie	AI
AK	Aplicación de capa de fondo	AJ
AL	Lijado de la superficie	AK
AM	Aplicación del color	AL
AN	Atornillado de silla a la base metálica	AE - AM
AO	Embalaje de la silla terminada	AN

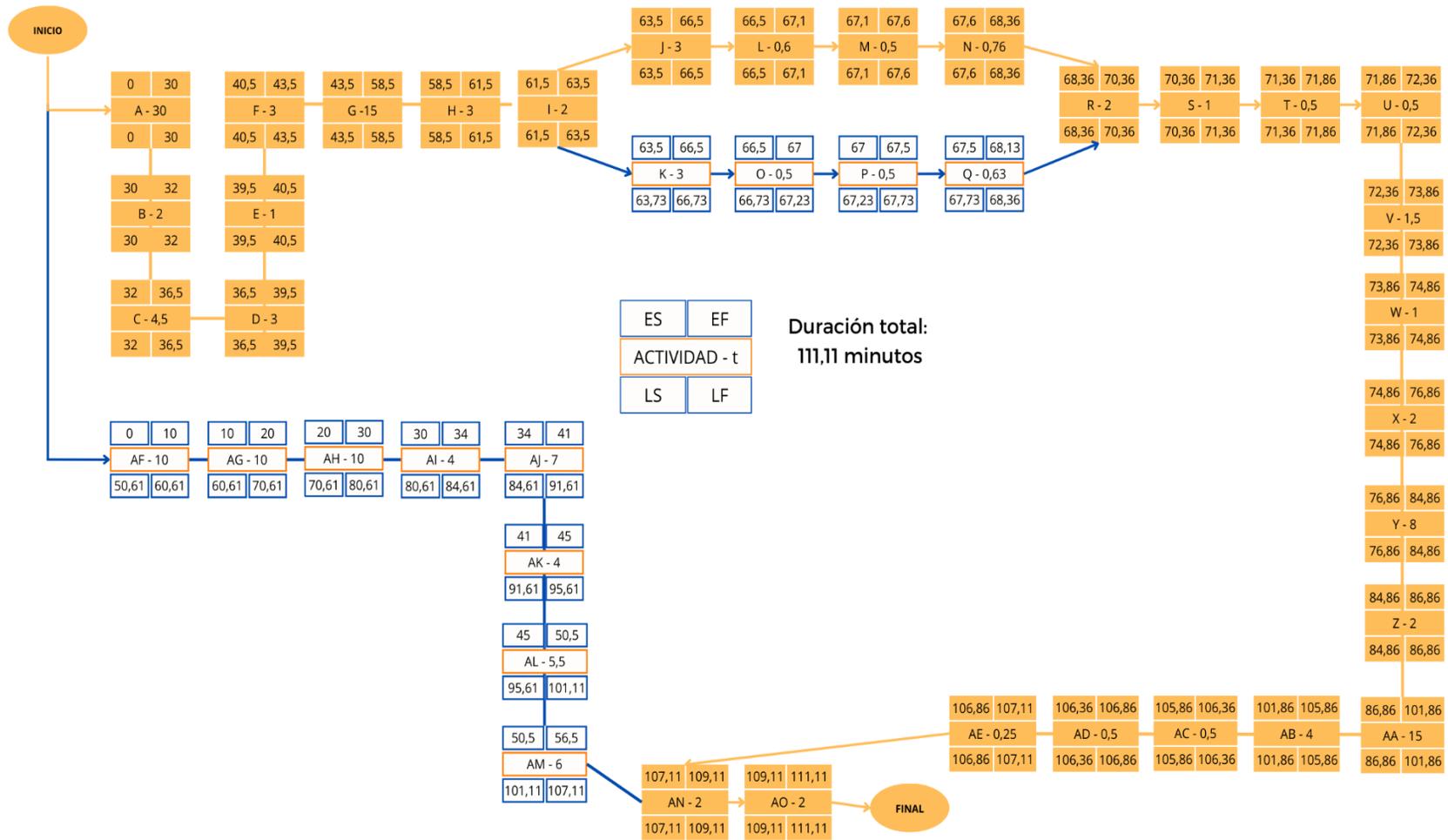


Figura 57. Diagrama PERT de la Silla Complementaria referencia 2206-4

Tabla 51. Datos obtenidos en el diagrama PERT para la referencia silla complementaria**2206-4**

Actividad	Predecesor	T. Prom	LS	ES	LF	EF	Holgura	RT
A	-	30	0	0	30	30	0	SI
B	A	2	30	30	32	32	0	SI
C	B	4,5	32	32	36,5	36,5	0	SI
D	C	3	36,5	36,5	39,5	39,5	0	SI
E	D	1	39,5	39,5	40,5	40,5	0	SI
F	E	3	40,5	40,5	43,5	43,5	0	SI
G	F	15	43,5	43,5	58,5	58,5	0	SI
H	G	3	58,5	58,5	61,5	61,5	0	SI
I	H	2	61,5	61,5	63,5	63,5	0	SI
J	I	3	63,5	63,5	66,5	66,5	0	SI
K	I	3	63,73	63,5	66,73	66,5	0,23	-
L	J	0,6	66,5	66,5	67,1	67,1	0	SI
M	L	0,5	67,1	67,1	67,6	67,6	0	SI
N	M	0,76	67,6	67,6	68,36	68,36	0	SI
O	K	0,5	66,73	66,5	67,23	67	0,23	-
P	O	0,5	67,23	67	67,73	67,5	0,23	-
Q	P	0,63	67,73	67,5	68,36	68,13	0,23	-
R	N - Q	2	68,36	68,36	70,36	70,36	0	SI
S	R	1	70,36	70,36	71,36	71,36	0	SI
T	S	0,5	71,36	71,36	71,86	71,86	0	SI
U	T	0,5	71,86	71,86	72,36	72,36	0	SI
V	U	1,5	72,36	72,36	73,86	73,86	0	SI
W	V	1	73,86	73,86	74,86	74,86	0	SI
X	W	2	74,86	74,86	76,86	76,86	0	SI
Y	X	8	76,86	76,86	84,86	84,86	0	SI
Z	Y	2	84,86	84,86	86,86	86,86	0	SI
AA	Z	15	86,86	86,86	101,86	101,86	0	SI
AB	AA	4	101,86	101,86	105,86	105,86	0	SI
AC	AB	0,5	105,86	105,86	106,36	106,36	0	SI
AD	AC	0,5	106,36	106,36	106,86	106,86	0	SI
AE	AD	0,25	106,86	106,86	107,11	107,11	0	SI
AF	-	10	50,61	0	60,61	10	50,61	-
AG	AF	10	60,61	10	70,61	20	50,61	-
AH	AG	10	70,61	20	80,61	30	50,61	-
AI	AH	4	80,61	30	84,61	34	50,61	-
AJ	AI	7	84,61	34	91,61	41	50,61	-
AK	AJ	4	91,61	41	95,61	45	50,61	-
AL	AK	5,5	95,61	45	101,11	50,5	50,61	-
AM	AL	6	101,11	50,5	107,11	56,5	50,61	-
AN	AE - AM	2	107,11	107,11	109,11	109,11	0	SI
AO	AN	2	109,11	109,11	111,11	111,11	0	SI

La ruta crítica está conformada por las actividades A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, L, M, N, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AE, AN y AO; como se observa en la tabla 51. Dichas actividades representan el proceso de fabricación del respaldo de la referencia Silla complementaria 2206-4 iniciando en el área de carpintería, seguido de pintura y tapicería, esta información indica que para cumplir la demanda de una silla complementaria es necesario no tener ningún tipo de retraso en la elaboración del cuerpo de la silla ya que esto afectaría directamente el plazo de entrega del producto.

Tomando en cuenta la duración total del proceso de 111,11 minutos y el tiempo laboral que se mantiene en la empresa madera estilo el cual es de lunes a sábado y da paso a 8 horas y 30 minutos (8,5 h) como tiempo productivo; se tiene que el tiempo en días que se demoran en fabricar esta referencia es:

$$T_{\text{días}} = 111,11 \text{ minutos} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \times \frac{1 \text{ día laboral}}{8,5 \text{ horas}} = 0,22 \text{ días laborales}$$

Las esperas que tiene este proceso por conceptos de secado de pintura o pegantes equivalen a la cantidad de 2.520 minutos, por lo tanto:

$$T_{\text{esperas}} = 2520 \text{ minutos} \times \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ minutos}} \times \frac{1 \text{ día laboral}}{8,5 \text{ horas}} = 4,94 \text{ días laborales}$$

Por lo tanto, el tiempo que dura el proceso de fabricación de esta referencia es de:

$$T_{\text{fabricación}} = 4,94 + 0,22 = 5,16 \text{ días laborales}$$

Debido a la cantidad de empleados y de artículos a producir, no es posible disponer de las 8,5 horas laborales diarias exclusivamente a la fabricación de una sola referencia, por lo que es muy probable que el producto no esté listo para esa fecha, por lo que la empresa dispone de un plazo

máximo de entrega de 10 días laborales para este tipo de producto.

Para conocer que tan probable es la terminación del proceso en un periodo de días, estiman los siguientes porcentajes de probabilidad tomando como referencias el tiempo de fabricación hallado anteriormente incluyendo las demoras (5,16 días) como tiempo optimista, el tiempo total de plazo que brinda la empresa (10 días) como tiempo pesimista y un promedio entre ambos plazos (7,58 días) como tiempo promedio.

Aplicando la fórmula para hallar Z en la distribución de probabilidad, se tiene que:

$$\sigma^2 = \text{varianza} = \left(\frac{T_{\text{pesimista}} - T_{\text{optimista}}}{6} \right)^2 = \left(\frac{10 - 5,16}{6} \right)^2 = 0,6507$$

$$\sigma = \sqrt{0,6507} = 0,8066$$

X = tiempo en el cual se desea calcular la probabilidad

μ = duración del promedio

σ = desviación estándar

Para el caso hipotético que terminar el proceso a los 5,16 días de producción, se tiene que:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{5,16 - 5,16}{0,8066} = 0$$

$$\rho(t \leq 5,16) = \rho\left(z \leq \frac{5,16 - 5,16}{0,8066}\right) = \rho(z \leq -0) = 1 - 0,5000 = 50,00\%$$

Existe un 50,00% de terminar el proceso en 5,16 días o menos.

Para el caso hipotético que terminar el proceso a los 7,5 días de producción, se tiene que:

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{7,5 - 5,16}{0,8066} = 2,901$$

$$\rho(t \leq 7,5) = \rho\left(z \leq \frac{7,5 - 5,16}{1,966}\right) = \rho(z \leq 2,901) = 0,9981 = 99,81\%$$

Existe un 99,81% de terminar el proceso en 7,5 días o menos.

4.1.3 Estandarización de tiempos de fabricación mediante el sistema Westinghouse. En

base a la información suministrada anteriormente en la estandarización y medición del método de trabajo, es posible generar una medición del tiempo consumido por las operaciones, detallándolas en pequeñas tareas que permitan conocer con exactitud cuál es el tiempo estándar para estas.

Dichas actividades han sido seleccionadas tomando en cuenta que son la operación que representa la terminación de un subproceso, es decir, el conformado de la pieza en carpintería, el tapizado de la pieza, la aplicación de color y el armado del producto final; estas actividades representan la culminación del procesado del artículo en dichas áreas. Conociendo la importancia de un estudio de tiempos objetivo y completo, se toma a consideración el sistema de calificación de factores Westinghouse para la elaboración de este informe.

Tabla 11.2 Sistema Westinghouse para calificar habilidades			Tabla 11.3 Sistema Westinghouse para calificar el esfuerzo		
+0.15	A1	Superior	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Superior	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Mala	-0.17	F2	Malo
Tabla 11.4 Sistema Westinghouse para calificar las condiciones			Tabla 11.5 Sistema Westinghouse para calificar la consistencia		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Bueno	+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Malo	-0.04	F	Mala

Figura 58. Sistema de calificación de factores Westinghouse

Fuente: Niebel & Freivalds (2009).

Durante la toma de tiempos para las tablas de observación se manejó el método de vuelta a cero, esto debido a las frecuentes interrupciones que se presentaban entre una actividad y otra, provocadas por pequeñas charlas entre los empleados, cese de las actividades por termino de jornada, pausas para hacer actividades externas como entrega de productos o recepción de materia prima, entre otras.

Para la generación de este informe se recopilaron dos tomas de tiempo por operación, esto debido a la metodología de producción manejada en dicha organización, la cual es sobre pedido y, por lo tanto, no se mantiene la fabricación de manera continua para todas las frecuencias estudiadas. Sin embargo, se estuvo presente durante la fabricación de cada referencia una primera vez para la toma inicial de datos e información y una segunda vez al pasar de los días cuando se presentó otra orden de pedido del artículo al área de producción.

4.1.3.1 Medición de tiempos para la fabricación de la referencia 2201-3. Alcoba

Matrimonial. Para la medición de tiempos del proceso de fabricación de la referencia Alcoba Matrimonial 2201-3 fabricada por la empresa Madera y Estilo, se tomaron como base 12 operaciones del proceso, las cuales representan un punto de transición entre una etapa y otra, estas son: (*op5*) armado de la estructura de los 4 paneles que conforman el respaldo, (*opc1*) aplicación del pegante en canales de los paneles, en las láminas cortadas de acrílico y pegado de las mismas, (*op15*) corte de lámina en figuras decorativas para respaldo, (*op25*) aplicación de color a paneles, (*op32*) pegado de tela a las figuras, (*op33*) pegado de figuras en paneles de respaldo, (*op39*) grapado de contorno de somier, (*op47*) pegado espuma en los somieres, (*opc8*) postura de forros de tela en somieres y grapado de la misma, (*opc11*) grapado y apuntillado de

laterales y tapas de mesas de noche, (*op68*) aplicación de color a mesas de noche y tapas de cajones, y (*op70*) la instalación de los cajones en las 2 mesas de noche usando correderas metálicas.

A continuación, se aprecia el resumen de los tiempos encontrados en el estudio realizado a las 12 operaciones (ver anexo 3) del proceso sometidas a medición.

Tabla 52. Resumen de observación y estudio de tiempos para la fabricación de la referencia 2201-3 Alcoba matrimonial

PROCESO		Tc	T PRO M	Tn	% fatiga	Te
Op5	Armado de la estructura de los 4 paneles que conforman el respaldo	1,19	75	89,25	16	103,53
Opc1	Aplicación del pegante en canales de los paneles, en las láminas cortadas de acrílico y pegado de las mismas	1,22	240	292,80	16	339,648
Op15	Corte de lámina en figuras decorativas para respaldo	1,24	17	21,8	16	24,4528
Op25	Aplicación de color a paneles	1,24	40	49,60	16	57,536
Op32	Pegado de tela a las figuras	1,21	65	78,65	22	95,953
Op33	Pegado de figuras en paneles de respaldo	1,23	33	40,59	22	49,5198
Op39	Grapado de contorno de somier	1,19	20	23,80	16	27,608
Op47	Pegado espuma en los somieres	1,21	16	19,36	22	23,6192
Opc8	Postura de forros de tela en somieres y grapado de la misma	1,21	20	24,20	22	29,524
Opc1 1	Grapado y apuntillado de laterales y tapas de mesas de noche	1,22	36	43,92	16	50,9472
Op68	Aplicación de color a mesas de noche y tapas de cajones	1,24	60	74,40	16	86,304
Op70	La instalación de los cajones en las 2 mesas de noche usando correderas metálicas	1,21	18	21,78	16	25,2648

Nota 4: Ubicación de tablas de observación: anexo 3

Para conocer el tiempo estándar por operación es necesario realizar la calificación de factores Westinghouse, análisis de los suplementos que aplican para cada una dependiendo de si el empleado es hombre o mujer, calcular el tiempo promedio por operación y por último determinar el tiempo normal de trabajo por operación.

Tabla 53. Calificación de factores Westinghouse para la operación 5. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Armado de la estructura de los 4 paneles que conforman el respaldo			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 5: Operación No. 5: El empleado toma cada lamina del panel y las asegura entre si usando grapas y puntillas de 1,5 pulgadas.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,01 = 0,19 + 1 = 1,19$$

Tabla 54. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 1. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Aplicación del pegante en canales de los paneles, en las láminas cortadas de acrílico y pegado de las mismas			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 6: Operación conjunta No. 1: El empleado usa pegante para madera y lo aplica en la superficie del respaldo y en las láminas de acrílico decorativo, deja secar unos segundos y procede a pegarlas en el espacio designado

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,01 = 0,22 + 1 = 1,22$$

Tabla 55. Calificación de factores Westinghouse para la operación 15. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Corte de lámina en figuras decorativas para respaldo			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 7: Operación No. 15: El empleado una vez ha tomado la medida de cada figura que decora el respaldo, procede a dirigirse al área de cortes y hacer los cortes siguiendo los diferentes patrones marcados, haciendo este proceso de manera cuidadosa para no desperdiciar nada del material

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,02 + 0,01 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 56. Calificación de factores Westinghouse para la operación 25. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Pintura				Fecha: 2022-2
Operación:		Aplicación de color a paneles		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	D	Promedio	0,00	El lugar de trabajo del empleado necesita mejorar su ventilación e iluminación para facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 8: Operación No. 25: El empleado de la zona de pintura procede a rosear con color a la superficie del panel moviéndose alrededor de él y moviendo el panel también sobre su propio eje. El empleado inspecciona unos segundos que la aplicación sea la adecuada y no tenga imperfechos.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,00 + 0,3 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 57. Calificación de factores Westinghouse para la operación 32. Alcoba matrimonial

ref. 2201-3

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:		Pegado de tela a las figuras decorativas		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 9: Operación No. 32: El empleado una vez medida la tela para cada figura, procede a cortarla y pegarla en cada superficie con ayuda de pegante para madera, hace esta tarea de manera meticulosa permitiendo que la tela no quede ni muy templada, ni muy suelta.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,21 + 1 = 1,21$$

Tabla 58. Calificación de factores Westinghouse para la operación 33. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:		Pegado de figuras en paneles de respaldo		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 10: Operación No. 33: El empleado aplica pegante para madera en la superficie de las figuras decorativas y su espacio designado en el respaldo, luego procede a ajustar la figura al espacio previsto y hacer presión entre ambas partes para un mejor ajuste. El empleado debe tener total cuidado en no moverse del área designada ya que puede afectar la simetría del diseño.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,23 + 1 = 1,23$$

Tabla 59. Calificación de factores Westinghouse para la operación 39. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:		Grapado de contorno de somier		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 11: Operación No. 39: El empleado asegura firmemente los lados del somier con ayuda de grapas de tipo industrial de 2,5 pulgadas.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,01 = 0,19 + 1 = 1,19$$

Tabla 60. Calificación de factores Westinghouse para la operación 47. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:		Pegado espuma en los somieres		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 12: Operación No. 47: El empleado toma retazos y tiras de espuma del almacén, las corta según el tamaño deseado y procede a aplicar el pegante de madera en la superficie del trozo de espuma y en la superficie del somier, posterior a esto, el empleado hace presión entre los trozos de espuma y la estructura del somier para un mejor ajuste y pegado de las partes. El empleado debe tener total cuidado en el uso de la espuma ya que toda la superficie marcada debe quedar cubierta por dicho material para así obtener un acabado simétrico.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,21 + 1 = 1,21$$

Tabla 61. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 8. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:		Postura de forros de tela en somieres y grapado de la misma		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 13: Operación conjunta No. 8: El empleado una vez pega la espuma al somier, procede a medir sus nuevas dimensiones y cortar la tela correspondiente, seguidamente esta tela es unida por medio de costuras formando un forro de tela el cual será puesto sobre la estructura del somier y grapado en la parte inferior del mismo con el uso de grapas de 1,5 pulgadas. El empleado debe tener total cuidado en la manipulación del forro de tela para evitar imperfectos.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,21 + 1 = 1,21$$

Tabla 62. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 11. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:		Grapado y apuntillado de laterales y tapas de mesas de noche		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 14: Operación conjunta No. 11: El empleado toma cada una de las caras de la mesa de noche y procede a usar grapas y puntillas de 1,5 pulgadas para unir las entre sí. El empleado debe tener total cuidado en la unión de las primeras tapas ya que pueden quedar asimétricas y así afectar el aspecto de toda la estructura.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,01 = 0,22 + 1 = 1,22$$

Tabla 63. Calificación de factores Westinghouse para la operación 68. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Pintura				Fecha: 2022-2
Operación:		Aplicación de color a mesas de noche y tapas de cajones		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	D	Promedio	0,00	El lugar de trabajo del empleado necesita mejorar su ventilación e iluminación para facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 15: Operación No. 68: El empleado procede a aplicar la capa de color en la superficie de cada mesa de noche, moviéndose alrededor de la pieza y moviendo esta también para lograr un cubrimiento completo de la superficie. El empleado inspecciona unos segundos que la aplicación sea la adecuada y no tenga imperfectos.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,00 + 0,03 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 64. Calificación de factores Westinghouse para la operación 70. Alcoba matrimonial ref. 2201-3

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	La instalación de los cajones en las 2 mesas de noche usando correderas metálicas			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 16: Operación No. 70: El empleado une rápidamente la estructura de los cajones de cada mesa de noche y atornilla las partes de las correderas metálicas a usar, luego ajusta el cajón en su sitio y revisa brevemente que abra y cierre de manera adecuada

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,05 + 0,02 + 0,01 = 0,21 + 1 = 1,21$$

4.1.3.2 Medición de tiempos para la fabricación de la referencia 2205-2. Comedor de 6 puestos. Para la medición de tiempos del proceso de fabricación del Comedor de 65 puestos referencia 2205-6, fabricado por la empresa Madera y Estilo, se tomaron como base 13 operaciones del proceso, las cuales representan un punto de transición entre una etapa y otra, estas son: (OPC2) grapado y apuntillado de los laterales y tapa inferior para conformar la base

torre, (OPC8) pegado de tarugos, grapado y apuntillado de la tapa inferior, superior y los contornos del tablón, (OP24) aplicación de color a la base torre, (OP34) aplicación de color al tablón, (OPC10) pegado y grapado del contorno del asiento y patas de la silla, (OP44) grapado de láminas que conforman el espaldar dando forma curvada, (OPC13) pegado y grapado del espaldar a la base del asiento y pegado de las tiras de refuerzo a la silla, (OP53) aplicación de color la silla, (OP58) pegar la espuma al respaldo externo de la silla, (OP60) pegado de la espuma al respaldo interno de la silla, (OP65) capitoneado de la espuma en respaldo externo de la silla, (OPC18) ajuste y grapado de la tela en respaldo externo, haciendo pliegues según el capitoneado Y (OPC21) pegado, grapado y apuntillado de asiento al cuerpo de la silla

A continuación, se aprecia el resumen de los tiempos encontrados en el estudio realizado a las 13 operaciones (ver anexo 4) del proceso sometidas a medición.

Tabla 65. Resumen de observación y estudio de tiempos para la fabricación de la referencia 2205-6 Comedor de 6 puestos

PROCESO		Tc	T PROM	Tn	% fatiga	Te
OPC2	Grapado y apuntillado de los laterales y tapa inferior para conformar la base torre	1,19	22	26,18	16	30,3688
OPC8	Pegado de tarugos, grapado y apuntillado de la tapa inferior, superior y los contornos del tablón	1,22	25	30,50	16	35,38
OP24	Aplicación de color a la base torre	1,24	9	11,6	16	12,9456
OP34	Aplicación de color al tablón	1,24	7	8,68	16	10,0688
OPC10	Pegado y grapado del contorno del asiento y patas de la silla	1,24	60	74,40	16	86,304
OP44	Grapado de láminas que conforman el espaldar dando forma curvada	1,24	240	297,60	16	345,216
OPC13	Pegado y grapado del espaldar a la base del asiento y pegado de las tiras de refuerzo a la silla	1,24	90	111,60	16	129,456
OP53	Aplicación de color la silla	1,24	40	49,60	16	57,536

PROCESO		Tc	T PROM	Tn	% fatiga	Te
OP58	Pegar la espuma al respaldo externo de la silla	1,21	45	54,45	22	66,429
OP60	Pegado de la espuma al respaldo interno de la silla	1,23	50	61,60	22	75,03
OP65	Capitoneado de la espuma en respaldo externo de la silla	1,23	180	221,40	22	270,108
OPC18	Ajuste y grapado de la tela en respaldo externo, haciendo pliegues según el capitoneado	1,23	60	73,80	22	90,036
OPC21	Pegado, grapado y apuntillado de asiento al cuerpo de la silla	1,19	16	19,04	16	22,0864

Nota 17: Ubicación de tablas de observación: anexo 4.

Para conocer el tiempo estándar por operación es necesario realizar la calificación de factores Westinghouse, análisis de los suplementos que aplican para cada una dependiendo de si el empleado es hombre o mujer, calcular el tiempo promedio por operación y por último determinar el tiempo normal de trabajo por operación.

Tabla 66. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 2. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:		Grapado y apuntillado de los laterales y tapa inferior para conformar la base torre		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 18: Operación conjunta No.2: el empleado toma las láminas y las ubica en la mesa de trabajo, luego grapa las uniones y clava puntillas para reforzarlas.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,01 = 0,19 + 1 = 1,19$$

Tabla 67. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 8. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Pegado de tarugos, grapado y apuntillado de la tapa inferior, superior y los contornos del tablón			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 19: Operación conjunta No. 8: el empleado toma las láminas y la ubica en la mesa de trabajo, ingresa pegamento en los espacios correspondientes, ubica los tarugos, une las partes una a una, grapa las uniones y apuntilla para reforzar.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,01 = 0,22 + 1 = 1,22$$

Tabla 68. Calificación de factores Westinghouse para la operación 24. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Pintura				Fecha: 2022-2
Operación:	Aplicación de color a la base torre			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	D	Promedio	0,00	El lugar de trabajo del empleado necesita mejorar su ventilación e iluminación para facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 20: Operación No. 24: el empleado ubica la base torre en la mesa, procede a rociar de pintura la cara expuesta a él, luego mueve la pieza para cubrir de pintura la otra cara de la base torre.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,00 + 0,03 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 69. Calificación de factores Westinghouse para la operación 34. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Pintura				Fecha: 2022-2
Operación:	Aplicación de color al tablón			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.

Área de la empresa: Pintura				Fecha: 2022-2
Operación:	Aplicación de color al tablón			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Condición	D	Promedio	0,00	El lugar de trabajo del empleado necesita mejorar su ventilación e iluminación para facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 21: Operación No. 34: el empleado ubica el tablón en la mesa, procede a rociar de pintura la cara expuesta a él, luego mueve la pieza para cubrir de pintura la otra cara del tablón.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,00 + 0,03 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 70. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 10. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Pegado y grapado del contorno del asiento y patas de la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 22: Operación conjunta No. 10: el empleado ubica las piezas en la mesa de trabajo, seguido toma una a una las patas de la silla y les aplica pegamento en los espacios para tarugos en estas y en el contorno del asiento, luego pega las partes y grapa las uniones para reforzar.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,02 + 0,01 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 71. Calificación de factores Westinghouse para la operación 44. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Grapado de láminas que conforman el espaldar dando forma curvada			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 23: Operación No. 44: el empleado toma una a una las tiras que conforman el respaldo, las grapa entre si dando primero una forma lineal y seguidamente con ayuda de su fuerza y el molde guía, se da la curva que se requiere.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,02 + 0,1 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 72. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 13. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Pegado y grapado del espaldar a la base del asiento y pegado de las tiras de refuerzo a la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Pegado y grapado del espaldar a la base del asiento y pegado de las tiras de refuerzo a la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
				tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 24: Operación conjunta No. 13: el empleado ubica las partes en la mesa de trabajo, pone pegamento en los espacios para tarugos, inserta los tarugos, pone el respaldo de la silla sobre la base del asiento, luego grapa para reforzar la unión y toma las láminas de refuerzo a curvatura y bordes y las grapa al cuerpo de la silla.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,02 + 0,1 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 73. Calificación de factores Westinghouse para la operación 53. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Pintura				Fecha: 2022-2
Operación:	Aplicación de color la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	D	Promedio	0,00	El lugar de trabajo del empleado necesita mejorar su ventilación e iluminación para facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 25: Operación No. 53: el empleado ubica la silla en la mesa de trabajo, procede a rociar

de pintura en las patas y contorno de asiento expuestos a él, luego mueve la pieza para cubrir de pintura la otra cara de la silla.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,08 + 0,00 + 0,03 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 74. Calificación de factores Westinghouse para la operación 58. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:		Pegar la espuma al respaldo externo de la silla		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 26: Operación No. 58: el empleado toma retazos de espuma, aplica pegante sobre ellos y los ubica sobre el respaldo y hace presión para que se adhieran.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,21 + 1 = 1,21$$

Tabla 75. Calificación de factores Westinghouse para la operación 60. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:	Pegado de la espuma al respaldo interno de la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 27: Operación No. 60: el empleado toma retazos de espuma, aplica pegante sobre ellos y los ubica sobre el respaldo y hace presión para que se adhieran.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,23 + 1 = 1,23$$

Tabla 76. Calificación de factores Westinghouse para la operación 65. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:	Capitoneado de la espuma en respaldo externo de la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 28: Operación No. 65: el empleado toma la silla y la ubica a una altura que sea cómoda, toma una varilla de metal hueca de 1,5 cm de diámetro con borde afilado, procede a perforar la espuma según las medidas necesarias.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,23 + 1 = 1,23$$

Tabla 77. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 18. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:	Ajuste y grapado de la tela en respaldo externo, haciendo pliegues según el capitoneado			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	A2	Superior	0,13	El empleado realiza la tarea de manera perfecta, con agilidad y especial cuidado al detalle.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 29: Operación conjunta No. 18: el empleado toma el tozo de tela y lo ubica sobre el respaldo de la silla, realiza los pliegues correspondientes a las perforaciones de la espuma, iniciando desde una esquina superior yendo hacia la parte inferior de la silla, en cada hueco de la espuma, grapa la tela directamente a la madera.

$$\text{factor de calificación} = 0,13 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,23 + 1 = 1,23$$

Tabla 78. Calificación de factores Westinghouse para la operación conjunta 21. Comedor de 6 puestos ref. 2205-6

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:		Pegado, grapado y apuntillado de asiento al cuerpo de la silla		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 30: Operación conjunta No. 21: el empleado toma el asiento de la silla le aplica pegante y lo ubica sobre el cuerpo de la silla, luego procede a graparlo en cada esquina.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,01 = 0,19 + 1 = 1,19$$

4.1.3.3 Medición de tiempos para la fabricación de la referencia 2206-4. Silla

complementaria. Para la medición de tiempos del proceso de fabricación de la referencia silla complementaria 2206-4 fabricada por la empresa madera y estilo, se tomaron como base 8 etapas del proceso, las cuales representan un punto de transición entre una etapa y otra, estas son: (op4) corte de moldes de espaldar y posa brazos con sierra sinfín, (op7) grapado de tiras que conforman el espaldar y posa brazos, (op12) Pegado de espuma a espaldar y posa brazos de la silla externos, (op15) Pegado de espuma al asiento, espaldar y posa brazos de la silla internos, (op24) Costura y conformado del forro de la silla, (op25) Postura y grapado del forro de tela al cuerpo de la silla, (op36) aplicación del color a base metálica y (op37) atornillado de silla a la base metálica. A

continuación, se aprecia el resumen de los tiempos encontrados en el estudio realizado a las 8 etapas del proceso (ver anexo 5) sometidas a medición.

Tabla 79. Resumen de observación y estudio de tiempos para la fabricación de la referencia 2206-4 Silla complementaria

PROCESO		Tc	T PROM	Tn	% fatiga	Te
OP4	Corte de moldes de espaldar y posa brazos con sierra sinfín	1,22	3	3,66	16	4,2456
OP7	Grapado de tiras que conforman el espaldar y posa brazos	1,19	15	17,85	16	20,706
OP12	Pegado de espuma a espaldar y posa brazos de la silla externos	1,24	0,76	0,94	22	1,142164
OP15	Pegado de espuma al asiento, espaldar y posa brazos de la silla internos	1,24	0,63	0,78	22	0,953064
OP24	Costura y conformado del forro de la silla	1,21	15	18,15	22	22,143
OP25	Postura y grapado del forro de tela al cuerpo de la silla	1,24	4	4,96	22	6,0512
OP36	Aplicación del color a base metálica	1,22	6	7,32	16	8,4912
OP37	Atornillado de silla a la base metálica	1,22	2	2,44	16	2,8304

Nota 31. Ubicación de tablas de observación: anexo 5.

Tabla 80. Calificación de factores Westinghouse para la operación 4. Silla complementaria ref. 2206-4

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Corte de moldes de espaldar y posa brazos con sierra sinfín			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Corte de moldes de espaldar y posa brazos con sierra sinfín			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
				tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 32: Operación No. 4: El empleado toma la lámina de madera la lleva al área de cortes y corta en la sierra sinfín (para cortes pequeños) los trozos según los moldes trazados en esta, el empleado debe tener total cuidado de no pasarse de las líneas ya que podría desperdiciar material.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,01 = 0,22 + 1 = 1,22$$

Tabla 81. Calificación de factores Westinghouse para la operación 7. Silla complementaria ref. 2206-4

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:	Grapado de tiras que conforman el espaldar y posa brazos			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 33: Operación conjunta No. 7: El empleado toma uno a uno los tozos cortados previamente y los alinea de manera que puedan ser unidos con grapas de 1,5 pulgadas, a medida que va agregando trozos pegados uno al lado del otro, debe ir dándole forma de medio círculo a la estructura, para así conformar el espaldar y posa brazos.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,01 = 0,19 + 1 = 1,19$$

Tabla 82. Calificación de factores Westinghouse para la operación 12. Silla complementaria ref. 2206-4

Área de la empresa: Tapicería			Fecha: 2022-2	
Operación:		Pegado de espuma a espaldar y posa brazos de la silla externos		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 34: Operación No. 12: El empleado toma los trozos de espuma que vaya a utilizar en la parte externa y ya previamente habiendo aplicado pegante para madera en cada uno y en el respaldo de la silla, procede a pegarlos en la estructura de madera, posterior a esto, hace presión entre ambas partes para que la espuma pueda adherirse mejor.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,03 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 83. Calificación de factores Westinghouse para la operación 15. Silla complementaria ref. 2206-4

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:	Pegado de espuma al asiento, espaldar y posa brazos de la silla internos			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 35: Operación No. 15: El empleado toma los trozos de espuma que vaya a utilizar en la parte interna y del asiento y ya previamente habiendo aplicado pegante para madera en cada uno, en el asiento en el respaldo de la silla, procede a pegarlos en la estructura de madera, posterior a esto, hace presión entre ambas partes para que la espuma pueda adherirse mejor.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,3 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 84. Calificación de factores Westinghouse para la operación 24. Silla complementaria ref. 2206-4

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:	Costura y conformado del forro de la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	C1	Buena	0,05	El empleado intenta realizar su tarea a la perfección y debido a su experiencia, conoce como hacerla de manera rápida.

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:	Costura y conformado del forro de la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 36: Operación No. 24: El empleado toma los trozos de tela que va a utilizar y los une con costura en hilo blanco o beige. El empleado debe tener completo cuidado en no confundir el derecho de la tela, para evitar retrasos en el proceso o daños a la materia prima.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,05 + 0,02 + 0,03 = 0,21 + 1 = 1,21$$

Tabla 85. Calificación de factores Westinghouse para la operación 25. Silla complementaria ref. 2206-4

Área de la empresa: Tapicería				Fecha: 2022-2
Operación:	Postura y grapado del forro de tela al cuerpo de la silla			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 37: Operación No. 25: El empleado debe voltear el forro de tela al derecho y ubicarlo sobre el cuerpo de la silla, luego estila a la tela para que ajuste al molde, revisa que sea suficientemente larga y cobra bien la silla, luego voltea la silla y grapa la tela a la base de madera

de la silla.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,03 = 0,24 + 1 = 1,24$$

Tabla 86. Calificación de factores Westinghouse para la operación 36. Silla

Complementaria ref. 2206-4

Área de la empresa: Pintura				Fecha: 2022-2
Operación:	Aplicación del color a base metálica			
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	D	Promedio	0,00	El lugar de trabajo del empleado necesita mejorar su ventilación e iluminación para facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	B	Excelente	0,03	El empleado se enfoca en culminar la actividad y pocas veces se desconcentra.

Nota 38: Operación No. 36: El empleado acomoda la estructura en la mesa de trabajo, aplica la capa de color de manera meticulosa sobre la estructura de metal hueca, debe dar de 2 a 3 pasadas con el atomizador para tener una mejor adherencia de la pintura. El empleado debe tener completo cuidado en como aplica la pintura ya que puede quedar saturada en partes y ocasionar goteos inesperados.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,00 + 0,03 = 0,22 + 1 = 1,22$$

Tabla 87. Calificación de factores Westinghouse para la operación 37. Silla complementaria ref. 2206-4

Área de la empresa: Carpintería				Fecha: 2022-2
Operación:		Atornillado de silla a la base metálica		
Calificado por: Jessica ballesteros – Naila López				
Factor	Clase	Rango	Valor	Justificación
Habilidad	B1	Excelente	0,11	El empleado realiza la tarea de manera excelente, demostrando gran destreza y agilidad.
Esfuerzo	B2	Excelente	0,08	El empleado intenta culminar la tarea encomendada bien, rápido y en el tiempo disponible.
Condición	C	Bueno	0,02	El lugar de trabajo del empleado puede ser redistribuido y así facilitar desarrollo de las actividades.
Consistencia	C	Buena	0,01	El operario realiza este tipo de actividad de manera constante por lo que ha adquirido experiencia.

Nota 39: Operación No. 37: El empleado debe tomar el cuerpo de la silla y acomodarlo sobre la base metálica de tal manera que este encaje a la perfección y le permita un atornillado adecuado, luego se agacha y ajusta la silla con tornillos de 2 cm con arandela insertándolos en los espacios dados en la estructura metálica.

$$\text{factor de calificación} = 0,11 + 0,08 + 0,02 + 0,01 = 0,22 + 1 = 1,22$$

4.1.4 Alternativas que contribuyen en el incremento de la eficiencia en los procesos de fabricación de las referencias estudiadas. Retomando la formulación del problema del presente estudio, en el cual se cuestiona ¿Cuál es el tiempo y el método adecuado para la fabricación de los productos pertenecientes a las líneas de producción de alcobas, comedores y artículos complementarios, ofertados por la empresa Maderas Estilo Diseño?; Se tiene que, la empresa mantiene una organización de la producción basada en la experiencia adquirida en sus años de presencia en el mercado, pero como se ha evidenciado en el estudio de tiempos y métodos, la

empresa no termina sus procesos en el tiempo que se debería, esta situación se debe a las constantes interrupciones que pueden darse a lo largo de las jornadas de trabajo; y la falta de un instructivo que indique cuales son las actividades que requiere un proceso productivo y cuál es su duración total.

Por lo que en busca de una mejora en los tiempos que ya han sido estandarizados previamente (ver anexos 3, 4 y 5) y la metodología de trabajo que se mantiene en Madera y Estilo (ver ítem 4.1.3. Aplicación de herramientas macro y micro para la estandarización de métodos y procesos), se han tomado los diagramas Ishikawa, DOFA y árbol de problema como base para formulación de alternativas, a continuación, en la figura 59 se puede apreciar la justificación de estas.



Figura 59. Justificación de las alternativas propuestas

4.1.4.1 Alternativa 1. Control de la producción mediante el uso de metodología Kanban.

Dada la situación expuesta por medio del estudio de métodos y tiempos realizado a la empresa Madera y Estilo; teniendo en cuenta los plazos de entrega de pedido que se mantienen actualmente en dicha organización y que, a comparación con el tiempo de fabricación de algunas de sus referencias en portafolio, es evidente que los tiempos de entrega son más extensos.

Analizando el porqué de esta situación, se recurren a datos tales como los siguientes:

Tabla 88. Datos de referencia para alternativa 1

Referencia	Plazo de entrega al cliente	Tiempo de fabricación según Pert	Diferencia en días
Alcoba matrimonial	25	13,2	11,2
Comedor de 6 puestos	25	12,53	12,47
Silla complementaria	10	5,16	4,84

Nota 40: La información correspondiente se encuentra en los diagramas pert de cada referencia.

De acuerdo a lo anterior y basados en las observaciones al proceso por parte de los autores, se concluye que una de las causas de estas demoras son las constantes interrupciones que sufren los procesos, debido a que los empleados son llamados a realizar otras actividades ya sea de entrega de productos o el armado a domicilio de los mismos; adicional a esto, se observó que en ocasiones los procesos de fabricación deben ser pausados para poder cumplir con los tiempos de entrega de otros productos que ya habían sido pedidos con anterioridad. A juzgar por la situación se sugiere a la empresa Madera y Estilo que adopte un sistema de organización de la producción, el cual puede ser la implementación de tableros de control de la producción bajo la metodología Kanban.



Figura 60. Diseño base del tablero de corcho tapizado

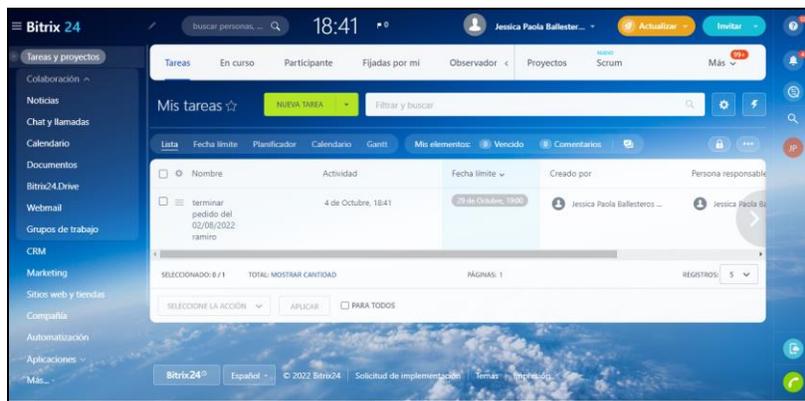


Figura 61. Página de inicio de la plataforma Bitrix24

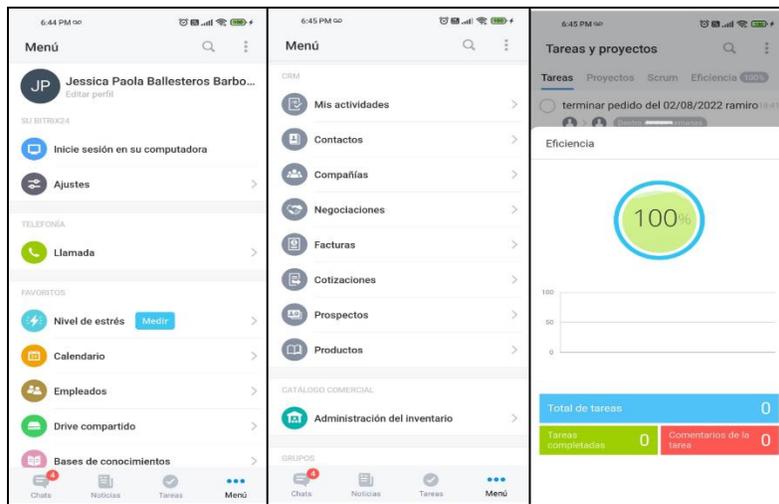


Figura 62. Vista de aplicación móvil de Bitrix24

La implementación de tableros de control Kanban estarían dados de la siguiente manera:

Tabla 89. Alternativa 1. Uso de tableros Kanban digitales y físicos

<i>Tableros tipo 1</i>			
Interesado(s):	Gerente y administrativos	Tipo de tablero:	Digital
Justificación de la inversión:		Plataforma virtual gratuita	
Descripción del recurso utilizado y/o adquirido: La plataforma virtual Bitrix24 (figura 61) es un espacio de trabajo que maneja distintas herramientas de ingeniería que permite la organización de operaciones diarias y tareas. Adicional a esto, la plataforma cuenta con una aplicación móvil (figura 62) que permite el monitoreo de las actividades y la alimentación de información desde un teléfono móvil.			
Costo de aplicación: \$ 2.580.000 mes 1 \$ 80.000 mes 2 en adelante	Costo del programa	\$ 0	
	Computador promedio	\$ 2.500.000	
	Internet	\$ 80.000 / mes	
<i>Tableros tipo 2</i>			
Interesado(s):	Empleados de carpintería, pintura y tapicería.	Tipo de tablero:	Físico
Justificación de la inversión:		Tableros con hojas informativas	
Descripción del recurso utilizado y/o adquirido: Los tableros de corcho tapizados permiten intercambiar hojas con información, de esta manera los empleados podrán saber cuál es el orden de prioridad para la producción, dicho orden lo ha definido el personal administrativo previamente mediante el uso de la plataforma Bitrix24.			
Costo de aplicación: \$ 144.000 mes 1 \$ 94.000 anual	Costo del material	\$50.000	
	Hojas resma 1 trimestral	\$19.000 x 4 = \$76.000	
	Caja de chinchas 1 x mes	\$1.500 x 12 = \$18.000	

Nota 41: Los valores pueden variar según el criterio del empresario.

4.1.4.2 Alternativa 2. Estandarización de líneas de productos y referencias mediante la creación de portafolio de productos. La empresa madera estilo cuenta actualmente con presencia en redes sociales tales como Instagram y Facebook, en las cuales se sube contenido variado en el que se enseñan sus productos; sin embargo, el visual de las páginas no es el más atractivo, por ende, no cuenta con una la interacción e impacto esperados. Adicional a esto, la empresa no cuenta con un catálogo físico y digital de productos estandarizados, debido a que por

años se le ha proporcionado al cliente una gran variedad de referencias de productos tomando como portafolio el mobiliario físico del almacén y fotografías de diferentes productos elaborados, además se ha permitido al cliente solicitar modificaciones personalizadas ilimitadas a los productos que desean adquirir.

La situación anterior ha dado cabida a una problemática que genera tiempos de producción más largos en ciertos pedidos, debido a la cantidad de modificaciones que se han solicitado en este, generado así un desequilibrio de los tiempos estimados para la elaboración de los artículos en espera de producción.

Para brindar una solución a esta situación, se plantea la creación de un portafolio de productos estandarizado, el cual permita dar cierta libertad al cliente en materia de modificaciones que afecten el visual del producto; libertades como tipos de tela, colores, tamaños estandarizados de hasta 4 tipos diferentes, material para decoraciones, entre otros.

Se entiende que al generar un documento físico y con base digital para su uso en redes sociales, puede generar costos al empresario, por lo que se plantean 3 escenarios en los que el empresario podrá basarse para tomar una decisión, los cuales son: contratación de servicios de oficina de diseño gráfico, contratación de personal de planta para área de mercadeo y uso de plataformas gratuitas de diseño de piezas publicitarias.

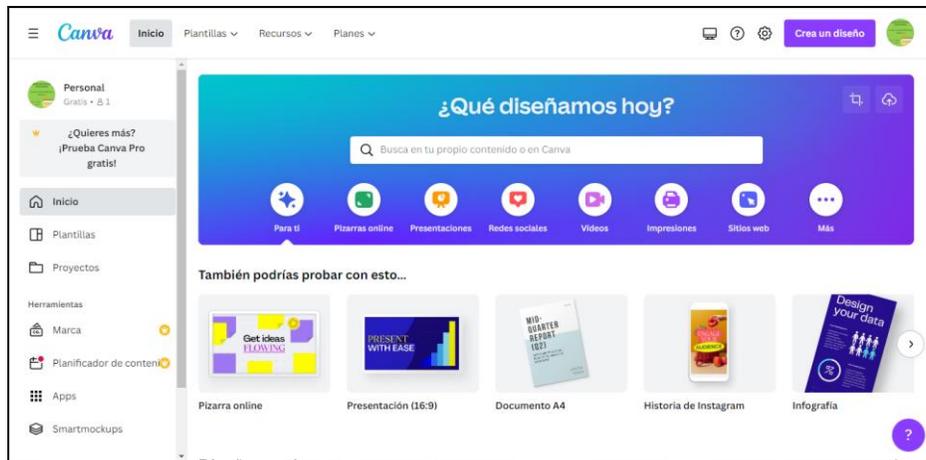


Figura 63. Página de inicio de la aplicación de diseño Canva

Tabla 90. Escenarios propuestos para la Alternativa 2. Estandarización de líneas de productos y referencias mediante la creación de portafolio de productos

Escenarios propuestos para la Alternativa 2. Estandarización de líneas de productos y referencias mediante la creación de portafolio de productos			
<i>Escenario 1. Contratación de servicios de oficina de diseño gráfico.</i>			
Interesado(s):	Gerente y administrativos	Justificación de la inversión:	Pago del mes de contratación de servicios.
Descripción del recurso utilizado y/o adquirido:			
Tomar los servicios de una oficina de diseño gráfico, quienes con la orientación administrador de Madera y Estilo estará por 1 mes estarían tomando las fotografías, información, especificaciones y todo lo necesario para elaborar el material físico y digital el portafolio de la empresa.			
Ventaja: La empresa al termino de 1 mes contaría con un portafolio de productos actualizado y estandarizado que puede enseñar al público desde ese momento.			
Desventaja: En caso de necesitar modificaciones, la empresa deberá volver a tomar los servicios de este establecimiento u otro, para mantener siempre una calidad en sus piezas publicitarias.			
Costo de aplicación:		Costo de contrato	\$ 3.000.000
\$ 3.000.000 mes 1		Actualizaciones anuales	\$ 2.500.000
\$ 2.500.000 anual			
<i>Escenario 2. Contratación de personal de planta para área de mercadeo.</i>			
Interesado(s):	Gerente y administrativos	Justificación de la inversión:	Contratación de personal y adecuación del puesto de trabajo
Descripción del recurso utilizado y/o adquirido:			
La empresa podría incorporar a un nuevo talento humano que se enfoque en la creación de este portafolio, mediante el uso de herramientas de diseño y cámara fotográfica. La inversión para este escenario varía según la cantidad de programas que desee adquirir por suscripción o el tipo de dispositivo multimedia que desee adquirir para esta labor.			
Ventaja: La empresa puede mantenerse siempre al día en publicaciones de redes sociales, mantener un portafolio actualizado y mantener un orden en las especificaciones de los productos del portafolio, el			

Escenarios propuestos para la Alternativa 2. Estandarización de líneas de productos y referencias mediante la creación de portafolio de productos			
cual puede ser modificado a futuro si es necesario.			
Desventaja: El portafolio puede tomar un tiempo en contar con una versión final. El costo de incorporar un nuevo talento humano, sumado al valor de las aplicaciones que se deban comprar y la cámara digital que se compre.			
Costo de aplicación: \$ 6.000.000 mes 1 \$ 1.800.000 mensual	Costo de salario		\$ 1.800.000
	Compra anual paquete adobe		\$ 200.000
	Escritorio y silla		\$ 1.000.000
	Computador indicado		\$ 3.000.000
Escenario 3. Uso de plataformas gratuitas de diseño de piezas publicitarias.			
Interesado(s):	Empleados de carpintería, pintura y tapicería.	Justificación de la inversión:	Uso de plataformas online gratuitas como canva y demás.
Descripción del recurso utilizado y/o adquirido:			
La empresa tiene la opción de hacer uso de las múltiples aplicaciones virtuales que permiten la creación de piezas publicitarias de manera gratuita, dentro de estas aplicaciones se encuentra Canva, la cual actualmente es usada por emprendedores, microempresas y personas naturales, para crear y diseñar contenido orientado a redes sociales.			
Ventaja: La empresa crea sus piezas publicitarias con un estilo propio y con la periodicidad que desee.			
Desventaja: El portafolio puede tomar un tiempo en contar con una versión final. El personal encargado de esta función deberá estar a la vanguardia en cuanto a estilos de contenido digital.			
Costo de aplicación: \$ 2.580.000 mes 1 \$ 80.000 mensual	Costo de aplicación		\$ 0
	Computador promedio		\$ 2.500.000
	Internet		\$ 80.000 / mes

4.1.4.3 Alternativa 3. Redistribución de planta en zona de carpintería. Actualmente la zona de carpintería de la empresa Madera y Estilo está distribuida de en dos salas, una donde se encuentran las máquinas de corte y otra donde se encuentran las mesas de trabajo. Esta distribución provoca que el empleado deba realizar varios trayectos entre sala y sala, generando así trayectos innecesarios, por lo que, para solucionar esta situación, se plantea crear un espacio de trabajo con concepto abierto, donde se ubiquen las máquinas de corte más cerca de las mesas de trabajo 1 y 2, trasladando los espacios de almacén de materia prima a la sala de cortes, permitiendo así un mejor flujo de transportes y trayectos.

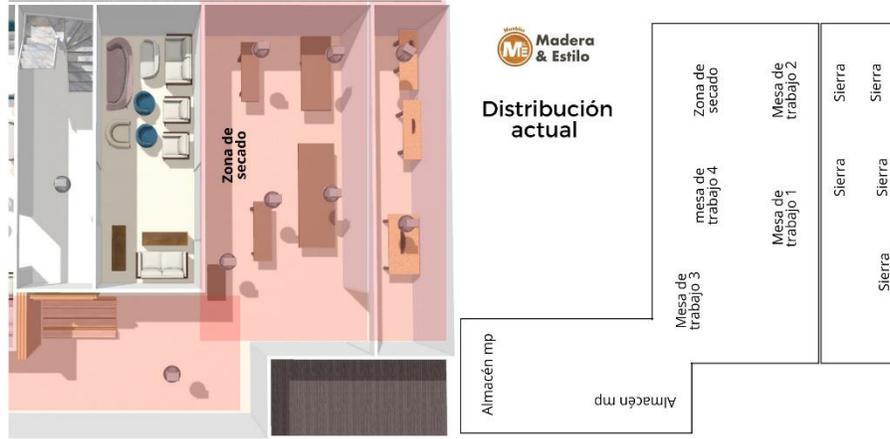


Figura 64. Distribución actual del área de carpintería



Figura 65. Distribución del área de carpintería estudiada

Los trayectos desde la mesa de trabajo 1 hasta las máquinas de cortes, suelen ser de 5 a 9,5 metros dependiendo de la máquina a usar; de generar este cambio en la ubicación de las maquinas, mesas de trabajo, espacio de secado y almacén, estas distancias se reducirían a un rango de 3 a 6,5 metros contando los cruces que deben hacer entre mesas. El costo de aplicación de esta alternativa es de \$0 pesos, debido a que solo es necesario el trasladar objetos de un lugar a otro.

5. Conclusiones

La empresa madera y estilo cuenta con una metodología de trabajo que ha sido productiva durante su funcionamiento, sin embargo, esta podría mejorar si se planea correctamente la producción, ya que cuenta con la mano de obra especializada, materia prima de calidad y la maquinaria necesaria para lograr procesos más eficientes.

La empresa madera requiere de mejoras en cuanto a la distribución del espacio de trabajo en la zona de carpintería, necesidad que se evidencia al conocer la cantidad de transportes realizados en dicha área, la cual ocupa el 43,7% del total de transportes requeridos para la fabricación de las 3 referencias sometidas a estudio.

Los procesos llevados a cabo por la empresa madera y estilo muestran dar resultados en cuanto a la calidad de los productos, ya que tanto empleados, directivos e investigadores, lo afirma, sin embargo, dichos procedimientos resultan un tanto lentos una vez analizados y estandarizados, debido a las constantes interrupciones que sufren.

Durante el diagnóstico realizado a madera y estilo, se puede observar que, a percepción de los empleados y administrativos, la empresa cuenta con una aprobación del 100%, 87,5%, 97,5% y 85% para los factores mano de obra, maquinaria, materiales y mediciones, respectivamente; mientras que los factores de mercadeo, medio ambiente y método de trabajo cuentan con la aprobación del 70%, 70% y 72,5% respectivamente.

La empresa madera y estilo realiza sus procedimientos hoy en día, basados en la experiencia de los empleados y jefes, por lo tanto, no contaban con una guía como lo es el diagrama del proceso de fabricación de sus productos, la cual ha sido generada por las autoras mediante el

estudio de dichos procesos; permitiendo así la estandarización de estos.

A lo largo del estudio de métodos y procedimientos, se pudo conocer a detalle el proceso de fabricación de las 3 referencias más vendidas por esta empresa, así mismo, evidencio las constantes interrupciones que estos procesos sufrían, pausas causadas por enfocarse en terminar el procesado de algún otro producto o por motivo de realizar entregas e instalaciones. Dichas interrupciones ocasionaban que el tiempo de entrega para alcoba matrimonial, comedor de seis puestos y la silla complementaria se vieran incrementados en 5,9 días, 6,23 días y 2,34 días respectivamente.

El proceso de fabricación que requiere de una mayor cantidad de actividades para su culminación es el comedor de 6 puestos el cual necesita de 95 operaciones en total, sin embargo, este no es el más tardado ya que en 12,53 días se termina, mientras que la alcoba matrimonial requiere de 83 operaciones y tarda 13,2 días en finalizar su fabricación.

Conociendo como se maneja la empresa madera y estilo, proponen 3 alternativas que buscan aliviar aquellas situaciones que retrasan de alguna manera los procesos productivos, dichas alternativas se encuentran orientadas a la mejora del medio ambiente de trabajo, la metodología usada en sus procesos y el área de mercadeo y su función de brindar reconocimiento e impacto en el mercado.

Durante el estudio de tiempos se evidencio que los porcentajes aplicados a ciertas etapas del proceso eran diferentes debido a la participación de mujeres en dichas etapas, por lo que el suplemento tomado en cuenta para las áreas de carpintería y pintura es del 16%, mientras que para tapicería es del 22%.

Para la aplicación del estudio de tiempos se escogieron las operaciones que representan una transición entre una etapa y otra del procesado de cada referencia, por lo que, para el caso de la alcoba, el comedor y la silla complementaria, se escogieron 12, 13 y 8 operaciones respectivamente.

Mediante el programa homebyme se creó una animación que enseña los espacios de la empresa madera y estilo, así mismo, es usado para la Ilustración de la alternativa número 3 de redistribución de planta para el área de carpintería.

Para conocer el tiempo estándar de las operaciones fue necesario hacer una clasificación de factores de acuerdo con los parámetros de la metodología Westinghouse, los cuales arrojaron resultados con puntajes mínimo de 1,19 y máximo 1,24.

6. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa madera y estilo, utilizar de manera más eficiente los espacios del área de carpintería, reorganizando la posición de maquinaria y mesas de trabajo para brindar más libertad de movimiento en los transportes a cortes de piezas.

Se recomienda a la empresa a la empresa concentrar sus espacios de almacenaje de materia prima, ya que durante este estudio se evidencio que existen almacenes de materia prima improvisados a lo largo del espacio de trabajo y pueden llegar a obstruir el paso de los empleados.

La empresa madera estilo debe tomar en cuenta el mejorar la iluminación y ventilación de las áreas de tapicería y pintura ya que, si el empleado se encuentra en un ambiente más cómodo y adecuado, puede realzar mejor sus funciones.

Es indispensable que la empresa madera y estilo se adentre más en la era digital, lleve el control de sus procesos de manera más organizada y haciendo uso de las diferentes plataformas y software que permiten la correcta planeación de la producción.

Se recomienda a la empresa poner en práctica las alternativas 1 y 2 de este estudio, ya que, haciendo estos cambios, la empresa mejoraría notablemente y se manejaría de manera más ordenada.

Referencias Bibliográficas

Betancourt, D. (2019). *Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas*. Recuperado de:

www.ingenioempresa.com/estudio-de-metodos.

Carrasquilla, M. (2017). *Marco conceptual*. Recuperado de:

<https://www.scribbr.es/estructura/marco-conceptual/>

Coll, F. (2022). *La estandarización*. Recuperado de:

<https://economipedia.com/definiciones/estandarizacion.html#:~:text=La%20estandarizaci%C3%B3n%20es%20el%20proceso,se%20adec%C3%BAa%20un%20est%C3%A1ndar.&text=La%20estandarizaci%C3%B3n%20tambi%C3%A9n%20conocida%20como,de%20referencia%3B%20consideradas%20como%20est%C3%A1ndar>.

Colombo, D. (2021). *Primero lo primero: Cómo ordenar el trabajo y aumentar tu productividad con el método Kanban*. Daniel Colombo. Recuperado de:

<https://www.danielcolombo.com/primero-lo-primero-como-ordenar-el-trabajo-y-aumentar-tu-productividad-con-el-metodo-kanban-por-daniel-colombo/>

Conceptos de la medición del trabajo. URL: <https://www.gestion.org/la-medicion-del-trabajo/>

Conduce tu Empresa. (2020, 24 junio). *¿Qué es el Estudio del Trabajo? - Objetivo, Utilidad y Aplicación*. Recuperado de: <https://blog.conducetuempresa.com/2011/06/que-es-el-estudio-del-trabajo.html>

Conocimientos Web. (2022). *Sistema westinghouse*. Recuperado de:

<https://conocimientosweb.net/dcmt/ficha18081.html>

Del Estado, D. (2009). *Guía para la elaboración de diagramas de flujo*. Bogotá: El Ministerio.

Ferguson, D. (2000). *Therbligs: The Keys to Simplifying Work*. Recuperado de:

<http://gilbrethnetwork.tripod.com/therbligs.html>

Grupo ITEMSA. (2016). *Estandarización del trabajo (Métodos y Tiempos)*. Recuperado de:

<https://www.grupoitemsa.com/estandarizacion-del-trabajo-metodos-y-tiempos/>

Ingeniería Industrial Online. (2022). *Suplementos en el estudio de tiempos según la OIT*.

Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>

López, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la Calidad*. Recuperado de:

https://books.google.com.co/books?id=92K0DQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=diagrama+de+ishikawa&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=diagrama%20de%20ishikawa&f=false

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Revista de Divulgación Científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 1-15.

Recuperado de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20aplicada%20busca%20la,la%20teor%C3%ADa%20y%20el%20producto.>

Lucidchart. (s,f). *Diagrama de flujo*. Recuperado de: <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo-de>

[procesos#:~:text=Un%20diagrama%20de%20flujo%20de%20procesos%20tiene%20m%C3%BAltiples%20prop%C3%B3sitos%3A,una%20eficiencia%20y%20repetibilidad%20%C3%](https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo-de-procesos#:~:text=Un%20diagrama%20de%20flujo%20de%20procesos%20tiene%20m%C3%BAltiples%20prop%C3%B3sitos%3A,una%20eficiencia%20y%20repetibilidad%20%C3%BA)

B3ptimas

Ministerio del Trabajo. (2014). *Decreto 0472 de 2014. Por medio de la presente norma, el Ministerio del Trabajo reglamenta los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales*. Bogotá: Ministerio del Trabajo.

Niebel, B. & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: métodos estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw-Hill Education.

Organización Internacional del Trabajo. (2008). *Informe II Medición del Tiempo de Trabajo. 18^a Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo*. Recuperado de:
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_099660.pdf

Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Index*. Recuperado de:
<https://www.ilo.org/global/lang--en/index.htm>.

Pérez, J. & Merino, M. (2009). *Definición de fábrica*. Recuperado de:
<https://definicion.de/fabrica/>

Portón Clásico. (2020). *Diccionario de Carpintería*. Recuperado de:
<https://www.portonclasico.com/diccionario-de-carpinteria/#:~:text=Boquilla%3A%20Escopladura%20que%20se%20abre,realizar%20cualquier%20tipo%20de%20agujero>

Reidl, L. (2012). The conceptual framework underlying research. *Revista Investigación en Educación Media*, 4(2), 1-15. <http://riem.facmed.unam.mx/node/231#arriba>

Significados. (2017). *Medición*. Recuperado de: <https://www.significados.com/medicion/>

Significados. (2019). *Tipos de investigación*. Recuperado de:

<https://www.significados.com/tipos-de-investigacion/>

Smith, A. (1976). *La riqueza de las naciones*. Recuperado de:

<https://blogs.ua.es/adamsmith/2009/09/01/la-divison-del-trabajo/>

Ucha, F. (2010). *Definición de Fabricación. Producción de objetos que implica transformación de materia prima*. Recuperado de: <https://www.definicionabc.com/general/fabricacion.php>

Vargas, M. (2017). *Marco conceptual*. Recuperado de:

<https://sites.google.com/site/maestriaitallerdeinvestigacion/unidad-5-marco-teorico/6-4-marco-conceptual>

Ziz, A. (s,s). *Imagen diagrama de flujo*. Recuperado de:

<https://es.slideshare.net/AliniuZizRguezT/simbolos-diagrama-de-flujo>

Anexos

Anexo 1. Encuesta a empleados del área de producción

Encuesta Dirigida A Trabajadores Del Área De Producción De La Empresa Madera Y Estilo Agosto/2022

Elaborada por: Jessica Ballesteros y Naila López

- | | | |
|---|--|--|
| 1. ¿Cómo considera que es el personal del área de producción de la empresa? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Regular
No aceptable |
| 2. ¿Cómo considera que el personal del área administrativa de la empresa? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 3. De acuerdo con la fabricación, ¿usted presenta alguna inconformidad con las herramientas y/o productos que se utiliza en los procesos de fabricación? de ser así, seleccione cuales (Puede elegir más de una opción) | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 4. Al transportar material o piezas en proceso, ¿qué tipo de herramientas usan para apoyar éste transporte? Puede elegir más de una opción | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 5. ¿Cómo calificas la materia prima usada en el área de producción? | Muy bueno
Bueno
Aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 6. ¿Cómo calificas el espacio destinado para almacenamiento de materia prima y producto terminado? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 7. ¿Cómo calificas el espacio destinado para mesas de trabajo? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 8. ¿Cómo calificaría la ventilación del área de producción? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 9. ¿Cómo calificaría la iluminación del área de producción? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 10. ¿Cómo calificaría la dinámica de trabajo adquirida para cumplir con los requerimientos de la demanda? | Muy bueno
Bueno
Aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 11. ¿Cómo calificaría la maquinaria y/o equipamiento del área de producción? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 12. ¿Cómo considera que es la presencia en redes sociales de la Empresa Madera y Estilo? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 13. ¿Considera que las tareas de cortes y mediciones serían más ágiles si contara con una tabla de medidas fijas por producto o existieran moldes guía? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 14. ¿Considera que el horario laboral actual es adecuado para cumplir con los requerimientos de la demanda? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 15. ¿Qué tan seguido presenta dolores musculares, estrés o fatiga durante su horario laboral? | Muy bueno
Bueno
Aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |

Agosto/2022

#1.

Encuesta Dirigida A Trabajadores Del Área De Producción De La Empresa Madera Y Estilo
Agosto/2022

Elaborada por: Jessica Ballesteros y Naila López

- | | | |
|---|--|--|
| <p>1. ¿Cómo considera que es el personal del área de producción de la empresa?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> | <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> | <p>Regular
 No aceptable</p> |
| <p>2. ¿Cómo considera que el personal del área administrativa de la empresa?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> | <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> | <p>11. ¿Cómo calificaría la maquinaria y/o equipamiento del área de producción?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> |
| <p>3. De acuerdo con la fabricación, ¿usted presenta alguna inconformidad con las herramientas y/o productos que se utiliza en los procesos de fabricación? de ser así, seleccione cuales (Puede elegir más de una opción)</p> <p>Grapas
 Grapadora
 Pegamento
 Cuero sintético
 Telas
 Herramientas de corte (bisturí, tijeras, pulidora)
 Metros
 Otros: <i>Ninguna</i></p> | <p>7. ¿Cómo calificas el espacio destinado para mesas de trabajo?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> | <p>12. ¿Cómo considera que es la presencia en redes sociales de la Empresa Madera y Estilo?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> |
| <p>4. Al transportar material o piezas en proceso, ¿qué tipo de herramientas usan para apoyar éste transporte? Puede elegir más de una opción</p> <p>Lazos o cuerdas
 Fuerza humana
 Gravedad
 Transportadores
 Rampas
 Otras:</p> | <p>8. ¿Cómo calificaría la ventilación del área de producción?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> | <p>13. ¿Considera que las tareas de cortes y mediciones serían más ágiles si contara con una tabla de medidas fijas por producto o existieran moldes guía?</p> <p>Si, es totalmente necesario
 Si, aunque no para todos los productos
 No lo veo necesario en este momento, tal vez después
 No, sería totalmente innecesario</p> |
| <p>5. ¿Cómo calificas la materia prima usada en el área de producción?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable</p> | <p>9. ¿Cómo calificaría la iluminación del área de producción?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable
 Regular
 No aceptable</p> | <p>14. ¿Considera que el horario laboral actual es adecuado para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> <p>SI
 No</p> |
| | <p>10. ¿Cómo calificaría la dinámica de trabajo adquirida para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> <p>Muy bueno
 Bueno
 Aceptable</p> | <p>15. ¿Qué tan seguido presenta dolores musculares, estrés o fátiga durante su horario laboral?</p> <p>1 vez por semana
 2-3 veces por semana
 3-4 veces por semana
 Todos los días
 Nunca</p> |

#2.

Encuesta Dirigida A Trabajadores Del Área De Producción De La Empresa Madera Y EstiloAgosto/2022

Elaborada por: Jessica Ballesteros y Naila López

- | | | |
|---|---|---|
| 1. ¿Cómo considera que es el personal del área de producción de la empresa? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Regular
No aceptable |
| 2. ¿Cómo considera que el personal del área administrativa de la empresa? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | |
| 3. De acuerdo con la fabricación, ¿usted presenta alguna inconformidad con las herramientas y/o productos que se utiliza en los procesos de fabricación? de ser así, seleccione cuales (Puede elegir más de una opción) | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | |
| Grapas
Grapadora
Pegamento
Cuero sintético
Telas
Herramientas de corte (bisturí, tijeras, pulidora)
Metros
Otros: <u>ninguno</u> | | |
| 4. Al transportar material o piezas en proceso, ¿qué tipo de herramientas usan para apoyar éste transporte? Puede elegir más de una opción | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | |
| Lazos o cuerdas
Fuerza humana
Gravedad
Transportadores
Rampas
Otras: | | |
| 5. ¿Cómo calificas la materia prima usada en el área de producción? | Muy bueno
Bueno
Aceptable | |
| 6. ¿Cómo calificas el espacio destinado para almacenamiento de materia prima y producto terminado? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 7. ¿Cómo calificas el espacio destinado para mesas de trabajo? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable |
| 8. ¿Cómo calificaría la ventilación del área de producción? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | Si, es totalmente necesario
Si, aunque no para todos los productos
No lo veo necesario en este momento, tal vez después
No, sería totalmente innecesario |
| 9. ¿Cómo calificaría la iluminación del área de producción? | Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable | 14. ¿Considera que el horario laboral actual es adecuado para cumplir con los requerimientos de la demanda?
Si
No |
| 10. ¿Cómo calificaría la dinámica de trabajo adquirida para cumplir con los requerimientos de la demanda? | Muy bueno
Bueno
Aceptable | 15. ¿Qué tan seguido presenta dolores musculares, estrés o fatiga durante su horario laboral?
1 vez por semana
2-3 veces por semana
3-4 veces por semana
Todos los días
Nunca |
| | | 11. ¿Cómo calificaría la maquinaria y/o equipamiento del área de producción? |
| | | 12. ¿Cómo considera que es la presencia en redes sociales de la Empresa Madera y Estilo? |
| | | 13. ¿Considera que las tareas de cortes y mediciones serían más ágiles si contara con una tabla de medidas fijas por producto o existieran moldes guía? |

Agosto/2022

#3

Encuesta Dirigida A Trabajadores Del Área De Producción De La Empresa Madera Y Estilo

Agosto/2022

Elaborada por: Jessica Ballesteros y Naila López

- | | | |
|--|---|---|
| <p>1. ¿Cómo considera que es el personal del área de producción de la empresa?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Regular
No aceptable</p> |
| <p>2. ¿Cómo considera que el personal del área administrativa de la empresa?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>11. ¿Cómo calificaría la maquinaria y/o equipamiento del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>3. De acuerdo con la fabricación, ¿usted presenta alguna inconformidad con las herramientas y/o productos que se utiliza en los procesos de fabricación? de ser así, seleccione cuales (Puede elegir más de una opción)</p> <p>Grapas
Grapadora
Pegamento
Cuero sintético
Telas
Herramientas de corte (bisturí, tijeras, pulidora)
Metros
Otras:</p> | <p>7. ¿Cómo calificas el espacio destinado para mesas de trabajo?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>4. Al transportar material o piezas en proceso, ¿qué tipo de herramientas usan para apoyar éste transporte? Puede elegir más de una opción</p> <p>Lazos o cuerdas
Fuerza humana
Gravedad
Transportadores
Rampas
Otras:</p> | <p>8. ¿Cómo calificaría la ventilación del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>12. ¿Cómo considera que es la presencia en redes sociales de la Empresa Madera y Estilo?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>5. ¿Cómo calificas la materia prima usada en el área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable</p> | <p>9. ¿Cómo calificaría la iluminación del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>13. ¿Considera que las tareas de cortes y mediciones serían más ágiles si contara con una tabla de medidas fijas por producto o existieran moldes guía?</p> <p>Si, es totalmente necesario
Si, aunque no para todos los productos
No lo veo necesario en este momento, tal vez después
No, sería totalmente innecesario</p> |
| | <p>10. ¿Cómo calificaría la dinámica de trabajo adquirida para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>14. ¿Considera que el horario laboral actual es adecuado para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> <p>Si
No</p> |
| | | <p>15. ¿Qué tan seguido presenta dolores musculares, estrés o fatiga durante su horario laboral?</p> <p>1 vez por semana
2-3 veces por semana
3-4 veces por semana
Todos los días
Nunca</p> |

#4

Encuesta Dirigida A Trabajadores Del Área De Producción De La Empresa Madera Y Estilo
Agosto/2022

Elaborada por: Jessica Ballesteros y Naila López

- | | | |
|--|--|---|
| <p>1. ¿Cómo considera que es el personal del área de producción de la empresa?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Regular
No aceptable</p> |
| <p>2. ¿Cómo considera que el personal del área administrativa de la empresa?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>11. ¿Cómo calificaría la maquinaria y/o equipamiento del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>3. De acuerdo con la fabricación, ¿usted presenta alguna inconformidad con las herramientas y/o productos que se utiliza en los procesos de fabricación? de ser así, seleccione cuales (Puede elegir más de una opción)</p> <p>Grapas
Grapadora
Pegamento
Cuero sintético
Telas
Herramientas de corte (bisturí, tijeras, pulidora)
Metros
Otros: <u>ninguno</u></p> | <p>7. ¿Cómo calificas el espacio destinado para mesas de trabajo?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>12. ¿Cómo considera que es la presencia en redes sociales de la Empresa Madera y Estilo?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>4. Al transportar material o piezas en proceso, ¿qué tipo de herramientas usan para apoyar éste transporte? Puede elegir más de una opción</p> <p>Lazos o cuerdas
Fuerza humana
Gravedad
Transportadores
Rampas
Otras:</p> | <p>8. ¿Cómo calificaría la ventilación del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>13. ¿Considera que las tareas de cortes y mediciones serían más ágiles si contara con una tabla de medidas fijas por producto o existieran moldes guía?</p> <p>Sí, es totalmente necesario
Sí, aunque no para todos los productos
No lo veo necesario en este momento, tal vez después
No, sería totalmente innecesario</p> |
| <p>5. ¿Cómo calificas la materia prima usada en el área de producción?</p> | <p>9. ¿Cómo calificaría la iluminación del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>14. ¿Considera que el horario laboral actual es adecuado para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> <p>Sí
No</p> |
| | <p>10. ¿Cómo calificaría la dinámica de trabajo adquirida para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable</p> | <p>15. ¿Qué tan seguido presenta dolores musculares, estrés o fátiga durante su horario laboral?</p> <p>1 vez por semana
2-3 veces por semana
3-4 veces por semana
Todos los días
Nunca</p> |

#5

Encuesta Dirigida A Trabajadores Del Área De Producción De La Empresa Madera Y Estilo
Agosto/2022

Elaborada por: Jessica Ballesteros y Naila López

- | | | |
|--|--|---|
| <p>1. ¿Cómo considera que es el personal del área de producción de la empresa?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Regular
No aceptable</p> |
| <p>2. ¿Cómo considera que el personal del área administrativa de la empresa?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>11. ¿Cómo calificaría la maquinaria y/o equipamiento del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>3. De acuerdo con la fabricación, ¿usted presenta alguna inconformidad con las herramientas y/o productos que se utiliza en los procesos de fabricación? de ser así, seleccione cuales (Puede elegir más de una opción)</p> <p>Grapas
Grapadora
Pegamento
Cuero sintético
Telas
Herramientas de corte (bisturí, tijeras, pulidora)
Metros
Otros: <i>manijas</i></p> | <p>6. ¿Cómo calificas el espacio destinado para almacenamiento de materia prima y producto terminado?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>12. ¿Cómo considera que es la presencia en redes sociales de la Empresa Madera y Estilo?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>4. Al transportar material o piezas en proceso, ¿qué tipo de herramientas usan para apoyar éste transporte? Puede elegir más de una opción</p> <p>Lazos o cuerdas
Fuerza humana
Gravedad
Transportadores
Rampas
Otras:</p> | <p>7. ¿Cómo calificas el espacio destinado para mesas de trabajo?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>13. ¿Considera que las tareas de cortes y mediciones serian más ágiles si contara con una tabla de medidas fijas por producto o existieran moldes guía?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>5. ¿Cómo calificas la materia prima usada en el área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable</p> | <p>8. ¿Cómo calificaría la ventilación del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>14. ¿Considera que el horario laboral actual es adecuado para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> <p>Si
No</p> |
| | <p>9. ¿Cómo calificaría la iluminación del área de producción?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>15. ¿Qué tan seguido presenta dolores musculares, estrés o fatiga durante su horario laboral?</p> <p>1 vez por semana
2-3 veces por semana
3-4 veces por semana
Todos los días
Nunca</p> |
| | <p>10. ¿Cómo calificaría la dinámica de trabajo adquirida para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable</p> | |

#6

Encuesta Dirigida A Trabajadores Del Área De Producción De La Empresa Madera Y Estilo
Agosto/2022

Elaborada por: Jessica Ballesteros y Naila López

- | | | |
|--|--|--|
| <p>1. ¿Cómo considera que es el personal del área de producción de la empresa?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Regular
No aceptable</p> |
| <p>2. ¿Cómo considera que el personal del área administrativa de la empresa?</p> <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>3. De acuerdo con la fabricación, ¿usted presenta alguna inconformidad con las herramientas y/o productos que se utiliza en los procesos de fabricación? de ser así, seleccione cuales (Puede elegir más de una opción)</p> <p>Grapas
Grapadora
Pegamento
Cuero sintético
Telas
Herramientas de corte (bisturí, tijeras, pulidora)
Metros
Otros:</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>4. Al transportar material o piezas en proceso, ¿qué tipo de herramientas usan para apoyar éste transporte? Puede elegir más de una opción</p> <p>Lazos o cuerdas
Fuerza humana
Gravedad
Transportadores
Rampas
Otras:</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>5. ¿Cómo calificas la materia prima usada en el área de producción?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>6. ¿Cómo calificas el espacio destinado para almacenamiento de materia prima y producto terminado?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>7. ¿Cómo calificas el espacio destinado para mesas de trabajo?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>8. ¿Cómo calificaría la ventilación del área de producción?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Si, es totalmente necesario
Si, aunque no para todos los productos
No lo veo necesario en este momento, tal vez después
No, sería totalmente innecesario</p> |
| <p>9. ¿Cómo calificaría la iluminación del área de producción?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Si
Si
No</p> |
| <p>10. ¿Cómo calificaría la dinámica de trabajo adquirida para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable</p> | <p>1 vez por semana
2-3 veces por semana
3-4 veces por semana
Todos los días
Nunca</p> |
| <p>11. ¿Cómo calificaría la maquinaria y/o equipamiento del área de producción?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>12. ¿Cómo considera que es la presencia en redes sociales de la Empresa Madera y Estilo?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> |
| <p>13. ¿Considera que las tareas de cortes y mediciones serian más ágiles si contara con una tabla de medidas fijas por producto o existieran moldes guía?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Si, es totalmente necesario
Si, aunque no para todos los productos
No lo veo necesario en este momento, tal vez después
No, sería totalmente innecesario</p> |
| <p>14. ¿Considera que el horario laboral actual es adecuado para cumplir con los requerimientos de la demanda?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable
Regular
No aceptable</p> | <p>Si
Si
No</p> |
| <p>15. ¿Qué tan seguido presenta dolores musculares, estrés o fátiga durante su horario laboral?</p> | <p>Muy bueno
Bueno
Aceptable</p> | <p>1 vez por semana
2-3 veces por semana
3-4 veces por semana
Todos los días
Nunca</p> |

Anexo 2. Registro de ventas en el periodo de enero a diciembre del 2021

NÚMERO DE VENTAS EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE JUNIO Y DICIEMBRE DEL 2021

LISTA DE REFERENCIAS																											
MESES	2201 - alcobas			2202 - escritorios		2203 - closets		2204 - cocinas		2205 - comedores			2206 - complementarios				2207 - decorativos					2208 - salas					
	2201-1	2201-2	2201-3	2202-1	2202-2	2203-1	2203-2	2204-01	2204-02	2205-1	2205-2	2205-3	2206-1	2206-2	2206-3	2206-4	2207-1				2207-02	2207-03	2207-04	2207-05	2208-01	2208-02	
																	2207-01-01	2207-01-02	2207-01-03	2207-01-04							
JUNIO	1									1															2	1	
JULIO		1	1										1	1		1											
AGOSTO								1							1										1	1	
SEPTIEMBRE				1						1								1			1						
OCTUBRE			2			1				1					1					1							
NOVIEMBRE		1	1					1							1	1								1			
DICIEMBRE				1	1					2	2			1													
TOTAL	1	2	4	1	2	1	0	2	0	3	4	0	1	2	0	4	1	0	1	0	1	1	0	1	3	2	

Anexo 3. Tablas de observación y estudio del tiempo por operación para la fabricación de la referencia 2201-03. Alcoba matrimonial

AREA DE LA EMPRESA:	Carpintería			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Armado de la estructura de los 4 paneles que conforman el respaldo						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
Acomodar las laminas superior e inferior sobre la mesa de trabajo	6,00	6,20	12,20	6,10	1,19	7,26
	6,00	6,20				
Acomodar laminas de contorno sobre la mesa de trabajo y entre las laminas superior e inferior	7,20	7,00	14,20	7,10	1,19	8,45
	13,20	13,20				
Medir cada 8 cm con un lapiz en todo el contorno de la estructura	15,00	14,50	29,50	14,75	1,19	17,55
	28,20	27,70				
Clavar puntillas en direccion vertical en los espacios marcados	24,00	23,50	47,50	23,75	1,19	28,26
	52,20	51,20				
Clavar grapas en direccion horizontal en los espacios medios entre puntillas	23,00	23,60	46,60	23,30	1,19	27,73
	75,20	74,80				
Tiempo total del proceso:	75,20	74,80	150,00	75,00	1,19	89,25 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificacion	1,19
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	89,25 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	103,53 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02			
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02			
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03			
	16%	0,16			

AREA DE LA EMPRESA:	Carpintería			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Aplicación del pegante en canales de los paneles, en las láminas cortadas de acrílico y pegado de las mismas						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
Aplicar el pegante en la superficie designada del respaldo	63,00	64,00	127,00	63,50	1,22	77,47
	63,00	64,00				
Aplicar pegante a la superficie del acrílico a pegar	60,10	59,00	119,10	59,55	1,22	72,65
	123,10	123,00				
dejar secar el pegante unos segundos	45,00	45,00	90,00	45,00	1,22	54,90
	105,10	168,00				
poner las laminas sobre el panel de manera cuidadosa	33,40	33,80	67,20	33,60	1,22	40,99
	138,50	201,80				
presionar por unos segundos el material	37,50	39,20	76,70	38,35	1,22	46,79
	176,00	241,00				
Tiempo total del proceso:	239,00	241,00	480,00	240,00	1,22	292,80 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificacion	1,22
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	292,80 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	339,648 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02			
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02			
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03			
	16%	0,16			

AREA DE LA EMPRESA:		Carpintería			FECHA: 2022-2	
OPERACION: Corte de lámina en figuras decorativas para respaldo						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar la lamina por una esquina en la maquina de cortes	1,50	1,40	2,90	1,45	1,24	1,80
	1,50	1,40				
hacer el corte de todo el contornode cada pieza	10,00	9,30	19,30	9,65	1,24	11,97
	11,50	10,70				
retirar la pieza y apilarla en un costado de la mesa	5,80	6,00	11,80	5,90	1,24	7,32
	17,30	16,70				
Tiempo total del proceso:	17,30	16,70	34,00	17,00	1,24	21,08 min/proceso

<i>PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA</i>			Fc	Factor de calificacion	1,24	%
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	21,08	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	%
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	%
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	24,4528	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:		pintura			FECHA: 2022-2	
OPERACION: Aplicación de color a paneles						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar la estructura en la mesa de trabajo	4,00	4,50	8,50	4,25	1,24	5,27
	4,00	4,50				
cargar el atomizador con la pintura	5,00	5,50	10,50	5,25	1,24	6,51
	9,00	10,00				
rociar la pintura sobre la superficie por un lado	10,00	10,00	20,00	10,00	1,24	12,40
	19,00	20,00				
mover el panel para pintar la otra parte	11,00	9,00	20,00	10,00	1,24	12,40
	30,00	29,00				
rociar la pintura sobre la superficie del otro lado	11,00	10,00	21,00	10,50	1,24	13,02
	41,00	39,00				
Tiempo total del proceso:	41,00	39,00	80,00	40,00	1,24	49,60 min/proceso

<i>PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA</i>			Fc	Factor de calificacion westinghouse	1,24	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	49,60	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	57,536	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:		Tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado de tela a las figuras decorativas							
PRODUCTO:		Alcoba Matrimonial ref 2201-3		INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez		
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn	
	1	2					
tomar el trozo de tela y aplicarle el pegante necesario	13,00	13,00	26,00	13,00	1,21	15,73	
	13,00	13,00					
tomar la pieza de madera aplicar el pegane necesario en la parte posterior	14,00	14,40	28,40	14,20	1,21	17,18	
	27,00	27,40					
acomodar la tela en la figura decorativa y templarla en las esquinas	10,00	12,00	22,00	11,00	1,21	13,31	
	37,00	39,40					
pegar la tela a la parte posterior de la figura	26,00	27,60	53,60	26,80	1,21	32,43	
	63,00	67,00					
Tiempo total del proceso:		63,00	67,00	130,00	65,00	1,21	78,65 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,21	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	78,65	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	95,953	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:		tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado de figuras en paneles de respaldo							
PRODUCTO:		Alcoba Matrimonial ref 2201-3		INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez		
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn	
	1	2					
tomar la figura decorativa y aplicarle el pegante en la parte superiro	11,00	10,00	21,00	10,50	1,23	12,92	
	11,00	10,00					
aplicar el pegante en la zona designada en el respaldo	10,00	9,00	19,00	9,50	1,23	11,69	
	21,00	19,00					
acomodar la figura en el respaldo	7,00	6,00	13,00	6,50	1,23	8,00	
	28,00	25,00					
hacer presion para que se adhiera mejor	6,00	7,00	13,00	6,50	1,23	8,00	
	34,00	32,00					
Tiempo total del proceso:		34,00	32,00	66,00	33,00	1,23	40,59 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,23	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	40,59	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	49,5198	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Grapado de contorno de somier						
PRODUCTO:	Acoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar las laminas laterales encima de la mesa de trabajo formando el contorno	10,52	10,00	20,52	10,26	1,19	12,21
	10,52	10,00				
unir las dos primeras esquinas con puntillas de 2,5 pulg y grapas 3/4	5,18	5,20	10,38	5,19	1,19	6,18
	15,70	15,20				
unir las siguientes dos esquinas con puntillas de 2,5 pulg y grapas 3/4	4,10	5,00	9,10	4,55	1,19	5,41
	19,80	20,20				
Tiempo total del proceso:	19,80	20,20	40,00	20,00	1,19	23,80

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificacion westinghouse	1,19	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	23,80	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	27,608	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:	tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado espuma en los somieres						
PRODUCTO:	Acoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
aplicar pegante en la espuma y madera del lado uno	4,00	4,00	8,00	4,00	1,21	4,84
	4,00	4,00				
aplicar pegante en la espuma y madera del lado dos	4,00	5,00	9,00	4,50	1,21	5,45
	8,00	9,00				
aplicar pegante en la espuma y madera del lado tres	3,00	4,00	7,00	3,50	1,21	4,24
	11,00	13,00				
aplicar pegante en la espuma y madera del lado cuatro	4,00	4,00	8,00	4,00	1,21	4,84
	15,00	17,00				
Tiempo total del proceso:	15,00	17,00	32,00	16,00	1,21	19,36

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,21	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	19,36	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	23,6192	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:	tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Postura de forros de tela en somieres y grapado de la misma						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
poner el somier en posicion horizontal	1,50	1,50	3,00	1,50	1,21	1,82
	1,50	1,50				
extender el forro de tela encima del somier	3,00	3,00	6,00	3,00	1,21	3,63
	4,50	4,50				
ajustar cada esquina	2,50	3,00	5,50	2,75	1,21	3,33
	7,00	7,50				
volterar el somier boca abajo	3,00	2,50	5,50	2,75	1,21	3,33
	10,00	10,00				
grapado de la tela al espacio de madera de los contornos y puntas	9,00	11,00	20,00	10,00	1,21	12,10
	19,00	21,00				
Tiempo total del proceso:	19,00	21,00	40,00	20,00	1,21	24,20

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,21	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	24,20	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	29,524	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Grapado y apuntillado de laterales y tapas de mesas de noche						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
tomar la tapa inferior y lateral derecho y unir	7,00	6,90	13,90	6,95	1,22	8,48
	7,00	6,90				
tomar lateral izquierdo y unir a la tapa inferior	7,40	7,50	14,90	7,45	1,22	9,09
	14,40	14,40				
tomar lateral de fondo y unir a la tapa inferior	7,00	6,50	13,50	6,75	1,22	8,24
	21,40	20,90				
tomar lateral frontal y unir a la tapa inferior	8,00	7,00	15,00	7,50	1,22	9,15
	29,40	27,90				
tomar la tapa superior y unir a los laterales	7,00	7,70	14,70	7,35	1,22	8,97
	36,40	35,60				
Tiempo total del proceso:	36,40	35,60	72,00	36,00	1,22	43,92

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificacion	1,22	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	43,92	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	50,9472	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:	pintura		FECHA: 2022-2			
OPERACION: Aplicación de color a mesas de noche y tapas de cajones						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3		INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez		
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar la estructura en la mesa de trabajo	8,00	7,00	15,00	7,50	1,24	9,30
	8,00	7,00				
cargar el atomizador con la pintura	5,00	6,00	11,00	5,50	1,24	6,82
	13,00	13,00				
rociar la pintura sobre la superficie por un lado	19,00	21,00	40,00	20,00	1,24	24,80
	32,00	34,00				
mover la estructura para pintar la otra parte	6,00	7,00	13,00	6,50	1,24	8,06
	38,00	41,00				
rociar la pintura sobre la superficie del otro lado	20,00	21,00	41,00	20,50	1,24	25,42
	58,00	62,00				
Tiempo total del proceso:	58,00	62,00	120,00	60,00	1,24	74,40 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,24
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	74,40 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/día
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	86,304 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02			
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02			
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03			
	16%	0,16			

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria		FECHA: 2022-2			
OPERACION: La instalación de los cajones en las 2 mesas de noche usando correderas metálicas						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3		INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez		
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
tomar los lados del cajon 1 y apuntillarlos para formarlo	2,60	2,50	5,10	2,55	1,21	3,09
	2,60	2,50				
tomar los lados del cajon 1 y apuntillarlos para formarlo	2,80	3,00	5,80	2,90	1,21	3,51
	5,40	5,50				
tomar el cajon 1 y atomillar la corredera	3,00	2,00	5,00	2,50	1,21	3,03
	8,40	7,50				
tomar el cajon 2 y atomillar la corredera	2,60	3,00	5,60	2,80	1,21	3,39
	11,00	10,50				
atomillar la corredera en la estructura en los espacios de los cajones	3,00	3,50	6,50	3,25	1,21	3,93
	14,00	9,00				
insertar el cajon 1 y probar su cierre	2,00	2,00	4,00	2,00	1,21	2,42
	16,00	11,00				
insertar el cajon 2 y probar su cierre	2,00	2,00	4,00	2,00	1,21	2,42
	18,00	13,00				
Tiempo total del proceso:	18,00	18,00	36,00	18,00	1,21	21,78 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,21
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	21,78 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/día
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	25,2648 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02			
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02			
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03			
	16%	0,16			

Anexo 4. Tablas de observación y estudio del tiempo por operación para la fabricación de la referencia 2205- 2. Comedor de 6 puestos

AREA DE LA EMPRESA:	carpintería			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Grapado y apuntillado de los laterales y tapa inferior para conformar la base torre						
PRODUCTO:	Acoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar las tapas de la base torre en la mesa de trabajo 1	1,50	2,00	3,50	1,75	1,19	2,08
	1,50	2,00				
grapado las uniones	8,00	8,50	16,50	8,25	1,19	9,82
	9,50	10,50				
apuntillar las uniones	11,00	9,00	20,00	10,00	1,19	11,90
	20,50	19,50				
inspeccionar el proceso	2,00	2,00	4,00	2,00	1,19	2,38
	22,50	21,50				
Tiempo total del proceso:	22,50	21,50	44,00	22,00	1,19	26,18 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,19
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	26,18 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/día
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	30,3688 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02			
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02			
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03			
	16%	0,16			

AREA DE LA EMPRESA:	carpintería			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado de tarugos, grapado y apuntillado de la tapa inferior, superior y los contornos del tablón						
PRODUCTO:	Acoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
aplicar pegamento en espacios de tarugos	3,00	2,00	5,00	2,50	1,22	3,05
	3,00	2,00				
insertar los tarugos	3,00	4,00	7,00	3,50	1,22	4,27
	6,00	6,00				
pegar las partes	2,00	2,00	4,00	2,00	1,22	2,44
	8,00	8,00				
grapado las partes	6,00	8,00	14,00	7,00	1,22	8,54
	14,00	16,00				
apuntillar para mayor refuerzo	9,00	11,00	20,00	10,00	1,22	12,20
	23,00	27,00				
Tiempo total del proceso:	14,00	16,00	30,00	25,00	1,22	30,50 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,22
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	30,50 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/día
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	35,38 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02			
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02			
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03			
	16%	0,16			

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Aplicación de color a la base torre						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
ubicar la base torre en la mesa de trabajo	1,00	1,00	2,00	1,00	1,24	1,24
	1,00	1,00				
rociar pintura por un lado	3,00	4,00	7,00	3,50	1,24	4,34
	4,00	5,00				
mover la base torre	1,00	1,00	2,00	1,00	1,24	1,24
	5,00	6,00				
rociar pintura por el otro lado	4,00	3,00	7,00	3,50	1,24	4,34
	9,00	9,00				
Tiempo total del proceso:	9,00	9,00	18,00	9,00	1,24	11,16 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,24	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	11,16	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/día
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	12,9456	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Aplicación de color al tablón						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
ubicar el tablon en la mesa de trabajo	0,80	1,00	1,80	0,90	1,24	1,12
	0,80	1,00				
rociar pintura por un lado	3,00	3,00	6,00	3,00	1,24	3,72
	3,80	4,00				
mover el tablon	0,90	0,80	1,70	0,85	1,24	1,05
	4,70	4,80				
rociar pintura por el otro lado	2,50	2,00	4,50	2,25	1,24	2,79
	7,20	6,80				
Tiempo total del proceso:	7,20	6,80	14,00	7,00	1,24	8,68 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,24	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	8,68	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/día
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	10,0688	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:	carpintería			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado y grapado del contorno del asiento y patas de la silla						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
aplicar pegamento en los espacios de tarugos	11,50	13,00	24,50	12,25	1,24	15,19
	11,50	13,00				
insertar los tarugos	20,00	18,00	38,00	19,00	1,24	23,56
	31,50	31,00				
unir las partes	7,00	8,50	15,50	7,75	1,24	9,61
	38,50	39,50				
grapar las partes para reforzar	22,00	20,00	42,00	21,00	1,24	26,04
	60,50	59,50				
Tiempo total del proceso:	60,50	59,50	120,00	60,00	1,24	74,40 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,24
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	74,40 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/día
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	86,304 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02			
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02			
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03			
	16%	0,16			

AREA DE LA EMPRESA:	carpintería			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Grapado de láminas que conforman el espaldar dando forma curvada						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGADOR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
tomar las tiras	3,00	3,00	6,00	3,00	1,24	3,72
	3,00	3,00				
grapadas entre si	220,00	200,00	420,00	210,00	1,24	260,40
	223,00	203,00				
dar forma de medio círculo	4,00	4,00	8,00	4,00	1,24	4,96
	227,00	207,00				
tomar lamina delgada para reforzar forma de medio círculo y graparla en la curva externa	22,00	24,00	46,00	23,00	1,24	28,52
	249,00	231,00				
Tiempo total del proceso:	249,00	231,00	480,00	240,00	1,24	297,60 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,24
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	297,60 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/día
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	345,216 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02			
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02			
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03			
	16%	0,16			

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado y grapado del espaldar a la base del asiento y pegado de las tiras de refuerzo a la silla						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
poner pegamento en los espacios de tarugos	8,00	8,00	16,00	8,00	1,24	9,92
	8,00	8,00				
insertar tarugos en los espacios	12,00	11,00	23,00	11,50	1,24	14,26
	20,00	19,00				
poner la silla encima de la base	5,00	5,00	10,00	5,00	1,24	6,20
	25,00	24,00				
grapar el asiento a la base	43,00	42,00	85,00	42,50	1,24	52,70
	68,00	66,00				
grapar laminas de refuerzo	23,00	23,00	46,00	23,00	1,24	28,52
	91,00	89,00				
Tiempo total del proceso:	68,00	66,00	180,00	90,00	1,24	111,60 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificacion	1,24	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	111,60	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	129,456	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10K	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Aplicación de color la silla						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
ubicar la silla en la mesa de trabajo	3,00	3,00	6,00	3,00	1,24	3,72
	3,00	3,00				
rociar pintura por un lado	18,00	16,00	34,00	17,00	1,24	21,08
	21,00	19,00				
mover la silla	2,00	2,00	4,00	2,00	1,24	2,48
	23,00	21,00				
rociar pintura por el otro lado	18,00	18,00	36,00	18,00	1,24	22,32
	41,00	39,00				
Tiempo total del proceso:	41,00	39,00	80,00	40,00	1,24	49,60 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificacion	1,24	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	49,60	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	57,536	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:		tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegar la espuma al respaldo externo de la silla							
PRODUCTO:		Alcoba Matrimonial ref 2201-3		INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez		
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn	
	1	2					
tomar retazos de espuma	12,00	10,00	22,00	11,00	1,21	13,31	
	12,00	10,00					
aplicar pegante sobre la espuma	14,00	15,00	29,00	14,50	1,21	17,55	
	26,00	25,00					
ubicar la espuma en el respaldo	10,00	9,00	19,00	9,50	1,21	11,50	
	36,00	34,00					
presionar para mejor adherencia	9,00	11,00	20,00	10,00	1,21	12,10	
	45,00	45,00					
Tiempo total del proceso:		45,00	45,00	90,00	45,00	1,21	54,45

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,21	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	54,45	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	66,429	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:		tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado de la espuma al respaldo interno de la silla							
PRODUCTO:		Alcoba Matrimonial ref 2201-3		INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez		
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn	
	1	2					
tomar retazos de espuma	14,00	13,00	27,00	13,50	1,23	16,61	
	14,00	13,00					
aplicar pegante sobre la espuma	21,00	18,00	39,00	19,50	1,23	23,99	
	35,00	31,00					
ubicar la espuma en el respaldo	8,00	8,00	16,00	8,00	1,23	9,84	
	43,00	39,00					
presionar para mejor adherencia	9,00	9,00	18,00	9,00	1,23	11,07	
	52,00	48,00					
Tiempo total del proceso:		52,00	48,00	100,00	50,00	1,23	61,50

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,23	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	61,50	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	75,03	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:	tapicería			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Capitoneado de la espuma en respaldo externo de la silla						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
ubicar la silla a una altura que sea cómoda	8,00	8,00	16,00	8,00	1,23	9,84
	8,00	8,00				
tomar una varilla de metal hueca de 1,5 cm de diámetro con borde afilado y perforar la	145,00	160,00	305,00	152,50	1,23	187,58
	153,00	168,00				
medir la distancia requerida entre huecos	17,00	15,00	32,00	16,00	1,23	19,68
	170,00	183,00				
inspeccionar que los huecos queden simetricos	3,00	4,00	7,00	3,50	1,23	4,31
	173,00	187,00				
Tiempo total del proceso:	173,00	187,00	360,00	180,00	1,23	221,40 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificación	1,23	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	221,40	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	270,108	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:	tapicería			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Ajuste y grapado de la tela en respaldo externo, haciendo pliegues según el capitoneado						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar la tela en el respaldo	4,00	4,00	8,00	4,00	1,23	4,92
	4,00	4,00				
hacer doblado de la tela alrededor de los huecos en la espuma	33,00	35,00	68,00	34,00	1,23	41,82
	37,00	39,00				
grapado la tela que esta sobre el hueco al cuerpo de la silla	18,00	15,00	33,00	16,50	1,23	20,30
	55,00	54,00				
estirar la tela desde las esquinas	6,00	5,00	11,00	5,50	1,23	6,77
	61,00	59,00				
Tiempo total del proceso:	61,00	59,00	120,00	60,00	1,23	73,80 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificación	1,23	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	73,80	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	90,036	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado, grapado y apuntillado de asiento al cuerpo de la silla						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar cuerpo de la silla sobre la base	2,00	2,00	4,00	2,00	1,19	2,38
	2,00	2,00				
aplicar pegante en cuerpo de la silla y base	5,00	6,00	11,00	5,50	1,19	6,55
	7,00	8,00				
grapado la silla a la base	5,00	4,00	9,00	4,50	1,19	5,36
	12,00	12,00				
apuntillar la silla a la base	4,00	4,00	8,00	4,00	1,19	4,76
	16,00	16,00				
Tiempo total del proceso:	16,00	16,00	32,00	16,00	1,19	19,04

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,19	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	19,04	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	22,0864	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

Anexo 5. Tablas de observación y estudio del tiempo por operación para la fabricación de la referencia 2206- 4. Silla complementaria

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Corte de moldes de espaldar y posa brazos con sierra sinfin						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar la lamina por una esquina en la maquina de cortes	0,20	0,20	0,40	0,20	1,22	0,24
	0,20	0,20				
hacer el corte de cada tira	2,10	2,00	4,10	2,05	1,22	2,50
	2,30	2,20				
retirar latira cortada y apilarla en un costadod de la mesa	0,70	0,80	1,50	0,75	1,22	0,92
	3,00	3,00				
Tiempo total del proceso:	3,00	3,00	6,00	3,00	1,22	3,66 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificacion	1,22	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	3,66	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerencia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	4,2456	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10K	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Grapado de tiras que conforman el espaldar y posa brazos						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar las tiras en la mesa de trabajo	5,00	5,00	10,00	5,00	1,19	5,95
	5,00	5,00				
levantar la primera e ir grapando una seguida de otra	8,00	8,00	16,00	8,00	1,19	9,52
	13,00	13,00				
dar forma de medio circulo	1,10	1,00	2,10	1,05	1,19	1,25
	14,10	14,00				
tomar lamina delgada para reforzar forma de medio circulo y graparla en la curva externa	1,00	0,90	1,90	0,95	1,19	1,13
	15,10	14,90				
Tiempo total del proceso:	15,10	14,90	30,00	15,00	1,19	17,85 min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificacion	1,19	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	17,85	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerencia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	20,706	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:	Tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado de espuma a espaldar y posa brazos de la silla externos						
PRODUCTO:	Acoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
aplicar pegante en la estructura de la silla	0,16	0,19	0,35	0,18	1,24	0,22
	0,16	0,19				
aplicar pegante en la espuma	0,15	0,19	0,34	0,17	1,24	0,21
	0,31	0,38				
dejar secar unos segundos	0,12	0,13	0,25	0,13	1,24	0,16
	0,43	0,51				
unir ambas partes	0,16	0,15	0,31	0,16	1,24	0,19
	0,59	0,66				
aplicar presion unos segundos	0,13	0,13	0,26	0,13	1,24	0,16
	0,72	0,79				
Tiempo total del proceso:	0,72	0,79	1,51	0,76	1,24	0,94

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,24
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	0,94 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	1,142164 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04			
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03			
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04			
	22%	0,22			

AREA DE LA EMPRESA:	tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Pegado de espuma al asiento, espaldar y posa brazos de la silla internos						
PRODUCTO:	Acoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
aplicar pegante en la estructura de la silla	0,15	0,17	0,32	0,16	1,24	0,20
	0,15	0,17				
aplicar pegante en la espuma	0,14	0,17	0,31	0,16	1,24	0,19
	0,29	0,34				
dejar secar unos segundos	0,10	0,10	0,20	0,10	1,24	0,12
	0,39	0,44				
unir las partes	0,11	0,10	0,21	0,11	1,24	0,13
	0,50	0,54				
aplicar presion unos segundos	0,12	0,10	0,22	0,11	1,24	0,14
	0,62	0,64				
Tiempo total del proceso:	0,62	0,64	1,26	0,63	1,24	0,78

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,24
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	0,78 min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525 min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	0,953064 min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04			
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03			
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04			
	22%	0,22			

AREA DE LA EMPRESA:	tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Costura y conformado del forro de la silla						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
tomar los trozos de tela y ubicarlos en la mesa de maquina de coser	2,50	2,00	4,50	2,25	1,21	2,72
	2,50	2,00				
unir pedazo a pedazo con costura	10,50	9,20	19,70	9,85	1,21	11,92
	13,00	11,20				
reforzar costura de las esquinas	3,00	2,80	5,80	2,90	1,21	3,51
	16,00	14,00				
Tiempo total del proceso:	16,00	14,00	30,00	15,00	1,21	18,15

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,21	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	18,15	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	22,143	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:	tapiceria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Postura y grapado del forro de tela al cuerpo de la silla						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar el forro sobre el cuerpo de la silla	0,50	0,40	0,90	0,45	1,24	0,56
	0,50	0,40				
estirar el forro en el cuerpo de la silla	0,80	0,90	1,70	0,85	1,24	1,05
	1,30	1,30				
acomodar las esquinas de la silla	1,10	0,90	2,00	1,00	1,24	1,24
	2,40	2,20				
voltear la silla boca abajo	0,60	0,50	1,10	0,55	1,24	0,68
	3,00	2,70				
grapado de la tela a la parte inferior de la silla	1,10	1,20	2,30	1,15	1,24	1,43
	4,10	3,90				
Tiempo total del proceso:	4,10	3,90	8,00	4,00	1,24	4,96

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO MUJERES EN TAPICERIA			Fc	Factor de calificacion	1,24	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	4,96	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,22	
A. Suplemento por necesidades	7%	0,07	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,22	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	6,0512	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	4%	0,04				
B. Suplemento por postura incomoda	3%	0,03				
C. Uso de fuerza/energia muscular (10KG)	4%	0,04				
	22%	0,22				

AREA DE LA EMPRESA:	pintura			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Aplicación del color a base metálica						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
acomodar la estructura en la mesa de trabajo	1,00	0,90	1,90	0,95	1,22	1,16
	1,00	0,90				
cargar el atomizador con la pintura	1,00	0,80	1,80	0,90	1,22	1,10
	2,00	1,70				
rociar la pintura sobre la superficie por un lado	1,60	1,50	3,10	1,55	1,22	1,89
	3,60	3,20				
mover la estructura para pintar la otra parte	1,00	1,00	2,00	1,00	1,22	1,22
	4,60	4,20				
rociar la pintura sobre la superficie del otro lado	1,50	1,70	3,20	1,60	1,22	1,95
	6,10	5,90				
Tiempo total del proceso:	6,10	5,90	12,00	6,00	1,22	7,32

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,22	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	7,32	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	8,4912	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				

AREA DE LA EMPRESA:	carpinteria			FECHA: 2022-2		
OPERACION: Atornillado de silla a la base metálica						
PRODUCTO:	Alcoba Matrimonial ref 2201-3			INVESTIGAD OR(ES):	Jessica Ballesteros - Naila Lopez	
DESCRIPCION DE LA TAREA	TOMAS DE TIEMPO		ΣT	Tiempo Promedio	Fc	Tn
	1	2				
tomar la silla y acomodarla boca abajo	0,50	0,50	1,00	0,50	1,22	0,61
	0,50	0,50				
poner la base metálica encima	0,50	0,40	0,90	0,45	1,22	0,55
	1,00	0,90				
atornillar la base a la silla	1,00	1,10	2,10	1,05	1,22	1,28
	2,00	2,00				
Tiempo total del proceso:	2,00	2,00	4,00	2,00	1,22	2,44

min/proceso

PARA EL CASO DE SOLO HOMBRES EN CARPINTERIA Y PINTURA			Fc	Factor de calificación	1,22	
Suplementos por descansos (tiempo suplementario)			Tn	Tiempo normal	2,44	min/proceso
Suplementos Constantes	%	Valor	S	Suplementos	0,16	
A. Suplemento por necesidades	5%	0,05	Ft	Factor de tolerancia = 1 +	1,16	
B. Suplemento por fatiga	4%	0,04	Tt	Tiempo total de trabajo	525	min/dia
Suplementos Variables	%	Valor	Te	Tiempo estandar = Tn * Ft	2,8304	min/proceso
A. Suplemento por estar de pie	2%	0,02				
B. Suplemento por postura incomoda	2%	0,02				
C. Uso de fuerza/energía muscular (10KG)	3%	0,03				
	16%	0,16				