

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Escuela de Ingeniería Industrial

**Propuesta de Redistribución de Planta para la Mejora del Área de
Producción de la empresa LB Studio Gráfico**



Trabajo de Grado Presentado por:

Liliana Eusebio Mejía 17-1443

Martiris Jasset Hanley Vilorio 19-2376

Para la Obtención del Grado de:

Ingeniería Industrial

Santo Domingo, DN.

2023

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIAS	14
AGRADECIMIENTOS	16
PRIMERA PARTE	18
CAPÍTULO I: MARCO GENERAL	19
1.1. Introducción	19
1.2. Descripción del Estudio	20
1.3. Planteamiento del Problema	21
1.4. Alcance y Límites	22
1.5. Justificación	24
1.6. Motivación	24
1.7. Objetivos	25
1.8. Antecedentes	25
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	31
2.1. Distribución de Planta	31
2.1.1. Factores que afectan a la distribución de planta	31
2.2. Herramientas dentro del campo de ingeniería industrial	32
2.3. Conceptos técnicos. Industria Gráfica	36
2.4. Requisitos Legales	42
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	43
3.1. Diseño de Investigación	43
3.2. Técnicas de investigación	43
3.3. Instrumentos y procedimientos para la recolección de datos	44
3.4. Localización: delimitación en tiempo y espacio	44
3.5. Universo y muestra	44
3.6. Procedimientos de análisis y medición de datos	45
SEGUNDA PARTE	46
CAPÍTULO IV: ESTUDIO TÉCNICO	47
4.1. Aspectos Generales de la empresa	47
4.2. Ubicación del taller gráfico	48
4.3. Filosofía Empresarial	49
4.4. Estructura Interna de la empresa	50
4.5. Productos y servicios que ofrece el taller gráfico.	51
4.6. Desglose de Máquinas del Área de Producción.	56
4.7. Desglose de Mesas de trabajos y Computadores.	64
4.8. Análisis de los Productos	66

4.9. Distribución de Planta Actual	75
4.10. Manejo de Materia Prima	81
4.11. Descripción de los Procesos de Producción Actuales	81
4.12. Recorrido para la Producción	115
4.13. Traslado de Colaborador por Proceso	144
4.14. Entrevista al Personal Operativo	154
4.14.1. Encuesta sobre aspectos de la Distribución de Planta: Colaboradores del Área de Producción	156
4.15. Análisis de Causa Raíz	162
4.15.1. Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)	162
4.15.2. Matriz de Eliminación	162
4.15.3. Los “5 ¿Por qué?”	165
CAPÍTULO V: PROPUESTA	168
5.1. Planteamiento de la Propuesta	168
5.2. Distribución de Planta	173
5.3. Configuración propuesta del área de Almacén	192
5.4. Diagrama de Relación de Actividades	197
5.5. Diagrama Adimensional de Bloques	201
5.6. Distribución Propuesta de Áreas	208
5.6.1. Distribución Propuesta de Maquinarias, Mesas de Trabajo y Escritorios	210
5.7. Evaluación de la Propuesta	227
5.7.1. Recorrido Propuesto	233
5.8. Plan de Acción Metodología 5S	266
5.9. Sistema de Gestión Ambiental y Seguridad Integral	275
5.10. Cronograma del Proyecto	276
5.11. Análisis Económico	277
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	286
6.1. Conclusiones	286
6.2. Recomendaciones	287
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ANEXOS	291
7.1 Referencias Bibliográficas	292
7.2. Anexos	296
7.2.1. Sección A: Ilustraciones	296
7.2.2. Sección B: Tablas	313

Índice de Tablas

Tabla 1. Horario laboral	47
Tabla 2. Listado de productos que ofrece la empresa	52
Tabla 3. Inventario de maquinarias e instrumentos en el taller gráfico	57
Tabla 4. Inventario de maquinarias e instrumentos en el taller textil	63
Tabla 5. Listado de escritorios y mesas de trabajo en las áreas del taller gráfico	64
Tabla 6. Listado de mesas de trabajo en las áreas del Taller Textil	65
Tabla 7. Listado de computadores en las distintas áreas del taller gráfico	66
Tabla 8. Agrupación de Productos Similares	67
Tabla 9. Órdenes de Producción 2022-2023 por Productos de Mayor Ventas en los últimos tres años	75
Tabla 10. Medidas de los Espacios dentro de la Empresa	76
Tabla 11. Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado	124
Tabla 12. Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado	125
Tabla 13. Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado	126
Tabla 14. Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado	127
Tabla 15. Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral	128
Tabla 16. Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral	129
Tabla 17. Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado	130
Tabla 18. Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Pegado	131
Tabla 19. Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado	132
Tabla 20. Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado	133
Tabla 21. Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral	134
Tabla 22. Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral	135
Tabla 23. Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales	136
Tabla 24. Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales	137
Tabla 25. Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas	137
Tabla 26. Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas	138
Tabla 27. Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación de Pegados	139
Tabla 28. Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con	

terminación en Grapado	140
Tabla 29. Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral	141
Tabla 30. Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos	142
Tabla 31. Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas	143
Tabla 32. Matriz de Eliminación de Factores del Problema de Distribución	163
Tabla 33. Cinco ¿por qué? y Plan de Acción para Factores detectados	166
Tabla 34. Propuesta de Traslado del Taller Textil a LB Studio Gráfico	170
Tabla 35. Consumo de Combustible Mensual por fines Transportación	171
Tabla 36. Matriz de Riesgos de Ubicación Actual de Taller Textil	172
Tabla 37. Inventario de maquinarias averiadas en el taller gráfico	176
Tabla 38. Elementos Estáticos en el taller gráfico (Maquinarias)	180
Tabla 39. Cálculo Superficie de los Elementos Estáticos en el taller gráfico (Maquinarias)	182
Tabla 40. Elementos Estáticos en el taller gráfico (Escritorios y Mesas)	184
Tabla 41. Elementos Estáticos en el taller textil	185
Tabla 42. Cálculo Superficie de los Elementos Estáticos en el taller gráfico (Escritorios y Mesas)	185
Tabla 43. Cálculo Superficie de los Elementos Estáticos en el taller textil	186
Tabla 44. Elementos Móviles en el taller gráfico	186
Tabla 45. Maquinarias e Instrumentos colocadas en Mesas en el Área de Producción	187
Tabla 46. Maquinarias e Instrumentos colocadas en Mesas en taller textil	190
Tabla 47. Elementos Estáticos Propuestos	191
Tabla 48. Cálculo Superficie de los Elementos Estáticos Propuestos	191
Tabla 49. Elementos propuestos para Almacén	193
Tabla 50. Medidas de Elementos propuestos para Almacén	194
Tabla 51. Cálculo Superficie de los Elementos propuestos para Almacén	195
Tabla 52. Tamaños máximos manejados por el taller gráfico	196
Tabla 53. Porcentajes por Códigos de Relación en el Diagrama Propuesto	199
Tabla 54. Hoja de Trabajo de Relación de Actividades	201
Tabla 55. Cálculo de Área Disponible para la Distribución	202
Tabla 56. Cálculo de Área Total Requerida para la Distribución	203
Tabla 57. Segmentación Propuesta de las Áreas	210
Tabla 58. Distribución de Maquinarias, Mesas y Escritorio por Áreas	211
Tabla 59. Verificación de Cumplimiento de Espacio Requerido por Departamento	219
Tabla 60. Espacio en Metros Cuadrados Propuestos por Departamento	220
Tabla 61. Levantamiento de Máquinas Compartidas para su Utilización	223
Tabla 62. Valor de Códigos utilizados en Relación de Actividades	230
Tabla 63. Método de Adyacencia Relativa	231
Tabla 64. Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado	251
Tabla 65. Valor Agregado Propuesto de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado	252
Tabla 66. Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con	

terminación de Grapado	253
Tabla 67. Valor Agregado Propuesto de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Grapado	254
Tabla 68. Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Espiral	255
Tabla 69. Valor Agregado Propuesto de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Espiral	256
Tabla 70. Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado	257
Tabla 71. Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Pegado	258
Tabla 72. Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado	259
Tabla 73. Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado	260
Tabla 74. Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral	261
Tabla 75. Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral	262
Tabla 76. Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales	263
Tabla 77. Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales	264
Tabla 78. Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas	264
Tabla 79. Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas	265
Tabla 80. Tabla de Impacto de la Redistribución en los Traslados	266
Tabla 81. Lista de Chequeo de las 5S's	273
Tabla 82. Mitigación de los Riesgos	276
Tabla 83. Cronograma estimado de Actividades	277
Tabla 84. Montos de inversión total	279
Tabla 85. Informaciones	281
Tabla 86. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)	282
Tabla 87. Calendario de Pago, Método de Amortización Nivelada	283
Tabla 88. Flujo de Caja con Financiamiento - LB Studio Gráfico	284

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Logo de LB Studio Gráfico.	47
Ilustración 2. Vista Satelital de la empresa	49
Ilustración 3. Organigrama de LB Studio Gráfico	51
Ilustración 4. Metodología de Cálculo de Área para Perímetros Irregulares	78
Ilustración 5. Distribución Actual del Taller Gráfico	79
Ilustración 6. Distribución Actual de las Maquinarias, Mesas de Trabajo e Instrumentos del Taller Gráfico	80
Ilustración 7. Fases Generales de las Artes Gráficas	82
Ilustración 8. Escala para Jerarquización de los Riesgo	173
Ilustración 9. Dimensiones Actuales por Área	175
Ilustración 10. Referencia de Medición de Equipos	177
Ilustración 11. Códigos de Relación	197
Ilustración 12. Códigos de Razones para las Relaciones	198
Ilustración 13. Porcentajes recomendados por Códigos de Relación	199
Ilustración 14. Referencia de Medición de Equipos	205
Ilustración 15. Plano Actual del Taller Gráfico con tipos de Muros	215
Ilustración 16. Plano Propuesto para la Primera Planta	217
Ilustración 17. Plano Propuesto para la Segunda Planta	218
Ilustración 18. Área ocupada por Departamentos en Plano Propuesto para la Primera Planta	221
Ilustración 19. Área ocupada por Departamentos en Plano Propuesto para la Segunda Planta	222
Ilustración 20. Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Impresión	223
Ilustración 21. Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Corte	224
Ilustración 22. Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Terminación de Papel y Derivados	224
Ilustración 23. Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Terminación de Productos Varios	225
Ilustración 24. Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Almacén	225
Ilustración 25. Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Sublimación	226
Ilustración 26. Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Textil	226
Ilustración 27. Distribución Propuesta de Maquinaria para el Área de Producción en la Primera Planta	227
Ilustración 28. Distribución Propuesta de Maquinaria para el Área de Producción en la Segunda Planta	228
Ilustración 29. Áreas de LB Studio Gráfico	229
Ilustración 30. Guía de estándares de color de cinta de Suelo	268
Ilustración 31. Propuesta de Señalización de Áreas de Primera Planta	269
Ilustración 32. Propuesta de Señalización de Áreas de Segunda Planta	270

Ilustración 33. Señalizaciones y Símbolos de Seguridad Industrial

272

Ilustración 34. Zafacones Propuestos

273

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Unidades Vendidas por año desde Junio 2020 a Mayo 2023	70
Gráfica 2. Dinero generado por cada agrupación de productos (junio 2020- mayo 2021)	72
Gráfica 3. Dinero generado por cada agrupación de productos (junio 2021- mayo 2022)	73
Gráfica 4. Dinero generado por cada agrupación de productos (junio 2022- mayo 2023)	74
Gráfica 5. Conformidad con Frecuencia de Recolección de Desperdicios para la Limpieza de Áreas	157
Gráfica 6. Recolección de Desperdicios: Opiniones sobre la Frecuencia Deseada	158
Gráfica 7. Percepciones sobre los Desplazamientos para la Ejecución de Órdenes de Trabajo	159
Gráfica 8. Impacto de los Traslados entre Áreas en el Tiempo de Ejecución de Órdenes de Trabajo	160
Gráfica 9. Influencia de la Organización del Espacio de Trabajo en la Comodidad y Eficiencia Laboral	160
Gráfica 10. Identificación de Factores Generadores de Cuellos de Botella	161

Índice de Diagramas

Diagrama 1. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado	84
Diagrama 2. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado	88
Diagrama 3. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral	92
Diagrama 4. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado	96
Diagrama 5. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Grapado	100
Diagrama 6. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación con Espiral	104
Diagrama 7. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales	109
Diagrama 8. Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas	112
Diagrama 9. Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado	116
Diagrama 10. Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado	117
Diagrama 11. Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral	118
Diagrama 12. Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado	119
Diagrama 13. Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Grapado	120
Diagrama 14. Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Espiral	121
Diagrama 15. Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales	122
Diagrama 16. Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas	123
Diagrama 17. Diagrama de Spaghetti de todos los procesos seleccionados	145
Diagrama 18. Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado	146
Diagrama 19. Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado	147
Diagrama 20. Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral	148
Diagrama 21. Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado	149
Diagrama 22. Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de	

Editorial con terminación en Grapado	150
Diagrama 23. Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral	151
Diagrama 24. Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales	152
Diagrama 25. Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiqueta	153
Diagrama 26. Diagrama de Causa y Efecto del Problema Planteado	162
Diagrama 27. Diagrama de Relación de Actividades	200
Diagrama 28. Diagrama Adimensional de Bloque Propuesto Seleccionado - Primera Planta	206
Diagrama 29. Diagrama Adimensional de Bloque Propuesto Seleccionado - Segunda Planta	207
Diagrama 30. Recorrido de Producción de Muestra en el Diagrama Adimensional de Bloque Propuesto	208
Diagrama 31. Recorrido de Producción de Productos Seleccionados en el Diagrama Adimensional de Bloque Propuesto	209
Diagrama 32. Diagrama de Spaghetti Propuesto de todos los procesos seleccionados	234
Diagrama 33. Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado	235
Diagrama 34. Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Grapado	236
Diagrama 35. Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral	237
Diagrama 36. Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado	238
Diagrama 37. Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación de Grapado	239
Diagrama 38. Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral	240
Diagrama 39. Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresión Digital	241
Diagrama 40. Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiqueta	242
Diagrama 41. Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado	243
Diagrama 42. Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado	244
Diagrama 43. Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral	245
Diagrama 44. Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado	246
Diagrama 45. Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Grapado	247
Diagrama 46. Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Espiral	248
Diagrama 47. Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales	249

Diagrama 48. Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Fórmula Método de Guerchet	178
Ecuación 2. Fórmula Cálculo de Superficie Estática	178
Ecuación 3. Fórmula Cálculo de Superficie de Gravitación	179
Ecuación 4. Fórmula Cálculo de Superficie de Evolución	179
Ecuación 5. Fórmula Cálculo de Factor K	179
Ecuación 6. Fórmula Método de Guerchet	233
Ecuación 7. Fórmula Período de Recuperación de Inversión	285

DEDICATORIAS

A mis hermanas Tayslina y Tatiana, fuente inagotable de apoyo y palabras de aliento. Gracias por ser mi constante inspiración y por creer en mí incluso cuando las adversidades parecían insuperables.

A Candida Virginia Medina y a Juan Hernández, porque a pesar de no ser parte de mi día a día, me brindaron apoyo incondicional cuando más lo necesitaba para poder lograr esta meta. A Modesto H. Eusebio por brindarme los medios para retomar el camino.

A mis amigos, y mis primas queridas en especial Paola, Erika y Alejandra, por ser tan serviciales con mi persona.

A mis profesores y mentores, cuya sabiduría y orientación han sido la brújula que ha guiado mi camino, en especial Juana Crispín y Henry De la Cruz, su enseñanza me llevó a tomar la decisión de aspirar a convertirme en ingeniera. Gracias por desafiarme a superar mis límites y por compartir su conocimiento de manera generosa.

A todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a este logro, esto es dedicado a ustedes.

Liliana Eusebio Mejía

A Dios, por guiarme hasta este punto, por darme la sabiduría necesaria, y la oportunidad de llegar hasta este punto de mi vida y llevar a cabo este trabajo de grado. Asimismo se lo dedico a mis padres, por su apoyo incondicional y sacrificios que hicieron posible mi educación. A mis amigos quienes siempre fueron fuente de apoyo y aliento para los momentos difíciles durante la carrera. A los profesores que gracias a sus valiosas enseñanzas, moldearon mi camino académico. Este logro es también para todos aquellos que creyeron y que compartieron este viaje.

Martiris Jasset Hanley Vilorio

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Nayely Camilo, mi hermana de otra madre, quien junto a mí ingresó con el mismo sueño y hoy en día ya ambas hemos logrado culminar este camino. Muchas gracias por ser un gran punto de apoyo cuando más lo necesité en mi vida académica.

A todos mis colegas de estudio, por el intercambio de ideas, el trabajo en equipo, y el compañerismo, ya que enriquecieron mi experiencia académica.

Agradezco a nuestra asesora Cinthya Domínguez, por el apoyo brindado. Y a mi compañero Martiris Hanley porque a pesar de los sube y baja, lo logramos.

A Luis Gamborena, Teodoro Burgos, Beethoven Ortiz, Claudia Peña, y Franchesca Gómez quienes me han dejado grandes recuerdos y enseñanzas.

Liliana Eusebio Mejía

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a quienes hicieron posible la culminación de este trabajo de grado. En primer lugar, agradezco a Dios por darme la fuerza, las ganas y la perseverancia necesaria para llegar a este punto.

A mis padres, cuyo apoyo y amor infinito han sido una de mis mayores motivaciones, se los agradezco de todo corazón. A mi familia, amigos y compañeros por su apoyo y comprensión durante este viaje.

Agradezco a mis profesores y asesora, cuya orientación y consejos guiaron cada paso de este proyecto, y por su compromiso con nosotros. Un reconocimiento super especial a mi compañera, Liliana Eusebio, por su colaboración con el desarrollo de este trabajo de grado.

Martiris Jasset Hanley Vilorio

PRIMERA PARTE

CAPÍTULO I: MARCO GENERAL

1.1. Introducción

Durante el siglo XVIII, las fábricas se organizaban en torno a una línea de producción, donde los trabajadores se especializaban en tareas específicas y se movían a lo largo de la línea para completar la producción de un producto. Sin embargo, no fue hasta principios del siglo XX que la distribución de plantas se convirtió en una disciplina formal.

Según Pérez Sotero (s.f.), al hablar de distribución de planta, se refiere a la organización física de los elementos que componen una empresa. Esto va más allá de la ubicación de las áreas de trabajo, baños, posición de las máquinas, etc..., también incluye el análisis de los espacios necesarios para ciertos aspectos, como el almacenamiento de materia prima y de producto terminado, además del estudio a corto o mediano plazo de las posibles inversiones o futuros cambios que tendrán lugar en dicha instalación.

Tener una distribución de planta eficiente, en una empresa puede generar beneficios significativos, tales como aumentar la producción, minimizar demoras en el proceso de fabricación, reducir los traslados, y mejor aprovechamiento de los espacios físicos disponibles, entre otros aspectos claves. Estos son factores esenciales que contribuyen al ahorro de dinero e incluso potencian el aumento de las ganancias empresariales.

A pesar de que tener una distribución de planta eficiente puede generar beneficios significativos, LB Studio Gráfico, una empresa dedicada a la producción de artículos promocionales y publicitarios, enfrenta una realidad totalmente diferente. La disposición de sus departamentos careció de un proceso de organización previo, es decir, esta se realizó de manera aleatoria, lo que resultó en una distribución de planta deficiente con una mala ubicación de maquinarias. Esta situación evidencia la necesidad de llevar a cabo una

redistribución de planta, considerando las restricciones de infraestructura, como la ubicación de los muros de carga o soportes, y aprovechando de manera efectiva el espacio disponible buscando así con dichos cambios, impactar positivamente la eficiencia de sus procesos y lograr una operación más fluida y productiva.

Por consiguiente, surge la idea de elaborar una propuesta de mejora para la distribución actual de la empresa, con el fin de cumplir con su razón de ser, el cual es brindar un servicio con calidad en el menor tiempo posible y así buscar un óptimo cumplimiento con los plazos de entrega; en base a esto se persigue obtener un mejor aprovechamiento del espacio físico con el que esta cuenta y así medrar los procesos de producción de la misma. Para concretar esta propuesta se aplicarán herramientas de las áreas de Mejora de Procesos, Planificación Estratégica y Diseño de Sistemas de Producción, lo cual permitirá abordar de manera integral los desafíos identificados en la redistribución de las áreas operativas.

1.2. Descripción del Estudio

Este estudio tiene como objetivo principal proporcionar una visión detallada de la situación actual en el taller de LB Studio Gráfico, enmarcándose en un proyecto de investigación descriptiva. La atención se centrará en comprender la distribución actual de la planta y los procesos productivos, con un enfoque específico en mejorar la eficiencia operativa.

El análisis se enfocará en la distribución de áreas de trabajo y equipos, buscando identificar áreas de mejora para lograr una distribución más eficiente en los procesos de producción. Para recopilar información completa, se utilizará un enfoque multifacético que incluirá observación directa, encuestas a operadores de producción y revisión exhaustiva de registros existentes.

Los datos recolectados serán sometidos a un análisis riguroso para identificar las causas subyacentes de los problemas identificados. Esta fase analítica sentará las bases para proponer una nueva distribución de planta que no solo abordará las causas fundamentales, sino que también optimizará los procesos de producción y los desplazamientos internos en la planta.

1.3. Planteamiento del Problema

En el sector de las artes gráficas, la eficiencia operativa y la óptima utilización de los recursos son elementos cruciales para el desarrollo sostenible de las empresas. En este contexto, LB Studio Gráfico, un taller especializado que inició sus operaciones en el año 2012, se enfrenta a desafíos significativos vinculados a la gestión y disposición del espacio físico en sus instalaciones.

A pesar del crecimiento experimentado a lo largo de los años en términos de diversificación de productos y adquisición de nuevas maquinarias, la empresa ha abordado la disposición del espacio de manera improvisada, guiándose por la premisa de "que quepa la máquina en el espacio". Esta falta de planificación estratégica ha generado una distribución ineficiente de las áreas de producción, dando lugar a problemas tales como traslados operacionales extensos entre máquinas y/o espacios de trabajo.

Entre las posibles causas identificadas se encuentra la carencia de un orden lógico en la distribución de las áreas de producción, así como el tamaño no planificado de dichas áreas. La existencia de un único pasillo ha creado la necesidad de que el personal se desplace de área en área, perturbando el flujo de trabajo y generando obstáculos para otros colaboradores. La falta de planificación en la disposición de áreas de almacenamiento para la materia prima y

productos terminados ha llevado a situaciones en las que estos elementos se encuentran en lugares inapropiados, afectando la realización oportuna de los procesos.

Un desafío adicional se presenta con la inclusión planeada del taller textil, actualmente ubicado en un local externo. La estructura actual del taller gráfico no permite una integración eficiente debido a la distribución existente, afectando la comunicación e inspección del taller textil, que enfrenta dificultades derivadas de la distancia física.

Las áreas de trabajo no sólo contienen materiales mal ubicados y desperdicios, sino también maquinarias averiadas durante periodos de tiempo prolongados. Esta situación constituye un obstáculo para los empleados, quienes deben dedicar tiempo valioso a la limpieza y organización de los espacios de trabajo, así como a la búsqueda de materia prima almacenada incorrectamente.

Dada la complejidad de estos desafíos, resulta evidente la necesidad de abordar y resolver de manera integral los problemas relacionados con la disposición del espacio en LB Studio Gráfico.

1.4. Alcance y Límites

1.4.1. Alcance

- La propuesta busca reorganizar las áreas operativas y administrativas de la empresa, considerando el taller textil y el espacio disponible.
- El enfoque de la propuesta abarca temas sobre redistribución de las áreas y máquinas, teniendo en consideración las recomendaciones por parte de la Gerencia.
- La propuesta solo abarca el proceso de análisis y formulación.

- La propuesta de redistribución de las áreas fue planificada considerando exclusivamente los productos con mayores ventas y un elevado flujo de unidades producidas.
- Se llevará a cabo un levantamiento documental exclusivamente para recopilar información detallada que servirá como fundamentación para la propuesta de mejoras en la disposición de espacios.

1.4.2. Límites

- La implementación de la propuesta no se considerará.
- El terreno en el que se ubica la empresa posee alrededor de 500 metros cuadrados.
- Se debe tener en consideración las columnas de soporte estructural o muros de carga para el rediseño del espacio.
- Los estacionamientos presentes en el terreno de la empresa no deben ser modificados en cuanto a dimensiones.
- No se realizarán análisis para la mejora de los procesos.
- No se tomarán en cuenta los procesos logísticos de la empresa.
- No se abarcarán temas relacionados a la gestión de inventario, solo se abordarán recomendaciones para la organización del espacio físico propuesto como almacén.
- No se llevarán a cabo evaluaciones de la capacidad de los recursos humanos; en cambio, las áreas compartidas como el comedor, la cocina y los baños serán gestionadas con un espacio que se aproxime al actual.

1.5. Justificación

La distribución de planta se define como la organización física de los elementos que constituyen una instalación ya sea industrial o de servicios, y que esta se puede aplicar tanto en una proyección, como en una instalación ya existente. Como objetivo tiene, hallar la organización de las áreas de trabajo y del equipo que le sea más eficiente en costos, pero que al mismo tiempo sea la más segura y satisfactoria para los colaboradores de la organización. (Lopez, 2019)

Al analizar el lugar, se ha podido identificar junto a la Gerencia la necesidad de estudiar las causas de los factores que afectan la alta deficiencia en la utilización de sus espacios y la desorganización de los elementos que componen cada espacio de trabajo. Por lo que, a raíz de esto se persigue obtener una propuesta que mejore el flujo de trabajo, reduciendo demoras y mejorando el nivel de satisfacción de los colaboradores en cuanto a sus espacios de trabajo, buscando así brindar la solución más acertada a las necesidades expresadas por la Gerencia.

1.6. Motivación

Se tiene como principal estímulo de estudio el deseo de mejora para sus espacios que nos externa la empresa, donde buscan mejorar su estructura física y así mismo reducir los tiempos necesarios para los transportes que se deben de realizar para llevar un material o pieza de una estación a otra.

La búsqueda de soluciones para este desafío no es simplemente una aspiración académica, sino un compromiso profesional en la aplicación para un caso real de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera ingeniería industrial, ya que se pretende

emplear todas las herramientas necesarias con el objetivo de proponer el plan de solución más efectivo para abordar el problema identificado.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Proponer una redistribución de planta eficiente para optimizar el área de producción y los desplazamientos realizados por los colaboradores de la empresa LB Studio Gráfico.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de la distribución actual de la empresa.
- Identificar y analizar los procesos de producción de los artículos claves para la empresa, es decir, los que tienen un mayor impacto en cuanto a sus ganancias y frecuencia de producción.
- Enlistar las máquinas e inmobiliarios pertenecientes a cada área de producción con sus respectivas dimensiones, para determinar el espacio requerido por departamento.
- Proponer un layout con una mejor distribución de planta, y así obtener un flujo en los procesos productivos más óptimo.
- Desarrollar una propuesta para la distribución de maquinarias y herramientas para la mejora de los recorridos de los procesos de producción.

1.8. Antecedentes

En la actualidad, el diseño de planta significa una oportunidad de avance que contribuye significativamente al éxito de una empresa sin importar su naturaleza, pues aumenta la

eficacia en la ejecución de las tareas. Siendo esta un punto foco a desarrollar dentro los planes estratégicos de las organizaciones a lo largo del tiempo, los proyectos de distribución de planta han sido revisados previamente por distintos expertos con fines similares, por lo que se ha indagado en distintas fuentes acerca del tema específico, encontrando una variedad de investigaciones que ha proporcionado información útil, sirviendo como referencias para el tema a desarrollar en el presente proyecto.

Mejía García y Durán García (2022) en su tesis “Propuesta de rediseño del centro de distribución de la empresa comercializadora A&R Electromuebles, C por A, ubicado en Manogayabo, Santo Domingo Oeste” estudian las principales causas de la ineficiencia en el centro de distribución y los procesos de A&R Electromuebles, logrando esto mediante la recopilación y medición de datos históricos y una investigación de campo; el enfoque de la investigación ha sido descriptivo, donde se realiza la comparativa de un modelo teórico con la realidad actual en su momento, encontrando tácticas mal empleadas para el almacenaje de sus productos lo que desencadena un nivel de aprovechamiento de recursos muy bajo, así también la ralentización de la búsqueda de mercancía para despachar.

En búsqueda de un proceso óptimo se propuso una mejora para las instalaciones del Centro de Distribución de A&R con el fin de optimizar los procesos y mejorar el desempeño, abordando los factores que lo afectan. Se utilizan herramientas que todo ingeniero industrial maneja, como lo son el conteo cíclico, diagrama adimensional de bloques, diagrama de relación de actividades, hoja de trabajo de relación de actividades, diagrama de flujo de procesos, entre otros. Siendo los mencionados anteriormente algunos de los que se utilizarán en el presente trabajo de grado para analizar y solucionar la problemática que se enfrenta en este proyecto.

Los resultados del modelo propuesto en la tesis se mostraron positivos, se confirmó que la ubicación de la entrada de mercancías influía en el rendimiento del sistema, la operación de recogida de mercancías mejoró un 24.75%, se logró así la reducción del tiempo debido a la disminución de la distancia total a recorrer.

En ese mismo orden de ideas, la investigación de Chagua Magro y Mg. Ramos Harada (2021), entre todas las estudiadas, es la más equiparable con el presente proyecto, debido al objetivo que percibe y las metodologías implementadas; se cuenta en la empresa con una incidencia enorme en su distribución de planta, una variación impredecible de los volúmenes de producción, y no se tiene estandarización en la calidad de sus productos todo esto afectando progresivamente las distintas áreas de la empresa San Fernando, panorama muy parecido al que se enfrenta la empresa LB Studio Gráfico.

Con el fin de buscar la mejora en la eficacia de la producción de pollos de engorde en Avícola San Fernando, se ha desarrollado una sugerencia de redistribución de la planta teniendo en cuenta todas las áreas que conforman la empresa inclusive las áreas administrativas. Persiguiendo una finalidad semejante al de la presente y es, resolver el problema de organización de la producción. En sus resultados se mostró que la productividad que resulta de la simulación propuesta es buena, pero aún puede ser mejorada y, la eficiencia y la efectividad necesitan mejorarse significativamente dado a los recursos necesarios pero inexistentes en la empresa.

Teniendo un enfoque más general a nivel de planteamiento, Campano Saldaña & Tejada Zegarra (2021) mediante su “Propuesta de mejora sobre el rediseño de planta de una Empresa Envasadora y Distribuidora de gas licuado del petróleo (GLP) en la Ciudad de Arequipa” se enfrentó el aumento en la demanda y el cierre de una de sus plantas, se enfrentaba la necesidad de automatizar el proceso de envasado y distribución de GLP, ya que

se seguía utilizando la misma maquinaria que cuando iniciaron sus operaciones. Por lo que han perseguido con su tesis la mejora y reorganización de la planta de la compañía, y han creado sugerencias para una administración eficaz. Los investigadores tuvieron como enfoque, examinar las regulaciones y las prácticas adecuadas relevantes al proceso o empresa en cuestión, la creación de un plan de mejora basado en la reestructuración y optimización de la gestión, la sugerencia de un sistema para monitorear y verificar las sugerencias de mejora, y la evaluación del costo-beneficio de la propuesta de mejora.

El proyecto fue dividido en seis fases para una gestión más efectiva de la información, investigaron técnicas para aumentar el valor del trabajo, pero era crucial tener en cuenta las actividades que se realizan en cada fase. Las mejoras propuestas para el rediseño de la planta resultaron en una reducción en el tiempo de envasado de 0.98 min por balón a 0.30 min por balón. Esto se logró mediante la implementación de 8 llenadoras que aumentaron la capacidad de línea de 50 balones por hora a 1,600 balones por hora, lo que representó un aumento del 18.51% de productividad. Además, propusieron mejoras en la gestión, incluyendo el análisis ABC para el almacenamiento, un programa de capacitación y un diagnóstico operacional.

Cadenas Ortega, Del Campo Romero, & Díaz Fontalvo (2019) al igual que el presente proyecto, se focalizaron en el corazón de toda empresa que elabora productos: el área de producción. En esta entidad se presenta un panorama parecido a nuestro universo de estudio pues, se experimenta incumplimientos en las entregas de artículos, lo que genera quejas por parte de clientes por retrasos en la entrega de órdenes y fallas en los procesos. Además, se presenta una falta de sistematización en los procesos, lo que impide que la empresa maximice el uso de sus recursos y pueda identificar áreas que necesitan mejoras, se presenta la mala utilización de los recursos y la mala organización de los flujos de recursos, así mismo, problemas de almacenamiento y falta de espacio para los recursos y herramientas.

A raíz de esto, se visualizó en primera instancia, hacer un diagnóstico general de la empresa a través de una lista de chequeo, diagramar las relaciones de actividad entre las áreas para establecer los criterios de cercanía, proponer una alternativa de distribución de la planta mediante la metodología Craft para mejorar el flujo de procesos y validar los resultados mediante una simulación en el software Flexsim.

Cadenas, Del Campo y Díaz realizaron una evaluación de la situación actual de la empresa y se encontraron con problemas en las distintas áreas, las debilidades detectadas fueron el orden y limpieza, la estructura física, la organización de los centros de trabajo, la ubicación de las máquinas y herramientas, y el almacenamiento. A raíz de esto, aplicaron la metodología Craft para sugerir una nueva distribución de la planta que optimice el flujo de los procesos y redujera los costos y las distancias recorridas por los trabajadores. La simulación de las mejoras planteadas la realizaron con el software Flexsim donde se demostró un aumento del 4% en la eficiencia y una disminución en los desplazamientos, el consumo de materiales y los tiempos totales de ciclo.

De igual manera, Guio Tobo, Sanabria Guinea, & Vega León (2018) desarrollaron un plan de mejora con la intención de fortalecer la eficiencia de la planta de producción de la Manufacturera Growth Jean's debido a los problemas con retrasos en la entrega de órdenes y fallas en los procesos, lo que causa quejas de los clientes, así también hay una falta de sistematización en los procesos, lo que resulta en desperdicios de material sin control y costos de producción más altos. A raíz de esto se persigue mitigar todo lo anteriormente expuesto mediante la reducción de los recorridos, considerando los requerimientos de espacio y destinando áreas para la circulación. Utilizaron el método S.L.P para llevar a cabo un estudio de cinco elementos claves para lograr una distribución adecuada de la planta. Como resultados encontraron que los problemas principales eran la ubicación inadecuada de las máquinas y los recorridos extensos, por lo que propusieron una reducción de los recorridos, el uso de

carretillas manuales para transportar materiales pesados y una reducción de los costos de transporte; pasando de 120 metros a 70.4 metros por 10 pantalones, es decir un 58.66% menos, aumentando así la productividad.

En base a lo anteriormente expuesto, el método SLP (Planificación Sistemática de Distribución) fue la técnica utilizada debido a que es el método más popular y ampliamente utilizado para solucionar problemas de distribución en planta basados en criterios cualitativos, aplicables a cualquier tipo de distribución en planta sin importar su naturaleza. (Muther, 1974).

Dentro de este marco, Olvera Pérez, Díaz González, Cortés Tapia, & Dávila López (2018) se enfrentaron a una baja efectividad en la empresa debido a que los trabajadores no respetaban las líneas delimitadoras, obstruyendo así los pasillos; la disposición de las máquinas en el área de producción no se encontraban correctamente distribuidas, lo que provocaba problemas en el manejo de materiales y generaba retrasos y pérdidas monetarias, por lo que se utilizó el método SLP aplicado en el Software Flexsim con el objetivo de reorganizar los espacios, establecer las señalizaciones adecuadas y fomentar la disciplina entre los trabajadores de una empresa de la industria de envase y embalaje; a raíz de esto determinaron que la distribución con la que contaba la planta de producción tenía una efectividad del 50%, pero con la distribución que propusieron se lograba aumentar hasta el 95%. Siendo esto una mejora a la calidad y una reducción de la presión en el trabajo, sin necesidad de horas extras.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Distribución de Planta

De acuerdo con Díaz, Jarufe y Noriega (2007), la distribución de planta se refiere al diseño físico en el que los factores de producción están ubicados de forma beneficiosa, satisfactoria y económica logrando así los objetivos de la planificación de la misma. Por lo general, las distribuciones están diseñadas de manera eficiente para las condiciones actuales, pero pueden volverse inadecuadas a medida que la organización crece o se adapta a los cambios internos y externos, por lo que surge la necesidad de una redistribución.

En un ámbito donde se visualizan todas las áreas que involucran a una empresa que ofrece al mercado un producto o servicio; Muther (1981) define la distribución de planta como la disposición física de los elementos industriales, que incluyen los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller. Esta disposición puede estar ya en práctica o en propuesta.

2.1.1. Factores que afectan a la distribución de planta

Según Muther (1981) al momento de realizar una distribución de planta se requiere tener conocimiento de los diversos elementos involucrados así como también, las consideraciones que pueden afectar la distribución, siendo así necesaria la comprensión de los procedimientos y técnicas para poder integrar cada uno de estos elementos.

Estos elementos se dividen en ocho categorías diferentes, que incluyen: el factor material, que se refiere al diseño, la variedad, la cantidad y las operaciones necesarias junto

con su secuencia; el factor maquinaria, que se relaciona con el equipo de producción, las herramientas y su uso; el factor hombre, que abarca la supervisión, los servicios auxiliares y la mano de obra directa; y el factor movimiento, que se refiere al transporte intradepartamental, la manipulación durante las diversas operaciones, los almacenamientos e inspecciones. Siendo estos tres factores mencionados los más críticos en la empresa de estudio.

Adicionalmente, se encuentra el factor espera, que incluye los almacenamientos temporales y permanentes y las esperas; el factor servicio, que se refiere al mantenimiento, la inspección, el control de residuos, la programación y el lanzamiento; el factor edificio, que abarca los elementos y particularidades interiores y exteriores del edificio, así como la distribución y el equipo de las instalaciones; y finalmente, el factor cambio, que se relaciona con la versatilidad, la flexibilidad y la expansión.

Aunque no todos los elementos afectarán la distribución en particular que se realiza, es importante revisarlos todos para asegurarse de no subestimar ninguna posibilidad que pueda influir en la distribución. De esta manera, el ingeniero podrá considerar todos los pros y contras, y tener en cuenta todos los factores relevantes en la toma de decisiones para la distribución en planta.

2.2. Herramientas dentro del campo de ingeniería industrial

Para poder analizar de manera más asertiva el diseño más apropiado para un espacio físico donde se realizan las operaciones de una empresa, es conveniente el uso de ciertas técnicas y estudios para poder presentar una propuesta con fundamento y alto grado de funcionalidad.

Dentro de los métodos, técnicas y estudios necesarios se puntualizan los siguientes:

2.2.1. Diagrama de Flujo

Representación visual de todas las actividades que se llevan a cabo durante un proceso productivo. Dentro del tipo de actividades que se pueden representar están las operaciones, inspecciones, almacenamientos, transportes y demoras, además, se les coloca la información de cada actividad realizada y en el caso de los transportes pues la distancia recorrida. (Rojas Rodríguez, 1996, p. 30)

2.2.2. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también conocido como el diagrama de causa y efecto, es una herramienta efectiva para identificar y analizar problemas dentro de una empresa. Su objetivo es ayudar a los profesionales a comprender las causas subyacentes de los problemas y encontrar soluciones eficaces. Esto ayuda a visualizar las relaciones entre las diferentes causas potenciales y proporciona una representación gráfica clara del problema. (Indeed.com, 2022)

2.2.3. Diagrama de Relación de Actividades

Es un diagrama que sirve para mostrar las conexiones entre los distintos departamentos, oficinas o áreas de servicio, mostrando así cómo están relacionados entre ellos. En este se implementa un sistema de códigos de cercanía para indicar la importancia de cada una de las relaciones. (Meyers y Stephens, 2006, p. 181)

2.2.4. Diagrama de Adimensional de Bloques

Esta es la primera propuesta de distribución y, el resultado gráfico de la relación de actividades y la hoja de trabajo de dicha relación. Aunque esta distribución es adimensional, servirá como base para crear la distribución maestra. Una vez que se establece el tamaño de

cada departamento, oficina e instalación de apoyo, se asignará espacio para cada actividad mediante la distribución del diagrama adimensional. (Meyers y Stephens, 2006, p. 185)

2.2.5. Diagrama de Spaghetti

En este se plasman los movimientos del operador para realizar sus tareas y son útiles para identificar oportunidades de mejora en el layout de un área. Al analizar el diagrama, se pueden identificar los flujos de movimiento de los empleados y las áreas que necesitan mejorar, así como las soluciones para reducir actividades que no agregan valor. (Labach, 2010)

2.2.6. Diagrama de Recorrido

Es un esquema detallado a escala que refleja la distribución de áreas de trabajo, maquinarias y otros elementos relevantes. La relevancia de este diagrama se basa en analizar la configuración actual al procurar la ejecución de procesos o actividades con un desplazamiento reducido. (Díaz Valladares, 2012)

2.2.7. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es una representación gráfica de barras diseñada para analizar datos categóricos. Su propósito principal es identificar los problemas cruciales y sus causas principales. Este diagrama se basa en el principio de Pareto, también conocido como "Ley 80-20" o "Pocos vitales, muchos triviales". Este principio sostiene que un pequeño número de elementos (20%) contribuye significativamente a la mayoría del efecto (80%), mientras que el resto tiene un impacto mínimo en el efecto total. (Rodríguez, Martínez, Espinosa, Reyes & Reyes, 1999)

2.2.8. Metodología SLP

Sus siglas en inglés *Systematic Layout Planning*, esta es ampliamente utilizada en la resolución de problemas de distribución en planta, mediante una serie de fases y técnicas que posibilitan detectar, evaluar y representar gráficamente todos los componentes que participan en la implementación de la propuesta, así como las conexiones que existen entre ellos. Es adecuada para diseñar diversas distribuciones en planta, tanto nuevas como existentes. (Muther, 1974)

2.2.9. Los '5 ¿Por qué?'

Los "5 por qué" es una herramienta que implica comenzar con la situación problemática y preguntarse repetidamente "¿Por qué podría haber sucedido esto?" Con cada respuesta, se formula una nueva pregunta "¿Por qué?" sucesiva, permitiendo retroceder en las causas y finalmente identificar la causa raíz del problema. Es una metodología que busca descubrir la verdadera causa subyacente del problema. (De CEO's, 2021)

2.2.10. Las 5S

Esta metodología facilita la creación de un plan organizado para preservar de manera constante la clasificación, el orden y la limpieza. (Briozzo, 2016)

- Seiri: **Organización/Clasificación**. Implica mantener en el área de trabajo solo lo esencial para llevar a cabo las tareas, eliminando elementos innecesarios.
- Seiton: **Organización**. Implica mantener los equipos fácilmente accesibles, asignando un lugar específico para cada elemento.
- Seiso: **Limpieza**. Consiste en mantener limpios los lugares de trabajo, instrumentos y equipos, identificando las fuentes de suciedad.

- Seiketsu: **Estandarización de la limpieza.** Implica mantener y mejorar los logros alcanzados mediante operaciones estandarizadas.
- Shitsuke: **Autodisciplina.** Se refiere a convertir en hábito el cumplimiento de normas y estándares para mantener el lugar de trabajo impecable.

2.2.11. Matriz de Riesgo

Es una herramienta que posibilita realizar un inventario, análisis y valoración de los riesgos de manera organizada y sistemática de una problemática o entorno. (Portillo Quetglas & Chávez Solís, 2018)

2.2.12. Método de Guerchet

El método de Guerchet se utiliza para determinar los espacios físicos requeridos por las máquinas. Este cálculo considera el número total de máquinas o equipos en juego. (*Método De Guerchet - Distribución De Planta*, n.d.)

2.3. Conceptos técnicos. Industria Gráfica

El mundo publicitario es un ámbito muy amplio, para poder producir los artículos publicitarios requeridos por una persona o empresa es utilizada la industria gráfica, esta se puede definir como "un sector que se dedica a la producción y manipulación de imágenes y textos mediante procesos mecánicos o electrónicos para su impresión en papel u otros soportes" (López, 2017, p. 12).

2.3.1. Impresión

Este es el corazón de toda empresa de gráfica pues "es la técnica de transferencia de imágenes a un soporte se realiza mediante la aplicación de tintas, toners o pigmentos por medios mecánicos o digitales" (García, 2019, p. 23).

2.3.1.1. Etapas de Impresión

Según Cabezas Reinoso, Reinoso Marín, y Rodríguez Avalos (2018) la impresión es un proceso que consta de tres etapas: preprensa, prensa y postprensa. Cabe destacar que, está es la agrupación a nivel macro y de forma general de los procesos que envuelve el mundo de impresión, pues de manera general, todo tipo de metodología de impresión debe seguir estas tres fases como buena práctica.

En la *etapa de preprensa*, se prepara el diseño de impresión y se genera un archivo digital que se utilizará en la siguiente etapa. Esta etapa también incluye la selección de materiales y la preparación de las placas de impresión.

En la *etapa de prensa*, se lleva a cabo la impresión propiamente dicha. Se utilizan diferentes tipos de impresoras, como las offset, digitales o de serigrafía, según las necesidades del trabajo. También se realiza el control de calidad y se lleva a cabo la verificación del color.

Por último, en la *etapa de postprensa*, se realizan los acabados finales en los productos impresos, como el corte, el plegado, el encolado, la encuadernación, entre otros. También se lleva a cabo la inspección final de calidad antes de la entrega del producto final al cliente.

2.3.1.2. Impresora Digital

Es un dispositivo que utiliza tecnología de impresión sin contacto directo con el soporte de impresión, como papel u otros materiales. En la impresión digital, la imagen se

produce directamente desde un archivo digital, sin necesidad de crear planchas u otras formas físicas de impresión. (ProPrintweb, s. f.)

2.3.1.3. Plotter de Impresión

En la industria gráfica, es una impresora de gran formato utilizada para imprimir gráficos en grandes dimensiones, como carteles, pancartas, planos de construcción y otros materiales visuales. (Yandún González y Yandún González, 2013, p. 33)

2.3.1.4. Impresora de Sublimación

Esta es una impresora de inyección de tintas especiales utilizadas para transferir imágenes de alta calidad a diversos materiales, tales como papel, tela, metal, cerámica y otros materiales que han sido tratados con una capa especial para la sublimación. Las tintas de sublimación se convierten en gas cuando se calientan y penetran en las fibras de los materiales que se están imprimiendo, creando imágenes duraderas y de alta calidad con colores vibrantes y precisos. (Cadena, n.d., p. 5)

2.3.2. Máquinas de Corte

Son dispositivos diseñados para cortar materiales con precisión y eficiencia. Estas máquinas utilizan diversas herramientas de corte, como cuchillas, sierras, láseres o chorros de agua, para cortar materiales como papel, cartón, cuero, tela, plástico, madera, metal y otros materiales.

2.3.2.1. Guillotinas

Son máquinas diseñadas para cortar grandes cantidades de papel de manera rápida y precisa. Estas máquinas utilizan una cuchilla afilada que se desliza a lo largo de una barra metálica, ejerciendo presión sobre el papel y cortándolo con precisión. (Piqué Ardanuy, 1984)

2.3.2.1.1. Tamaños de Guillotinas

Según Guillotinas | Blog arkiplot.com (2016) existen diferentes tipos de guillotinas, desde modelos de escritorio hasta guillotinas industriales de gran tamaño. La elección del tamaño adecuado dependerá del tipo de trabajo que se vaya a realizar.

Algunos términos comunes que se utilizan para describir los tamaños de guillotinas:

- **Longitud de corte:** se refiere a la distancia desde la cuchilla hasta el tope posterior de la guillotina. La longitud de corte puede variar desde unas pocas pulgadas hasta varios pies.
- **Ancho de corte:** se refiere a la anchura máxima del material que puede cortarse con la guillotina. El ancho de corte puede variar desde unas pocas pulgadas hasta varias yardas.
- **Capacidad de corte:** se refiere a la cantidad máxima de material que puede cortarse a la vez. La capacidad de corte puede variar desde unas pocas hojas hasta varios centenares de hojas.

2.3.2.2. Plotter de Corte

Es un dispositivo que se utiliza para cortar materiales de forma precisa, como vinilo, papel, cartón, tela y otros materiales similares. Este es similar a una impresora, pero en lugar de imprimir, corta el material en la forma deseada, se conecta a un ordenador que tiene

instalado un software de diseño gráfico, y el usuario utiliza este software para crear la forma o diseño que se desea cortar. Una vez que se ha creado el diseño, se envía al plotter de corte, que lo corta en el material seleccionado. (Esparza Vela y Esparza Vela, 2010, p. 29)

2.3.2.3. Router de corte

También conocido como router CNC, es una máquina que se utiliza para cortar y dar forma a materiales como la madera, el plástico, el metal y otros materiales similares. El router de corte se controla mediante un ordenador y utiliza una herramienta de corte giratoria para cortar y dar forma a los materiales. Pueden ser controlados manualmente o mediante programas de software de diseño asistido por ordenador (CAD) y fabricación asistida por ordenador (CAM), que permiten al usuario crear diseños y patrones precisos que se pueden cortar automáticamente utilizando la máquina. (El roble, n.d.)

2.3.2.4. Máquina de Láser

Es un dispositivo que utiliza un rayo de luz altamente concentrado y dirigido para cortar, grabar o marcar materiales diversos. La máquina de láser utiliza un tubo de láser que produce un haz de luz coherente y altamente enfocado que puede ser dirigido por medio de espejos y lentes hacia el material que se desea cortar o grabar. (Fernández, 2022)

2.3.3. Laminado

El laminado en la industria gráfica es un proceso que consiste en aplicar una capa de película transparente sobre una impresión para protegerla y mejorar su apariencia. La lámina se adhiere al sustrato impreso mediante calor y/o presión para crear una superficie resistente al agua, al desgaste y a la decoloración. Este proceso protege el material impreso de raspaduras,

manchas y otros daños, además de mejorar su aspecto y hacer que los colores sean más vibrantes.

2.3.3.1. Tipos de Laminados

En la industria gráfica, existen varios tipos de laminado que se pueden utilizar dependiendo del tipo de material impreso y el resultado final deseado. Algunos de los tipos de laminado más comunes dentro de la operatividad en LB Studio Gráfico son:

- **Laminado brillante:** Proporciona un acabado brillante y resalta los colores, haciéndolos más vibrantes. También es resistente al agua y a la decoloración.
- **Laminado mate:** Proporciona un acabado mate, sin brillo y reduce el efecto de la reflexión de la luz sobre el material. También es resistente al agua y a la decoloración.
- **Laminado metalizado:** Proporciona un acabado brillante y metálico, creando un efecto visual y de brillo único. También puede ser utilizado para añadir seguridad y protección a los documentos, como pasaportes y tarjetas de crédito.
- **Laminado térmico:** Utiliza calor para unir la lámina al material impreso, creando un acabado resistente y duradero.
- **Laminado en frío:** Utiliza adhesivos para unir la lámina al material impreso, sin necesidad de utilizar calor. Este proceso se utiliza a menudo en etiquetas o materiales de naturaleza adhesiva.

2.3.3.2. Laminadora

Una laminadora en la industria gráfica es una máquina que se utiliza para unir dos o más capas de material utilizando un adhesivo. La laminadora puede trabajar con diversos materiales como papel, cartón, plástico, metalizado, entre otros, y se utiliza para producir

diferentes productos como etiquetas, envases, tarjetas, folletos, entre otros. (Laminadoras de Papel de Uso Profesional para Artes Gráficas, s. f.)

2.3.4. Terminación

Es el término más común para referirse a la postprensa en el mundo de los impresos publicitarios, este es el proceso final de producción que se lleva a cabo después de la impresión para dar un acabado especial al producto impreso. La terminación puede incluir diferentes técnicas y procesos que se utilizan para agregar valor y mejorar la apariencia y funcionalidad del producto final.

2.4. Requisitos Legales

2.4.1. Resolución 85-2009 - Planeamiento Urbano

La Resolución 85-2009 sobre Planeamiento Urbano es un documento oficial emitido por la Alcaldía del Distrito Nacional de la República Dominicana. El Ayuntamiento del Distrito Nacional (2009) en esta resolución establece regulaciones y lineamientos en el ámbito del planeamiento urbano, con el fin de ordenar el desarrollo de las zonas urbanas y garantizar un crecimiento planificado y sostenible de la ciudad. Entre los aspectos que aborda, se encuentran las normativas relacionadas con la distribución de espacios, el uso del suelo, la localización de infraestructuras y servicios, así como otros aspectos relevantes para la planificación y el desarrollo urbano.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de Investigación

La investigación requiere de distintos métodos a desarrollar para resolver los retos trazados en este estudio. Se ha establecido que:

El diseño de la investigación es de carácter cuantitativo puesto que se realiza el estudio para aportar evidencias respecto a las directrices del proyecto, y a la vez no experimental ya que lo que se realiza es la observación de la cotidianidad de la empresa en su contexto natural, para posteriormente analizar las informaciones levantadas, y construir la realidad de la empresa. (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, 2014, p. 129-152)

En el estudio se combinarán las técnicas metodológicas de una investigación descriptiva y aplicada. La investigación descriptiva se enfoca en recopilar información sin alterar el entorno, simplemente observando y describiendo lo que se encuentra en su ambiente natural, y puede incluir algunos elementos cuantitativos. La investigación aplicada, por otro lado, tiene como objetivo conocer para actuar, construir y modificar; lo cual será de ayuda para identificar la problemática de una manera más clara.

3.2. Técnicas de investigación

Dentro de las técnicas a aplicar para recolectar información está:

Entrevista. Es una forma de tener interacción directa con los involucrados en la labor de la empresa a fin de recolectar datos para la indagación, mediante un conjunto de preguntas.

Observación. Mediante esta técnica, se recopila los datos a través de lo captado visualmente y posteriormente, ser plasmado en apuntes o el esquema planificado.

Análisis documental. A través de los datos de la empresa se obtendrán informaciones que enriquecerán la investigación.

3.3. Instrumentos y procedimientos para la recolección de datos

Los recursos a utilizar para la recolección de datos serán los siguientes:

Computadora y sus unidades de almacenaje. Se consultará las informaciones de las computadoras de la empresa, a fin de obtener datos sobre las máquinas, flujo de órdenes de producción, etc.

Diario de campo. Registrar los datos visualizados de manera escrita.

Fotografías. Para fines de obtener una vista de las distribuciones físicas de la empresa.

Libreta de notas. Con el fin de tener apuntes de las sesiones de entrevistas realizadas a los distintos colaboradores de LB Studio Gráfico.

3.4. Localización: delimitación en tiempo y espacio

Propuesta para la redistribución de planta y mejora de las áreas de producción en la empresa LB Studio Gráfico, ubicada en Santo Domingo D.N., República Dominicana.

3.5. Universo y muestra

3.5.1. Universo

La Población Universo de estudio está compuesta por los elementos directamente afectados o involucrados en los procesos operativos de la empresa.

Esta cuenta con catorce (14) colaboradores en el área de producción, incorporando al CEO, encargado de tomar decisiones vitales para dicha área. La población de estudio asciende a quince (15) colaboradores en total.

3.5.2. Muestra

En esta investigación se empleará una muestra no probabilística, la decisión se fundamenta en la naturaleza rotativa de las funciones del personal de producción. Dado que sus responsabilidades no están vinculadas a un departamento específico, sino que varían según la orden de trabajo, es por esto que, la selección de elementos basada en la probabilidad no aseguraría representar toda la diversidad de tareas y experiencias que aborda el personal.

Tal como explican Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (2014), la elección de una muestra no probabilística, de tipo deliberada, se justifica por la necesidad de capturar de manera más precisa las particularidades y variaciones, para este caso, en las funciones de los colaboradores de producción. La decisión de selección no es aleatoria, sino que se guía por el factor anteriormente mencionado, esto asegura que la muestra refleje de manera más fiel la diversidad de situaciones que enfrenta el personal de producción en su dinámico entorno laboral, alineándose así con la esencia y objetivos de la investigación.

3.6. Procedimientos de análisis y medición de datos

Análisis documental. Recolectar y analizar la realidad actual de la distribución de la empresa y los procesos que se llevan a cabo en el área de producción.

SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO IV: ESTUDIO TÉCNICO

4.1. Aspectos Generales de la empresa

Ilustración 1.
Logo de LB Studio Gráfico.



Fuente: Empresa LB Studio Gráfico.

La empresa LB Studio Gráfico, pertenece al sector de la industria gráfica. Actualmente cuenta con un local donde se encuentra toda su área de producción y oficinas administrativas, y un taller que opera en el sector de Manogwayabo, destinado a la elaboración de productos textiles (bolsos, t-shirts, polo shirts, banderas, mascarillas, entre otros...), en dicho se encuentran máquinas de propiedad de la empresa, pero a causa de la escasez de espacio no

se cuenta con ambos talleres (taller gráfico y textil) en el local de operaciones.

El horario de atención al público que ofrece la empresa es de lunes a viernes de 9:00 a.m. – 05:30 p.m. y sábados 9:00 a.m. – 12:00 p.m. En cambio el horario laboral para el personal operativo es de lunes a viernes de 8:30 a.m. – 05:30 p.m. y sábados de 9:00 a.m. – 1:00 p.m., los colaboradores del área administrativa no laboran los sábados siendo esta la única particularidad en cuanto al horario operativo.

Tabla 1.
Horario laboral

Personal Administrativo	
Día	Horario
Lunes a viernes	8:30 a.m. – 5:30 p.m.
Sábado	No laborable

Personal Operativo	
Día	Horario
Lunes a viernes	8:30 a.m. – 5:30 p.m.
Sábado	9:00 a.m. – 1:00 p.m.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Ubicación del taller gráfico

La empresa gráfica se encuentra ubicada en el sector Los Prados, calle Virginia Ortega número 5, Santo Domingo.

Dicho local es alquilado, teniendo como límite cuatro avenidas principales muy próximas, por lo que se considera zona céntrica: al norte se encuentra la Av. John F. Kennedy, al sur la Avenida Charles Summer, al oeste la Avenida Núñez de Cáceres y al este la Avenida Doctor Defilló. Siendo esta ubicación la principal razón y ventaja por la cual la alta directiva de la empresa no considera el traslado de esta y potencialmente apuestan a la compra del terreno actual, debido a que es accesible para los clientes y visitantes, resultando ser cómoda la visita al negocio. Asimismo, el servicio de soporte técnico de las máquinas, ante solicitudes de emergencia por parte del taller gráfico, tiene una alta tasa de respuesta rápida, lo cual la Gerencia lo asocia con el fácil acceso del lugar.

De igual forma, la mayoría de los clientes habituales del taller solicitan servicios urgentes por lo que esta excelente ubicación permite el traslado rápido de los pedidos solicitados pues las instalaciones de dichos consumidores se encuentran en zonas relativamente cercanas. Esta gran ventaja de transporte se refleja en los empleados, a causa de que la empresa se encuentra próxima a diversas rutas públicas de transporte terrestre que

comunican el Gran Santo Domingo, así como también la cercanía a dos estaciones del Metro de Santo Domingo.

Ilustración 2.
Vista Satelital de la empresa



Fuente: Google Maps.

4.3. Filosofía Empresarial

4.3.1. Misión

Ofrecer alta calidad en menos tiempo en nuestros productos gráficos, valiéndonos de un personal humano consciente de ello, bajo el uso de la tecnología de punta, lo que nos convierte en parte esencial de la imagen de nuestros clientes frente a su público a nivel nacional.

4.3.2. Visión

Ser la empresa referente de calidad y servicio eficiente bajo el cumplimiento al 100% de plazo de entrega.

Con la gama de productos ideales para las promociones de nuestros clientes.

4.3.3. Valores

- Honestidad
- Calidad
- Responsabilidad
- Pasión
- Trabajo en equipo
- Rapidez
- Puntualidad

4.4. Estructura Interna de la empresa

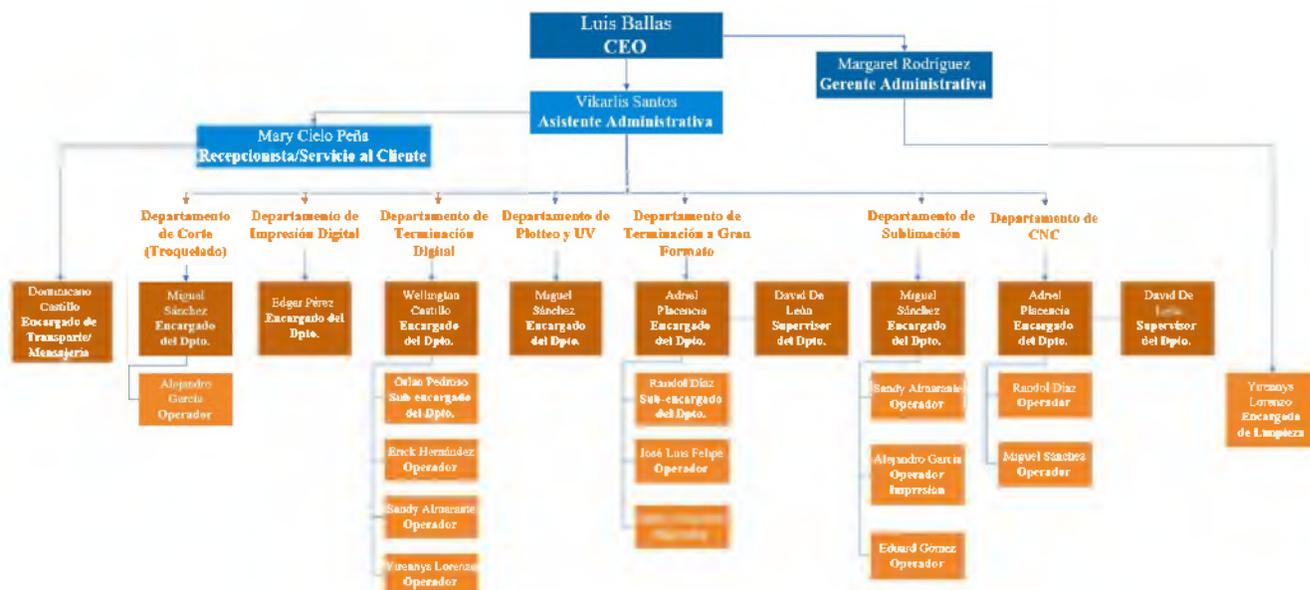
La empresa cuenta con dieciocho (18) empleados, donde cuatro (04) colaboradores pertenecen al área administrativa y catorce (14) al área de producción. El área de Taller Textil no ha sido considerada como parte de la estructura organizacional mostrada en la ilustración 3, puesto que el taller gráfico y el textil pertenecen a unidades de negocios diferentes.

Para obtener una mayor eficiencia con el personal actual y la demanda, la empresa emplea un esquema interno de tipo matricial.

En este tipo de organigrama, tal como lo expresan Minsal & Pérez (2007) un individuo puede tener un líder directo en su departamento funcional, pero también puede laborar en diferentes equipos de trabajo, donde se le asigna un líder o supervisor específico para cada uno de ellos. Esto permite que una persona brinde apoyo a varios departamentos al mismo tiempo.

La estructura matricial es comúnmente utilizada en organizaciones que necesitan una flexibilidad y adaptabilidad mayor, ya que permite una mejor coordinación y colaboración entre los diferentes departamentos. El contexto de la empresa LB Studio Gráfico se muestra en la ilustración 3 donde cada departamento tiene asignado el personal correspondiente a esa área, y según el proyecto o producto a realizar estos son partícipes de una o más áreas, esto se pondera a través de la prioridad de los trabajos en curso, con la coordinación de la asistente administrativa y los encargados o supervisores de departamentos.

Ilustración 3.
Organigrama de LB Studio Gráfico



Fuente: Elaboración propia.

4.5. Productos y servicios que ofrece el taller gráfico.

La empresa cuenta con una gama muy variada de productos dentro de lo que es el diseño editorial y publicitario, ofreciendo una alta calidad en sus impresos gracias a la tecnología de punta en sus equipos de impresión. Dentro de su oferta al mercado se

encuentran los artículos mostrados en la tabla 2, (las imágenes de referencia fueron tomadas de la internet por temas de confidencialidad).

Para la satisfacción de las necesidades de clientes que requieran productos pocos convencionales y de reproducción no masiva, el taller ofrece su servicio más personalizado llamado “creación de productos BTL” haciendo referencia a la publicidad BTL (sus siglas en inglés ‘*Below the line*’, que se traduce al español como ‘debajo de la línea’). Este tipo de productos suele ser de poca cantidad en comparación con los de venta masiva, con fases creativas bastante diligentes pues cada uno de este tipo cuenta con un proceso único para su elaboración.

En adición, brindan el servicio de instalación, si así lo solicita el cliente. Además de contar con vehículos de envío para la entrega de pedidos.

Tabla 2.
Listado de productos que ofrece la empresa

Productos que ofrece LB Studio Gráfico			
Mayoría de productos realizados por la empresa:			
Producto	Nombre	Producto	Nombre
	Backing		Entablados

	<p>Bajante/Banner</p>		<p>Etiqueta</p>
	<p>Bandera</p>		<p>Exhibidores de piso</p>
	<p>Banderines</p>		<p>Gorras</p>
	<p>Bibs</p>		<p>Hablador</p>
	<p>Boletas</p>		<p>Impresos digitales</p>

	<p>Bolígrafo</p>		<p>Letreros (troquelados)</p>
	<p>Botones</p>		<p>Letreros convencional</p>
	<p>Brochures</p>		<p>Menú</p>
	<p>Ejemplo de un producto BTL</p>		<p>Mupies</p>
	<p>Cabezal</p>		<p>Packing</p>
	<p>Calendario</p>		<p>Rayadito</p>

	<p>Carnets</p>		<p>Rompetráfico</p>
	<p>Carpeta</p>		<p>Sobres</p>
	<p>Collarín</p>		<p>Sublimación bolsos</p>
	<p>Countertop</p>		<p>Sublimación cilindros</p>
	<p>Dangler</p>		<p>Sublimación textil</p>
	<p>Editorial espiral</p>		<p>Table tent</p>

	<p>Editorial grapado</p>		<p>Vinyl impreso</p>
		<p>Editorial pegado</p>	

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Desglose de Máquinas del Área de Producción.

El taller gráfico dispone de treinta y ocho (38) máquinas e instrumentos que se utilizan para fabricar su amplia variedad de productos. Sin embargo, es importante destacar que estas máquinas no están organizadas de manera lógica ni estratégica en las distintas áreas de la empresa.

En la Tabla 3, se presenta un listado completo de todas las maquinarias e instrumentos, con la excepción de las computadoras que la empresa posee en la actualidad.

Tabla 3.
Inventario de maquinarias e instrumentos en el taller gráfico

Maquinarias e Instrumentos Actuales en las Áreas de Producción de LB Studio Gráfico				
Área	Imagen	Nombre	Funcionalidad	Cant. (unid.)
Área de Corte (Troqueladoras)		Graphtec CE6000-40 Plus	Troqueladora automática de mesa.	1
		TekCut H740A	Corte de contorno en vinilo.	1
		TekCut H740	Corte de contorno en vinilo.	1
		Impresora Epson L1300 Sublimación	Imprimir papel de sublimación en pequeños formatos.	1
Área de Impresión digital		Konica Minolta AccurioPress C2070	Prensas de producción digital en color versátiles a pequeño y mediano formato.	1
		Konica Minolta AccurioPress C4080	Prensas de producción digital en color versátiles a pequeño y mediano formato.	1

Área de Terminación digital		Spiel Digibinder 00637	Pegar con pega industrial productos editoriales.	1
		Ultrafold 714	Realizar tiro seco en papel.	1
		Book Stitcher Model N3A-B/4 20633 AcmcSteel Company	Grapar materiales de papcl.	1
		Champion 305-XG The Challenge Machinery Company 98X239	Corte de materiales de pequeño y gran formato.	1
		Weintck CreaserPerforator GPM 4505A	Dar tiro seco en materiales de poco grosor.	1
		Vandsa Thermal Laminator	Transferir mediante calor y presión el material de laminado a un formato de papel.	3
		Triumph S255	Guillotina de corte de pequeños y medianos formatos.	1

	Onyx HD-7700 (Rhin-0-Tuff)	Perforadora de encuadernación sobremesa.	1
	TruBind Wire Closer TB-WCL (encuadernacion)	Encuadernadora de alambre.	1
	Esquineadora	Cortadora de esquina redonda.	1
	Akiles Wire 2:1 Die for Flexipunch	Perforadora modular versátil.	1
	Dados de Perforadora Akiles	Dado de corte. Brinda una perforación de distintos estilos.	3
	Standard M2 Bookletmaker	Dar tiro seco automático a trabajos editoriales.	1
	Guillotina manual Pointer 36 cm	Cortar materiales de poco grosor de manera manual.	1

		Plastificadora	Plastificar mediante calor. Laminar materiales poco gruesos.	1
		Perforadora RAPESCO P3100	Perforar con tres agujeros manualmente materiales de papel.	1
		Sin nombre. Multitasking	Cortar materiales de poco grosor. Dar tiro seco.	1
		Impulse Sealer 110v	Sellar con calor bolsas plásticas.	2
		Tiro Seco Manual	Tabla para doblar dar tiro seco manual a formatos de papel.	1
		Button Maker Model 225	Hacer botones de tela o papel.	1
Área de terminación de gran formato		Laser Dae Grafimundo United Laser	Grabar y/o cortar con láser materiales rígidos y no flamables.	1

		Laminadora 152''	Laminar en rollos en temperatura fría.	1
		Zona de Herramientas	Utensilios que sirven para trabajos manuales. Así como también la ubicación de los EPP.	1
		Laminadora De Película De Vinilo Fría	Mecanismo de laminado para productos terminados.	1
Área de CNC		Missile CNC A1-CCD	Grabado y corte en materiales gruesos.	1
		Aspiradora	Aspirar polvo o residuos, considerados desperdicios.	1
Área de UV		UJF - 6042MK IIc	Impresión directa en superficie plana.	1
Área de Plotter		Roland VersaExpress RF-640	Impresión a gran formato.	1

Área de Sublimación		TekPress	Transferir en un objeto con calor y presión por un cierto periodo de tiempo una imagen.	1
		GY-06 Digital Controller	Transferir imágenes en gorras.	1
		Sublimadora de taza pequeña Tek Press	Transferir imágenes con calor y presión en tazas o productos cilíndricos.	2
		Heat Press IT 9400	Transferir en un objeto con calor y presión por un cierto periodo de tiempo.	1

Fuente: Elaboración propia.

El taller textil (externo) es considerado como una unidad de venta distinta al taller gráfico, pero hemos levantado con la Gerencia de que es considerado como parte del negocio gráfico, debido a que guarda relación directa con el departamento de Sublimación, es por esto que se consideró la inclusión de dicho taller en el proyecto. Actualmente dispone de seis (6) máquinas, detalladas en la tabla 4. En dicho espacio de trabajo se realizan ciertos productos textiles (dentro de los más demandados: bolsos y t-shirts) donde luego son enviados al taller gráfico para ser impresos o empacados para su posterior despacho.

Tabla 4.
Inventario de maquinarias e instrumentos en el taller textil

Maquinarias e Instrumentos Actuales en el Taller Externo Textil de LB Studio Gráfico				
Área	Imagen	Nombre	Funcionalidad	Cant. (unid.)
Taller Textil		Juki MO 816	Máquina de coser industrial de 5 hilos.	1
		Jack JK 797 DI 4 514 MO 3	Máquina de coser overlock de bancada cilíndrica de 4 hilos (puntada de seguridad) para materiales ligeros y medios.	1
		PegaSus W562 01CB	Máquina de coser recubridora.	1
		SewisT 521	Máquina de coser y remalladora	1
		Jack JK TI377E B	Máquina automática para colocar botones con cortahilos automático.	1
		Jack JK 783G Z	Máquina para realizar un lazo directo en camisas, prendas de punto, ropa interior, etc.	1

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Desglose de Mesas de trabajos y Computadores.

Dentro de los espacios de trabajo cada área de producción cuenta con escritorios y/o mesas de trabajos, dichas superficies planas desempeñan un papel fundamental. Sin embargo, al igual que las maquinarias, estas no siguen una secuencia lógica y carecen de una estrategia en particular en su disposición en las diferentes zonas. En la tabla 5 se muestran las cantidades y dimensiones de estas en las distintas áreas exceptuando las áreas administrativas.

En las visitas realizadas a la empresa se pudo observar que en algunas mesas de trabajo se depositan materia prima o productos terminados, limitando así el espacio disponible para realizar actividades de producción.

Tabla 5.
Listado de escritorios y mesas de trabajo en las áreas del taller gráfico

Escritorios y Mesas de Trabajo existentes en la empresa LB Studio Gráfico			
Área	Referencia	Dimensiones (metros)	Cantidad (unidad)
Preparación impresión y corte	Escritorios	1.2 x 0.78	2
	Mesa roja	1.49 x 0.749	1
Terminación digital	Mesa cristal (medio)	1.823 x 0.916	1
	Mesa cristal (fondo)	1.535 x 0.614	1
	Mesa materiales Guillotina Pequeña	1.256 x 0.722	1
	Mesa (Ubicada al lado izquierdo de la puerta)	2.957 x 0.61	1
Impresión digital	Escritorio	0.6113 x 0.64	1
	Mesa	1.217 x 0.742	1
	UPS	0.58 x 0.60	1
Plotter	Escritorio	1.197 x 0.758	1
UV	Escritorio	0.6113 x 0.64	1

	Anaqueles	0.92 x 0.422	1
Sublimación	Mesa	1.315 x 0.863	1
	Meseta	3.164 x 0.684	1
Comedor	Meseta	2.24 x 0.761	1
	Librero	0.924 x 0.639	2
Área terminación gran formato	Mesa tubo 1	2.54 x 1.52	1
	Mesa tubo 2	1.417 x 2.45	1
	Tubo de presión	1.745 x 0.313	1

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario tomar en cuenta la mesa de trabajo del taller textil externo, esta es utilizada para el empaque y planchado de las telas, además del corte y otras actividades.

Tabla 6.
Listado de mesas de trabajo en las áreas del Taller Textil

Mesas de Trabajo existentes en el Taller Textil Externo de LB Studio Gráfico		
Referencia	Dimensiones (metros)	Cantidad (unidad)
Mesa de trabajo	2.40 x 6	1

Fuente: Elaboración propia.

A modo general cada maquinaria cuenta con una computadora con la cual es manipulada. A excepción de las impresoras digitales (Konicas) que son operadas a través de la misma laptop, y el mismo caso para los plotters de corte.

Tabla 7.
Listado de computadores en las distintas áreas del taller gráfico

Computadores existentes en la empresa LB Studio Gráfico		
Área	Modelo	Cantidad (unidades)
Impresión digital	Laptop HP	1
Terminación de gran formato	Laptop Dell	1
CNC	Computadora de escritorio Dell	1
Máquina UV	Computadora de escritorio Dell	1
	Mac de Escritorio	1
Plotter	Computador de escritorio Acer	1
Corte (Troqueladoras)	Mac de Escritorio	1
	Laptop Toshiba	1
Recepción	Mac de Escritorio	2
Oficina Administrativa	Mac de Escritorio	2

Fuente: Elaboración propia.

4.8. Análisis de los Productos

La compañía proporciona una amplia gama de servicios en el ámbito de la comunicación visual, que abarca desde el diseño gráfico, y la producción de material editorial y publicitario, hasta la impresión digital, la creación de rótulos y señalización para diversos fines (informativos, publicitarios y de seguridad). Además, ofrecen productos para la decoración de eventos y, la confección de productos únicos y de tiradas o confecciones limitadas destinados a promociones especiales, conocidos dentro del taller como productos POP-BTL.

4.8.1. Agrupación de Productos

La producción del taller es amplia, pues ofrece una alta variedad de productos con el objetivo de satisfacer las necesidades de sus clientes. A pesar de que ciertos productos comparten similitudes en sus procesos de fabricación, no han sido oficialmente catalogados como parte de una familia de productos específica. Por lo tanto, con el propósito de gestionar de manera más eficiente la información, se ha optado por agrupar los productos de acuerdo a sus procesos de fabricación, teniendo en cuenta la semejanza en los pasos involucrados mostrados por los colaboradores, y los levantamientos de información realizados con la Gerencia.

Tabla 8.
Agrupación de Productos Similares

Agrupación	Productos
Backing	Backing, Backpanel
Bajante/Banner	Bajante, Banner, Roll up, Panel, Roll ups
Bandera	N/A
Banderines	N/A
Bibs	N/A
Boletas	Boletas, Boletos, Brazaletes, Cupón, Taquilla, Ticket
Bolígrafo	N/A
Botones	Botones, Pin
Brochures	N/A
BTL	Alfombra, Apoya Vaso, Buzón, Centro de mesa, Corpóreo, Coverto, Cuadro, Estatuilla, Forro, Frames, Globos, Hielera, Identificador, Individual Mesa, Kit, Magneto, Mampara, Mapa, Marco de fotos, Bolsillo, Colmena, Mesa Degustación, Mesa Promoción, Monolito, Mura, Paleta, Pantalla, Photo Booth, Pizarra, Posavasos, Props, Props Festivos, Reloj, Ruleta, Sello, Señalización, Skyjack, Stand, Standee, Table Top, Urna, Valla, entre otros BTL que soliciten.
Cabezal	Cabezal, Cenefa, Cintillo, Falda

Calendario	N/A
Carnets	Carnets, Gafetes
Carpeta	N/A
Collarín	Collarín, Colgante, Tags
Countertop	N/A
Dangler	N/A
Editorial grapado	Catálogo, Cuaderno, Dossier, Recetarios, Revista
Editorial pegado	Boletín, Folleto, Formulario, Guía, Libro, Manual, Memoria
Editorial espiral	Agenda, Libreta
Entablados	Recibos, Talonarios
Etiquetas	Etiquetas, Label, Sticker
Exhibidores de piso	Display, Exhibidor
Gorras	N/A
Hablador	N/A
Impresos Digitales	Carátula, Ficha, Flyers, Fotografía, Impresión, Afiche, Tarjeta de Presentación, Tarjeta de regalos, Marcadores, Papel Timbrado, Portada, Postal, Poster, Recordatorio, Separador de libro, Tarjeta, Tarjeta de Cumpleaños, Tarjeta de Invitación, Tarjeta Navidad, Volante
Letreros (troquelados)	Letras Cortadas, letreros con formas irregulares
Letreros convencionales	N/A
Menú	N/A
Mupies	N/A
Packing	Packing, Cajas, Empaques
Ralladito	N/A
Rompetráfico	N/A
Sobres	Sobre, Sobre carta, Sobre Manila
Sublimación de bolsos	Bolsa, Bolso, Bulto, Funda
Sublimación cilindros	Taza, Termo, Vaso térmico
Sublimación textil	Bandas, Chaleco, Hoodie, Lanyard, Mascarilla, Mochila, Mouse Pad, Paraguas, Polo Shirt, Polos, T-Shirt, Toalla

Table Tent	N/A
Vinyl Impreso	N/A

Fuente: Elaboración propia.

4.8.2. Análisis de la Demanda

La empresa se ha caracterizado por ofrecer soluciones a todos los requerimientos propuestos por sus clientes, dando a lugar la producción variada de productos. Debido a la cantidad de estos (agrupados anteriormente) se realizó la ponderación de tomar como punto de partida para el estudio de los procesos de producción aquellos productos que significan mayor ganancia monetaria (a raíz de los reportes compartidos, solo tomando en cuenta el precio de venta, no las ganancias netas) a la empresa.

La selección de los productos más vendidos desempeña un papel crucial a considerar al momento de plantear la redistribución del espacio de la empresa. Para esto es necesario analizar la demanda, con el fin de obtener una selección lo más acertada posible.

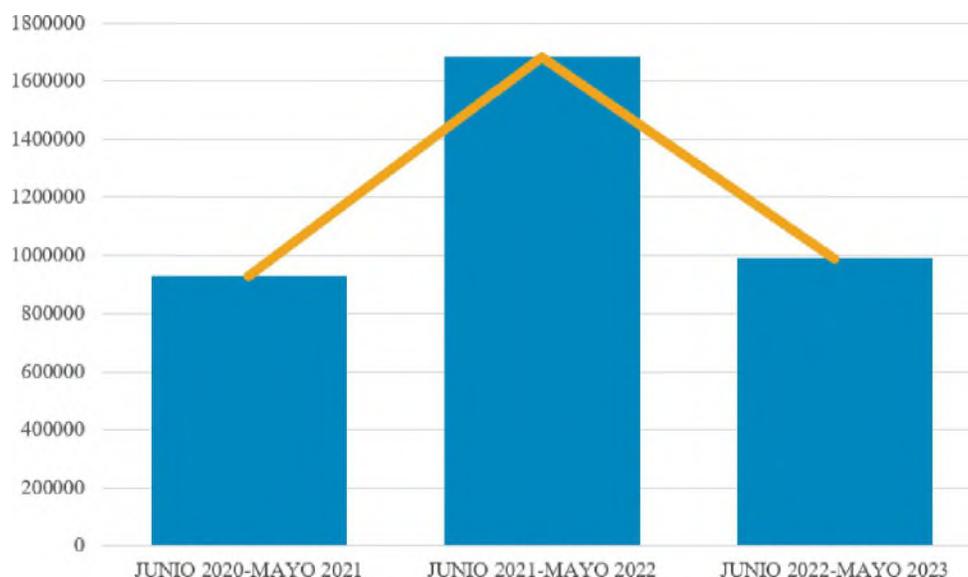
Según lo conversado con los colaboradores y la directiva de la empresa, el desempeño productivo del taller experimentó un descenso durante el período comprendido entre finales de 2020 e inicios del 2021, como consecuencia del COVID-19. Tanto al taller como a nivel global, las restricciones implementadas con el propósito de mitigar la propagación del virus, junto con las interrupciones laborales, fueron factores determinantes que incidieron de manera negativa en la producción. La empresa subsistió con la producción de artículos personalizados para fines del distanciamiento social, tales como mascarillas, etiquetas para frascos de sanitizantes, stickers de piso para el distanciamiento, entre otros.

Contrariamente al periodo anterior, a mediados del año 2021, la fabricación de artículos promocionales se recuperó de manera gradual, y en adición se mantuvo la producción de artículos personalizados para fines de distanciamiento social. Esto resultó en un flujo de producción considerablemente más provechoso para la empresa.

Para fines del 2021 y principios del 2022 las órdenes de producción para los artículos personalizados para fines del distanciamiento social fueron disminuyendo gradualmente.

Gráfica 1.
Unidades Vendidas por año desde Junio 2020 a Mayo 2023

Unidades Vendidas Anualmente 2020-2023



Fuente: Elaboración propia.

Los periodos examinados presentan características inusuales debido a la incidencia de una pandemia. Sin embargo, al considerar la fabricación de artículos derivados de la necesidad de protocolos frente al COVID-19 y la restauración de la producción regular de productos, se justifica la aparición del pico observado en el periodo 2021-2022. Teniendo

esto en cuenta, se considera que la demanda en su contexto normal tiende al alza comparando el periodo 2020-2021 y 2022-2023 se presenta un incremento del 6.13%.

4.8.3. Productos más vendidos

Para tener un análisis más provechoso se seleccionaron los productos más vendidos y de mayor demanda para realizar el análisis de los procesos de producción.

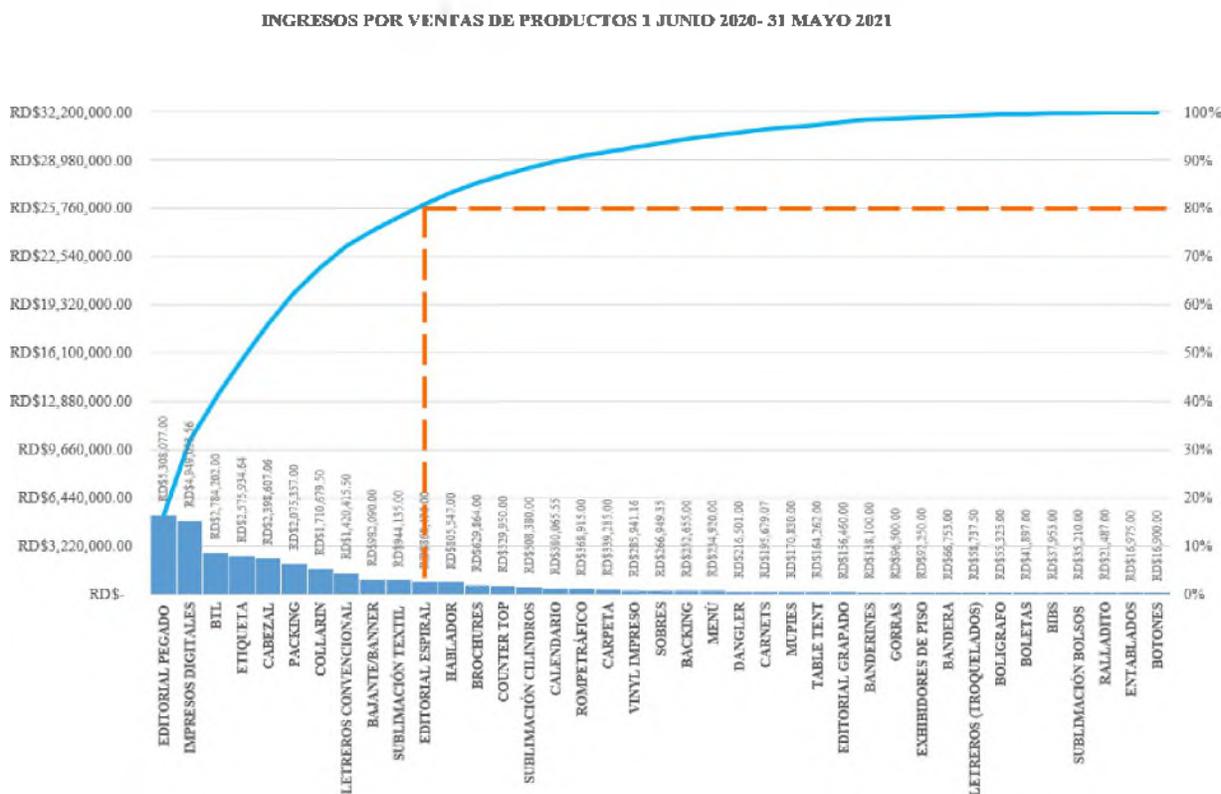
La priorización de los productos más vendidos permite centrar el análisis en las áreas de producción que tienen un impacto económico significativo. Al seleccionar los productos que generan la mayor demanda, se opta por una perspectiva centrada en el cliente y en el mercado.

Debido a ciertos aspectos internos de manejo de la información, solo se logró acceder a un informe integral que abarca datos generales anuales por producto (como la cantidad, el precio de venta y el importe total a pagar), para el periodo comprendido entre junio de 2020 y mayo de 2022. A partir de junio de 2022 hasta mayo de 2023, se pudo obtener información adicional y más específica, como la cantidad de órdenes de producción generadas por producto. Es debido a esto que, se utilizaron los tres años de información para seleccionar los productos con mayores ventas, y en base al año comprendido entre junio 2022 y mayo 2023 para seleccionar los productos que presentan un flujo de órdenes de producción (sin presentar una nula demanda en ninguno de los meses de ese periodo).

Es bueno resaltar que, debido a la variabilidad del proceso de producción para los productos BTL, estos no fueron tomados en cuenta en la ponderación de los productos a seleccionar para analizar directamente.

A continuación se muestran los tres diagramas de pareto utilizados como referencia para la selección de los productos que representen el 80% de los ingresos por ventas anuales en el periodo junio 2020 - mayo 2023.

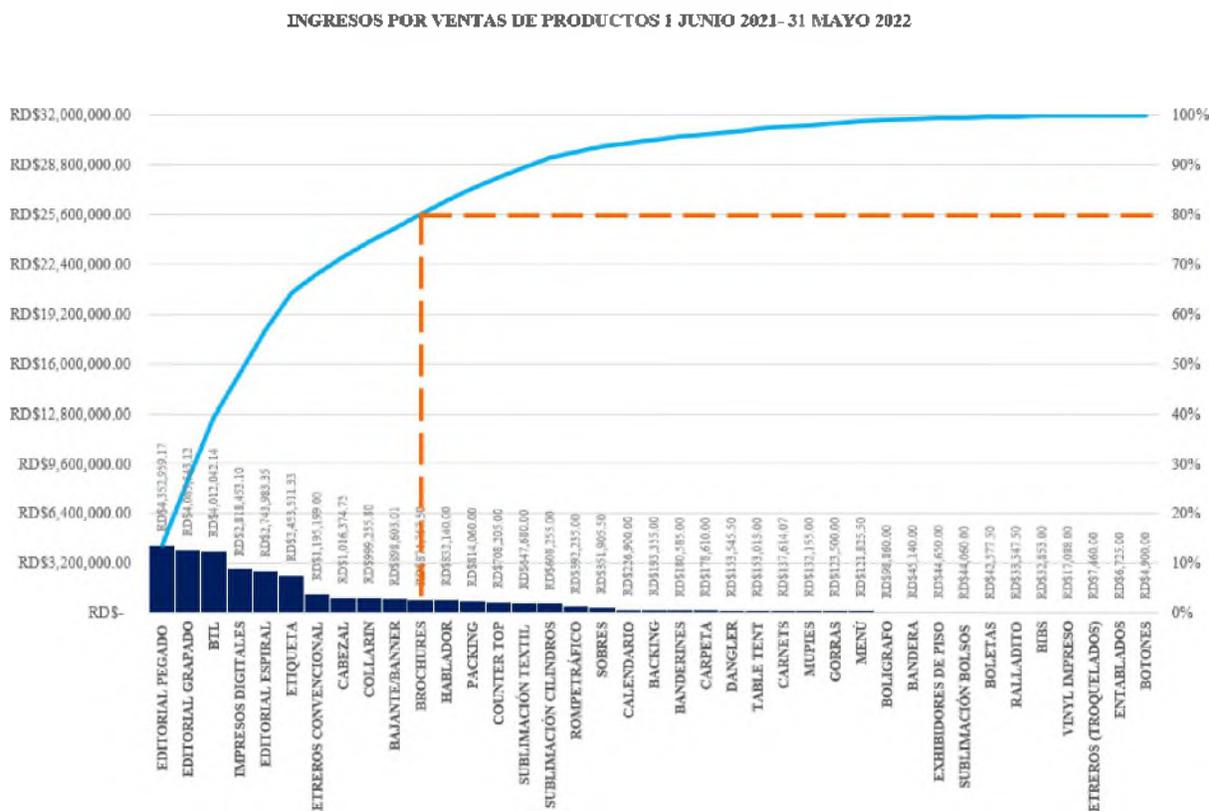
Gráfica 2.
Dinero generado por cada agrupación de productos (junio 2020- mayo 2021)



Fuente: Elaboración propia.

En el año junio 2020 - mayo 2021 los productos con mayor ingresos por ventas generados fueron los siguientes: editorial pegado, impresos digitales, etiqueta, cabezal, packing, collarin, letreros convencional, bajante/banner, sublimación textil y editorial espiral. Representando estos el 80% de las ventas totales de este periodo.

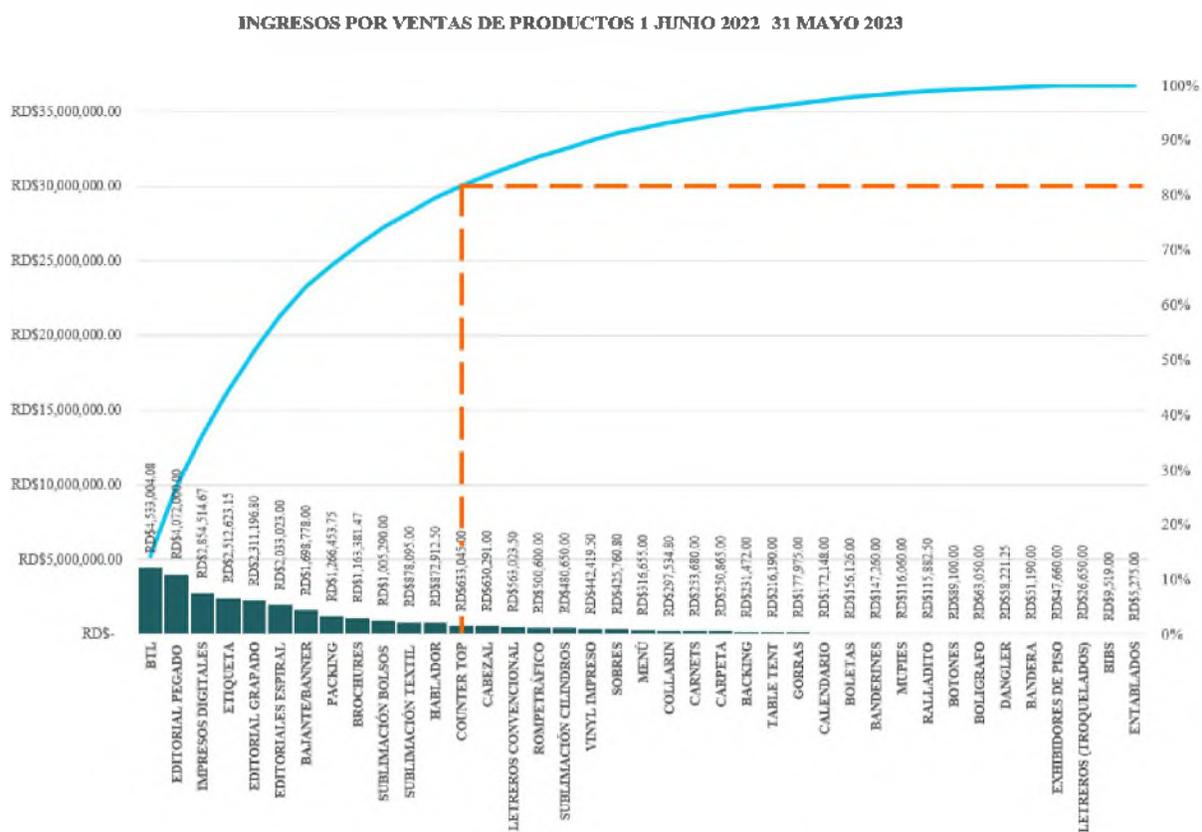
Gráfica 3.
Dinero generado por cada agrupación de productos (junio 2021- mayo 2022)



Fuente: Elaboración propia.

Para el período comprendido entre junio de 2021 y mayo de 2022, los productos que generaron los mayores ingresos por ventas fueron los siguientes: editorial pegado, editorial grapado, impresos digitales, editorial espiral, etiqueta, letreros convencional, cabezal, collarín, bajante/banner y brochures.

Gráfica 4.
Dinero generado por cada agrupación de productos (junio 2022- mayo 2023)



Fuente: Elaboración propia.

Durante el lapso entre junio de 2022 y mayo de 2023, los productos que destacaron por sus altos ingresos fueron los siguientes: editorial pegado, impresos digitales, etiqueta, editorial grapado, editorial espiral, bajante/banner, packaging, brochures, sublimación bolsos, sublimación textil (artículos como hoodie, t-shirts, franelas, etc...), hablador y countertop.

Tomando en cuenta las órdenes de producción del periodo comprendido entre el año 2022-2023, se ha seleccionado aquellos productos con órdenes de producción constante, es decir, cada mes presentaban orden de producción.

Tabla 9.
Órdenes de Producción 2022-2023 por Productos de Mayor Ventas en los últimos tres años

Producto/Mes	Jun	Jul	Agto	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Impresos digitales	113	84	34	41	59	65	47	58	46	62	55	84
Etiqueta	50	49	93	59	37	91	61	53	27	33	32	21
Editorial pegado	32	15	35	31	6	24	1	19	1	9	35	23
Bajante/Banner	25	15	11	20	7	22	0	11	8	0	5	13
BTL	23	9	14	38	17	29	27	17	17	13	23	30
Editorial grapado	12	5	3	5	3	17	3	3	1	4	7	26
Brochures	11	8	4	6	4	7	7	5	0	4	8	10
Hablador	8	2	13	7	1	6	7	0	8	7	9	2
Sublimación textil	8	3	6	4	1	2	6	3	3	5	0	2
Counter top	5	2	6	6	1	3	5	0	4	2	3	7
Editoriales espiral	3	2	7	1	1	2	1	1	4	4	1	2
Sublimación bolsos	3	1	0	0	0	2	3	0	2	1	0	2
Packing	2	0	7	4	2	7	2	0	5	3	3	7
Collarin	0	0	3	2	0	1	1	2	0	0	2	3
Cabecal	1	4	3	3	0	0	0	1	0	0	1	3

Leyenda

	Productos con flujo mensual de órdenes de producción indistinta de cero		Productos con flujo de órdenes de producción con sin demanda en algún mes		Productos BTL (procesos distintos para cada producto solicitado)
--	---	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Según se observa en la tabla 9, los productos **impresos digitales, etiquetas, editoriales pegados, editoriales grapados y editoriales con espiral** presentan una demanda constante en base a sus órdenes de producción en el año junio 2022 - mayo 2023. La selección de estos productos con demanda constante permitirá analizar los procesos actuales de producción.

4.9. Distribución de Planta Actual

El taller gráfico cuenta con un terreno de 500 metros cuadrados aproximadamente, teniendo un estimado de 19.73 metros de ancho y 25.25 metros de largo. En dicho terreno se

encuentra el estacionamiento de los vehículos, el área administrativa, la recepción, los parqueos y el área de producción. En la ilustración 4, se observa la disposición de los espacios en la empresa. Es importante tener en cuenta que, a pesar de las modificaciones realizadas en la infraestructura, está inicialmente fue una vivienda residencial. Sin embargo, con el paso del tiempo, el propietario actual del terreno decidió utilizar el espacio con propósitos comerciales. Es bueno resaltar que, en este sector también operan otras empresas.

Dentro de la distribución actual de espacio, la empresa carece de un sistema formal para la gestión y control de inventario, y en lugar de contar con un almacén estructurado, utiliza tres áreas físicas para almacenar ciertos materiales, estas son tituladas como: Depósito Insumos Digital, Almacén de Insumos Varios y Área de Entrega de Productos a Gran Formato. Además, los demás insumos y formatos se ubican en espacios aleatorios sin una planificación clara.

Tabla 10.
Medidas de los Espacios dentro de la Empresa

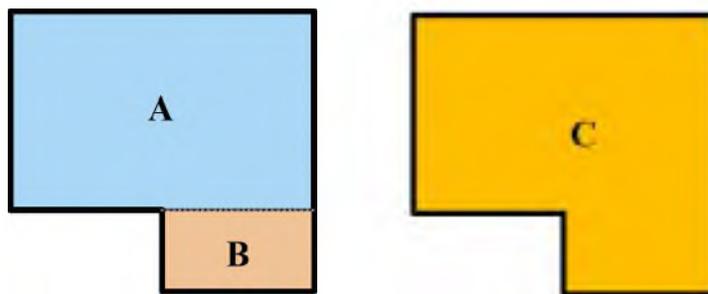
Dimensiones Actuales por Área			
Nombre	Ancho (m)	Alto (m)	Área (m²)
Recepción	3.48	3.97	13.82
Oficina administrativa	2.64	3.33	8.79
Archivo administrativo	1.59	2.32	3.69
Baño Mujeres	1.54	1.59	2.45
Baño Hombres	1.89	1.59	3.01
Baño Administrativo	1.59	0.98	1.56
Cocina	3.68	2.5	9.20
Área de Corte (Troqueladoras)	3.88	3.99	15.48

Área de Impresión Digital	3.59	5.29	18.99
Depósito Insumos Digital	3.88	1.3	5.04
Área de Terminación Digital (A)	5.62	4.28	24.05
Área de Terminación Digital (B)	3.34	5.67	18.94
Comedor	3.88	3.79	14.71
Área de Sublimación	2.43	3.16	7.68
Área de Plotteo	4.22	3.8	16.04
Área de Máquina UV	3.8	3.8	14.44
Área de Corte CNC	4.33	3.06	13.25
Área de Terminación de productos a Gran Formato	11.85	5.67	67.19
Almacén de Insumos varios***	—	—	14.61
Área de Entrega Productos Gran Formato***	26.39	2.91	29.30
Zona Parqueo	16.31	5.7	92.97
Zona vehículos de carga	3.42	12.97	44.36
Lavamano-Espacio de bomba de agua	0.55	2.53	1.39
Pasillo***	—	—	13.40

Fuente: Elaboración propia.

Las áreas identificadas con tres asteriscos (***) son aquellas cuyo perímetro utilizado forma una figura distinta a un cuadrado o rectángulo, para el cálculo de dichas áreas se segmentan las áreas en cuadrados o rectángulos (el caso que aplique) y se procede a sumar dichas áreas para tener el área total del área.

Ilustración 4.
Metodología de Cálculo de Área para Perímetros Irregulares



$$\text{Área de A} + \text{Área de B} = \text{Área de C}$$

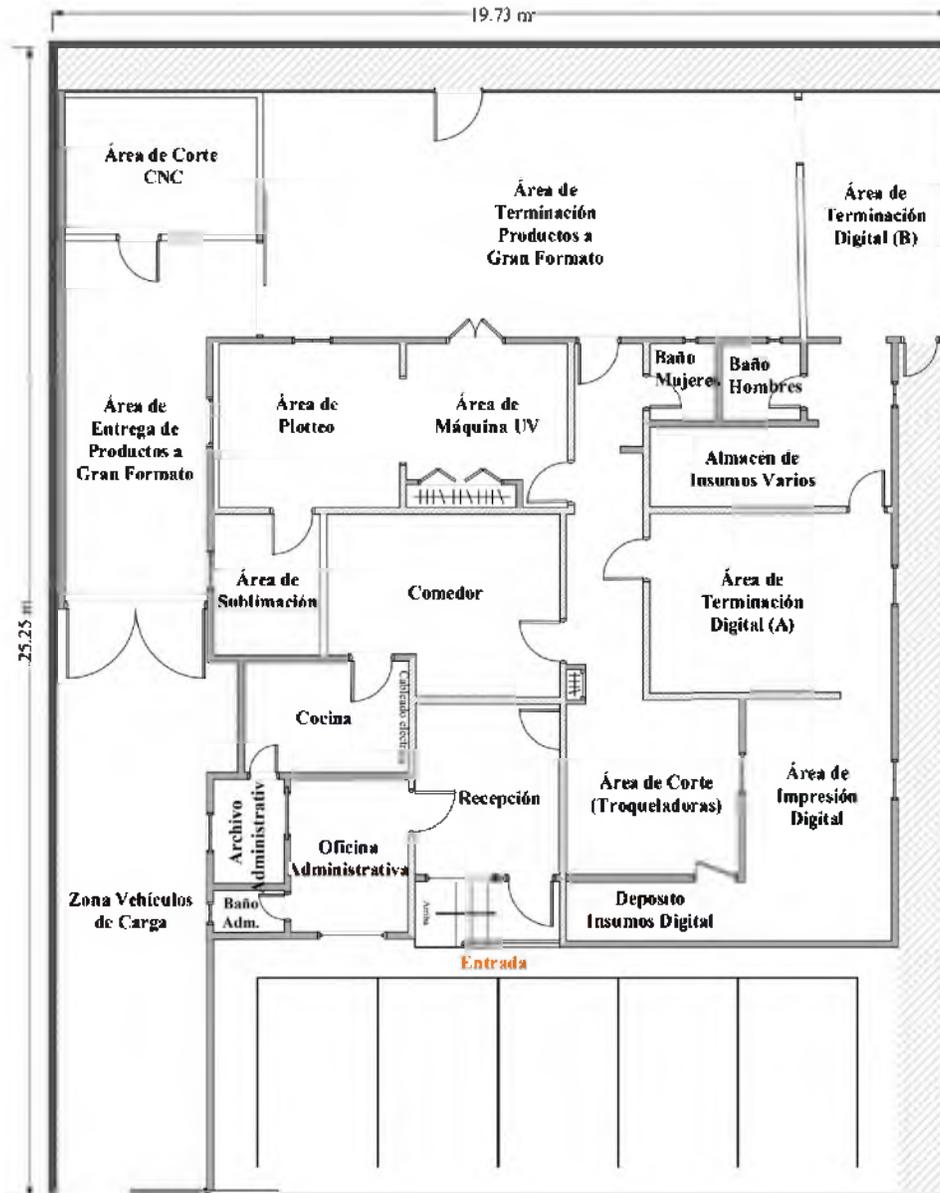
Fuente: Elaboración propia.

4.9.1. Distribución de Actual de Maquinarias, Instrumentos, Mesas de Trabajo y Otros Inmuebles

El orden y la organización de los espacios de trabajo en una empresa son aspectos cruciales que impactan en su funcionamiento y eficiencia general. Esta disposición actualmente está dictada por la Alta Dirección, por decisiones basadas en sus propias percepciones y en las necesidades que han surgido durante la operatividad en las instalaciones.

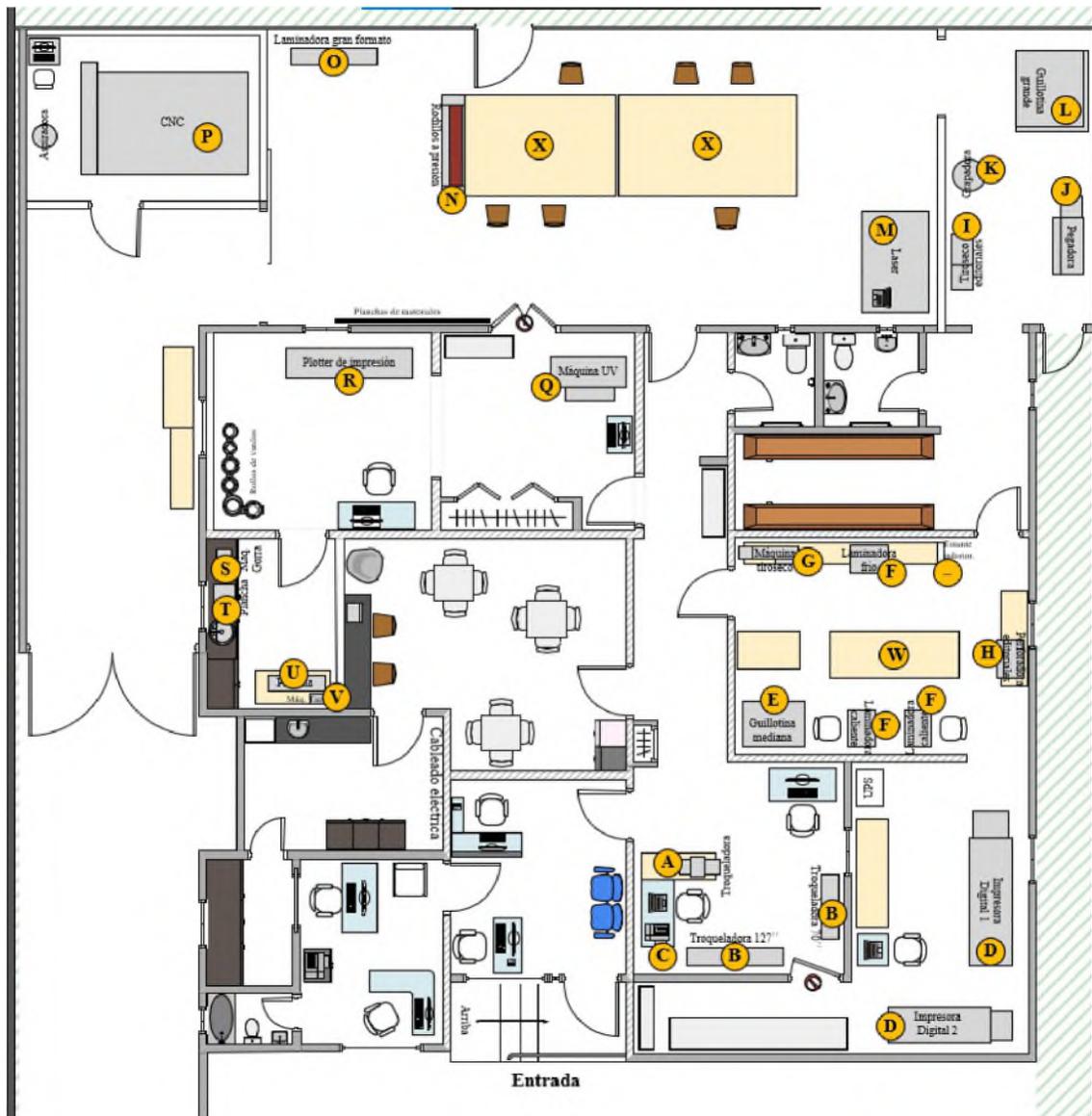
Su influencia en la distribución de espacios se ha basado en una cuestión de intereses o conveniencias en cuanto espacio, es decir, espacios disponibles donde pueda situarse nuevas maquinarias, sin atender a aspectos importantes como flujos de procesos que pueden ser afectados. En la ilustración 5 se muestra la colocación de las maquinarias, instrumentos, mesas de trabajo y demás inmuebles.

Ilustración 5.
Distribución Actual del Taller Gráfico



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6.
Distribución Actual de las Maquinarias, Mesas de Trabajo e Instrumentos del Taller Gráfico



Legenda

- | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|--|--|
| (A) Graphtec
CE6000-40 Plus | (F) Vamsda Thermal | (K) Book Stitcher | (P) Missile CNC | (U) Heat Press II | (W) Mesa de Terminación
Digital |
| (B) TekCut H740 | (G) Weintek Creaser
Perforator | (L) Champion 303-
XG | (Q) UJF - 6042MK
Ile | (V) Sublimadora taza
pequeña Tek Press | (X) Mesa de Terminación
Gran Formato |
| (C) Impresora
Epson L1500 | (H) Onyx HD-7700 | (M) Laser Dae
Grafimundo | (R) Roland
VersaExpress | (...) Maquinarias e instrumentos colocados en el
estante inferior | |
| (D) Komca Minolta
AccantoPress | (I) Ultrafold 714 | (N) Laminadora Pelicula
De Vinilo Fria | (S) GY-06 Digital | Esqueadora
Akiles Wire | Guillotina manual |
| (E) Triumph 5255 | (J) Spiel Digibinder | (O) Laminadora
152" | (T) tekPress | Dados Perforadora
Standard M2 | Plasticadora
Perforadora RAPESCO |
| | | | | | Impulse Sealer
Plasticadora
Tiro Seco Manual
Button Maker |

Fuente: Elaboración propia.

4.10. Manejo de Materia Prima

La organización enfrenta desafíos sustanciales en la gestión de sus recursos y control de inventario. En concreto, la empresa no cuenta con un almacén estructurado ni con un sistema formal de control de inventario. En lugar de disponer de un sistema organizado, utilizan únicamente dos áreas físicas designadas para el almacenamiento de materiales, y el resto de los materiales se colocan en espacios aleatorios sin una planificación clara.

Además, se carece de un manejo sistemático de la materia prima, y la cantidad de material en existencia se determina únicamente mediante conteos físicos cuando se requiere.

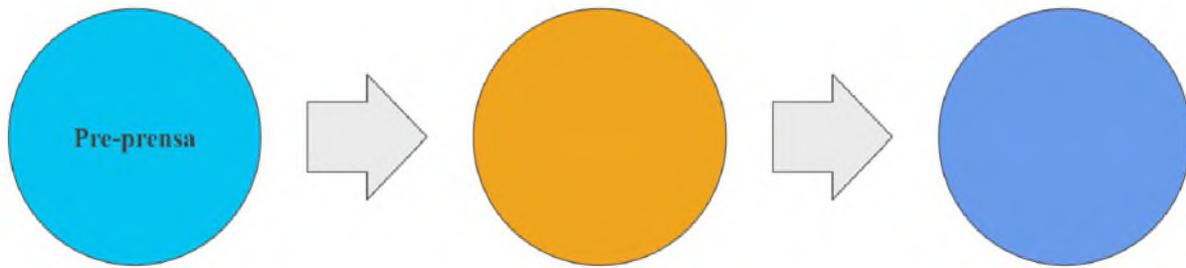
4.11. Descripción de los Procesos de Producción Actuales

El taller carece de documentación formal para sus procesos operativos. Este hallazgo implica que los colaboradores llevan a cabo las actividades operativas basándose principalmente en su experiencia y criterio personal, en lugar de seguir procedimientos estandarizados y bien definidos, esto da a lugar a inconsistencias en la ejecución de tareas, y variaciones no deseadas en la calidad del producto.

4.11.1. Fases Generales de la Producción en las Artes Gráficas

Las fases generales de la producción en las artes gráficas, que abarcan la pre-prensa, prensa y post-prensa, representan un conjunto integral de procesos que transforman conceptos creativos en productos gráficos finales. Estas fases representan un marco esencial independientemente de la diversidad de productos que pueda manejar el taller gráfico.

Ilustración 7.
Fases Generales de las Artes Gráficas



Fuente: Elaboración propia.

En la etapa de **pre-prensa**, se llevan a cabo actividades como el diseño, maquetación, corrección de pruebas y preparación de archivos para la impresión. La fase de **prensa** involucra la propia impresión, donde se transfieren las imágenes y colores a diversos sustratos, como papel o cartón. Finalmente, la etapa de **post-prensa** abarca procesos como el acabado, plegado, corte y encuadernación, que dan forma y presentación final a los productos impresos.

Es crucial destacar que, aunque un taller gráfico pueda gestionar una amplia variedad de productos, desde folletos hasta etiquetas o embalajes, todos estos siguen estas fases generales para ser producidos.

4.11.2. Procesos de Producción Actuales

Para el estudio de los detalles actuales para los procesos operativos, se han levantado los procesos seleccionados en el acápite 4.8.3. *Productos más vendidos*. Dentro de estos no se incluyen la recepción de materias primas, debido a la inconstancia de dicha actividad y a la falta de control de inventario en el taller.

Es bueno destacar que, dentro de los productos seleccionados y de manera general, la producción de muestras se lleva a cabo exclusivamente cuando los clientes lo solicitan, escenario que es muy poco frecuente. El escenario regular es que, la empresa es subcontratada y el taller que solicita el servicio necesita enviar dichas muestras a sus propios clientes.

Para los procesos de producción en la empresa actualmente, quien gestiona y confirma que haya material para realizar la orden de producción es el encargado del departamento al que pertenezca dicha orden. Dicho encargado, notifica a la Asistente Administrativa de la falta de materia prima para poder realizar la orden. Una vez se realiza la compra y se recibe el material (dicho proceso varía y no tiene un orden fijo o serie de pasos para realizarse), se inicia el proceso de producción para la orden en espera.

En los diagramas se observará la relación entre departamentos y los roles que juegan durante el proceso.

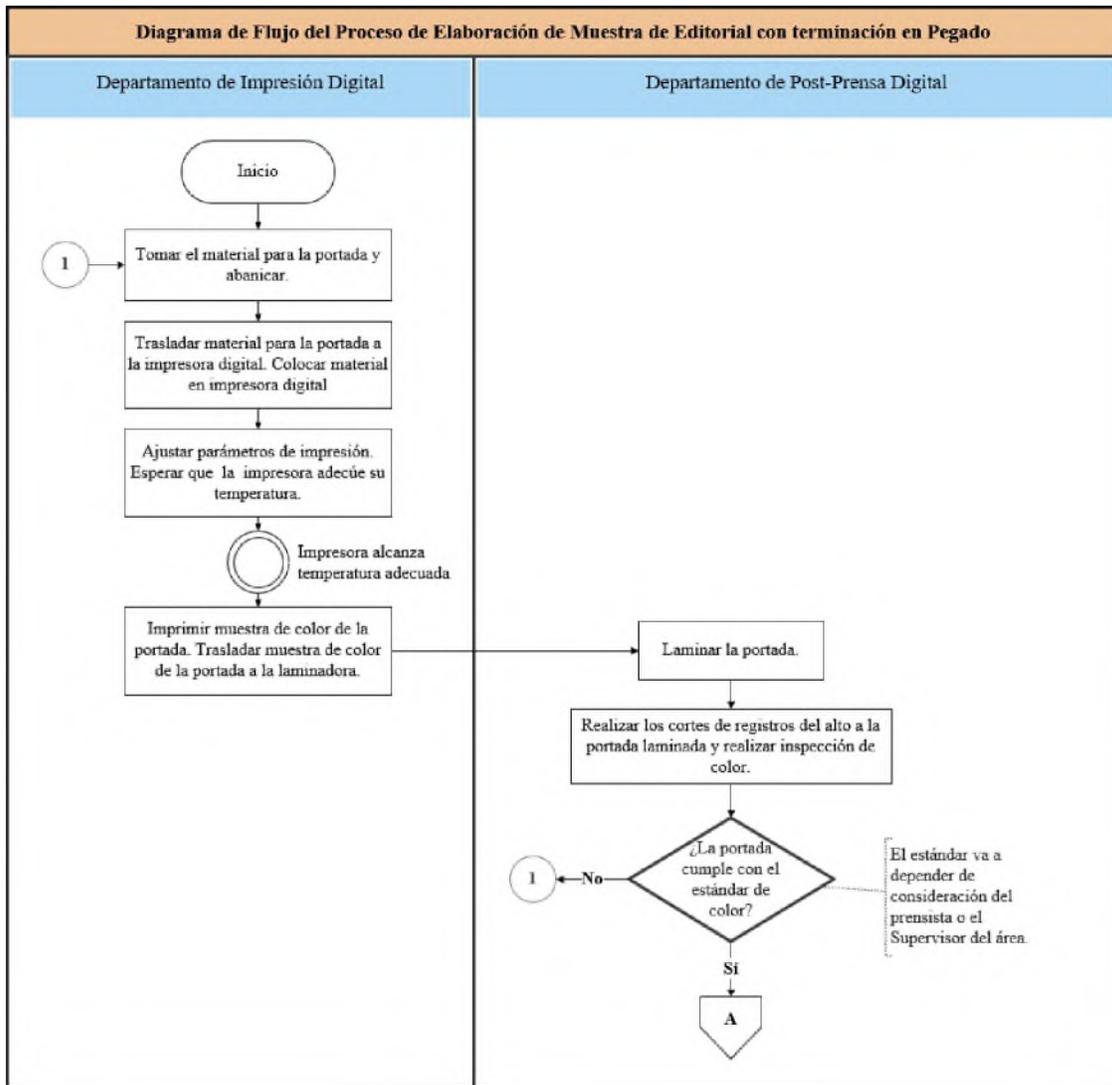
4.11.2.1. Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial Pegado

En el proceso de producción de una Muestra de un Editorial con acabado de Pegado, todo comienza en el departamento de impresión digital. Primero, se prepara el material para la portada, se lleva a la impresora digital y se ajustan los parámetros de impresión. Después de alcanzar la temperatura adecuada, se imprime la muestra a color de la portada.

La muestra de la portada pasa a la laminadora, donde se lamina y se realizan los cortes necesarios. Luego, se inspecciona el color.

Diagrama 1.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado



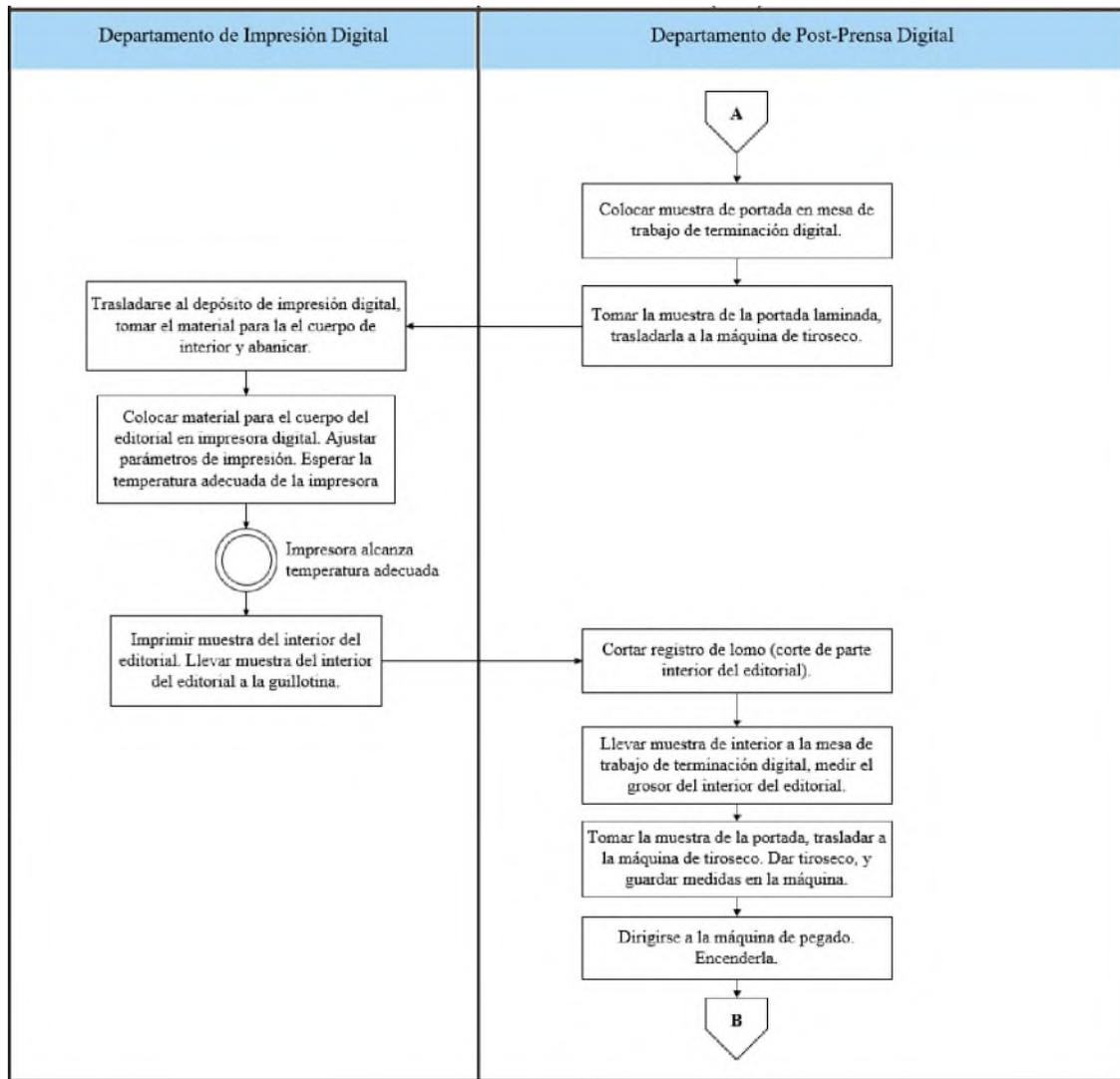
Fuente: Elaboración propia.

Se imprime el material para el cuerpo del libro, se ajustan los parámetros y se imprime la muestra del interior.

La muestra del interior se lleva a la guillotina para los cortes precisos. Después, la muestra de la portada se verifica para asegurar que cumple con los estándares de color. Si es así, se sigue con el proceso; de lo contrario, se pasa al supervisor.

Diagrama 1.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado

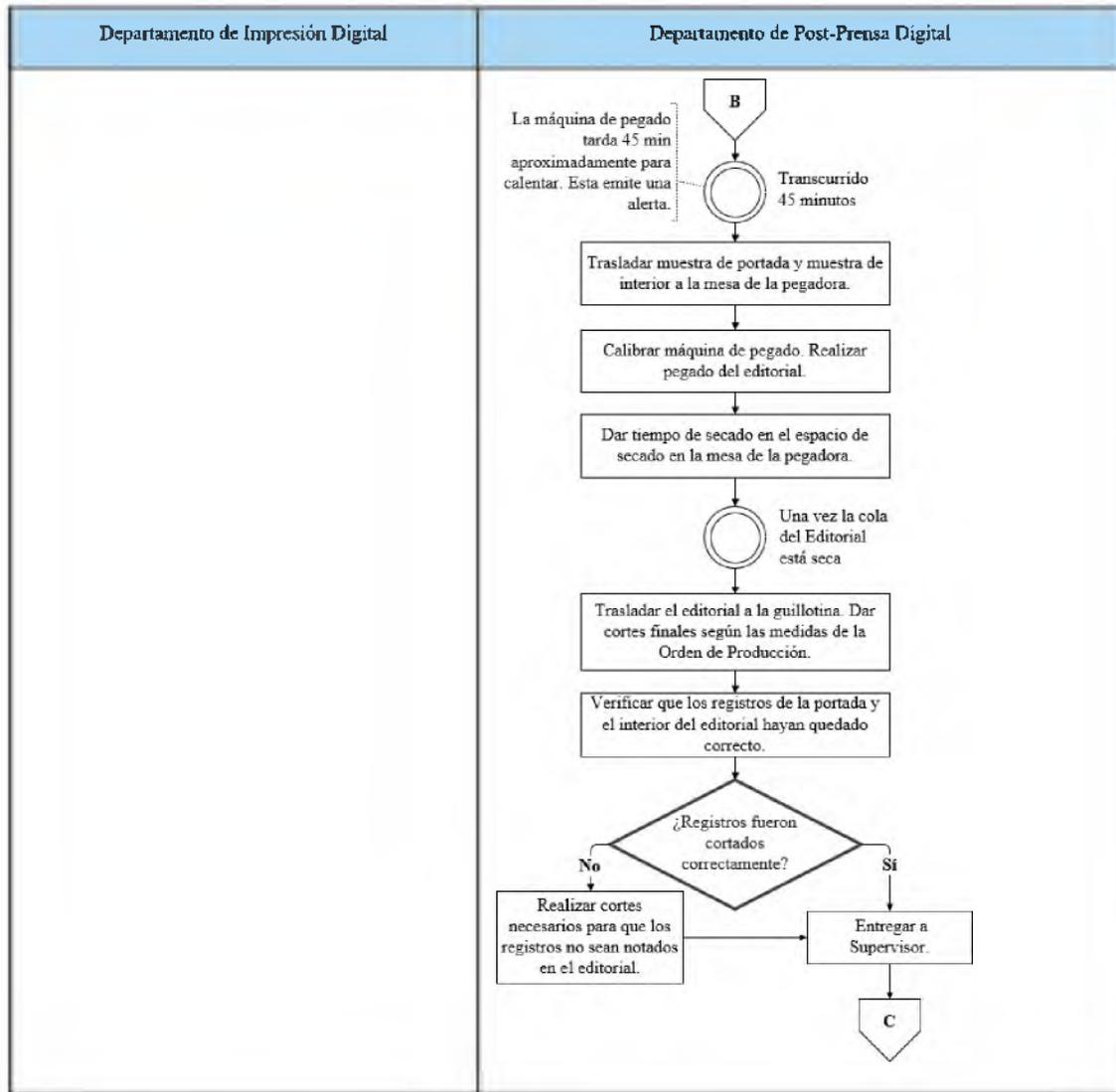


Fuente: Elaboración propia.

Tras la inspección del supervisor, se limpia y empaca el libro. Se lleva al área de despacho y se notifica a la asistente administrativa. Si todo está en orden, se hacen ajustes finales y se completa el proceso. En caso contrario, se hacen ajustes para corregir cualquier defecto.

Diagrama 1.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado



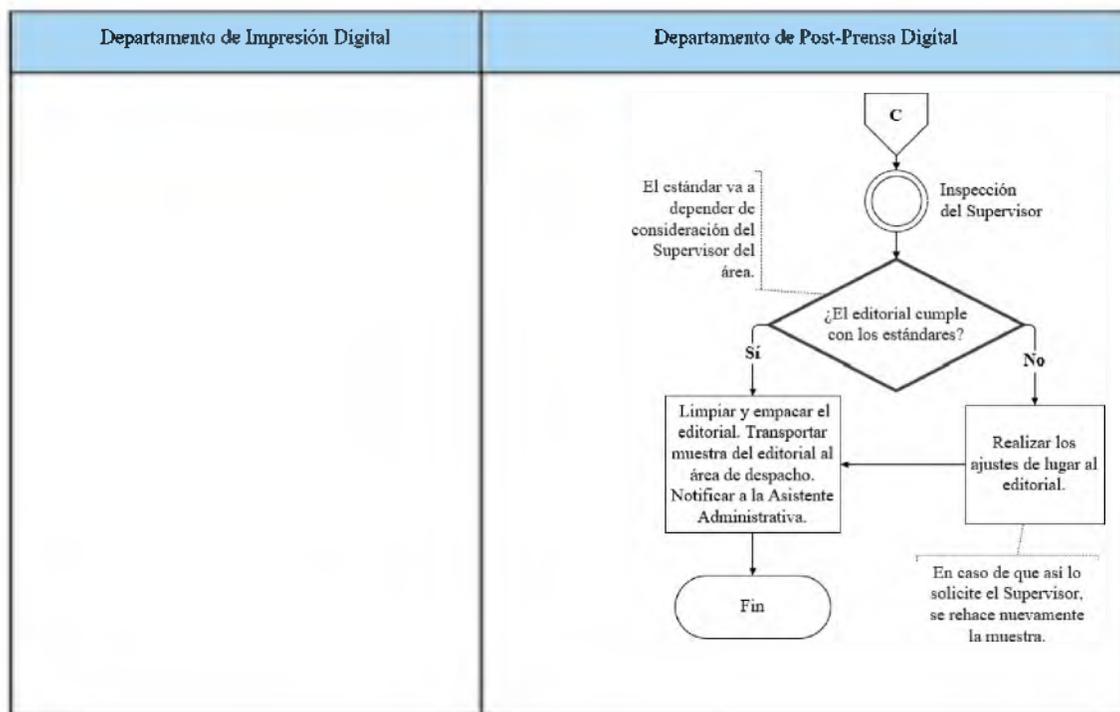
Fuente: Elaboración propia.

Se mide el grosor del interior y la muestra de la portada se lleva a la máquina de tiro seco. Después de secar, se traslada a la máquina de pegado. Una vez que el pegamento se seca, se lleva a la guillotina para cortes finales según la orden de producción. Se verifica que los registros estén correctos tanto en la portada como en el interior del libro.

Se entrega al Supervisor para que apruebe la muestra, luego se limpia y empaca el editorial. Se transporta al área de despacho para que luego la Asistente Administrativa gestione la entrega al cliente.

Diagrama 1.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado



Fuente: Elaboración propia.

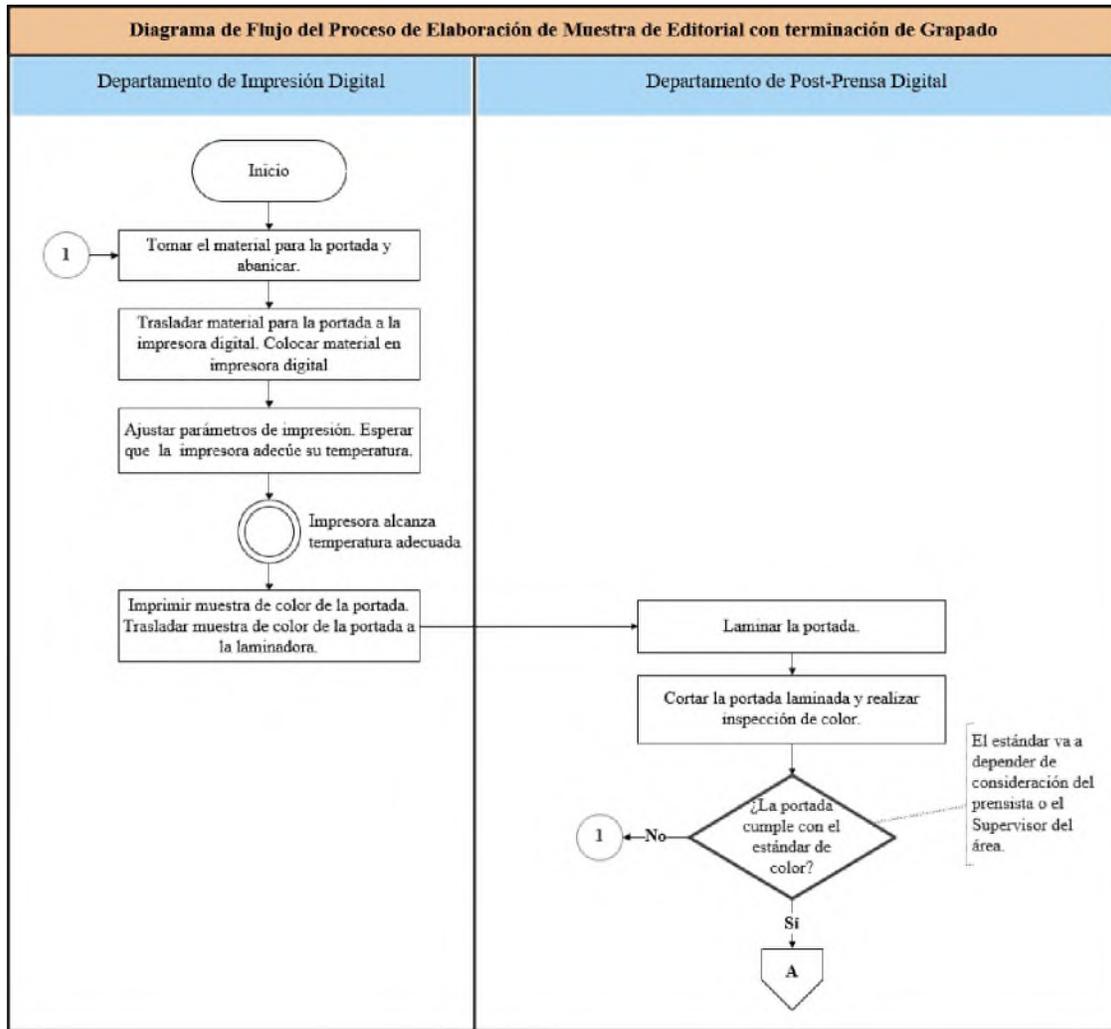
4.11.2.2. Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial Grapado

El proceso de producción de una Muestra de un Editorial con acabado en Grapado inicia en el Departamento de Impresión Digital. Se toma el material para la portada, se abanica para prevenir adherencias, y luego se imprime la muestra a color en la impresora digital tras ajustar los parámetros y alcanzar la temperatura adecuada.

La muestra de la portada se dirige a la laminadora para aplicarle una capa de laminado protector.

Diagrama 2.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado



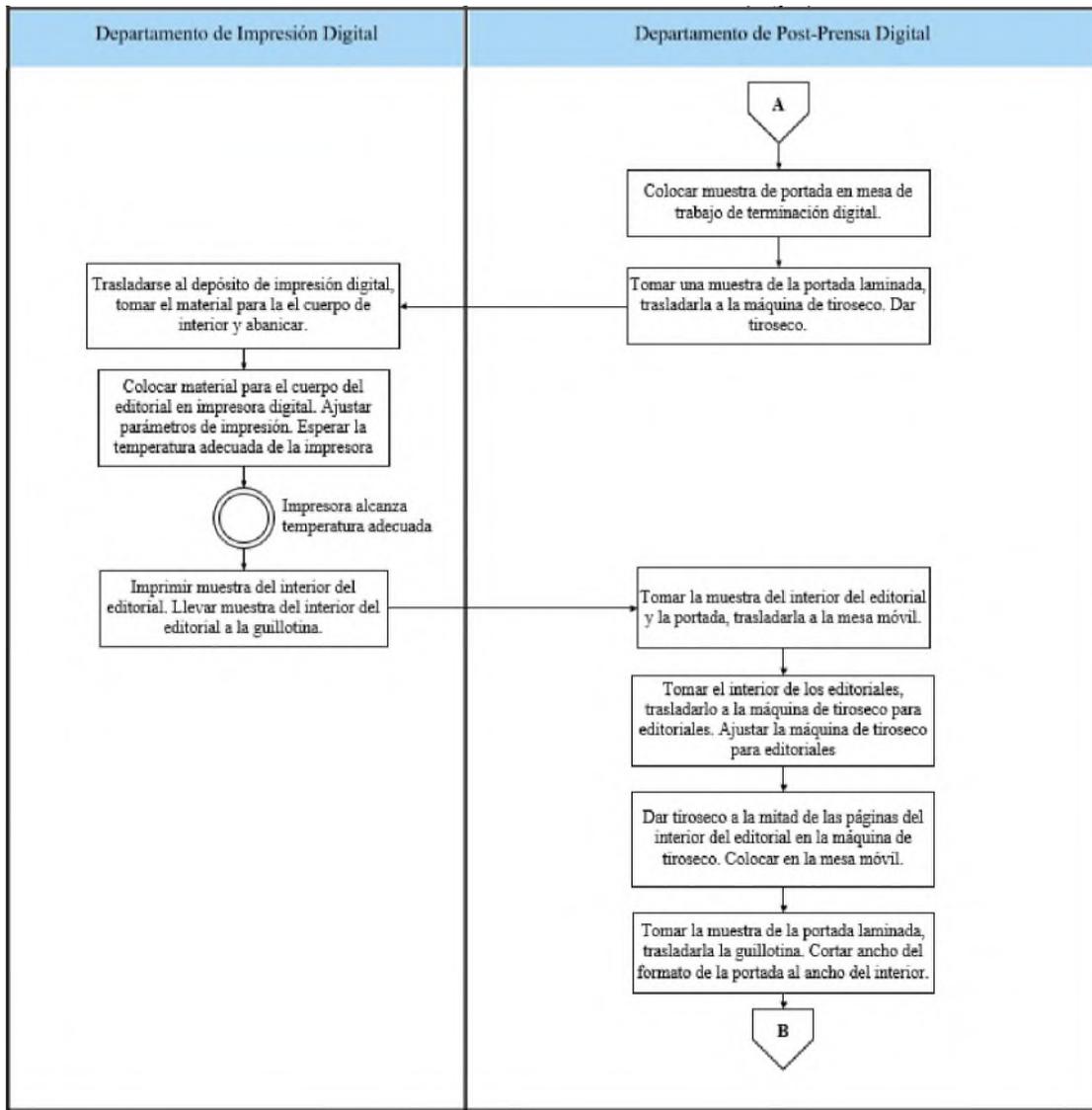
Fuente: Elaboración propia.

Después de cortarla y realizar una inspección de color, se verifica que cumpla con los estándares. Si es así, se pasa a la mesa de trabajo de terminación digital.

Se imprime el material para el cuerpo editorial. Después de imprimir la muestra del interior, ésta se lleva a la guillotina para el corte según la orden de producción, verificando los registros. Si hay errores, se inspecciona y se rehace la muestra.

Diagrama 2.

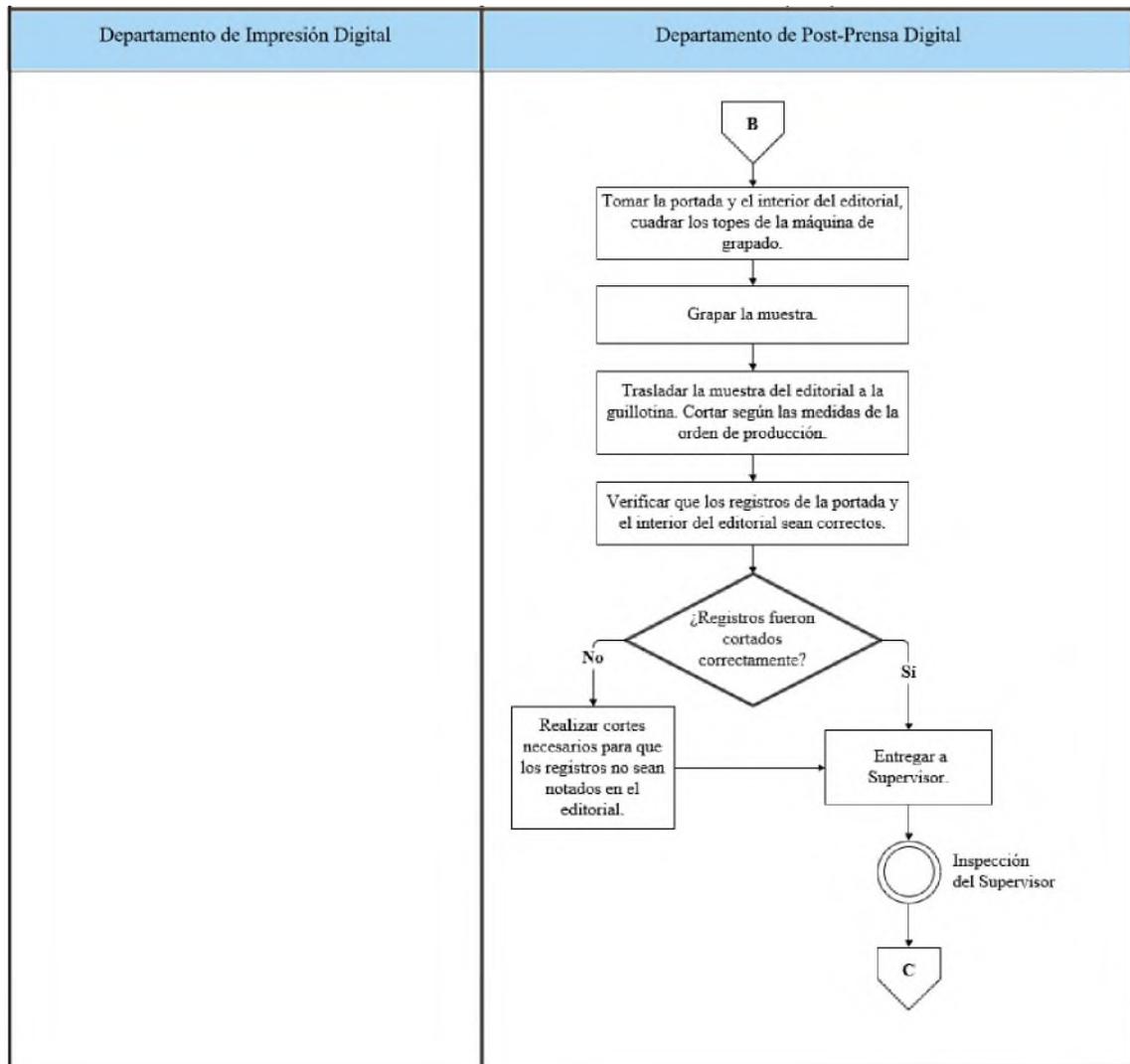
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 2.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado

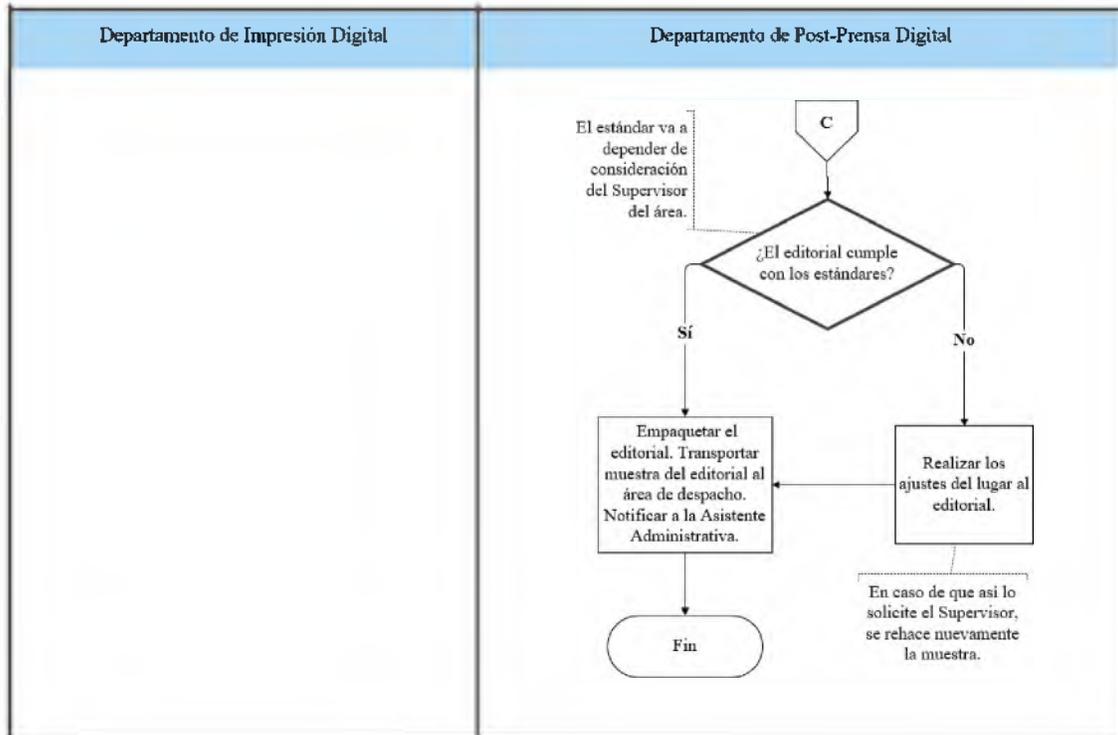


Fuente: Elaboración propia.

Si los registros son correctos, se lleva la portada laminada y el interior a la máquina de tiro seco para un secado adicional. Luego, se realiza el tiro seco a la mitad de las páginas del interior. A continuación, se ajustan los topes de la máquina de grapado y se grapa la muestra para unir las páginas. Y luego, se corta según las medidas de la orden de producción en la guillotina.

Diagrama 2.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado



Fuente: Elaboración propia.

Se verifica nuevamente la calidad de los registros en la portada y el interior. El Supervisor realiza una inspección para garantizar la calidad. En caso de no cumplir con los estándares, se realizan ajustes antes de entregarlo. Si cumplen con los estándares, se empaqueta el editorial y se transporta al área de despacho, notificando a la Asistente Administrativa.

4.11.2.3. Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con Espiral

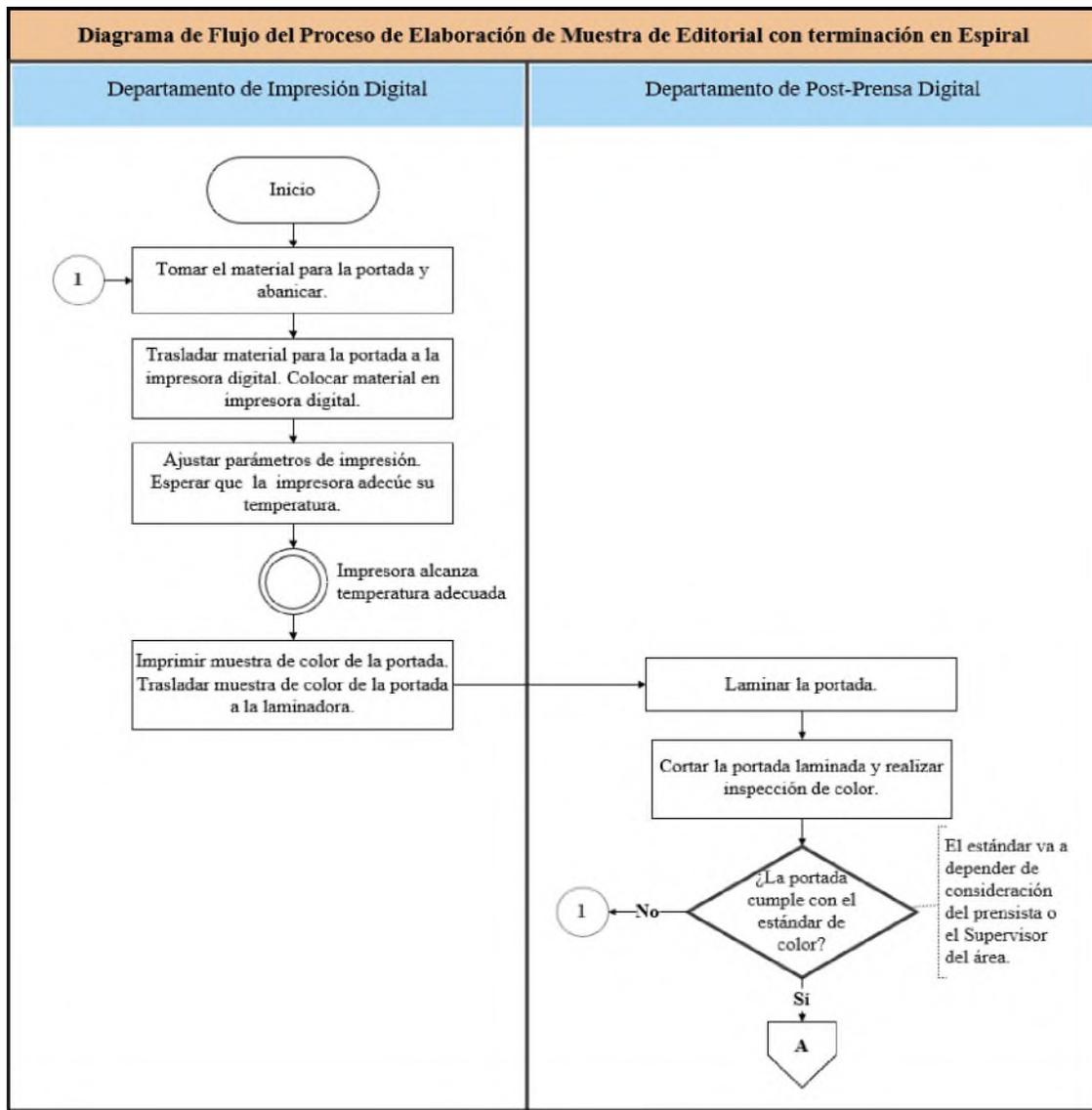
El proceso para la producción del Editoriales con terminación en Espiral comienza tomando el material para la portada y abanicándolo para asegurarse de que este no se trabe dentro de la impresora. Luego, el material es trasladado a la impresora digital, donde se

colocan y se ajustan los parámetros de impresión en la computadora. Se espera a que la impresora alcance la temperatura adecuada y se imprime una muestra de color de la portada.

Posteriormente, la muestra de color de la portada se lleva a la laminadora, donde se realiza el proceso de laminación de acuerdo con el material especificado. Una vez laminada, la portada es cortada al tamaño requerido, se realiza una inspección de color de acuerdo con los estándares de calidad según el prensista.

Diagrama 3.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral

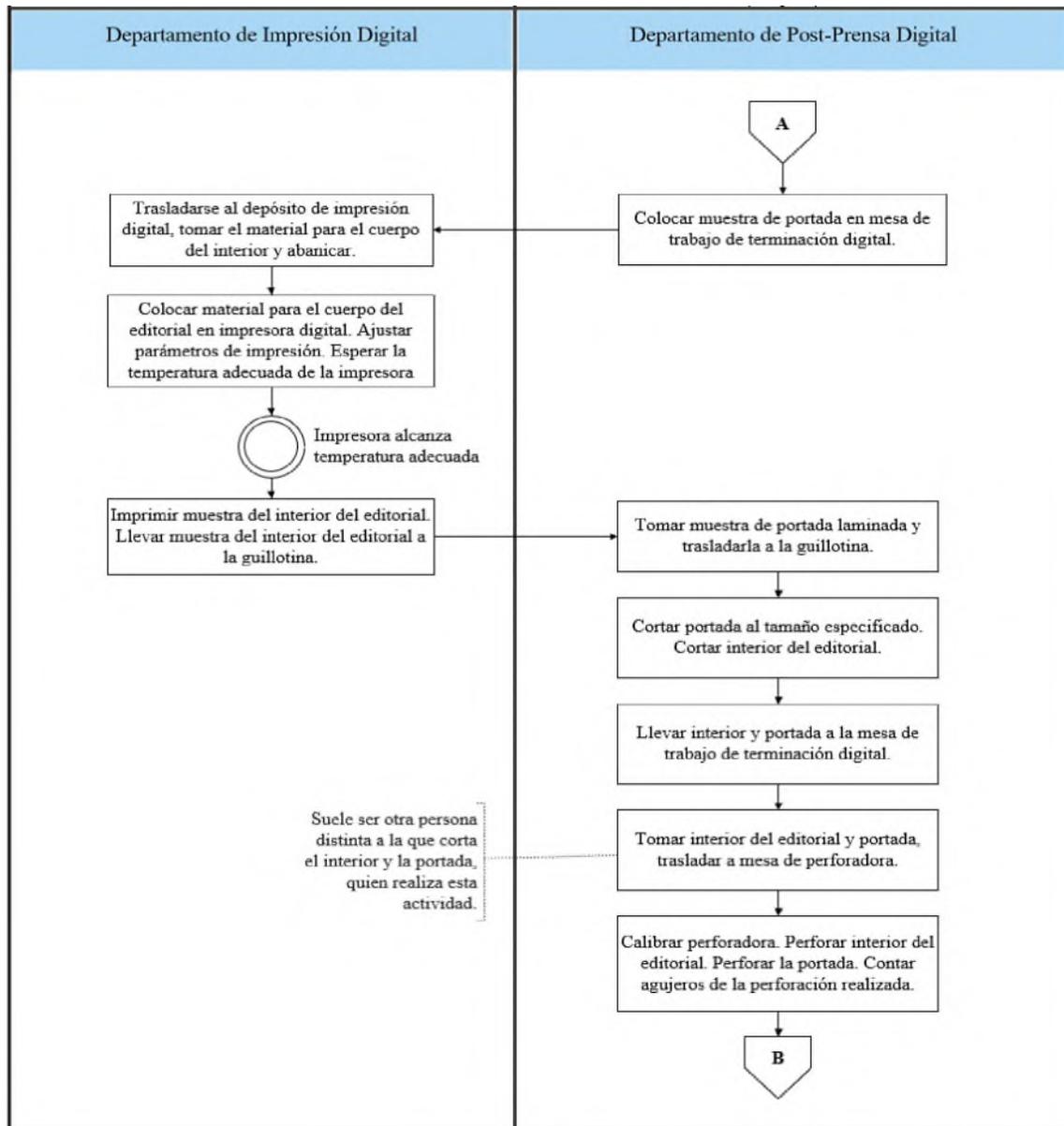


Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se toma la muestra de portada laminada y se coloca en la mesa de trabajo de terminación digital. Luego, el prensista se dirige al depósito de impresión digital para tomar el material necesario para el cuerpo editorial. El material para el cuerpo se abanica y se coloca en la impresora digital, donde se ajustan los parámetros de impresión.

Diagrama 3.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral

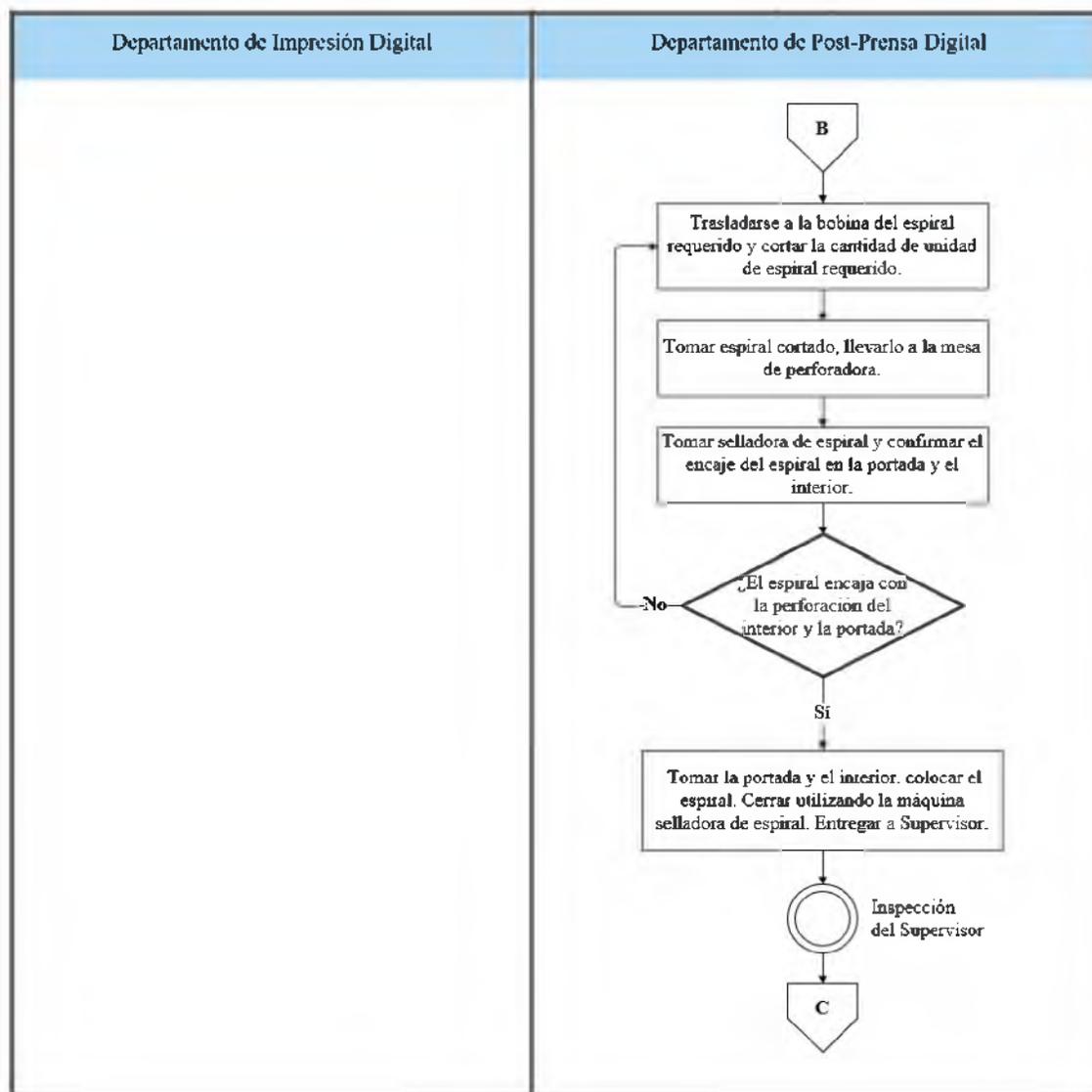


Fuente: Elaboración propia.

Después de imprimir una muestra del interior del editorial, se lleva a la guillotina donde se realiza el corte al tamaño especificado en la orden de producción. Tanto la muestra del interior como la muestra de la portada laminada se colocan en la mesa de trabajo de terminación digital.

Diagrama 3.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

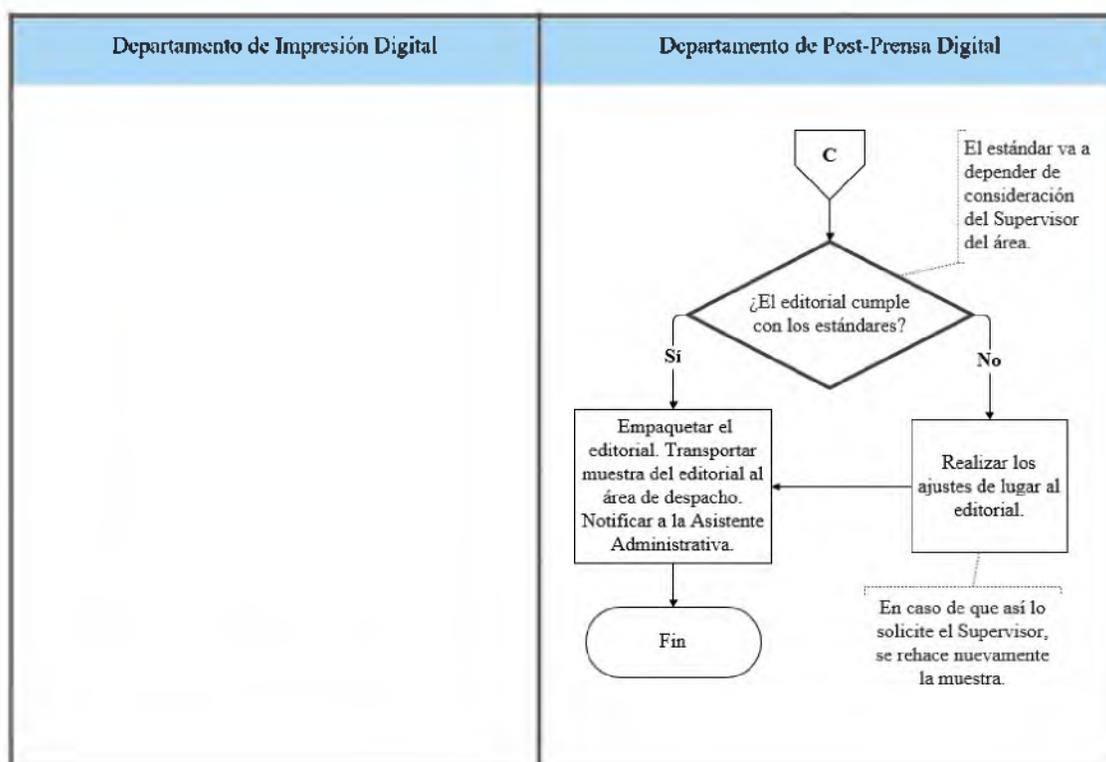
Luego, se toma el interior del editorial y la portada, se trasladan a la mesa de perforadora. Se calibra la perforadora y se perfora el cuerpo interior del editorial, seguido se

perfora la portada. En base a la cantidad de agujeros de perforación, se traslada a la bobina del espiral requerido, y se corta la cantidad de unidad de espiral requerido.

Luego se toma el espiral cortado para colocarlo en la mesa de perforadora. A continuación, se toma la portada y el interior, se coloca el espiral y se cierra utilizando la máquina selladora de espiral.

Diagrama 3.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

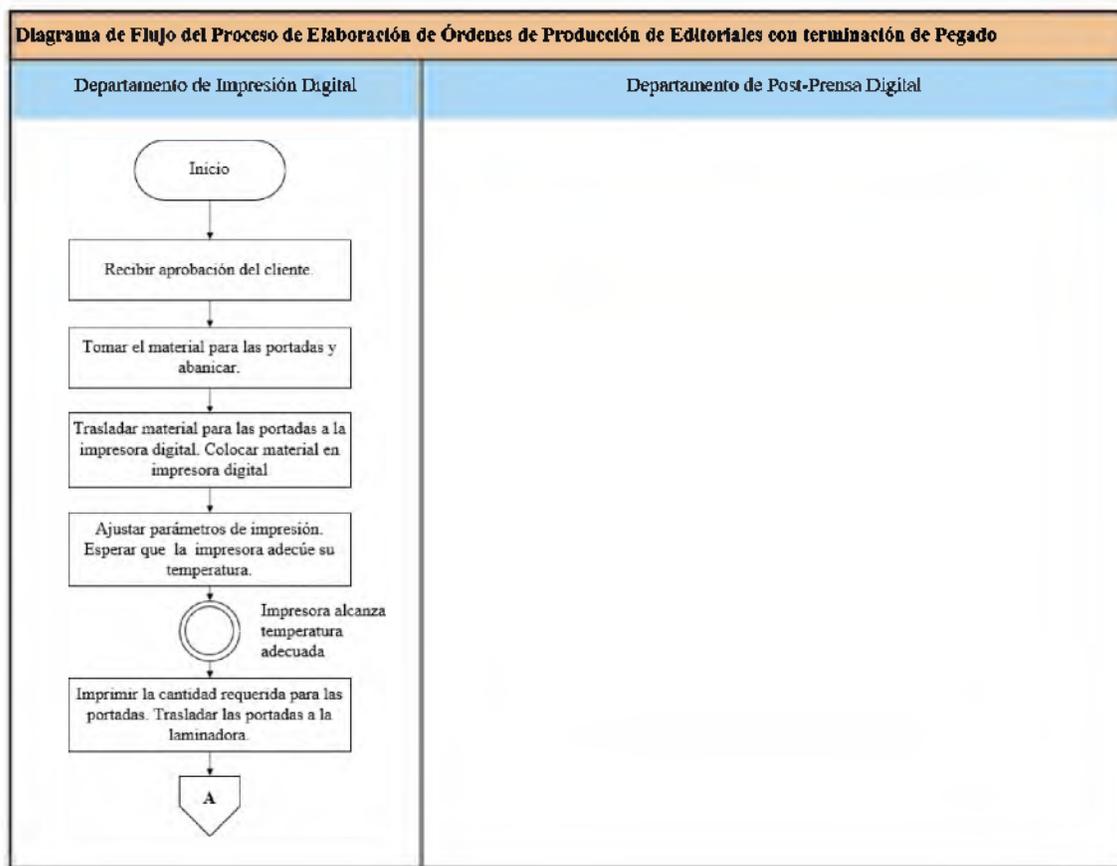
Finalmente, el editorial es inspeccionado por el supervisor para que dé su aprobación. Una vez aprobado, se procede a empaquetar el editorial y se transporta la muestra del mismo al anaquel para productos a despachar.

4.11.2.4. Proceso de Elaboración de Editoriales Pegados

El proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con Acabado de Pegado se inicia en el departamento de impresión digital. Se toman los materiales para las portadas y se abanicar antes de trasladarlos a la impresora digital, donde se ajustan los parámetros de impresión. Es necesario esperar a que la impresora alcance la temperatura adecuada antes de imprimir las portadas en la cantidad requerida.

Diagrama 4.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado



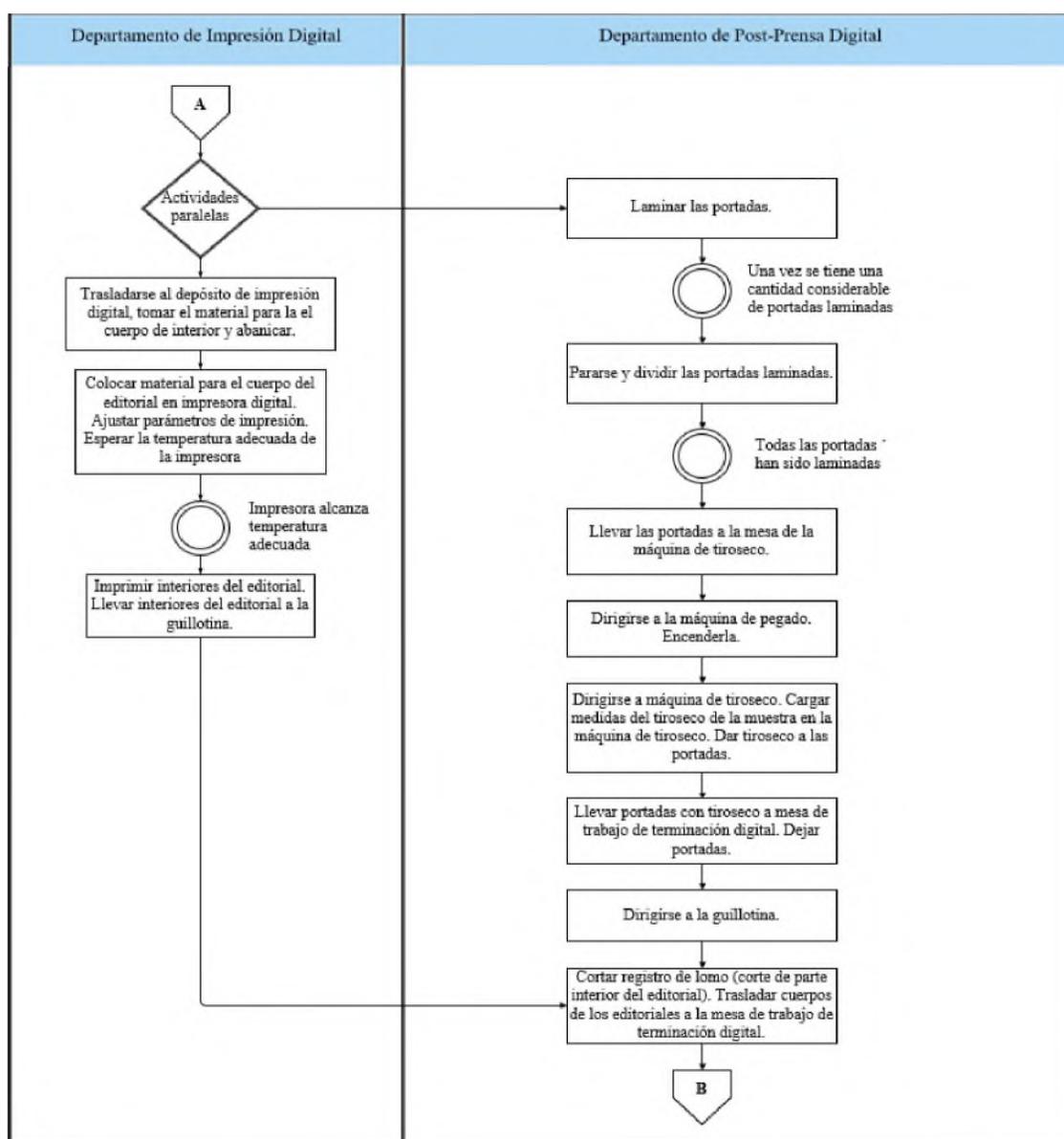
Fuente: Elaboración propia.

Una vez impresas las portadas, se laminan y se llevan a la mesa de la máquina de tiro seco. Simultáneamente, se abanicar los materiales para el cuerpo de los editoriales y se

imprimen los interiores. Estos últimos se cortan en la guillotina y se espera la aprobación del cliente.

Mientras tanto, las portadas laminadas se separan en grupos y se dan tiro seco en la mesa de trabajo de terminación digital. Se enciende la máquina de pegado y se carga la máquina de tiro seco con las medidas necesarias.

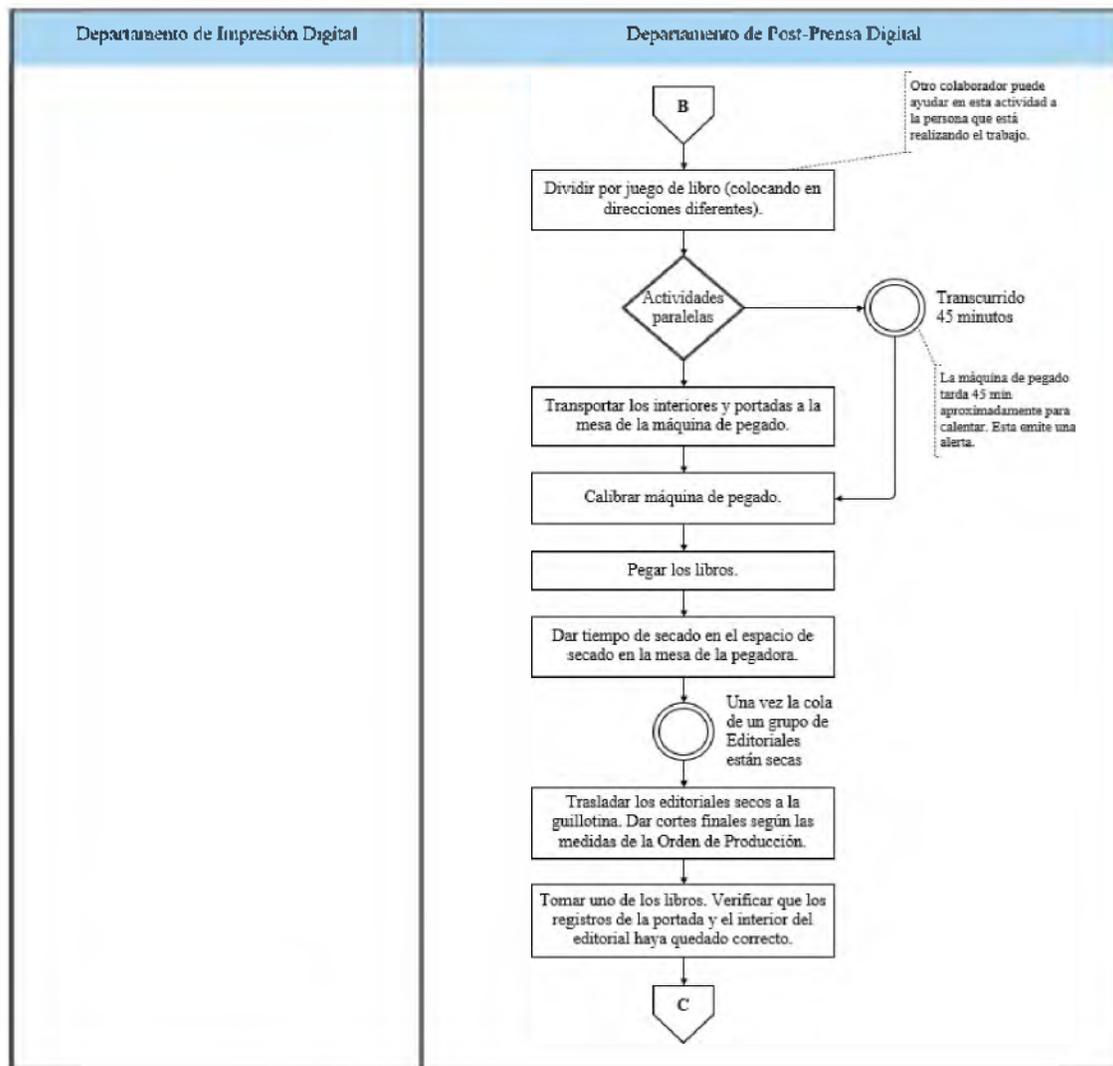
Diagrama 4.
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Las portadas tirosequeadas y los cuerpos de los editoriales se llevan a la mesa de la máquina de pegado, donde se calibra la máquina y se pegan los libros. Después de secar en la mesa de la pegadora, se trasladan a la guillotina para los cortes finales según las medidas de la Orden de Producción.

Diagrama 4.
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado

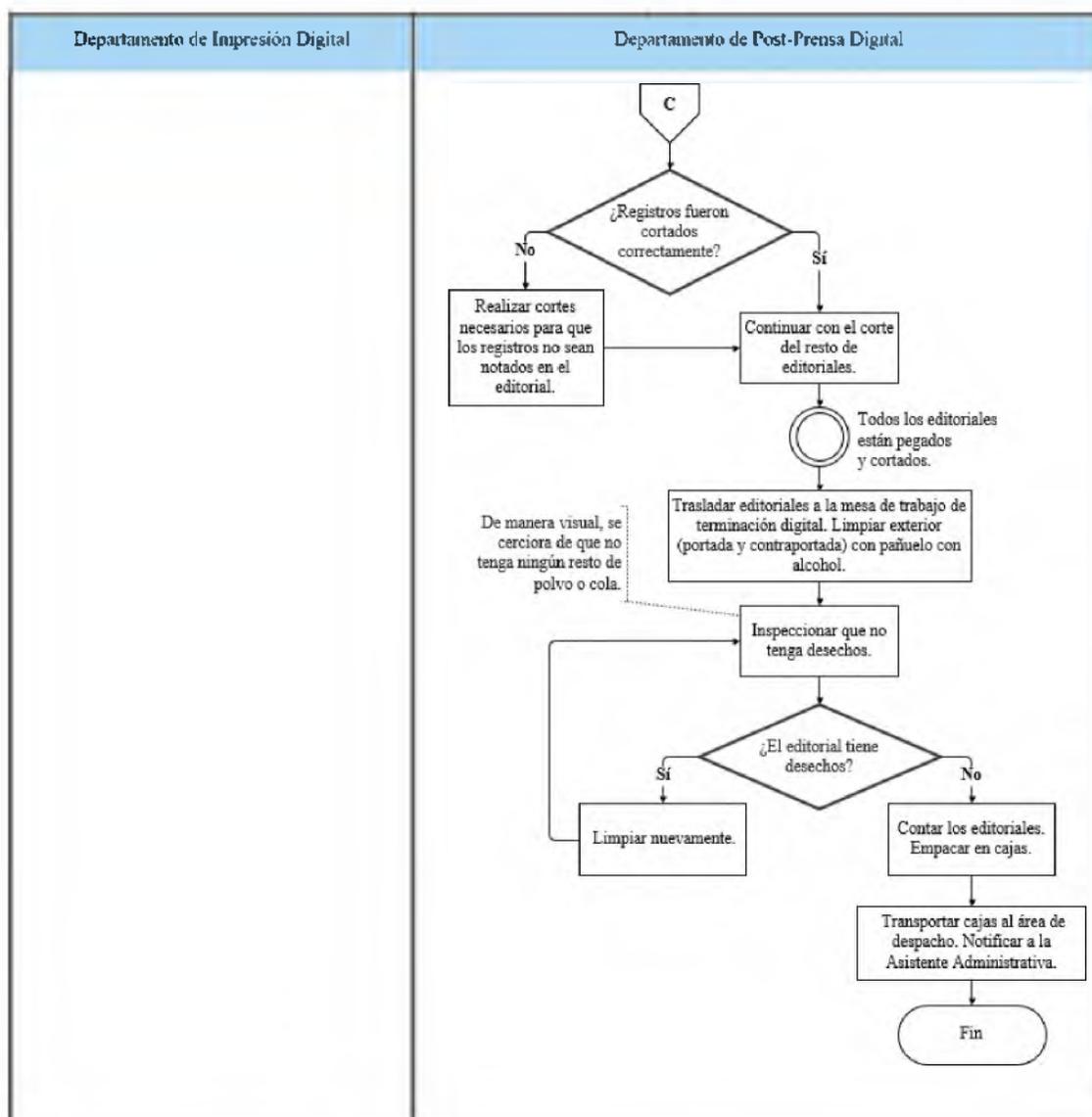


Fuente: Elaboración propia.

Se verifica la calidad de los registros de la portada y el interior del editorial, se limpia el exterior y se inspecciona visualmente en busca de restos de polvo o cola. Luego, se cuentan

y empacan los editoriales en cajas. Finalmente, las cajas se transportan al área de despacho, se notifica a la Asistente Administrativa y se marca el fin del proceso.

Diagrama 4.
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado

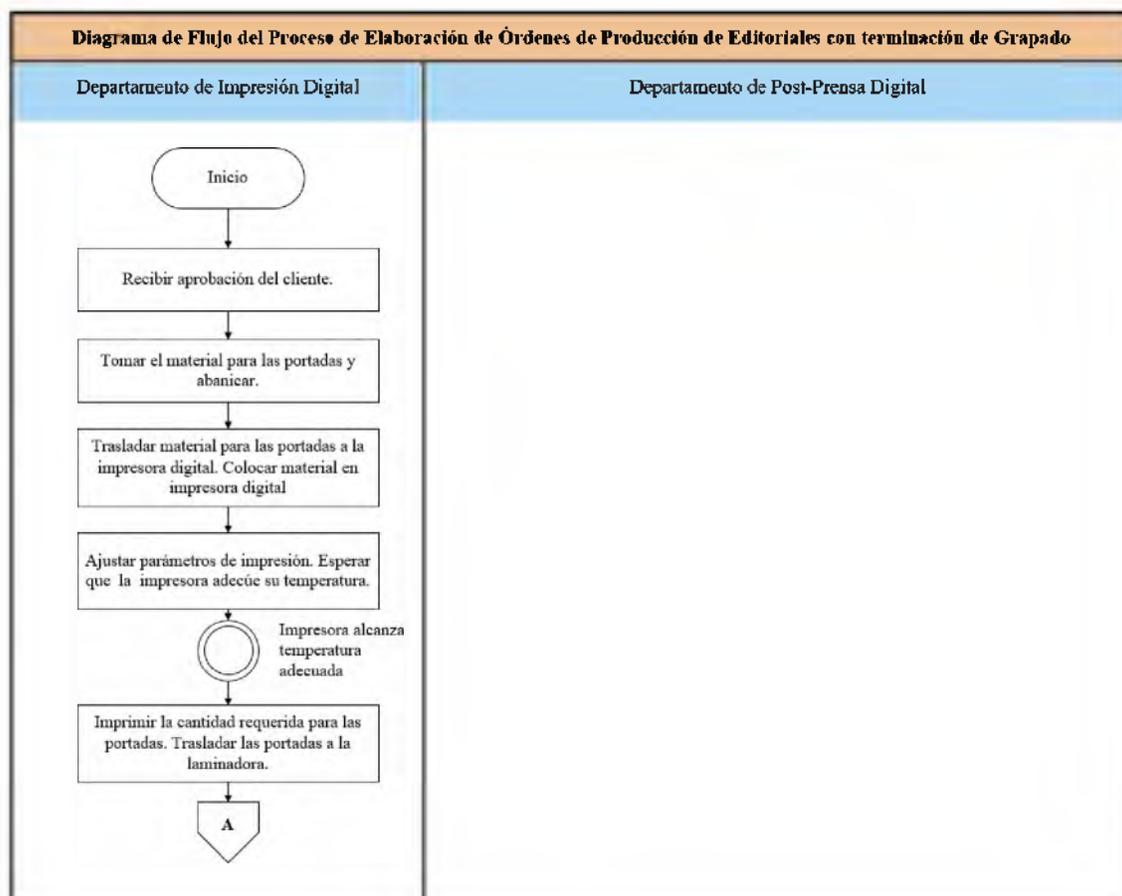


Fuente: Elaboración propia.

4.11.2.5. Proceso de Elaboración de Editoriales Grapados

El proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con acabado en Grapado comienza en el Departamento de Impresión Digital. Se toma el material para las portadas, se abanica y se traslada a la impresora digital. Después de ajustar los parámetros de impresión y esperar a que la impresora alcance la temperatura adecuada, se imprime la cantidad requerida de portadas, el prensista suele imprimir entre 2 o 5 unidades adicionales a la establecida en la orden de producción. Estas son luego laminadas en la laminadora.

Diagrama 5.
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Grapado

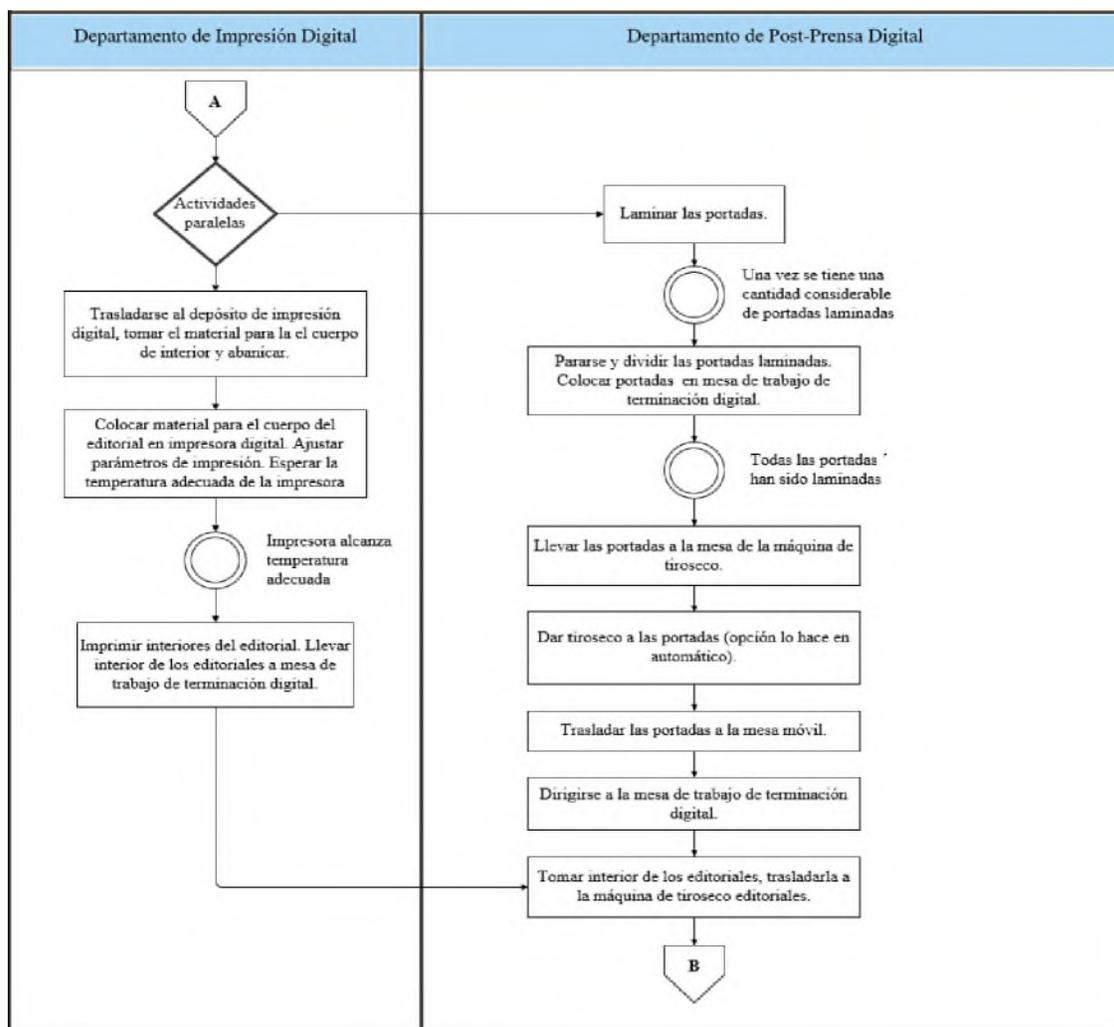


Fuente: Elaboración propia.

Simultáneamente, se toma el material para el cuerpo editorial, se abanica y se coloca en la impresora digital. Igual que con las portadas, se ajustan los parámetros de impresión y se espera a que la impresora alcance la temperatura adecuada. Una vez alcanzada, se imprime el interior de los editoriales, suele imprimirse de 1 a 3 interiores adicionales a la cantidad de editoriales de la OP (Orden de Producción).

Diagrama 5.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editoriales con terminación en Grapado

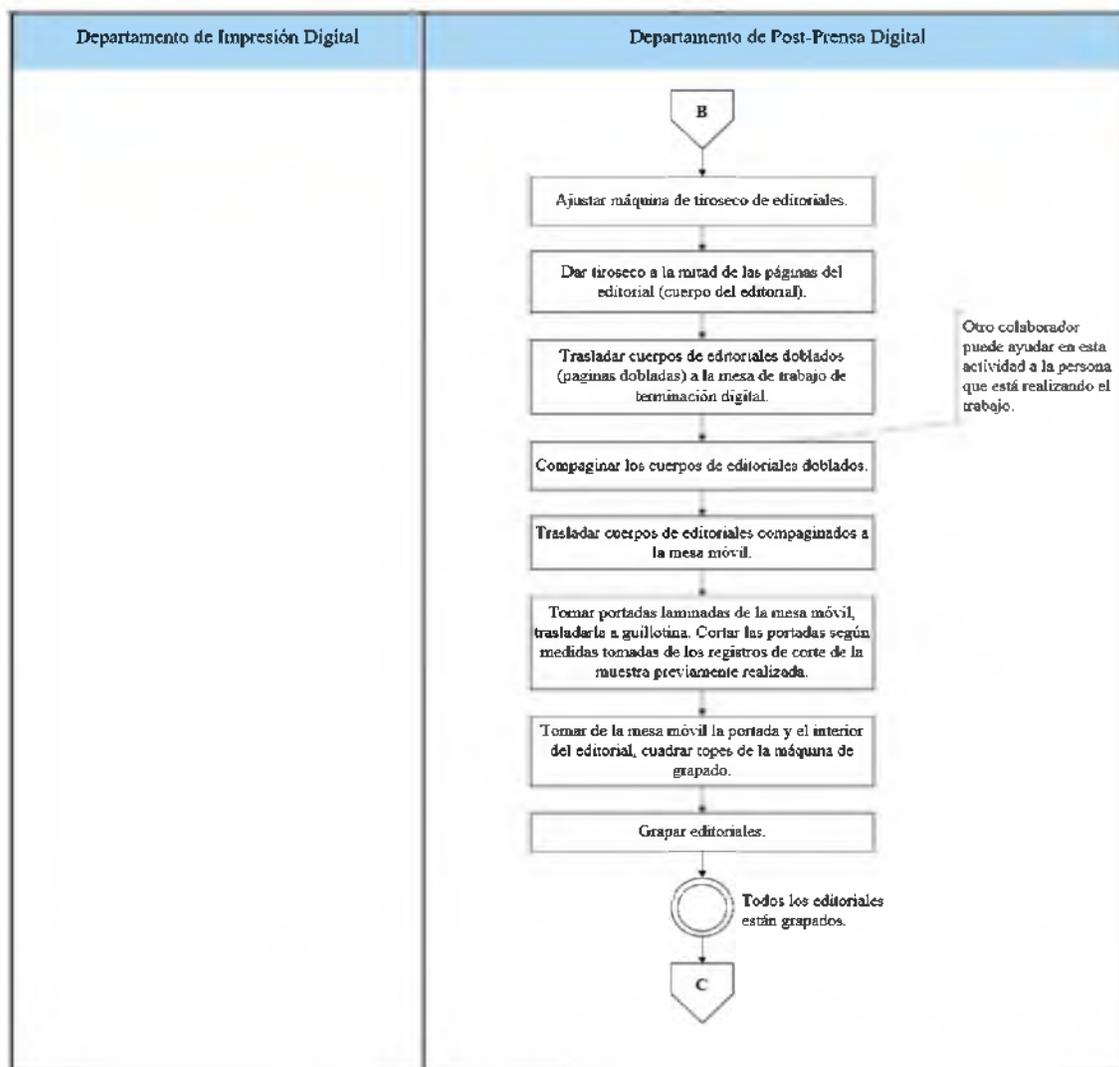


Fuente: Elaboración propia.

Cuando se tiene un número suficiente de portadas laminadas, se separan en la mesa de trabajo de terminación digital y se colocan en la mesa de la máquina de tiro seco. Paralelamente, se toma el interior de los editoriales y se traslada a la máquina de tiro seco específica. Después de ambos procesos de tiro seco, se lleva el material a la mesa de trabajo de terminación digital.

Diagrama 5.

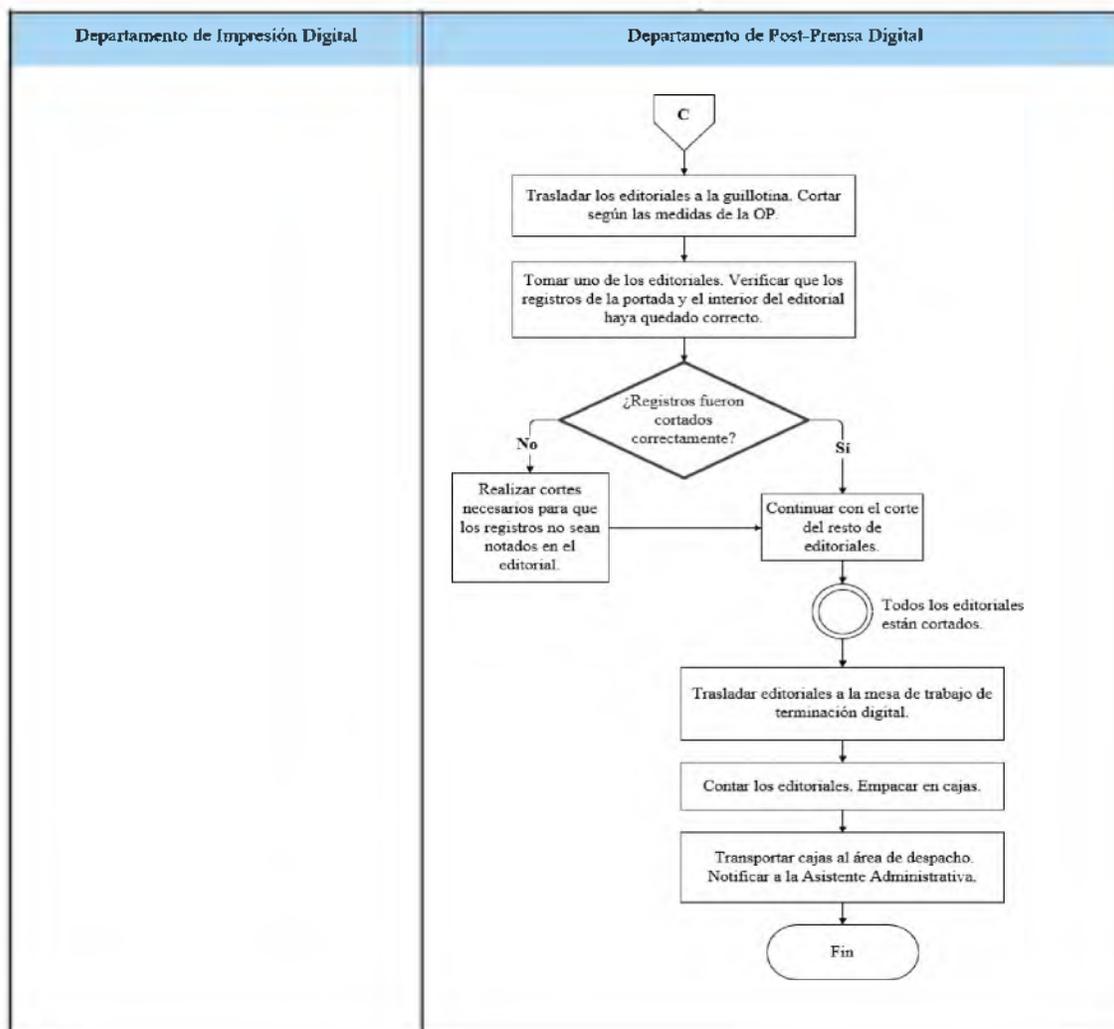
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Grapado



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se verifica la precisión de los registros de corte. Si no hay errores, se continúa con el corte del resto de los editoriales. Si los registros son correctos, se toma uno de los editoriales para verificar la exactitud de los registros de la portada y el interior. Luego, los editoriales se trasladan a la mesa de trabajo de terminación digital.

Diagrama 5.
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Grapado



Fuente: Elaboración propia.

Una vez todos los editoriales han sido grapados, se llevan a la guillotina para cortarlos según las medidas especificadas en la orden de producción. Finalmente, se cuenta la cantidad

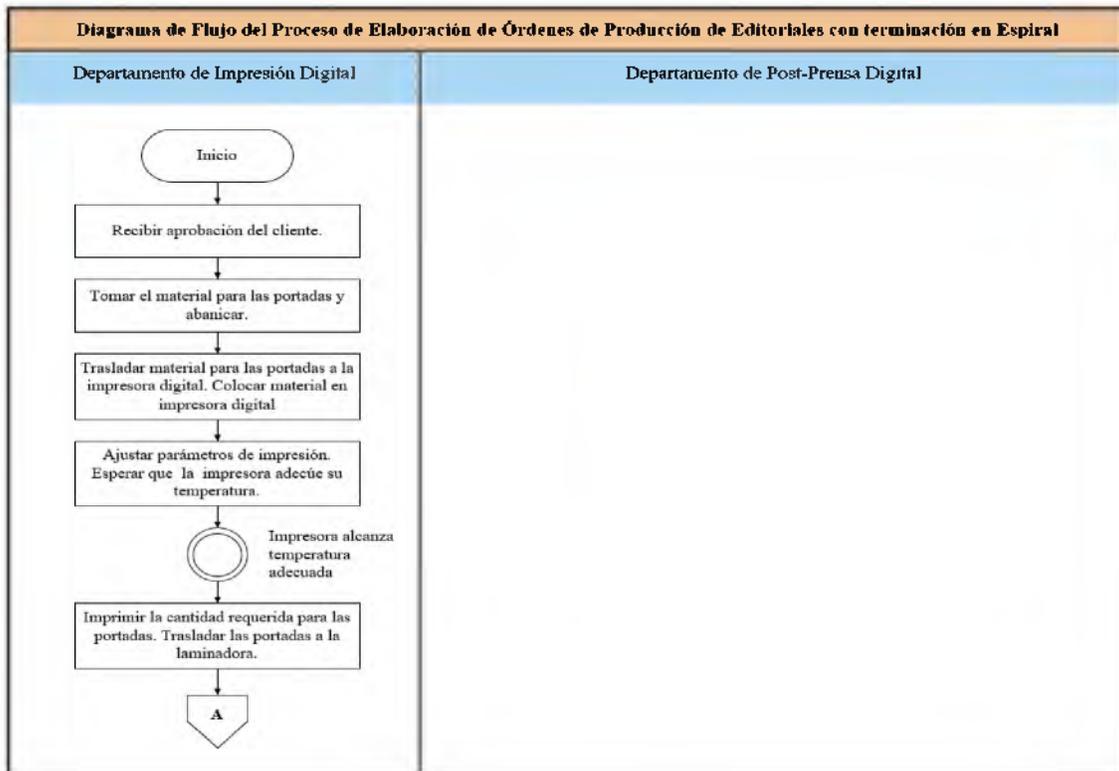
de editoriales, se empaacan en cajas y se transportan al área de despacho. Se notifica a la Asistente Administrativa para concluir el proceso.

4.11.2.6. Proceso de Elaboración de Editoriales con Espirales

El proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación en Espiral comienza tomando el material para las portadas, se abanica para garantizar su calidad y se traslada a la impresora digital. Después de ajustar los parámetros de impresión y esperar a que la impresora alcance la temperatura adecuada, se imprime la cantidad necesaria de portadas. Estas portadas pasan luego por la laminadora para aplicar el laminado correspondiente.

Diagrama 6.

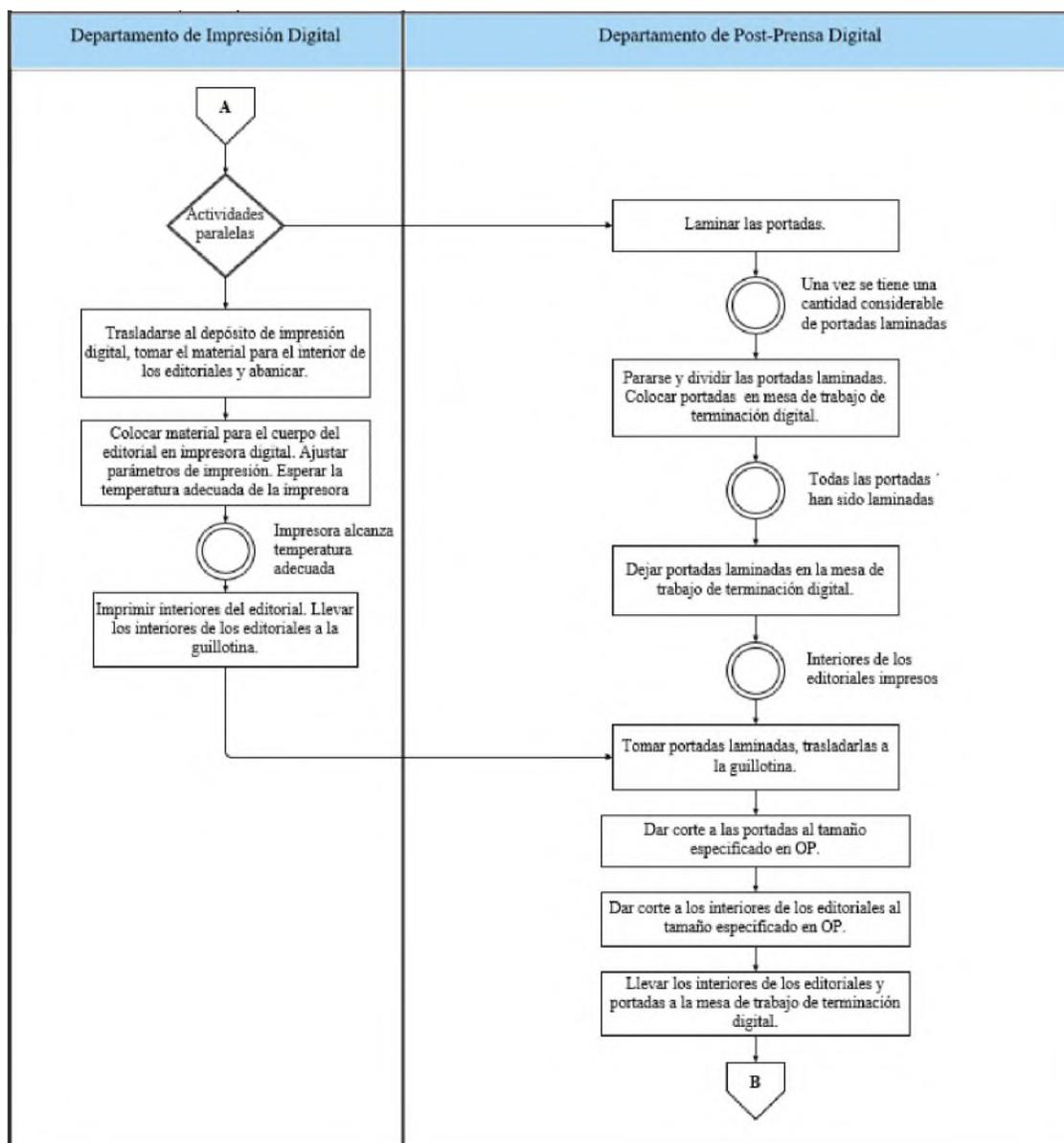
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación con Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Simultáneamente, se toma el material para el interior de los editoriales, se abanica y se imprime en la impresora digital después de ajustar los parámetros y esperar la temperatura adecuada. Los interiores impresos se llevan a la guillotina para el corte necesario, previa aprobación del cliente.

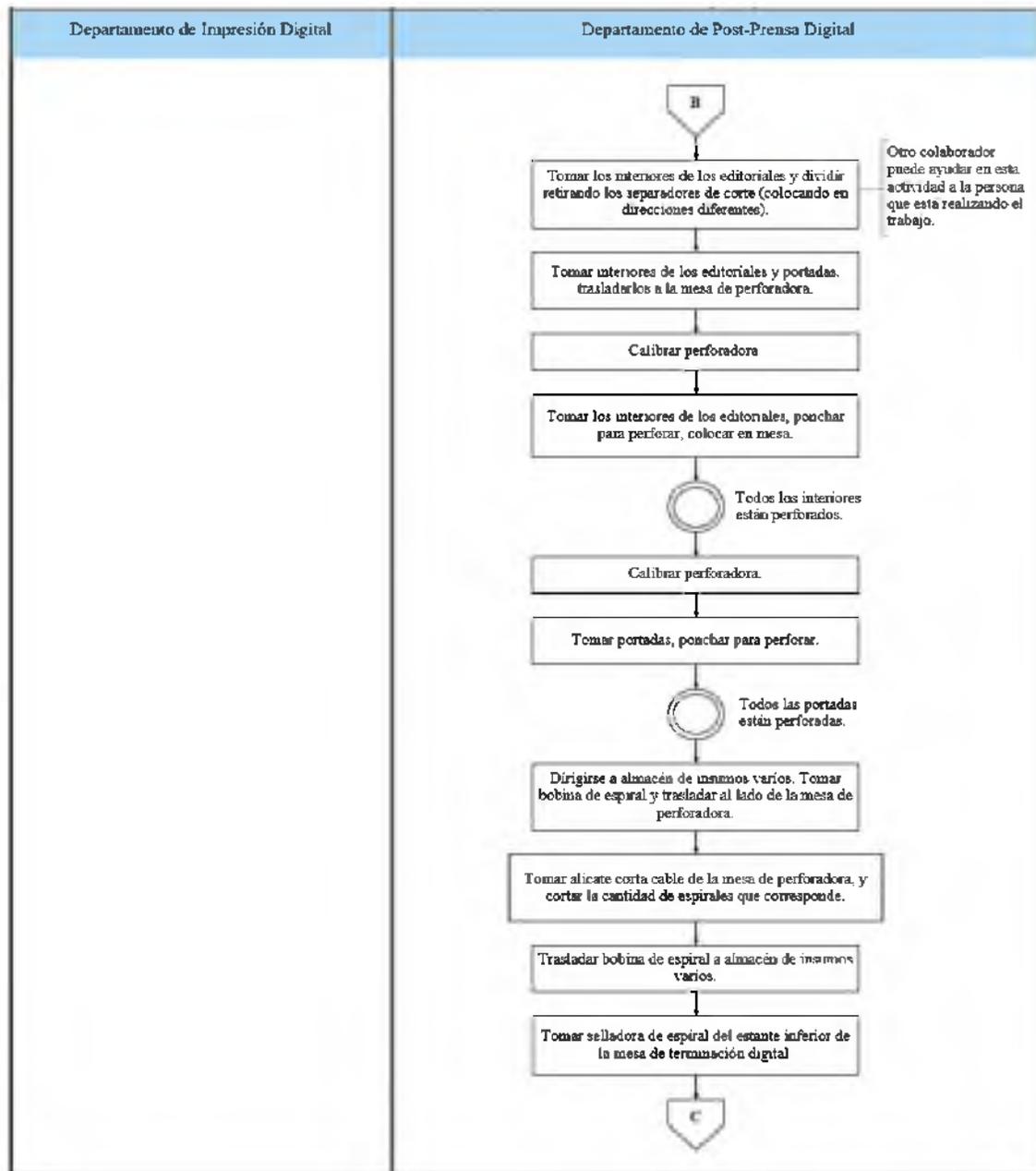
Diagrama 6.
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación con Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 6.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación con Espiral



Fuente: Elaboración propia.

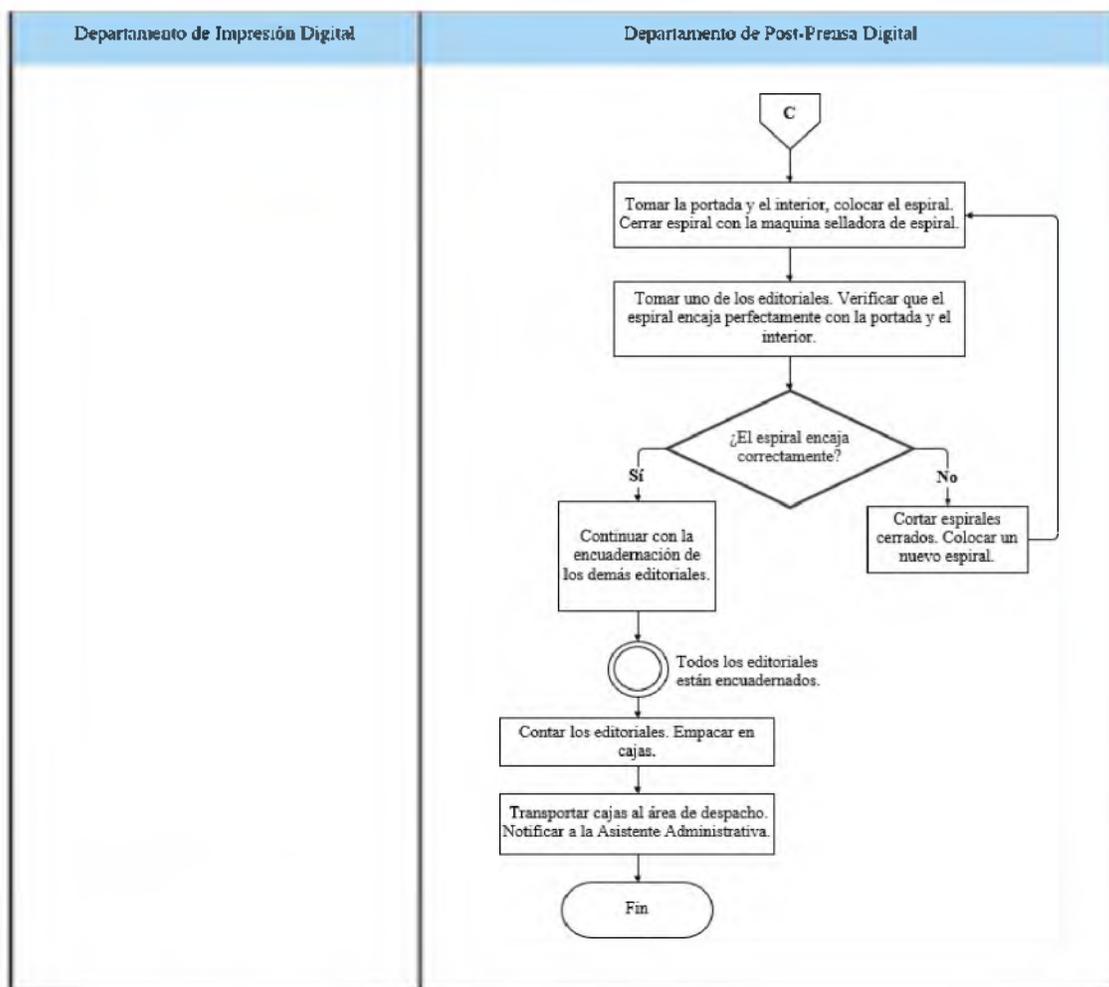
Cuando se tiene un número significativo de portadas laminadas (dependerá de cada colaborador que realice la tarea), se dividen y colocan en la mesa de trabajo de terminación

digital. Paralelamente, se llevan las portadas laminadas a la guillotina para cortarlas según las especificaciones de la orden de producción. Del mismo modo, se cortan los interiores de los editoriales.

Se verifica la correcta inserción del espiral en las portadas e interiores. En caso afirmativo, se procede con la encuadernación de los editoriales restantes. Si hay problemas, se reemplazan los espirales cerrados y se insertan nuevos espirales que se ajusten correctamente.

Diagrama 6.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Editoriales con terminación con Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Una vez encuadernados todos los editoriales, se verifica que el espiral encaje adecuadamente con la portada y el interior de cada uno. Se cuentan y empacan en cajas, que se trasladan al área de despacho. Se notifica a la Asistente Administrativa para los trámites necesarios.

Finalmente, los interiores y las portadas se llevan a la mesa de trabajo de terminación digital. Se separan los interiores, se perforan y se verifica la correcta perforación. Se toma una bobina de espiral del almacén, se corta la cantidad necesaria y se utiliza la selladora de espiral para cerrar adecuadamente el espiral en cada editorial.

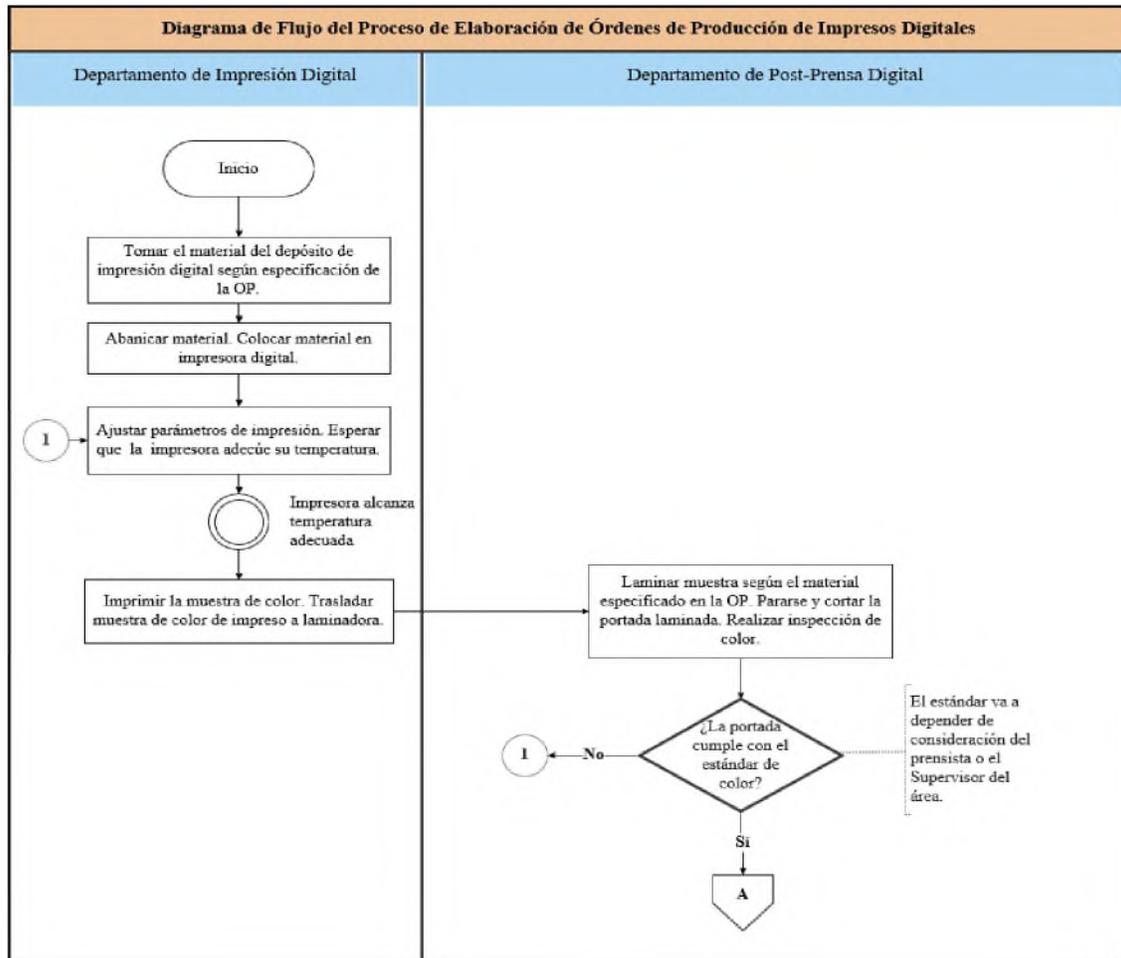
4.11.2.7. Proceso de Elaboración de Impresos

El proceso de Elaboración de Órdenes de producción de Impresos Digitales inicia con la elección del material adecuado según las especificaciones de la orden. El material seleccionado se toma del depósito de impresión digital y se abanica para garantizar su óptima condición.

Posteriormente, el material se coloca en la impresora digital, ajustando los parámetros de impresión necesarios. Se espera a que la impresora alcance la temperatura adecuada antes de imprimir la muestra de color, que luego se traslada a la laminadora para aplicar el laminado especificado en la orden de producción.

Diagrama 7.

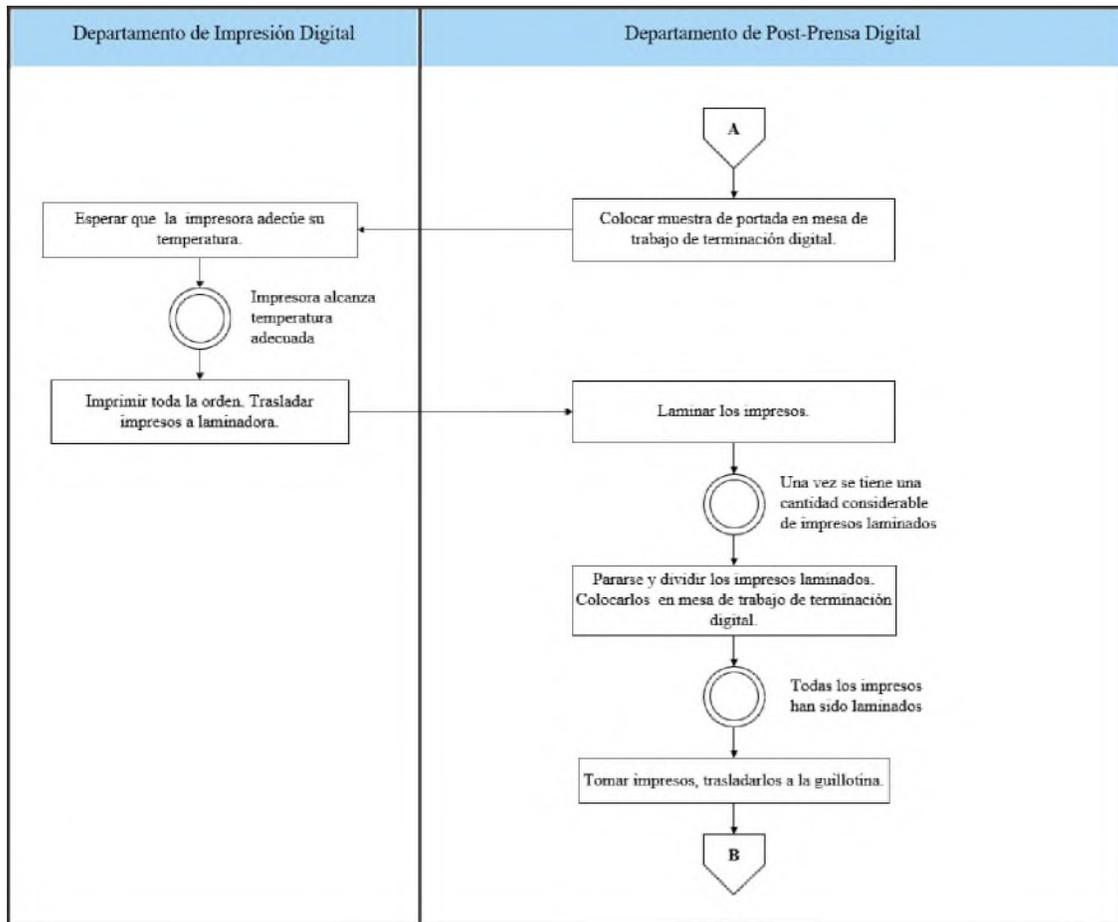
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 7.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Impresos Digitales

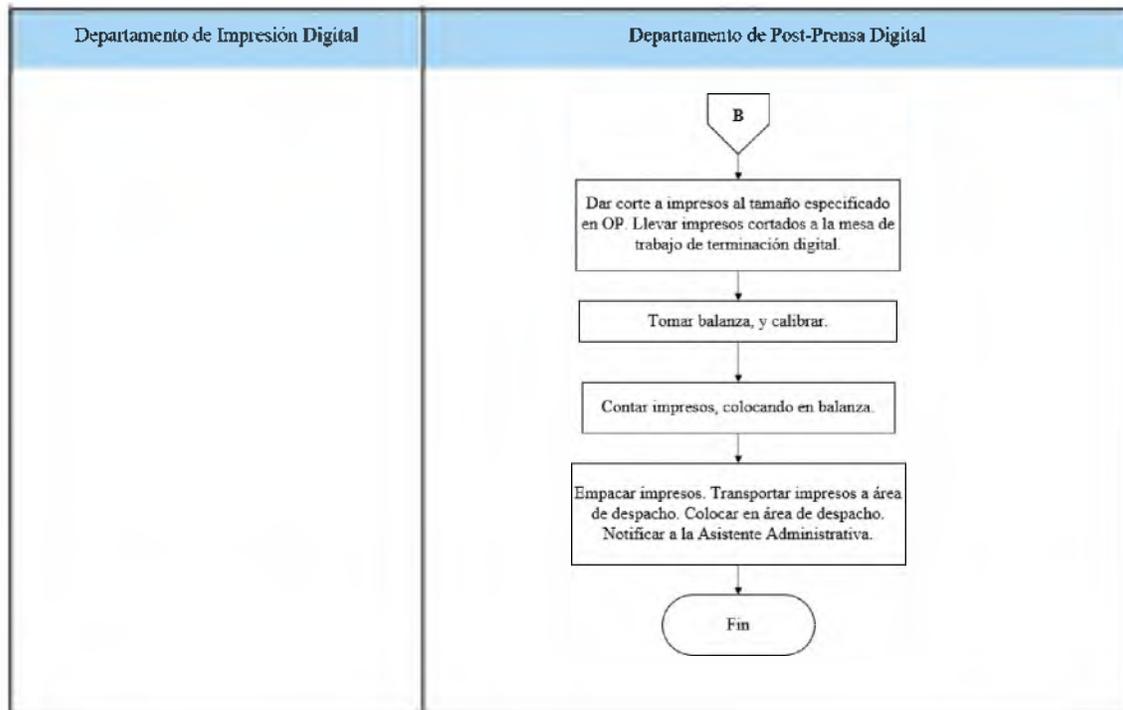


Fuente: Elaboración propia.

Después de la laminación, se realiza una inspección para verificar si la portada cumple con el estándar de color establecido. En caso afirmativo, se imprime el resto de la orden de producción. Los impresos se llevan nuevamente a la laminadora, esperando a que la impresora alcance la temperatura adecuada antes de laminar.

Diagrama 7.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales



Fuente: Elaboración propia.

Con todos los impresos laminados, se procede a dividirlos y colocarlos en la mesa de trabajo del departamento de terminación digital. A continuación, se llevan a la guillotina para el corte necesario según el tamaño especificado en la orden de producción. Los impresos cortados regresan a la mesa de trabajo de terminación digital.

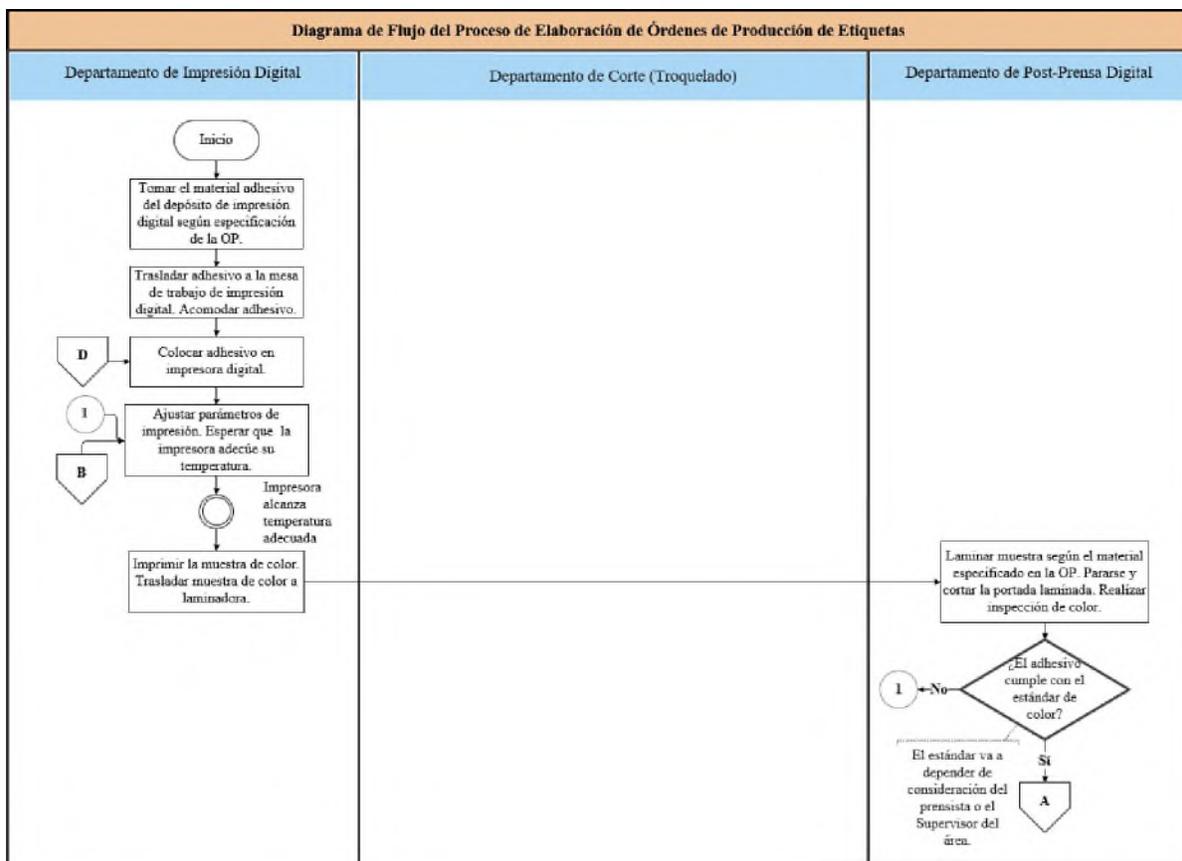
Para garantizar calidad y precisión, se utiliza una balanza calibrada para contar los impresos. Una vez contados, se empacan y se transportan al área de despacho, asignándolos a un área específica. Se notifica a la Asistente Administrativa, marcando así la finalización del proceso.

4.11.2.8. Proceso de Elaboración de Etiquetas

El proceso de elaboración de órdenes de producción de etiquetas, en el departamento de impresión digital inicia con la extracción del material adhesivo del depósito, siguiendo las especificaciones de la orden. Posteriormente, se traslada el adhesivo a la mesa de trabajo, asegurándose de acomodarlo correctamente.

Diagrama 8.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas

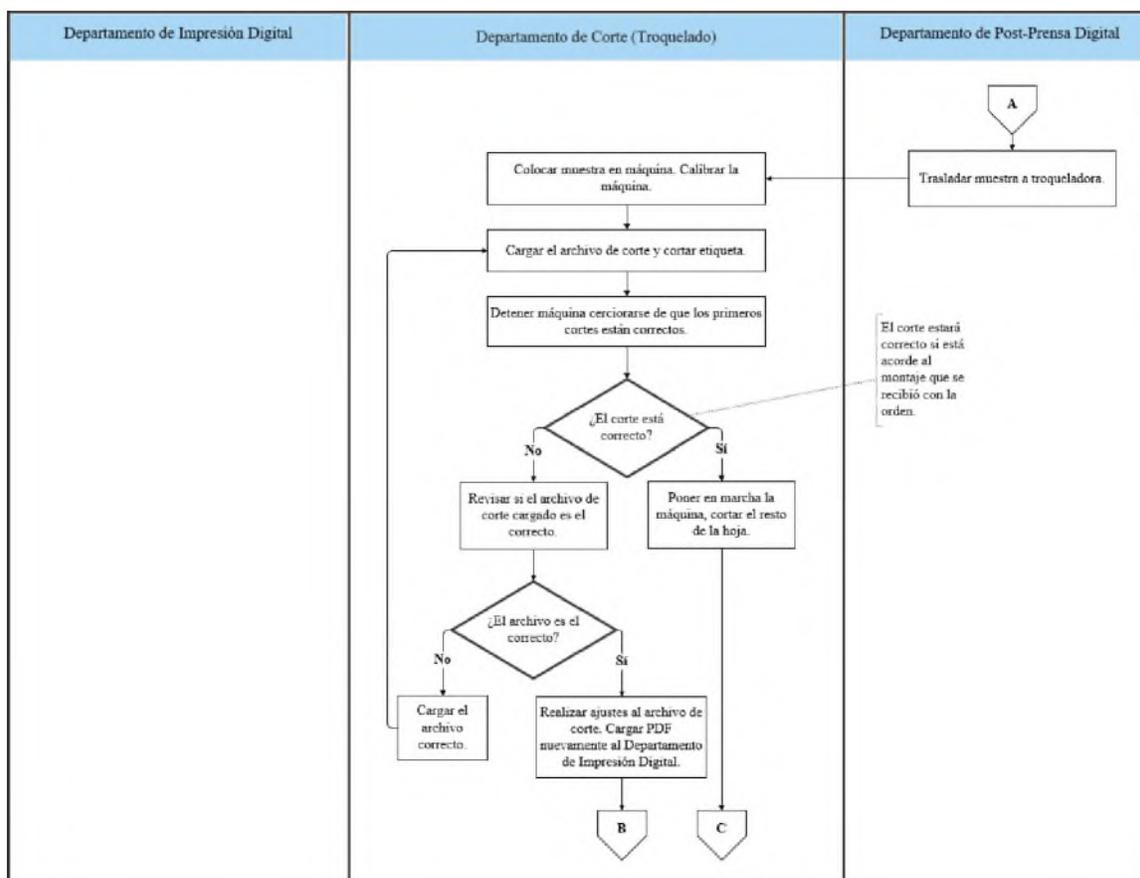


Fuente: Elaboración propia.

Se ajustan los parámetros de impresión, esperando a que la impresora alcance la temperatura adecuada. Una vez alcanzada, se imprime una muestra de color para verificar que

cumple con los requisitos. La muestra se lleva a la laminadora y se lamina según las especificaciones.

Diagrama 8.
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Etiquetas

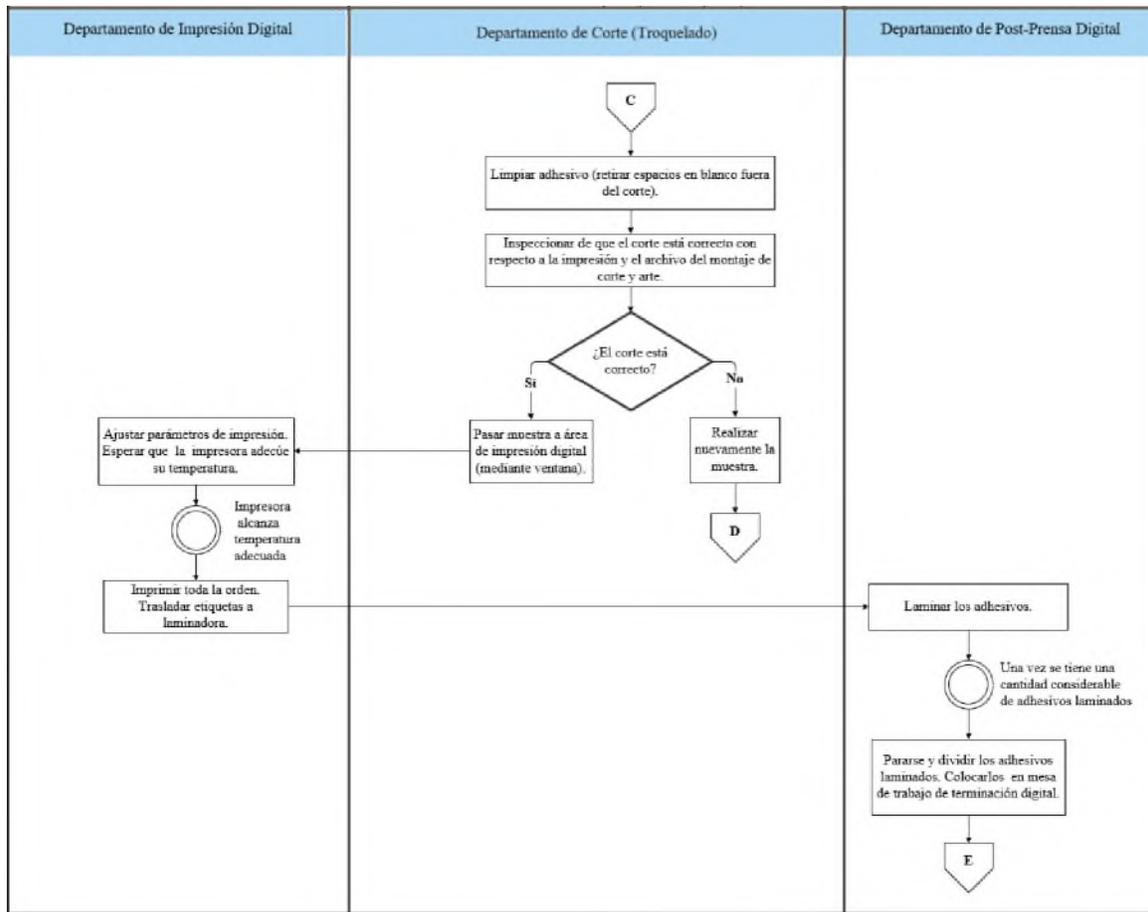


Fuente: Elaboración propia.

Luego de laminar, se corta la portada y se realiza una inspección de color. Si el color es correcto, la muestra va a la troqueladora. Si no cumple el estándar, se repite el proceso. Si la muestra cumple, se imprime la orden completa. Las etiquetas impresas se llevan a la laminadora ajustando parámetros y esperando la temperatura adecuada.

Diagrama 8.

Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Etiquetas



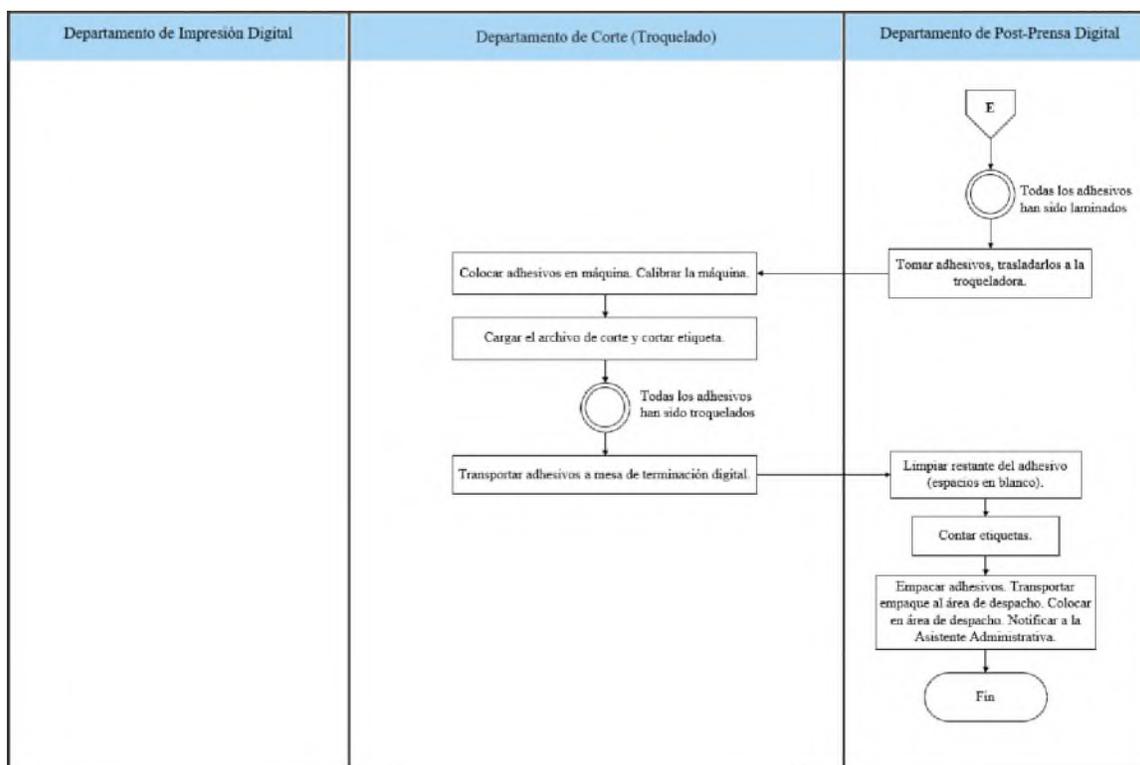
Fuente: Elaboración propia.

Con las etiquetas impresas, se calibra la máquina, se carga el archivo de corte y se comienza a cortar las etiquetas. Se detiene la máquina para verificar que los primeros cortes estén correctos. Se verifica el primer corte y, si es correcto, se continúa; si no, se ajusta el archivo y se corrige. Tras el corte, se limpia el adhesivo y se inspecciona para confirmar la calidad.

Posteriormente, se laminan los adhesivos y se detiene el proceso para dividirlos y colocarlos en la mesa de trabajo. Se llevan a la troqueladora y se cortan. Después del corte, se trasladan a la mesa de terminación digital para limpiar, contar y empaclar las etiquetas. El

paquete se lleva al área de despacho y se notifica a la Asistente Administrativa que el proceso ha concluido.

Diagrama 8.
Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Etiquetas



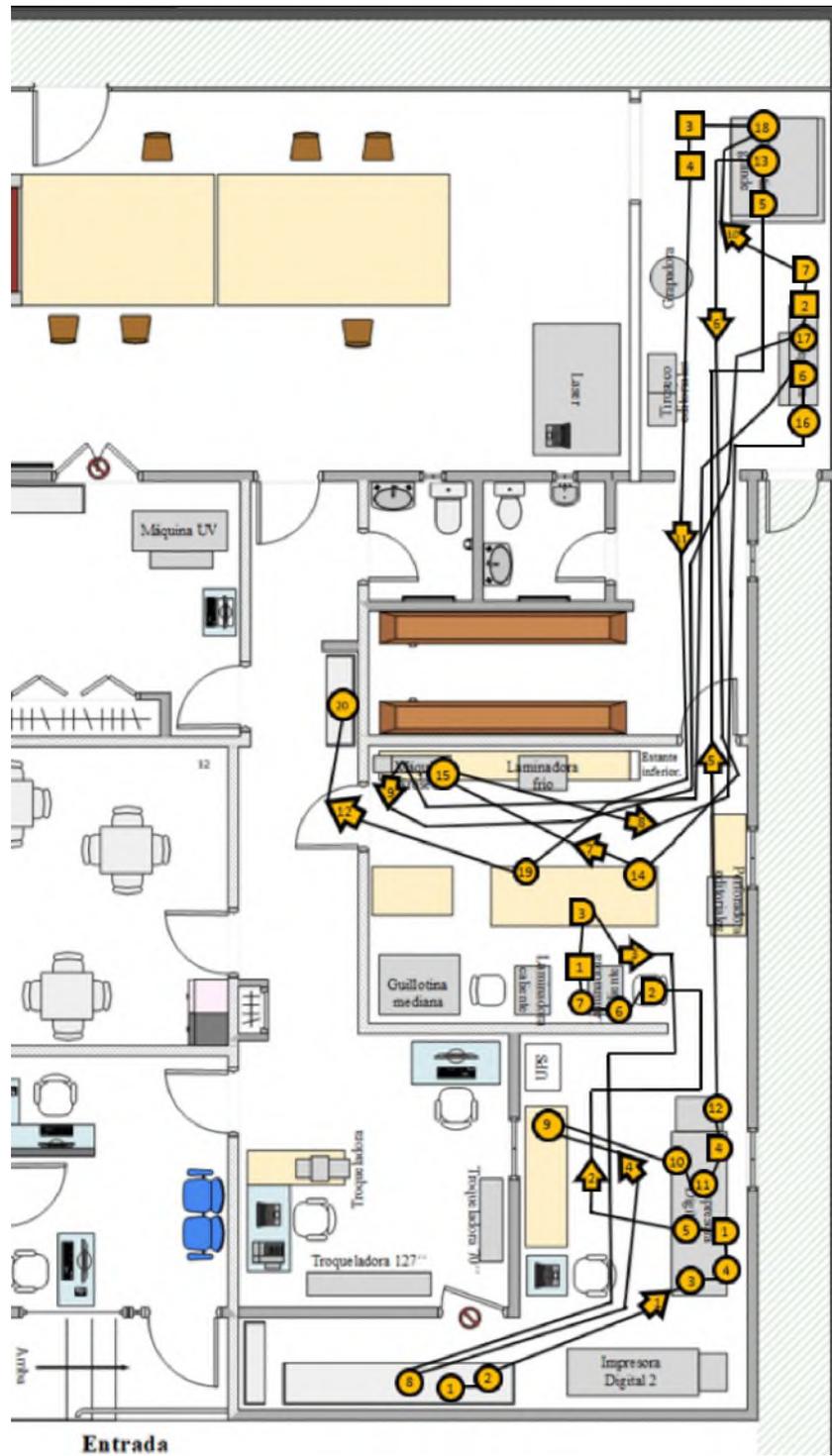
Fuente: Elaboración propia.

4.12. Recorrido para la Producción

Para obtener una comprensión detallada de cómo las actividades están conectadas, y comprender el impacto de la distribución de las herramientas y recursos. Se ha realizado el diagrama de recorrido para cada proceso de los productos seleccionados.

Diagrama 9.

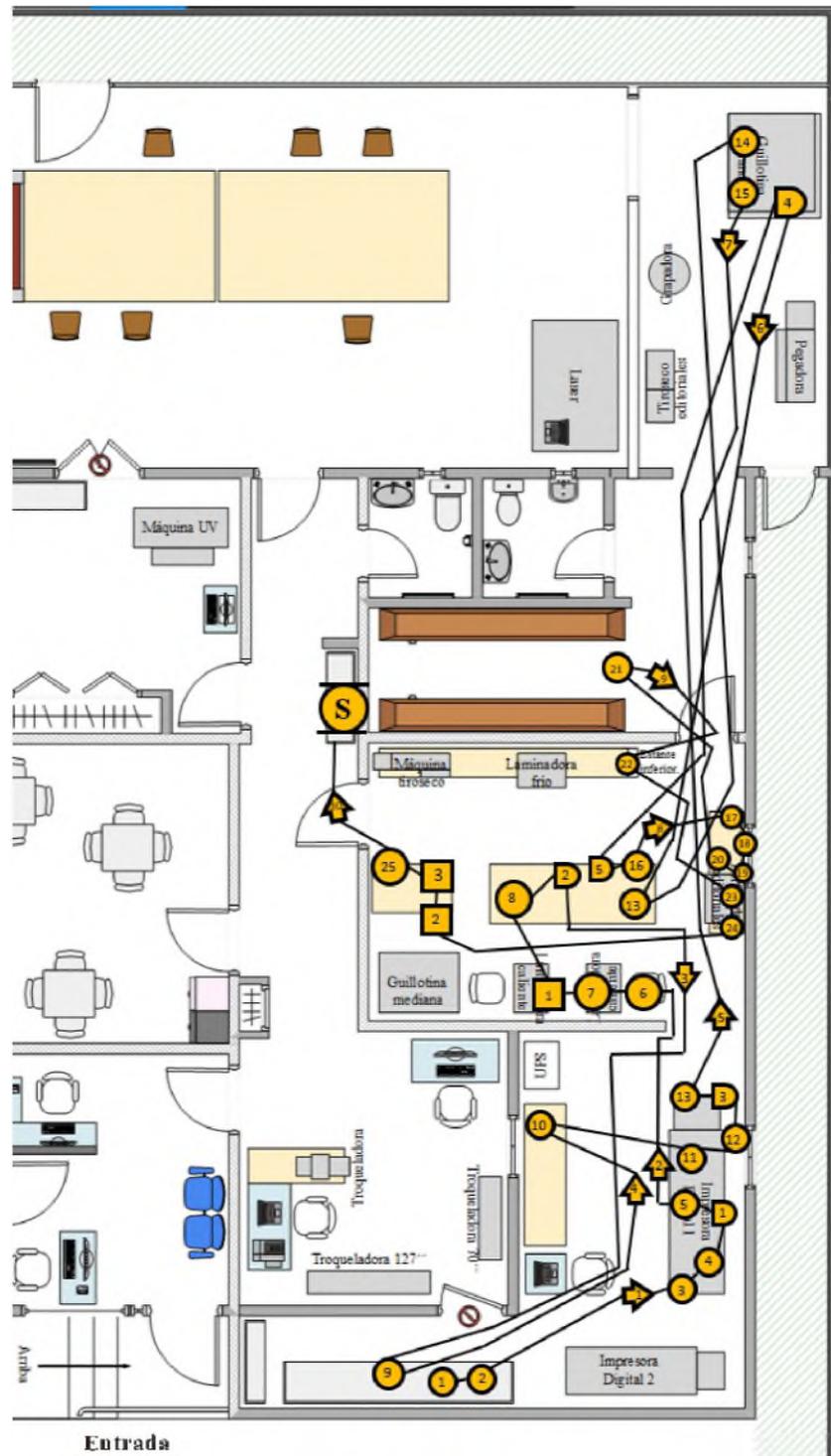
Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 11.

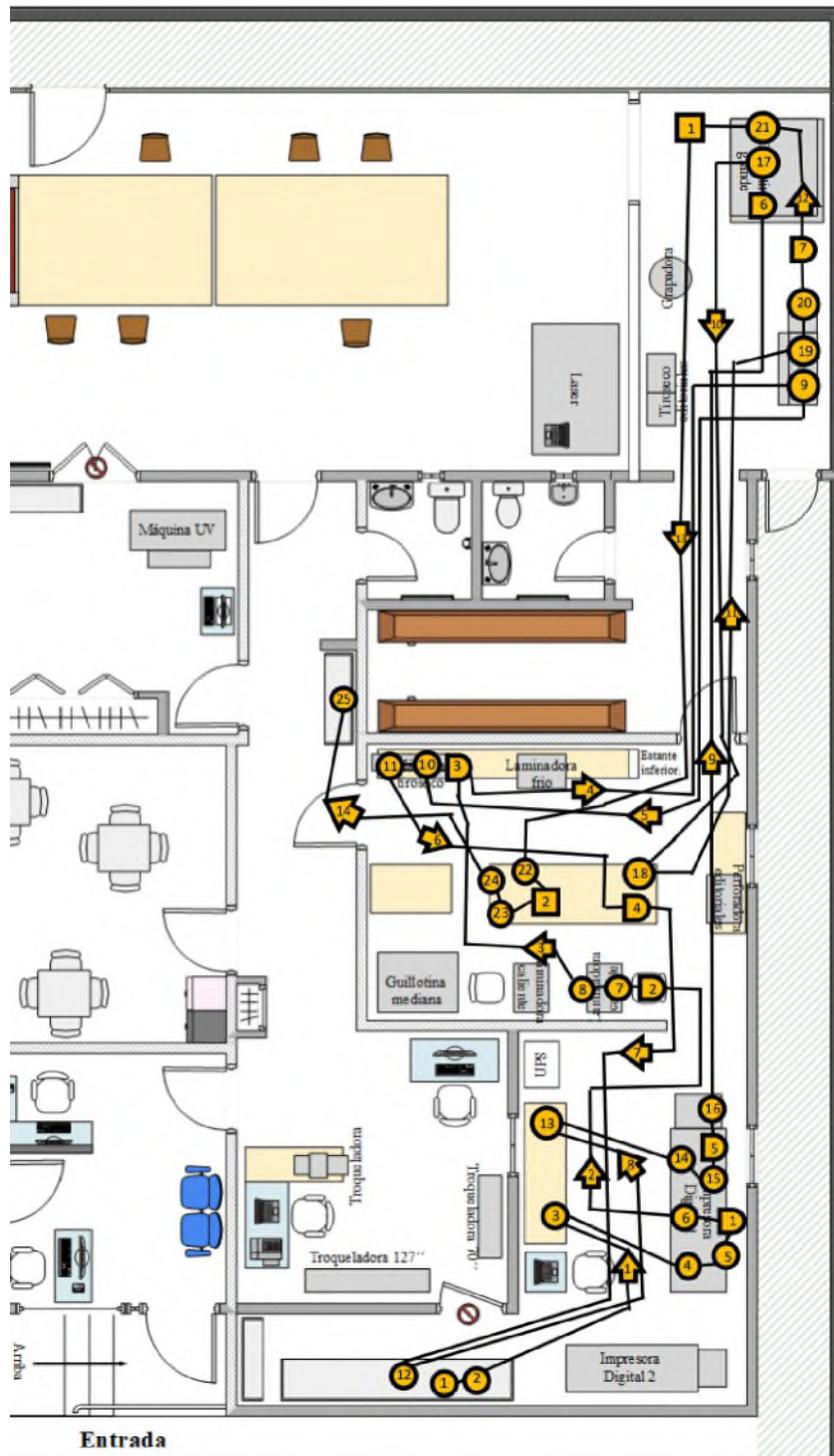
Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 12.

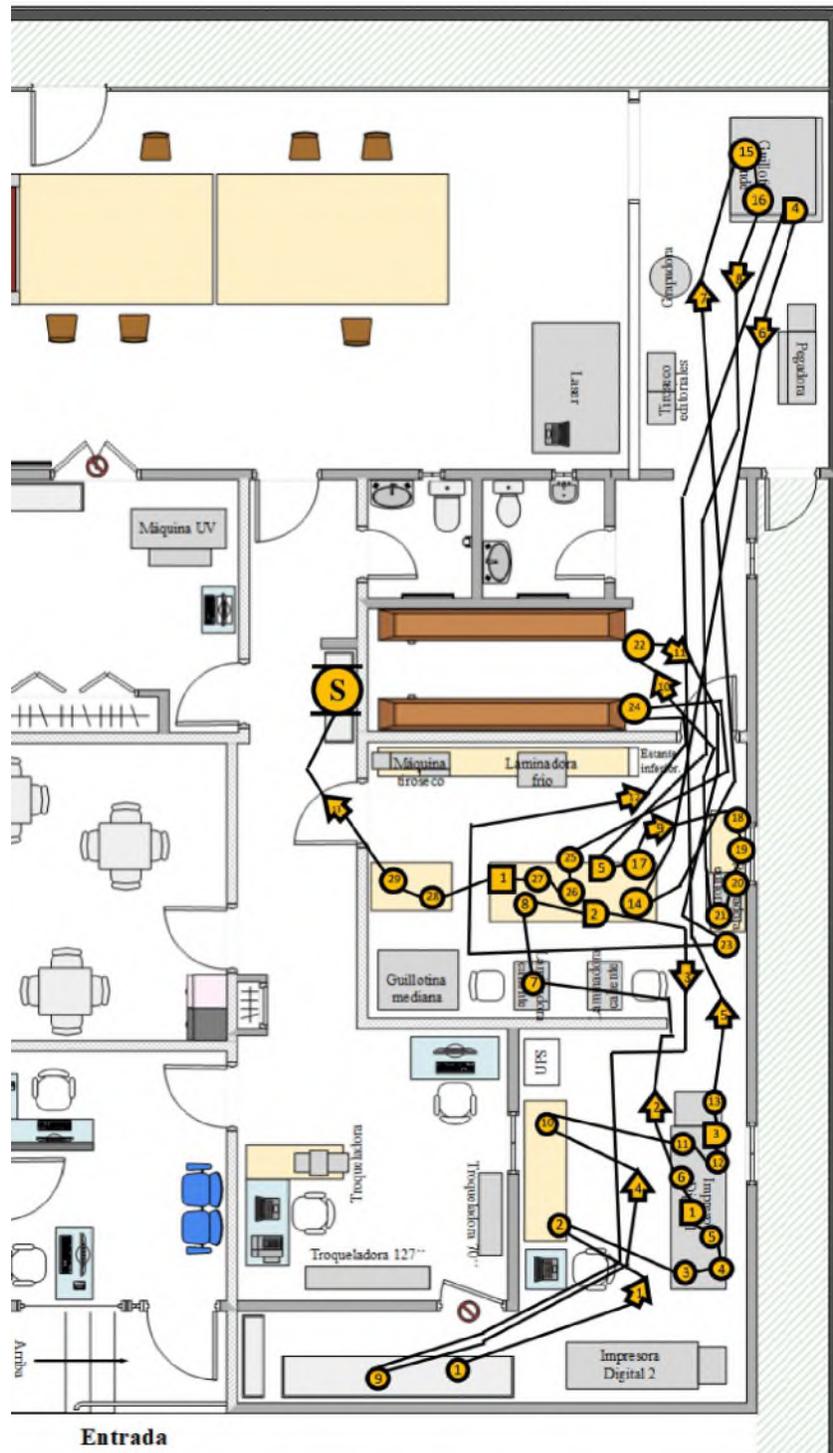
Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 14.

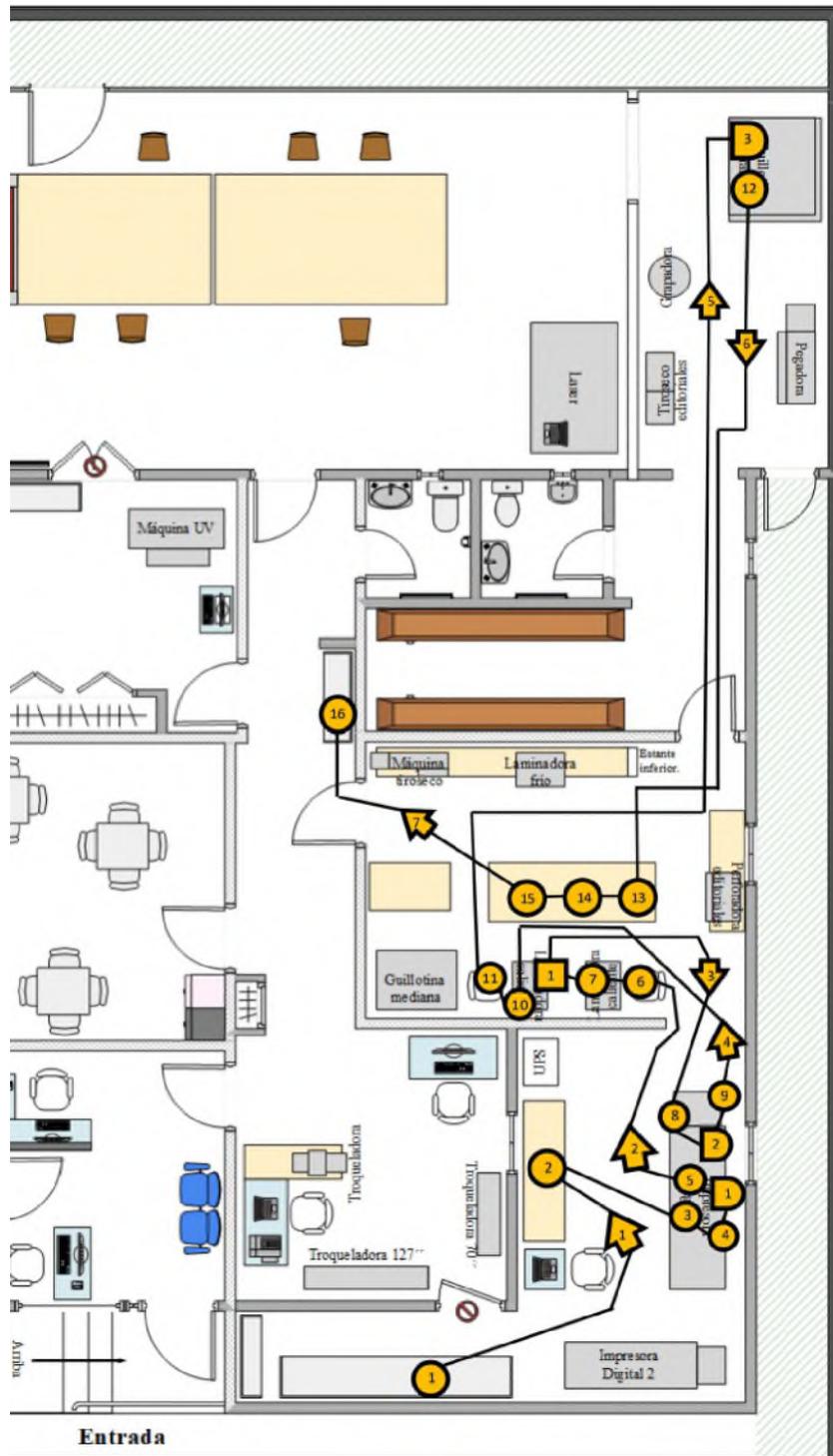
Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editoriales con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 15.

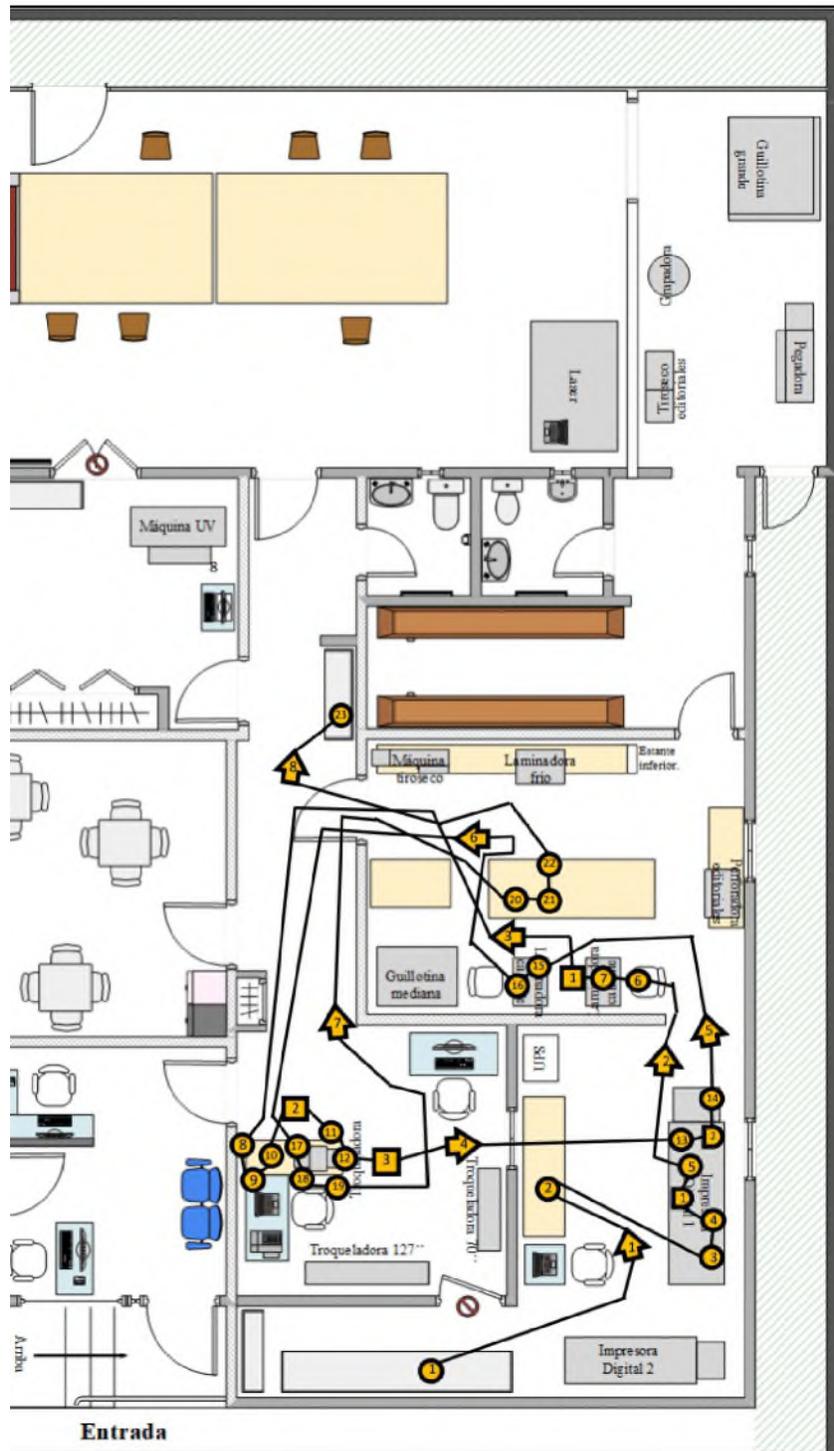
Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Impresos Digitales



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 16.

Diagrama de Recorrido del Proceso de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas



Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis de los procesos se realizó las tablas de flujo de proceso, así obtener una representación secuencial y estructurada de las operaciones en cada etapa de la producción. Esto ayuda a la identificación de las actividades con los recorridos más largos de una manera cuantitativamente.

Tabla 11.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado

TABLA DE FLUJO DE PROCESO															
Localidad:	Sector Los Padros				Actividad				Actual	Propuesto	Economía				
Área:	Distrito Nacional				Operaciones				20	-	-				
Proceso:	Producción Muestra de Editoriales Pegados				Transporte				12	+	-				
Análisis(s):	Liliana Eusebio - Martins Hanley				Inspección				4	+	-				
Fecha:	00/06/2023				Espera				7	+	-				
Método:	<input checked="" type="checkbox"/>	Actual	<input type="checkbox"/>	Propuesto	Almacenamiento				0	-	-				
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajador	<input type="checkbox"/>	Material	<input type="checkbox"/>	Máquina	Distanciamiento total recorrida (m):				69.07	+	-		
Participantes:	<input checked="" type="checkbox"/>	Supervisor	<input type="checkbox"/>	Uder	<input type="checkbox"/>	Cont. Operadores	<input type="checkbox"/>	1	Tiempo (s/ud):				6242	-	-
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones							Cant. unid	Tiempo (seg/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método			
1	Tomar el material para portada.	-							1 orden	3	-				
2	Abancar material para la portada.	-								9	-				
3	Trasladar material para la portada a la impresora digital.	-								8	4.78				
4	Colocar material para la portada en impresora digital.	-								10	-				
5	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-								43	-				
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-								12	-				
7	Imprimir la muestra de color de la portada.	-							1 ud	3	-				
8	Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	-								3	3.35				
9	Dejar muestra de color de portada en laminadora.	-								120	-	Espera de temperatura adecuada, se puede ajustar esta mientras se imprime la portada.			
10	Laminar la portada según el material especificado en la OP.	-							1 ud	44	-				
11	Pararse y cortar la portada laminada.	-							1 ud	16	-				
12	Inspección de color de muestra.	-							1 ud	5	-				
13	Colocar muestra de portada laminada en mesa de trabajo de terminación digital.	-								600	-				
14	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-								12	8.31				
15	Tomar el material para cuerpo del editorial.	-								3	-				
16	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	-								9	4.79				
17	Abancar material para el cuerpo del editorial.	-								8	-				
18	Colocar material para el cuerpo del editorial en impresora digital.	-								10	-				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado

18	Colocar material para el cuerpo del editorial en impresora digital.	-							10	-	
19	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-							41	-	
20	Españar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-							146	-	
21	Imprimir una muestra del interior (cuerpo del editorial).	-						1 ud.	3	-	
22	Trasladar la muestra del interior del editorial a la guillotina.	-							15	12.9	
23	Dejar la muestra del interior del editorial en la guillotina.	-							301	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 5 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
24	Cortar registro de lomo (parte de parte interior del editorial).	-						1 grupo	21	-	
25	Llevar muestra de interior a la mesa de trabajo de terminación digital.	-							12	12.8	
26	Medir el grosor de la muestra del interior del editorial.	-						1 ud.	13	-	
27	Tomar la muestra de la portada, trasladar a mesa donde se encuentra la máquina de tiseo.	-							4	2.83	
28	Dar tiseo en máquina de tiseo, y guardar medidas en la máquina.	-							23	-	
29	Dirigirse a la máquina de pegado.	-							15	9.79	
30	Encender la máquina de pegado.	-							16	-	Realizar esta tarea una vez se empiece a trabajar la muestra, para agilizar la culminación del producto.
31	Españar que caliente la máquina (Dejar aprox. 45 min. para calentado, emite un ruido de notificación).	-							2700	-	
32	Trasladar muestra de portada y muestra de interior a la mesa de la pegadora.	-							15	9.79	
33	Calibrar máquina de pegado y pegar el editorial.	-						1 juego	36	-	
34	Verificar si la cantidad de cola en el editorial pegado es la correcta (que no deje excesos de cola).	-							5	-	
35	Dar tiempo de secado en el espacio de secado en la mesa de la pegadora (aprox. 30 min).	-							1800	-	
36	Trasladar el editorial a la guillotina.	-							2	3	
37	Dar cortes finales al editorial según las medidas de la OP.	-							70	-	
38	Verificar que los registros de la portada y el interior del editorial hayan quedado correcto.	-						1 ud.	8	-	
39	Inspección del editorial por parte del supervisor para que apruebe.	-						1 ud.	12	-	
40	Trasladar el editorial a la mesa de trabajo de terminación digital.	-							12	10.15	
41	Limpieza y embalar el editorial.	-						1 ud.	41	-	
42	Transportar a área de despacho.	-						1 orden	11	6.58	
43	Colocar en área de despacho.	-						1 orden	2	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.
Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
415	6.6%
118	1.9%
30	0.5%
5679	91.0%
0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.

Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado

TABLA DE FLUJO DE PROCESO											
Localidad:	Sector Los Padres				Actividad			Actual	Propuesta	Economía	
Área:	Distrito Nacional				Operaciones			23	-	-	
Proceso:	Producción de Muestra para Editoriales Grapados				Transporte			13	-	-	
Analista(s):	Liliana Escobedo - Maritza Hanley				Inspección			3	-	-	
Fecha:	00/06/2023				Espera			7	-	-	
Método:	<input checked="" type="checkbox"/>	Actual	<input type="checkbox"/>	Propuesto	Almacenamiento			0	-	-	
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajador	<input type="checkbox"/>	Máquina	Distanciamiento total recorrida (m):			59.1	-	-	
Participantes:	<input type="checkbox"/>	Supervisor	<input type="checkbox"/>	Líder	<input type="checkbox"/>	Conc. Operadores:	Tiempo (s/ud):	2701	-	-	
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones						Cant. de unidades formadas	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Tomar el material para portada.	-						-	3	-	
2	Abanicar material para la portada.	-						-	9	-	
3	Trasladar material para la portada a la impresora digital.	-						-	8	4.78	
4	Colocar material para la portada en impresora digital.	-						-	10	-	
5	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-						-	43	-	
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-						-	12	-	
7	Imprimir la muestra de color de la portada.	-						1 ud	3	-	
8	Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	-						-	3	3.15	
9	Dejar muestra de color de portada en laminadora.	-						-	120	-	
10	Laminar la portada según el material especificado en la OP.	-						1 ud	44	-	
11	Pararse y cortar la portada laminada.	-						1 ud	16	-	
12	Inspección de color de muestra.	-						1 ud	5	-	
13	Colocar muestra de portada laminada en mesa de trabajo de terminación digital.	-						-	2	-	
14	Dejar muestra de portada laminada en la mesa de trabajo de terminación digital.	-						-	1200	-	En ordenes comunes, máximo 20 min de espera en lo que se realiza la impresión de interior.
15	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-						-	12	8.31	
16	Tomar el material para cuerpo del editorial.	-						-	3	-	
17	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	-						-	9	4.79	
18	Abanicar material para el cuerpo del editorial.	-						-	8	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.

Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral

TABLA DE FLUJO DE PROCESO										
Localidad:	Sector Los Padros			Actividad				Actual	Propuesto	Economía
Área:	Distrito Nacional			Operaciones				26	-	-
Proceso:	Producción de muestra de Editorial en Terminación con Espiral			Transporte				10	-	-
Análisis(s):	Liliana Eusebio - Martinis Hanley			Inspección				3	-	-
Fecha:	00/06/2023			Espera				5	-	-
Método:	<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> Propuesto		Almacenamiento				0	-	-
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador	<input type="checkbox"/> Material	<input type="checkbox"/> Máquina	Distanciamiento total recorrido (m)-				69.5	-	-
Participantes:	<input type="checkbox"/> Supervisor	<input type="checkbox"/> Líder	<input type="checkbox"/> Cant. Operadores:	Tiempo (s/ud)-				3109	-	-
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones					Cant. de unidades	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Tomar el material para portada.	-					-	3	-	
2	Abancar material para la portada.	-					-	9	-	
3	Trasladar material para la portada a la impresora digital.	-					-	8	4.78	
4	Colocar material para la portada en impresora digital.	-					-	10	-	
5	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-					-	43	-	
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-					-	12	-	
7	Imprimir la muestra de color de la portada.	-					1 ud	3	-	
8	Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	-					-	3	3.35	
9	Laminar la portada según el material especificado en la OP.	-					1 ud	120	-	
10	Pararse y cortar la portada laminada.	-					1 ud	16	-	
11	Inspección de color de muestra.	-					1 ud	5	-	
12	Colocar muestra de portada laminada en mesa de trabajo de terminación digital.	-					-	2	-	
13	Dejar muestra de portada laminada en la mesa de trabajo de terminación digital.	-					-	1200	-	
14	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-					-	12	8.31	
15	Tomar el material (papel bond) para cuerpo del editorial.	-					-	3	-	
16	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	-					-	9	4.79	
17	Abancar material para el cuerpo del editorial.	-					-	8	-	
18	Colocar material para el cuerpo del editorial en impresora digital.	-					-	10	-	
19	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-					-	41	-	
20	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-					-	146	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral

21	Imprimir una muestra del interior (cuerpo del editorial).					1 ud	3	-	
22	Llevar muestra de interior del editorial a guillotina.						15	12.9	
23	Dejar muestra de interior del editorial en la guillotina.						301	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 5 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
24	Tomar muestra de portada laminada, trasladarla a la guillotina.						12	12.8	
25	Dar corte a la portada al tamaño especificado en OP.						95	-	
26	Dar corte al interior al tamaño especificado en OP.						112	-	
27	Llevar muestra de interior y muestra de portada a la mesa de trabajo de terminación digital.						11	10.15	
28	Dejar muestra de interior y muestra de portada en la mesa de trabajo de terminación digital.						600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
29	Tomar interior del editorial y retirar separadores de corte.						3	-	
30	Tomar interior del editorial y portada, trasladar a mesa de perforadora.						3	1.49	
31	Calibrar perforadora.						62	-	
32	Tomar el interior del editorial, ponchar para perforar, colocar en mesa.					1 juego	20	-	
33	Calibrar perforadora.						31	-	
34	Tomar portada, ponchar para perforar, colocar en mesa.					2 ud	6	-	
35	Tomar alicate corta cable de la mesa de perforadora, ir a bobina de espiral, y contar la cantidad que corresponde.						67	-	
36	Dirigir espiral cortado a la mesa de perforadora.						7	4.35	
37	Tomar selladora de espiral del estante inferior de la mesa de máquina de tiroseco.						7	-	
38	Tomar la portada y el interior, colocar el espiral.						23	-	
39	Cerrar espiral con la máquina selladora de espiral.					1 ud	4	-	
40	Revisar el editorial, confirmando que el espiral encaja perfectamente con la portada y el interior.					1 ud	12	-	
41	Inspección del editorial por parte del supervisor para que apruebe.					1 ud	12	-	
42	Empaque del editorial.					1 ud	27	-	
43	Transportar editoriales a área de despacho.					1 ud	11	6.58	
44	Colocar en área de despacho.					1 orden	2	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16.
Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
 730	23.5%
 91	2.9%
 29	0.9%
 2259	72.7%
 0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17.

Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado

TABLA DE FLUJO DE PROCESO											
Localidad:	Sector Los Padros				Actividad		Actual	Propuesto	Economía		
Mesa:	Distrito Nacional				Operaciones	●	25	-	-		
Proceso:	Producción de Editoriales Pagados				Transporte	➔	14	-	-		
Análisis:	Ulises Eusebio - Martín Stanley				Inspección	●	3	-	-		
Fecha:	06/06/2023				Espera	●	3	-	-		
Método:	<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> Propuesto			Almacenamiento	●	8	-	-		
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajados	<input type="checkbox"/> Material	<input type="checkbox"/> Máquina		Distanciamiento total recorrido (m):		97.73	-	-		
Participantes:	<input type="checkbox"/> Supervisor	<input type="checkbox"/> Líder	<input type="checkbox"/> Cant. Operadores:		Tiempo h/ud):		5945	-	-		
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones	●	➔	■	▣	▾	Cant. de unidades formateo	Tiempo (h/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Recibir aprobación del cliente.	-	●	➔	■	▣	▾	1 orden	4	-	
2	Tomar el material para portadas.	-	●	➔	■	▣	▾	-	6	-	
3	Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	-	○	➔	■	▣	▾	-	8	4.97	
4	Albericar material para las portadas.	-	●	➔	■	▣	▾	-	16	-	
5	Colocar material para las portadas en impresora digital.	-	●	➔	■	▣	▾	-	17	-	
6	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	➔	■	▣	▾	-	41	-	
7	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	➔	■	▣	▾	-	12	-	
8	Imprimir la cantidad total de las portadas.	-	●	➔	■	▣	▾	1 ud	3	-	
9	Trasladar portadas impresas a laminadora.	-	○	➔	■	▣	▾	-	4	2.16	
10	Dejar portadas en laminadora.	-	○	➔	■	▣	▾	-	600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
11	Laminar las portadas.	-	●	➔	■	▣	▾	1 ud	44	-	
12	Pararse y cortar la portada laminada.	-	●	➔	■	▣	▾	1 ud	16	-	
13	Llevar las portadas a la mesa de la máquina de tiroseco.	-	○	➔	■	▣	▾	-	5	2.96	
14	Dejar las portadas en la mesa de la máquina de tiroseco.	-	○	➔	■	▣	▾	-	600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
15	Dirigirse a la máquina de pegado.	-	○	➔	■	▣	▾	-	15	9.79	
16	Encender la máquina de pegado. (Dejar aprox. 1 hr. para calentado)	-	●	➔	■	▣	▾	-	16	-	No es delay, mientras calienta dan tiroseco. Tiempo de
17	Dirigirse a máquina de tiroseco.	-	○	➔	■	▣	▾	-	15	9.79	
18	Cargar medidas del tiroseco de la muestra en la máquina de tiroseco.	-	●	➔	■	▣	▾	-	4	-	
19	Dar tiroseco a las portadas en máquina de tiroseco.	-	●	➔	■	▣	▾	-	19	-	
20	Llevar portadas con tiroseco a mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	➔	■	▣	▾	-	2	1.19	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado

20	Llevar portadas con tiraseco a mesa de trabajo de terminación digital.	○	→	□	□	▽	2	1.19		
21	Dejar portadas con tiraseco en la mesa de trabajo de terminación digital.	○	→	□	□	▽	4200			
22	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	○	→	□	□	▽	12	8.31		
23	Tomar el material para los cuerpos del editorial.	○	→	□	□	▽	5			
24	Trasladar material para cuerpos de los editoriales a la mesa de trabajo de impresión digital.	○	→	□	□	▽	6	4.63		
25	Abanicar material para los cuerpos de los editoriales.	○	→	□	□	▽	16			
26	Colocar material para los cuerpos de los editoriales en impresora digital.	○	→	□	□	▽	17			
27	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	○	→	□	□	▽	41			
28	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	○	→	□	□	▽	146			
29	Imprimir los cuerpos de los editoriales.	○	→	□	□	▽	1 ud	3		
30	Trasladar cuerpos de los editoriales a la guillotina.	○	→	□	□	▽	15	12.9		
31	Dejar interiores de los editoriales en la guillotina.	○	→	□	□	▽	600		Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.	
32	Cortar registro de lomo (corte de parte interior del editorial).	○	→	□	□	▽	1 grupo	21		
33	Trasladar cuerpos de los editoriales con corte al lomo a la mesa de trabajo de terminación digital.	○	→	□	□	▽	1 grupo	13	12.7	Llevar grupo de cuerpo de editoriales cortados en pareja para evitar volver a trasladarse a guillotina.
34	Dividir por juego de libro (colocando en direcciones diferentes).	○	→	□	□	▽	1 juego	3		
35	Transportar los interiores y portadas ya con tirasecos a la mesa de la máquina de pegado.	○	→	□	□	▽	1 grupo	15	10.6	Ocasionalmente, (1) persona no puede llevarlos todo en un solo viaje; pueden colocarlos en un soporte.
36	Calibrar máquina de pegado.	○	→	□	□	▽		23		
37	Pegar los libros.	○	→	□	□	▽	1 ud	13		
38	Dar tiempo de secado, aproximadamente 30 min.	○	→	□	□	▽		4800		
39	Trasladar editoriales a la guillotina.	○	→	□	□	▽	1 grupo	4		Elaborar soporte para poder transportar más editoriales en menos viajes.
40	Realizar cortes finales (al tamaño especificado en la OP) a los editoriales.	○	→	□	□	▽	1 grupo	70		Implementar anotar al estandarizado según grosor de material para segmentación controlada del grupo de material.
41	Verificar que los registros de la portada y el interior del editorial haya quedado correcto.	○	→	□	□	▽	1 ud	8		
42	Trasladar editoriales a la mesa de trabajo de terminación digital.	○	→	□	□	▽	1 grupo	12	10.15	Elaborar soporte para poder transportar más editoriales en menos viajes.
43	Limpieza exterior (portada y contraportada) con pañuelo con alcohol.	○	→	□	□	▽	1 ud	41		
44	Inspeccionar que no tenga desechos.	○	→	□	□	▽	1 ud	3		
45	Contar los editoriales.	○	→	□	□	▽	40 ud	123		
46	Empacar en cajas.	○	→	□	□	▽	1 caja	264		
47	Transportar a área de despacho.	○	→	□	□	▽	1 caja	16	6.58	Suelen ser pesadas, buscar forma más ergonómica de trasladar.
48	Colocar en área de despacho.	○	→	□	□	▽	1 orden	8		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18.
Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Pegado

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
 834	14.0%
 142	2.4%
 11	0.2%
 4958	83.4%
 0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado

TABLA DE FLUJO DE PROCESO													
Localidad:	Sector Los Padros			Actividad				Actual	Propuesto	Economía			
Área:	Distrito Nacional			Operaciones				27	-	-			
Proceso:	Producción de Editoriales en Terminación Grapado			Transporte				15	-	-			
Analista(s):	Liliana Eusebio - Martiris Hanley			Inspección				1	-	-			
Fecha:	00/06/2013			Espera				5	-	-			
Método:	<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> Propuesto		Almacenamiento				0	-	-			
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador	<input type="checkbox"/> Material	<input type="checkbox"/> Máquina	Distanciamiento total recorrida (m):				88.03	-	-			
Participantes:	<input type="checkbox"/> Supervisor	<input type="checkbox"/> Líder	<input type="checkbox"/> Cant. Operadores:	Tiempo (s/ud)				2840	-	-			
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones	●	◀	▶	◻	◻	◻	◻	Cant. de unidades	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Recibir aprobación del cliente.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	1 orden	4	-	
2	Tomar el material para portadas.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	6	-	
3	Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	8	4.97	
4	Abanicar material para las portadas.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	16	-	
5	Colocar material para la portada en impresora digital.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	17	-	
6	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	41	-	
7	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	12	-	
8	Imprimir la cantidad total de las portadas.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	1 ud	3	-	
9	Trasladar portadas impresas a laminadora	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	4	2.16	
10	Dejar portadas en laminadora.	-	○	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	600	-	
11	Laminar las portadas.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	1 ud	44	-	
12	Pararse y cortar la portada laminada.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	1 ud	16	-	
13	Colocar portadas laminadas en mesa de trabajo de terminación digital.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	2	-	
14	Dejar portadas laminadas en la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	600	-	
15	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	12	8.31	
16	Tomar el material (papel bond) para cuerpo del editorial.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	5	-	
17	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	6	4.83	
18	Abanicar material para el cuerpo de los editoriales.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	16	-	
19	Colocar material para el cuerpo de los editoriales en impresora digital.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	17	-	
20	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	41	-	
21	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	◻	◻	◻	◻	◻	◻	-	146	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado

22	Imprimir interior (cuerpo de los editoriales).					1 ud	3		
23	Llevar interior de los editoriales a mesa de trabajo de terminación digital.						4	3.36	
24	Dejar interior de los editoriales en la mesa de trabajo de terminación digital.						301		Promedio tiempo de espera según supervisor 5 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
25	Tomar portadas laminadas, trasladarla a la máquina de tiroseco.						5	2.83	
26	Dar tiroseco a las portadas en máquina de tiroseco (opción lo hace en automático).					1 ud	4		
27	Trasladar las portadas a la mesa móvil.						12	7.85	
28	Dirigirse a la mesa de trabajo de impresión digital.						10	7.85	
29	Tomar interior de los editoriales, trasladarla a la máquina de tiroseco editoriales.						12	7.85	
30	Ajustar máquina de tiroseco de editoriales.						7h		
31	Dar tiroseco a la mitad de las páginas del editorial (cuerpo del editorial).					1 ud	1		
32	Trasladar cuerpos de editoriales doblados (páginas dobladas) a la mesa de trabajo de terminación digital.						12	7.85	
33	Compaginar los cuerpos de editoriales doblados.						8		
34	Trasladar cuerpos de editoriales compaginados a la mesa móvil.						12	7.85	
35	Colocar cuerpos de editoriales compaginados en la mesa móvil.						3		
36	Tomar portadas laminadas de la mesa móvil, trasladarla a autolijina.					1 ud	9	1.59	
37	Cortar las portadas según medidas tomadas de los registros de corte de la muestra previamente realizada.						97		
38	Tomar portadas laminadas, trasladarla a superficie cercana de la grapadora (preferible mesa móvil).						8	1.87	
39	Tomar de la mesa móvil la portada y el interior del editorial, cuadrar topes de la máquina de grapado.						8h		
40	Grapar.					1 ud	6		
41	Trasladar el editorial a la guillotina.						9	2.03	
42	Cortar el editorial según las medidas de la OP.						112		
43	Verificar que los registros de la portada y el interior del editorial hayan quedado correcto.					1 ud	8		
44	Trasladar editoriales a la mesa de trabajo de terminación digital.						15	10.15	
45	Contar los editoriales.					40 ud	123		
46	Empacar en cajas.					1 caja	264		
47	Transportar editoriales a área de despacho.					1 caja	16	6.58	
48	Colocar en área de despacho.					1 orden	8		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20.
Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
 1,029	36.2%
 144	5.1%
 8	0.3%
 1659	58.4%
 0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral

TABLA DE FLUJO DE PROCESO										
Localidad:		Actividad				Actual	Propuesto	Economía		
Sector Los Roldos		Operaciones				23	-			
Área: Oficina Ejecutiva		Transporte				11	-			
Proceso: Producción de Editoriales en Terminación con Espiral		Inspección				1	-			
Analista(A): Liliana Escobedo - Mercedes Montiel		Espera				5	-			
Fecha: 08/06/2023		Almacenamiento				0	-			
Método: <input checked="" type="checkbox"/> Actual		Máquina				Distanciamiento total recorrida (m):		77.04		
Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> Trabajador		Cant. Operadores:				Tiempo (s/ud):		3242		
Participantes: Supervisor Líder										
Activ. No.	Desc.rip. Actividad	Cant. Operacione	Operacione	Operacione	Operacione	Cant. de unidades	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método	
1	Recibir aprobación del cliente.	-	●	→	□	1 orden	4	-		
2	Tomar el material (cartonite) para portadas.	-	●	→	□	-	6	-		
3	Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	-	○	→	□	-	8	4.97		
4	Abanicar material para las portadas.	-	●	→	□	-	16	-		
5	Colocar material para la portada en impresora digital.	-	●	→	□	-	17	-		
6	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	→	□	-	41	-		
7	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	→	□	-	12	-		
8	Imprimir las portadas.	-	●	→	□	1 ud	3	-		
9	Trasladar portadas impresas a laminadora.	-	○	→	□	-	4	2.16		
10	Laminar las portadas según el material especificado en la OP.	-	●	→	□	1 ud	44	-		
11	Pararse y cortar la portada laminada.	-	●	→	□	1 ud	16	-		
12	Colocar portadas laminadas en mesa de trabajo de terminación digital.	-	●	→	□	-	2	-		
13	Dejar portadas laminadas en la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	→	□	-	600	-		
14	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-	○	→	□	-	12	8.31		
15	Tomar el material (papel bond) para los interiores de los editoriales.	-	●	→	□	-	5	-		
16	Trasladar material para los interiores de los editoriales a la mesa de trabajo de impresión digital.	-	○	→	□	-	6	4.63		
17	Abanicar material para los interiores de los editoriales.	-	●	→	□	-	16	-		
18	Colocar material para los interiores de los editoriales en impresora digital.	-	●	→	□	-	17	-		
19	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	→	□	-	41	-		
20	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	→	□	-	146	-		
21	Imprimir los interiores de los editoriales (cuerpo del editorial).	-	●	→	□	1 ud	3	-		
22	Llevar los interiores de los editoriales a la guillotina.	-	○	→	□	-	15	12.9		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral

23	Dejar interior de los editoriales en la guillotina.	-	○	→	□	▽	-	600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
24	Tomar portadas laminadas, trasladarlas a la guillotina.	-	○	→	□	▽	1 grupo	14	12.8	
25	Dar corte a las portadas al tamaño especificado en OP.	-	●	→	□	▽	1 grupo	95	-	
26	Dar corte a los interiores de los editoriales al tamaño especificado en OP.	-	●	→	□	▽	1 grupo	112	-	
27	Llevar los interiores de los editoriales y portadas a la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	→	□	▽	1 grupo	14	10.15	
28	Dejar las portadas en la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	→	□	▽	-	600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
29	Tomar los interiores de los editoriales y dividir retirando los separadores de corte (colocando en direcciones diferentes).	-	●	→	□	▽	1 ud	5	-	
30	Tomar interiores de los editoriales y portadas, trasladarlos a la mesa de perforadora.	-	○	→	□	▽	1 grupo	4	1.49	
31	Calibrar perforadora.	-	●	→	□	▽	-	62	-	
32	Tomar los interiores de los editoriales, ponchar para perforar, colocar en mesa.	-	●	→	□	▽	1 juego	20	-	
33	Calibrar perforadora.	-	●	→	□	▽	-	31	-	
34	Tomar portadas, ponchar para perforar.	-	●	→	□	▽	2 ud	4	-	
35	Dirigirse a almacén de insumos varios.	-	○	→	□	▽	-	7	4.35	
36	Tomar bobina de espiral y trasladar al lado de la mesa de perforadora.	-	●	→	□	▽	-	78	4.35	Trasladar con todo y caja para evitar complicación trasladando bobina.
37	Tomar alicate corta cable de la mesa de perforadora, y cortar la cantidad de espirales que corresponde.	-	●	→	□	▽	-	27	-	
38	Trasladar bobina de espiral a almacén de insumos varios.	-	○	→	□	▽	-	78	4.35	
39	Tomar selladora de espiral del estante inferior de la mesa de terminación digital.	-	●	→	□	▽	-	7	-	
40	Tomar la portada y el interior, colocar el espiral.	-	●	→	□	▽	1 ud	23	-	
41	Cerrar espiral con la máquina selladora de espiral.	-	●	→	□	▽	1 ud	4	-	
42	Revisar el editorial, confirmando que el espiral encaja perfectamente con la portada y el interior.	-	○	→	□	▽	1 ud	12	-	
43	Contar los editoriales.	-	●	→	□	▽	40 ud	123	-	
44	Empacar en cajas.	-	●	→	□	▽	1 caja	264	-	
45	Transportar editoriales a área de despacho.	-	○	→	□	▽	1 caja	16	6.58	
46	Colocar en área de despacho.	-	●	→	□	▽	1 orden	8	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22.
Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral

VALOR AGREGADO		
	Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
●	1,094	33.7%
→	178	5.5%
□	12	0.4%
▽	1958	60.4%
	0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23.

Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales

TABLA DE FLUJO DE PROCESO												
Localidad:	Sector Los Peños				Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Área:	Distrito Nacional				Operaciones	16	-	-				
Proceso:	Producción de Impresos Digitales				Transporte	7	-	-				
Analistas:	Liliana Escobedo - Maritza Mantey				Inspección	1	-	-				
Fecha:	08/06/2023				Espera	1	-	-				
Método:	<input checked="" type="checkbox"/>	Actual	<input type="checkbox"/>	Propuesto	Almacenamiento	0	-	-				
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajador	<input type="checkbox"/>	Materia	Máquina	Distancia (en metros recorrida)		43.48	-	-		
Participantes:	<input type="checkbox"/>	Supervisor	<input type="checkbox"/>	Líder	Cant. Operadores	Tiempo (en horas)		1437	-	-		
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones	●	→	■	□	▷	▽	Cant. de unidades	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Tomar el material del depósito de impresión digital según especificación de la OP.	-	●	→	□	▷	▽	-	6	-	-	
2	Trasladar material a la mesa de trabajo de impresión digital.	-	○	→	□	▷	▽	-	8	4.97	-	
3	Abrancar material.	-	●	→	□	▷	▽	-	16	-	-	
4	Colocar material en impresora digital.	-	●	→	□	▷	▽	-	17	-	-	
5	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	→	□	▷	▽	-	41	-	-	
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	→	□	▷	▽	-	21	-	-	Tiempo promedio de impresión de materiales más volátiles.
7	Imprimir la muestra de color.	-	●	→	□	▷	▽	1 ud	3	-	-	
8	Trasladar muestra de color de impreso a laminadora.	-	○	→	□	▷	▽	-	3	3.35	-	
9	Laminar muestra según el material especificado en la OP.	-	●	→	□	▷	▽	1 ud	120	-	-	
10	Pararse y cortar la portada laminada.	-	●	→	□	▷	▽	1 ud	16	-	-	
11	Inspección de color de muestra del impreso.	-	○	→	□	▷	▽	-	5	-	-	
12	Dirigirse a impresora digital.	-	○	→	□	▷	▽	-	3	3.37	-	
13	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	→	□	▷	▽	-	41	-	-	
14	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	→	□	▷	▽	-	21	-	-	
15	Imprimir toda la orden.	-	●	→	□	▷	▽	1 ud	3	-	-	
16	Trasladar impresos a laminadora.	-	○	→	□	▷	▽	-	4	2.16	-	
17	Laminar impresos según el material especificado en la OP.	-	●	→	□	▷	▽	1 ud	44	-	-	
18	Pararse y cortar la portada laminada.	-	●	→	□	▷	▽	1 ud	16	-	-	
19	Tomar impresos, trasladarlos a la guillotina.	-	○	→	□	▷	▽	-	15	12.9	-	
20	Dejar impresos en la guillotina.	-	○	→	□	▷	▽	-	600	-	-	
21	Dar corte a impresos al tamaño especificado en OP.	-	●	→	□	▷	▽	1 grupo	98	-	-	
22	Llevar impreso cortados a la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	→	□	▷	▽	1 grupo	14	10.15	-	
23	Tomar balanza, y calibrar.	-	●	→	□	▷	▽	-	136	-	-	
24	Contar impresos, colocando en balanza.	-	●	→	□	▷	▽	-	13	-	-	
25	Empacar impresos.	-	●	→	□	▷	▽	1 grupo	178	-	-	
26	Transportar impresos a área de despacho.	-	○	→	□	▷	▽	-	13	6.58	-	
27	Colocar en área de despacho.	-	●	→	□	▷	▽	1 orden	2	-	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24.
Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
750	51.5%
60	4.1%
5	0.3%
642	44.1%
0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas

TABLA DE FLUJO DE PROCESO												
Localidad:	Sector Los Padros				Actividad				Actual	Propuesto	Economía	
Área:	Distrito Nacional				Operaciones				25	-	-	
Proceso:	Producción de Etiquetas				Transporte				8	-	-	
Analista(s):	Liliana Eusebio - Mercedes Hankey				Inspección				3	-	-	
Fecha:	00/06/2023				Espera				0	-	-	
Método:	X	Actual		Propuesto	Almacenamiento				0	-	-	
Tipo:	X	Trabajador		Máquina	Distanciamiento total recorrido (m):				55.35	-	-	
Participantes:		Supervisor		Lider		Carg. Operadores:		Tiempo (s/ud):	942	-	-	
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones	●	➔	■	◐	◑	▼	Cant. de unidades formata	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Tomar el material adhesivo del depósito de Impresión digital según especificación de la OP.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	3	-	
2	Transferir adhesivo a la mesa de trabajo de Impresión digital.	-	○	➔	■	◐	◑	▼	-	8	4.97	
3	Acomodar adhesivo.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	5	-	
4	Colocar adhesivo en Impresora digital.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	19	-	
5	Ajustar parámetros de Impresión en computadora.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	61	-	
6	Esporar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	8	-	
7	Imprimir la muestra de color en adhesivo.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	3	-	
8	Transferir muestra de color en adhesivo a laminadora.	-	○	➔	■	◐	◑	▼	-	6	6.79	
9	Laminar muestra en adhesivo según el material especificado en la OP.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	36	-	
10	Cortar (dividir) la portada laminada.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	37	-	
11	Inspección de color de muestra del adhesivo.	-	○	➔	■	◐	◑	▼	-	5	-	
12	Transferir muestra a troqueladora.	-	○	➔	■	◐	◑	▼	-	11	9.24	
13	Colocar en máquina.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	2	-	
14	Calibrar la máquina.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	8	-	
15	Cargar el archivo de corte y cortar etiquetas.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	37	-	
16	Detener máquina cerciorarse de que los primeros cortes están correctos.	-	○	➔	■	◐	◑	▼	-	10	-	
17	Poner en marcha la máquina, cortar el resto de la hoja.	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	12	-	Tiempo promedio, depende de cantidad de arte por formata.
18	Limpiar adhesivo (retirar espacios en blanco fuera del corte).	-	●	➔	■	◐	◑	▼	-	23	-	
19	Cerciorarse de que el corte está correcto con respecto a la Impresión y el archivo del montaje de corte y arte.	-	○	➔	■	◐	◑	▼	-	149	-	
20	Pasar muestra a área de Impresión digital (mediante ventana).	-	○	➔	■	◐	◑	▼	-	6	2.87	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25.
Tabla de Flujo de Procesos de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas

21	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-						-	43	-	
22	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-						-	12	-	
23	Imprimir etiquetas en adhesivo según OP.	-						-	3	-	
24	Trasladar etiquetas impresas en adhesivo a laminadora.	-						-	7	6.79	
25	Laminar etiquetas en adhesivo según el material especificado en la OP.	-						-	37	-	
26	Cortar (dividir) la portada laminada.	-						1 ud	14	-	
27	Trasladar etiquetas laminadas a la troqueladora.	-						-	13	9.24	
28	Colocar en máquina.	-						-	3	-	
29	Se calibra la máquina.	-						-	8	-	
30	Cargar el archivo de corte y cortar etiquetas.	-						-	59	-	
31	Transportar a mesa de terminación digital.	-						-	12	8.87	
32	Limpiar retante de adhesivo (espacios en blanco).	-						1 ud	23	-	
33	Contar las unidades.	-						1 ud	48	-	
34	Empacar.	-						-	196	-	
35	Transportar a área de despacho.	-						-	13	6.58	
36	Colocar en área de despacho.	-						1 orden	2	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26.
Valor Agregado de Actividades de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
702	74.5%
76	8.1%
164	17.4%
0	0.0%
0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27.
Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación de Pegados

RECORRIDOS INTERDEPARTAMENTALES POR PRODUCTO							
Editorial Pegados Muestra				Editorial Pegados			
Total Recorridos		Recorridos Interdepartamentales		Total Recorridos		Recorridos Interdepartamentales	
Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)
Trasladar material para la portada a la impresora digital.	4.78	-	-	Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.97	-	-
Trasladar muestra de color de portada a laminadora	3.35	Trasladar muestra de color de portada a laminadora	3.35	Trasladar portadas impresas a laminadora.	2.16	Trasladar portadas impresas a laminadora.	2.16
Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Llevar las portadas a la mesa de la máquina de troseco.	2.96	-	-
Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.79	-	-	Dirigirse a la máquina de pegado.	9.79	Dirigirse a la máquina de pegado.	9.79
Trasladar la muestra del interior del editorial a la guillotina.	12.9	Trasladar la muestra del interior del editorial a la guillotina.	12.9	Dirigirse a máquina de troseco.	9.79	Dirigirse a máquina de troseco.	9.79
Llevar muestra de interior a la mesa de trabajo de terminación digital.	12.8	Llevar muestra de interior a la mesa de trabajo de terminación digital.	12.8	Llevar portadas con troseco a mesa de trabajo de terminación digital.	1.19	-	-
Tomar la muestra de la portada, trasladar a mesa donde se encuentra la máquina de troseco.	2.83	-	-	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31
Dirigirse a la máquina de pegado.	9.79	Dirigirse a la máquina de pegado.	9.79	Trasladar material para cuerpos de los editoriales a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.63	-	-
Trasladar muestra de portada y muestra de interior a la mesa de la pegadora.	9.79	Trasladar muestra de portada y muestra de interior a la mesa de la pegadora.	9.79	Trasladar cuerpos de los editoriales a la guillotina.	12.9	Trasladar cuerpos de los editoriales a la guillotina.	12.9
Trasladar el editorial a la guillotina.	1	-	-	Trasladar cuerpos de los editoriales con corte al fomo a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.7	Trasladar cuerpos de los editoriales con corte al fomo a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.7
Trasladar el editorial a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Trasladar el editorial a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Transportar los interiores y portadas ya con trosecos a la mesa de la máquina de pegado.	10.6	Transportar los interiores y portadas ya con trosecos a la mesa de la máquina de pegado	10.6
Transportar a área de despacho.	6.58	Transportar a área de despacho.	6.58	Trasladar editoriales a la guillotina.	3	-	-
-	-	-	-	Trasladar editoriales a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Trasladar editoriales a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15
-	-	-	-	Transportar a área de despacho.	6.58	Transportar a área de despacho.	6.58
Distancia total recorridos:	89.07	Distancia total recorridos interdepartamentales:	73.67	Distancia total recorridos:	97.73	Distancia total recorridos interdepartamentales:	80.98
Equivalencia de recorridos interdepartamentales respecto a la distancia total de los recorridos:			83%	Equivalencia de recorridos interdepartamentales respecto a la distancia total de los recorridos:			83%

Fuente: Elaboración propia.

Así como se puede observar en la tabla 27, durante el proceso de elaboración de los Editoriales con Terminación de Pegado, al realizar la muestra se recorren unos 89.07 metros, donde 73.67 metros son de traslados interdepartamentales para ir de una

máquina a otra, lo cual equivale a un 83%. Asimismo, para realizar la orden de producción total, se recorren unos 97.73 metros, donde 80.98 metros son de traslados interdepartamentales, equivaliendo a un 83% de la distancia total recorrida.

Tabla 28.
Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado

RECORRIDOS INTERDEPARTAMENTALES POR PRODUCTO							
Editorial Grapado Muestra				Editorial Grapado			
Total Recorridos		Recorridos Interdepartamentales		Total Recorridos		Recorridos Interdepartamentales	
Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)
Trasladar material para la portada a la impresora digital.	4.78	-	-	Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.97	-	-
Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	3.35	Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	3.35	Trasladar portadas impresas a laminadora.	2.16	Trasladar portadas impresas a laminadora.	2.16
Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31
Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.79	-	-	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.63	-	-
Llevar muestra de interior del editorial a mesa de trabajo de terminación digital.	3.36	Llevar muestra de interior del editorial a mesa de trabajo de terminación digital.	3.36	Llevar interior de los editoriales a mesa de trabajo de terminación digital.	3.36	Llevar interior de los editoriales a mesa de trabajo de terminación digital.	3.36
Tomar muestra de portada laminada, trasladarla a la máquina de tiroseco.	2.83	-	-	Tomar portadas laminadas, trasladarla a la máquina de tiroseco.	2.83	-	-
Tomar muestra de interior del editorial y portada, trasladarla a la mesa móvil.	7.85	Tomar muestra de interior del editorial y portada, trasladarla a la mesa móvil.	7.85	Trasladar las portadas a la mesa móvil.	7.85	Trasladar las portadas a la mesa móvil.	7.85
Tomar interior de los editoriales, trasladarla a la máquina de tiroseco editoriales.	1.31	-	-	Dirigirse a la mesa de trabajo de impresión digital.	7.85	Dirigirse a la mesa de trabajo de impresión digital.	7.85
Tomar muestra de portada laminada, trasladarla a guillotina.	1.89	-	-	Tomar interior de los editoriales, trasladarla a la máquina de tiroseco editoriales.	7.85	Tomar interior de los editoriales, trasladarla a la máquina de tiroseco editoriales.	7.85
Tomar muestra de portada laminada, trasladarla a superficie cercana de la grapadora.	1.67	-	-	Trasladar cuerpos de editoriales doblados (páginas dobladas) a la mesa de trabajo de terminación digital.	7.85	Trasladar cuerpos de editoriales doblados (páginas dobladas) a la mesa de trabajo de terminación digital.	7.85
Trasladar la muestra del editorial a la guillotina.	2.03	-	-	Trasladar cuerpos de editoriales compaginados a la mesa móvil.	7.85	Trasladar cuerpos de editoriales compaginados a la mesa móvil.	7.85
Trasladar la muestra del editorial a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Trasladar la muestra del editorial a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Tomar portadas laminadas de la mesa móvil, trasladarla a guillotina.	1.89	-	-
Transportar muestra del editorial a área de despacho.	6.58	Transportar muestra del editorial a área de despacho.	6.58	Tomar portadas laminadas, trasladarlas a superficie cercana de la grapadora (preferible mesa móvil).	1.87	-	-
-	-	-	-	Trasladar el editorial a la guillotina.	2.03	-	-
-	-	-	-	Trasladar editoriales a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Trasladar editoriales a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15
-	-	-	-	Transportar editoriales a área de despacho.	6.58	Transportar editoriales a área de despacho.	6.58
Distancia total recorridos:	59.1	Distancia total recorridos interdepartamentales:	39.6	Distancia total recorridos:	88.03	Distancia total recorridos interdepartamentales:	53.06
Equivalencia de recorridos interdepartamentales respecto a la distancia total de los recorridos:			47%	Equivalencia de recorridos interdepartamentales respecto a la distancia total de los recorridos:			60%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 28, durante el proceso de elaboración de los Editoriales con Terminación en Grapado, al realizar la muestra se recorren unos 59.1 metros, donde 39.6 metros son de traslados interdepartamentales para ir de una máquina a otra, lo cual equivale a un 67%. Asimismo, para realizar la orden de producción total, se recorren unos 88.03 metros, donde 53.08 metros son de traslados interdepartamentales, equivaliendo a un 60% de la distancia total recorrida.

Tabla 29.
Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral

RECORRIDOS INTERDEPARTAMENTALES POR PRODUCTO							
Editorial Espiral Muestra				Editorial Espiral			
Total Recorridos		Recorridos Interdepartamentales		Total Recorridos		Recorridos Interdepartamentales	
Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)
Trasladar material para la portada a la impresora digital.	4.78			Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.97		
Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	3.35	Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	3.35	Trasladar portadas impresas a laminadora.	2.16	Trasladar portadas impresas a laminadora.	2.16
Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	8.31
Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.79			Trasladar material para los interiores de los editoriales a la mesa de trabajo de impresión digital.	4.63		
Llevar muestra de interior del editorial a guillotina.	12.9	Llevar muestra de interior del editorial a guillotina.	12.9	Llevar los interiores de los editoriales a la guillotina.	12.9	Llevar los interiores de los editoriales a la guillotina.	12.9
Tomar muestra de portada laminada, trasladarla a la guillotina.	12.8	Tomar muestra de portada laminada, trasladarla a la guillotina.	12.8	Tomar portadas laminadas, trasladarlas a la guillotina.	12.8	Tomar portadas laminadas, trasladarlas a la guillotina.	12.8
Llevar muestra de interior y muestra de portada a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Llevar muestra de interior y muestra de portada a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Llevar los interiores de los editoriales y portadas a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Llevar los interiores de los editoriales y portadas a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15
Tomar interior del editorial y portada, trasladar a mesa de perforadora.	1.49			Tomar interiores de los editoriales y portadas, trasladarlos a la mesa de perforadora.	1.49		
Dirigir espiral cortado a la mesa de perforadora.	4.35			Dirigirse a almacén de insumos varios.	4.35		
Transportar editoriales a área de despacho.	6.58	Transportar editoriales a área de despacho.	6.58	Trasladar bobina de espiral a almacén de insumos varios.	4.35		
				Transportar editoriales a área de despacho.	6.58	Transportar editoriales a área de despacho.	6.58
Distancia total recorridos:	69.5	Distancia total recorridos interdepartamentales:	54.09	Distancia total recorridos:	72.69	Distancia total recorridos interdepartamentales:	52.9
Equivalencia de recorridos interdepartamentales respecto a la distancia total de los recorridos:			78%	Equivalencia de recorridos interdepartamentales respecto a la distancia total de los recorridos:			73%

Fuente: Elaboración propia.

Durante el proceso de elaboración de los Editoriales con Terminación en Espiral en la tabla 29 se puede observar que, al realizar la muestra se recorren unos 69.5 metros, donde 54.09 metros son de traslados interdepartamentales para ir de una máquina a otra, lo cual equivale a un 78%. Asimismo, para realizar la orden de producción total, se recorren unos 72.69 metros, donde 52.9 metros son de traslados interdepartamentales, equivaliendo a un 73% de la distancia total recorrida.

Tabla 30.
Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos

RECORRIDOS INTERDEPARTAMENTALES POR PRODUCTO			
Impresos			
Total Recorridos		Recorridos Interdepartamentales	
Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)
Trasladar material a la mesa de trabajo de Impresión digital.	4.97	-	-
Trasladar muestra de color de impreso a laminadora.	3.35	Trasladar muestra de color de impreso a laminadora.	3.35
Dirigirse a impresora digital.	3.37	Dirigirse a impresora digital.	3.37
Trasladar impresos a laminadora.	2.16	Trasladar impresos a laminadora.	2.16
Tomar impresos, trasladarlos a la guillotina.	12.9	Tomar impresos, trasladarlos a la guillotina.	12.9
Llevar impreso cortados a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15	Llevar impreso cortados a la mesa de trabajo de terminación digital.	10.15
Transportar impresos a área de despacho.	6.58	Transportar impresos a área de despacho.	6.58
Distancia total recorridos:	43.48	Distancia total recorridos interdepartamentales:	38.51
Equivalencia de recorridos interdepartamentales respecto a la distancia total de los recorridos:			89%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31.
Recorridos Interdepartamentales en Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas

RECORRIDOS INTERDEPARTAMENTALES POR PRODUCTO			
Etiquetas			
Total Recorridos		Recorridos Interdepartamentales	
Recorrido	Distancia (m)	Recorrido	Distancia (m)
Trasladar adhesivo a la mesa de impresión digital	4.97	-	-
Trasladar muestra de color en adhesivo a laminadora.	6.79	Trasladar muestra de color en adhesivo a laminadora.	6.79
Trasladar muestra a troqueladora.	9.24	Trasladar muestra a troqueladora.	9.24
Pasar muestra a área de impresión digital (mediante ventana).	2.87	Pasar muestra a área de impresión digital (mediante ventana).	2.87
Trasladar etiquetas impresas en adhesivo a laminadora.	6.79	Trasladar etiquetas impresas en adhesivo a laminadora.	6.79
Trasladar etiquetas laminadas a la troqueladora.	9.24	Trasladar etiquetas laminadas a la troqueladora.	9.24
Transportar a mesa de de terminación digital.	8.87	Transportar a mesa de de terminación digital.	8.87
Transportar a área de despacho.	6.58	Transportar a área de despacho.	6.58
Distancia total recorridos:	55.35	Distancia total recorridos interdepartamentales:	50.38
Equivalencia de recorridos interdepartamentales respecto a la distancia total de los recorridos:			91%

Fuente: Elaboración propia.

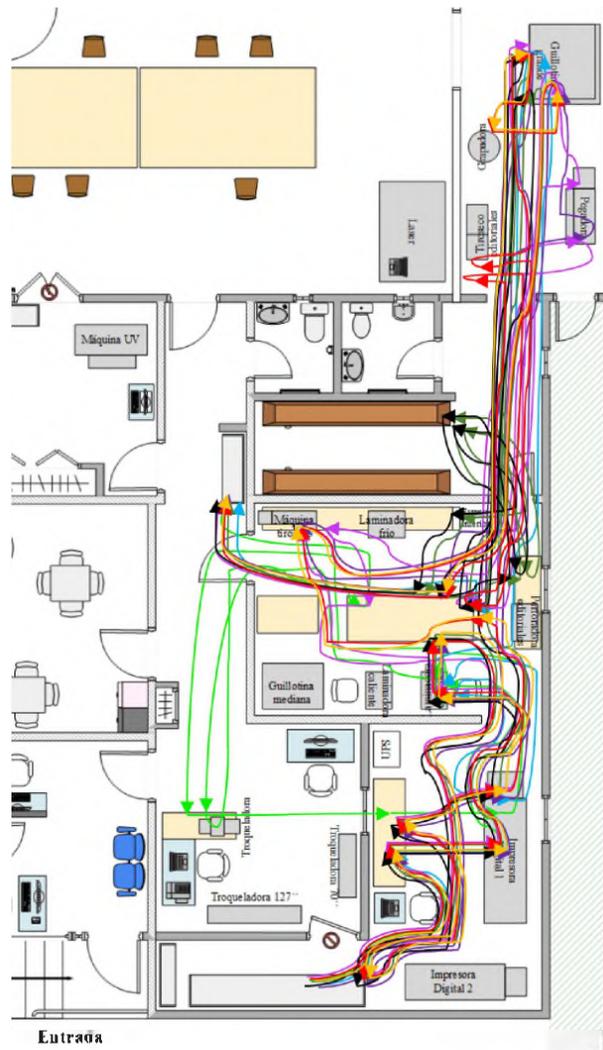
En la tabla 30, durante el proceso de elaboración de los Impresos, se recorren unos 43.48 metros, donde 38.51 metros son de traslados interdepartamentales para ir de una máquina a otra, lo cual equivale a un 89%.

En otro orden la tabla 31, durante el proceso de elaboración de las Etiquetas, se recorren unos 55.35 metros, donde 50.38 metros son de traslados interdepartamentales para ir de una máquina a otra, lo cual equivale a un 91%.

4.13. Traslado de Colaborador por Proceso

Para el análisis específico de los entrecruzamientos de las trayectorias, las repeticiones de estas, y para obtener una vista objetiva de las áreas que requieren estar próximas.

Diagrama 17.
Diagrama de Spaghetti de todos los procesos seleccionados



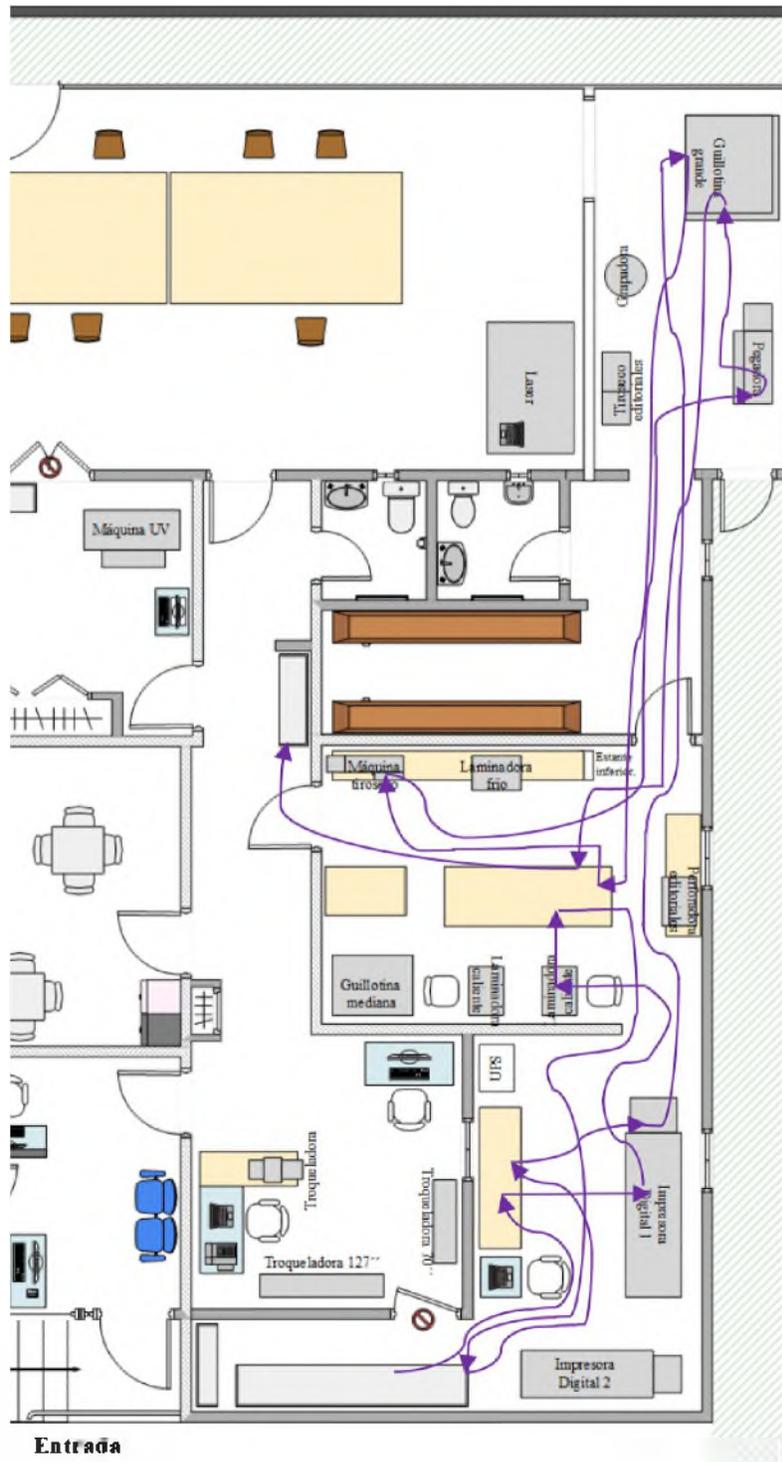
LEYENDA

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Recorrido Editorial Pegado | Recorrido Editorial Grapado |
| Recorrido Editorial Pegado Muestra | Recorrido Editorial Grapado Muestra |
| Recorrido Editorial Espiral | Recorrido Impresos |
| Recorrido Editorial Espiral Muestra | Recorrido Etiquetas |

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 18.

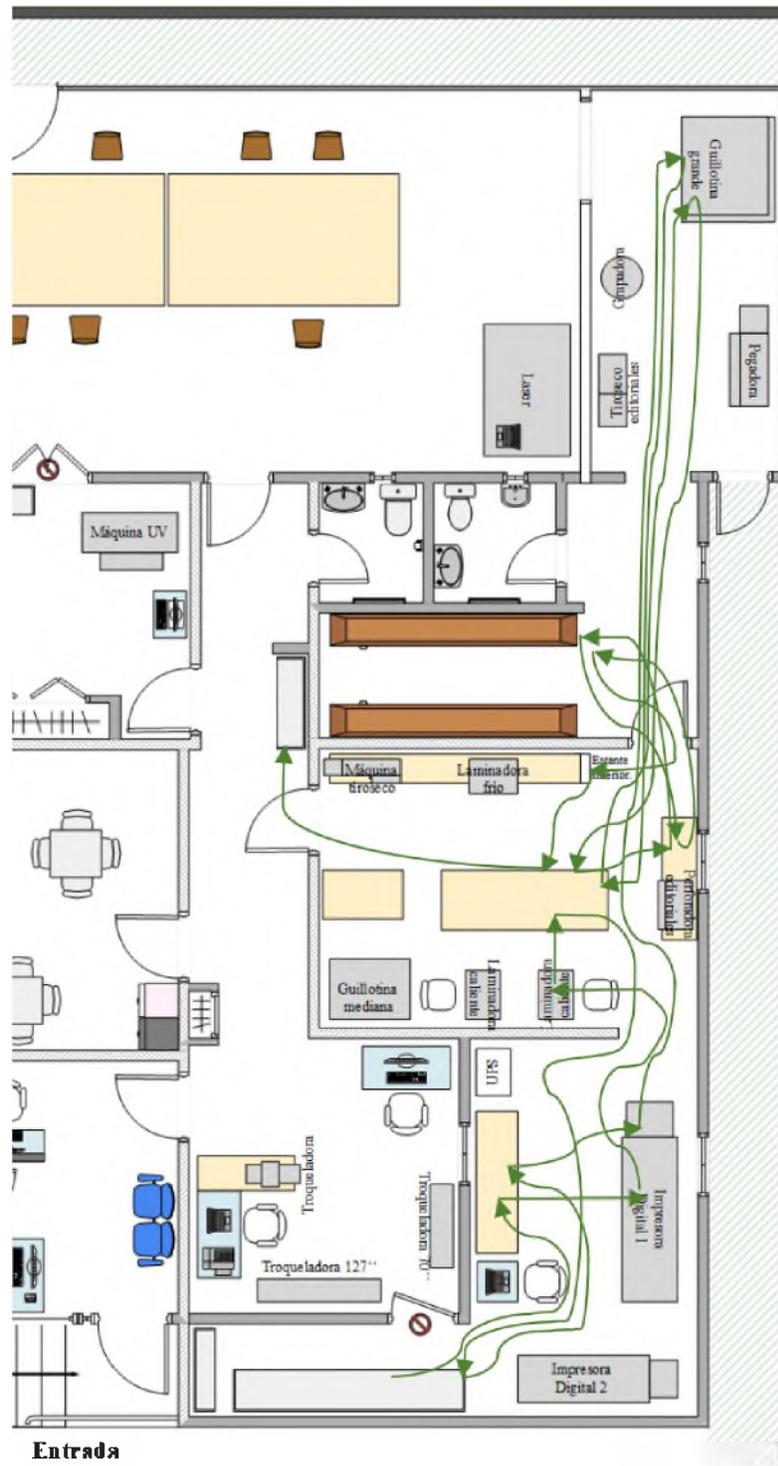
Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 20.

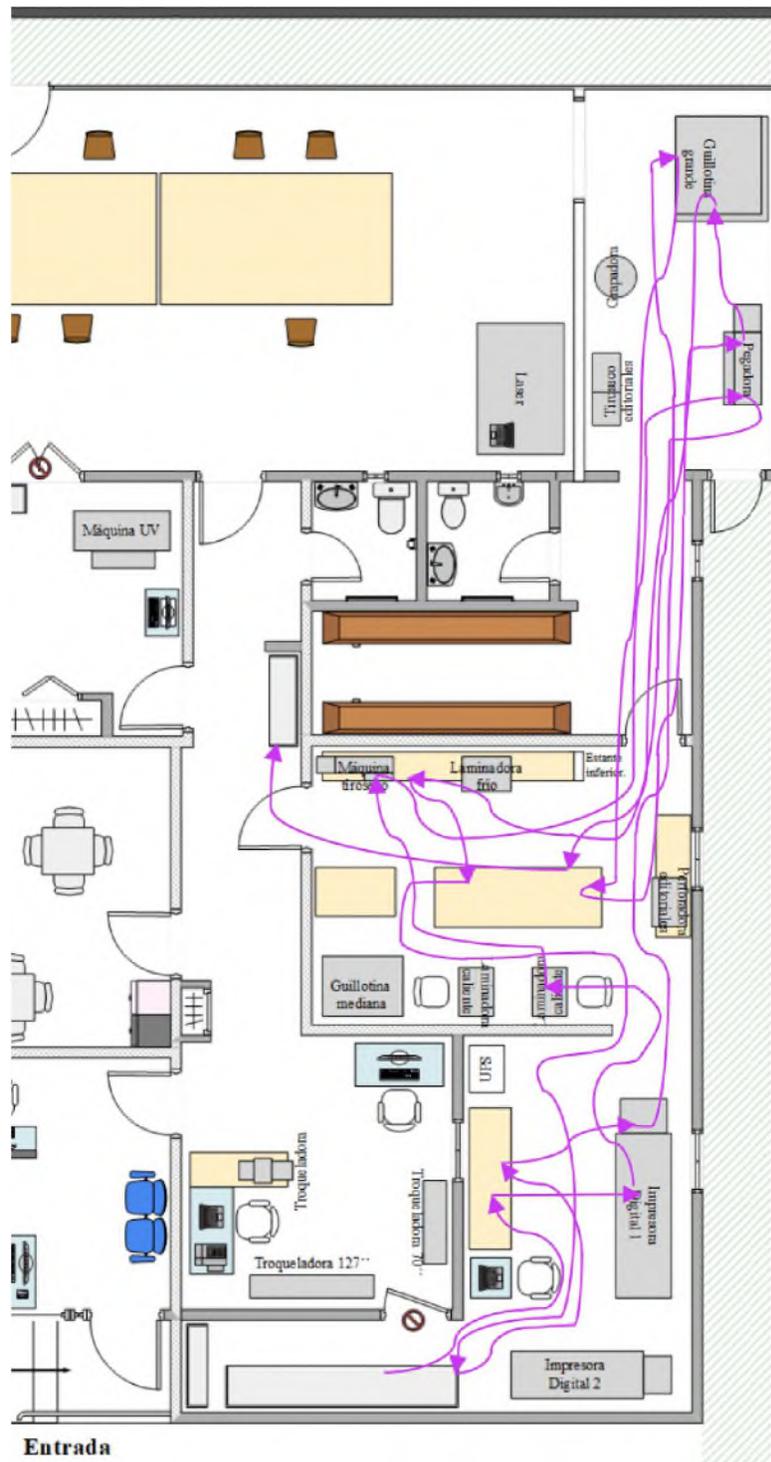
Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 21.

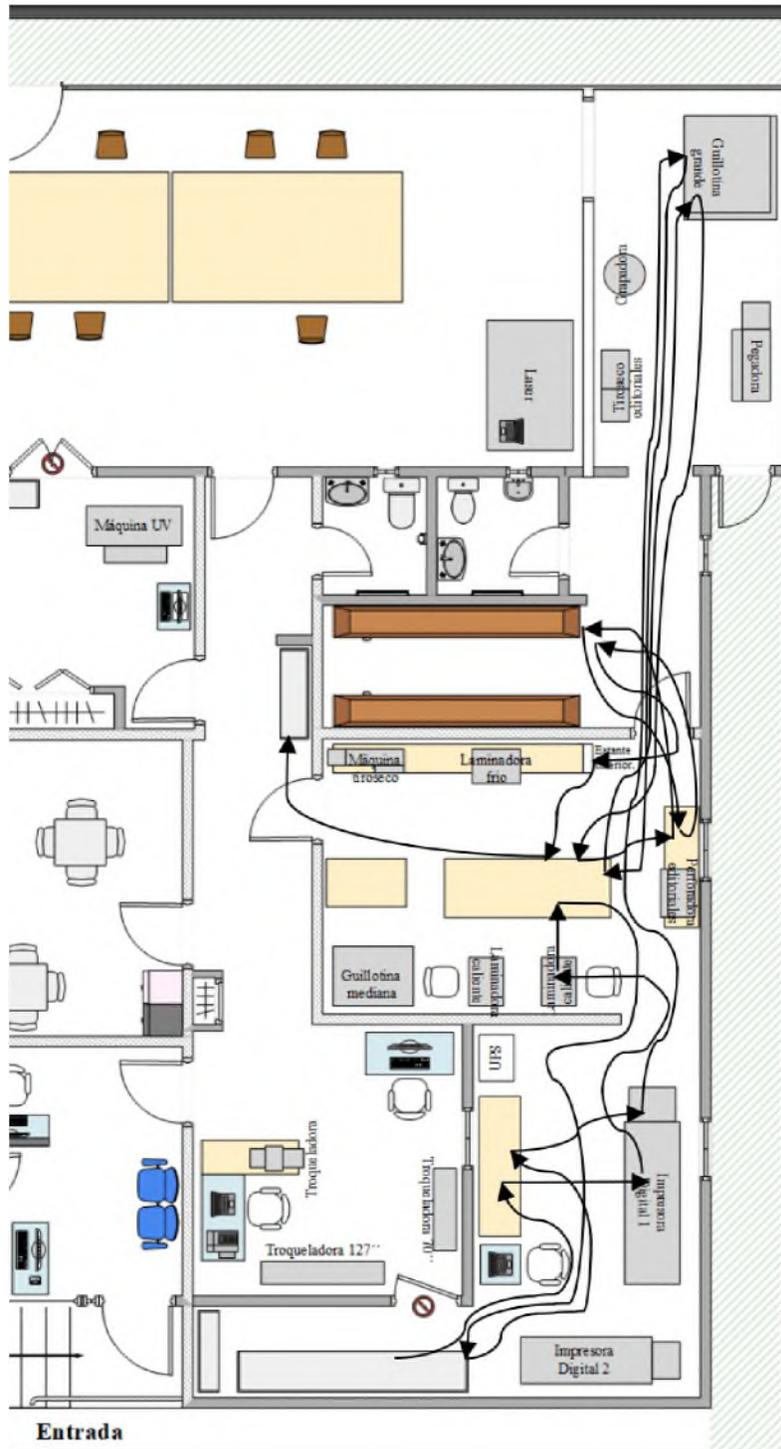
Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 23.

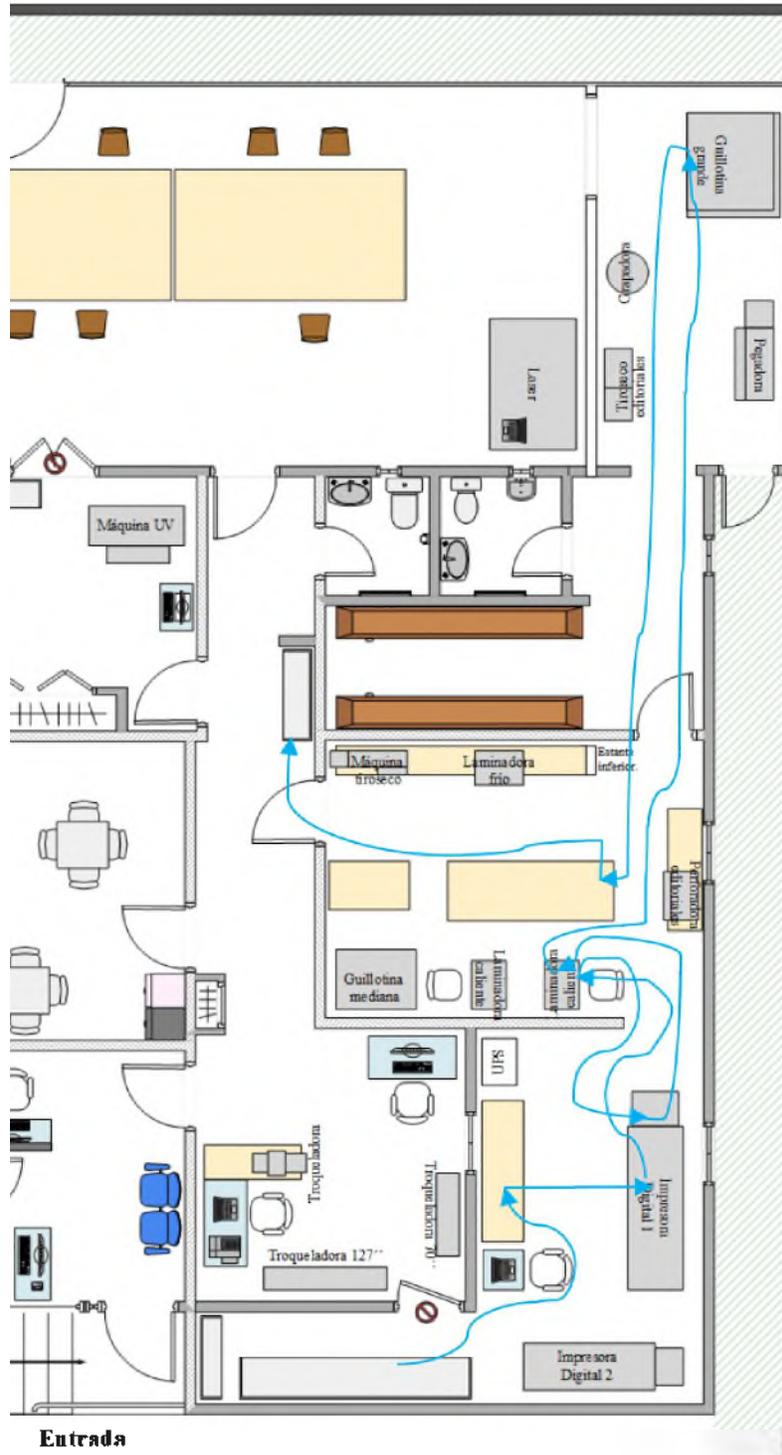
Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 24.

Diagrama de Spaghetti del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Impresos Digitales



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la disposición de las máquinas, se observa que están distribuidas en diferentes lugares, generando un problema adicional relacionado al traslado a través de la empresa. Además, se evidencia junto con la tabla de flujo mostrada anteriormente, la pérdida de tiempo al transportar los materiales hacia el área de terminación digital ubicada en la esquina superior derecha del espacio de la empresa, y la considerable distancia que deben recorrer.

La disposición actual de las áreas de impresión y terminación digital, junto con sus accesos, dificulta la eficiencia del personal al realizar tareas específicas en estas áreas. Esto se debe a los desplazamientos necesarios para acceder a una máquina ubicada en una de las áreas, lo que afecta la productividad al tener que trasladarse repetidamente de una sección a otra. Sucede el mismo caso al momento de realizar una orden de producción de etiquetas.

4.14. Entrevista al Personal Operativo

4.14.1. Entrevista sobre Distribución de Planta: Supervisor de Terminación Digital

a. ¿Podrías describir brevemente tu rol actual en la empresa?

“Me encargo de asignar el personal que va a realizar ciertas tareas cuando recibo una orden de producción. En la mayoría de los casos, calibro la pegadora (máquina de pegado), realizo los cortes de mayoría de trabajos del área de terminación digital y realizo las muestras cuando Edgar (prensista) no puede realizarlas. Reviso las muestras cuando las realiza otra persona.”

b. ¿Cuánto tiempo has estado trabajando aquí? ¿Has notado cambios significativos en la distribución de planta durante tu tiempo en la empresa?

“Ingresé a la empresa el año 2016, luego renuncié en el año 2019. Me incorporé nuevamente a la empresa en el año 2021. La empresa inició en un local más pequeño, que no contaba con una división de áreas realmente, sencillamente las maquinarias estaban ubicadas y dependiendo del trabajo y quien supiera utilizar el equipo se asignaba el trabajo.

Luego, la empresa se mudó al local actual, y si hubo un intento de dividir las áreas, pero al irse comprando otras maquinarias, se fue haciendo rejuego en donde colocarlas y eso no quedó al final tan definido.”

c. ¿Cómo describirías la distribución de planta en la empresa desde tu perspectiva?

“Al no ser una empresa extremadamente grande, los recorridos no son tan kilométricos, pero cuando se tiene mucho trabajo si se da muchas vueltas, y sí se siente las distancias entre máquinas. Además de que, no se tiene un espacio para colocar los trabajos que no están terminados, los que se terminaron y los materiales para impresión (materia prima), eso si afecta al departamento de Terminación Digital porque las mesas que deberían ser para trabajar o ir colocando productos que se están trabajando, se utiliza para colocar material o trabajos en pausa.”

d. ¿Has observado o experimentado algún problema específico relacionado con la distribución de planta en tu área de trabajo?

“Con respecto a las máquinas, las áreas donde se encuentran las guillotinas (pertenecen al área de Terminación Digital), presentan un alto congestionamiento de personas para utilizarla y es un problema por los desperdicios que resultan del proceso de corte.

Además, el área con más flujo de personas es el espacio de Terminación Digital puesto que para poder acceder al área de Impresión Digital se debe transitar ese espacio. Otra cosa,

es que hay instrumentos ubicados en las mesas de trabajos de Terminación Digital que en ocasiones la necesitan otras áreas, lo cual provoca un alto flujo de personal en las ocasiones donde hay una gran demanda de trabajo.”

- e. En términos de distribución de planta, ¿cómo colabora tu departamento con otros? ¿Hay desafíos en la comunicación y la coordinación interdepartamental?**

“El área de Plotteo y el espacio de Terminación de Gran Formato requieren de mucha comunicación, así como también el área de Impresión Digital, Troquelado y Terminación Digital. El área de Impresión Digital tiene una gran interacción con el área de Troquelado debido a la producción de etiquetas, para el caso de otros productos promocionales, la Impresión Digital requiere estar cerca con el área de Terminación.

La falta de comunicación suele suceder al momento de recibir la Orden de Producción, debido a que, suele tener informaciones erróneas, y siempre se debe ir a confirmar la terminación que solicitó el cliente con la Asistente Administrativa.

Para ir de un área a otra se debe pasar en algunos casos por un área completa porque al ser antes una casa el local, no cuenta con muchos pasillos.”

4.14.1. Encuesta sobre aspectos de la Distribución de Planta: Colaboradores del Área de Producción

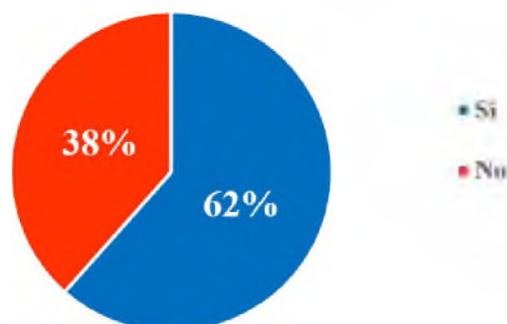
A modo de profundizar algunos aspectos mencionados durante la entrevista con el Supervisor de Terminación Digital hemos realizado una encuesta a los colaboradores del Área de producción completa, exceptuando al Encargado de Transportación/Mensajería, siendo así trece (13) entrevistados.

¿Estás de acuerdo con la frecuencia en la que se recogen los desperdicios para la limpieza de las áreas?

Gráfica 5.

Conformidad con Frecuencia de Recolección de Desperdicios para la Limpieza de Areas

Conformidad con Frecuencia de Recolección de Desperdicios para la Limpieza de Areas



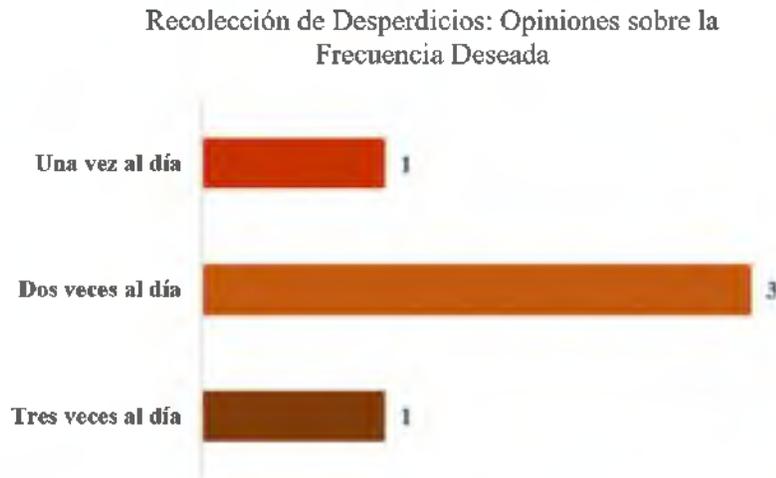
Fuente: Elaboración propia.

Dentro del personal, cinco (5) colaboradores señalaron que los espacios cercanos a la guillotina, presenta un problema con la acumulación de desperdicios debido a la falta de descarga más frecuente de los zafacones. Esta situación genera una acumulación innecesaria de recortes y residuos.

Por lo que, se le requirió a dichos colaboradores en base a su criterio la cantidad de frecuencia diaria para la descarga de los zafacones próximos a la guillotina. Ver Gráfica 6.

En caso de que la respuesta anterior fue "No" ¿Con qué frecuencia opina usted qué se deberían recoger los desperdicios?

Gráfica 6.
Recolección de Desperdicios: Opiniones sobre la Frecuencia Deseada



Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad, se procede a vaciar los contenedores de basura una vez al día y únicamente cuando se solicita hacerlo. Sin embargo, si el contenedor no alcanza una capacidad significativa, es decir, si no está lleno a más de la mitad, no se realiza la descarga. Durante las horas extraordinarias, se observa que se produce desorden con los contenedores, ocasionando la dispersión de desperdicios incluso en el suelo. Este problema se atribuye al hecho de que los colaboradores no dedican el tiempo necesario para desechar los desperdicios, y más aún luego de las 5 p.m. que es el horario de salida del personal de limpieza.

¿Cómo considera usted los desplazamientos que se deben realizar dentro de las áreas para trabajar una orden de trabajo?

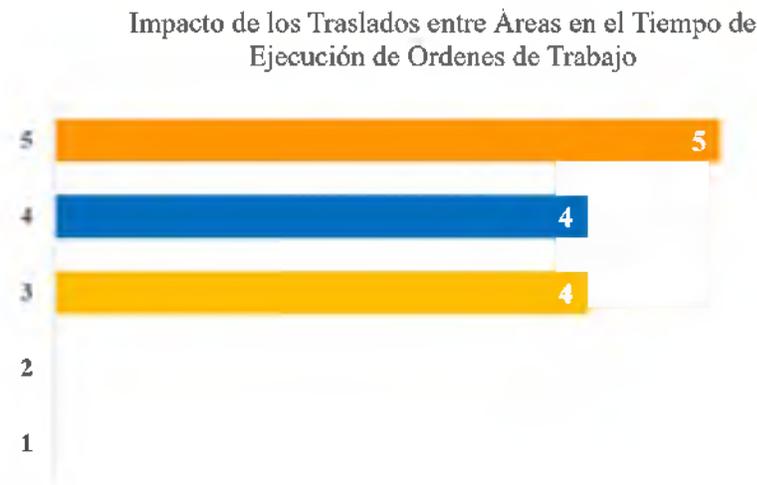
Gráfica 7.
Percepciones sobre los Desplazamientos para la Ejecución de Ordenes de Trabajo



Fuente: Elaboración propia.

¿Considera usted que los traslados o desplazamientos entre las áreas afecta el tiempo que le toma finalizar una orden de trabajo? (Del 1 al 5, donde 1 es afecta totalmente y 5 es que todo está bien)

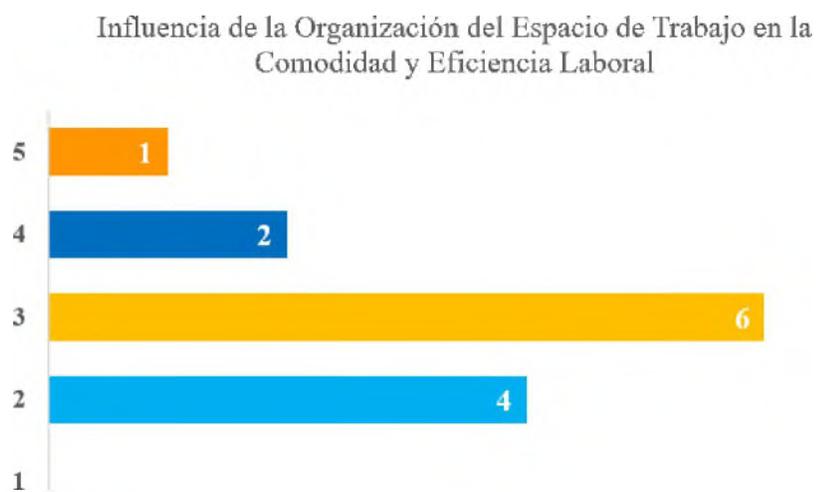
Gráfica 8.
Impacto de los Traslados entre Áreas en el Tiempo de Ejecución de Ordenes de Trabajo



Fuente: Elaboración propia.

¿Qué tanto le estorban los materiales de trabajo y productos terminados colocados en los espacios de trabajo? (Del 1 al 5, donde 1 es totalmente un estorbo y 5 es que todo está bien)

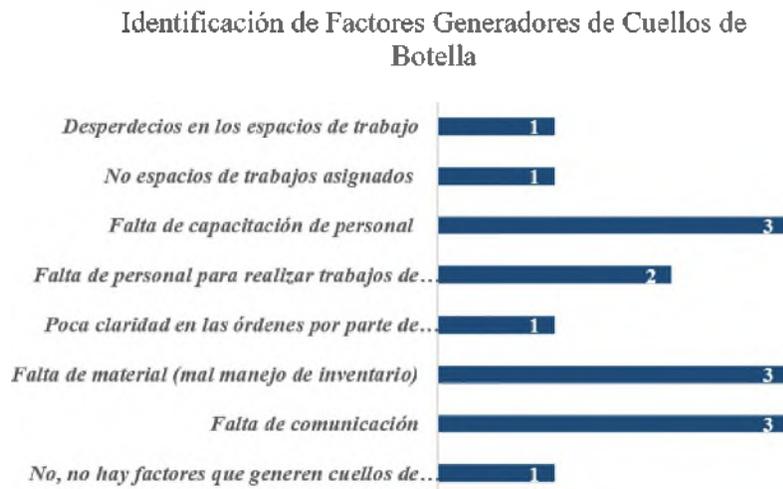
Gráfica 9.
Influencia de la Organización del Espacio de Trabajo en la Comodidad y Eficiencia Laboral



Fuente: Elaboración propia.

Un cuello de botella es un proceso que no funciona correctamente, por lo que genera retrasos. Teniendo esto en cuenta, ¿Considera usted que existe algún factor en la empresa que genera cuellos de botellas (retrasos con el trabajo)? Mencíónelos.

Gráfica 10.
Identificación de Factores Generadores de Cuellos de Botella



Fuente: Elaboración propia.

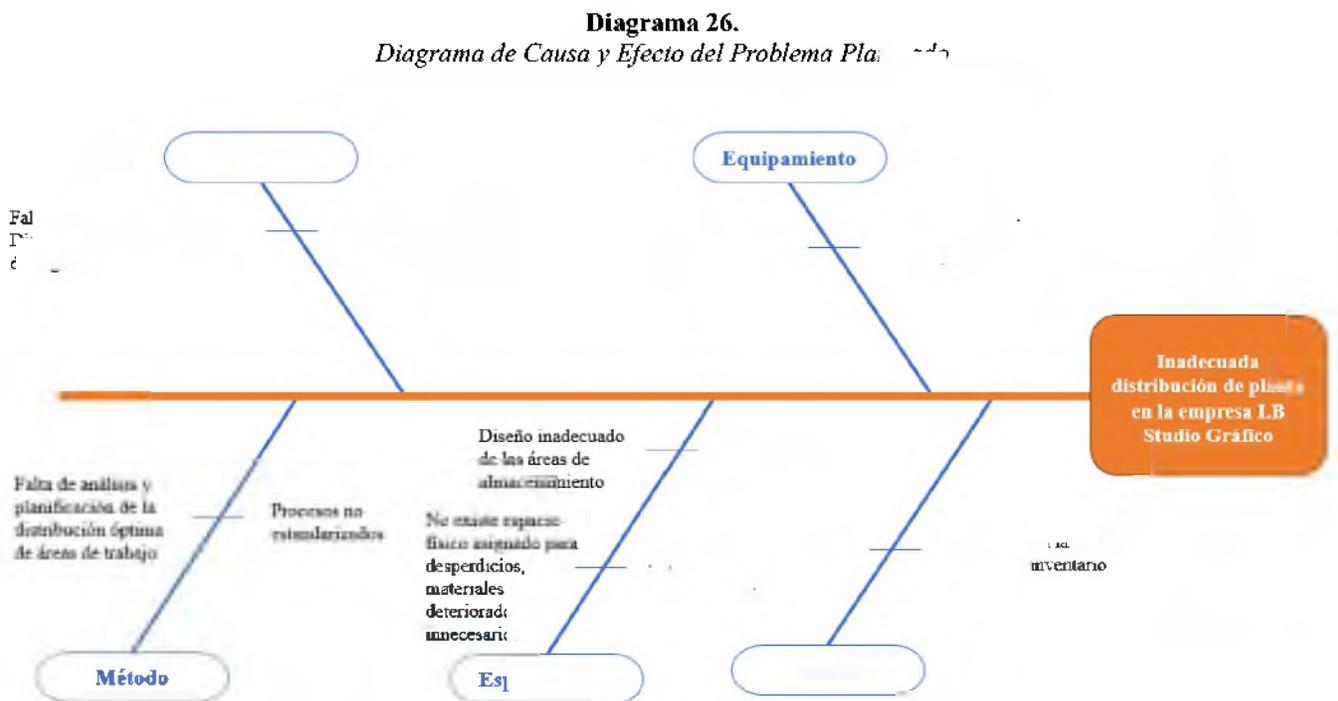
Con el objetivo de identificar las razones detrás de las deficiencias en los procesos de producción relacionadas con los espacios de trabajo y otros aspectos, se llevó a cabo una sesión de lluvia de ideas con los colaboradores para recopilar sus perspectivas sobre la situación. Las ideas generadas fueron organizadas en grupos según sus similitudes. Sin embargo, es importante destacar que solo un colaborador indicó que actualmente no existen factores que causan cuellos de botella o deficiencias en los procesos productivos.

4.15. Análisis de Causa Raíz

4.15.1. Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)

El objetivo principal es identificar las causas fundamentales para abordar y resolver los problemas que afectan la deficiencia en la distribución de planta y por consiguiente a los procesos en el área de producción, para esto se elaboró un diagrama con el fin de analizar de manera más clara los distintos factores referentes al problema.

Durante el análisis, se categorizaron los factores identificados en cinco tipos principales.



Fuente: Elaboración propia.

4.15.2. Matriz de Eliminación

Para distinguir entre causas fundamentales que afecten directamente el problema, se aplicará una matriz de eliminación. Esta herramienta permite mediante un estudio detallado del panorama actual y validaciones levantadas junto a la Gerencia, decidir si eliminar o

conservar las causas detalladas. En lo más adelante, se abordarán desde su origen fundamental mediante el método de los "5 por qué", permitiendo una comprensión más profunda de su origen.

Cabe destacar que, la mayor fuente de la información obtenida son las entrevistas con la Gerencia y Asistente Administrativa, puesto que la entidad no tiene un archivo de documentos concernientes a la producción, y en adición ningún tipo de seguimiento o registros de los cumplimientos de tiempo de entregas con cliente. No tienen ningún sistema donde se pueda observar en tiempo real el estatus de una orden de producción, todas las validaciones se realizan verbalmente con la parte operativa.

Tabla 32.
Matriz de Eliminación de Factores del Problema de Distribución

Factor	Eliminar SI/NO	Justificación
<i>Personal</i>		
Falta de conocimientos sobre Distribución de Planta de parte de la gerencia	SI	Se elimina porque concierne a temas de incorrecta gestión humana. En las recomendaciones se aborda sugerencias para esta causa.
Falta de conocimiento por parte de la Gerencia de la comunicación interna (interdepartamental)	SI	Se elimina porque concierne a temas organizacionales. Los departamentos no tienen ningún método de comunicación formal, se comunican verbalmente y ante informaciones incompletas o erróneas se rectifican de manera verbal entre departamentos. La gerencia no tiene instrumentos de medición o seguimiento de los departamentos que tienen mayor incidencia de comunicación y dependencia.
<i>Equipamiento</i>		
Conservación de maquinarias averiadas durante largo periodo tiempo	NO	Las maquinarias averiadas ocupan espacios. No son utilizadas ni tomadas en cuenta para realizar ningún tipo de trabajo.
Ineficiencia en la disposición de las máquinas	NO	Las maquinarias se ubican sin ninguna estructura lógica, por lo que dentro del espacio

		de trabajo hay máquinas e instrumentos que por el tipo de tarea que realiza debería estar en otro departamento.
Método		
Falta de análisis y planificación de la distribución óptima de áreas de trabajo	<u>NO</u>	Las áreas están ubicadas por conveniencia del espacio (ubicación de los aires y comodidad de instalación de maquinarias).
Procesos no estandarizados	<u>SI</u>	Se elimina porque es debido a que la empresa no cuenta con ningún tipo de documentación de procesos, sin embargo sin una óptima ubicación de los espacios, no se puede realizar una estandarización correcta de los procesos.
Espacio Físico		
Diseño inadecuado de las áreas de almacenamiento	<u>NO</u>	Los colaboradores no encuentran el material que deben utilizar, puesto que no hay un lugar determinado para el almacenamiento de los materiales.
No existe espacio físico asignado para desperdicios, materiales deteriorados o innecesarios	<u>NO</u>	Durante una Orden de Producción numerosa (con cantidades fuera de lo habitual) se colocan los productos terminados en espacios de las mesas de trabajo, lo cual genera caos durante el proceso de producción.
No existe espacio físico ambientado para productos terminados	<u>NO</u>	
Limitaciones infraestructurales de espacio físico	<u>SI</u>	Se elimina porque la empresa no se ha planteado trabajar anteriormente esta problemática, es decir, limitaciones infraestructurales no han sido tomadas en cuenta, esto debido a que la empresa no ha tenido la visión de realizar una planificación estratégica de sus espacios físicos. Esta debe ser eliminada ya que, se puede aprovechar sus espacios teniendo en cuenta dichas limitaciones (muros de carga, tuberías, entre otros aspectos infraestructurales).
Logística		
Problemas en la gestión de inventario	<u>SI</u>	Se elimina porque es una problemática para la empresa, pero está fuera del alcance propuesto por la Gerencia. Consultar el acápite de recomendaciones, para ver las Pautas a Seguir sugeridas para solucionar dicha problemática.

Fuente: Elaboración propia.

4.15.3. Los “5 ¿Por qué?”

Luego de realizar la matriz de eliminación de los factores levantados, en base al análisis de estudio del panorama actual de empresa, se utilizó la herramienta de los ‘5 ¿Por qué?’ para obtener cuál es el origen que causa cada uno de los factores detectados.

Tabla 33.
Cinco ¿por qué? y Plan de Acción para Factores detectados

Factor	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Plan de Acción Propuesta
Conservación de maquinarias averiadas durante largo periodo tiempo	Porque la empresa no gestiona la reparación del equipo, ni cuenta con plan de mantenimiento preventivo para estas maquinarias.	Porque la empresa considera que la maquinaria se daña con frecuencia en los pocos momentos que es utilizada, y <i>no es rentable la inversión en su reparación.</i>	Porque la maquinaria no es muy utilizada y se cuenta con otras opciones para realizar el trabajo.	Porque la empresa no se detiene a realizar un seguimiento a la viabilidad de conservar dichas maquinarias.	Porque la empresa no tiene planificación alguna que contemple el seguimiento de sus máquinas y muebles para producción.	Matriz de Análisis de Estatus de Maquinarias
Ineficiencia en la disposición de las máquinas	Porque la disposición actual dificulta el flujo de trabajo.	Porque están ubicadas sin tener en cuenta el flujo de procesos de producción.	Porque no se ha realizado un estudio exhaustivo de diseño de distribución de planta.	Porque la empresa no ha detectado ni recibido la sugerencia de realizar planificación estratégica previo a la toma de decisiones.	Porque no hay una cultura organizativa que fomente la planificación y optimización continua de los procesos productivos.	Propuesta de Distribución de Maquinarias
Falta de análisis y planificación óptima de la distribución de áreas de trabajo	Porque no se lleva a cabo un estudio detallado de las necesidades y recursos disponibles.	Porque no se asigna suficiente tiempo o recursos para realizar este análisis.	Porque no se reconoce la importancia de una distribución eficiente de las áreas de trabajo en la productividad y la calidad del trabajo.	Por falta de una cultura organizativa que promueva la planificación y mejora continua en la distribución de áreas.		Propuesta de Distribución de Planta

Diseño inadecuado de las áreas de almacenamiento	Porque no se consideraron las necesidades específicas de almacenamiento de los materiales y herramientas utilizados en el taller.	Porque no se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los tipos de materiales y herramientas utilizados.	Porque los materiales no se encuentran en un espacio específico para el acceso a estos.	Porque no se ha dedicado un espacio organizado para colocar los materiales requeridos para la producción.	Por falta de una planificación adecuada de la distribución óptima de áreas de trabajo durante la fase de diseño.	Propuesta de Distribución de Planta
No existe espacio físico asignado para desperdicios, materiales deteriorados o innecesarios	Porque no se ha considerado la necesidad de un área específica para almacenar estos elementos.	Porque no se ha identificado el impacto negativo que la falta de un espacio designado ocasiona.	Porque no se ha realizado un análisis exhaustivo de los procesos y de sus efectos y/o correlación con otros procesos.	Por comodidad y falta de seguimiento actúan de manera momentánea y no planificada.	Porque en el día a día los materiales son colocados en lugares al azar. Los desperdicios no son desechados bajo una frecuencia planificada.	Plan de Acción Metodología 5S
No existe espacio físico ambientado para productos terminados	Porque no se ha asignado un área específica para esta función.	Porque no se reconoce la importancia de tener un espacio dedicado para los productos terminados.	Porque la Gerencia no ha realizado análisis estructural ni los colaboradores lo han notificado, suele colocar los productos terminados en espacios al azar.	Porque no hay un proceso establecido para recopilar retroalimentación sobre las necesidades y los desafíos operativos del taller.	Porque la gestión no ha priorizado la implementación de un sistema de gestión de calidad y mejora continua.	Configuración propuesta del área de Almacén

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

5.1. Planteamiento de la Propuesta

Después de examinar los procesos seleccionados y la disposición actual en la planta de producción de la empresa, el análisis realizado abarcó la observación directa de los procesos seleccionados, entrevistas con el personal operativo y un minucioso análisis de la distribución de la planta. Con el objetivo de comprender en profundidad la interrelación entre los procesos, se identificaron posibles cuellos de botella y otros factores que afecten la operatividad de los colaboradores.

La información recopilada y luego segregada con las herramientas ‘Matriz de Eliminación’ y ‘Los 5 ¿por qué?’ proporcionó una visión detallada de los desafíos que definen la situación actual. Este diagnóstico ha sentado las bases para desarrollar propuestas de mejora, que no solo abordan los problemas identificados, sino que también fortalecen las áreas sólidas existentes en la operación. La estrategia propuesta se orienta a crear soluciones y proponer sugerencias que optimicen no solo la distribución de la planta y los procesos de producción, sino que también impulsen la eficiencia operativa y la calidad del producto final.

Dentro de las soluciones se encuentran:

- **Matriz de Análisis de Estatus de Maquinarias.** Evaluar el estado de las maquinarias de la empresa, a través de una matriz de análisis que permita identificar las maquinarias que requieren ser reemplazadas o vendidas, con el fin de mejorar la utilización de los espacios de la empresa.
- **Propuesta de Distribución de Maquinarias.** Rediseñar la disposición física de las maquinarias para optimizar el flujo de trabajo.

- **Propuesta de Distribución de Planta.** Reorganizar el diseño de la planta para maximizar el espacio disponible, mejorar la comunicación entre áreas y optimizar los flujos de producción.
- **Plan de Acción Metodología 5S.** Con la implementación de dicha metodología que en español sus siglas significan: Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Sostenibilidad. Con el fin de mejorar la organización y el entorno de trabajo, así como crear conciencia de limpieza y orden.
- **Configuración propuesta del área de Almacén.** Realizar distribución y orden del área de almacén facilitar la identificación de materia prima y productos.

Además, de los planes de acción para la solución de las causas raíces detectadas. Se ha identificado la necesidad de incluir el taller de confección textil dentro del taller gráfico, actualmente ubicado en otra localidad debido a la falta de espacio. Esta integración permitirá una mayor sinergia entre ambas operaciones (confección de productos textil y sublimación de dichos productos).

La integración del taller de confección en las instalaciones principales permitirá una mayor supervisión y control directo sobre todos los aspectos de la producción, y siendo esto una disminución de los riesgos de transporte que corre el colaborador encargado del taller.

Actualmente, cuando se asigna una producción para confección de productos textiles, las muestras son llevadas físicamente al taller gráfico por el colaborador que labora en el taller textil (el taller textil solo cuenta con este colaborador). Para entender la situación presente, se observa la tabla 34.

Tabla 34.
Propuesta de Traslado del Taller Textil a LB Studio Gráfico

Propuesta de Traslado del Taller Textil a LB Studio Gráfico	
Desventajas de taller en otra ubicación	Ventajas de tener el taller en LB Studio Gráfico
Existen ocasiones en la cual algunas máquinas no pueden usarse cuando se va la luz, debido a que el inversor no las soporta. Esto puede generar retrasos.	LB Studio Gráfico cuenta con una planta, por lo que eso no sería un problema.
Costo de alquiler y aumento del precio del alquiler al renovar el contrato, costos de traslados, costo del servicio de luz y de agua.	Disminuir costos, mediante la eliminación de pagos de servicios, y eliminando el pago del alquiler del local donde se encuentra ubicado el taller textil.
Ubicación bastante retirada: Sector Manoguayabo, próximo a la Autopista Duarte.	Ubicación céntrica, en el Sector los Prados.
Traslado diario, mínimo 1 vez al día para transportar muestras. Se utiliza una moto Dayun 150 cc.	Se eliminaría el costo de los traslados y el tiempo de transportación.

Fuente: Elaboración propia.

El local textil cuenta con 45 metros cuadrados aproximadamente, con un costo de alquiler de RD\$6,500 pesos. Para un análisis más objetivo se requirió las órdenes de producción o documento que indique las cantidades y total a pagar para los productos realizados en el taller, para tener un punto de partida de comparación de rentabilidad del taller actual de la empresa. Penosamente la empresa tampoco lleva control ni registro de esa documentación, y no se manejan con órdenes de producción, por lo que se ha levantado la tabla 35 donde se plasmó el costo total aproximado de transportación entre talleres.

Tabla 35.
Consumo de Combustible Mensual por fines Transportación

Consumo del Motor Dayun 150 cc		
Rendimiento	100km / 7.2 L	13.88 km / 1 L
Costo de galón de gasolina	RD\$273.50 /Galón	
	Equivale a 3.78 L por RD\$273.50	
Velocidad de Manejo Promediada	50 km/h	
Distancia ida y vuelta	Aproximadamente 14-16 km	
Costo total aproximado por viaje ida y vuelta	RD\$73.09	
Costo Mensual Total	Cinco (5) veces por semana	RD\$1,461.70
Tiempo estimado de Traslado Mensual	90 minutos	

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente dicho colaborador no devenga un sueldo fijo, es por cada trabajo realizado (y no se maneja información relacionada al volumen de trabajo del taller), por lo que no es posible calcular el costo de dichas horas de transportación en relación de sus horas de trabajo. La tabla 35, refleja e incluye también la entrega de órdenes de producción en el taller gráfico, ante el escenario de órdenes de producción de grandes cantidades se realiza la entrega con uno de los vehículos de la empresa, estos casos son muy inusuales. La frecuencia de visitas del colaborador del taller textil fue levantado con la Gerencia de la empresa, quienes aclararon que el colaborador puede no trasladarse diariamente durante una semana, podría realizar múltiples visitas en un solo día, lo que se traduce en un equilibrio para alcanzar un total de cinco visitas por semana.

Los traslados hacia el taller textil no resultan extensos, sin embargo los riesgos identificados con la gerencia conlleva a incluir dentro de la propuesta de distribución un espacio para el taller textil.

Tabla 36.
Matriz de Riesgos de Ubicación Actual de Taller Textil

ANÁLISIS			EVALUACIÓN	TRATAMIENTO
Riesgo	Frecuencia de ocurrencia	Severidad del daño	Jerarquización del impacto	Solución propuesta
Peligro del traslado debido al manejo bajo estrés o fatiga a raíz de la naturaleza de su trabajo. (Accidentes)	3	5	15	Reubicación del taller textil.
El tiempo que tarda un colaborador en trasladarse entre talleres puede afectar la continuidad y eficiencia de los procesos de producción.	5	4	20	
La zona donde se sitúa el taller, es propensa a inundaciones ante lluvias fuertes, no necesariamente de larga duración.	2	5	10	
Interrupciones en la producción por apagones (inversor no tiene capacidad para ciertas maquinarias).	4	4	16	

Fuente: Elaboración propia.

La matriz de referencia para la categorización o jerarquización del riesgo, es el mostrado en la ilustración 8.

Basándose en la matriz consultada de SafetyCulture (2023) se sabe que, **insignificante** se considera a aquel riesgo que no afecta en lo absoluto contra la seguridad y desempeño operativo del colaborador; **menor** es cuando puede afectar pero no presenta demoras para sus entregas y/o lesiones a su salud de manera permanente o drásticas; **significativo** puede afectar negativamente la seguridad del colaborador y el tiempo de entrega pero ambos caso puede tener solución, **mayor** puede resultar en lesiones o accidentes irreversibles al colaborador, o presentar demoras no posibles de gestionar para la producción, **severo** las consecuencias pueden ser mortales para el colaborador y/o generar incumplimiento de entrega para el cliente.

Para ponderar la probabilidad del riesgo se considera: **raro** es poco probable que ocurra y/o tiene consecuencias insignificantes; **poco probable** es posible que ocurra y/o que tenga consecuencias manejables; **moderado** es probable que ocurra y/o tenga consecuencias graves; **probable** es casi seguro que ocurra y/o que tenga consecuencias importantes y; **casi seguro** es muy probable que se produzca y/o tenga consecuencias importantes.

Ilustración 8.
Escala para Jerarquización de los Riesgo

		Impacto <i>¿Que tan severos serian los resultados si ocurriera el riesgo?</i>				
		Insignificante 1	Menor 2	Significativo 3	Mayor 4	Severo 5
Probabilidad <i>¿Cuál es la probabilidad de que ocurra el riesgo?</i>	5 Casi seguro	Medio 5	Alto 10	Muy alto 15	Extremo 20	Extremo 25
	4 Probable	Medio 4	Medio 8	Muy alto 12	Muy alto 16	Extremo 20
	3 Moderado	Bajo 3	Medio 6	Medio 9	Muy alto 12	Muy alto 15
	2 Poco probable	Muy bajo 2	Bajo 4	Medio 6	Medio 8	Muy alto 10
	1 Raro	Muy bajo 1	Muy bajo 2	Bajo 3	Medio 4	Medio 5

Fuente: SafetyCulture (2023).

5.2. Distribución de Planta

Al abordar una mejora en la distribución de planta para la empresa, es imperativo iniciar con una evaluación exhaustiva del espacio. Por esto se empleó la metodología SLP (Systematic Layout Planning), que consiste en la evaluación cuantitativa y cualitativa de diversas configuraciones antes de realizar cambios significativos en una planta. El uso del método brinda la confianza de que la propuesta de redistribución no sólo mejorará la eficiencia de la planta, sino que también optimizará la interacción entre áreas y contribuirá al éxito general de las operaciones empresariales.

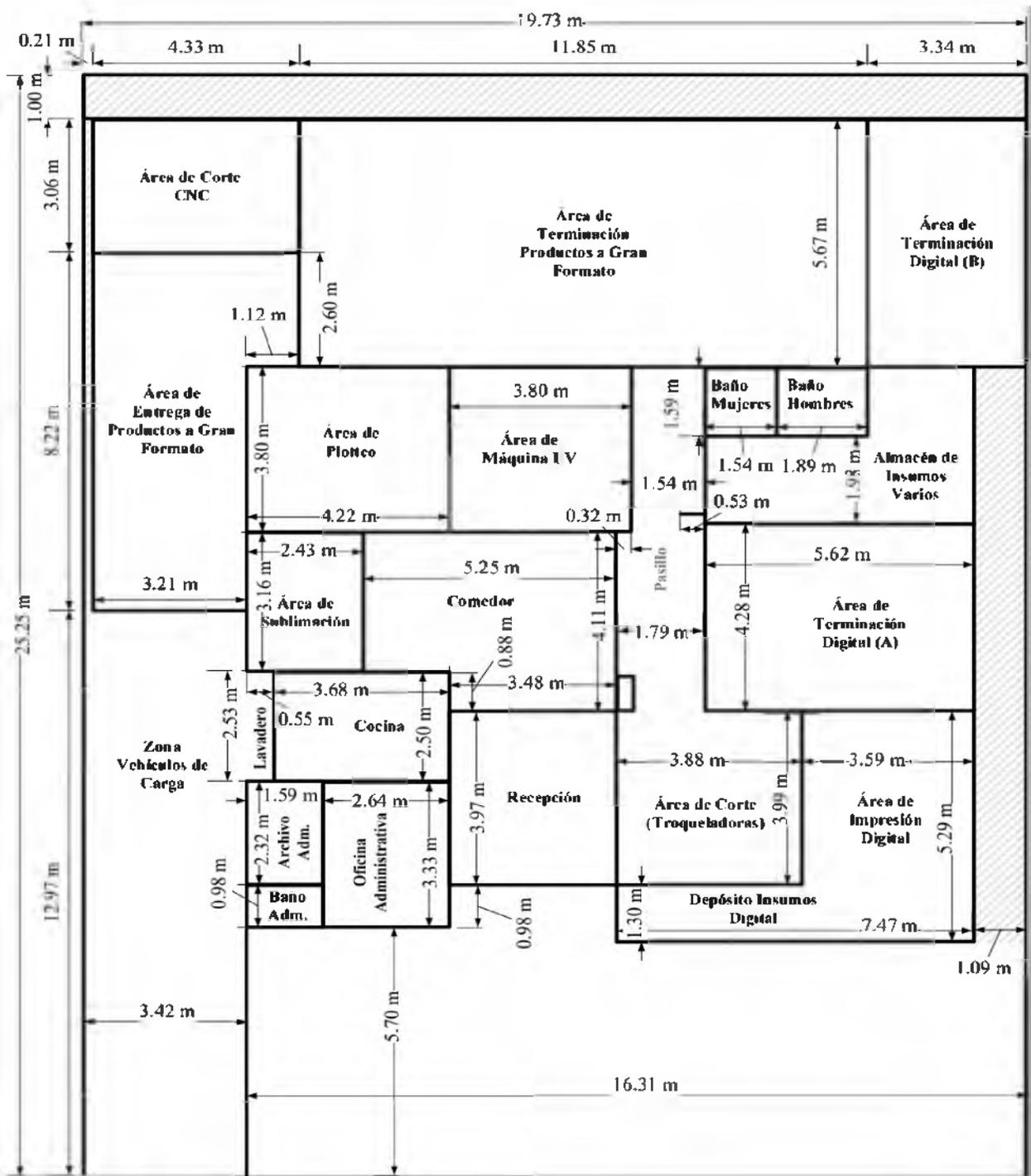
5.2.1. Espacio requerido de Maquinarias

Matriz de Análisis de Estatus de Maquinarias

La empresa dispone de equipos que no están en funcionamiento debido a largos periodos de avería, lo que resulta en la ocupación de espacios de almacenamiento. En algunas situaciones, estos equipos no solo ocupan espacio, sino que también dificultan el acceso a otros equipos almacenados en el mismo estante, generando obstáculos para su utilización.

Por lo que se visualizó realizar una lista de las maquinarias que deberían vender o reparar debido a que tienen un largo tiempo averiadas y no son utilizadas (ver tabla 37). Para realizar la clasificación de vender o reparar se consultó con el supervisor del área correspondiente y la Gerencia, informaciones como lo son duración de máquina averiada, nivel de utilización antes de ser averiada (del 1 a 5, siendo 5 'Muy utilizada' y 1 'Muy poco utilizada'). Para este inventario no se tomó en cuenta los equipos del taller textil debido a que, todos se encuentran en funcionamiento y óptimas condiciones.

Ilustración 9.
Dimensiones Actuales por Área



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37.
Inventario de maquinarias averiadas en el taller gráfico

Maquinarias e Instrumentos Averiadados en las Áreas de Producción de LB Studio Gráfico						
Área	Imagen	Nombre	Cant. (unid.)	Tiempo con la falla o avería	¿Vender o Reparar?	Observaciones
Área de Impresión digital		Konica Minolta AccurioPress C4080	1	1 año y 2 meses	<u>Vender</u>	El equipo presenta fallas muy frecuentemente. Solo es utilizada ocasionalmente y no funciona correctamente, presenta fallas en la impresión en ciertos sustratos de papel.
Área de Terminación digital		Triumph S255	1	2 años y 1 mes	<u>Reparar</u>	El equipo presenta fallas con el pisón y la altura de la cuchilla, además de que no tiene programa de mantenimiento preventivo a pesar de su alta tasa de utilización (hace 9 meses la empresa compró otra guillotina y ya no es utilizada).
		Standard M2 Booklet Maker	1	Más de 4 años (no recuerdan la fecha exacta)	<u>Vender</u>	Es una grapadora y máquina de tiro seco (lo realiza simultáneamente). Para realizar muestras se tarda mucho para ajustar el equipo y para realizar órdenes de producción el proceso es más lento del que se realiza actualmente. No funciona, no enciende.
		Sin nombre. Multitasking	1	Más de 4 años (no recuerdan la fecha exacta)	<u>Vender</u>	Utilizada para dar tiro seco, y perforaciones. Aún estando en funcionamiento no era muy utilizada luego de adquirir la actual máquina de tiro seco, debido a que el disco que da el tiro seco o perforación solía averiarse con frecuencia.

Fuente: Elaboración propia.

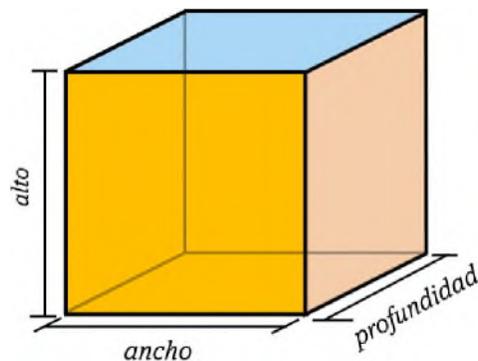
Los equipos considerados para su venta, no serán tomados en cuenta para el cálculo de Guerchet debido a que, no son utilizados. La gestión o metodología sugerida para la venta de estos será abordada en el apartado de recomendaciones.

Método de Guerchet

Para determinar la superficie requerida para las áreas de oficinas, recepción y áreas sociales, se tomará en cuenta los muebles y equipos actuales con los que cuentan actualmente, a petición de la Gerencia. En otro orden, para las áreas de producción fue utilizado el método de Guerchet.

El método de Guerchet es una técnica utilizada para calcular el espacio requerido para las máquinas de una empresa. Para aplicar este método, es necesario realizar un análisis detallado de las dimensiones de las máquinas, así como de los espacios de trabajo disponibles. (Cruz Villarraga, 2017)

Ilustración 10.
Referencia de Medición de Equipos



Fuente: Elaboración propia.

A partir de esta información, se puede calcular el espacio requerido para cada máquina, teniendo en cuenta factores como la distancia de seguridad y los espacios de circulación. La fórmula utilizada en el método de Guerchet es la siguiente:

Ecuación 1.
Fórmula Método de Guerchet

$$St = N(Ss + Sg + Se)$$

Donde:

St = Superficie total

Ss = Superficie estática

Sg = Superficie de gravitación

Se = Superficie de evolución

N = número de elementos móviles o estáticos de un tipo

La **superficie estática** se refiere al espacio físico necesario para albergar los muebles, máquinas y equipos, abarcando elementos fundamentales como bandejas de depósito, palancas, tableros, pedales y otros objetos esenciales para garantizar su correcto funcionamiento.

Ecuación 2.
Fórmula Cálculo de Superficie Estática

$$Ss = ancho * profundidad$$

La **Superficie de Gravitación** se trata del espacio empleado por el trabajador durante las operaciones en los puestos de trabajo. Se calcula multiplicando la superficie estática (Ss) por el número de lados desde los cuales el mueble o la máquina deben ser accesibles para su uso.

Ecuación 3.
Fórmula Cálculo de Superficie de Gravitación

$$S_g = S_s * n$$

La **Superficie de Evolución** corresponde al espacio designado entre los puestos de trabajo para facilitar los movimientos del personal, equipo, medios de transporte y la salida del producto final. Su cálculo implica el uso del factor "k", conocido como coeficiente de evolución, que representa una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y estáticos.

Ecuación 4.
Fórmula Cálculo de Superficie de Evolución

$$S_e = (S_s + S_g)k$$

Para calcular las distintas superficies es necesario determinar el factor *k* puesto que los ‘Valores de K recomendados’ por Pierre Michel no incluye una industria de naturaleza parecida a la industria gráfica. La fórmula para hallar el factor *k* es la siguiente:

Ecuación 5.
Fórmula Cálculo de Factor K

$$k = \frac{h_1}{2 * h_2}$$

Donde:
*h*₁ = altura promedio ponderada de los elementos móviles
*h*₂ = altura promedio ponderada de los elementos estáticos

Por lo que la altura promedio de los colaboradores del área operativa (incluyendo al colaborador del taller textil) es de **1.62 m** siendo estos junto a la aspiradora y mesa móvil tomados en cuenta ‘elementos móviles’, y la altura promedio de las maquinarias para el cálculo de elementos estáticos obteniendo así que $K= 0.77$.

Tabla 38.
Elementos Estáticos en el taller gráfico (Maquinarias)

Elementos Estáticos: Maquinarias en el Área de Producción						
Imagen	Nombre	Alto (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	No. de lados (n)	Cant. N (unid.)
	TekCut H740A	1.05	0.35	0.41	2	1
	TekCut H740	1.59	0.33	0.40	2	1
	Konica Minolta AccurioPress C2070	1.07	0.76	0.90	3	1
	Ultrafold 714	0.66	0.60	0.86	2	1
	Book Stitcher Model N3A-B/4 20633 AcmeSteel Company	1.37	0.64	0.56	1	1

	Champion 305-XG The Challenge Machinery Company 98X239	1.49	1.80	1.99	1	1
	Triumph S255	1.23	0.76	0.97	1	1
	Laser Dae Grafimundo United Laser	1.44	1.12	1.05	1	1
	Laminadora 152''	1.44	2.09	0.72	1	1
	Laminadora De Película De Vinilo Fría	0.42	1.52	0.42	1	1
	Missile CNC A1-CCD	1.90	2.20	3.30	2	1
	UJF - 6042MK IIe	0.86	1.67	1.29	1	1
	Roland VersaExpress RF-640	1.27	1.27	0.80	2	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39.
Cálculo Superficie de los Elementos Estáticos en el taller gráfico (Maquinarias)

Elementos Estáticos: Maquinarias en el Área de Producción					
Imagen	Nombre	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	ST (m2)
	TekCut H740A	0.14	0.29	0.33	0.76
	TekCut H740	0.13	0.26	0.30	0.69
	Konica Minolta AccurioPress C2070	0.69	2.06	2.12	4.86
	Ultrafold 714	0.52	1.03	1.19	2.74
	Book Sticher Model N3A-B/4 20633 AcmeSteel Company	0.35	0.35	0.55	1.26
	Champion 305-XG The Challenge Machinery Company 98X239	3.60	3.60	5.54	12.73

	Triumph S255	0.73	0.73	1.13	2.60
	Laser Dae Grafimundo United Laser	1.18	1.18	1.81	4.16
	Laminadora 152''	1.50	1.50	2.32	5.33
	Laminadora De Película De Vinilo Fría	0.64	0.64	0.98	2.26
	Missile CNC A1-CCD	7.26	14.52	16.77	38.55
	UJF - 6042MK IIe	2.15	2.15	3.31	7.61
	Roland VersaExpress RF-640	1.01	2.02	2.33	5.36

Fuente: Elaboración propia.

Del inventario actual, de mesas y escritorio de trabajo actuales, un inmueble del inventario no fue tomado en cuenta ya que alberga objetos que no son utilizados, será

reubicado. Este es el UPS de Impresión Digital propuesto a ser colocado debajo de la mesa de trabajo de Impresión Digital.

Tabla 40.
Elementos Estáticos en el taller gráfico (Escritorios y Mesas)

Elementos Estáticos: Escritorios y Mesas de Trabajo en el Área de Producción						
Área	Referencia	Alto (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	No. de lados (n)	Cantidad N (unidad)
Preparación impresión y corte	Escritorios	0.74	1.2	0.78	1	2
	Mesa roja	0.71	1.49	0.749	1	1
Terminación digital	Mesa cristal (medio)	1.05	1.823	0.916	4	1
	Mesa cristal (fondo)	1.15	1.535	0.614	1	1
	Mesa materiales Guillotina Pequeña	0.81	1.256	0.722	2	1
	Mesa (Ubicada al lado izquierdo de la puerta)	0.72	2.957	0.61	1	1
	Mesa Laminadora	0.76	0.45	0.45	2	2
Impresión digital	Escritorio	0.96	0.6113	0.64	1	1
	Mesa	0.88	1.217	0.742	1	1
Plotter	Escritorio	0.74	1.197	0.758	1	1
UV	Escritorio	0.89	0.6113	0.64	1	1
Sublimación	Mesa	0.88	1.315	0.863	1	1
	Meseta	0.98	3.164	0.47	1	1
Área terminación gran formato	Mesa tubo 1	1.08	2.54	1.52	2	1
	Mesa tubo 2	1.09	1.417	2.45	2	1

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo se realizan los cálculos para las mesas del taller textil, puesto que actualmente cuentan con maquinarias que deben ser colocadas en mesas. Al ser considerada la inclusión de esta área en el local de la empresa, tomamos en cuenta la estatura

Tabla 41.
Elementos Estáticos en el taller textil

Elementos Estáticos: Escritorios y Mesas de Trabajo en el Área de Producción						
Área	Referencia	Alto (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	No. de lados (n)	Cantidad N (unidad)
Taller Textil	Mesa de trabajo	1.05	2.4	6	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42.
Cálculo Superficie de los Elementos Estáticos en el taller gráfico (Escritorios y Mesas)

Elementos Estáticos: Escritorios y Mesas de Trabajo en el Área de Producción					
Área	Referencia	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	ST (m2)
Preparación impresión y corte	Escritorios	0.94	0.94	1.46	6.66
	Mesa roja	1.12	1.12	1.74	3.97
Terminación digital	Mesa cristal (medio)	1.67	6.68	6.51	14.86
	Mesa cristal (fondo)	0.94	0.94	1.47	3.36
	Mesa materiales Guillotina Pequeña	0.91	1.81	2.12	4.84
	Mesa (Ubicada al lado izquierdo de la puerta)	1.80	1.80	2.81	6.42
	Mesa Laminadora	0.20	0.41	0.47	2.16
Impresión digital	Escritorio	0.39	0.39	0.61	1.39
	Mesa	0.90	0.90	1.41	3.21
Plotter	Escritorio	0.91	0.91	1.42	3.23

UV	Escritorio	0.39	0.39	0.61	1.39
Sublimación	Mesa	1.13	1.13	1.77	4.04
	Meseta	1.49	1.49	2.32	5.29
Área terminación gran formato	Mesa tubo 1	3.86	7.72	9.03	20.62
	Mesa tubo 2	3.47	6.94	8.12	18.54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43.
Cálculo Superficie de los Elementos Estáticos en el taller textil

Elementos Estáticos: Escritorios y Mesas de Trabajo en el Área de Producción					
Área	Referencia	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	ST (m ²)
Taller Textil	Mesa de trabajo	14.40	14.40	22.46	51.26

Fuente: Elaboración propia.

Para los elementos móviles es tomado en cuenta el área que ocupa este. Actualmente, el área de producción cuenta con una ‘mesa móvil’ utilizada normalmente al momento de realizar editoriales (para colocar y poder mover a gusto los productos para trabajar). Y, el área de corte CNC utiliza una aspiradora que se desplaza alrededor del equipo para recoger los desechos generados durante el proceso de corte.

Tabla 44.
Elementos Móviles en el taller gráfico

Elemento Móvil en el Área de Producción						
Nombre	Alto (m)	Ancho(m)	Profundidad (m)	No. de lados (n)	Cant. N (unid.)	Ss (m ²)
Mesa móvil	0.73	0.43	0.49	2	1	0.2107

Aspiradora (Estacionaria no en mesa)	0.560	0.37	0.37	-	1	0.337
--	-------	------	------	---	---	-------

Fuente: Elaboración propia.

Existen herramientas que pueden ser utilizadas sobre las mesas de trabajos y ser almacenadas en estantes organizadores, por tal razón no se tomaron en cuenta para el cálculo de Guerchet. En cambio, si es necesaria saber el área requerida para confirmar su colocación en las mesas y/o escritorios que se consideren, las máquinas Graphtec CE6000-40 Plus, Impresora Epson L1300 Sublimación, Spiel Digibinder 00637, Weintek CreaserPerforator GPM 4505A y Vansda Thermal Laminator serán consideradas dentro de la distribución y ubicación de maquinarias, especificando sobre las mesas que se proponen colocarse. Por lo que las demás herramientas y equipos serán organizados por los colaboradores en los anaqueles propuestos. Para los equipos del departamento de Sublimación, se aplicará la misma jornada de organización de equipos pero, en los compartimentos que alberga la meseta del espacio de trabajo, así se optimiza la movilidad dentro del mismo.

Tabla 45.
Maquinarias e Instrumentos colocadas en Mesas en el Área de Producción

Maquinarias e Instrumentos colocadas en Mesas en el Área de Producción						
Imagen	Nombre	Alto (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Cant. N (unid.)	Área (m²)
	Graphtec CE6000-40 Plus	0.27	0.67	1.20	1	0.81
	Impresora Epson L1300 Sublimación	0.22	0.71	0.32	1	0.23

	Spiel Digibinder 00637	0.37	0.45	1.28	1	0.58
	Weintek CreaserPerforator GPM 4505A	0.30	1.20	0.64	1	0.77
	Vansda Thermal Laminator	0.64	0.57	0.35	3	0.20
	Onyx HD-7700 (Rhin-0-Tuff)	0.23	0.58	0.58	1	0.34
	TruBind Wire Closer TB-WCL (encuadernación)	0.20	0.46	0.41	1	0.19
	Esquineadora	0.31	0.20	0.23	1	0.05
	Akiles Wire 2:1 Die for Flexipunch	0.24	0.41	0.44	1	0.18
	Dados de Perforadora Akiles	0.27	0.48	0.17	3	0.08
	Guillotina manual Pointer 36 cm	0.03	0.04	0.05	1	0.002
	Plastificadora	0.10	0.50	0.20	1	0.10
	Perforadora RAPESCO P3100	0.33	0.31	0.18	1	0.06

	Impulse Sealer 110v	0.09	0.08	0.50	2	0.04
	Tiro Seco Manual	0.01	0.01	0.01	1	0.0001
	Buttom Maker Model 225	0.28	0.10	0.17	1	0.02
	TekPress	0.70	0.40	0.50	1	0.20
	GY-06 Digital Controller	0.72	0.40	0.59	1	0.24
	Sublimadora de taza pequeña Tek Press	0.31	0.29	0.15	2	0.04
	Heat Press IT 9400	0.70	0.81	0.46	1	0.37

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 46.
Maquinarias e Instrumentos colocadas en Mesas en taller textil

Maquinarias e Instrumentos colocadas en Mesas						
Imagen	Nombre	Alto (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Cant. N (unid.)	Área (m²)
	Juki MO 816	0.31	0.28	0.31	1	0.09
	Jack JK 797 DI 4 514 MO 3	0.36	0.53	0.36	1	0.19
	PegaSus W562 01CB	0.37	0.59	0.36	1	0.21
	SewisT 521	0.28	0.42	0.17	1	0.07
	Jack JK TI377E B	0.39	0.55	0.36	1	0.20
	Jack JK 783G Z	0.37	0.73	0.70	1	0.51

Fuente: Elaboración propia.

En algunas áreas de trabajo (Depósito de Insumos Varios, Máquina UV y Almacén (le llaman así pero no es un almacén) Insumo Varios cuentan con anaqueles, estos serán tomados en cuenta en la tabla 50 referente a instrumentos propuestos para la organización física del Almacén.

En la tabla 47 se enlistan los inmuebles propuestos para la organización de espacios de trabajo, con los cuales la empresa no cuenta actualmente.

Tabla 47.
Elementos Estáticos Propuestos

Elementos Estáticos: Escritorios y Mesas de Trabajo en el Área de Producción						
Área	Referencia	Alto (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	No. de lados (n)	Cantidad N (unidad)
Terminación Digital	Estante Metálico	1.2	0.6	0.3	1	1
	Mesa para Laminadora	0.89	0.74	0.51	1	1
Terminación Productos a Gran Formato	Estante Metálico	2	2	0.6	1	1
Textil	Organizador para telas	1.325	1.95	0.6	2	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48.
Cálculo Superficie de los Elementos Estáticos Propuestos

Elementos Estáticos: Escritorios y Mesas de Trabajo en el Área de Producción					
Área	Referencia	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	ST (m2)
Terminación Digital	Estante Metálico	0.18	0.18	0.28	0.64
	Mesa para Laminadora	0.38	0.38	0.59	1.34
Terminación Productos a Gran Formato	Estante Metálico	1.20	1.20	1.87	4.27
Textil	Organizador para telas	1.17	2.34	2.74	6.25

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Configuración propuesta del área de Almacén

Ante el desafío de optimizar el almacenamiento en una empresa con limitaciones de espacio para sus materias primas y productos terminados, se ha propuesto implementar tramera. Este enfoque busca aprovechar al máximo el espacio mediante la instalación de

estantes específicamente diseñados para organizar los productos de la empresa. Dado que la empresa no cuenta con un sistema de gestión de inventario (actualmente la empresa coloca los insumos y materiales en distintas áreas: Almacén de Insumos Varios, Depósito Insumos Digital, Zona de Despacho Terminación Gran Formato y espacios de trabajo aleatorios), el diseño del espacio de almacenamiento se centrará en establecer secciones claras para diferentes tipos de productos, esto debido a que la empresa no cuenta con un personal responsable de la entrega de insumos o manejo de inventario y que los colaboradores toman directamente los recursos necesarios para realizar su trabajo. El espacio de almacenamiento estará dividido por medio del uso de tramerías, las cuales serán colocadas de manera estratégica, según la naturaleza de productos que se coloquen en ellas. Por un lado estarán las tramerías en donde se colocarán materias primas como papeles, productos químicos, entre otros; y por el otro lado estarán las tramerías donde se colocarán los productos terminados. Esta separación se justifica con factores como la preservación de la calidad para la materia prima, en donde se reducirán los riesgos de contaminación y daños a los insumos necesarios para la producción; asimismo favorecerá la eficiencia en la producción, en donde se les facilitará a los operadores ubicar los materiales deseados, concluyendo en una minimización de los tiempos de inactividad y optimizando la productividad.

La tramería facilitará la disposición eficiente de los insumos, proporcionando una organización visual que permitirá al personal acceder fácilmente a los productos necesarios.

Al planificar la disposición física de un almacén, el objetivo del mismo no radica en establecer un sistema específico de compras o suministro para el área de producción. La finalidad de esta disposición es asegurar que toda la materia prima disponible en la empresa esté estratégicamente ubicada en un espacio físico organizado sin ocasionar interrupciones en el área de trabajo de los colaboradores.

El espacio de almacén al no ser un espacio con operadores fijos, los cálculos para el factor K se realizaron en base a los inmuebles de dicha área. Siendo el factor K igual a **0.45** para el área física destinada al Almacén.

Tabla 49.
Elementos propuestos para Almacén

Elementos Propuestos para el espacio físico de Almacén		
Estatus	Referencia	Comentarios
Ubicado en Depósito Insumos Digital	Estanterías con Insumos a tamaño de impresión	Estos estantes contienen los sustratos de papel en el tamaño utilizado para realizar la impresión, no el tamaño en el que es comprado.
Ubicado Máquina UV	Estanterías con insumos para Máquina UV	Este estante solo contiene insumos que no son utilizados frecuentemente pero son necesarios para el funcionamiento de la máquina, como la tinta, e insumos de mantenimiento para esta.
Requeridos según lo observado	Estantería para Productos Químicos	Los productos químicos para mantenimiento, también solventes, entre otros que apliquen, son mezclados y colocados con otros tipos de productos, En ocasiones han sido derramados en las mesas de trabajo dado al lugar donde lo ubican.
	Estantería con Organizadores	Los productos almacenados en el espacio 'Almacén de Insumos Varios' están ubicados al azar y con mezcla entre estos en las distintas gavetas (el espacio tiene estructura de Walking Closet). La estantería propuesta es con el fin de ubicar estos productos de forma organizada.
	Estantería para Productos Terminados	Actualmente la empresa cuenta con espacios para colocar las órdenes de producción completadas, sin embargo, el espacio no cuenta con ninguna estantería con la cual se pueda aprovechar mejor el espacio.
	Estanterías para organizar los materiales comprados en formato medianos y/o grandes (sustratos de papel tamaño de venta, y planchas a tamaño de	Los sustratos de papel comprados actualmente (ver tabla 52) son colocados en mesas de trabajo, y espacios al azar. Las planchas a tamaño de venta (ver tabla 52) son colocadas en espacios cercanas a paredes, alrededor del departamento de

	venta)	terminación a gran formato.
	Estantería para Insumos ubicados en Terminación a Gran Formato	Las colas, pegamentos en spray, pinturas, brochas, entre otros, son colocados debajo de las mesas de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente en el espacio de ‘Almacén de Insumos Varios’ se recolectan muestras de múltiples productos, así también en espacio debajo del escritorio del departamento Impresión Digital. Se propone que dichas muestras sean colocadas en las trameras superiores propuestas con fines de aprovechamiento de espacio.

Tabla 50.
Medidas de Elementos propuestos para Almacén

Elementos Propuestos para el espacio físico de Almacén						
Elemento	Referencia	Alto (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	No. de lados (n)	Cantidad N (unidad)
Estático	Estanterías con Insumos a tamaño de impresión	1.83	1.22	0.61	1	3
	Estanterías con insumos para Máquina UV	1.83	0.91	0.46	1	1
	Estantería para Productos Químicos	0.96	0.38	0.30	1	1
	Estantería con Organizadores	1.61	0.91	0.36	1	2
	Estantería para Productos Terminados	2	1.5	0.6	1	2
	Estanterías para organizar sustratos de papel tamaño de venta	2	2	0.6	1	2

	Estanterías para organizar planchas a tamaño de venta	1.6	0.95	1.6	1	1
Móvil	Carretilla de mano	1.51	1.3	0.42	-	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 51.
Cálculo Superficie de los Elementos propuestos para Almacén

Elementos propuestos para Almacén					
Elemento	Referencia	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	ST (m2)
Estático	Estanterías con Insumos a tamaño de impresión	0.74	0.74	0.65	6.41
	Estanterías con insumos para Máquina UV	0.42	0.42	0.37	1.20
	Estantería para Productos Químicos	0.11	0.11	0.10	0.33
	Estantería con Organizadores	0.33	0.33	0.29	1.90
	Estantería para Productos Terminados	0.90	0.90	0.79	5.17
	Estanterías para organizar sustratos de papel tamaño de venta	1.20	1.20	1.05	6.90
	Estanterías para organizar planchas a tamaño de venta	1.52	1.52	1.33	4.37
Móvil	Carretilla de mano	1.092	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

La empresa opera con tres tamaños de formato predefinidos como límites máximos para sus adquisiciones, ya que no mantiene proveedores establecidos y orienta sus compras según una evaluación de la relación costo/calidad.

Tabla 52.
Tamaños máximos manejados por el taller gráfico

Tamaños Máximo de Materiales				
Producto	Tamaño de Compra		Tamaño manejado en el Taller	
	Alto (pulg)	Ancho (pulg)	Alto (pulg)	Ancho (pulg)
Cover 10	26	40	13	19
Cover 12				
Cover 14				
Satinado 80				
Satinado 100				
Satinado 115				
Opalina				
Cartulina hilo				
Papel hilo	25	38	12.5	19
Bond 20				
Bon 24				
Opalina fina				
Papel hilo				
Plancha acrílico 3mm	24	48	Dependerá de la orden de producción	Dependerá de la orden de producción
Plancha acrílico 5mm				
Plancha sintra 3mm				
Plancha sintra 5mm				
Plancha PVC blanco 3mm				

Fuente: Elaboración propia.

Los materiales manejados en rollos son colocados en dos plataformas que si bien se pueden mover, están fijos en el área de Terminación gran formato (contiene laminados fríos) y en el área de plotteo (contiene viniles, papel transfer, entre otros materiales). Ambos soportes o bases miden 0.87 m x 0.24 m, teniendo ambas un área de 0.21 metros cuadrados.

5.4. Diagrama de Relación de Actividades

Este diagrama proporciona una representación visual de las conexiones entre las áreas de la empresa. Este análisis es esencial para detectar cuáles áreas dada a su naturaleza requieren estar próximas o no tan próximas. La información obtenida del diagrama sirve como guía para asignar el espacio físico de acuerdo con las funciones de cada departamento. Las relaciones de cercanía fueron proporcionadas por el CEO debido a la experiencia y el conocimiento del funcionamiento del taller gráfico.

Ilustración 11.
Códigos de Relación

Código	Relación de Actividad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Fuente: Elaboración propia.

Con el objetivo de facilitar la interpretación del diagrama, se sugiere la implementación de un "Código de Razón". Este código tiene la finalidad de explicar las razones por las cuales ciertas áreas deben estar ubicadas en proximidad, utilizando los códigos

A, E e I para indicar niveles específicos de cercanía, mientras que el código X señala la preferencia de evitar el contacto directo entre determinadas áreas.

Para la elaboración de esta se levantó con el CEO las causas generales para las que un área no esté próxima o esté totalmente apartada de otra, teniendo en cuenta que no se estipula detallar la razón por la cual la relación entre áreas es considerada sin importancia. Razones de cercanía son aquellos espacios en los que, el *Flujo de Material* requiere que estén próximos, o ambos necesitan tener *Urgencia de Contacto* por asuntos de comunicación entre colaboradores, o para el caso de aquellas áreas en las cuales se detectó en consenso con la Gerencia que debería de agruparse con otra área debido que son una *Misma naturaleza*. Dentro de las razones que puede requerirse que dos espacios estén distanciados, es porque alguna de estas emite mucho *Ruido*, o *Calor* (máquina Láser) u *Olores* (olores fuertes de tinta, comida, entre otros).

Ilustración 12.
Códigos de Razones para las Relaciones

Código de Razón	Razón
1	Flujo de Material
2	Urgencia de Contacto
3	Ruido
4	Polvo
5	Calor
6	Misma naturaleza
7	Olor

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de actividades se detallan las áreas existentes, y en adición un espacio con fines de ser utilizados como área de entrada para los colaboradores y lockers para guardar sus pertenencias. Esto a raíz de que la empresa no cuenta con un área asignada para que los empleados guarden sus pertenencias. En otro orden, se ha nombrado ‘Almacén’ al espacio físico que, reemplazará las áreas de Depósito Insumos Digital, Almacén de Insumos Varios y Área de Entrega de Productos a Gran Formato.

Meyers & Stephens (2006) sugieren seguir una regla práctica que establece límites porcentuales para cada código, aconseja mantener la cantidad de códigos lo más cercana posible al porcentaje mostrado en la ilustración 13, teniendo esta como rango máximo.

Ilustración 13.
Porcentajes recomendados por Códigos de Relación

<i>Código</i>	<i>Porcentaje</i>
A	5
E	10
I	15
O	25

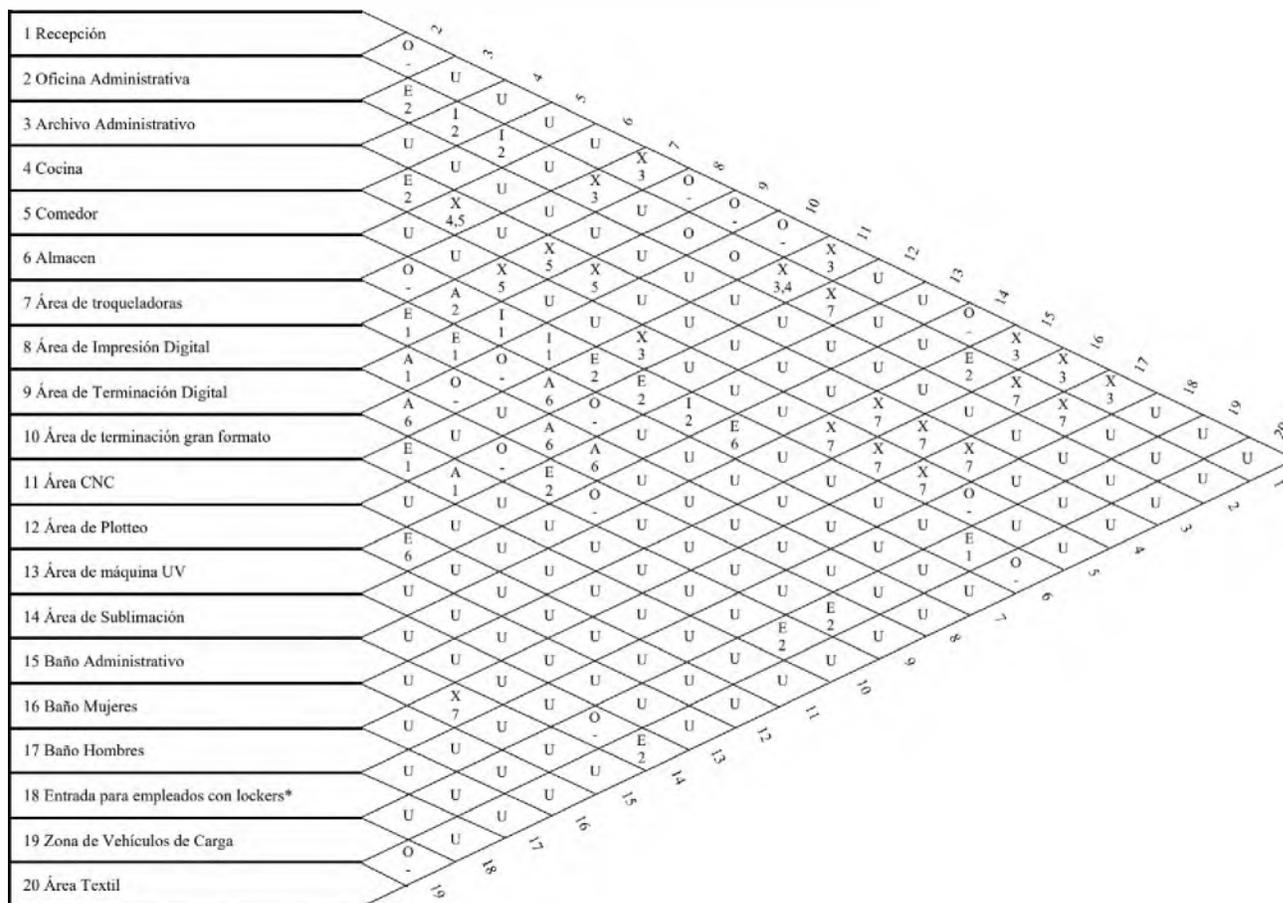
Fuente: Meyers & Stephens (2006).

Tabla 53.
Porcentajes por Códigos de Relación en el Diagrama Propuesto

Código	Cantidad Total Código	Porcentaje
A	7	4%
E	15	8%
I	5	3%
O	16	8%

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 27.
Diagrama de Relación de Actividades



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 53, la propuesta de relación entre áreas cumple satisfactoriamente con el porcentaje recomendado según buenas prácticas.

Por lo que la relación por área con los demás departamentos resultaría de la siguiente forma:

Tabla 54.
Hoja de Trabajo de Relación de Actividades

Actividades	A	E	I	O	U	X
1 Recepción	-	-	-	2, 8, 9, 10, 14	3, 4, 5, 6, 12, 13, 18, 19, 20	7, 11, 15, 16, 17
2 Oficina Administrativa	-	3, 15	4, 5	1, 9, 10	6, 8, 13, 14, 18, 19, 20	7, 11, 12, 16, 17
3 Archivo Administrativo	-	2	-	-	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	-
4 Cocina	-	5	2	-	1, 3, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20	6, 8, 9, 15, 16, 17
5 Comedor	-	4	2	18	3, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 19, 20	1, 6, 8, 11, 15, 16, 17
6 Almacén	8	11, 12, 14, 19	9, 10, 13	7, 20	2, 3, 15, 16, 17, 18	1, 4
7 Área de troqueladoras	11	8, 9	-	6, 10, 12	3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	1, 2
8 Área de Impresión Digital	6, 9, 12, 13	7	-	1, 10	2, 3, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	4, 5
9 Área de Terminación Digital	8, 10	7, 13, 19	6	1, 2, 12, 14	3, 5, 11, 15, 16, 17, 18, 20	4
10 Área de terminación gran formato	9, 12	11, 19	6	1, 2, 7, 8	3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20	-
11 Área CNC	7	6, 10	-	-	3, 4, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	1, 2, 5
12 Área de Plotteo	8, 10	6, 13	-	7, 9	1, 3, 4, 5, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	2
13 Área de máquina UV	8	9, 12	6	-	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	-
14 Área de Sublimación	-	6, 20	-	1, 9, 19	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 13, 15, 16, 17, 18	-
15 Baño Administrativo	-	2	-	-	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20	1, 4, 5, 17
16 Baño Mujeres	-	-	-	-	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20	1, 2, 4, 5
17 Baño Hombres	-	-	-	-	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20	1, 2, 4, 5, 15
18 Entrada para empleados con lockers*	-	-	-	5	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20	-
19 Zona de Vehículos de Carga	-	6, 9, 10	-	14, 20	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18	-
20 Área Textil	-	14	-	6, 19	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19	-

Fuente: Elaboración propia.

5.5. Diagrama Adimensional de Bloques

Para realizar una propuesta de distribución de planta, es preciso determinar si el espacio actual del local da abasto para albergar todos los espacios de la empresa. El estudio y cálculo para los espacios compartidos será en base al área actual del mismo. Para el área de producción y almacén serán tomados en cuenta la suma de superficies totales de elementos estáticos y móviles por el cálculo de Guerchet.

Tabla 55.
Cálculo de Área Disponible para la Distribución

Área Disponible para la Distribución			
Espacio	Dimensiones		Área (m²)
	Ancho (m)	Alto (m)	
Terreno	19.73	25.25	498.18
Espacio lateral derecho	1.09	13.14	14.32
Espacio lateral izquierdo	0.21	11.28	2.37
Espacio trasero del local	19.73	1	19.73
Parqueo (figura irregular)	-	-	93.62
Total Área de Espacios			130.04
Espacio disponible para planificación			368.14

Fuente: Elaboración propia.

Después de calcular el espacio disponible, procedemos a sumar los resultados obtenidos para el área de producción, la propuesta de almacén y los espacios actuales de zonas compartidas y departamentos administrativos. El total de dicha suma se utilizará para comparar y determinar si el espacio disponible es adecuado para implementar la propuesta. Este proceso nos permitirá evaluar la viabilidad y ajustar la propuesta según las necesidades y limitaciones del espacio disponible.

Tabla 56.
Cálculo de Área Total Requerida para la Distribución

Espacios Requeridos para la Distribución	
Cálculo/Espacio	Área (m2)
Elementos Estáticos en el taller gráfico maquinarias	91.58
Elementos Estáticos en el taller gráfico mesas y escritorios	114.15
Elementos Estáticos en el taller textil	102.53
Elementos Móviles en el taller gráfico	0.55
Elementos Estáticos Propuestos	8.87
Elementos propuestos para Almacén	30.81
Recepción	13.82
Oficinas Administrativas	8.79
Archivo Administrativo	3.69
Comedor	14.71
Cocina	9.20
Baño Adm	1.56
Baño Hombre	3.01
Baño Mujer	2.45
Pasillo	37.15
Zona Vehículos de carga	44.36
Espacio de bomba de agua	1.39
Total Espacios	488.62

Fuente: Elaboración propia.

Sabiendo que el área total necesaria para la distribución propuesta es de 488.62 metros cuadrados, y el espacio disponible para realizar esta es de 368.14 metros cuadrados, se plantea

trabajar en base a una propuesta con segunda planta, para esto es necesario consultar si las regulaciones legales de la zona lo permite.

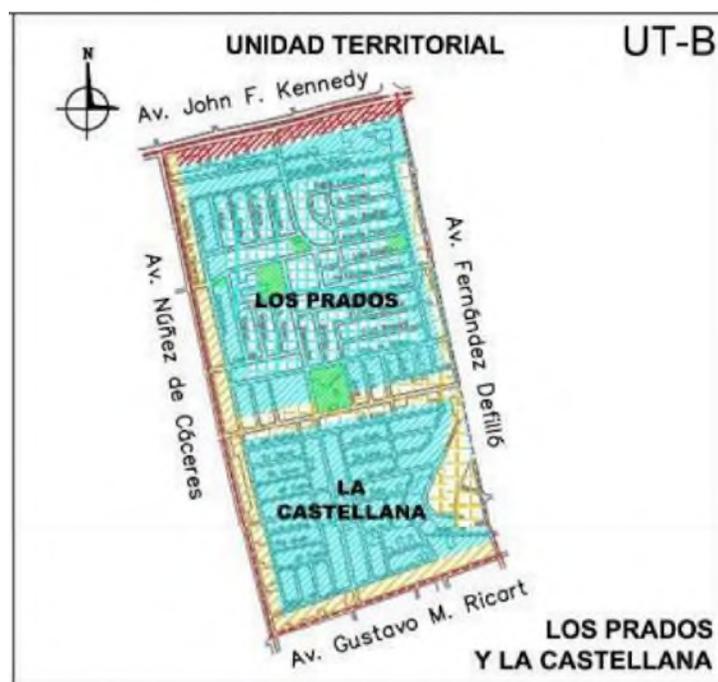
5.5.1. Disponibilidad de Terreno

Para obtener información sobre las normativas del área y su uso de suelo, se ha consultado la Resolución No.85/2009 - Proyecto de Zonificación Indicativa Sobre Densidades en la Circunscripción No.1 del Distrito Nacional.

De acuerdo con la normativa, la zona en cuestión forma parte del Polígono Consolidado No. 1 (PC-1). Según esta clasificación, se autoriza la construcción en este polígono de estructuras que van desde viviendas de dos niveles hasta edificios de 40 pisos. Esta variabilidad se explica por las distintas densidades del suelo, que pueden ser bajas, medias o altas, dependiendo de la densidad específica del área en cuestión.

En el caso de este sector, se le asigna una densidad baja, categorizada como tipo A y tipo B (BA y BB). Dentro de estas categorías, se permite la construcción de edificaciones residenciales y comerciales con un máximo de tres plantas, con una altura límite de 11 metros. Para edificaciones de dos niveles, se establece un límite de altura de 8 metros.

Ilustración 14.
Referencia de Medición de Equipos



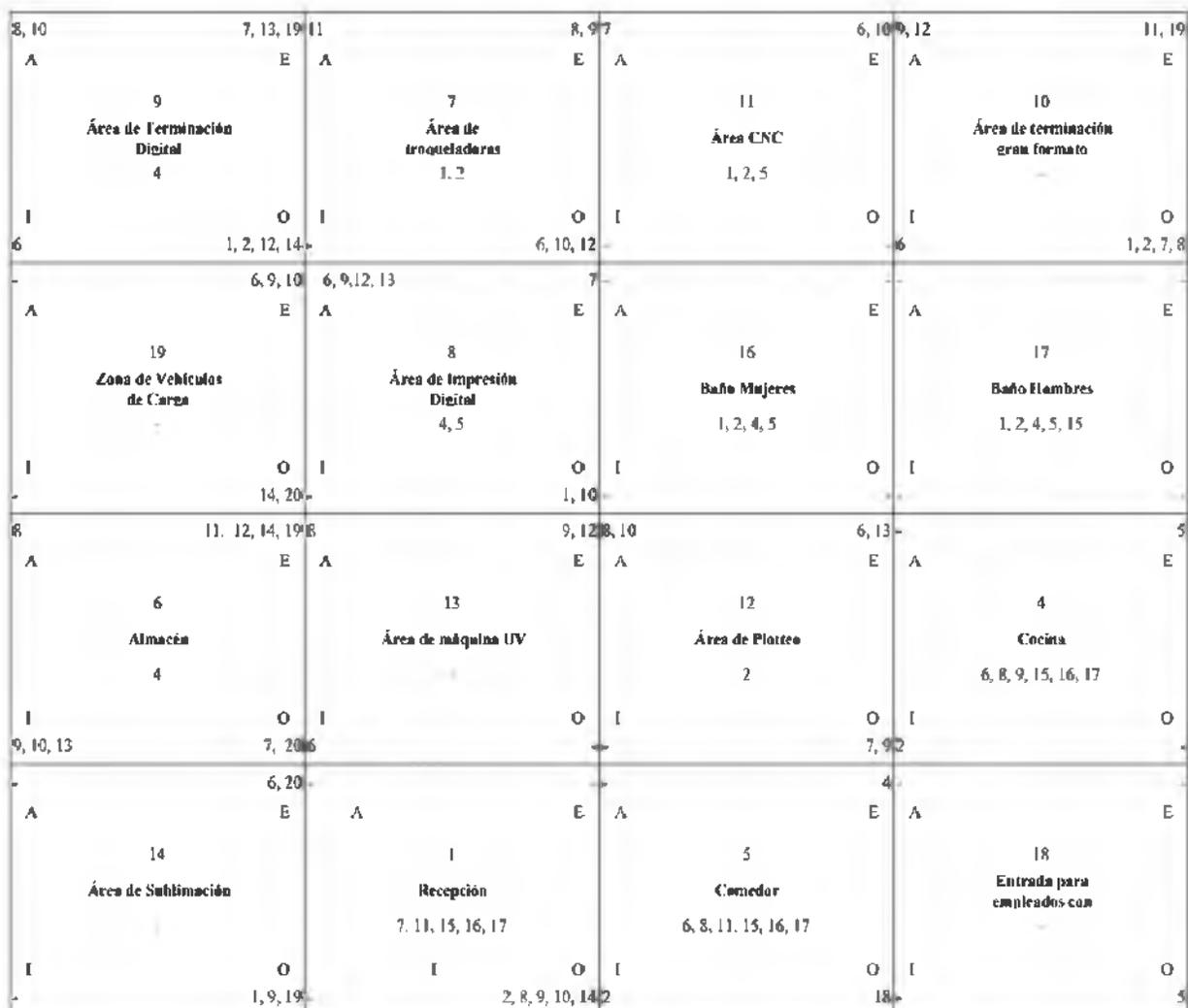
CATEGORIA	TIPOLOGIA	CLAVE	ESPECIFICACIONES DE INDICADORES				VALIDAD SECCION MINIMA	USO DE SUELO PERMITIDO
			DENSIDAD BRUTA / ZONA	DENSIDAD NETA / LOTE	No. MAXIMO NIVELES / EDIF.	ALTURA MAXIMA / EDIF.		
BAJA	B	BB	120 Hab/Ha	200 Hab/Ha	2 Niveles	8.0 mts	Acera 1.5 mts. \ Vias Terciarias	Residencial Unifamiliar
	A	BA	240 Hab/Ha	400 Hab/Ha	3 Niveles	11.0 mts	Acera 2 mts. \ Vias Terciarias	R. Multifamiliar / Comercial Local
MEDIA	B	MB	360 Hab/Ha	600 Hab/Ha	4 - 6 Niveles	14 a 20 mts	Acera 2 mts. \ Vias Terciarias	R. Multifamiliar / Comercial / Inst.
	A	MA	360 Hab/Ha	600 Hab/Ha	7 - 8 Niveles	23 a 26 mts	Acera 3 mts. \ Vias Terciarias	R. Multifamiliar / Diverso No Contaminante
ALTA	B	AB	400 Hab/Ha	800 Hab/Ha	Hasta 15 N.	Hasta 47 mts.	Acera 4 mts. \ Vias Secundarias	R. Multifamiliar / Diverso No Contaminante
	A	AA	400 Hab/Ha	Más de 800	Más de 15 N.	3 x No. Niv. + 2	Acera 5 mts. \ Vias Primarias	Diverso
AREA VERDE INSTITUCIONAL								

Fuente: Ayuntamiento del Distrito Nacional (2004)

En vista de que las normas del Ayuntamiento del Distrito Nacional sí permiten la construcción de segunda planta para esta localidad, se ha propuesto la siguiente distribución de los distintos departamentos.

Diagrama 28.

Diagrama Adimensional de Bloque Propuesto Seleccionado - Primera Planta



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 29.

Diagrama Adimensional de Bloque Propuesto Seleccionado - Segunda Planta

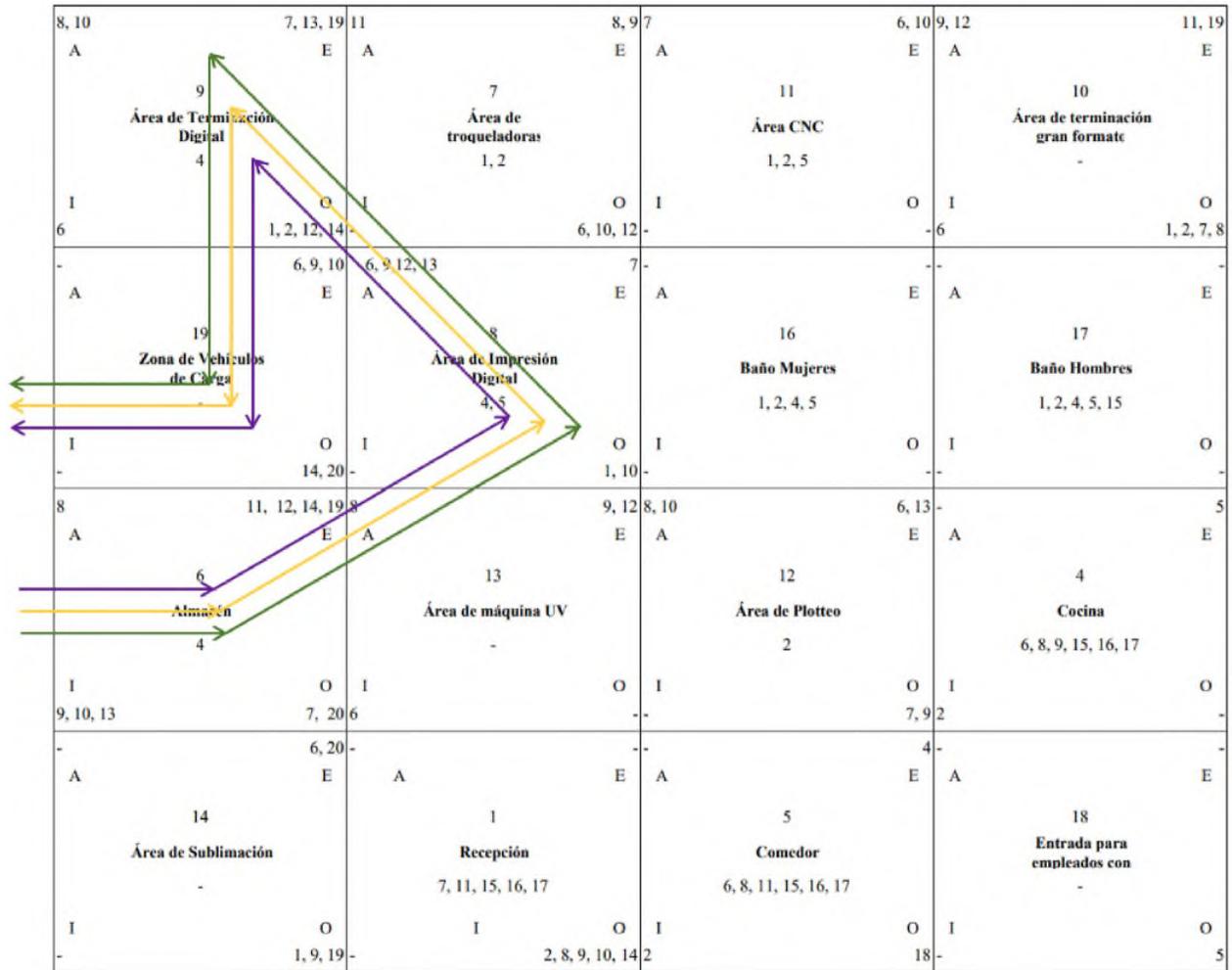
<p>3, 15</p> <p>E</p> <p>2</p> <p>Oficina Administrativa</p> <p>7, 11, 12, 16, 17</p>	<p>2</p> <p>E</p> <p>3</p> <p>Archivo Administrativo</p> <p>-</p>
<p>I</p> <p>4, 5</p>	<p>O</p> <p>1, 9, 10</p>
<p>2</p> <p>E</p> <p>15</p> <p>Baño Administrativo</p> <p>1, 4, 5, 17</p>	<p>14</p> <p>E</p> <p>20</p> <p>Área Textil</p> <p>-</p>
<p>I</p> <p>-</p>	<p>O</p> <p>-</p> <p>6, 19</p>

Fuente: Elaboración propia.

El recorrido de los productos seleccionados a través de la planta se observa en el diagrama, teniendo en cuenta que este recorrido es tomando en cuenta la actual agrupación de maquinarias dentro de las áreas.

Diagrama 30.

Recorrido de Producción de Muestra en el Diagrama Adimensional de Bloque Propuesto

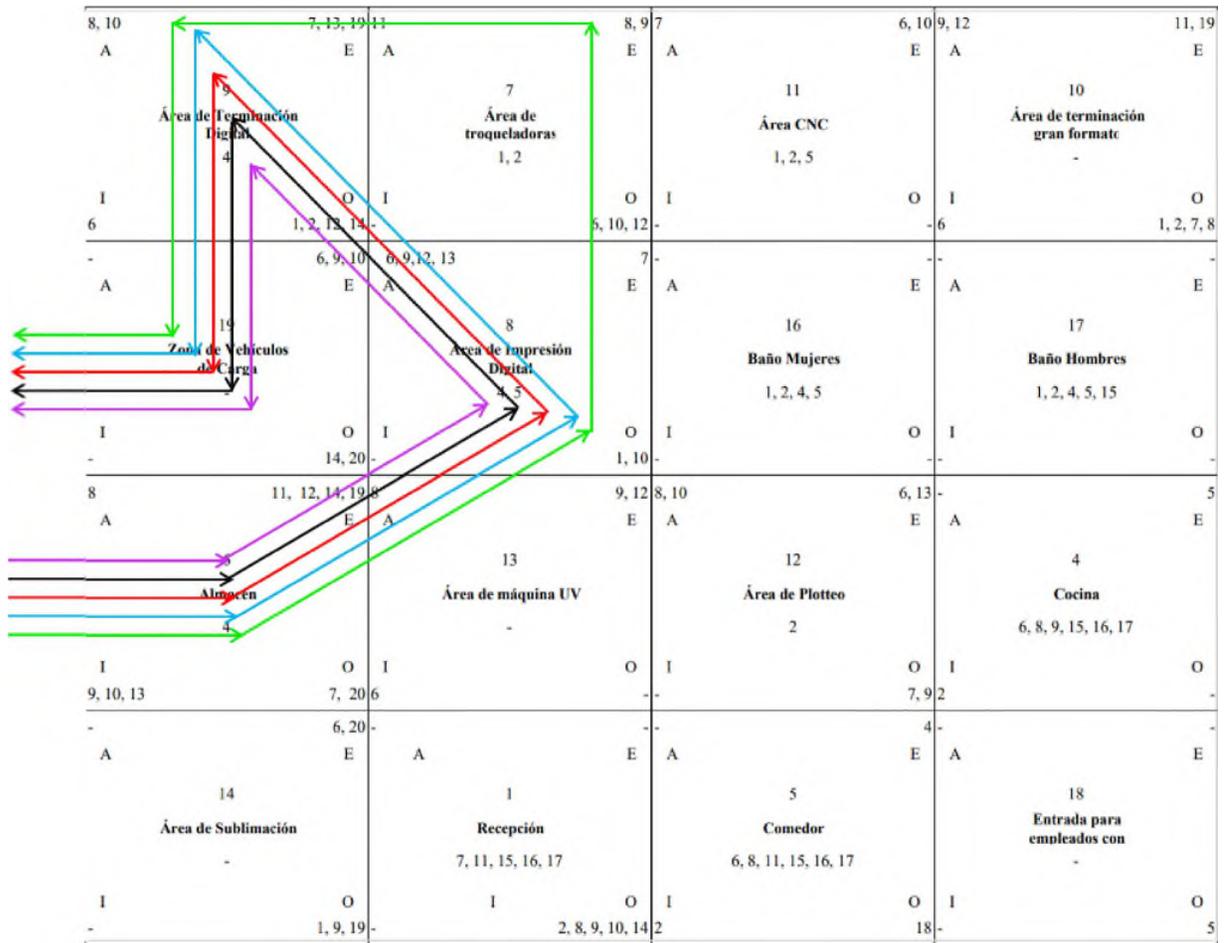


- Recorrido Editorial Pegado
- Recorrido Editorial Grapado
- Recorrido Editorial Pegado Muestra
- Recorrido Editorial Grapado Muestra
- Recorrido Editorial Espiral
- Recorrido Impresos
- Recorrido Editorial Espiral Muestra
- Recorrido Etiquetas

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 31.

Recorrido de Producción de Productos Seleccionados en el Diagrama Adimensional de Bloque Propuesto



- Recorrido Editorial Pegado
- Recorrido Editorial Grapado
- Recorrido Editorial Pegado Muestra
- Recorrido Editorial Grapado Muestra
- Recorrido Editorial Espiral
- Recorrido Impresos
- Recorrido Editorial Espiral Muestra
- Recorrido Etiquetas

Fuente: Elaboración propia.

5.6. Distribución Propuesta de Áreas

En base a las fases generales de las artes gráficas, se determinó una óptima agrupación y/o renombramiento de las siguientes áreas. Se proponen los títulos adjuntos en la tabla 57, esto a raíz de los procesos que realizan dichas.

Tabla 57.
Segmentación Propuesta de las Áreas

Distribución de las Áreas	
Área Propuesta	Área Actualmente
Área de Impresión	Área de Impresión Digital
	Área de Máquina UV
	Área de Plotteo
Área de Corte	Área de Corte CNC
	Área de Corte (Troqueladoras)
Área de Terminación en Papel y Derivados	Área de Terminación Digital
Área de Terminación Productos Varios	Área de Terminación de productos a Gran Formato

Fuente: Elaboración propia.

El criterio de dicha agrupación es en base a la naturaleza de las maquinarias y su función (ver tabla 3). Únicamente esto resulta en una agrupación de áreas departamentales, con fines de nombramiento para fines de señalización acorde para las áreas.

Las áreas de Recepción, Oficinas Administrativas, Archivo Administrativo, Comedor, Cocina, Baño Administrativo, Baño Hombre, Baño Mujer y Área de Sublimación, para la propuesta conservarán sus nombres. Con la finalidad de resolver la problemática de los materiales colocados en las áreas Depósito Insumos Digital, Almacén de Insumos Varios y Área de Entrega de Productos a Gran Formato se propondrá la utilización de un espacio físico propuesto para fines de almacenamiento organizado, que en lo siguiente será denominado ‘Almacén’.

5.6.1. Distribución Propuesta de Maquinarias, Mesas de Trabajo y Escritorios

Tabla 58.
Distribución de Maquinarias, Mesas y Escritorio por Áreas

Distribución de las Áreas	
Área de Impresión	
Maquinaria	Área (m2)
Konica Minolta AccurioPress C2070	4.86
UJF - 6042MK IIe	7.61
Roland VersaExpress RF-640	5.36
Total	17.83
Mesas y Escritorios	Área (m2)
Escritorio (Impresión Digital)	1.39
Mesa (Impresión Digital)	3.21
Escritorio (Plotter)	3.23
Mesa (UV)	1.39
Mesa (pequeña, al lado guillotina terminación digital)	4.84
Total	14.07
Espacio mínimo requerido	31.90
Área de Corte	
Maquinaria	Área (m2)
TekCut H740A	0.76
TekCut H740	0.69
Laser Dae Grafimundo United Laser	4.16
Missile CNC A1-CCD	38.55
Champion 305-XG The Challenge Machinery Company	12.73
Triumph S255	2.60
Graphtec CE6000-40 Plus	Situada sobre mesa

Total	59.50
Mesas y Escritorios	Área (m2)
Escritorio (Troquelado 1)	6.66
Mesa roja de maq corte	3.97
Mesa cristal fondo Terminacion digital	3.36
Aspiradora	0.34
Total	14.33
Espacio mínimo requerido	73.83
Área Sublimación	
Maquinaria	Área (m2)
Impresora Epson L1300 Sublimación	Situada sobre mesa
TekPress	
GY-06 Digital Controller	
Sublimadora de taza pequeña Tek Press	
Heat Press IT 9400	
Total	
Mesas y Escritorios	Área (m2)
Mesa (sublimación)	4.04
Meseta (sublimacion)	6.66
Escritorio (Troquelado 2)	5.29
Total	16.00
Espacio mínimo requerido	16.00
Área Textil	
Maquinaria	Área (m2)
Juki MO 816	Situada sobre mesa
Jack JK 797 DI 4 514 MO 3	
PegaSus W562 01CB	
SewisT 521	

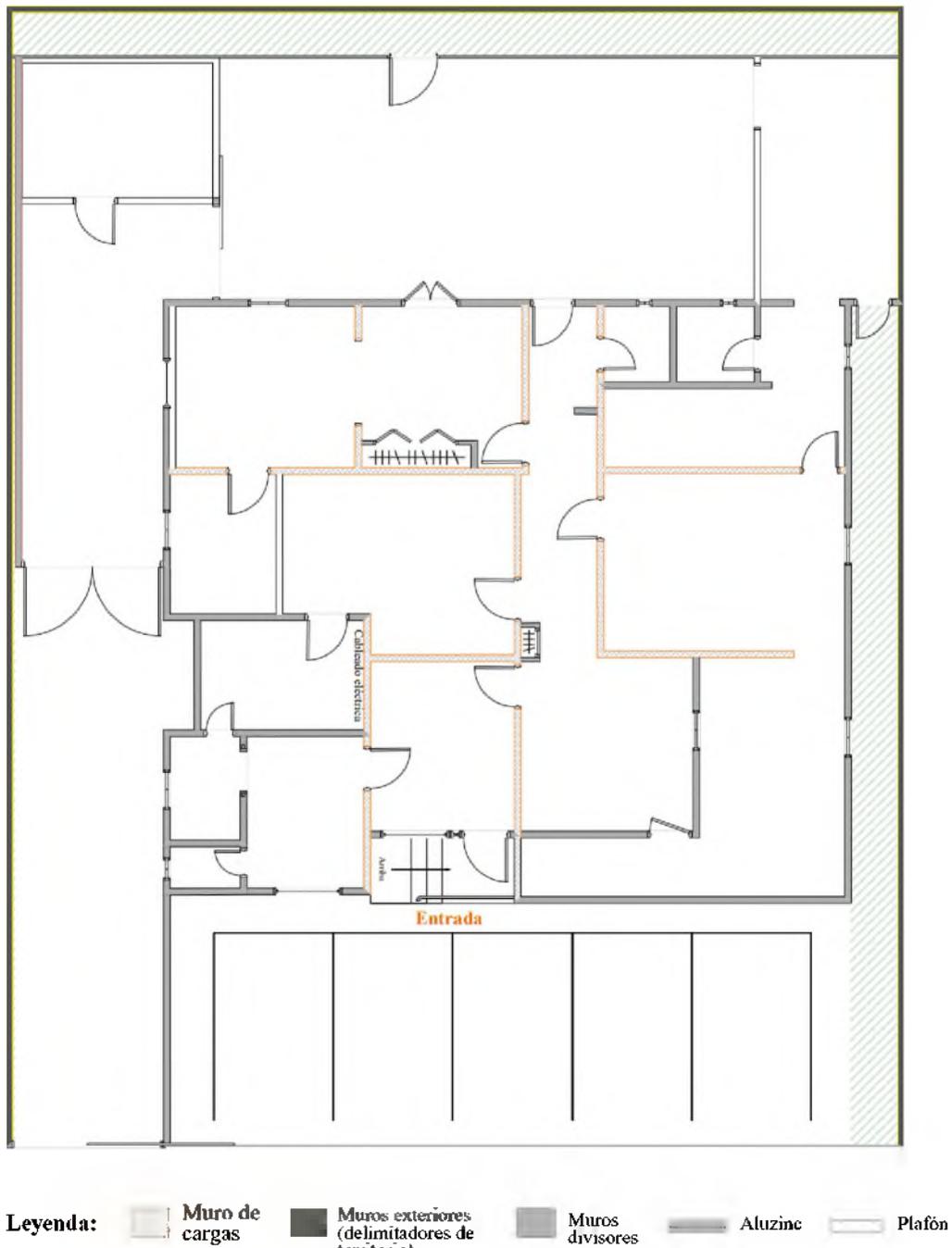
Jack JK TI377E B		
Jack JK 783G Z		
Total		
Mesas y Escritorios	Área (m2)	
Mesa (textil)	51.26	
Organizador de tela	6.25	
Total	57.51	
Espacio mínimo requerido	57.51	
Área de Terminación en Papel y Derivados		
Maquinaria	Área (m2)	
Ultrafold 714	2.74	
Book Stitcher Model N3A-B/4 20633 AcmeSteel Company	1.26	
Spiel Digibinder 00637		
Weintek CreaserPerforator GPM 4505A		
Vansda Thermal Laminator		
Onyx HD-7700 (Rhin-0-Tuff)		
TruBind Wire Closer TB-WCL (encuadernacion)		
Esquineadora		
Akiles Wire 2:1 Die for Flexipunch	Situada sobre mesa	
Dados de Perforadora Akiles		
Guillotina manual Pointer 36 cm		
Plastificadora		
Perforadora RAPESCO P3100		
Impulse Sealer 110v		
Tiro Seco Manual		
Total		4.10
Mesas y Escritorios		Área (m2)
Mesa (cristal medio, Terminación digital)		14.86

Mesa (ubicada en lado izquierdo Terminación digital)	6.42
Mesa laminadora	2.16
Mesa móvil	0.21
Estante propuesto	0.64
Mesa laminadora propuesta	1.34
Total	25.64
Espacio mínimo requerido	29.64
Área de Terminación Productos Varios	
Maquinaria	Área (m2)
Laminadora 152"	5.33
Laminadora De Película De Vinilo Fría	2.34
Total	7.66
Mesas y Escritorios	Área (m2)
Mesa (Terminación gran formato)	20.62
Mesa (Terminación gran formato)	18.54
Estante propuesto	0.64
Total	39.80
Espacio mínimo requerido	47.46

Para realizar la distribución propuesta se calculó los metros cuadrados de cada área actual, teniendo en cuenta los muros de carga, con el objetivo de evitar la eliminación de estos, y ante el caso de tener que retirar un segmento de pared, se deberá incluir dentro del presupuesto el refuerzo de soporte de carga.

Al esta empresa ser anteriormente una casa, esta no cuenta con plano como tal, levantamos con el CEO las informaciones que maneja acerca de la infraestructura.

Ilustración 15.
Plano Actual del taller Gráfico con tipos de Muros



Fuente: Elaboración propia.

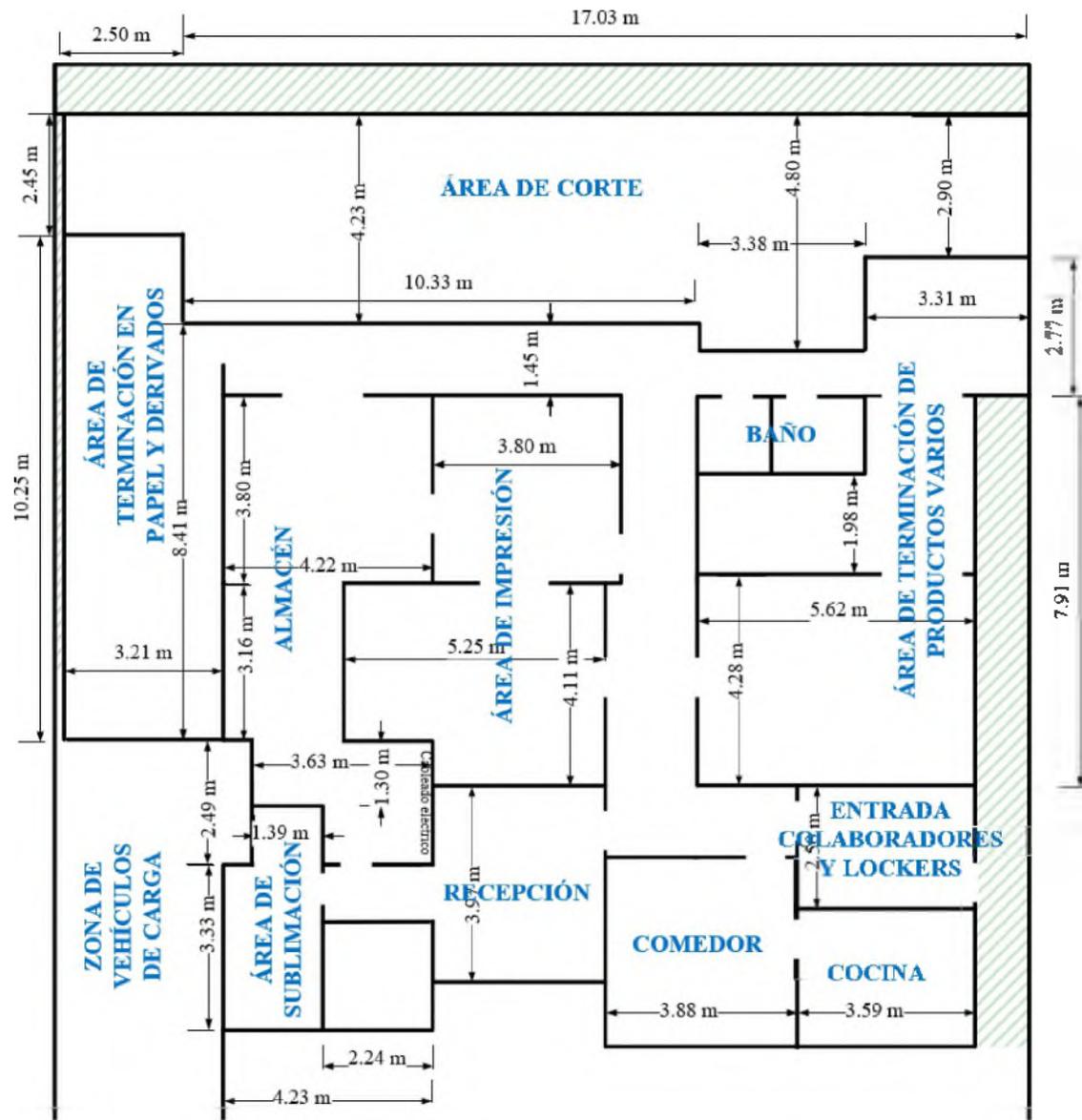
Teniendo en cuenta el plano levantado, se optó por tomar el espacio ubicado frontal a la izquierda para la propuesta de construcción de la segunda planta, pues cuenta con una

mayor cantidad de muros de carga. Para obtener la cuantificación del espacio a establecer por departamento, se realizó un borrador a mano alzada sobre el plano de la empresa teniendo en cuenta los muros de cargas y paredes, y se trazaron las delimitaciones de áreas departamentales. Luego, se procedió a realizar el cálculo de los espacios propuestos en el plano comparado con el cálculo del área (m²) total requerida por el departamento (ver tabla 58). Posteriormente, se realizaron los ajustes de lugar para llegar al área requerida. Todo esto teniendo como base, el diagrama adimensional de bloques propuesto para la ubicación de las áreas, y el flujo de los productos seleccionados a través de la planta.

En la ilustración 16, se puede mostrar como la escalera fue colocada al lado del departamento de Sublimación, esto a raíz de que el departamento o taller textil únicamente se relaciona de manera directa con este departamento de producción, por lo que debe estar lo más próximo a dicho, y esta fue la propuesta más acertada a dicha necesidad.

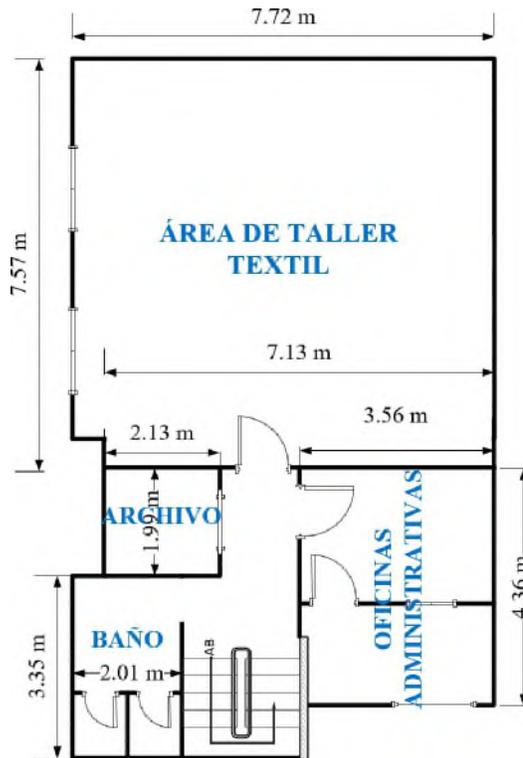
Para saber las dimensiones requeridas para la escalera se consultó el Reglamento para el Diseño de Medios de Circulación Vertical R031- Decreto N° 361-15, esta establece que las huellas de una escalera no puede ser mayor a 28 centímetros y la contrahuella no puede ser mayor a 18 centímetros. Por lo que para una estructura de 3 metros de altura (alto del taller gráfico), la longitud de la escalera desde una vista superior del terreno sería de 2.24 metros y teniendo en consideración que el ancho de esta es de 1.2 metros, las dimensiones de este será de 2.24 metros por 2.2 metros. Estos cálculos fueron realizados tomando en cuenta que la huella medirá 12 cm, y el descanso será de 20 centímetros.

Ilustración 16.
Plano Propuesto para la Primera Planta



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 17.
Plano Propuesto para la Segunda Planta



Fuente: Elaboración propia.

En la tabla de comparación no. 59 se valida si cada área cumple con los metros cuadrados requeridos (calculados anteriormente). Las áreas de Recepción, Baños Hombre y Baños Mujeres, no sufrirán cambios.

Tabla 59.
Verificación de Cumplimiento de Espacio Requerido por Departamento

Distribución de las Áreas		
Nombre del departamento	Área Requerida (m2)	Área Asignada (m2)
Área de Impresión	31.90	34.46
Área de Corte	73.83	75.64
Área de Terminación en Papel y Derivados	29.64	31.60
Área de Terminación Productos Varios	47.46	47.83
Área de Textil	57.51	58.44
Almacén	27.55	32.92
Área de Sublimación	16.00	8.28

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado, todas las áreas cumplen con el área requerida para estas, a excepción del área de sublimación, puesto que para poder establecer el espacio físico de las escaleras, fue necesario disminuir el área de este departamento. La Superficie de Evolución de este es considerablemente reducida, pero se acepta dicho resultado, a raíz de que, el colaborador solo tiene desplazamientos para la impresión del papel transfer, ya luego, los productos a sublimar se colocan en la mesa de trabajo, y la maquinaria a utilizar se coloca sobre la meseta, por lo que al departamento no presentar altos flujos de desplazamientos, se acepta la inconformidad de dicho resultado. En adición, las órdenes de producción suele realizarlas un solo colaborador.

Tabla 60.
Espacio en Metros Cuadrados Propuestos por Departamento

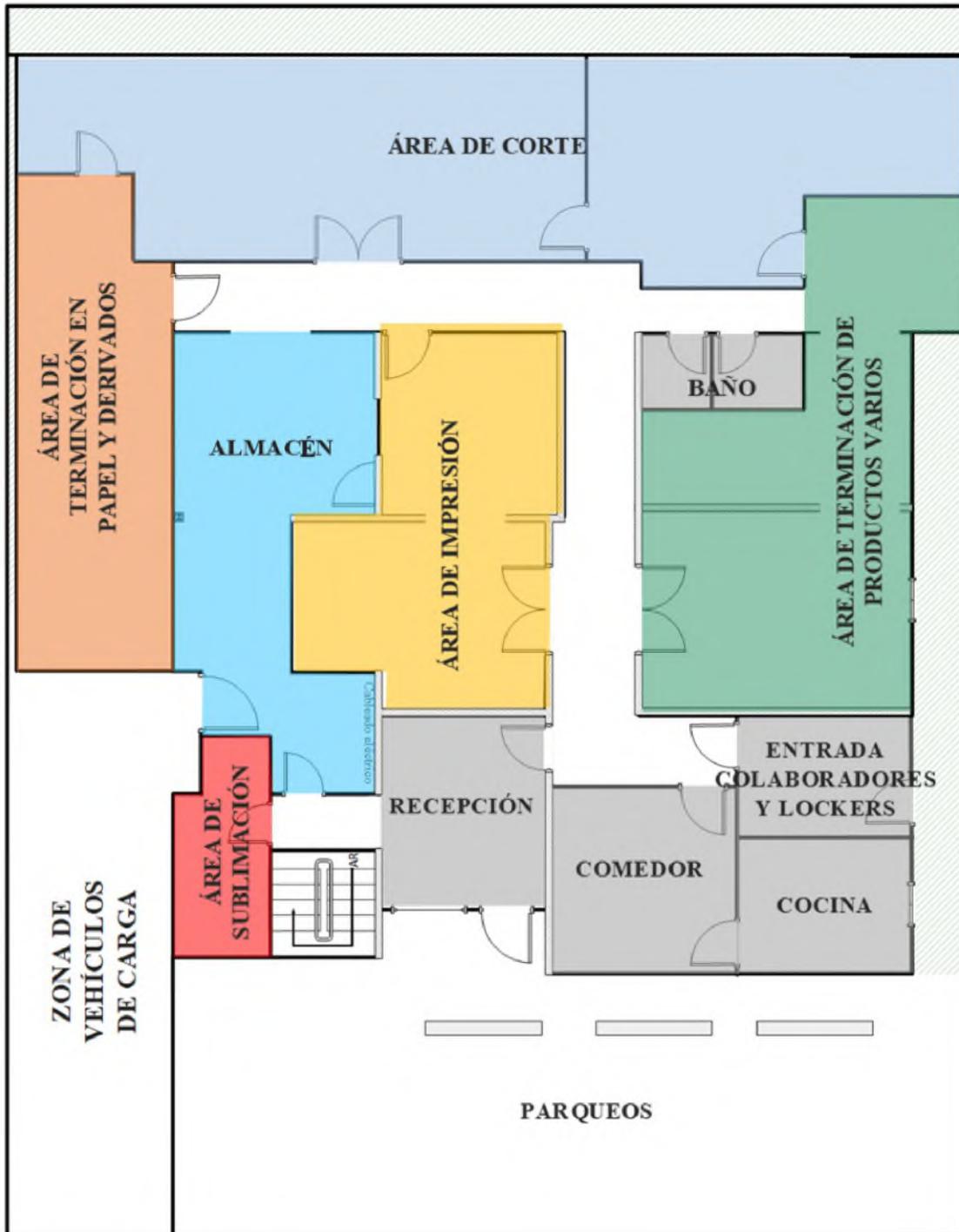
Distribución de las Áreas	
Nombre del departamento	Área Asignada (m2)
Cocina	10.02
Comedor	17.74
Entrada y Lockers	8.98
Baño Administrativo	6.73
Archivo Administrativo	4.24
Oficinas administrativas	15.52

Fuente: Elaboración propia.

Los lockers para la disposición del espacio físico de una empresa proporcionan un sitio personalizado y seguro para que los empleados guarden sus pertenencias, como bolsos, dispositivos electrónicos o prendas de abrigo. Este aspecto es esencial no sólo porque ayuda a mantener el orden y la organización de las áreas, evitando de que se coloquen pertenencias en los espacios de trabajo. Es por esto incluye dentro de la propuesta la inclusión de 16 lockers, cantidad colocada a sugerencia de la alta Gerencia, puesto que usualmente en temporada alta se suele contratar una a dos personas temporalmente.

Ilustración 18.

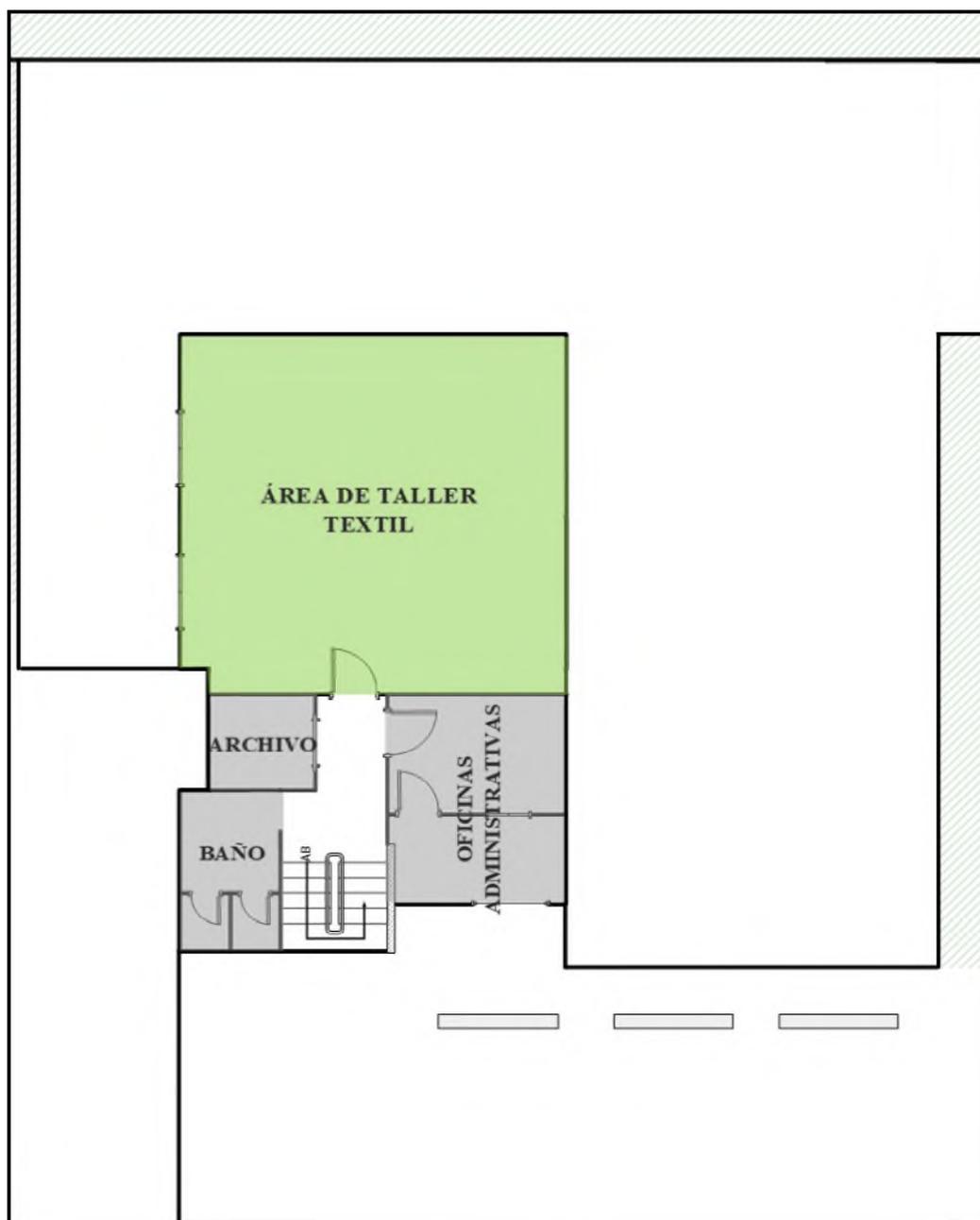
Area ocupada por Departamentos en Plano Propuesto para la Primera Planta



Fuente: elaboración propia.

Ilustración 19.

Area ocupada por Departamentos en Plano Propuesto para la Segunda Planta



Fuente: Elaboración propia.

En la ilustración 19, se puede observar la disposición propuesta para la segunda planta, donde únicamente se incluirá en presupuesto la construcción del área sombreada.

La principal consideración para la ubicación de las maquinarias en los departamentos es la tabla 58, en base a la necesidad de comunicación entre estos (las áreas manejadas en el diagrama de Relación de Actividades, ver diagrama 27), y tomando en cuenta las maquinarias que son utilizadas entre dos o más departamentos. Las distribuciones mostradas a partir de la ilustración 20, fueron trabajadas a escala.

Tabla 61.
Levantamiento de Máquinas Compartidas para su Utilización

Máquinas utilizadas entre Departamentos	
Maquinaria	Departamentos
Guillotinas	Área de Impresión, Terminación de Papel y Derivados, Terminación de Productos Varios y Área de Corte (al que pertenece)
Troqueladoras	Área de Terminación de Papel y Derivados y Área de Terminación de Productos Varios

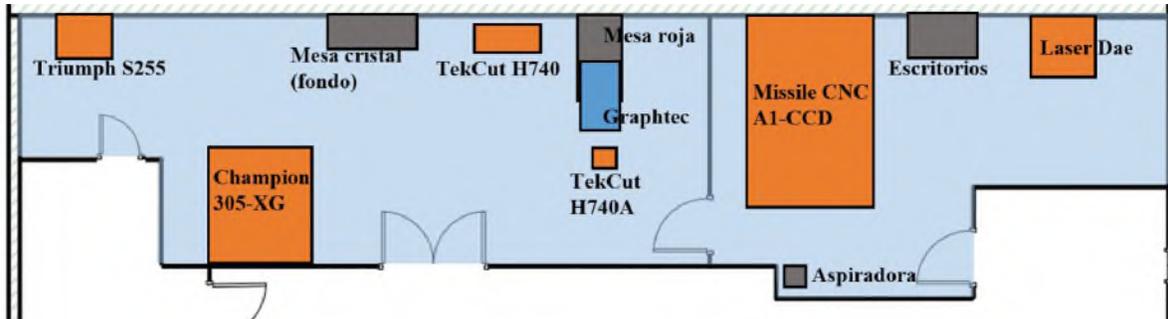
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 20.
Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Impresión



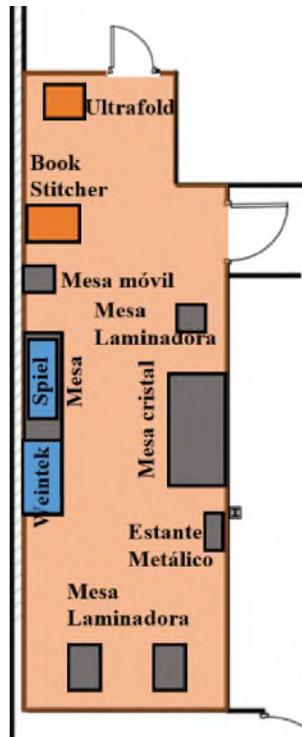
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 21.
Distribución de Maquinaria Propuesta para el Area de Corte



Fuente: Elaboración propia.

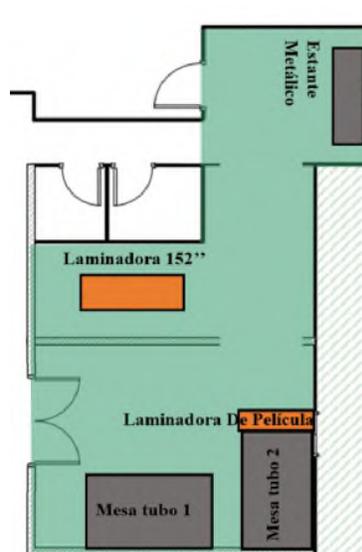
Ilustración 22.
Distribución de Maquinaria Propuesta para el Area de Terminación de Papel y Derivados



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 23.

Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Terminación de Productos Varios



Fuente: Elaboración propia.

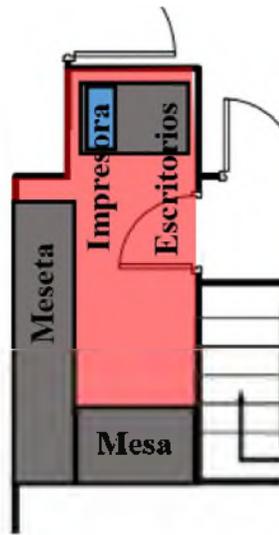
Ilustración 24.

Distribución de Maquinaria Propuesta para el Área de Almacén



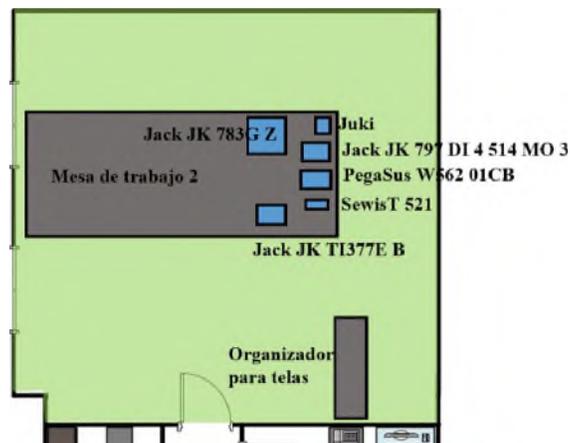
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 25.
Distribución de Maquinaria Propuesta para el Area de Sublimación



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 26.
Distribución de Maquinaria Propuesta para el Area de Textil



Fuente: Elaboración propia.

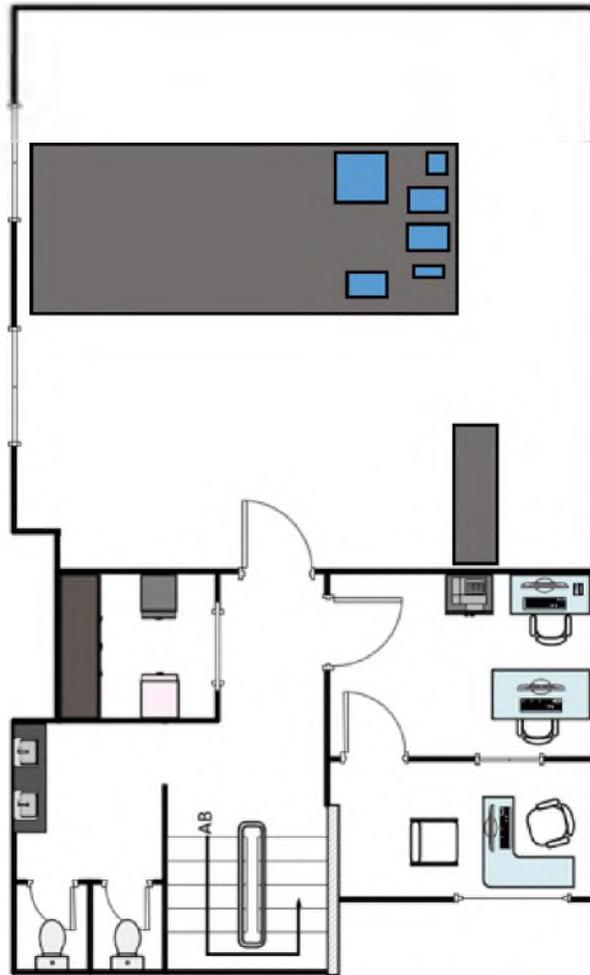
Ilustración 27.
Distribución Propuesta de Maquinaria para el Área de Producción en la Primera Planta



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 28.

Distribución Propuesta de Maquinaria para el Área de Producción en la Segunda Planta



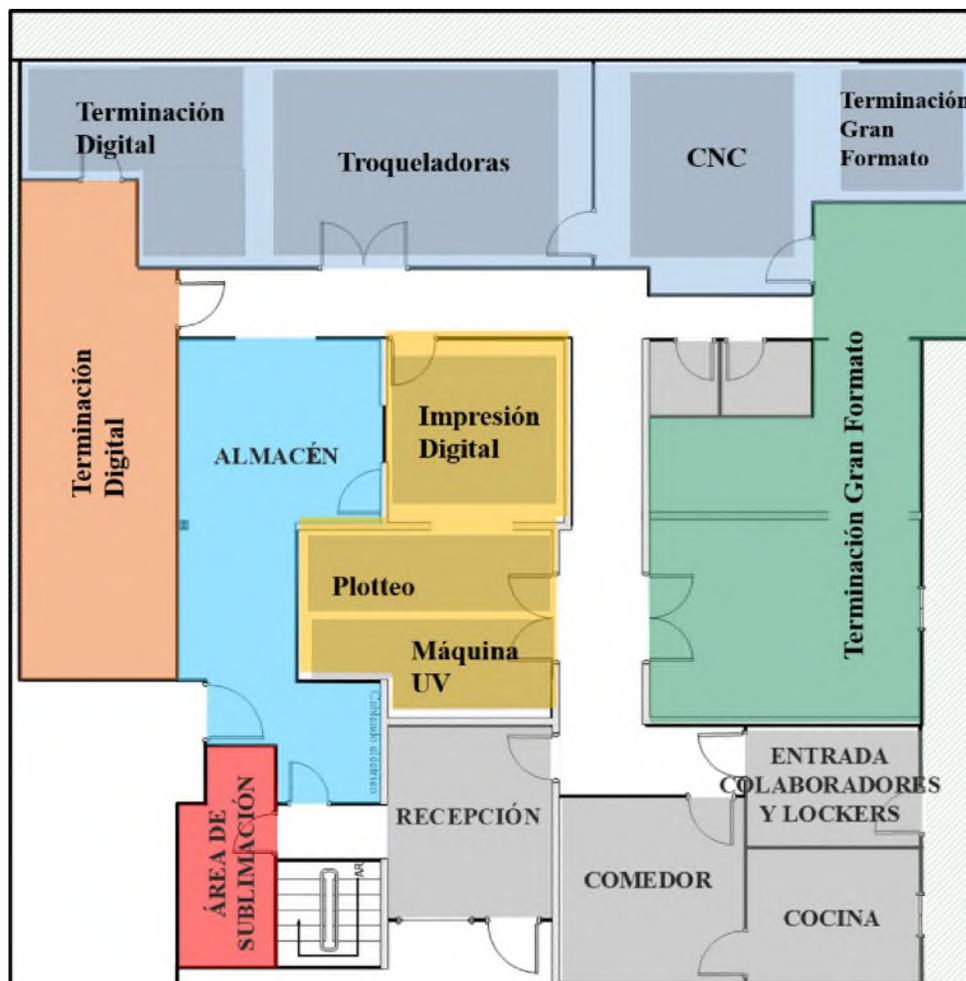
Fuente: Elaboración propia.

5.7. Evaluación de la Propuesta

Se ha utilizado el método de adyacencia relativa para determinar el nivel de eficiencia de la propuesta en comparación con lo requerido en el diagrama de relaciones levantado con la Gerencia. Esta técnica considera todas las adyacencias relativas entre las áreas o zonas de la planta de producción, así como la zona administrativa de la empresa.

Para la consideración de adyacencia, no se tomó en cuenta los pasillos entre áreas. Y, se fundamento en los datos desglosados en la tabla 57. Para mayor detalle se muestra la ilustración 29, que muestra la ubicación actual de los departamentos de producción trabajados en el diagrama de relación de actividades.

Ilustración 29.
Áreas de LB Studio Gráfico



Fuente: Elaboración propia.

El área de Terminación Digital (nombre propuesto 'Terminación en Papel y Derivados') es considerado como parte del área propuesta de Corte, debido a que las guillotinas fueron reubicadas a dicha en el desglose de la propuesta. Este caso, aplica para el área de Terminación a Gran Formato (nombre propuesto 'Terminación de Productos Varios') con la

maquinaria de corte a Laser. La segunda planta no es necesaria mostrar puesto que no presenta caso alguno de la naturaleza previamente mencionada.

Teniendo en cuenta esto, se realiza en la tabla 63 el cálculo de eficiencia de la distribución propuesta:

Tabla 62.
Valor de Códigos utilizados en Relación de Actividades

Letra	Ponderación
A	4
E	3
I	2
O	1
X	-1

Fuente: Torres, Kelly; Flórez, Laura; Sánchez, Carlos & Castañeda Nelson (2020).

Conociendo la distribución propuesta contrastada con el desglose de áreas en el diagrama de relación de actividades, se debe ponderar para cada relación entre las áreas según su adyacencia, es decir, si el área se encuentra justo al lado en cualquier de sus direcciones (izquierda, derecha, arriba o abajo). Para los casos donde se encuentre contigüidad entre áreas, el valor asignado es **1**, de lo contrario será **0**.

Dado los obstáculos infraestructurales tomados en cuenta, se trazó como meta obtener un 70% mínimo de eficiencia en la distribución propuesta.

Tabla 63.
Método de Adyacencia Relativa

Método de adyacencia relativa									
Relación	Fij Importancia	Xij		Fij*Xij	Relación	Fij Importancia	Xij		Fij*Xij
		Valor	Propuesta				Valor	Propuesta	
1-2	O	1	0	0	6-17	U	0	0	0
1-3	U	0	0	0	6-18	U	0	0	0
1-4	U	0	0	0	6-19	E	3	0	0
1-5	U	0	1	0	6-20	O	1	0	0
1-6	U	0	1	0	7-8	E	3	1	3
1-7	X	-1	0	0	7-9	E	3	1	3
1-8	O	1	1	1	7-10	O	1	0	0
1-9	O	1	0	0	7-11	A	4	1	4
1-10	O	1	0	0	7-12	O	1	0	0
1-11	X	-1	0	0	7-13	U	0	0	0
1-12	U	0	0	0	7-14	U	0	0	0
1-13	U	0	1	0	7-15	U	0	0	0
1-14	O	1	1	1	7-16	U	0	0	0
1-15	X	-1	0	0	7-17	U	0	0	0
1-16	X	-1	0	0	7-18	U	0	0	0
1-17	X	-1	0	0	7-19	U	0	0	0
1-18	U	0	0	0	7-20	U	0	0	0
1-19	U	0	0	0	8-9	A	4	0	0
1-20	U	0	0	0	8-10	O	1	0	0
2-3	E	3	1	3	8-11	U	0	0	0
2-4	I	2	0	0	8-12	A	4	1	4
2-5	I	2	0	0	8-13	A	4	1	4
2-6	U	0	0	0	8-14	U	0	0	0
2-7	X	-1	0	0	8-15	U	0	0	0
2-8	U	0	0	0	8-16	U	0	0	0
2-9	O	1	0	0	8-17	U	0	1	0
2-10	O	1	0	0	8-18	U	0	0	0
2-11	X	-1	0	0	8-19	U	0	0	0
2-12	X	-1	0	0	8-20	U	0	0	0
2-13	U	0	0	0	9-10	A	4	0	0
2-14	U	0	0	0	9-11	U	0	0	0
2-15	E	3	1	3	9-12	O	1	0	0
2-16	X	-1	0	0	9-13	E	3	0	0
2-17	X	-1	0	0	9-14	O	1	0	0
2-18	U	0	0	0	9-15	U	0	0	0
2-19	U	0	0	0	9-16	U	0	0	0
2-20	U	0	1	0	9-17	U	0	0	0
3-4	U	0	0	0	9-18	U	0	0	0
3-5	U	0	0	0	9-19	E	3	0	0
3-6	U	0	0	0	9-20	U	0	1	0
3-7	U	0	0	0	10-11	E	3	1	3
3-8	U	0	0	0	10-12	A	4	1	4
3-9	U	0	0	0	10-13	U	0	0	0
3-10	U	0	0	0	10-14	U	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63.
Método de Adyacencia Relativa

3-10	U	0	0	0	10-14	U	0	0	0
3-11	U	0	0	0	10-15	U	0	0	0
3-12	U	0	0	0	10-16	U	0	1	0
3-13	U	0	0	0	10-17	U	0	1	0
3-14	U	0	0	0	10-18	U	0	0	0
3-15	U	0	1	0	10-19	E	3	0	0
3-16	U	0	0	0	10-20	U	0	0	0
3-17	U	0	0	0	11-12	U	0	0	0
3-18	U	0	0	0	11-13	U	0	0	0
3-19	U	0	0	0	11-14	U	0	0	0
3-20	U	0	1	0	11-15	U	0	0	0
4-5	E	3	1	3	11-16	U	0	1	0
4-6	X	-1	0	0	11-17	U	0	1	0
4-7	U	0	0	0	11-18	U	0	0	0
4-8	X	-1	0	0	11-19	U	0	0	0
4-9	X	-1	0	0	11-20	U	0	0	0
4-10	U	0	1	0	12-13	E	3	1	3
4-11	U	0	0	0	12-14	U	0	0	0
4-12	U	0	0	0	12-15	U	0	0	0
4-13	U	0	0	0	12-16	U	0	0	0
4-14	U	0	0	0	12-17	U	0	0	0
4-15	X	-1	0	0	12-18	U	0	0	0
4-16	X	-1	0	0	12-19	U	0	1	0
4-17	X	-1	0	0	12-20	U	0	0	0
4-18	U	0	1	0	13-14	U	0	0	0
4-19	U	0	0	0	13-15	U	0	0	0
4-20	U	0	0	0	13-16	U	0	0	0
5-6	U	0	0	0	13-17	U	0	0	0
5-7	U	0	0	0	13-18	U	0	0	0
5-8	X	-1	0	0	13-19	U	0	0	0
5-9	U	0	0	0	13-20	U	0	0	0
5-10	U	0	1	0	14-15	U	0	0	0
5-11	X	-1	0	0	14-16	U	0	0	0
5-12	U	0	0	0	14-17	U	0	0	0
5-13	U	0	0	0	14-18	U	0	0	0
5-14	U	0	0	0	14-19	O	1	1	1
5-15	X	-1	0	0	14-20	E	3	0	0
5-16	X	-1	0	0	15-16	U	0	0	0
5-17	X	-1	0	0	15-17	X	-1	0	0
5-18	O	1	1	1	15-18	U	0	0	0
5-19	U	0	0	0	15-19	U	0	0	0
5-20	U	0	0	0	15-20	U	0	0	0
6-7	O	1	1	1	16-17	U	0	1	0
6-8	A	4	1	4	16-18	U	0	0	0
6-9	I	2	1	2	16-19	U	0	0	0
6-10	I	2	0	0	16-20	U	0	0	0
6-11	E	3	0	0	17-18	U	0	0	0
6-12	E	3	1	3	17-19	U	0	0	0
6-13	I	2	1	2	17-20	U	0	0	0
6-14	E	3	1	3	18-19	U	0	0	0
6-15	U	0	0	0	18-20	U	0	0	0
6-16	U	0	0	0	19-20	O	1	0	0
		20	21	27			58	17	29

	X _{ij}	F _{ij} *X _{ij}	Eficiencia
TOTAL	78	38	56 71,79%

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular la eficiencia relativa, se utilizó la siguiente fórmula:

Ecuación 6.

Fórmula Método de Adyacencia Relativa

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f_{ij} \cdot x_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n f_{ij}}$$

Donde n es la cantidad de áreas, E es la eficiencia. Para $f_{ij} \cdot x_{ij}$ se multiplica el valor del código asignado a la relación del área (ver tabla 62) y x_{ij} es el valor de adyacencia entre áreas según la distribución propuesta.

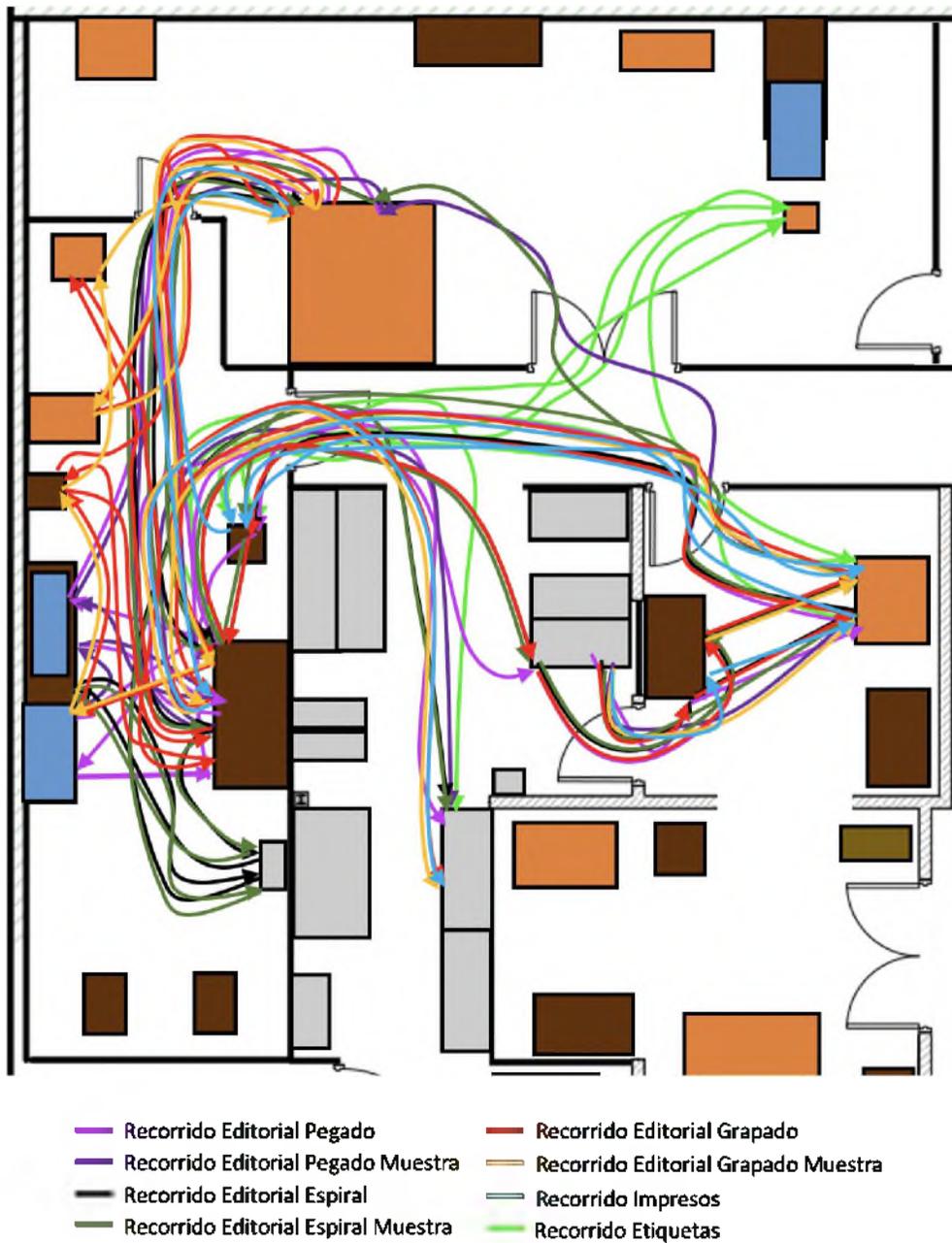
La eficiencia relativa de la distribución propuesta es de 71.79%, lo cual es satisfactorio comparado con la meta inicial.

5.7.1. Recorrido Propuesto

Diagrama de Spaghetti Propuesto

De acuerdo a la distribución de las áreas propuestas, se presentan nuevamente los recorridos realizados por el colaborador durante cada proceso.

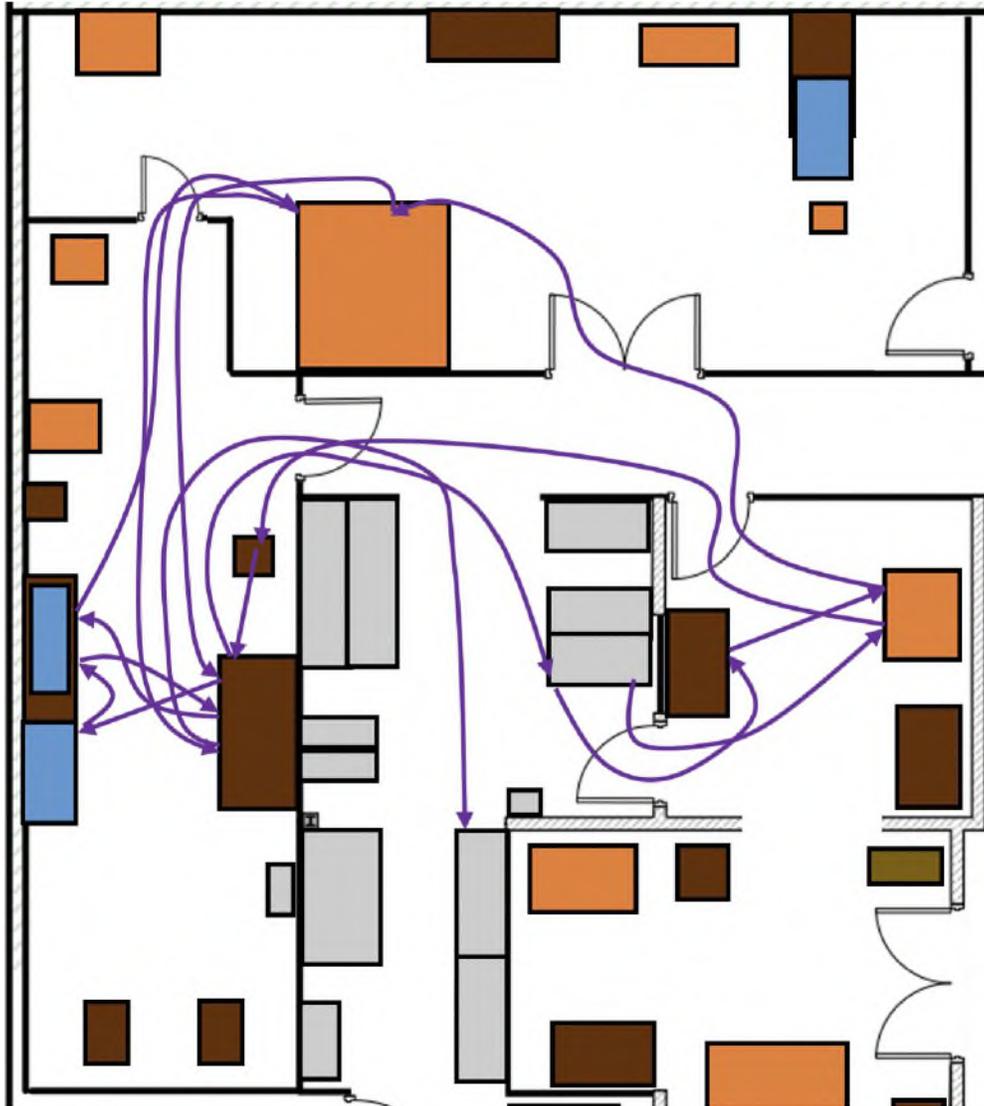
Diagrama 32.
Diagrama de Spaghetti Propuesto de todos los procesos seleccionados



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 33.

Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 34.

Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Grapado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 35.

Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 36.

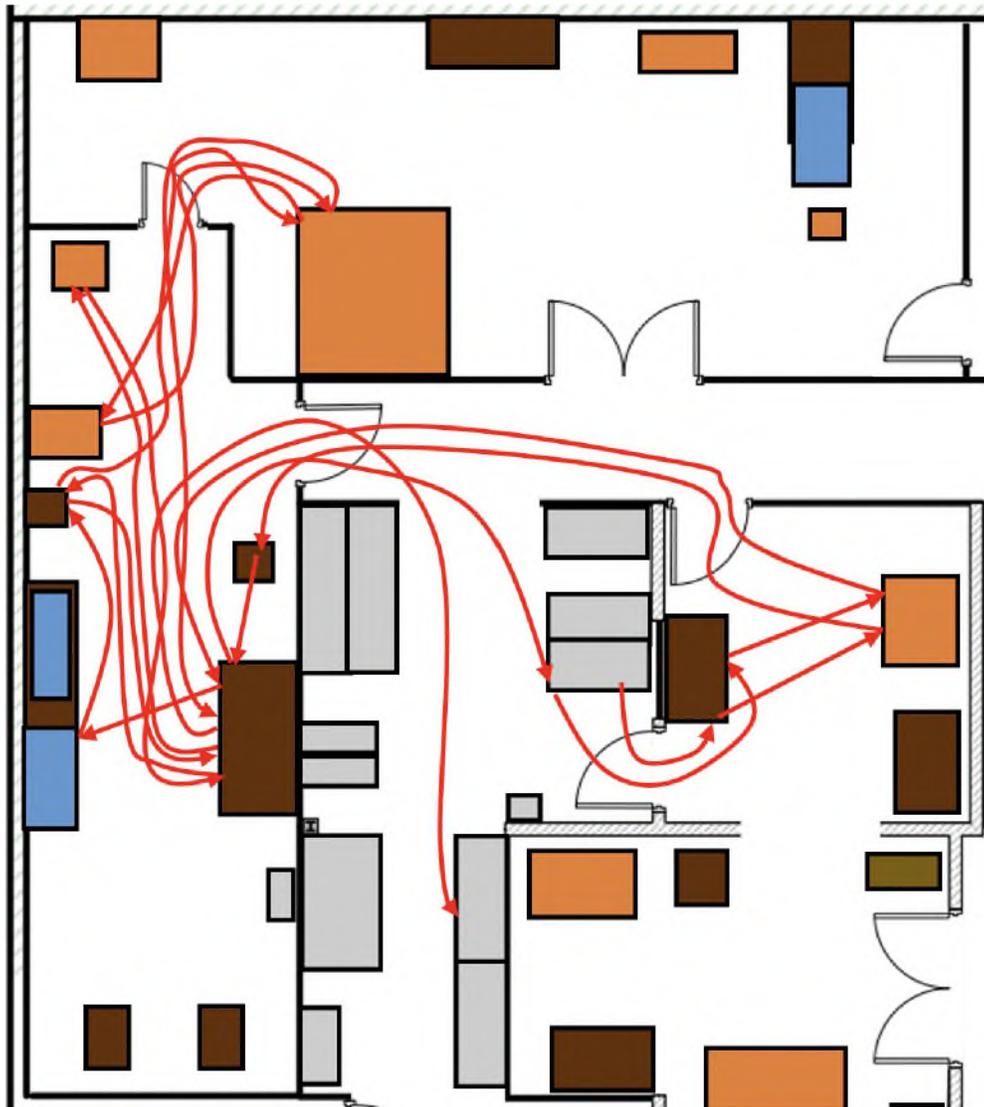
Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 37.

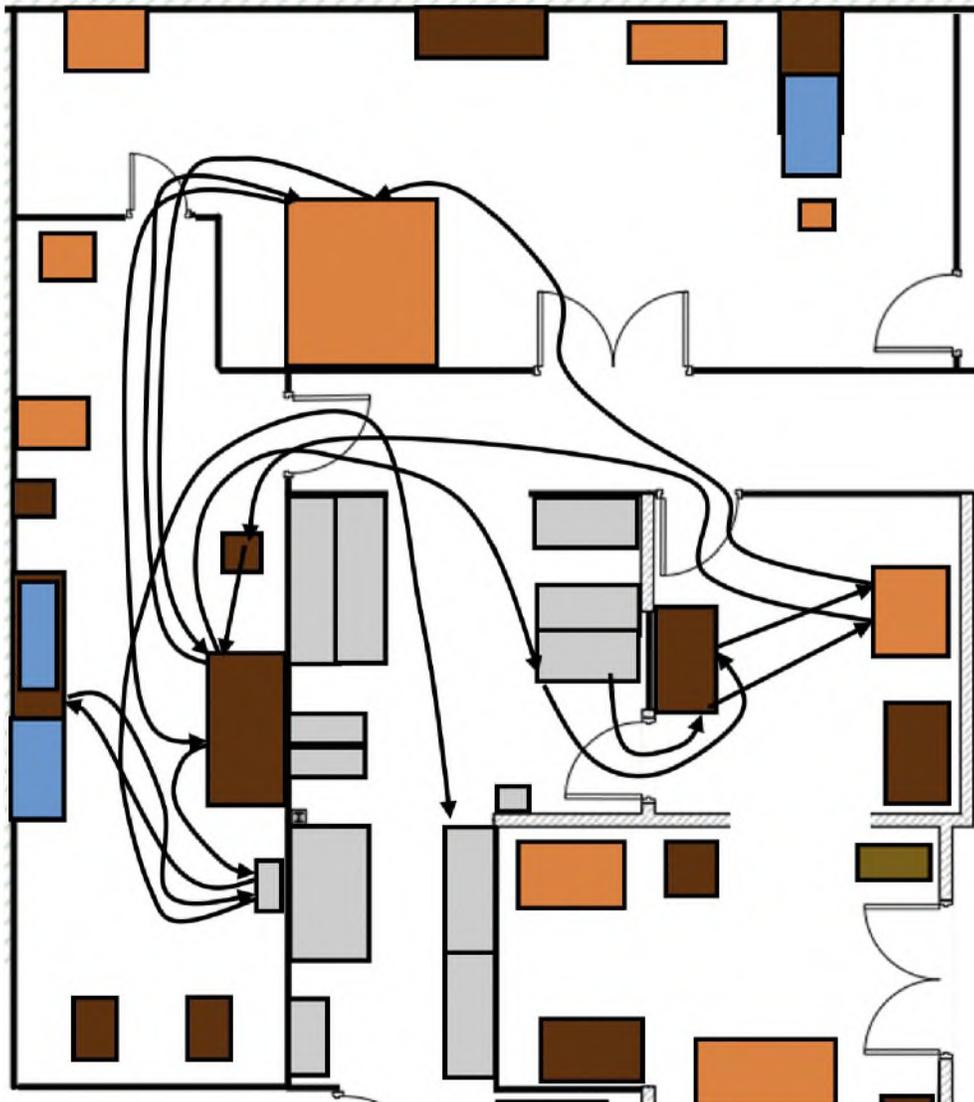
Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación de Grapado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 38.

Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 39.

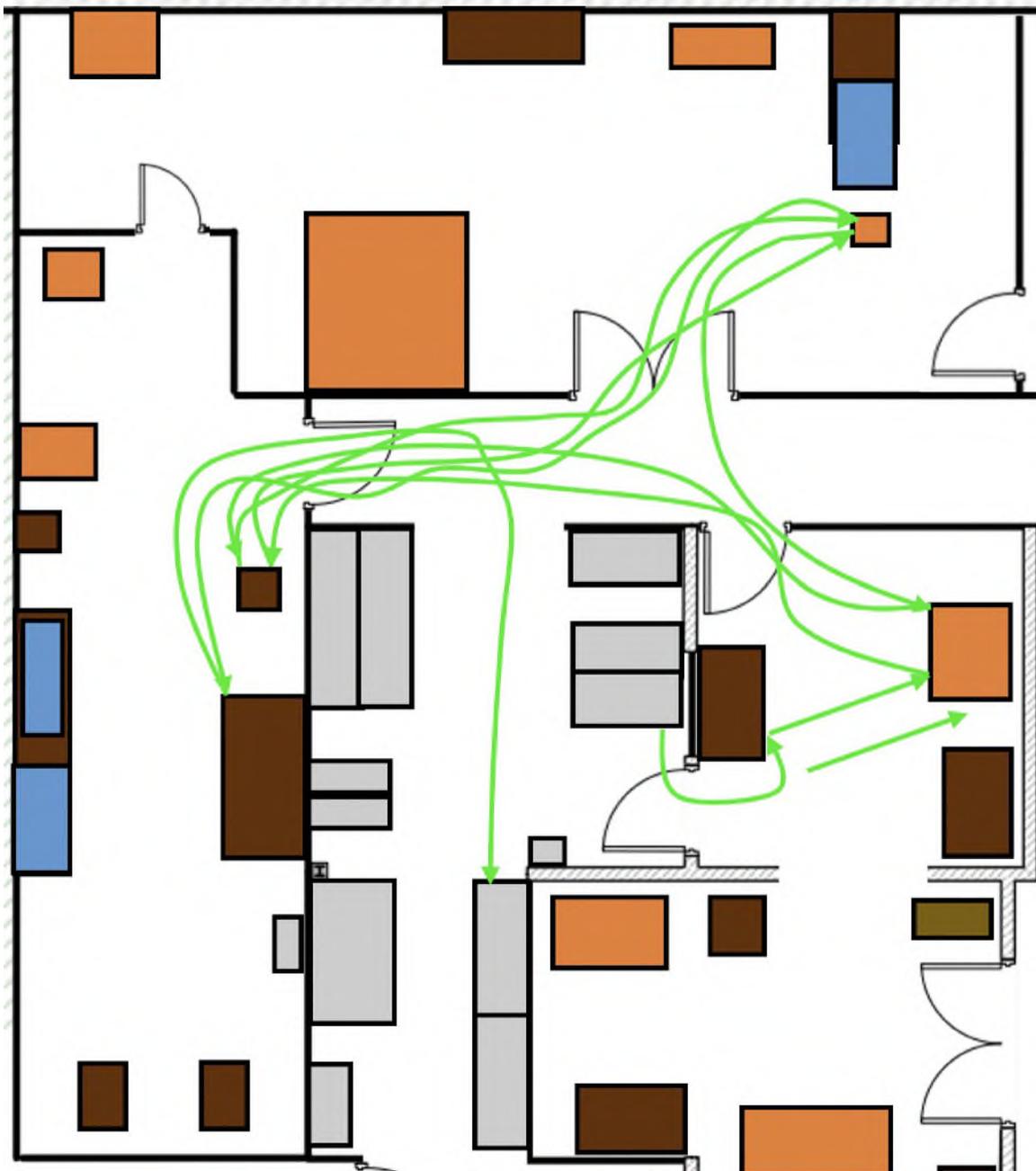
Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Impresión Digital



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 40.

Diagrama de Spaghetti Propuesto del Proceso de Elaboración de Ordenes de Producción de Etiqueta



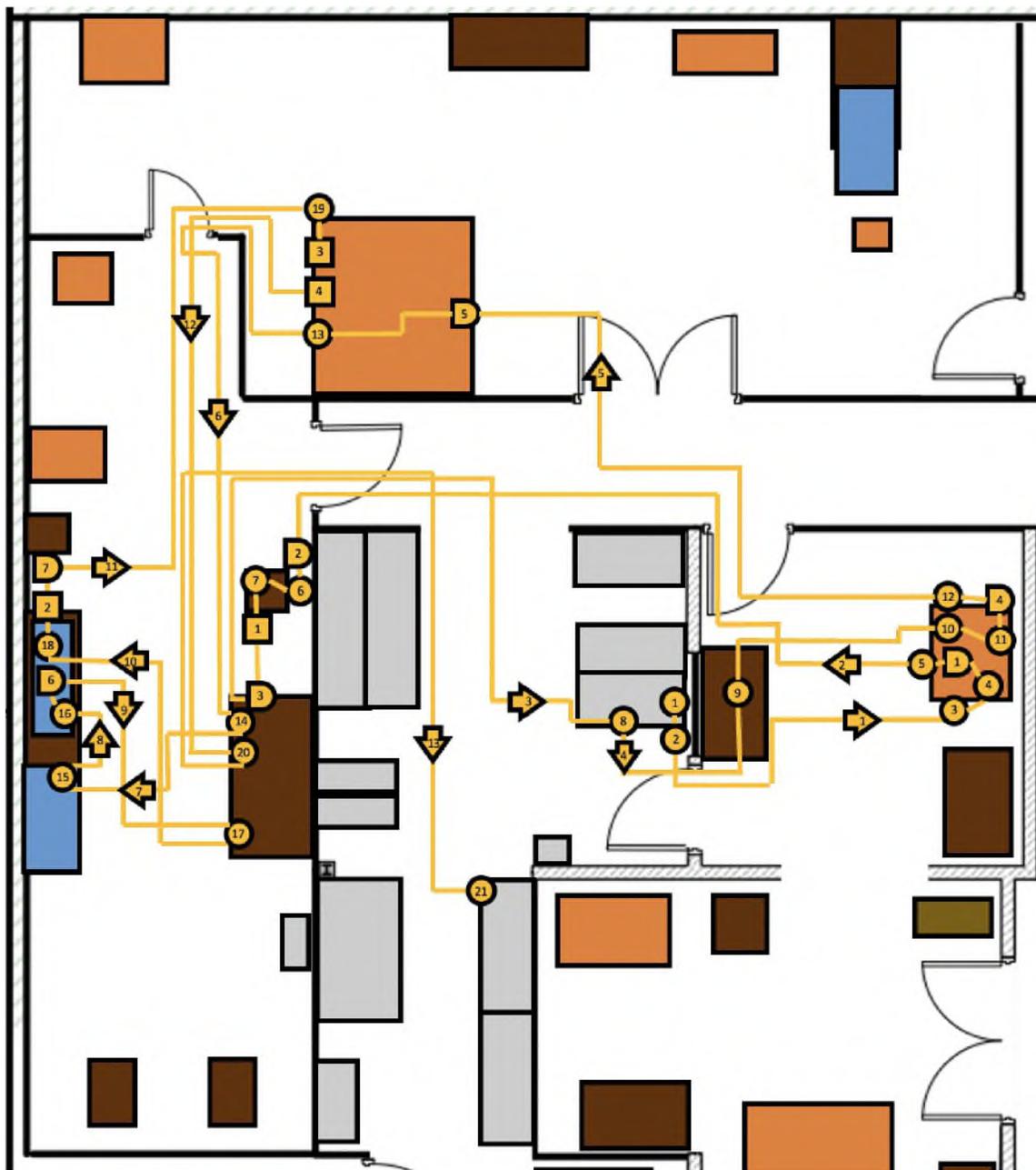
Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de mostrar de manera más detallada el recorrido propuesto para la producción, en conjunto con las operaciones realizadas, y consigo una comprensión de cómo

serían los recorridos de cada producto seleccionado, procedimos a realizar un diagrama de recorrido propuesto para cada producto seleccionado:

Diagrama 41.

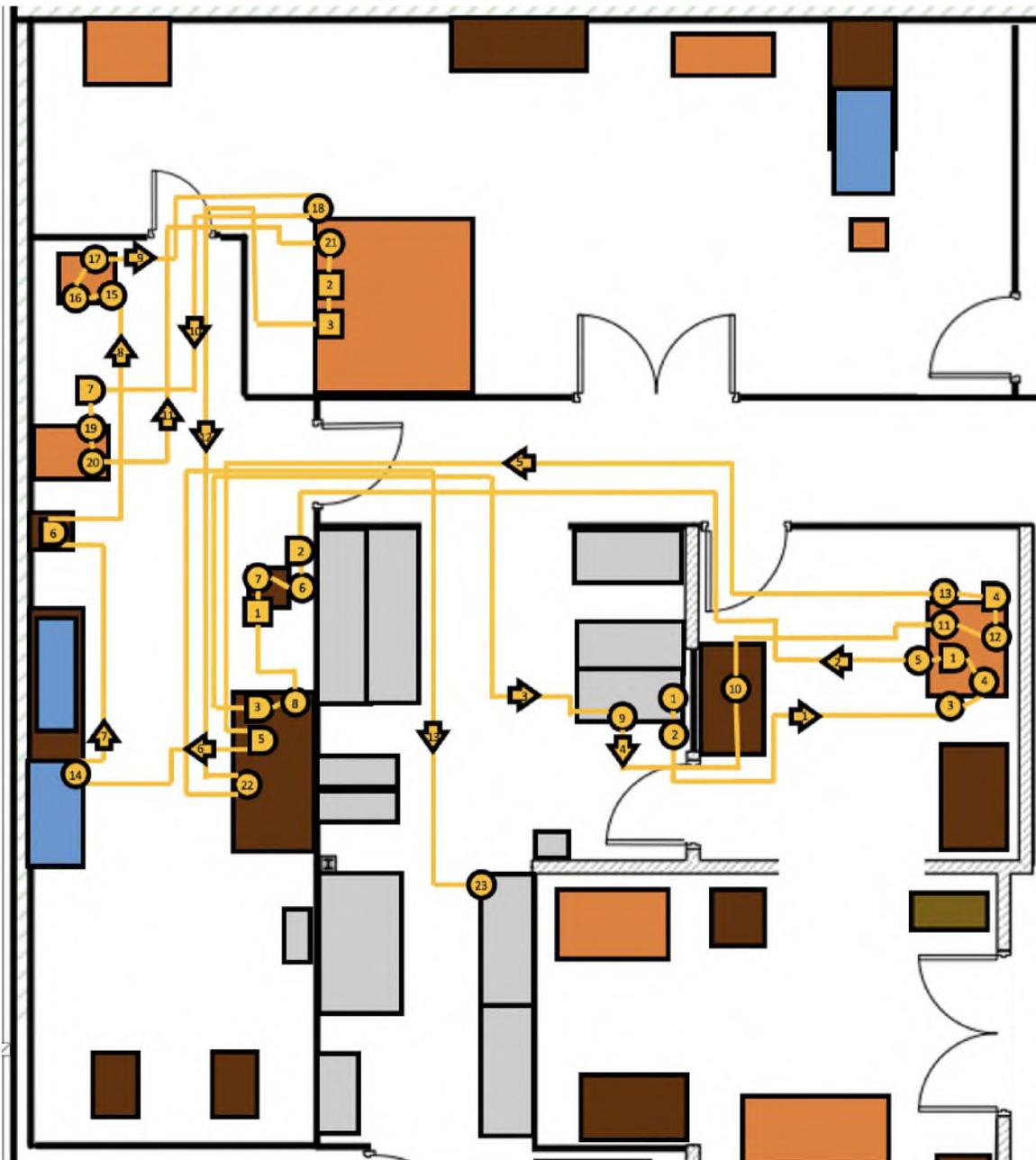
Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 42.

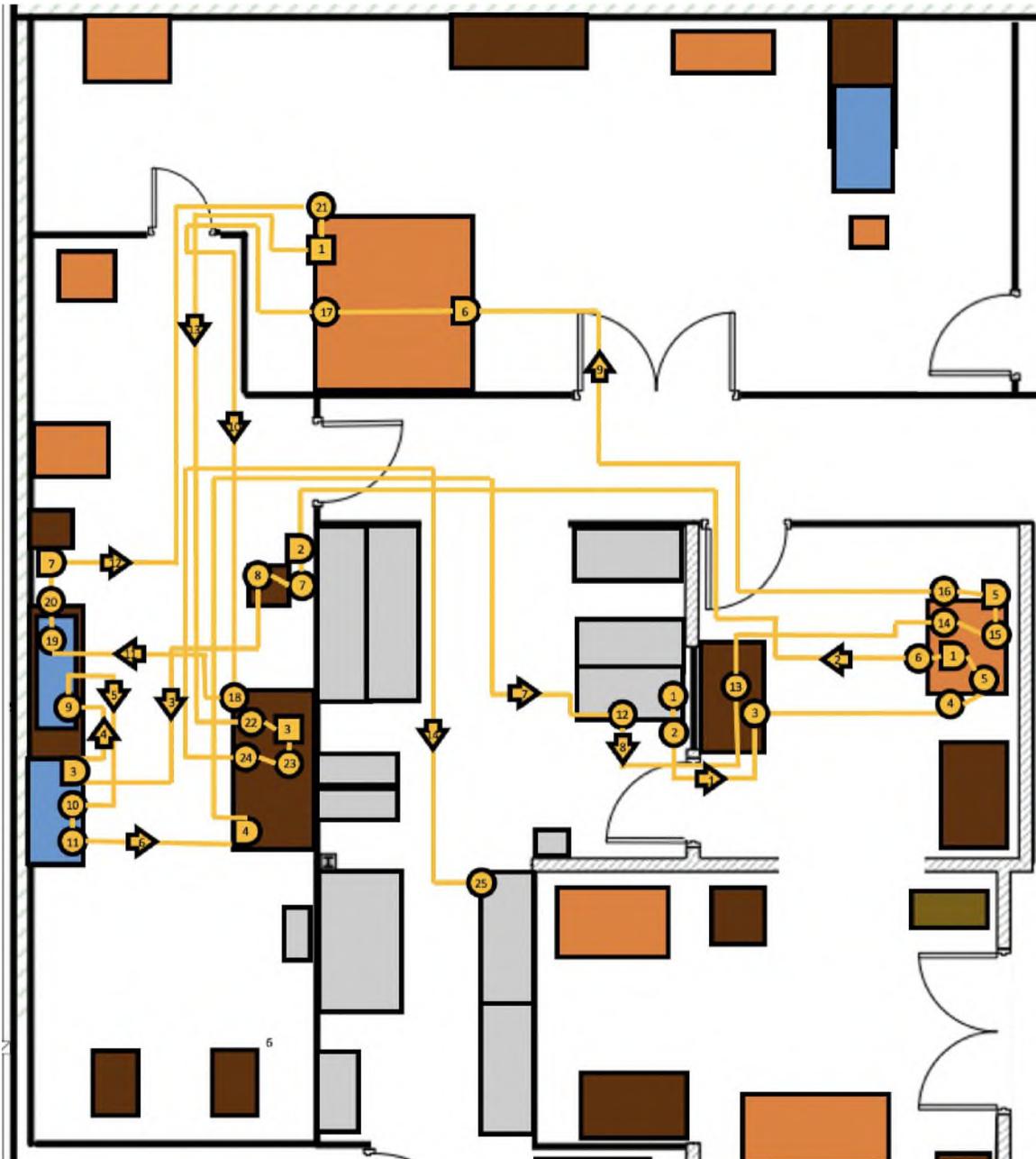
Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación en Grapado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 44.

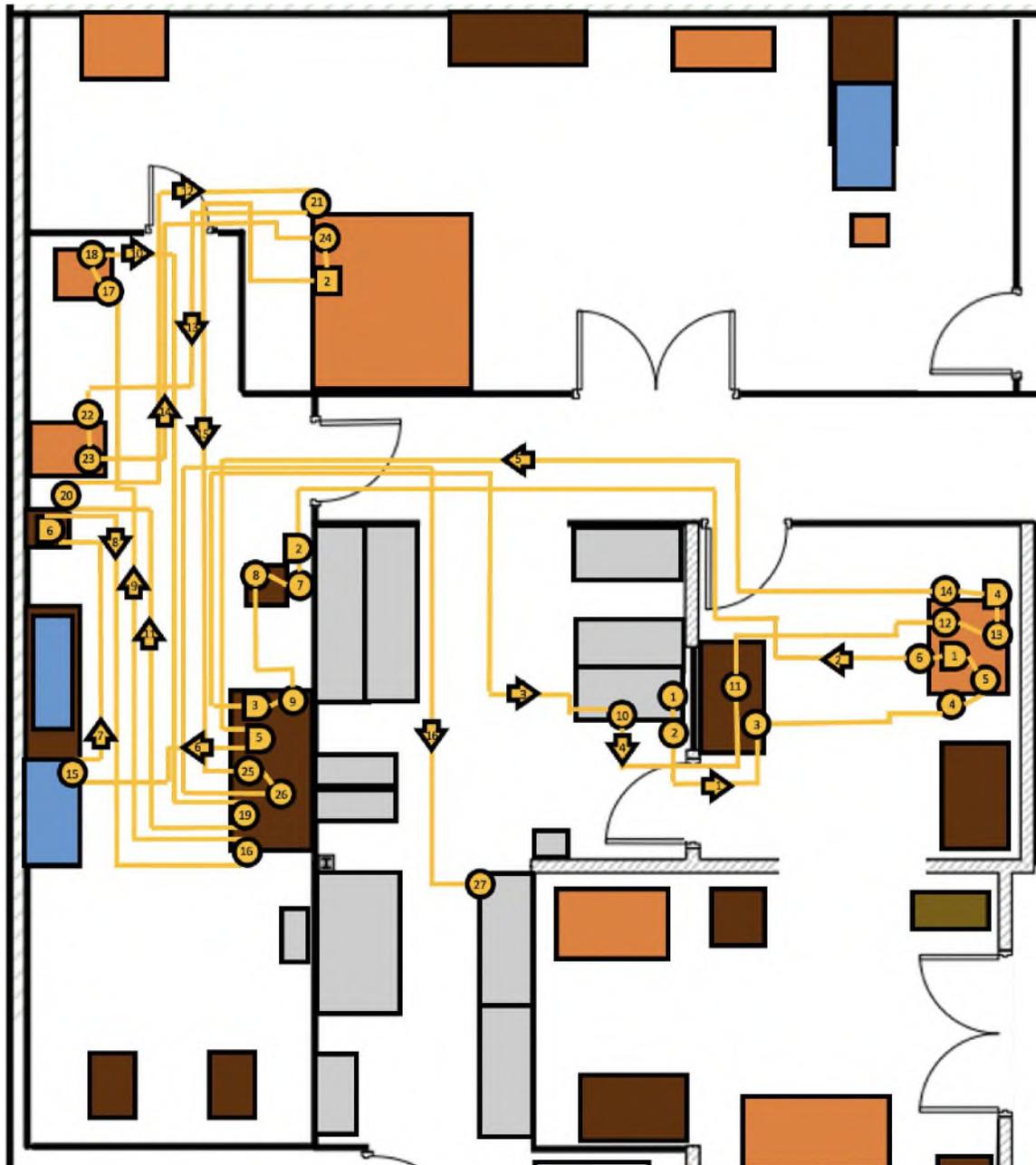
Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Editoriales con terminación de Pegado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 45.

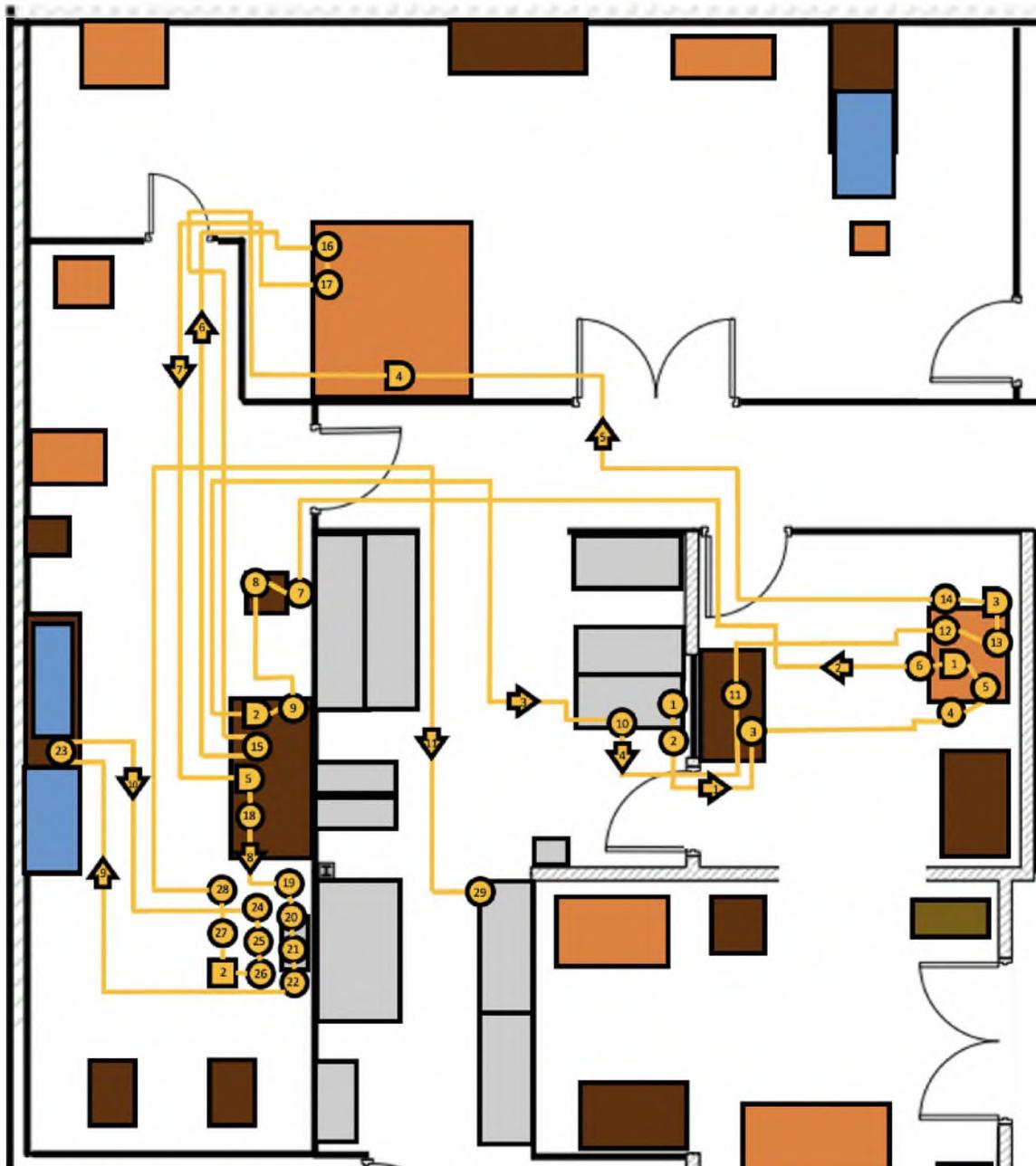
Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Editoriales con terminación en Grapado



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 46.

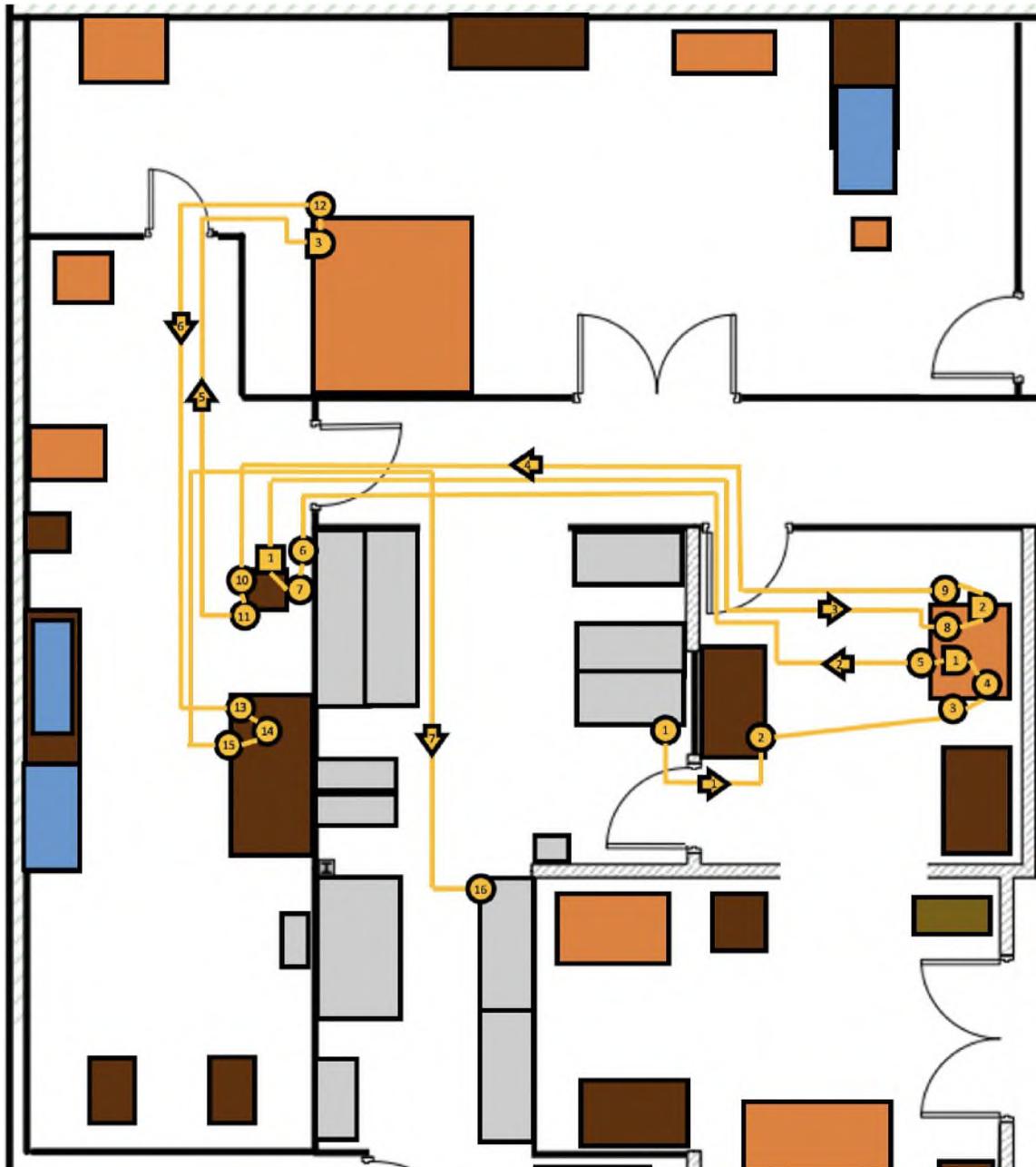
Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Editoriales con terminación en Espiral



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 47.

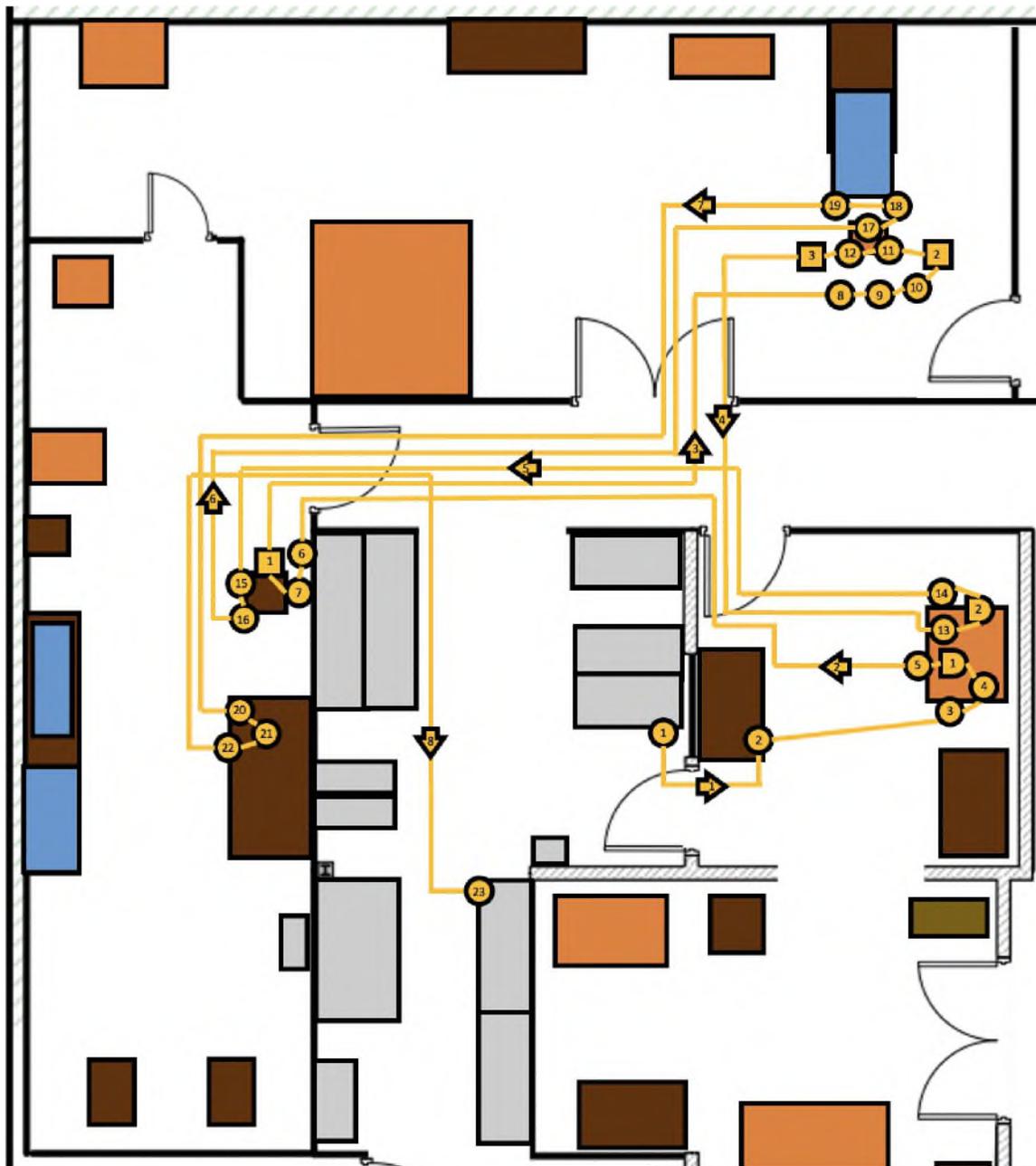
Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Impresos Digitales



Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 48.

Diagrama de Recorrido del Proceso Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Etiquetas



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Pegado

TABLA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO										
Localidad:	Sector Los Padres			Actividad				Actual	Propuesto	Economía
Área:	Diseño Visual			Operaciones				20	20	0
Proceso:	Producción Muestra de Impresos Editoriales Pegados			Transporte				12	12	0
Analista(s):	Liliana Eusebio - Maritín Hanley			Inspección				0	0	0
Fecha:	00/06/2023			Espera				7	7	0
Método:	<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> Propuesto		Almacenamiento				0	0	0
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador	<input type="checkbox"/> Material	<input type="checkbox"/> Máquina	Distanciamiento total recorrido (m):				85.07	87.18	91.74
Participantes:	<input type="checkbox"/> Supervisor	<input type="checkbox"/> Líder	<input type="checkbox"/> Cant. Operadores:	Tiempo (s/ud):				6242	6207.18	34.82
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones				Cant. de unidades	Tiempo (seg/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método	
1	Tomar el material para portada.	-				1 orden	3	-		
2	Abanicar material para la portada.	-				-	9	-		
3	Trasladar material para la portada a la impresora digital.	-				-	3.8	2.93		
4	Colocar material para la portada en impresora digital.	-				-	10	-		
5	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-				-	43	-		
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-				-	12	-		
7	Imprimir la muestra de color de la portada.	-				1 ud	3	-		
8	Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	-				-	9.6	7.3		
9	Dejar muestra de color de portada en laminadora.	-				-	120	-	Espera de temperatura adecuada, se puede ajustar esta mientras se imprime la portada.	
10	Laminar la portada según el material especificado en la OP.	-				1 ud	44	-		
11	Pararse y cortar la portada laminada.	-				1 ud	16	-		
12	Inspección de color de muestra.	-				1 ud	5	-		
13	Colocar muestra de portada laminada en mesa de trabajo de terminación digital.	-				-	600	-		
14	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-				-	8.1	6.13		
15	Tomar el material para cuerpo del editorial.	-				-	3	-		
16	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	-				-	1.9	1.3		
17	Abanicar material para el cuerpo del editorial.	-				-	8	-		
18	Colocar material para el cuerpo del editorial en impresora digital.	-				-	10	-		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Grapado

TABLA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO										
Localidad:	Sector Los Padres			Actividad			Actual	Propuesto	Economía	
Área:	Distrito Nacional			Operaciones			23	23	0	
Proceso:	Producción de Muestra para Impresos Editoriales Grapados			Transporte			13	13	0	
Analista(s):	Liliana Esteban - Martín Hanley			Inspección			3	3	0	
Fecha:	00/06/2023			Espera			7	7	0	
Método:	<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> Propuesto		Almacenamiento			0	0	0	
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador	<input type="checkbox"/> Material	<input type="checkbox"/> Máquina	Distanciamiento total recorrida (m):			59.1	58.06	1.04	
Participantes:	Supervisor	Lider	Cant. Operadores:	Tiempo (s/ud):			2701	2699.5	1.5	
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones					Cant. de unidades formateas	Tiempo (Lud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Tomar el material para portada.	-						3	-	
2	Abanicar material para la portada.	-						9	-	
3	Trasladar material para la portada a la impresora digital.	-						4.8	2.93	
4	Colocar material para la portada en impresora digital.	-						10	-	
5	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-						43	-	
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura segun el material.	-						12	-	
7	Imprimir la muestra de color de la portada	-					1 ud	3	-	
8	Trasladar muestra de color de portada a laminadora.	-						12.1	7.3	
9	Dejar muestra de color de portada en laminadora.	-						120	-	
10	Laminar la portada según el material especificado en la OP.	-					1 ud	44	-	
11	Pararse y cortar la portada laminada.	-					1 ud	16	-	
12	Inspección de color de muestra.	-					1 ud	5	-	
13	Colocar muestra de portada laminada en mesa de trabajo de terminación digital.	-						2	-	
14	Dejar muestra de portada laminada en la mesa de trabajo de terminación digital.	-						1200	-	En ordenes comunes, mínimo 20 min de espera en lo que se realiza la impresión de exterior.
15	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-						10.2	6.13	
16	Tomar el material para cuerpo del editorial.	-						3	-	
17	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	-						2.4	1.3	
18	Abanicar material para el cuerpo del editorial.	-						8	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66.
Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Grapado

19	Colocar material para el cuerpo del editorial en impresora digital.	-								10		
20	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-								41		
21	Españar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-								146		
22	Imprimir una muestra del interior (cuerpo del editorial).	-								1 ud	3	
23	Llevar muestra de interior del editorial a mesa de trabajo de terminación digital.	-								15		
24	Dejar muestra de interior del editorial en la mesa de trabajo de terminación digital.	-								301		Promedio tiempo de espera según supervisor 5 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
25	Tonar muestra de portada laminada, trasladarla a la máquina de tiroseco.	-								2.6	1.6	
26	Dar tiroseco a la portada en máquina de tiroseco (opcion lo hace en automatico).	-								1 ud	4	
27	Tonar muestra de interior del editorial y portada, trasladarla a la mesa móvil.	-								4	2.4	
28	Dejar muestra de la portada en la mesa móvil.	-								114		
29	Tonar interior de los editoriales, trasladarla a la máquina de tiroseco editoriales.	-								4.1	2.5	
30	Ajustar máquina de tiroseco de editoriales y dar tiroseco a la mitad de las páginas del editorial (cuerpo del editorial).	-								1 juego	103	
31	Colocar cuerpos de editoriales doblados (páginas dobladas) en superficie más cercana (mesa o silla). Campesinar.	-								1 juego	9	
32	Tonar muestra de portada laminada y cuerpo de editoriales marcar registros de corte del interior a la portada. Anotarlas.	-								1 ud	22	
33	Tonar muestra de portada laminada, trasladarla a guillotina.	-								1 ud	3.8	2.3
34	Corcar la muestra de la portada según medidas tomadas de los registros de corte.	-								97		
35	Tonar muestra de portada laminada, trasladarla a superficie cercana de la grapadora.	-								4.6	2.8	
36	Dejar muestra de portada laminada en superficie cercana de la grapadora.	-								8		Tiempo tomado hasta que se inicia el cuadro de la máquina.
37	Tonar la portada y el interior del editorial, cuadrar topes de la máquina de grapado.	-								36		
38	Grapar la muestra.	-								1 ud	6	
39	Trasladar la muestra del editorial a la guillotina.	-								5.8	3.5	
40	Corcar la muestra del editorial según las medidas de la OP.	-								112		
41	Verificar que los registros de la portada y el interior del editorial hayan quedado correctos.	-								1 ud	5	
42	Inspección de la muestra del editorial por parte del supervisor para que apruebe.	-								1 ud	12	
43	Trasladar la muestra del editorial a la mesa de trabajo de terminación digital.	-								11.8	7.1	
44	Limpiar y empaquetar la muestra del editorial.	-								1 ud	41	
45	Transportar muestra del editorial a área de despacho.	-								1 ud	15.3	9.2
46	Colocar en área de despacho.	-								1 orden	2	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67.
Valor Agregado Propuesto de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Grapado

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
677	25.1%
96.5	3.6%
25	0.9%
1901	70.4%
0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Espiral

TABLA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO													
Localidad:	Sector Los Pinos				Actividad				Actual	Propuesto	Economía		
Área:	Distrito Hondono				Operaciones				26	26	0		
Proceso:	Producción de muestra para impresos Editoriales en Espiral				Transporte				10	10	0		
Analista(s):	Liliana Eusebio - Maritza Hanley				Impresión				5	5	0		
Fecha:	00/06/2023				Opera				5	5	0		
Método:	<input checked="" type="checkbox"/>	Actual	<input type="checkbox"/>	Propuesto	Almacenamiento				0	0	0		
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajador	<input type="checkbox"/>	Maestro	<input type="checkbox"/>	Máquina	Distancia mínima total recorrida (m):				69,5	64,18	7,14
Participantes:	<input type="checkbox"/>	Supervisor	<input type="checkbox"/>	Líder	Cant. Operadores:	-	Tiempo (s/ud):				3109	3102	7
Activ. No.	Descripción Actividad				Cant. Operaciones					Cant. de unidades	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Tomar el material para portada.				-					-	3	-	
2	Abancar material para la portada.				-					-	9	-	
3	Trasladar material para la portada a la impresora digital				-					-	5	2,9	
4	Colocar material para la portada en impresora digital.				+					+	10	+	
5	Ajustar parámetros de impresión en computadora.				+					+	43	+	
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.				+					+	12	+	
7	Imprimir la muestra de color de la portada				+					1 ud	3	-	
8	Trasladar muestra de color de portada a laminadora.				-					-	7	7,3	
9	Laminar la portada según el material especificado en la OP.				+					1 ud	120	-	
10	Pararse y cortar la portada laminada.				+					1 ud	16	-	
11	Inspección de color de muestra.				+					1 ud	5	-	
12	Colocar muestra de portada laminada en mesa de trabajo de terminación digital.				+					-	2	-	
13	Dejar muestra de portada laminada en la mesa de trabajo de terminación digital.				+					-	1200	-	
14	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.				+					-	9	6,13	
15	Tomar el material (papel bond) para cuerpo del editorial				+					-	3	-	
16	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.				+					-	2	1,3	
17	Abancar material para el cuerpo del editorial.				+					-	8	+	
18	Colocar material para el cuerpo del editorial en impresora digital				+					-	10	+	
19	Ajustar parámetros de impresión en computadora.				+					-	41	+	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Espiral

20	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-					-	146	-	
21	Imprimir una muestra del interior (cuerpo del editorial).	-					1 ud	3	-	
22	Llevar muestra de interior del editorial a guillotina.	-					-	10	8.25	
23	Dejar muestra de interior del editorial en la guillotina.	-					-	301	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 5 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
24	Tomar muestra de portada laminada, trasladarla a la guillotina.	-					-	8	9	
25	Dar corte a la portada al tamaño especificado en OP.	-					-	95	-	
26	Dar corte al interior al tamaño especificado en OP.	-					-	112	-	
27	Llevar muestra de interior y muestra de portada a la mesa de trabajo de terminación digital.	-					-	10	9.6	
28	Dejar muestra de interior y muestra de portada en la mesa de trabajo de terminación digital.	-					-	600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
29	Tomar interior del editorial y retirar separadores de corte.	-					-	3	-	
30	Tomar interior del editorial y portada, trasladar a mesa de perforadora.	-					-	1	0.5	
32	Calibrar perforadora	+					-	62	-	
33	Tomar el interior del editorial, ponchar para perforar, colocar en mesa	+					1 Juego	20	-	
34	Calibrar perforadora.	-					-	31	-	
36	Tomar portada, ponchar para perforar, colocar en mesa.	+					2 ud	6	-	
38	Tomar alicate corta cable de la mesa de perforadora, ir a bobinas de espiral, y cortar la cantidad que corresponde.	+					-	67	-	
39	Dirigir espiral cortada a la mesa de perforadora.	+					-	16	10	
41	Tomar selladora de espiral del estante inferior de la mesa de máquina de tiraseco.	+					-	7	-	
42	Tomar la portada y el interior, colocar el espiral.	-					-	23	-	
43	Llevar espiral con la maquina selladora de espiral.	-					1 ud	4	-	
44	Revisar el editorial, confirmando que el espiral encaja perfectamente con la portada y el interior.	-					1 ud	12	-	
45	Inspección del editorial por parte del supervisor para que apruebe	-					1 ud	12	-	
46	Empaque del editorial.	-					1 ud	27	-	
47	Transportar editoriales a área de despacho	-					1 ud	16	9.2	
48	Colocar en área de despacho.	-					1 orden	2	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69.

Valor Agregado Propuesto de Actividades de Elaboración de Muestra de Editorial con terminación de Espiral

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
730	23.5%
84.02	2.7%
29	0.9%
2259	72.7%
0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 70.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado

TABLA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO										
Localidad:	Sector Los Pedros			Actividad				Actual	Propuesto	Economía
Área:	Distrito Nacional			Operaciones				25	25	0
Proceso:	Producción de Impresos Editoriales Pegados			Transporte				14	14	0
Ambiente(s):	Liliana Eusebio - Martinis Manley			Inspección				2	2	0
Fecha:	00/06/2013			Espera				7	7	0
Método:	<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> Propuesto		Almacenamiento				0	0	0
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador	<input type="checkbox"/> Material	<input type="checkbox"/> Máquina	Distanciamiento total recorrido (m):				97.73	61.55	18.18
Participantes:	<input type="checkbox"/> Supervisor	<input type="checkbox"/> Lider	<input type="checkbox"/> Cant. Operadores:	Tiempo (s/ud):				5945	5879.38	65.62
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones					Cant. de unidades formateas	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Recibir aprobación del cliente.	-					1 orden	4	-	
2	Tomar el material para portadas.	-					-	6	-	
3	Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	-					-	1.9	1.3	
4	Abanicar material para las portadas.	-					-	16	-	
5	Colocar material para las portadas en impresora digital.	-					-	17	-	
6	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-					-	41	-	
7	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-					-	12	-	
8	Imprimir la cantidad total de las portadas.	-					1 ud	3	-	
9	Trasladar portadas impresas a laminadora.	-					-	10.73	7.3	
10	Dejar portadas en laminadora.	-					-	600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
11	Laminar las portadas.	-					1 ud	44	-	
12	Pararse y cortar la portada laminada.	-					1 ud	16	-	
13	Llevar las portadas a la mesa de la máquina de tiroseco.	-					-	5.3	3.65	
14	Dejar las portadas en la mesa de la máquina de tiroseco.	-					-	600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar demora.
15	Dirigirse a la máquina de pegado.	-					-	0.73	0.5	
16	Encender la máquina de pegado. (Dejar aprox. 1 hr. para calentado)	-					-	16	-	No es delay, mientras calienta dan tiroseco. Tiempo de la acción.
17	Dirigirse a máquina de tiroseco.	-					-	0.73	0.5	
18	Cargar medidas del tiroseco de la muestra en la máquina de tiroseco.	-					-	4	-	
19	Dar tiroseco a las portadas en máquina de tiroseco.	-					-	19	-	
20	Llevar portadas con tiroseco a mesa de trabajo de terminación digital.	-					-	1.9	1.3	
21	Dejar portadas con tiroseco en la mesa de trabajo de terminación digital.	-					-	1200	-	
22	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-					-	9.5	6.5	
23	Tomar el material para los cuerpos del editorial.	-					-	5	-	
24	Trasladar material para cuerpos de los editoriales a la mesa de trabajo de impresión digital.	-					-	1.9	1.3	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 70.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación de Pegado

25	Tomar portadas laminadas, trasladarla a la máquina de tiroseco.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	2,8	1,6	
26	Dar tiroseco a las portadas en máquina de tiroseco (opción lo hace en automático).	-	○	→	□	□	□	□	□	1 ud	4	-	
27	Trasladar las portadas a la mesa móvil.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	4,2	2,4	
28	Dirigirse a la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	5,8	2,9	
29	Tomar interior de los editoriales, trasladarla a la máquina de tiroseco editoriales.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	8	4,6	
30	Ajustar máquina de tiroseco de editoriales.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	76	-	
31	Dar tiroseco a la mitad de las páginas del editorial (cuerpo del editorial).	-	○	→	□	□	□	□	□	1 ud	1	-	
32	Trasladar cuerpos de editoriales doblados (páginas dobladas) a la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	8	4,6	
33	Compaginar los cuerpos de editoriales doblados.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	8	-	
34	Trasladar cuerpos de editoriales compaginados a la mesa móvil.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	4,2	2,4	
35	Colocar cuerpos de editoriales compaginados en la mesa móvil.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	3	-	
36	Tomar portadas laminadas de la mesa móvil, trasladarla a guillotina.	-	○	→	□	□	□	□	□	1 ud	8	5	
37	Cortar las portadas según medidas tomadas de los registros de corte de la muestra previamente realizada.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	97	-	
38	Tomar portadas laminadas, trasladarlas a superficie cercana de la grapadora (preferible mesa móvil).	-	○	→	□	□	□	□	□	-	7	4,18	
39	Tomar de la mesa móvil la portada y el interior del editorial, cuadrar topes de la máquina de grapado.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	86	-	
40	Grapar.	-	○	→	□	□	□	□	□	1 ud	6	-	
41	Trasladar el editorial a la guillotina.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	5,3	3,05	
42	Cortar el editorial según las medidas de la OP.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	112	-	
43	Verificar que los registros de la portada y el interior del editorial hayan quedado correcto.	-	○	→	□	□	□	□	□	1 ud	8	-	
44	Trasladar editoriales a la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	→	□	□	□	□	□	-	12	7,1	
45	Contar los editoriales.	-	○	→	□	□	□	□	□	40 ud	123	-	
46	Empacar en cajas.	-	○	→	□	□	□	□	□	1 caja	264	-	
47	Transportar editoriales a área de despacho.	-	○	→	□	□	□	□	□	1 caja	16	9,2	
48	Colocar en área de despacho.	-	○	→	□	□	□	□	□	1 orden	8	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 71.

Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Editorial con terminación en Pegado

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
821	13,8%
89,84	1,5%
11	0,2%
4958	83,4%
□	0,0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 72.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado

TABLA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO												
Localidad:	Sector Los Padros				Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Área:	Distrito Nacional				Operaciones	27	17	0				
Proceso:	Producción de Impresos Editoriales Grapados				Transporte	15	15	0				
Analista(s):	Liliana Eusebio - Martins Hanley				Inspección	1	1	0				
Fecha:	00/06/2023				Espera	5	5	0				
Método:	X	Actual	Propuesto		Almacenamiento	0	0	0				
Tipo:	X	Trabajador	Material	Máquina	Distanciamiento total recorrida (m):	88.03	72.06	15.97				
Participantes:		Supervisor	Líder	Canc. Operadores:	Tiempo (s/ud):	2840	2810.65	29.35				
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones							Cant. de unidades	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendación al método
1	Recibir aprobación del cliente.	-							1 orden	4	-	
2	Tomar el material para portadas.	-							-	6	-	
3	Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	-							-	2.75	1.3	
4	Abanicar material para las portadas.	-							-	16	-	
5	Colocar material para la portada en impresora digital.	-							-	17	-	
6	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-							-	41	-	
7	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-							-	12	-	
8	Imprimir la cantidad total de las portadas.	-							1 ud	3	-	
9	Trasladar portadas impresas a laminadora.	-							-	12	7.3	
10	Dejar portadas en laminadora.	-							-	600	-	
11	Laminar las portadas.	-							1 ud	44	-	
12	Pararse y contar la portada laminada.	-							1 ud	16	-	
13	Colocar portadas laminadas en mesa de trabajo de terminación digital.	-							-	2	-	
14	Dejar portadas laminadas en la mesa de trabajo de terminación digital.	-							-	600	-	
15	Dirigirse al depósito (estanzas) de impresión digital.	-							-	10.7	4.13	
16	Tomar el material (papel bond) para cuerpo del editorial.	-							-	5	-	
17	Trasladar material para cuerpo del editorial a la mesa de trabajo de impresión digital.	-							-	2.2	1.3	
18	Abanicar material para el cuerpo de los editoriales.	-							-	16	-	
19	Colocar material para el cuerpo de los editoriales en impresora digital.	-							-	17	-	
20	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-							-	41	-	
21	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-							-	146	-	
22	Imprimir inferior (cuerpo de los editoriales).	-							1 ud	3	-	
23	Llevar inferior de los editoriales a mesa de trabajo de terminación digital.	-							-	15.7	9	
24	Dejar inferior de los editoriales en la mesa de trabajo de terminación digital.	-							-	301	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 5 min. Hacer planificación de personal para evitar demora.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 72.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado

25	Tomar portadas laminadas, trasladarlas a la máquina de tiroseco.		○	➡	□	□	▽		5	2.83	
26	Dar tiroseco a las portadas en máquina de tiroseco (opción lo hace en automático).		○	➡	□	□	▽	1 ud	4		
27	Trasladar las portadas a la mesa móvil.		○	➡	□	□	▽		12	7.85	
28	Dirigirse a la mesa de trabajo de impresión digital.		○	➡	□	□	▽		10	7.85	
29	Tomar interior de los editoriales, trasladarla a la máquina de tiroseco editoriales.		○	➡	□	□	▽		12	7.85	
30	Ajustar máquina de tiroseco de editoriales.		○	➡	□	□	▽		76		
31	Dar tiroseco a la mitad de las páginas del editorial (cuerpo del editorial).		○	➡	□	□	▽	1 ud	1		
32	Trasladar cuerpos de editoriales doblados (páginas dobladas) a la mesa de trabajo de terminación digital.		○	➡	□	□	▽		12	7.85	
33	Compaginar los cuerpos de editoriales doblados.		○	➡	□	□	▽		8		
34	Trasladar cuerpos de editoriales compaginados a la mesa móvil.		○	➡	□	□	▽		12	7.85	
35	Colocar cuerpos de editoriales compaginados en la mesa móvil.		○	➡	□	□	▽		3		
36	Tomar portadas laminadas de la mesa móvil, trasladarlas a guillotina.		○	➡	□	□	▽	1 ud	9	1.89	
37	Cortar las portadas según medidas tomadas de los registros de corte de la muestra previamente realizada.		○	➡	□	□	▽		97		
38	Tomar portadas laminadas, trasladarlas a superficie cercana de la grapadora (preferible mesa móvil).		○	➡	□	□	▽		8	1.87	
39	Tomar de la mesa móvil la portada y el interior del editorial, cuadrar copes de la máquina de grapado.		○	➡	□	□	▽		86		
40	Grapar.		○	➡	□	□	▽	1 ud	6		
41	Trasladar el editorial a la guillotina.		○	➡	□	□	▽		9	2.03	
42	Cortar el editorial según las medidas de la OP.		○	➡	□	□	▽		112		
43	Verificar que los registros de la portada y el interior del editorial, hayan quedado correcto.		○	➡	□	□	▽	1 ud	8		
44	Trasladar editoriales a la mesa de trabajo de terminación digital.		○	➡	□	□	▽		15	10.15	
45	Contar los editoriales.		○	➡	□	□	▽	40 ud	123		
46	Empacar en cajas.		○	➡	□	□	▽	1 caja	264		
47	Transportar editoriales a área de despacho.		○	➡	□	□	▽	1 caja	16	6.58	
48	Colocar en área de despacho.		○	➡	□	□	▽	1 orden	8		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 73.

Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Grapado

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
1,019	35.9%
124.65	4.4%
8	0.3%
1659	58.4%
0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral

TABLA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO																	
Localidad:		Sector Los Padros			Actividad				Actual	Propuesto	Economía						
Área:		Distrito Nacional			Operaciones				29	29	0						
Proceso:		Producción de Impresos Editoriales en Espiral			Transporte				11	11	0						
Analista(s):		Liliana Eusebio - Martris Hanley			Inspección				1	1	0						
Fecha:		00/06/2023			Espera				5	5	0						
Método:		X	Actual	Propuesto	Almacenamiento				0	0	0						
Tipo:		X	Trabajador	Material	Máquina	Distanciamiento total recorrida (m):				77.04	62.03	15.01					
Participantes:			Supervisor	Lider	Cant. Operadores:	-	Tiempo (s/ud):				3242	3176.26	65.74				
Actr. No.	Descrip. Actividad	Lant. Operacione	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	Cent. de unidades	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método
1	Recibir aprobación del cliente.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	1 orden	4	-	
2	Tomar el material (cartonite) para portadas.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	6	-	
3	Trasladar material para las portadas a la mesa de trabajo de impresión digital.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	4.3	1.3	
4	Abanicar material para las portadas.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	16	-	
5	Colocar material para la portada en impresora digital.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	17	-	
6	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	41	-	
7	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	12	-	
8	Imprimir la muestra de color de la portada.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	1 ud	3	-	
9	Trasladar portadas impresas a laminadora.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	24.3	7.3	
10	Laminar las portadas según el material especificado en la OP.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	1 ud	44	-	
11	Pararse y cortar la portada laminada.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	1 ud	16	-	
12	Colocar portadas laminadas en mesa de trabajo de terminación digital.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	2	-	
13	Dejar portadas laminadas en la mesa de trabajo de terminación digital.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	600	-	
14	Dirigirse al depósito (estantes) de impresión digital.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	20.3	6.13	
15	Tomar el material (papel bond) para los interiores de los editoriales.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	5	-	
16	Trasladar material para los interiores de los editoriales a la mesa de trabajo de impresión digital.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	4.3	1.3	
17	Abanicar material para los interiores de los editoriales.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	16	-	
18	Colocar material para los interiores de los editoriales en impresora digital.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	17	-	
19	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	41	-	
20	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	146	-	
21	Imprimir los interiores de los editoriales (cuerpo del editorial).	-	●	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	1 ud	3	-	
22	Llevar los interiores de los editoriales a la guillotina.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	23.3	7	
23	Dejar interior de los editoriales en la guillotina.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	-	600	-	Promedio tiempo de espera según supervisor 10 min. Tener planificación de personal para evitar
24	Tomar portadas laminadas, trasladarlas a la guillotina.	-	○	➔	■	▢	▣	▤	▥	▦	▧	▨	▩	1 grupo	28.3	8.5	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74.
Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral

25	Dar corte a las portadas al tamaño especificado en OP.	-								1 grupo	95	-	
26	Dar corte a los interiores de los editoriales al tamaño especificado en OP.	-								1 grupo	112	-	
27	Llevar los interiores de los editoriales y portadas a la mesa de trabajo de terminación final.	-								1 grupo	29.3	8.8	
28	Dejar las portadas en la mesa de trabajo de OP.	-									600		Promedio tiempo de espera según supervisor: 10 min. Tener planificación de personal para evitar
29	Tomar los interiores de los editoriales y dividir retirando los separadores de corte (mirando en direcciones).	-								1 ud	5		
30	Tomar interiores de los editoriales y portadas, trasladarlos a la mesa de perforadora.	-								1 grupo	1.16	0.5	
31	Calibrar perforadora.	-									62		
32	Tomar los interiores de los editoriales, poner para perforar, colocar en mesa.	-								1 juego	20		
33	Calibrar perforadora.	-									31		
34	Tomar portadas, poner para perforar.	-								2 ud	4		
35	Dirigirse a almacén de insumos varios.	-									13	4	
36	Tomar bobina de espiral y trasladar al lado de la mesa de perforadora.	-									13	4	Trasladar en todo y caja para evitar complicación trasladando bobina.
37	Tomar alambre corta cable de la mesa de perforadora, y poner a calibrar en espiral a una perforadora.	-									27		
38	Trasladar bobina de espiral a almacén de insumos.	-									13	4	
39	Tomar selladora de espiral del estante inferior de la mesa de perforadora.	-									7		
40	Tomar la portada y el interior, colocar el espiral.	-								1 ud	23		
41	Cerrar espiral en la máquina selladora de espiral.	-								1 ud	4		
42	Revisar el editorial, confirmando que el espiral encaja correctamente en el interior y el exterior.	-								1 ud	12		
43	Contar los editoriales.	-								40 ud	123		
44	Empacar en cajas.	-								1 caja	264		
45	Transportar editoriales a área de despacho.	-								1 caja	16	9.2	
46	Colocar en área de despacho.	-								1 orden	8		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75.
Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Editorial con terminación en Espiral

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
1,029	31.7%
190.26	5.9%
12	0.4%
1958	60.4%
0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 76.

Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Impresos Digitales

TABLA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO													
Localidad:	Sector Los Pinos			Actividad				Act. al	Propuesta	Economía			
Área:	Distrito Nacional			Operaciones				11	11	0			
Proceso:	Producción de Impresos Digitales			Transporte				7	7	0			
Análisis:	Liliana Ezequiel - Martín Hanley			Inspección				1	1	0			
Fecha:	00/06/2023			Espera				3	3	0			
Método:	<input checked="" type="checkbox"/>	Actual	<input type="checkbox"/>	Propuesto	Almacenamiento				0	0	0		
Tipo:	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajador	<input type="checkbox"/>	Material	<input type="checkbox"/>	Máquina	Distanciamiento total recorrido (m):				43.48	43.1	0
Participantes:	<input type="checkbox"/>	Supervisor	<input type="checkbox"/>	Líder	<input type="checkbox"/>	Cant. Operadores:	<input type="checkbox"/>	0	Tiempo (s/ud):		1457	1456.6	0.4
Activ. No.	Descripción Actividad			Cant. Operaciones		Cant. de unidades	Tiempo (s/ud)	Distancia (m)	Recomendaciones al método				
1	Tomar el material del depósito de impresión digital según especificación de la OP.			-		1	6	-					
2	Trasladar material a la mesa de trabajo de impresión digital.			-		-	1.8	1.3					
3	Abarcar material.			-		-	16	-					
4	Colocar material en impresora digital.			-		1	17	-					
5	Ajustar parámetros de impresión en computadores.			-		1	41	-					
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.			-		-	21	-	Tiempo promedio de impresión de materiales más solicitados.				
7	Imprimir la muestra de color.			-		1 ud	3	-					
8	Trasladar muestra de color de impresora a laminadora.			-		-	9.8	7.1					
9	Laminar muestra según el material especificado en la OP.			-		1 ud	120	-					
10	Pararse y cortar la portada laminada.			-		1 ud	16	-					
11	Inspección de color de muestra del impreso.			-		-	5	-					
12	Dirigirse a impresora digital.			-		-	9.7	7					
13	Ajustar parámetros de impresión en computadores.			-		-	41	-					
14	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.			-		-	21	-					
15	Imprimir toda la orden.			-		1 ud	3	-					
16	Trasladar impresos a laminadora.			-		-	10.1	7.3					
17	Laminar impresos según el material especificado en la OP.			-		1 ud	44	-					
18	Pararse y cortar la portada laminada.			-		1 ud	16	-					
19	Tomar impresos, trasladarlos a la guillotina.			-		-	6.9	5					
20	Dejar impresos en la guillotina.			-		-	600	-					
21	Dar corte a impresos al tamaño especificado en OP.			-		1 grupo	98	-					
22	Llevar impreso cortado a la mesa de trabajo de terminación digital.			-		1 grupo	8.6	6.2					
23	Tomar balanza, y calibrar.			-		-	136	-					
24	Contar impresos, colocando en balanza.			-		-	13	-					
25	Empacar impresos.			-		1 grupo	178	-					
26	Transportar impresos a área de despacho.			-		-	12.7	9.2					
27	Colocar en área de despacho.			-		1 orden	2	-					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 77.
Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Impresos Digitales

VALOR AGREGADO		
Icono	Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
	750	51.5%
	59.6	4.1%
	5	0.3%
	642	44.1%
	0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78.
Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Órdenes de Producción de Etiquetas

TABLA DE FLUJO DE PROCESO PROPUESTO											
Localidad:		Sector Los Padros			Actividad			Actual	Propuesto	Economía	
Área:		Distrito Nacional			Operaciones			23	23	0	
Proceso:		Producción de Etiquetas			Transporte			8	8	0	
Analista(s):		Liliana Escobedo - Martín Hanley			Inspección			3	3	0	
Fecha:		00/06/2023			Espera			2	2	0	
Método:		<input checked="" type="checkbox"/> Actual	<input type="checkbox"/> Propuesto		Almacenamiento			0	0	0	
Tipo:		<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador	<input type="checkbox"/> Material	<input type="checkbox"/> Máquina	Distanciamiento total recorrida (m):			55.35	52.4	2.95	
Participantes:		Supervisor	Oper	Canc. Operadores:	Tiempo (s/ud):			942	938.47	3.53	
Activ. No.	Descrip. Actividad	Cant. Operaciones						Cant. de unidades formateo	Tiempo (seg)	Detenido (m)	Recomendaciones al método
1	Tomar el material adhesivo del depósito de impresión digital según especificación de la OP.	-						-	3	-	
2	Trasladar adhesivo a la mesa de trabajo de impresión digital	-						-	1.8	1.3	
3	Acomodar adhesivo.	-						-	5	-	
4	Colocar adhesivo en impresora digital.	-						-	19	-	
5	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-						-	61	-	
6	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-						-	8	-	
7	Imprimir la muestra de color en adhesivo.	-						-	3	-	
8	Trasladar muestra de color en adhesivo a laminadora.	-						-	10.1	7.3	
9	Laminar muestra en adhesivo según el material especificado en la OP.	-						-	36	-	
10	Cortar (dividir) la portada laminada.	-						-	37	-	
11	Inspección de color de muestra del impreso.	-						-	5	-	
12	Trasladar muestra a troqueladora.	-						-	10.27	7.4	
13	Colocar en máquina.	-						-	2	-	
14	Calibrar la máquina.	-						-	8	-	
15	Cargar el archivo de corte y cortar etiqueta.	-						-	37	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78.
Tabla de Flujo de Procesos Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Etiquetas

16	Detener máquina cerciorarse de que los primeros cortes están correctos.	-						-	10	-	
17	Poner en marcha la máquina, cortar el resto de la hoja.	-						-	12	-	Tiempo promedio, depende de cantidad de arte por formato.
18	Limpiar adhesivo (retirar espacios e blanco fuera del corte).	-						-	23	-	
19	Cerciorarse de que el corte está correcto con respecto a la impresión y el archivo del montaje de corte y arte.	-						-	149	-	
20	Passar muestra a área de impresión digital (mediante ventana).	-						-	6.8	4.9	
21	Ajustar parámetros de impresión en computadora.	-						-	43	-	
22	Esperar que impresora tome la debida temperatura según el material.	-						-	12	-	
23	Imprimir etiquetas en adhesivo según OP.	-						-	3	-	
24	Trasladar etiquetas impresas en adhesivo a laminadora.	-						-	10.1	7.3	
25	Laminar etiquetas en adhesivo según el material especificado en la OP.	-						-	37	-	
26	Cortar (dividir) la portada laminada.	-						1 ud	14	-	
27	Trasladar etiquetas laminadas a la troqueladora.	-						-	10.2	7.4	
28	Colocar en máquina.	-						-	3	-	
29	Se calibra la máquina.	-						-	8	-	
30	Cargar el archivo de corte y cortar etiquetas.	-						-	59	-	
31	Transportar a mesa de terminación digital.	-						-	10.5	7.6	
32	Limpiar recorte de adhesivo (espacios en blanco).	-						1 ud	23	-	
33	Cortar las unidades.	-						1 ud	48	-	
34	Empacar en papel.	-						-	196	-	
35	Transportar a área de despacho.	-						-	12.7	9.2	
36	Colocar en área de despacho.	-						1 orden	2	-	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 79.
Valor Agregado de Actividades Propuesto de Elaboración de Ordenes de Producción de Etiquetas

VALOR AGREGADO	
Tiempo por actividad (s/ud)	Valor Agregado
682	72.4%
72.47	7.7%
164	17.4%
20	2.1%
0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 80.
Tabla de Impacto de la Redistribución en los Traslados

Impacto de la Redistribución en los Traslados								
Proceso	Actual		Propuesto		Impacto			
	Distancia (m)	Tiempo (s) de transporte	Distancia (m)	Tiempo (s) de transporte	Distancia (m)	Tiempo (s) de transporte		
Editorial Pegado Muestra	89.07	118	57.33	83.18	31.74	34.82		
					Porcentaje de Mejora		36%	30%
					36.18	52.16		
Editorial Pegado	97.73	142	61.55	89.84	Porcentaje de Mejora			
					37%	37%		
					1.04	1.5		
Editorial Grapado Muestra	59.1	98	58.06	96.5	Porcentaje de Mejora			
					2%	2%		
					15.97	19.35		
Editorial Grapado	88.03	144	72.06	124.65	Porcentaje de Mejora			
					18%	13%		
					5.32	6.98		
Editorial Espiral Muestra	69.5	91	64.18	84.02	Porcentaje de Mejora			
					8%	8%		
					15.01	65.74		
Editorial Espiral	77.04	256	62.03	190.26	Porcentaje de Mejora			
					19%	26%		
					2.95	3.53		
Etiquetas	55.35	76	52.4	72.47	Porcentaje de Mejora			
					5%	5%		
					0.38	0.4		
Impresos	43.48	60	43.1	59.6	Porcentaje de Mejora			
					1%	1%		

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 80, se puede observar las distancias totales y los tiempos totales de los transportes en cada proceso, tanto la actual como la propuesta y la diferencia entre los mismos. Asimismo, el porcentaje de mejora que sufrirá cada proceso con la implementación de la propuesta.

5.8. Plan de Acción Metodología 5S

La implementación de la metodología de las 5S en los departamentos de la empresa surge como una estrategia integral para optimizar el entorno laboral y mejorar la utilización de sus espacios. La implementación no solo conllevará a un entorno más ordenado y limpio, sino que también fomentará la eficiencia operativa y la seguridad en el trabajo.

La ejecución de las 5S se propone con las siguientes etapas:

SEIRI (seleccionar)

En esta etapa los colaboradores del taller se encargarán de erradicar de la zona de trabajo todos los componentes innecesarios y que no eran útiles para la actividad a realizar, esta segregación de objetos se realizará en consenso con el Supervisor encargado del área.

El proceder propuesto para esta actividad sería el siguiente:

- Retirar elementos en la zona de trabajo, distinguiendo entre los elementos esenciales y aquellos que no son necesarios.
- Seleccionar cuidadosamente los elementos útiles para las tareas diarias, descartando aquellos que no contribuyen al trabajo rutinario.
- Mantener únicamente lo necesario, eliminando especialmente aquel material mal ubicado o en exceso, que no es esencial.
- Clasificar los elementos utilizados según su naturaleza, función, seguridad y frecuencia de uso, con el objetivo de optimizar la eficiencia laboral, abarcando desde trapos de limpieza hasta tintas y tipos de papel, entre otros.

SEITON (orden)

Después de eliminar los elementos no requeridos, deberán:

- Determinar la ubicación de los elementos esenciales (equipos, herramientas, materiales, etc.), teniendo en cuenta la frecuencia de uso de estos, como criterio.
- Identificar los elementos esenciales y de uso frecuente, para reducir el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al lugar correspondiente después de su uso. Cada instrumento, maquinaria, material (insumo), entre otros... deberá ser etiquetado con su

nombre y delimitar su ubicación en caso de no tener un contenedor (estar ubicado en un espacio de mesa o del suelo del área).

- Delimitar con cintas de Suelo, las áreas de trabajo, estantes, entre otros según se propone en la ilustración 31.

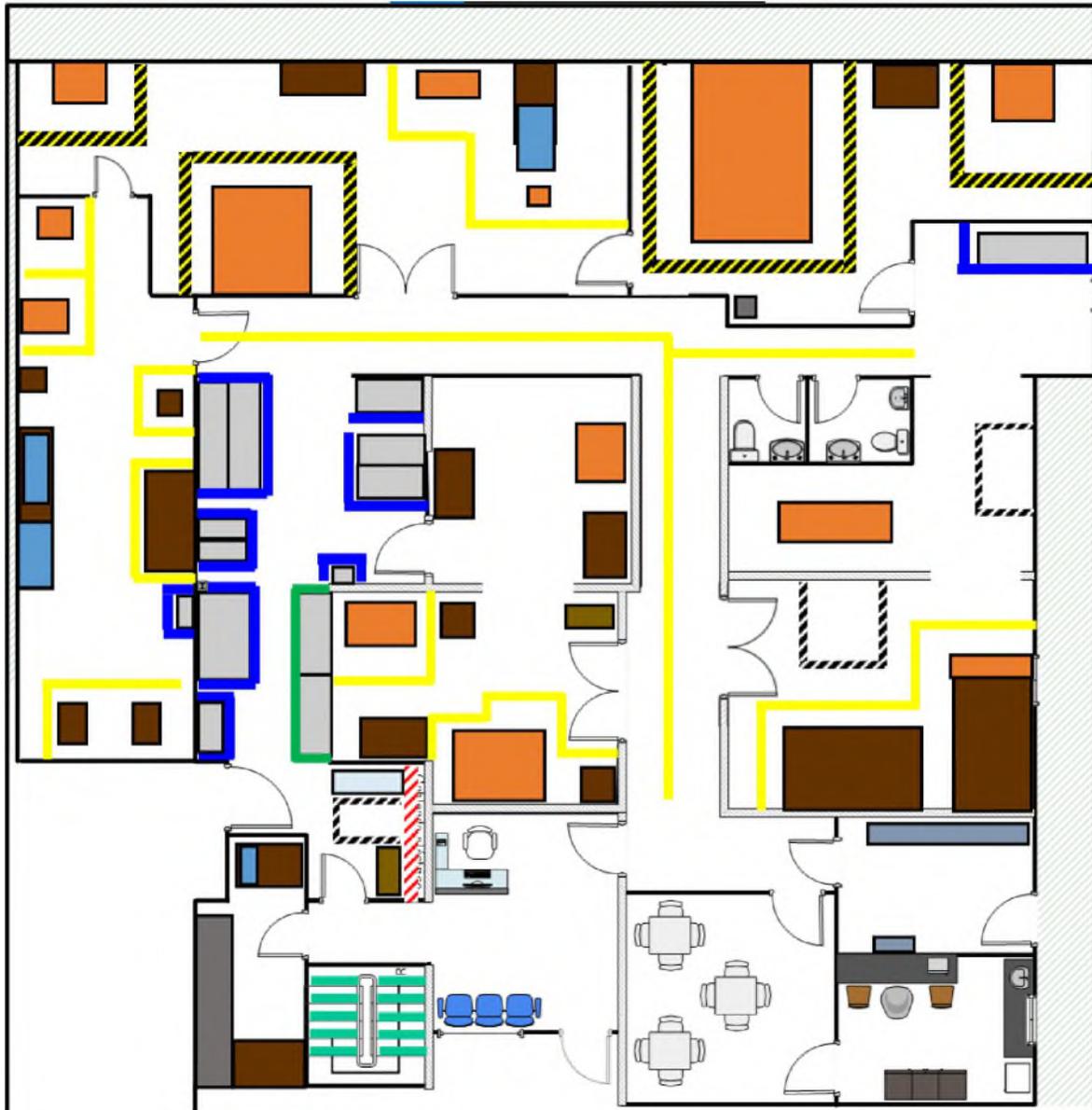
Ilustración 30.

Guía de estándares de color de cinta de Suelo

Color	Área
Amarillo	 Pasillos, carriles de tránsito y celdas de trabajo
Blanco	 Material y equipamiento que no tenga otro código de color (estaciones de trabajo, carros, anuncios de piso, estantes, etc.)
Azul, verde y/o negro	 Materiales y componentes, incluyendo materia prima, trabajo en proceso y producto terminado.
Anaranjado	 Materiales o productos detenidos para inspección
Rojo	 Defectos, desechos, reproceso y áreas de tarjeta roja
Fotoluminiscente	 Escalones y demarcación perimetral para identificar rutas de salida en emergencias sin luz.
Rojo y blanco	 Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad/normativa (áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios y equipo de seguridad como estaciones de lavado de ojos, regaderas de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
Negro y blanco	 Áreas que se deben mantener libres por propósitos de operaciones (no relacionados con la seguridad y normativa)
Negro y amarillo	 Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales ya sea físicos o para la salud

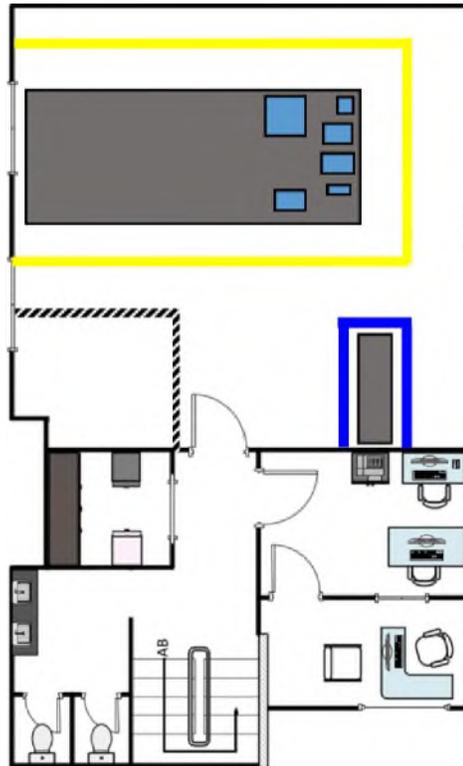
Fuente: Brady (2023)

Ilustración 31.
Propuesta de Señalización de Áreas de Primera Planta



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 32.
Propuesta de Señalización de Areas de Segunda Planta



Fuente: Elaboración propia.

SEISO – LIMPIAR

Los colaboradores con los instrumentos necesarios deberán eliminar el polvo y suciedad con el objetivo de crear un entorno libre de partículas no deseadas, utilizando los procedimientos de limpieza establecidos y, materiales e insumos de limpieza gestionados por la Gerencia y Supervisor inmediato. Para esto deberán:

- Identificar las áreas y subáreas que requieren limpieza.
- Establecer el método de limpieza a aplicar.
- Seleccionar los equipos y materiales de limpieza necesarios.

- Elaborar un listado detallado de todas las actividades de limpieza antes de desarrollar el programa de limpieza, para evitar que se obvие u olvide alguna de las tareas por hacer.

SEIKETSU – ESTANDARIZAR

Con esta etapa se pretende asegurar que los procedimientos, prácticas y actividades para garantizar la organización y limpieza en las áreas de trabajo se realicen cada cierto tiempo.

También, implica la utilización de señalizaciones visuales que contribuyan a prevenir errores operativos, como rótulos que identifiquen nombres de áreas y subzonas, así como indicaciones de seguridad para promover un entorno de trabajo seguro y eficiente.

Para esto, el Supervisor de cada área deberá consultar el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decreto Núm. 522-06 e ir validando que recursos se necesitan para el cumplimiento de las normas, dicha lista de requerimientos tendrá que gestionarse con la Gerencia, abogando firmemente en la adquisición de estas.

En adición, deberá enlistar que se debe y que no se debe realizar, colocar y que equipos de protección personal se debe utilizar próximo a cada maquinaria. Luego, junto a la Gerencia, realizar la producción de los letreros de seguridad para cada maquinaria.

Ilustración 33.
Señalizaciones y Símbolos de Seguridad Industrial



Fuente: SafetyCulture (2023)

SHITSUKE – MANTENER

Se refiere a convertir en práctica habitual el uso de los métodos propuestos y normalizados para mantener la organización, clasificación y limpieza en el área de trabajo.

Para esto los supervisores, deberán de requerir el cambio de zafacones más espaciosos y con ruedas, para mejor comodidad de transportación de residuos. Y, establecer la ubicación obligatoria de zafacones al lado de la guillotina, debido a que es la maquinaria de corte donde se generan mayor desperdicios puesto que es la maquinaria más compartida entre departamentos.

Ilustración 34.
Zafacones Propuestos



Fuente: Ochoa (2023).

En adición los Supervisores de cada área deberán aplicar el siguiente formulario de Chequeo de Etapas de las 5S's (ver tabla 81). Esto se realizará periódicamente, según se establezca con la Gerencia. Y en base, a los resultados obtenidos se deberá realizar una reunión con la Gerencia para revisar las medidas correctivas ante hallazgos y los puntos de revisión con puntuaciones bajas.

Tabla 81.
Lista de Chequeo de las 5S's

LISTA DE CHEQUEO DE LAS ETAPAS 5S's							
LB Studio Gráfico							
Evaluador:			Fecha:				
Ponderación de Puntos:			0 = Muy Mal / 1 = Mal / 2 = Regular / 3 = Bueno / Muy Bueno				
Etapa 5S	Pauta de Revisión	Criterios de Evaluación	0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	1 Materiales y/o piezas	No se almacenan materiales y/o piezas innecesarios.					
	2 Máquinas y/o equipos	No hay máquinas y/o equipos que no se estén utilizando					
	3 Herramientas	Todas las herramientas se usan regularmente					
	4 Criterios de clasificación	Existen criterios para determinar lo que es necesario y lo que no lo es.					
	5 Tratamientos de elementos	Existen criterios acordados claros para tratar los elementos necesarios e innecesarios					
Puntaje Total:							/20 puntos
ORDEN	6 Indicadores de localización	Cada área de trabajo está identificada con cartel o material visual					
	7 Indicadores de componentes	Los componentes están claramente etiquetados					
	8 Naturaleza	La identificación corresponde al componente que especifica la identificación de este.					
	9 Líneas de división	Las áreas de paso, operación y trabajo se encuentran marcadas con el color de cinta correspondiente					
	10 Herramientas	Las herramientas poseen un lugar claramente especificado					
Puntaje Total:							/20 puntos
LIMPIEZA	11 Pisos	Los pisos están libre de basura, agua, aceite, etc.					
	12 Máquinas y/o equipos	Las máquinas y/o equipos se encuentran limpios/libre de residuos					
	13 Limpieza con inspección	Se realiza inspección de equipos junto con mantenimiento de limpieza					
	14 Responsabilidades para limpieza	Se utiliza un sistema de rotación para la descarga de los zafacones de las áreas					
	15 Limpieza habitual	Limpiar es una actividad habitual					
Puntaje Total:							/20 puntos
ESTANDARIZACIÓN	16 Asignación de tareas 3S's	Se realizan claras asignaciones de tareas de clasificación, orden y limpieza					
	17 Procedimientos	Se tiene establecido como realizar el proceso de clasificación, orden y limpieza					
	18 Control visual	Es fácil distinguir una situación normal de una anormal					
	19 Plan de mejoramientos	Se planean acciones de mejoramiento sobre las fuentes de suciedad					
	20 Mantenimiento de las 3S's	Existe un sistema para mantener la clasificación, orden y limpieza.					
Puntaje Total:							/20 puntos
DISCIPLINA	21 Condiciones 5S's	Las herramientas, equipos y/o materiales son devueltos inmediatamente a su respectivo lugar de trabajo.					
	22 Evaluaciones	Los ambientes son evaluados periódicamente.					
	23 Corrección de anomalías	Se toman acciones inmediatas cuando se encuentran condiciones anormales					
	24 Procedimientos	Todos los procedimientos para la clasificación, orden y limpieza son conocidos y respaldados					
	25 Reglas y reglamentos	Todos las reglas son cumplidos estrictamente					
Puntaje Total:							/20 puntos
PUNTUACIÓN DE CHEQUEO 5'S						/100 puntos	

Fuente: Elaboración propia.

5.9. Sistema de Gestión Ambiental y de Seguridad Integral

La segunda planta propuesta incluirá las áreas del Taller Textil, así como las oficinas administrativas, baños y el archivo. Sin embargo, la proximidad entre un taller textil y oficinas puede presentar riesgos potenciales, tales como:

1. Contaminación en el aire: generación de polvo y partículas en el aire, producidas por los procesos de corte y cosido, asimismo, el uso de químicos en el taller puede afectar a la oficina si esta no cuenta con una ventilación adecuada.
2. Ruido: el uso de las máquinas de coser pueden generar niveles significativos de ruido, lo cual puede generar molestias a los colaboradores administrativos.
3. Olor: olores generados por el uso de productos químicos en el teñido o acabado de los tejidos, los cuales pueden generar molestias.

Es por esta razón que ha considerado la importancia de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental y de Seguridad Integral, el cual servirá para mitigar los riesgos, mediante el control de contaminación del aire y control de contaminación de ruido, con la finalidad de garantizar un entorno de trabajo seguro y cómodo para la Gerencia.

Tabla 82.
Mitigación de los Riesgos

Mitigación de los Riesgos		
Control de Contaminación de Aire		Sistema de Purificación de Aire Húmedo, el cual sirve para retener las partículas del aire que se encuentran en suspensión y evitando que vuelvan a la corriente de aire, purificando así el aire.
Control de Contaminación de Ruido		Panel de insonorización de Pladur, el cual proporcionará un aislamiento acústico en las paredes, reduciendo la transmisión de ruido al exterior.

Fuente: Elaboración propia.

5.10. Cronograma del Proyecto

Para el desarrollo del proyecto se ha estipulado un cronograma provisional para estimar las facetas requeridas para lograr la implementación de este. Se debe tener en cuenta que para los tiempos de actividades subcontratadas (toda la gestión de la constructora, incluyendo la gestión de permisos legales) se utilizó el tiempo estándar brindado por la fuentes consultadas.

Siendo esto así, las actividades que les corresponde, a los autores del presente trabajo de grado, gestionar, monitorear y/o apoyar se desarrollarán en un estimado de 46 días.

Tabla 83.
Cronograma estimado de Actividades

NÚMERO EDT	TÍTULO DE LA TAREA	RESPONSABLE	DURACIÓN Días
1	Análisis e inicio del proyecto		
1.1	Presentación y Revisión de la Propuesta a la Gerencia	Liliana Eusebio - Martiris Hanley	3
1.1.1	Evaluación Técnica de la Propuesta de Distribución	Constructora	8
1.2	Reunión de Contextualización a Colaboradores del Taller	Liliana Eusebio - Martiris Hanley / Supervisores de Área	1
1.3	Jornada de Implementación de las 3S's (clasificar, ordenar y limpiar) en el taller	Liliana Eusebio - Martiris Hanley	4
1.4	Evaluación y Aprobación de Presupuesto	Gerencia	2
1.5	Directrices y Plan de Traslado Temporal de Personal	Gerencia / Constructora	7
1.6	Gestionar la Venta o Intercambio de Maquinarias no Utilizadas	Gerencia	30
2	Desarrollo Infraestructural		
2.1	Diseño y planificación	Constructora	18
2.2	Obtención de permisos y licencias	Gerencia / Constructora	120
2.3	Construcción	Constructora	20
3	Entrega de Infraestructura		
3.1	Jornada de Ubicación de las Maquinarias	Gerencia	2
3.2	Señalización General de todas las Áreas de la Empresa	Gerencia/Supervisores de Área	1
3.2.1	Implementación de las 5S's en Nuevo Local	Supervisores de Área	2
3.2.2	Reunión de Seguimiento de 5S's	Gerencia/Supervisores de Área	1

Fuente: Elaboración propia.

5.11. Análisis Económico

Se procedió a realizar una evaluación de la propuesta en términos económicos, con la finalidad de evaluar la factibilidad de la misma.

Para el análisis se tomó en cuenta la inversión, así como los ingresos obtenidos en el período Junio 2022 - Mayo 2023, considerando que se obtendrán ingresos similares con un incremento anual de un 6.13% en los años posteriores. Cabe destacar que por temas de confidencialidad no se pudo obtener información sobre los gastos de nómina e insumos. Por esta misma razón, con la finalidad de aproximar los gastos, se basaron los cálculos en el margen de ganancias promedio en la industria gráfica, el cual oscila entre el 5% y 20%, donde

se procedió a promediar, dando como resultado un 12.5% de ganancias, lo que significa que el otro 87.5% representa los gastos anuales.

Por otra parte, el costo del inmueble fue acordado entre la Gerencia y el propietario del inmueble, llegando a un acuerdo de RD\$29,500,000.00, el mismo se mantendrá aun luego de que se le hagan las modificaciones al inmueble, en caso de que la Gerencia opte por primero realizar las modificaciones y luego realizar la compra.

A continuación, en la tabla 83, se detallan los datos tomados en cuenta para elaborar el presupuesto general del proyecto.

Tabla 84.
Montos de inversión total

Presupuesto						
Inversión	Unidades	Costo Unitario	Costo Total			
Materiales	Plafón PVC 2' x 4'	272.00	RDS	224.00	RDS	60,928.00
	Cemento Blanco Titan 40 kg	45	RDS	982.00	RDS	44,190.00
	Block	2311	RDS	45.00	RDS	103,995.00
	Arena fina (m3)	9	RDS	2,000.00	RDS	18,000.00
	Cerámica 58x58	280	RDS	389.00	RDS	108,920.00
	Panel de Insonorización EliAcoustic (0.71 m2)	95	RDS	2,943.48	RDS	279,630.60
	5gl Blockaid blanco de 40 lbs (pintura)	8	RDS	2,350.00	RDS	18,800.00
	Sellador cementico NovaBlack	26	RDS	2,150.00	RDS	55,900.00
	Aluzinc Natural 3' x 2'	165	RDS	1,332.00	RDS	219,780.00
	Yee de drenaje	1	RDS	35.00	RDS	35.00
	Trampa Grasa Roma 60903 Plastico 52X33X51 cm	1	RDS	2,320.00	RDS	2,320.00
	Registro de Drenaje	2	RDS	1,751.00	RDS	3,502.00
	Tuberia de drenaje	31	RDS	1,482.42	RDS	45,955.02
	Mano de Obra	Maestro de Obra	10	RDS	2,451.80	RDS
			RDS	4,903.60		
	Trabajador calificado	20	RDS	894.04	RDS	393,377.60
			RDS	1,788.08		
	Lector de Huellas Biometrico Baynao	1	RDS	18,170.67	RDS	18,170.67
	Puertas dobles	3	RDS	10,000.00	RDS	30,000.00
	Puertas	11	RDS	5,000.00	RDS	55,000.00
	Inodoro	1	RDS	5,195.00	RDS	5,195.00
	Aire acondicionado	1	RDS	36,995.00	RDS	36,995.00
	Exhibidores Rack Anaquel Metálico Estante 4 Niveles, 30 CM X 85 CM X 120 CM (Ajustable) Estantes de Almacenamiento/Organización para Tiendas/Establecimientos/Almacenes	1	RDS	56,726.32	RDS	56,726.32
	JET Mesa de máquina de sobremesa universal (728100), color blanco	1	RDS	8,469.16	RDS	8,469.16
	Safco 5 Shlef - Estanteria sin pemos de 36 x 18 x 72 pulgadas, resistente 850 libras por estante, organiza el hogar, oficina, garaje, aula y más, color negro	1	RDS	9,833.32	RDS	9,833.32

Equipos	SONGMICS Estante de almacenamiento de 4 niveles, estante de baño, soporte extensible para plantas con estante ajustable, para baño, sala de estar, balcón, cocina, color negro UBSC034B01	1	RD\$	1,932.56	RD\$	1,932.56
	Seville Classics - Sistema de estantería de alambre de acero con contenedores de almacenamiento y certificación NSF de grado comercial - 24 contenedores - Azul	1	RD\$	13,584.19	RD\$	13,584.19
	Estantería de acero Flexible ajustable, bastidores de almacenamiento de larga duración, unidades de almacén	1	RD\$	1,762.04	RD\$	1,762.04
	Carro de metal con Marco, carro de transporte de doble cara para vidrio	1	RD\$	9,037.56	RD\$	9,037.56
	Plegable de seis ruedas U-barco mano camiones plataforma carro	1	RD\$	2,813.58	RD\$	2,813.58
	Carrito de mano con plataforma plegable de aluminio, carrito de mano plegable de 4 ruedas, venta al por mayor	1	RD\$	5,684.00	RD\$	5,684.00
	La fábrica vende de alta calidad y bajo precio de granito de bastidores para transporte y A-FRAME de bastidores	1	RD\$	4,547.20	RD\$	4,547.20
	Personalizado al por mayor rollo tipo papel pintado soporte de suelo de metal alfombra de tela estante de exhibición	1	RD\$	12,703.74	RD\$	12,703.74
	Lockers metálicos	4 Puertas	RD\$	11,879.34	RD\$	11,879.34
		12 Puertas	RD\$	30,007.70	RD\$	30,007.70
Zafacón C/Ruedas 50 Gl Negro	1	RD\$	5,866.43	RD\$	5,866.43	
Depurador de Aire Profesional, Sistema de Limpieza de Aire Húmedo	1	RD\$	1,166,985.20	RD\$	1,166,985.20	
Propiedad	Inmueble	1	RD\$	29,500,000.00	RD\$	29,500,000.00
Total inversión					RD\$	32,832,886.23

Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de obtener un aproximado de materiales y mano de obra necesaria para llevar a cabo el proyecto, en el plazo deseado, se optó por la opinión de profesionales en el área.

Para llevar a cabo el proyecto, se considera tomar un préstamo de un 80% del valor de la inversión requerida para llevar a cabo el proyecto. Dicho préstamo tendrá un plazo de 8%, con un plazo de 6 años.

Tabla 85.
Informaciones

Informaciones	
Monto de Inversión	RD\$32,832,886.23
Préstamo	80%
Tasa de Interés	8%
Plazo (años)	6
Ganancias Brutas Anuales	RD\$35,000,000.00
Gastos	87.5%
Ganancias Netas	12.5%
Tasa de Crecimiento Anual (Ingresos)	6.13%
TMAR	9%

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, el cálculo del TMAR, el cual fue realizado tomando en consideración la tasa de inflación media anual basada en los últimos 5 años y la tasa promedio para el Premio al riesgo por año de los negocios de bajo riesgo, los cuales tienen una tasa de 3% a 6%, siendo 4.5% el valor promedio.

Tabla 86.
Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)

TMAR			
No.	Año	Inflación acumulada al último día de diciembre	100% + Inflación anual acumulada
1	2018	1.17	101.17
2	2019	3.66	103.66
3	2020	4.77	104.77
4	2021	6.87	106.87
5	2022	6.8	106.8
f= Inflación media anual			4.6%
i= Premio al riesgo / año			4.5%
TMAR=			9%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 87.
Calendario de Pago, Método de Amortización Nivelada

Calendario de Pago, Método de Amortización Nivelada							
Concepto / Años	0	1	2	3	4	5	6
Abono a la deuda		RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16
Intereses		RD\$2,101,304.72	RD\$1,751,087.27	RD\$1,400,869.81	RD\$1,050,652.36	RD\$700,434.91	RD\$350,217.45
Cuota		RD\$6,479,022.88	RD\$6,128,805.43	RD\$5,778,587.98	RD\$5,428,370.52	RD\$5,078,153.07	RD\$4,727,935.62
Saldo Insoluto	RD\$26,266,308.99	RD\$21,888,590.82	RD\$17,510,872.66	RD\$13,133,154.49	RD\$8,755,436.33	RD\$4,377,718.16	RD\$0.00

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se calculó el valor presente de los flujos y estos se restaron con la inversión estimada para calcular el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Tabla 88.
Flujo de Caja con Financiamiento - LB Studio Gráfico

Flujo de Caja con Financiamiento								
Conceptos / Años	0	1	2	3	4	5	6	7
Ingresos Brutos		RD\$37,145,500.00	RD\$39,422,519.15	RD\$41,839,119.57	RD\$44,403,857.60	RD\$47,125,814.07	RD\$50,014,626.48	RD\$53,080,523.08
Costos Generales		RD\$29,518,732.10	RD\$31,511,123.86	RD\$33,625,649.23	RD\$35,869,795.00	RD\$38,251,506.92	RD\$40,779,217.77	RD\$43,461,877.30
Alquiler local (taller gráfico)		RD\$2,888,040.00	RD\$2,888,040.00	RD\$2,888,040.00	RD\$2,888,040.00	RD\$2,888,040.00	RD\$2,888,040.00	RD\$2,888,040.00
Combustible Vehículo		RD\$17,540.40	RD\$17,540.40	RD\$17,540.40	RD\$17,540.40	RD\$17,540.40	RD\$17,540.40	RD\$17,540.40
Alquiler local (taller textil)		RD\$78,000.00	RD\$78,000.00	RD\$78,000.00	RD\$78,000.00	RD\$78,000.00	RD\$78,000.00	RD\$78,000.00
Ahorros		RD\$2,983,580.40	RD\$2,983,580.40	RD\$2,983,580.40	RD\$2,983,580.40	RD\$2,983,580.40	RD\$2,983,580.40	RD\$2,983,580.40
Ingresos Netos		RD\$7,626,767.90	RD\$7,911,395.29	RD\$8,213,470.35	RD\$8,534,062.60	RD\$8,874,307.16	RD\$9,235,408.71	RD\$9,618,645.78
Préstamo	RD\$26,266,308.99							
Abono a la Deuda		RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$4,377,718.16	RD\$0.00
Inversión	RD\$32,832,886.23							
Flujo Neto de Efectivo	RD\$6,566,577.25	RD\$3,344,590.14	RD\$3,629,217.53	RD\$3,931,292.58	RD\$4,251,884.84	RD\$4,592,129.40	RD\$4,953,230.95	RD\$5,714,186.19
Flujo Neto Acumulado		RD\$3,344,590.14	RD\$6,973,807.67	RD\$10,905,100.25	RD\$15,156,985.08	RD\$19,749,114.48	RD\$24,702,345.42	RD\$34,416,531.61
Flujo Neto Acumulado - Inversión		-RD\$29,488,296.10	-RD\$25,859,078.57	-RD\$21,927,785.98	-RD\$17,675,901.15	-RD\$13,083,771.75	-RD\$8,130,540.81	RD\$1,583,645.38

PRI	6.8370
Valor Presente Neto	RD\$15,132,809.41
TIR	57%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 84, recuadro inferior, nos muestra que se obtuvo un VPN de RD\$15,132,809.41 en un período de 7 años, lo que llevaría a aprobar el proyecto. Asimismo, el TIR, da como resultado un 57%, asumiendo que solo se invertirá el 20% de RD\$32,832,886.23, el cual equivale a RD\$6,566,577.25, el resto del dinero fue financiado con el préstamo tomado. Ambos resultados demuestran que el proyecto es viable. Considerando las estimaciones realizadas en el flujo de caja, se calculó el período en el que se recuperará la inversión mediante el uso de la siguiente fórmula:

Ecuación 7.
Fórmula Período de Recuperación de Inversión

<p>Período de recuperación</p> $= \text{No. mes previo a recuperación} + \frac{\text{Flujo acumulado del mes previo a la recuperación}}{\text{Flujo presente del mes de recuperación}}$ <p>Período de recuperación = $6 + \frac{RD\\$8,130,540.81}{RD\\$9,714,186.19} = 6.8370 \rightarrow 6 \text{ años, } 10 \text{ meses y } 1 \text{ día}$</p>
--

Donde se obtiene como resultado un periodo de recuperación aproximado de 6 años, 10 meses y 1 día.

Cabe destacar que para el actual proyecto no se tienen informaciones sobre la capacidad de producción de la empresa, así tampoco informaciones como un porcentaje de órdenes de producción completadas en relación a la demanda de cada periodo, o siquiera una relación de órdenes de producción completadas dentro del plazo acordado entre la empresa y el cliente; es por ello que para justificar el proyecto se utilizó como base el ahorro anual que presentaría la empresa con la implementación de este proyecto, el cual ascendería a unos RD\$3,000,000.00 anuales aproximadamente.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Para la planificación del presente proyecto se ha realizado la evaluación de la distribución actual, la implementación de metodologías como SLP y un análisis detallado de los procesos de producción de aquellos artículos que en los últimos tres años han generado mayor ingreso de ventas. Buscando optimizar la disposición de maquinaria y espacios para mejorar la eficiencia operativa a través de la reducción de los traslados operacionales.

Siendo esto así, las directrices planteadas para dar inicio a la elaboración de la propuesta realizada, fueron cumplidas, iniciando con el levantamiento de la distribución actual de la empresa, y la identificación de procesos de producción de los artículos claves para la empresa. Bajo una jornada extensa de mediciones se logró enlistar las máquinas e inmobiliarios pertenecientes a cada área de producción con sus respectivas dimensiones.

A raíz de esto se logró determinar el espacio requerido por cada departamento de producción, tomando en cuenta las maquinarias asignadas a este y sus dimensiones, utilizando la fórmula de Guerchet, a causa de esta el área obtenida para cada departamento incluye el margen de espacio requerido para un óptimo traslado en el espacio de trabajo.

De igual forma, se logró alcanzar proponer un layout con una mejor distribución de planta, y así obtener un flujo en los procesos productivos más óptimo.

Asimismo, se logró desarrollar una propuesta con satisfactoria eficiencia relativa de disposición de planta obteniendo un 71.79%, teniendo como base la consideración de la gerencia.

Además, se logró una mejora en los procesos de producción como resultado de la distribución de planta propuesto, resultando en la reducción de: un 31.74% para la producción de las muestras de los editoriales pegados, 36.18% para la producción de las órdenes de producción de los editoriales pegados, 1.04% para la producción de las muestras de los editoriales grapados, 15.97% para la producción de las órdenes de producción de los editoriales grapados, 5.32% para la producción de las muestras de los editoriales con espiral, 15.01% para la producción de las órdenes de producción de los editoriales con espiral, 0.38% producción de las órdenes de producción de los impresos digitales, 2.95% para la producción de las órdenes de producción de las etiquetas.

Por último, se logró desarrollar la estrategia para supervisar y mantener las condiciones de los espacios laborales, asegurando la preservación del orden y la limpieza en dichas áreas.

6.2. Recomendaciones

- Dado la misión y visión de la empresa, ofrecer calidad en menos tiempo y cumplir con los plazos de entrega, se sugiere establecer un sistema de control de inventario eficiente que permita monitorear y gestionar de manera óptima los recursos y materiales utilizados en el proceso de producción. Para esto se requiere:
 - a. Implementar un sistema de software especializado en gestión de inventarios facilita el seguimiento en tiempo real, la identificación de tendencias y la toma de decisiones informadas.
 - b. Clasificar los productos en categorías A, B y C según su importancia y valor. Los productos de categoría A son los más críticos y deben recibir una atención especial en términos de seguimiento y control.

- c. Realizar revisiones regulares del inventario para identificar productos obsoletos, caducos o de baja rotación. Mantener actualizadas las cantidades y evitar acumulaciones innecesarias.
 - d. Determinar el punto de pedido, que indica cuándo realizar un nuevo pedido, y la cantidad de pedido óptima para evitar faltantes o excedentes.
 - e. Fomentar la rotación rápida de productos para evitar la obsolescencia y minimizar el costo de mantener inventarios. Productos con mayor rotación deben ubicarse en lugares de fácil acceso.
 - f. Mantener una comunicación efectiva con los proveedores para asegurar entregas a tiempo y negociar términos favorables. La colaboración puede incluir acuerdos de aprovisionamiento justo a tiempo (Just-In-Time).
- Se recomienda desarrollar e implementar un programa de reciclaje de los desperdicios producidos en el proceso de producción. Esto puede incluir la clasificación de residuos y la adopción de prácticas sostenibles.
 - Implementar una política de recursos humanos eficiente y efectiva, que incluya la revisión periódica de las habilidades y competencias de los empleados, así como la formación y desarrollo de programas de capacitación para mejorar sus habilidades, y así impactar de manera positiva el rendimiento operativo. Además, es importante establecer una comunicación abierta y efectiva entre la dirección y los empleados para abordar cualquier problema o inquietud.
 - Implementar un sistema de gestión de órdenes de producción eficiente y bien organizado es fundamental para garantizar que los procesos de producción se ejecuten de manera coordinada y efectiva. Esto incluye la implementación de sistemas de seguimiento y control de producción, así como la capacitación del personal en el uso de estos sistemas.

- Realizar la documentación de procesos y mantener dichos actualizados, ya que aquellas organizaciones que buscan mejoras necesitan evaluar dichos procesos y emplear herramientas documentales que beneficien la gestión de la producción y la rentabilidad del negocio. Esta documentación permitiría rastrear el crecimiento de la empresa o analizar errores en etapas específicas de la producción, facilitando la implementación de planes de acción para mejorar dichos contratiempos.
- Elaborar y divulgar un organigrama que refleje de manera precisa las responsabilidades y jerarquías en la empresa. Esto contribuirá a mejorar la comunicación interna, optimizar los flujos de trabajo y fortalecer la coordinación entre los diversos departamentos.
- Dada la importancia crítica de las maquinarias en la producción gráfica, se recomienda instaurar un programa de mantenimiento preventivo.
- Se recomienda trabajar en una certificación REACH (Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas), la cual tiene como enfoque proteger la salud humana y el medio ambiente mediante la identificación y control de los riesgos asociados a los productos químicos.
- Para la venta de las máquinas averiadas:
 - a. Se recomienda realizar una inspección técnica detallada para evaluar el alcance exacto de las averías. Esto permitirá proporcionar información.
 - b. Consultar a expertos en la industria para obtener una valoración justa de las máquinas en su estado actual. Esto asegurará que el precio de venta sea competitivo y refleje adecuadamente la condición de las máquinas.

- c. Proporcionar información sobre la disponibilidad de asistencia técnica o servicios de soporte que requiera la máquina para facilitar la transición a los nuevos propietarios.
- d. Utilizar contactos dentro del negocio gráfico para identificar posibles compradores o empresas interesadas en la adquisición de maquinaria para su reparación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ANEXOS

7.1 Referencias Bibliográficas

- Ayuntamiento del Distrito Nacional. (2009, noviembre 24). *Resolución 85 / 2009*.
- Briozzo, G. (2016). *Las "5 S" Herramienta de mejora de la calidad* [Rev. Hosp. Mat. Inf. Ramón Sardá].
- Cabezas Reinoso, L. R., Reinoso Marín, J. P., & Rodríguez Avalos, J. Á. (2018). *Evaluación a la gestión de costos y presupuestos en la industria gráfica de la ciudad de Riobamba*.
- Cadena, L. J. (n.d.). *La Técnica de la Sublimación en el Mercado de Guayaquil*.
- Cadenas Ortega, M., Del Campo Romero, J., & Díaz Fontalvo, M. J. (2019). *Propuesta De Rediseño de la Distribución De Maquinaria y del Equipo, en el Área de Producción de la Empresa Adolfo Zuñiga S en C*.
- Campano Saldaña, G. L., & Tejada Zegarra, M. V. (2021). *Propuesta de mejora sobre el rediseño de planta de una Empresa Envasadora y Distribuidora de gaslicuado de petróleo (glp) en la Ciudad de Arequipa*.
- Chagua Magro, D. N., & Mg. Ramos Harada, F. A. (2021). *Propuesta de Rediseño de Planta para incrementar la productividad de la producción de pollos de engorde en la empresa San Fernando del distrito de Lima*.
- Chávez de Paz, D. (2008). *Conceptos y Técnicas de Recolección de Datos en la Investigación Jurídico Social*. Retrieved Febrero, 2023, from <http://www.geocities.ws/jusbaniz/faseI/tesis/tecnicas1.pdf>.
- De CEO's. (2021, febrero 15). *Los 5 porque: Preguntar para llegar a la raíz del problema*. Mentor de CEOs. <https://mentordeceos.com/los-5-porque/>
- Díaz Valladares, C. A. (2012). *Ingeniería de métodos*.
- Esparza Vela, K. P., & Esparza Vela, X. D. F. (2010). *Estudio de las diferentes técnicas básicas entre los tipos de plotters de corte y plotters de impresión*.

- Fernández, C. H. (2022, Junio). *Máquina de corte por láser: ¿Qué es y cómo funciona?* Servei Estació. Retrieved Marzo, 2023, from <https://serveiestacio.com/blog/maquina-corte-laser-que-es/>
- García, J. (2019). *Impresión en la industria gráfica*. Ediciones CEANIM, S.A.
- García Mantilla, A. M. (n.d.). *Indicadores de productividad (key performance indicators)*. Anexo 7: Indicadores Propuestos. Retrieved Febrero, 2023, from <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3815/ParraRinconDanielaAlejandraAnexo-7.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Guillotinas*. (2016, Septiembre). Guillotinas | Blog arkiplot.com. Retrieved Marzo, 2023, from <https://www.arkiplot.com/arkiplotblog/2016/09/02/guillotinas/>
- Guio Tobo, O. A., Sanabria Guinea, A. M., & Vega León, J. E. (2018). *Propuesta de Redistribución de Planta en la Empresa Manufacturera Growth Jean's*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.).
- Indeed.com (Ed.). (2022). *Diagrama de Ishikawa y su importancia*. <https://www.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/diagrama-ishikawa-importancia>
- Labach, E. J. (2010). *Using Standard Work Tools For Process Improvement*. Retrieved Febrero, 2023, from <http://search.proquest.com/docview/214859523/13E7D940AD47F4E152E/1?accountid=43860>
- Laminadoras de Papel de Uso Profesional para Artes Gráficas*. (n.d.). Retrieved Marzo, 2023, from <https://maquinaria10.com/laminadoras-papel/>
- López, A. (2017). *Introducción a la industria gráfica*. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

- Mejía García, S. A., & Durán García, R. J. (2022). *Propuesta de rediseño del centro de distribución de la empresa comercializadora A&R Electromuebles, C por A, ubicado en Managuayabo, Santo Domingo Oeste.*
- Método de Guerchet - distribución de planta.* (n.d.).
<https://1library.co/article/m%C3%A9todo-de-guerchet-distribuci%C3%B3n-de-planta-zlgojkgy>
- Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales* (3ra. ed.).
- Minsal Pérez, D., & Pérez Rodríguez, Y. (2007). *Organización funcional, matricial... En busca de una estructura adecuada para la organización.*
- Muther, R. (1974). *Systematic Layout Planning (SLP)*. Cahners Books, Boston.
- Muther, R. (1981). *Distribución en planta* (2da. ed.).
- Olvera Pérez, E. N., Díaz González, J. L., Cortés Tapia, N. G., & Dávila López, J. L. (2018). *Redistribución de Planta en una empresa de la industria de envase y embalaje.*
- Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators* (3ra. ed.).
- Piqué Ardanuy, T. (1984). *NTP 98: Guillotina de papel.*
- Portillo Quetglas, C. A., & Chávez Solís, A. M. (2018). *Desarrollar la definición y caracterización de los procesos de negocio en la empresa AGRISAM SA DE CV.*
- ProPrintweb. (n.d.). *¿Qué es la Impresión Digital? Características y tipologías.* ProPrintweb.
<https://www.proprintweb.com/blog/impresion-digital>
- Qué es Corte Router CNC.* (n.d.). El roble. Retrieved Marzo, 2023, from
<https://www.roble.com.mx/corte-router-cnc-que-es.html>
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2017). *Administración* (13ava. ed.).
- Rodríguez, A., Martínez, V., Espinosa, N., Reyes, N., & Reyes, G. (1999). *Control de la calidad.*

Rojas Rodríguez, C. (1996). *Diseño y control de producción*.

SafetyCulture. (2023, 20 julio). *Matriz de riesgo: importancia y ejemplos* | SafetyCulture.

<https://safetyculture.com/es/temas/evaluacion-de-riesgos/matriz-de-riesgo/>

Torres Torres, B. E. (2018). *Diagrama de operaciones de proceso*. Retrieved Febrero, 2023,

from

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj4pqG46r9AhVyRzABHV1eB8gQFnoECBEQAQ&url=https%3A%2F%2Fsc1ceb2859b736ab2.jimcontent.com%2Fdownload%2Fversion%2F1539741241%2Fmodule%2F9618923385%2Fname%2FDiagrama%2520d>

Yandún González, R. M., & Yandún González, R. H. (2013). *Tipos de materiales o soportes*

para la impresión en plotter con tintas solventes y eco solventes.

7.2. Anexos

7.2.1. Sección A: Ilustraciones

Área de Terminación Digital (B)



Área de Terminación Gran Formato



Área de Almacén Insumos Varios



Área de Impresión Digital



Área de Corte (Troqueladoras)



Área de Depósito Insumos Digital



Precios materiales de construcción y mano de obra

Materiales de Construcción

Insumos para Santo Domingo

» Insumos » Insumos para Santo Domingo

Cuenta Gratis Limitada Actualmente se encuentra en nuestro plan gratuito, con este plan puede ver nuestros datos por 8 minutos al día, para fines de evaluación del servicio que ofrecemos

Tiempo Restante: 448 segundos

Presione SHIFT + F5 Para buscar

Use SHIFT + F4 para buscar siguiente y CTRL + SHIFT + F4 para buscar anterior

CODIGO	DESCRIPCION	UNID	PU+ITBIS	PU SIN ITBIS	REMOJUNTOS-OBS.	SUPLIDOR RECOMENDADO
CEMENTOS						
	Cemento Portland 42.5 MPa	KG	RD\$385.00	RD\$326.27		MINIBANNER CON LINK
	Cemento Blanco 7.5 MPa 42.5 MPa	KG	RD\$882.00	RD\$632.20		MINIBANNER CON LINK
	Cemento Blanco 42.5 MPa 42.5 MPa	KG	RD\$485.00	RD\$411.02		MINIBANNER CON LINK
	Blanco para concreto, Paga Blanca 42.5 MPa 42.5 MPa	KG	RD\$405.00	RD\$343.22		MINIBANNER CON LINK
	Blanco para concreto, Paga Blanca 42.5 MPa 42.5 MPa	KG	RD\$383.00	RD\$324.18		MINIBANNER CON LINK
	Blanco para concreto, Paga Blanca 42.5 MPa 42.5 MPa	KG	RD\$258.00	RD\$218.64	T. 4.8 MPa con Faltas	MINIBANNER CON LINK
	Blanco para concreto, Paga Blanca 42.5 MPa 42.5 MPa	KG	RD\$720.00	RD\$610.17		MINIBANNER CON LINK
	Blanco para concreto, Paga Blanca 42.5 MPa 42.5 MPa	KG	RD\$390.00	RD\$330.51		MINIBANNER CON LINK
AGREGADOS						
	Grava gruesa 19mm	M3	RD\$1,750.00	RD\$1,483.05		Ver Detalles y Fotos
	Grava fina 4.75mm	M3	RD\$1,700.00	RD\$1,440.68		Ver Detalles y Fotos
	Grava Ultra Fina 2.5mm	M3	RD\$2,000.00	RD\$1,694.92		Ver Detalles y Fotos
	Grava Intermedia 7.5mm	M3	RD\$2,810.00	RD\$2,363.36		Ver Detalles y Fotos
	Grava de 10mm	M3	RD\$1,650.00	RD\$1,398.31		Ver Detalles y Fotos
	Grava de 12.5mm	M3	RD\$1,650.00	RD\$1,398.31		Ver Detalles y Fotos
	Grava de 15mm	M3	RD\$1,600.00	RD\$1,355.93		Ver Detalles y Fotos
	Grava de 19mm	M3	RD\$450.00	RD\$381.36		Ver Detalles y Fotos
	Grava gruesa 19mm	M3	RD\$650.00	RD\$550.85		Ver Detalles y Fotos
	Grava gruesa 19mm	M3	RD\$750.00	RD\$635.59		Ver Detalles y Fotos
	Grava de 19mm	M3	RD\$800.00	RD\$677.87		Ver Detalles y Fotos
	Grava de 19mm	M3	RD\$950.00	RD\$805.08		Ver Detalles y Fotos
	Grava para concreto 19mm	M3	RD\$950.00	RD\$805.08		Ver Detalles y Fotos
	Tierra Negra	M3	RD\$1,100.00	RD\$911.69		Ver Detalles y Fotos
	Asfalto para pavimentación	TG	RD\$1.50	RD\$1.50		MINIBANNER CON LINK
	Camión de agua 12000LS	LMP	RD\$3,500.00	RD\$3,000.00		MINIBANNER CON LINK
TRANPORTE, CARGA Y BOTE MATERIAL						
	Tractor	LMP	RD\$3,500.00	RD\$3,000.00		Ver Detalles y Fotos
	Tractor	LMP	RD\$3,000.00	RD\$2,500.00		Ver Detalles y Fotos
	Tractor	M3	RD\$130.00	RD\$130.00		Ver Detalles y Fotos

Plafon PVC

INICIO
TIENDA
CARRITO
CALCULADORA
CUENTA

Tienda

GypTech
Productos
Plafones
Plafón PVC

¡Oferta!

Plafón PVC

RD\$238.00 ~~RD\$224.00~~

En existencia

↕

AÑADIR AL CARRITO

SKU: 0712 Categoría: Plafones

pvcCeilingPanel

Cerámica de piso 58x58

FERREMIX ¿Qué necesitas hoy? Puedes buscar por nombre, código... ★ → 🛒

Departamentos Ofertas Servicio al cliente

[Inicio](#) / [Productos](#) / [Departamentos](#) / [Pisos Y Cerámicos](#)

Ceramica piso 58X58

Marca: Majopar brazil
SKU: 49533

Descripción

Ceramica piso 58X58

RD\$ 389.00

1.0

AGREGAR AL CARRITO

Bloques de Construcción

Departamentos Ofertas Servicio al cliente

[Inicio](#) / [Productos](#) / [Departamentos](#) / [Materiales De Construcción](#) / [Block](#)

Block

desde RD\$ 44.00

Marca: 46
SKU: 145

Descripción

BLOCK INDUSTRIAL DE FABRICACIÓN CRIOLLA EN DIVERSAS MEDIDAS

SE VENDE POR UNIDAD

Opciones

MEDIDA: 4

MEDIDA: 5

MEDIDA: 6 no disponible

MEDIDA: 8 no disponible

RD\$ 45.00

1.0

AGREGAR AL CARRITO



Entrega gratuita en pedidos superiores a RD\$2,000. No te pierdas el descuento.

5k Seguidores 3k Seguidores Sirviendo es como Creemos!... Conocer ofertas para mí.

Búsqueda de productos

Casa > Productos > Ferreteria > Aluzinc Natural



Aluzinc Natural

RD\$1,332.00

132 personas están viendo este producto ahora mismo

Tamaño: 2 Pies

Cantidad: Añadir al carrito

Comprar Ahora Contacta con nosotros

Compare Compartir

Tubería PVC

Calle B #6, Las Palmas de Alma Rosa, Sto. Dgo. E.

ico Buscar... Todas las categorías

Construcción > Productos > Electricos > Herramientas > Pintura > Marcas > Miscelaneos > Liquidación

Inicio > Todos los productos > Tubería Pvc Sdr-41 Soban 4 X 19 (UNIDAD)



Tubería Pvc Sdr-41 Soban 4 X 19 (UNIDAD)

TUBOPOWER SKU: 3365

0 reseñas

Precio: **RD\$ 1,480.42**
Impuestos incluidos Gastos de envío calculados en la caja

Stock: **Disponible (39 unidades), listas para ser enviadas**

Cantidad: 1

Añadir al carrito

¡Hola, estoy disponible para cualquier duda!

Descripción: Tubería Pvc Sdr-41 Soban 4 X 19 (UNIDAD)

Yee de drenaje

Inicio / Productos / Departamentos / Plomería / Tuberías Y Conexiones



Yee de drenaje

desde RD\$ 35.00

Marca: 254.23

SKU: PL187

Descripción

YEE DRENAJE, CORVI/SONACA

Opciones

MEJORA: 1/2

MEJORA: 2

MEJORA: 3

MEJORA: 4

MEJORA: 5

35.0

1.0

AGREGAR AL CARRITO

Trampa de grasa



1888 888 8888



Delivery



Wishlist



Mi cuenta

Departamentos Mercas Ofertas y eventos Ideas y espacios Servicios

en tu lista

Inicio » Departamentos » Plomería » Instalación y reparación de plomería » Instalación y reparación de lavamanos y fregaderos » Trampas de grasa.



• Pasa el mouse para hacer zoom | Hago click para agrandar



TRAMPA GRASA ROMA 60903 PLASTICO 52X33X51 CM

• Vista previa de impresión

Precio **RD\$2,320.00**

Disponibilidad **Disponible**

Cantidad **- 1 +**

ANADIR AL CARRITO

Agregar a mi lista

Comparar productos

Aire acondicionado



Buscar productos

LÍNEA BLANCA TELEVISORES TECNOLOGÍA PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS ELECTRÓNICOS

Volver al listado



AIRE ACONDICIONADO HISENSE, 18,000BTU, INVERTER, SEER 17 - 001

Art. AAH 577 820x 001 U

Antes: RD\$ 56,995

RD\$ 36,995

Impuestos incluidos

FUNCION SLEEP, SUPER COOLING, AUTO RESTART, FILTRO 4 EN 1, DISPLAY LED, TIMER 24HR, 18,000BTU, INVERTER, SEER 17

Hisense



Cant: 1

COMPRAR

MÉTODOS Y COSTOS DE ENVÍO

CARACTERÍSTICAS

Capacidad: 18-000btu
Voltage: 220 V

Hola, ¿Ne

Lector de Huellas Biométrico BayNao



Tienda de Compras a Domicilio

Whatsapp: 1-(809)221-8591

Cant: 0

LAPTOPS TABLETS ACCESORIOS MAS PRODUCTOS COMO FUNCIONA ARTICULOS PERSONALIZADOS

Busca

CONTACTO

Inicio > otros > LECTOR DE HUELLAS BIOMÉTRICO BIOTRACK BIOTIME - CONTROL DE ASISTENCIA MULTIMEDIA CON HUELLA DIGITAL. PANTALLA A COLOR DE 3 PULG. SONIDOS CON VOZ. TECLADO DE 16 TECLAS. HUELLA DIGITAL. CLAVE. TARJETA DE PROXIMIDAD, USB HOST Y USB CLIENT, TCP/IP, RS232/RS485, SIRENA INTERNA, 3000 HUELLAS DIGITALES, 100.000 REGISTROS, WEBSERVER, LECTOR DE CRISTAL DE ALTA CALIDAD, CODIGO DE TRABAJO. INGLÉS/ESPAÑOL (DISPOSITIVO Y



LECTOR DE HUELLAS BIOMÉTRICO BIOTRACK, BIOTIME - CONTROL DE ASISTENCIA MULTIMEDIA CON HUELLA DIGITAL. PANTALLA A COLOR DE 3 PULG., SONIDOS CON VOZ, TECLADO DE 16 TECLAS, HUELLA DIGITAL, CLAVE, TARJETA DE PROXIMIDAD, USB HOST Y USB CLIENT, TCP/IP, RS232/RS485, SIRENA INTERNA, 3000 HUELLAS DIGITALES, 100.000 REGISTROS, WEBSERVER, LECTOR DE CRISTAL DE ALTA CALIDAD, CODIGO DE TRABAJO. INGLÉS/ESPAÑOL (DISPOSITIVO Y

DETALLES

VENTAS SOLO A DOMICILIO

Las ventas se realizan a través de WhatsApp y la página Web. Puede llamarnos al teléfono o escribirnos al WhatsApp: 1809221-8591

o contactarnos por correo a info@baynao.com

En caso de cualquier duda, escriba

comentarios o preguntas al correo: info@baynao.com. También puede llamar al teléfono: 1809221-8591. Servicio al Cliente: Lunes a Viernes, 9:00 AM - 5:00 PM. Servicio al Cliente: Sábado, 9:00 AM - 1:00 PM. Servicio al Cliente: Domingo, 10:00 AM - 1:00 PM.

PRODUCTOS SIEMPRE ACTUALIZADOS

Muchos productos en promoción, siempre actualizados nuestro sitio web.

OFRECEMOS HASTA 36 MESES DE GARANTÍA DEPENDIENDO DEL PRODUCTO

Enviar mensaje

Casilleros Metálicos para empleados

INFORMACIÓN

- > Inicio
- > Nuestras tiendas

NUESTRAS TIENDAS



Le asesoramos en soluciones de almacenaje.

Descubre nuestras tiendas >

ETIQUETAS

- lockers vestuarios
- banco de vestuario
- lockers puerta transparente
- lockers de plástico almacenaje
- gimnasios lockers con ventilación

 <p>LOCKERS CON PUERTA TRANSPARENTE</p> <p>RD\$ 0.00</p> <p>En stock</p>	 <p>Lockers Metalico de 2 Puertas</p> <p>RD\$ 9,728.36</p> <p>En stock</p>	 <p>Lockers Metalico de 3 Puertas</p> <p>RD\$ 9,131.68</p> <p>En stock</p>
 <p>Lockers Metalico de 4 Puertas</p> <p>RD\$ 11,879.34</p> <p>En stock</p>	 <p>Lockers metalico en Bloque de 3 lockers de...</p> <p>RD\$ 23,914.98</p> <p>En stock</p>	 <p>Bloque de 3 lockers de 4 puertas</p> <p>RD\$ 30,007.70</p> <p>En stock</p>

Puerta flotante doble de cristal



Categorías
Historial
Vence gratis
Ayuda
Crea tu cuenta
Ingresar
Mis compras

Puertas flotantes en vidrio con Ordenar por: Más relevantes ▾

23 resultados

Categorías

- Mantenimiento del Hogar
- Reparaciones e Instalaciones (2)
- Construcción (5)
- Hogar, Muebles y Jardín



Puerta Flotante Rd\$10,000. (849)394-4000

\$ 10,000

Santo Domingo De Guzmán Distrito Nacional

Inodoro



🔍
📍
🛒

Inicio
Marcas
Ofertas y eventos
Ideas y espacios
Servicios

Inicio > Departamentos > Baño > Piezas Sanitarias > Inodoros



+ Pase el mouse para hacer zoom Haga click para agrandar

INODORO VICTORY TR5221 BLANCO CON TAPA UNA PIEZA

Nº de artículo: 088577

Vista previa de impresión

RD\$5,195.00

Disponibilidad: **Disponible**

Cantidad:

AÑADIR AL CARRITO 🔍

[Comparar producto](#)



Mano de Obra > Mano de Obra para Santo Domingo

Cuenta Gratis Limitada Actualmente se encuentra en nuestro plan gratuito, con este plan puede ver nuestros datos por 8 minutos al día, para fines de evaluación del servicio que ofrecemos

Tiempo Restante: 392 segundos

Presione SHIFT + F5 Para buscar

Use SHIFT + F4 para buscar siguiente y CTRL + SHIFT + F4 para buscar anterior

JORNALES DIARIOS		UND	PU	REND/DIA	Brigada/día	BRIGADAS						SUP/LIDOR	
DESCRIPCION						MA	TI	TE	TR	AY	TC	PE	
Maestro (MA)	DIA		RDS2,451.48										
Trabajador de 1ra Categoría (T1)	DIA		RDS1,849.56										
Trabajador de 2da Categoría (T2)	DIA		RDS1,556.20										
Trabajador de 3ra Categoría - Terminador (T3)	DIA		RDS1,364.00										
Ayudante (A)	DIA		RDS1,050.28										
Trabajador Calificado (TC)	DIA		RDS894.04										
Peón o Trabajador No Calificado (PE)	DIA		RDS817.16										
EXCAVACIONES													
Excavación a mano en tierra	M3N		RDS544.77	1.50	RDS817.16							1	MINIBANNER CON LINK
Excavación a mano en caliche	M3N		RDS817.16	1.00	RDS817.16							1	MINIBANNER CON LINK
Excavación a mano en roca	M3N		RDS1,634.32	0.98	RDS817.16							1	MINIBANNER CON LINK

*Excavaciones con equipos en Analisis de Costos Equipos

Equipos a comprar Propuestos

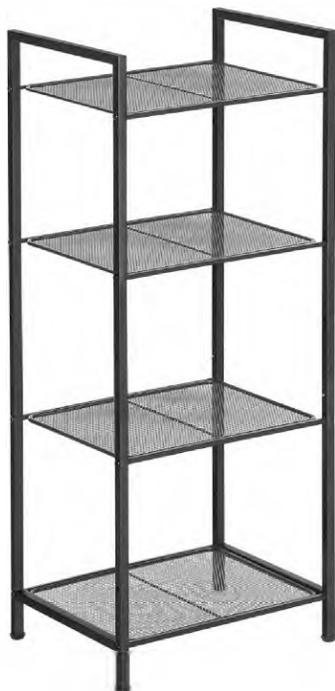
JET Mesa de máquina de sobremesa universal



Safco 5 Shlef - Estantería sin pernos de 3



SONGMICS Estante de almacenamiento de 4 niveles



Seville Classics - Sistema de estantería con contenedores de almacenamiento



Estantería de acero bastidores de almacenamiento



Organizador para Planchas de 48 pulg. x 24 pulg.



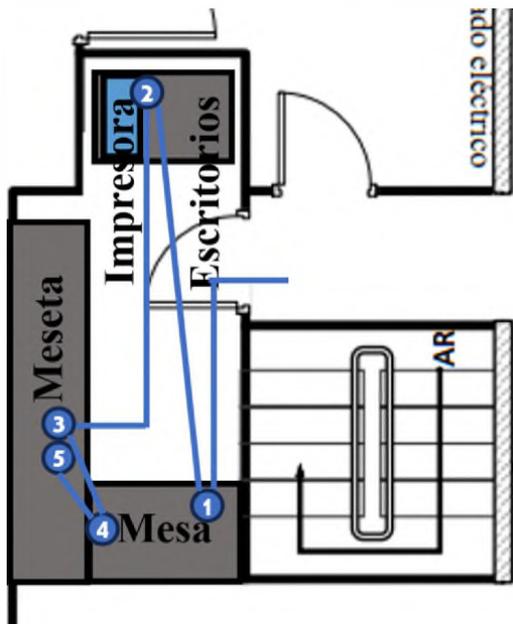
Personalizado al por mayor rollo (Organizador de Telas)



Zafacón C/Ruedas 50 Gl Negro



Traslados realizados durante una Orden de Producción para el Departamento de Sublimación



- 1 Colocar productos para sublimar.
- 2 Imprimir papel transfer. (La impresora cuenta con papel transfer) Recortar y colocar impreso en meseta.
- 3 Tomar máquina a utilizar de los compartimientos de la meseta.
- 4 Tomar producto, colocar papel transfer (se coloca cinta adhesiva térmica para sujetarlo de ser necesario, según consideración del colaborador)
- 5 Sublimar producto. Colocar producto en lado derecho de la meseta.

7.2.2. Sección B: Tablas

Distribución Propuesta de computadores por Maquinaria

Reubicación de Computadores existentes en la empresa LB Studio Gráfico		
Área Actual	Modelo	Máquina(s) Propuesta(s)
Impresión digital	Laptop HP	Konica (se mantiene igual)
Terminación de gran formato	Laptop Dell	Laser
CNC	Computadora de escritorio Dell	Impresora Sublimación
Máquina UV	Computadora de escritorio Dell	CNC
	Mac de Escritorio	Máquina UV (se mantiene igual)
Plotter	Computador de escritorio Acer	Plotter (se mantiene igual)
Corte (Troqueladoras)	Mac de Escritorio	Troqueladoras (se mantiene igual)
	Laptop Toshiba	Troqueladoras (se mantiene igual)

Cálculo de Área Total propuesta por Departamento

Cálculo de Área Total asignada por Departamento

Área de Corte	$= (2.45 \times 2.5) + (10.33 \times 4.23) + (3.38 \times 4.80) + (3.31 \times 2.90)$	Baño Administrativo	$= 2.01 \times 3.35$
	75.64		6.73
Área de Impresión	$= (3.8 \times 3.8) + 20.02$	Archivo Administrativo	$= 1.99 \times 2.13$
	34.46		4.24
Terminación Papel Derivados	$= (3.21 \times 10.25) + ((3.21 - 2.50) \times 8.41)$	Textil	$= (7.72 \times 7.57)$
	38.8736		58.44
Terminación Productos Varios	$= (3.31 \times 2.77) + 14.61 + (4.28 \times 5.62)$	Oficinas administrativas	$= 3.58 \times 4.36$
	47.83		15.52
Almacén	$= 9.2 \times 7.89 + 18.04$	Sublimación	$= ((2.49 - 1.3) \times 1.39) + (3.33 \times (4.23 - 2.24))$
	32.92		8.2808
Cocina	$= (3.59 \times (5.29 - 2.5))$	Comedor	$= (3.88 \times 5.29) - (1.5 \times 1.86)$
	10.02		17.74
		Entrada y Lockers	$= 2.5 \times 3.59$
			8.98

Cálculo de factor K para las Áreas de Producción

Colaborador	Altura (m)
1	1.71
2	1.78
3	1.81
4	1.72
5	1.7
6	1.76
7	1.74
8	1.72
9	1.75
10	1.81
11	1.7
12	1.87
13	1.71
14	1.78
Aspiradora	0.56
Mesa móvil	0.73
Promedio	1.62

$$k = \frac{1.62}{2 * (1.05)} = 0.77$$

Equipo o mesa	Altura (m)
TekCut H740A	1.05
TekCut H740	1.59
Konica Minolta AccurioPress C2070	1.07
Ultrafold 714	0.66
Book Stitcher Model N3A-B-4 20633 AcmeSteel Company	1.37
Champion 305-XG The Challenge Machinery Company 98X239	1.49
Triumph S255	1.23
Laser Dae Grafimundo United Laser	1.44
Laminadora 152"	1.44
Laminadora De Pelicula De Vinilo Fria	0.42
Missile CNC A1-CCD	1.90
UJF - 6042MK Ite	0.86
Roland VersaExpress RF-640	1.27
Escritorios	0.74
Mesa roja	0.71
Mesa cristal (medio)	1.05
Mesa cristal (fondo)	1.15
Mesa materiales Guillorina Pequeña	0.81
Mesa (Ubicada al lado izquierdo de la puerta)	0.72
Mesa Laminadora	0.76
Escritorio	0.96
Mesa	0.88
Escritorio	0.74
Escritorio	0.89
Mesa	0.88
Meseta	0.98
Mesa rubo 1	1.08
Mesa rubo 2	1.09
Mesa de trabajo	1.05
Mesa de trabajo	0.65
Estante Metálico	1.2
Estante Metálico	1.2
Mesa para Laminadora	0.89
Organizador taller textil para telas	1.325
Promedio	1.05

Cálculo de factor K para el espacio de Almacén

Colaborador	Altura (m)
Carretilla de mano	1.51
Promedio	1.51

$$k = \frac{1.51}{2 * (1.69)} = 0.45$$

Equipo o mesa	Altura (m)
Anaqueles existentes de Impresión digital	1.83
Anaqueles existentes de Máquina UV	1.83
Anaqueles requeridos	
Productos químicos	0.96
Anaqueles con organizadores para Insumos de	1.61
Anaqueles para productos terminados	2
Anaqueles para Insumos Digital en formato de	2
Anaqueles para planchas 48x24 o mayores	1.6
Promedio	1.69

Cálculo de Consideraciones para la Escalera al Segundo Nivel

$$h = \frac{300 \text{ cm}}{18 \text{ cm}} = 16.67 \approx 17 \text{ escalones}$$

Total de metros de longitud de escalera = $17 * 12 \text{ cm (de huella)}$ = 204 cm

= 204 cm + 20 cm (descanso) = 224 cm

Descripción de compra de materiales

Material	Descripción
Plafón PVC	Área a cubrir = 107.22 m ² Cada panel de plafón cubre un área de 0.74 m ² Se propone el uso de este material debido a la economía del mismo y sus características, como son el aislamiento térmico, acústico y eléctrico.
Cemento	11.1 kg de cemento por m ²
Block	15 ladrillos por m ²
Arena Fina	Unidad de venta = m ³ . Se necesita de 75 kg por m ² , donde 1,150 kg equivalen a 1m ³ .
5 gal Blockaid blanco de 40 lbs (pintura)	Cada galón de pintura es capaz de cubrir 35 m ²
Aluzinc Natural	Cada lamina cubre un área de 6 ft ² , el cual equivale a 0.56 m ²

Propuesta de Redistribución de Planta para la Mejora del Área de Producción de la Empresa LB
Studio Gráfico

HOJA DE EVALUACION

Liliana Eusebio

Liliana Eusebio Mejía
Sustentante 1

Martiris Hanley Vilorio

Martiris Hanley Vilorio
Sustentante 2

Cinthya Domínguez

Cinthya Domínguez Molina
Asesor

Manuel E. L. Ramos P.

Manuel Emilio Leoncio
Ramos Piña
Miembro del jurado

Gustavo Díaz

Gustavo Díaz
Miembro del jurado

Carlos Jeger Durán

Carlos Jeger Durán
Presidente del jurado.

Nerby Zapata

Nerby María Zapata
Directora de la escuela de Ingeniería industrial

Liliana Eusebio Mejía
Calificación Numérica: 95
Calificación Alfabética: A

Martiris Hanley Vilorio
Calificación Numérica: 95
Calificación Alfabética: A

31/1/2024

Fecha

