



Postgrado
Universidad
Espíritu Santo

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías de Plomo - Ácido

Trabajo de titulación presentado como requisito para optar
al título de:

Magíster en Gestión de Proyectos

Por los estudiantes:

**Xavier Antonio Coello Chedraui
Juan Andrés De Santis Aguirre**

**Universidad Espíritu Santo
Facultad de Postgrado
Guayaquil - Ecuador
Junio del 2021**

Índice

Capítulo 1 Resumen Ejecutivo	12
1.1. Resumen	12
1.2. Introducción.....	13
1.3. Marco Conceptual.....	13
Capítulo 2 Desarrollo	15
2.1. Definición de la empresa u organización	15
2.2. Acta de Constitución del Proyecto.....	17
2.2.1. Propósito y Justificación del Proyecto.....	17
2.2.2. Objetivo Global del Proyecto.....	18
2.2.3. Requisitos de Alto Nivel.....	18
2.2.4. Supuestos	18
2.2.5. Restricciones	19
2.2.6. Riesgos	19
2.2.7. Resumen De Cronograma De Hitos	20
2.2.8. Resumen del Presupuesto	21
2.2.9. Lista de Interesados	22
2.2.10. Requisitos De Aprobación del Proyecto.....	22
2.2.11. Roles del Proyecto.....	23
2.3. Plan para la Dirección del Proyecto.....	23
2.3.1. Gestión de Interesados.....	23
2.3.1.1. Plan de Gestión de Interesados.....	23
2.3.1.1.1. Identificar a los Interesados.....	23
2.3.1.1.2. Planificar la Gestión de los Interesados	31
2.3.1.1.3. Gestión de la Participación de los Interesados	36
2.3.1.1.4. Monitorear y controlar a los interesados	38
2.3.1.1.5. Control de Cambios para Gestión de Interesados	39
2.3.2. Gestión de Alcance	40
2.3.2.1. Plan de Gestión de Alcance	40
2.3.2.1.1. Responsabilidades.....	40
2.3.2.1.2. Recopilar Requisitos	40
2.3.2.1.3. Definir el Alcance.....	49
2.3.2.1.4. Crear la EDT	49
2.3.2.1.5. Validar el Alcance	52

2.3.2.1.7. Control del Alcance	53
2.3.2.2. Línea Base del Alcance	54
2.3.2.2.1. Enunciado del Alcance del Proyecto Placas Negativas.....	54
2.3.2.2.2. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).....	58
2.3.2.2.3. Diccionario de la EDT	61
2.3.3. Gestión del Cronograma	87
2.3.3.1. Plan de Gestión del Cronograma	87
2.3.3.1.1. Metodología.....	87
2.3.3.1.2. Herramientas	87
2.3.3.1.3. Reportes y Formatos de la Gestión del Cronograma	88
2.3.3.1.4. Procesos de la Gestión Cronograma	88
2.3.3.1.4.1. Definir Actividades del Proyecto.....	88
2.3.3.1.4.2. Secuenciar Actividades	89
2.3.3.1.4.3. Estimar los Recursos del Proyecto.....	89
2.3.3.1.4.4. Estimar la Duración de las Actividades.....	90
2.3.3.1.4.5. Monitoreo y Control.....	91
2.3.3.1.4.6. Control de Cambios.....	92
2.3.3.2. Listado y Secuencia de Actividades del Proyecto Placas Negativas	93
2.3.3.3. Estimación de la duración de las actividades del proyecto.....	100
2.3.3.4. Desarrollo del Cronograma en Microsoft Project 2013	110
2.3.4. Gestión de Costos.....	123
2.3.4.1. Plan de Gestión de Costos.....	123
2.3.4.1.1. Tipos de Estimación del Proyecto	123
2.3.4.1.2. Unidades de Medida	125
2.3.4.1.3. Umbrales de Control	125
2.3.4.1.5. Métodos de Medición del Valor Ganado	126
2.3.4.1.6. Fórmulas de Pronóstico del Valor Ganado.....	128
2.3.4.1.7. Niveles de Estimación y de Control.....	129
2.3.4.1.8. Procesos de Gestión de Costos	130
2.3.4.1.8.1. Planificación de la Gestión de los Costos.....	130
2.3.4.1.8.2. Estimar los Costos.....	130
2.3.4.1.8.3. Definir Presupuesto	130
2.3.4.1.8.4. Controlar los Costos	131
2.3.4.1.9. Formatos de Gestión de Costos	131
2.3.4.1.10. Control de Cambios de Costos	133
2.3.4.2. Estimación de Costos de los Recursos del proyecto Placas Negativas.....	133

2.3.4.3. Costos de Recursos en Microsoft Project	144
2.3.4.4. Línea Base de Costos.....	146
2.3.4.4.1. Presupuesto del Proyecto	146
2.3.4.4.1.1. Presupuesto Total por Proyecto	146
2.3.4.4.1.2. Presupuesto por Fase del Proyecto.....	147
2.3.4.4.1.3. Presupuesto Acumulado por Mes del Proyecto	148
2.3.4.4.1.3. Presupuesto por Mes y Fase del Proyecto	149
2.3.4.4.1.3. Presupuesto por Tipo de Recurso.....	150
2.3.4.4.2. Curva S del Proyecto	151
2.3.4.4.3. Reservas de Gestión y Contingencia.....	152
2.3.4.5. Requisitos de Financiamiento del Proyecto	153
2.3.5. Gestión de la Calidad	154
2.3.5.1. Plan de Gestión de la Calidad	154
2.3.5.1.1. Planificar la Gestión de la Calidad.....	154
2.3.5.1.2. Política de Calidad	154
2.3.5.1.3. Objetivos de Calidad.....	155
2.3.5.1.4. Estándares de Calidad	155
2.3.5.1.5. Roles y Responsabilidades de la Calidad.....	155
2.3.5.1.6. Procesos y Entregables del Proyecto Sujetos a Revisión de la Calidad.....	157
2.3.5.1.7. Herramientas de Calidad	167
2.3.5.1.8. Gestionar la Calidad.....	168
2.3.5.1.9. Controlar la Calidad.....	169
2.3.5.1.10. Procedimiento para la Generación de Acciones Correctivas y Preventivas	170
2.3.5.1.11. Procedimientos de mejora continua	173
2.3.5.1.12. Mapa de Procesos del Proyecto	173
2.3.5.2. Métricas de Calidad	175
2.3.5.3. Lista de Verificación de calidad.....	176
2.3.6. Gestión de los Recursos.....	179
2.3.6.1. Plan de Gestión de los Recursos Humanos	179
2.3.6.1.1. Definición de los Roles y Responsabilidades.....	179
2.3.6.1.2. Estructura Organizacional	187
2.3.6.1.3. Plan de Gestión del Personal	187
2.3.6.1.3.1. Adquisición de Personal	187
2.3.6.1.3.2. Calendario de Recursos	188
2.3.6.1.3.3. Plan de liberación del personal	188
2.3.6.1.3.4. Reconocimientos y recompensas	189

2.3.6.1.3.5. Cumplimiento y seguridad.....	189
2.3.6.2. Estructura Organizacional del Proyecto.....	190
2.3.6.3. Asignaciones del personal al proyecto.....	192
2.3.6.3. Matriz de Asignación de Responsabilidades del Proyecto. (RACI).....	205
2.3.7. Gestión de las Comunicaciones	225
2.3.7.1. Plan de Gestión de las Comunicaciones	225
2.3.7.1.1. Modelo de Gestión de las Comunicaciones.....	225
2.3.7.1.2. Denominación de las comunicaciones	228
2.3.7.1.3. Reportes de desempeño.....	230
2.3.7.1.4. Gobierno y Reuniones.....	237
2.3.7.1.5. Procedimiento para tratar polémicas	237
2.3.7.1.6. Procedimiento para solicitud de cambios	237
2.3.7.2. Plan de control y ejecución de las comunicaciones	240
2.3.7.2.1. Ejecución de las Comunicaciones.....	245
2.3.7.2.2. Monitoreo y Control de las Comunicaciones	245
2.3.7.3. Matriz de efectividad de la comunicación.....	248
2.3.8. Gestión de los Riesgos	251
2.3.8.1. Plan de Gestión de Riesgos.....	251
2.3.8.1.1. Roles y responsabilidades.....	251
2.3.8.1.2. Identificación de riesgos	253
2.3.8.1.3. Análisis Cualitativo de los Riesgos.....	258
2.3.8.1.4. Definición de Probabilidad.....	259
2.3.8.1.5. Definición de Impacto.....	260
2.3.8.1.6. Matrices de Probabilidad e Impacto.....	267
2.3.8.1.7. Categorías de Riesgos	271
2.3.8.1.8. Análisis Cuantitativo de los Riesgos.....	272
2.3.8.1.9. Planificar la Respuesta a los Riesgos	281
2.3.8.1.10. Ejecutar la Respuesta y Contingencias a los Riesgos	292
2.3.8.1.11. Reportes.....	292
2.3.8.1.12. Seguimiento y Auditoría	294
2.3.9. Gestión de las Adquisiciones.....	295
2.3.9.1. Plan de Gestión de las Adquisiciones.....	295
2.3.9.1.1. Enunciado del Trabajo	295
2.3.9.1.2. Criterios de Selección de los proveedores.....	296
2.3.9.1.3. Decisión Hacer o Comprar.	299
2.3.9.1.4. Ejecutar las Adquisiciones.	300

2.3.9.1.5. Controlar las adquisiciones.....	301
2.3.9.2. Enunciado del trabajo relativo a las adquisiciones del Proyecto.....	302
2.3.9.2.1. Enunciado del trabajo para Adquisición #1.....	302
2.3.9.2.2. Enunciado del trabajo para Adquisición #2.....	304
2.3.9.2.3. Enunciado del trabajo para Adquisición #3.....	306
2.3.9.2.4. Enunciado del trabajo para Adquisición #4.....	308
2.3.9.2.5. Enunciado del trabajo para Adquisición #5.....	309
2.3.9.2.6. Enunciado del trabajo para Adquisición #6.....	311
2.3.9.3. Documento de las Adquisiciones	312
2.3.9.4. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores del Proyecto	312
2.9.9.4.1. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #1.....	313
2.9.9.4.2. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #2.....	314
2.9.9.4.3. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #3.....	315
2.9.9.4.4. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #4.....	316
2.9.9.4.5. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #5.....	317
2.9.9.4.6. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #6.....	318
2.3.9.5. Decisiones de Hacer o Compras.....	319
2.3.9.5.1. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #1	319
2.3.9.5.2. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #2	321
2.3.9.5.3. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #3	322
2.3.9.5.4. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #4	323
2.3.9.5.5. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #5	324
2.3.9.5.6. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #6	325
Capítulo 3 Cierre	326
3.1. Conclusiones	326
3.2. Lecciones Aprendidas y Recomendaciones	328

Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de Hitos	20
Tabla 2. Resumen del Presupuesto del Proyecto.....	21
Tabla 3. Plantilla de Registro de Interesados	24
Tabla 4. Registro de Interesados del proyecto Placas Negativas	25
Tabla 5. Iniciales de los Interesados	30
Tabla 6. Formato de Matriz de Evaluación de Participación de Interesados	31
Tabla 7. Matriz de Evaluación de Participación de Interesados del proyecto Placas Negativas	32
Tabla 8. Formato de Registro de Incidentes del proyecto Placas Negativas.....	37
Tabla 9. Formato de Matriz de Trazabilidad de Requerimientos	42
Tabla 10. Matriz de Trazabilidad de Requisitos del proyecto Placas Negativas.....	43
Tabla 11. Acta de Validación de Entregables	52
Tabla 12. Acta de Solicitudes de Cambios de Alcance	53
Tabla 13. Diccionario de la EDT del proyecto Placas Negativas.....	61
Tabla 14. Listado de Actividades del Proyecto.....	89
Tabla 15. Plantilla de Listado de Recursos	90
Tabla 16. Plantilla para Estimación de Tres Puntos de Duración de Actividades.....	91
Tabla 17. Actividad para Monitorear y Controlar el Cronograma	92
Tabla 18. Listado de Actividades del Proyecto Placas Negativas	93
Tabla 19. Estimación por Tres Puntos para Actividades del Proyecto Placas Negativas	101
Tabla 20. Tipos de Estimación para la Gestión de Costos	124
Tabla 21. Unidades de Medida para la Gestión de Costos.....	125
Tabla 22. Umbrales de Control para la Gestión de Costos	126
Tabla 23. Métodos de medición del Valor Ganado para la Gestión de Costos	127
Tabla 24. Fórmulas del Valor Ganado en la Gestión de Costos.....	128
Tabla 25. Niveles de Estimación y Control para la Gestión de Costos	129
Tabla 26. Formatos y Herramientas de la Gestión de Costos	132
Tabla 27. Estimaciones de Costos para los Recursos de Tipo Humano del proyecto Placas Negativas	134
Tabla 28. Estimaciones de Costos para Recursos de tipo Servicios del proyecto Placas Negativas..	136
Tabla 29. Estimaciones de Costo para Recursos de tipo Material del proyecto Placas Negativas.....	137
Tabla 30. Estimaciones de Costos para Recursos de tipo Equipos del proyecto Placas Negativas....	139
Tabla 31. Estimaciones de Costos de Recursos tipo Gastos de Viaje del proyecto Placas Negativas	140
Tabla 32. Estimaciones de Costos para Recursos de tipo Aduanero del proyecto Placas Negativas .	141
Tabla 33. Estimaciones de Costos para la Reserva de Contingencia.....	142
Tabla 34. Requisitos de Financiamiento del Proyecto Placas Negativas.....	153
Tabla 35. Detalle de Roles y Responsabilidades de la Calidad.....	156
Tabla 36. Procesos del proyecto sujetos a revisión de calidad.....	158
Tabla 37. Entregables del proyecto sujetos a revisión de calidad	164
Tabla 38. Herramientas de calidad para los procesos	167
Tabla 39. Herramientas de calidad para los entregables.....	168
Tabla 40. Actividades de la gestión de la calidad	169
Tabla 41. Actividades de control de la calidad	169
Tabla 42. Métricas de calidad	175
Tabla 43. Lista de verificación del proyecto.....	176
Tabla 44. Formato de la matriz de roles y responsabilidades de los recursos.....	181
Tabla 45. Matriz de Roles y Responsabilidades de los recursos del Proyecto.....	182
Tabla 46. Formato de la Matriz RACI.....	186

Tabla 47. Formato de la matriz del Calendario de Recursos	188
Tabla 48. Formato de la Matriz de Criterios de Liberación de Personal	189
Tabla 49. Formato de la Matriz de Asignación de Personal	192
Tabla 50. Asignación de Personal del Proyecto	193
Tabla 51. Matriz RACI del Proyecto.....	205
Tabla 52. Tipos de informes para la Gestión de Comunicaciones del Proyecto	226
Tabla 53. Denominación de las comunicaciones del proyecto	228
Tabla 54. Formato de Informe de Desempeño del Proyecto.....	231
Tabla 55. Formato de Informe de Calidad del Proyecto.....	234
Tabla 56. Formato de Informe de Riesgos del Proyecto.....	235
Tabla 57. Formato de Informe Final de Cierre del Proyecto	236
Tabla 58. Formato de solicitud de cambios del proyecto	240
Tabla 59. Matriz de Comunicación de los Interesados.....	241
Tabla 60. Plan de Control y Ejecución de las Comunicaciones del Proyecto.....	246
Tabla 61. Matriz de Efectividad de la Comunicación del Proyecto	248
Tabla 62. Roles y Responsabilidades de los miembros del equipo	252
Tabla 63. Formato para registro de riesgos identificados	254
Tabla 64. Identificación de riesgos del proyecto.....	255
Tabla 65. Formato para definición de probabilidad	259
Tabla 66. Definición de probabilidad del proyecto	259
Tabla 67. Formato para definición de impacto	260
Tabla 68. Definición de impacto del proyecto	260
Tabla 69. Formato para el registro de riesgos	262
Tabla 70. Registro de riesgos del proyecto	262
Tabla 71. Formato para el análisis cuantitativo de los riesgos.....	273
Tabla 72. Análisis Cuantitativo de los Riesgos del Proyecto.....	275
Tabla 73. Formato para el Plan de Respuesta de Riesgos.....	281
Tabla 74. Plan de Respuesta de los Riesgos del Proyecto	283
Tabla 75. Formato de Plan de Contingencias.....	289
Tabla 76. Plan de Contingencias del Proyecto.....	290
Tabla 77. Formato de Reporte de Riesgos	293
Tabla 78. Formato para Enunciado del Trabajo de las Adquisiciones	296
Tabla 79. Formato de la Matriz de Criterios de Selección de Proveedores	298
Tabla 80. Formato de la Matriz de Decisión de Hacer o Comprar.....	299
Tabla 81. Procedimiento para Ejecución de Adquisiciones del Proyecto.....	300
Tabla 82. Actividades de Control para las Adquisiciones del Proyecto	301
Tabla 83. Enunciado del Trabajo de Adquisición #1 del Proyecto	302
Tabla 84. Enunciado del Trabajo de Adquisición #2 del Proyecto	304
Tabla 85. Enunciado del Trabajo de Adquisición #3 del Proyecto	306
Tabla 86. Enunciado del Trabajo de Adquisición #4 del Proyecto	308
Tabla 87. Enunciado del Trabajo de Adquisición #5 del Proyecto	309
Tabla 88. Enunciado del Trabajo de Adquisición #6 del Proyecto	311
Tabla 89. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #1 del Proyecto	313
Tabla 90. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #2 del Proyecto	314
Tabla 91. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #3 del Proyecto	315
Tabla 92. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #4 del Proyecto	316
Tabla 93. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #5 del Proyecto	317
Tabla 94. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #6 del Proyecto	318

Tabla 95. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #1 del Proyecto	319
Tabla 96. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #2 del Proyecto	321
Tabla 97. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #3 del Proyecto	322
Tabla 98. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #4 del Proyecto	323
Tabla 99. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #5 del Proyecto	324

Índice de Figuras

Figura 1. Relevancia del PMBOK en el proyecto Placas Negativas	14
Figura 2. Estructura Organizacional de la Empresa	16
Figura 3. Matriz de Clasificación de Interesados	28
Figura 4. Matriz de Clasificación de Interesados del proyecto Placas Negativas	29
Figura 5. Acta de Solicitudes de Cambios de Participación de Interesados	38
Figura 6. Niveles de EDT	50
Figura 7. Formato para el Diccionario de la EDT	51
Figura 8. EDT del Proyecto Placas Negativas	60
Figura 9. Extracto 1 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	111
Figura 10. Extracto 2 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	112
Figura 11. Extracto 3 del Cronograma del Proyecto Placas Negativa.....	113
Figura 12. Extracto 4 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	114
Figura 13. Extracto 5 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	115
Figura 14. Extracto 6 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	116
Figura 15. Extracto 7 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	117
Figura 16. Extracto 8 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	118
Figura 17. Extracto 9 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	119
Figura 18. Extracto 10 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	120
Figura 19. Extracto 11 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	121
Figura 20. Extracto 12 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas	122
Figura 21. Estadísticas del Proyecto Placas Negativas.....	122
Figura 22. Costos de los Recursos en Microsoft Project	145
Figura 23. Presupuesto Total del Proyecto	146
Figura 24. Presupuesto por Fase del Proyecto	147
Figura 25. Presupuesto Acumulado por Mes del Proyecto.....	148
Figura 26. Presupuesto por Mes y Fase del Proyecto.....	149
Figura 27. Presupuesto por tipo de Recurso	150
Figura 28. Curva S del Proyecto	151
Figura 29. Reservas de Gestión y Contingencia del Proyecto	152
Figura 30. Roles en el proyecto de la Gestión de la Calidad	156
Figura 31. Procedimiento para los procesos	171
Figura 32. Procedimiento para los entregables	172
Figura 33. Diagrama SIPOC.....	174
Figura 34. Estructura Organizacional del Proyecto.....	191
Figura 35. Formato de Encabezado para envío de Información vía Correo Electrónico del Proyecto.....	229
Figura 36. Proceso de comunicación de los informes de desempeño.....	230
Figura 37. Proceso para manejo de solicitudes de cambios prioritarias	238
Figura 38. Proceso para el manejo de solicitudes de cambio secundario	239
Figura 39. Diagrama de Roles del Proyecto	251
Figura 40. Formato de la Matriz de Probabilidad e Impacto del Proyecto (Riesgos).....	267
Figura 41. Matriz de Probabilidad e Impacto (Riesgos) - Definición de cuadrantes.....	268
Figura 42. Formato de Matriz de Probabilidad e Impacto del Proyecto (Oportunidades)	268
Figura 43. Matriz de Probabilidad e Impacto del Proyecto (Oportunidades) - Definición de cuadrantes	269
Figura 44. Matriz de Amenazas del Proyecto	270
Figura 45. Matriz de Oportunidades del Proyecto.....	270
Figura 46. Riesgos Internos del Proyecto	271

Figura 47. Riesgos Externos del Proyecto 272

Capítulo 1

Resumen Ejecutivo

1.1. Resumen

La producción de placas negativas es un proceso vital para la elaboración de baterías de plomo-ácido. Es necesario asegurar la adherencia de la pasta negativa con la rejilla de plomo, para esto, actualmente se usa un baño de ácido en la rejilla empastada. Cuando la pasta se desprende de la rejilla, usualmente esto causa un aumento de costos por desechos y disminución de tiempo de vida de la batería.

Con el objetivo de eliminar el baño de ácido en la línea de producción, la organización decide realizar un proyecto para adquirir e instalar una máquina aplicadora de papel llamada “Paper Hangers FOP 13-200” del fabricante estadounidense Wirtz Manufacturing.

Este equipo recubre a la placa con un papel poroso el cual asegura la adherencia de la pasta a la rejilla, para así eliminar el uso del ácido y su alto costo de producción.

Luego, el proyecto se aprueba por los directivos, y siguiendo las buenas prácticas recomendadas por el PMI, se ha elaborado un Plan de Gestión de Proyecto, el cual servirá como guía para que el proyecto se entregue de manera exitosa.

En la Gestión de Interesados se identificaron un total de 30 interesados. En la Gestión de Alcance se definieron un total de 26 paquetes de trabajo. En la Gestión de Recursos se estimaron un total de 55 recursos. En la Gestión de Riesgos se identificaron un total de 33 riesgos.

Finalmente, el proyecto se entregó cumpliendo el alcance de todas sus fases en un período 231 días con un presupuesto de USD 238 679,22, llegando a una velocidad de producción de placas negativas de 34m/min.

1.2. Introducción

La utilización de papel poroso en el proceso de producción de placas negativas ha tenido un auge en los últimos años, especialmente en Estados Unidos. El papel poroso se agrega a las placas por medio de un sistema aplicador para obtener una mejor adherencia de la pasta a la rejilla.

Este proyecto consiste en la incorporación de un sistema aplicador de papel a la línea de producción de placas negativas, llamado “Paper Hangers FOP 13-200”, con un presupuesto de USD 238 679,22 en un período de 231 días. Para la gestión de este proyecto, se elabora un Plan de Gestión de Proyecto el cual tiene como objetivo guiar al Director de Proyectos para planificar, ejecutar, monitorear y cerrar el proyecto. Siguiendo la norma del PMBOK del PMI, este Plan se divide en 9 partes, las cuales son:

- Plan de Gestión de Interesados
- Plan de Gestión de Alcance
- Plan de Gestión del Cronograma
- Plan de Gestión de Costos
- Plan de Gestión de la Calidad
- Plan de Gestión de los Recursos
- Plan de Gestión de las Comunicaciones
- Plan de Gestión de los Riesgos
- Plan de Gestión de las Adquisiciones

En cada plan se explica cómo se realizarán los 49 procesos del PMBOK.

1.3. Marco Conceptual

A continuación, la Figura 1 muestra una explicación sobre el impacto de las áreas de conocimiento del PMBOK en nuestro proyecto:

Gestión de Interesados	•Nos ayudará a identificar a las personas que se ven afectadas por la ejecución del proyecto.
Gestión de Alcance	•Nos ayudará a definir todo el trabajo que se tiene que hacer para poder instalar la <u>Aplicadora de Papel</u> en la línea de producción-
Gestión del Cronograma	•Nos ayudará a definir la duración y los recursos necesarios para poder cumplir con la instalación del aplicador de papel.
Gestión de Costos	•Nos ayudará a definir el costo de todas las actividades y reservas del proyecto para cumplir con la instalación del aplicador de papel.
Gestión de Calidad	•Nos ayudará a asegurar la calidad de los procesos y controlar la calidad de los entregables del proyecto.
Gestión de Riesgos	•Nos ayudará identificar y analizar todos los riesgos que puedan suceder en las actividades del proyecto.
Gestión de Recursos	•Nos ayudará a conseguir todos los recursos ya identificados del proyecto, incluyendo la máquina <u>Aplicadora de Papel</u> .
Gestión de las Comunicaciones	•Nos dará una guía de como establecer el gobierno de la comunicación y el Plan de Comunicaciones.
Gestión de Adquisiciones	•Nos ayudará a evaluar y seleccionar los proveedores de materiales, equipos o servicios del proyecto.

Figura 1. Relevancia del PMBOK en el proyecto Placas Negativas

Fuente: Autores

A continuación, ofrecemos al lector unos conceptos técnicos utilizados en la producción de baterías de plomo – ácido:

Rejilla Negativa: La rejilla es el elemento estructural que soporta la pasta. Su construcción es a base de una aleación de plomo con algún agente endurecedor como el antimonio o el calcio.

Óxido de Plomo: Sustancia obtenida mediante la oxidación del plomo. El óxido de Plomo se obtiene en máquinas llamadas Oxidadoras.

Ácido 1400: Ácido obtenido luego de diluir ácido sulfúrico al 98% con agua osmotizada a tal punto de obtener una densidad final de 1400 kg/m³.

Pasta de óxido: Sustancia obtenida luego de mezclar óxido de plomo con ácido 1400. Para realizar este proceso se utiliza una máquina llamada Mezcladora.

Placa Negativa: Unión de una rejilla negativa con pasta de óxido. Las placas negativas se generan en un equipo llamado “Empastadora”.

Capítulo 2

Desarrollo

2.1. Definición de la empresa u organización

Tecnova fue fundada en Guayaquil en 1962, para asumir desde entonces la representación de la casa alemana Robert Bosch GmbH y sus productos Bosch, en lo que se refiere a la línea automotriz.

Actualmente manejamos la importación, distribución y servicio en el Ecuador a través de una red de más de 2000 almacenes de repuestos, estaciones de servicios, tiendas de grandes superficies y talleres técnicos. A continuación, se muestra la misión y visión de la organización:

Misión: Mover al parque automotor, con productos y servicios innovadores, desarrollando cadenas de suministro sostenibles y confiables.

Visión: Ser la compañía preferida del mercado automotor, por la excelencia en nuestros servicios, productos y soluciones ofrecidas.

Actualmente, Tecnova cuenta con la representación de la marca alemana Bosch, siendo la única empresa del Ecuador que fabrica localmente baterías de plomo – ácido de dicha marca, para comercializarlas tanto localmente como en el exterior. Tecnova cuenta con una gran presencia en el mercado local y también exporta baterías Bosch a Colombia y Chile. Tecnova también comercializa varios productos Bosch como alternadores, bombas de gasolina, sierras eléctricas, herramientas de mano, bujías, limpiaparabrisas. Todos estos productos son importados y se pueden adquirir visitando el Showroom Bosch de Tecnova ubicado en la Av. Las Monjas, Guayaquil.

A continuación, se muestra la Figura 2, donde se detalla la estructura organizacional de la empresa:

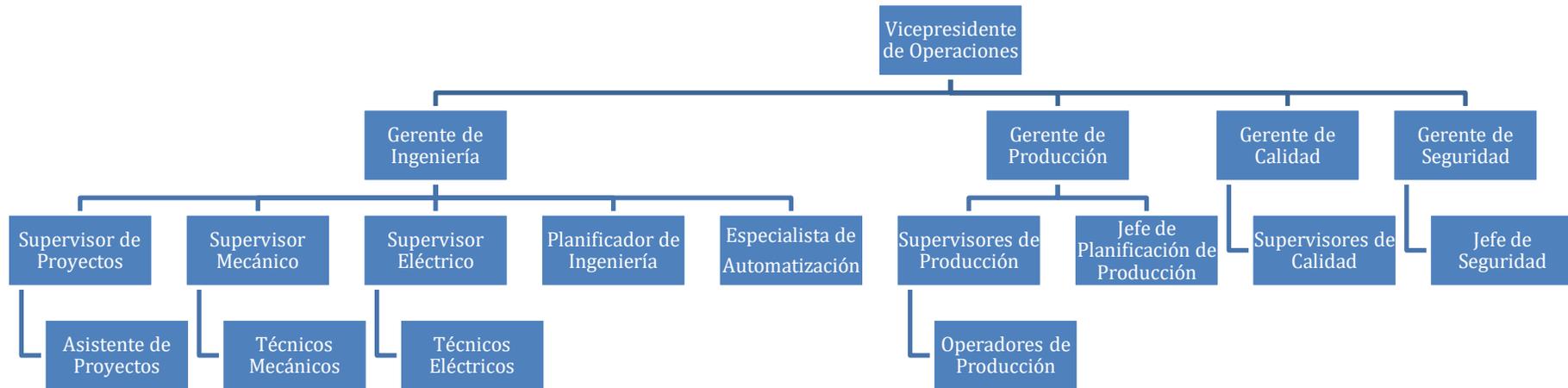


Figura 2. Estructura Organizacional de la Empresa

Fuente: Autores

2.2. Acta de Constitución del Proyecto

2.2.1. Propósito y Justificación del Proyecto

En el año 1962, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, se funda Baterías S.A. para asumir desde entonces la representación de la casa alemana Robert Bosch GmbH y sus productos Bosch, en lo que se refiere a la línea automotriz.

Actualmente maneja la importación, distribución y servicio en el Ecuador a través de una red de más de 2000 almacenes de repuestos, estaciones de servicios, tiendas de grandes superficies y talleres técnicos. Sus mayores ingresos, provienen de la venta de baterías para carros y camiones.

Una batería de automóvil está compuesta por placas positivas, placas negativas y un electrolito. Dentro de la planta, existe un galpón que se encuentra equipado para producir placas negativas. Las placas negativas se producen para ser parte de las baterías y también para su venta a otras empresas. Es de suma importancia que las placas negativas se produzcan con la calidad y especificaciones adecuadas, ya que, de lo contrario, la batería no pasará las pruebas de calidad que se realizan al final de la producción.

En el mes de enero del 2019, se realiza la reunión de mejora continua de procesos entre los departamentos de Producción, Calidad e Ingeniería. Uno de los principales temas a tratar fue de cómo reducir la cantidad de desperdicio de placas y reducir el costo por el uso del baño de ácido en las placas negativas. El baño de ácido es un proceso que se aplica a la placa para que la pasta tenga una mejor adhesión a la rejilla y por ende mejorar el corte, sin embargo, genera la formación de sulfatos monobásicos en el 10% de las placas producidas y el costo de

su producción es elevado. Estos sulfatos generados acortan la vida útil de la batería, incrementando los reclamos por garantía.

Se propuso como solución, incorporar a la línea de producción de placas negativas, un sistema aplicador de papel poroso a las placas, mejorando notablemente la adhesión de la pasta a la rejilla y así eliminar el baño de ácido. Para incorporar este sistema a la línea actual de producción, es necesario realizar ciertos movimientos de equipos para dar el espacio suficiente para la instalación de este sistema.

2.2.2. Objetivo Global del Proyecto

Incorporar un sistema aplicador de papel a la línea de producción de placas negativas, llamado “Paper Hangers FOP 13-200”, con un presupuesto de USD 238 679,22 en un período de 231 días.

2.2.3. Requisitos de Alto Nivel

- Instalaciones eléctricas para máquina Aplicadora de Papel.
- Instalaciones de servicios para máquina nueva.
- Adquisición de Aplicadora de Papel.
- Modificación de línea existente de empastado
- Comisionado/Pruebas de máquina nueva

2.2.4. Supuestos

- Se cumplen con los tiempos establecidos para la entrega de la máquina por parte del fabricante en EE. UU.
- Se cumple con los tiempos establecidos para el transporte de la máquina por parte del proveedor del flete naviero.

- El personal de operativo no encuentra dificultad para operar la nueva máquina luego de la capacitación.

2.2.5. Restricciones

- Por temas de la Pandemia Covid19, el técnico que realizará el comisionado sólo estará disponible a partir de la primera semana de Julio/2022.
- La empresa solo extenderá el presupuesto en un 10% en caso de que se necesite.
- El tiempo de fabricación y embarque de la máquina es de 8 semanas desde la fecha que se pone la orden de compra.
- El tiempo de transporte de la máquina es de 1 semana.
- Por temas de stock de placas negativas de la fábrica, el montaje, puesta en marcha y comisionado de la máquina debe ser realizado en no más de 45 días luego del paro de producción.

2.2.6. Riesgos

- Retrasos en los tiempos entrega del equipo debido a Pandemia COVID19, con un efecto de retraso de tiempo de entrega del proyecto.
- Retraso en el tiempo de transporte vía marítima de la máquina, con un efecto al proyecto de retraso de tiempo de entrega del proyecto.
- Retraso en la disponibilidad del técnico de comisionado de la máquina por tema de pandemia mundial, con un efecto de retraso de tiempo de entrega del proyecto.
- Averías o defectos luego del Start Up de la máquina, con un efecto de no cumplimiento de la calidad del proyecto.
- Se presenta Producto No Conforme en las pruebas de funcionamiento, con un efecto de no cumplimiento de la calidad del proyecto.

2.2.7. Resumen De Cronograma De Hitos

A continuación, se presenta la Tabla 1, la cual detalla todos los eventos importantes a lo largo del proyecto.

Tabla 1. Resumen de Hitos

Hitos	Fecha
Acta de constitución aprobada	01/02/2022
Pago del anticipo al fabricante de la máquina	09/05/2022
Arribo de máquina a puerto de Guayaquil	27/07/2022
Parada de Producción	28/07/2022
Fin del montaje del Aplicador de Papel	09/08/2022
Llegada de técnico del fabricante de la máquina a Guayaquil	15/08/2022
Fin de Capacitación al personal operativo	19/08/2022
Fin de Puesta en marcha de la línea de Producción	07/09/2022
Cierre de proyecto	20/09/2022

Elaborado por: Autores

2.2.8. Resumen del Presupuesto

A continuación, se presenta la Tabla 2, la cual detalla de manera resumida el presupuesto total del proyecto.

Tabla 2. Resumen del Presupuesto del Proyecto

No.	Detalle	Costo (USD)
1	Ductería de extracción para cortadora	1.560,00
2	Ductería de extracción para horno	1.380,00
3	Ductería de extracción para Stacker	1.520,00
4	Costo de producir Pasta y rejillas de plomo	17.168,00
5	Reubicación de Horno de Empastado	2.346,00
6	Máquina Aplicadora de Papel	131.837,61
7	Técnico del Aplicador de Papel	5.050,00
8	Instalaciones Eléctricas	4.547,50
9	Adquirir Rollos de Papel	33.800,00
10	Reserva de Contingencia	17.700,00
11	Reserva de Gestión	21.698,11
Total		238.679,22

Elaborado por: Autores

2.2.9. Lista de Interesados

- Patrocinador: Juan De Santis
- Project Manager: Xavier Coello
- Asistente de Proyecto: José Suarez
- Gerente de Producción: Danny Fernández
- Gerente de Ingeniería: Gustavo Rodríguez
- Gerente de Calidad: Dimas González
- Supervisor de Calidad: Patricio Espinel
- Gerente de Seguridad Industrial y Salud: José Valencia
- Jefe de Seguridad: Julio Castillo
- Supervisor Mecánico: Fidel Mora
- Supervisor Eléctrico: Marcos Estrella
- Especialista en Automatización: Ricardo Alemán
- Analista Financiera: Cristina Sotomayor
- Asistente de Logística: María González
- Asistente de Compras: Karen Avilés
- Planificador de Ingeniería: Yasser Fierro
- Técnico Wirtz: Mike Johnson
- Gerente Montaje & Ingeniería S.A.: Roberto Álava
- Gerente Ductos de Extracción S.A.: José Martínez

2.2.10. Requisitos De Aprobación del Proyecto

- Planos actuales y propuestos de la línea de producción
- Especificaciones técnicas y de operación de la máquina aplicadora de papel.

2.2.11. Roles del Proyecto

Director de Proyecto Asignado

Nombre: Ing. Xavier Coello Chedraui

Nivel de Autoridad: Planificación, ejecución y control de todas las fases del proyecto.

Cambios del presupuesto hasta el 10% de variaciones con previa aprobación del Sponsor.

Patrocinador

Ing. Juan De Santis, Vicepresidente de Operaciones

2.3. Plan para la Dirección del Proyecto

2.3.1. Gestión de Interesados

En esta sección, se presentará el Plan de Gestión de Interesados, el cual incluye la guía para los procesos necesarios para identificar a las personas y/o conjunto de personas que puedan afectar o ser afectados por el proyecto. El objetivo del Plan de Gestión de Interesados es generar estrategias para adquirir la participación eficiente de los interesados.

El Plan de Gestión de Interesados se divide en: La identificación de los interesados, clasificación de los interesados, la evaluación de los interesados, la gestión de la participación de los interesados y el monitoreo y control de la participación de los interesados.

2.3.1.1. Plan de Gestión de Interesados

2.3.1.1.1. Identificar a los Interesados

Para la identificación de los interesados, el Director de Proyectos deberá utilizar la plantilla de Registro de Interesados, como se muestra en la Tabla 3. Es necesario que cada fila de la tabla sea llenada en su plenitud para todos los interesados.

Para iniciar la documentación del Registro de Interesados, se debe registrar el nombre del proyecto, nombre del Director del Proyecto y los nombres de los interesados de acuerdo al Acta de Constitución del Proyecto.

Tabla 3. Plantilla de Registro de Interesados

Nombre del Proyecto	Nombre del Proyecto			Director de Proyectos	Nombre del Director de Proyectos	
Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Contacto	Requisitos	Nivel de Influencia	Clasificación de interesados
Interesado 1						
Interesado 2						
Interesado 3						

- **Nombre:** Nombre completo del interesado.
- **Cargo en la organización:** Puesto de trabajo que ocupa en la empresa.
- **Rol en el proyecto:** Registra la labor o función que desempeña el interesado en el proyecto.
- **Contacto:** Número de celular.
- **Requisitos:** Registra los requerimientos del interesado en el proyecto.
- **Nivel de influencia:** Nivel de autoridad, peso o poder que tiene el interesado. Puede ser alto, medio o bajo.
- **Clasificación de los interesados:** Si es partidario, neutral o reticente con el proyecto.

La Tabla 4 muestra el Registro de Interesados para el proyecto Placas Negativas. En total se registraron 20 interesados.

Tabla 4. Registro de Interesados del proyecto Placas Negativas

Nombre del Proyecto		Placas Negativas		Director de Proyectos		Xavier Coello	
Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Contacto	Requisitos	Nivel de Influencia	Clasificación de interesados	
Juan De Santis	Vicepresidente de Operaciones	Patrocinador	0996497579	El proyecto se culmine exitosamente en un período de 231 días utilizando un presupuesto de USD 238 679,22, asegurando una velocidad de producción de placas negativas de 34m/min.	Alto	Interno	Partidario
Gustavo Rodríguez	Gerente de Ingeniería	Director Senior	0993894233	El proyecto se culmine exitosamente en un período de 231 días utilizando un presupuesto de USD 238 679,22.	Alto	Interno	Partidario
Xavier Coello	Supervisor de Proyectos	Director del Proyecto	0983352386	El proyecto se desarrolle dentro de los tiempos establecidos con una variación máxima del 10% de presupuesto.	Alto	Interno	Partidario
José Valencia	Gerente de Seguridad	Interesado	0916394232	El proyecto culmine con 0 incidentes de Seguridad.	Medio	Interno	Neutral

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Contacto	Requisitos	Nivel de Influencia	Clasificación de interesados	
Carlos Valle	Jefe de Planificación de Producción	Interesado	0946395289	El proyecto se culmine exitosamente en un período de 231 días.	Medio	Interno	Partidario
Dimas González	Gerente de Calidad	Interesado	0985695234	El proyecto se entregue obteniendo cero defectos de calidad en las placas producidas.	Medio	Interno	Partidario
Danny Fernández	Gerente de Producción	Interesado	0976798295	El proyecto se culmine exitosamente en un período de 231 días asegurando una velocidad de producción de 34 m/min.	Medio	Interno	Partidario
Patricio Espinel	Supervisor de Calidad	Interesado	0994690205	La línea de producción se entregue con una velocidad de 34m/min. Se capaciten al menos a 3 operadores de la línea.	Alto	Interno	Partidario
Julio Castillo	Jefe de Seguridad	Interesado	0906607234	El proyecto culmine con 0 incidentes de Seguridad.	Alto	Interno	Neutral
Fidel Mora	Supervisor Mecánico	Miembro del equipo	0996017215	El proyecto se culmine exitosamente en un período de 231 días utilizando un presupuesto de USD 238 679,22	Alto	Interno	Partidario
Marcos Estrella	Supervisor Eléctrico	Miembro del equipo	0956292295	El proyecto se culmine exitosamente en un período de 231 días utilizando un presupuesto de USD 238 679,22.	Alto	Interno	Partidario

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Nombre	Cargo en la organización	Rol en el proyecto	Contacto	Requisitos	Nivel de Influencia	Clasificación de interesados	
Ricardo Alemán	Especialista en Automatización	Miembro del equipo	0982657535	El proyecto se culmine exitosamente en un período de 231 días utilizando un presupuesto de USD 238 679,22.	Alto	Interno	Partidario
Cristina Sotomayor	Analista Financiera	Interesado	0996117215	El proyecto se capitalice o active en su finalización.	Bajo	Externo	Neutral
Yasser Fierro	Planificador de Ingeniería	Miembro del equipo	0977697025	El proyecto tenga una duración de 231 días.	Medio	Interno	Partidario
Karen Avilés	Asistente de Compras	Miembro del equipo	0992487396	Las adquisiciones del proyecto se cumplan siguiendo la Política Interna de Compras.	Bajo	Interno	Partidario
José Suárez	Asistente de Proyectos	Miembro del equipo	0998473591	Se realice el Plan de Gestión y los documentos necesarios para gestionar el proyecto.	Medio	Interno	Partidario
Mike Johnson	Técnico del Aplicador de Papel	Proveedor	0993574286	El aplicador de papel se instale y genere una velocidad de 34m/min en la línea.	Medio	Externo	Partidario
María González	Asistente de Logística	Miembro del equipo	0995841569	La máquina aplicadora de papel se importe cumpliendo las leyes y disposiciones orgánicas de aduana.	Bajo	Interno	Partidario
Roberto Álava	Gerente de Montajes&Ingeniería S.A.	Proveedor	0991579645	Se traslade el Horno de Empastado 2.3 m hacia el final de la línea.	Bajo	Externo	Partidario
José Martínez	Gerente de Ductos de Extracción S.A.	Proveedor	0997536419	Se fabriquen e instalen los ductos de acuerdo al Layout de la Línea de Producción.	Bajo	Externo	Partidario

Fuente: Los Autores

Para el análisis de la clasificación de los interesados ya identificados, se usa la Matriz de Clasificación de Interesados de Poder/Interés, la cual se detalla en la Figura 3. Esta matriz agrupa a los interesados de acuerdo con su Poder (influencia) y su atracción hacia el proyecto (interés)

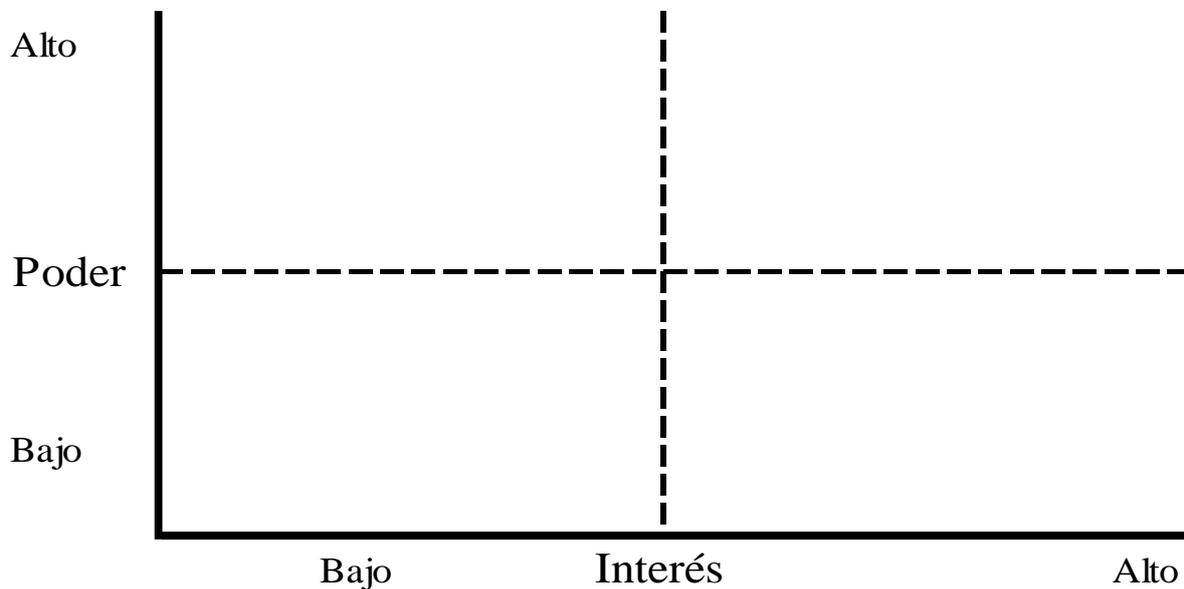


Figura 3. Matriz de Clasificación de Interesados

Fuente: Autores

En la Figura 4, se muestra la Matriz de Clasificación de interesados del proyecto Placas Negativas, cada uno representado por un cuadro con sus iniciales. Para complementar la comprensión del lector, se ha elaborado la Tabla 5, la cual detalla los nombres de los interesados con sus iniciales asignadas en este proyecto.

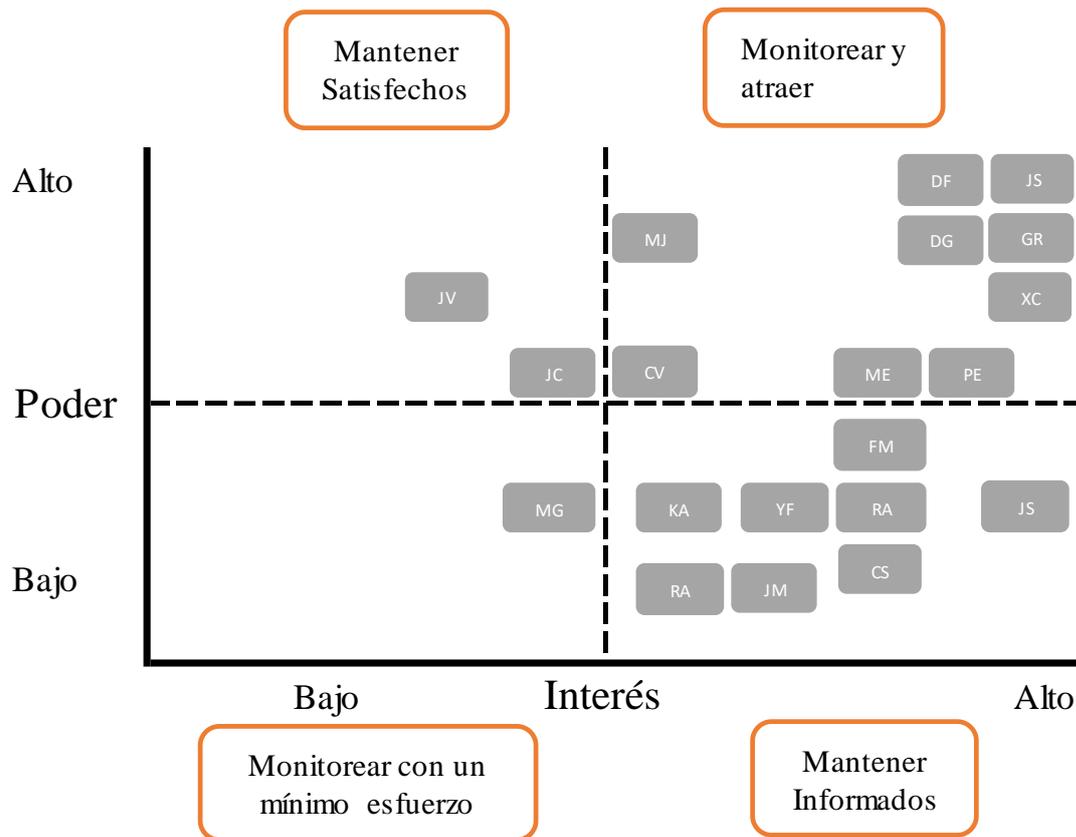


Figura 4. Matriz de Clasificación de Interesados del proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Tabla 5. Iniciales de los Interesados

No.	Nombre del Interesado	Iniciales
1	Juan De Santis	JD
2	Gustavo Rodríguez	GR
3	Xavier Coello	XC
4	José Valencia	JV
5	Carlos Valle	CV
6	Dimas González	DG
7	Danny Fernández	DF
8	Patricio Espinel	PE
9	Julio Castillo	JC
10	Fidel Mora	FM
11	Marcos Estrella	ME
12	Ricardo Alemán	RA
13	Cristina Sotomayor	CS
14	Yasser Fierro	YF
15	Karen Avilés	KA
16	José Suárez	JSu
17	Mike Johnson	MJ
18	María González	MG
19	Roberto Álava	RA
20	José Martínez	JM

Elaborado por: Los Autores

2.3.1.1.2. Planificar la Gestión de los Interesados

Para planificar la gestión de los interesados, se utilizará la Matriz de Evaluación de la Participación de los Interesados, utilizando como formato la Tabla 6. La letra A corresponde a situación actual, mientras que la letra D corresponde a la situación deseada.

Tabla 6. Formato de Matriz de Evaluación de Participación de Interesados

Interesado	Reticente	Neutral	Partidario	Líder	Estrategia
Interesado 1	A		D		Estrategia para pasar de Reticente a Partidario
Interesado 2		A		D	Estrategia para pasar de Neutral a Líder
Interesado 3			A - D		Estrategia para mantenerse en Partidario

Elaborado por: Los Autores

En esta matriz, se colocarán todos los interesados identificados, y se colocará el nivel de participación actual y deseada del interesado. La estrategia son las acciones que se deberán tomar para conseguir el cambio requerido en su participación.

A continuación, la Tabla 7 muestra la Matriz de Evaluación de Participación de Interesados para el proyecto Placas Negativas.

Tabla 7. Matriz de Evaluación de Participación de Interesados del proyecto Placas Negativas

Interesado	Reticente	Neutral	Partidario	Líder	Estrategia
Juan De Santis			A	D	<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucrar en gestión de riesgos 2. Reuniones quincenales para comunicar avances del proyecto 3. Invitación semanal al sitio para observar los avances.
Gustavo Rodríguez			A	D	<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucrar en gestión de riesgos 2. Reuniones semanales para comunicar avances del proyecto. 3. Comunicar problemas encontrados del proyecto.
José Valencia		A		D	<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucrar en gestión de riesgos 2. Invitación semanal a la obra para observar cumplimiento de Política Interna de Seguridad. 3. Involucrar en Reuniones de avance del proyecto. Animar al interesado que sugiera o recomiende acciones en base a su experiencia en Seguridad. 4. Comunicar finalización de hitos del proyecto.

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Interesado	Reticente	Neutral	Partidario	Líder	Estrategia
Carlos Valle			A - D		1. Comunicar sobre avances del proyecto.
Dimas González			A	D	1. Involucrar en gestión de riesgos 2. Comunicar finalización de hitos del proyecto 3. Comunicar problemas encontrados
Danny Fernández			A	D	1. Involucrar en gestión de riesgos 2. Comunicar finalización de hitos del proyecto 3. Comunicar problemas encontrados
Patricio Espinel			A	D	1. Involucrar en gestión de riesgos 2. Comunicar avances del proyecto
Julio Castillo		A	D		1. Comunicar finalización de hitos del proyecto. 2. Involucrar en Reuniones de avance del proyecto. 3. Invitación semanal a la obra para revisión de cumplimiento de Política Interna de Seguridad. 4. Compartir información relevante de proveedores del proyecto. 5. Compartir permisos de trabajo realizados a contratistas.

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Interesado	Reticente	Neutral	Partidario	Líder	Estrategia
Fidel Mora			A - D		<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucrar en la gestión de riesgos. 2. Comunicar avances del proyecto.
Marcos Estrella			A - D		<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucrar en la gestión de riesgos. 2. Comunicar avances del proyecto.
Ricardo Alemán			A - D		<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucrar en la gestión de riesgos. 2. Comunicar avances del proyecto.
Cristina Sotomayor		A - D			<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicar estado de los costos del proyecto.
Yasser Fierro			A - D		<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicar avances del proyecto.
Karen Avilés			A - D		<ol style="list-style-type: none"> 1. Involucrar en la gestión de adquisiciones. 2. Comunicar avances del proyecto.
José Suárez			A	D	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reuniones semanales para revisar estado del proyecto. 2. Involucrar en todas las áreas de conocimiento del proyecto. 3. Designarlo para que lidere algunas reuniones de avances del proyecto.

Interesado	Reticente	Neutral	Partidario	Líder	Estrategia
Mike Johnson			A - D		1. Previo a su llegada, mantener una comunicación vía plataforma de mensajería instantánea, donde le comparta información relevante del proyecto y se le hagan consultas.
María González			A - D		1. Involucrar en la adquisición de la máquina aplicadora de papel
Roberto Álava			A - D		1. Compartir Diagrama de Gantt del proyecto. 2. Solicitar reuniones en sitio para revisar avances de la actividad.
José Martínez			A - D		1. Compartir Diagrama de Gantt del proyecto. 2. Solicitar reuniones en sitio para revisar avances de la actividad.

Elaborado por: Los Autores

2.3.1.1.3. Gestión de la Participación de los Interesados

Una actividad clave para gestionar la participación de los interesados, es la comunicación de los incidentes del proyecto. Los incidentes son aquellos eventos imprevistos que ocurren durante la ejecución de actividades del proyecto y pueden causar una modificación la calidad, tiempo y costo.

El Registro de Incidentes será un documento público, disponible en el Drive de la organización para ingreso de incidentes por parte de todos los interesados del proyecto. El Director de Proyectos será el responsable de revisar diariamente el Registro de Incidentes.

Cuando un incidente pase a estado Cerrado, el Asistente de Proyecto será el responsable de comunicar al interesado que reportó el incidente más los interesados afectados, la resolución del incidente vía correo electrónico.

La Tabla 8 muestra el formato para el registro de incidentes del proyecto.

Dentro de los Activos de Procesos de Organización, se maneja un buzón de sugerencias, en el cual los interesados pueden acceder libremente e ingresar sugerencias acerca de cómo se está gestionando su participación. La retroalimentación recibida por este buzón de sugerencias será de gran ayuda para monitorear y controlar la participación de los interesados.

Tabla 8. Formato de Registro de Incidentes del proyecto Placas Negativas

Código	Descripción	Responsables	Levantado por	Impacto	Estado	Fecha máxima de resolución	Fecha de Cierre	Respuesta	Interesado
Designación corta para identificar rápidamente y dar trazabilidad al incidente. Por ejemplo, I01.	Incidente 1	Nombre de los integrantes del equipo responsable de gestionar el incidente.	Nombre del interesado que identificó y levantó el incidente	Puede ser de costo, tiempo y calidad.	Puede estar Pendiente, En curso o Resuelta.	Fecha tope a la que el incidente debe estar resuelto	Fecha en la que se resolvió el incidente.	Solución eficaz sugerida por el equipo para resolver el incidente.	Nombre de los interesados que se ven afectados por el incidente.

Elaborado por: Los Autores.

2.3.1.1.4. Monitorear y controlar a los interesados

El Director de Proyectos será el encargado de revisar cómo se está llevando a cabo el manejo de los interesados para saber si se necesitan emplear cambios en la estrategia. La retroalimentación de las notificaciones y el buzón de sugerencias brindarán información para saber si la participación del interesado está en el nivel deseado. Si la participación de un interesado no se ve afectado por la estrategia del equipo de proyecto, El Director de Proyecto deberá generar en conjunto con su equipo una Solicitud de Cambio para reformular la estrategia o actividades con el o los interesados. El formato para Solicitud de Cambio para la participación de interesados se muestra en la Figura 5.

Acta de Solicitudes de Cambios de Participación de Interesados				
Cambio en la Estrategia	Interesado	Justificación	Solicitado por	Estado
Detalle del cambio en la estrategia a solicitar.	Nombre del Interesado.	Explicación de por qué se debe realizar el cambio en la estrategia.	Quien realiza la solicitud	Pendiente de revisión, Aprobado o Negado.

Figura 5. Acta de Solicitudes de Cambios de Participación de Interesados

Fuente: Autores.

2.3.1.1.5. Control de Cambios para Gestión de Interesados

El Director de Proyectos será el responsable de llevar los cambios al Comité de Control Integrado de Cambios. El Director de Proyectos deberá seguir el siguiente orden de actividades:

1. Convocar al Comité de Control Integrado de Cambios.
2. Presentar al Comité el tipo de cambio que se requiere y su afectación al alcance, tiempo y costo.
3. Solicitar una respuesta ante dicho cambio en no más de 48 horas.
4. Asignar las tareas a realizarse para efectuar el cambio.
5. Implementar el cambio.
6. Comunicar el cambio a los interesados claves.

2.3.2. Gestión de Alcance

La estructura del plan del alcance nos permitirá definir y controlar lo que se tendrá que realizar en el proyecto de Placas Negativas. El Plan de Gestión de Alcance, nos guiará para realizar los siguientes procesos:

- Recolección de requisitos
- Definir el alcance
- Crear la estructura de trabajo (EDT)
- Validar el alcance
- Controlar el alcance

2.3.2.1. Plan de Gestión de Alcance

2.3.2.1.1. Responsabilidades

Las principales responsabilidades del Patrocinador y del Director del proyecto se detallan a continuación:

Patrocinador: Entrega de los requisitos iniciales del proyecto/ Aprobación de entregables.

Director de Proyecto: Recopilar los requisitos/Líder del equipo del proyecto.

2.3.2.1.2. Recopilar Requisitos

La recopilación de los requisitos para el proyecto se realizará a través de entrevistas a interesados claves como: Supervisor de Calidad, Gerente de Ingeniería, Gerente de Calidad, Gerente de Seguridad y Gerente de Producción.

Se desarrollará un mínimo de 1 reunión semanal, entre el director del proyecto y el patrocinador para discutir los requerimientos identificados previamente, los requisitos del negocio y las necesidades del cliente. Los requisitos aprobados serán añadidos a la matriz de trazabilidad.

El formato de la matriz de trazabilidad se muestra en la Tabla 9, la cual debe contener la siguiente información:

- La casilla No. Es el número de requisito
- La casilla Nombre corresponde al nombre del interesado que levantó el requisito.
- La casilla Cargo corresponde al puesto de trabajo en la organización.
- La casilla Rol de Proyecto corresponde a la función que desempeña referente al proyecto.
- La casilla Información de contacto es el número telefónico
- La casilla Clasificación 1-2 será la unión de las clasificaciones detalladas en la Lista de Interesados.
- La casilla requisitos son los requerimientos del interesado en el proyecto.
- La casilla de Entregables corresponde a los grandes entregables asociados a los requisitos aprobados.
- La casilla Objetivos del Proyecto son los objetivos que se ven afectados por el requerimiento.
- La casilla Objetivos del Negocio son los objetivos de la organización que se ven afectados por los requerimientos del interesado.

En la Tabla 10 se muestra la Matriz de Trazabilidad de Requerimientos del Proyecto Placas Negativas.

Tabla 9. Formato de Matriz de Trazabilidad de Requerimientos

Objetivos del Negocio			Objetivo del Proyecto							
Listado de objetivos del negocio			Listado de Objetivos del Proyecto.							
No.	Nombre	Cargo	Rol de Proyecto	de Información de contacto	Clasificación 1 -2	Requisitos	Entregables	Objetivos del Proyecto	Objetivos del Negocio	
1	Nombre del Interesado 1									
2	Nombre del Interesado 2									
3	Nombre del Interesado 3									

Elaborado por: Los Autores

Tabla 10. Matriz de Trazabilidad de Requisitos del proyecto Placas Negativas

Objetivos del Negocio					Objetivo del Proyecto				
1. Mover al parque automotor, con productos y servicios innovadores, desarrollando cadenas de suministro sostenibles y confiables. 2. Garantizar baterías para vehículos de alta calidad.					Incorporación de un sistema aplicador de papel a la línea de producción de placas negativas, llamado “Paper Hangers FOP 13-200”, con un presupuesto de USD 238 679,22 en un período de 231 días.				
No.	Nombre	Cargo	Rol de Proyecto	Información de contacto	Clasificación 1 -2	Requisitos	Entregables	Objetivos del Proyecto	Objetivos del Negocio
1	Juan de Santis	Vicepresidente de Operaciones	Patrocinador	0996497579	Interno - Partidario	<p>El tiempo de ejecución del proyecto no supere lo estipulado en el acta de constitución del proyecto.</p> <p>El presupuesto de ejecución del proyecto no supere lo estipulado en el acta de constitución del proyecto.</p> <p>La Línea de Producción debe generar 0 defectos de calidad luego de su modificación.</p> <p>La línea de producción debe asegurar una velocidad de 34 m/min.</p>	Modificación de la línea de Producción	1	1,2

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

No.	Nombre	Cargo	Rol de Proyecto	Información de contacto	Clasificación 1 -2	Requisitos	Entregables	Objetivos del Proyecto	Objetivos del Negocio
						El tiempo de ejecución del proyecto no supere lo estipulado en el acta de constitución del proyecto.	Gestión de Proyectos		
2	Gustavo Rodríguez	Gerente de Ingeniería	Director Senior	0993894233	Interno - Partidario	Las adquisiciones del proyecto se realicen siguiendo la política interna de compras de la empresa.	Adquisición de materiales, equipos y servicios	1	1,2
						El Plan de Gestión del Proyecto debe contener siempre el cronograma actualizado.	Gestión de Proyectos.		
3	José Valencia	Gerente de Seguridad, Salud, Ambiente	Interesado	0916394232	Interno - Neutral	El cumplimiento de la Política de Seguridad, Salud y Ambiente establecidas en Tecnova S.A.	Gestión de Proyectos.	1	1

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

No.	Nombre	Cargo	Rol de Proyecto	Información de contacto	Clasificación 1 -2	Requisitos	Entregables	Objetivos del Proyecto	Objetivos del Negocio
4	Julio Castillo	Jefe de Seguridad y SGI	Interesado	0906607234	Interno-Neutral	<p>El cumplimiento de La Política de Seguridad, Salud y Ambiente establecidas en Tecnova S.A.</p> <p>El Plan de Gestión del Proyecto debe contener el Plan de Riesgos.</p>	Gestión de Proyectos.	1	1
5	Dimas González	Gerente de Calidad	Interesado	0985695234	Interno-Partidario	<p>El sistema de baño de ácido debe ser retirado.</p> <p>El corte de las placas luego de la aplicación del papel no debe presentar rebabas.</p> <p>El horneado de las placas luego de la aplicación del papel no debe presentar desprendimiento de pasta.</p>	Modificación de la línea de Producción	1	1,2

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

No.	Nombre	Cargo	Rol de Proyecto	Información de contacto	Clasificación 1 -2	Requisitos	Entregables	Objetivos del Proyecto	Objetivos del Negocio
7	Danny Fernández	Gerente de Producción	Interesado	0976798295	Interno - Partidario	<p>El tiempo de ejecución del proyecto no supere lo estipulado en el acta de constitución del proyecto.</p> <p>La máquina nueva debe aumentar la velocidad de producción de placas negativas a 34m/min.</p>	Modificación de la línea de Producción	1	1,2
8	Carlos Valle	Jefe de Planificación de Producción	Interesado	0946395289	Interno - Partidario	<p>Se debe realizar una capacitación del personal operativo durante 3 días.</p> <p>El tiempo de ejecución del proyecto no supere lo estipulado en el acta de constitución del proyecto.</p>	Gestión de Proyectos	1	1,2
9	Fidel Mora	Supervisor Mecánico	Miembro del equipo	0996017215	Interno - Partidario	<p>Se debe proporcionar la lista de repuestos mecánicos de la máquina nueva para 6 meses de operación.</p> <p>Se debe proporcionar el manual de partes mecánicas de la máquina.</p>	Modificación de la línea de Producción	1	1,2

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

No.	Nombre	Cargo	Rol de Proyecto	Información de contacto	Clasificación 1 -2	Requisitos	Entregables	Objetivos del Proyecto	Objetivos del Negocio
10	Marcos Estrella	Supervisor Eléctrico	Miembro del equipo	0956292295	Interno-Partidario	Al entregarse la línea operativa, se debe proporcionar la lista de repuestos eléctricos de la máquina nueva para 6 meses de operación. Al finalizar la entrega de la línea operativa, se debe proporcionar el manual de partes eléctricas de la máquina.	Modificación de la línea de Producción.	1	1,2
11	Ricardo Alemán	Especialista en Automatización	Miembro del equipo	0982657535	Interno-Partidario	Se debe proporcionar la lista de repuestos de automatización de la máquina nueva para 6 meses de operación.	Modificación de la línea de Producción.	1	1,2
12	Cristina Sotomayor	Analista Financiero	Interesado	0996117215	Interno - Neutral	La máquina nueva debe ser activada para capitalizarse en los libros contables de Tecnova S.A.	Modificación de la línea de Producción	1	1

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

No.	Nombre	Cargo	Rol de Proyecto	Información de contacto	Clasificación 1 -2	Requisitos	Entregables	Objetivos del Proyecto	Objetivos del Negocio
13	Yasser Fierro	Planificador de Ingeniería	Miembro del equipo	0977697025	Interno-Partidario	Que el proyecto no utilice recursos que no están planificados en el proyecto y están planificados en tareas de mantenimiento interno.	Modificación de la línea.	1	1,2
14	Mike Johnson	Técnico del Aplicador de Papel	Proveedor	0995841569	Externo - Partidario	Que luego del movimiento del horno de empastado, se deje el espacio detallado en el plano de la máquina con una reserva de +20 cm. Que se disponga para él un lugar de trabajo a no más de 3 metros de la línea de producción con escritorio, silla y conexión Wifi. Que el Commissioning no dure menos de 8 días.	Modificación de la línea.	1	1,2

Elaborado por: Los Autores.

2.3.2.1.3. Definir el Alcance

Para Definir el Enunciado del Alcance, se detallan a continuación los documentos que servirán de base:

- Acta de constitución del proyecto
- Registro de Interesados
- Matriz de trazabilidad
- Especificaciones técnicas del Aplicador de Papel

Para la elaboración de este documento, el Director de Proyecto se reunirá con el Sponsor junto con la información recopilada. El Enunciado del Alcance deberá contener:

Alcance del Proyecto: Se presentan las fases del proyecto con su objetivo.

Alcance del Producto: Alcance de los grandes entregables del proyecto.

Criterios de aceptación: Criterios de aceptación de los paquetes de trabajo.

Exclusiones: Lo que no se considera hacer en el proyecto.

Restricciones: Limitaciones dentro del proyecto.

Supuestos: Suposiciones que no están bajo el poder del Director de Proyecto.

2.3.2.1.4. Crear la EDT

Para la elaboración de la EDT se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- La EDT del proyecto será estructurada por el Director del Proyecto y su equipo de trabajo, mediante la técnica de descomposición, identificando inicialmente los niveles del proyecto, detallados a continuación:
- Nivel 1 – Nombre del proyecto
- Nivel 2 – Grandes Entregables/Fases
- Nivel 3 o más– Paquetes de trabajo.

- El equipo de proyectos para el desarrollo y elaboración del EDT usará el Software WBS Schedule Pro.
- Cada entregable y sus paquetes de trabajo deben tener un código de identificación.
- La aprobación final de la EDT estará a cargo del Director del Proyecto.

A continuación, en la Figura 6 se muestra un ejemplo gráfico de nuestra EDT a elaborar:

Nivel 1.- Nombre del Proyecto

Nivel 2.- Fases de Proyecto

Nivel 3.- Entregables de cada fase

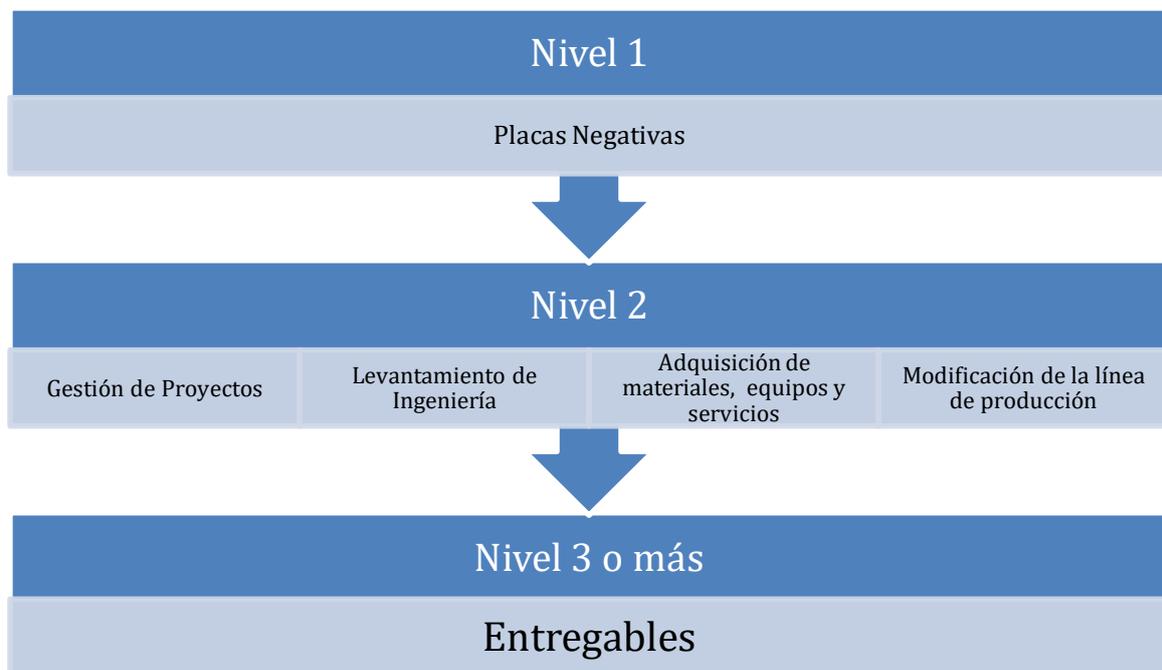


Figura 6. Niveles de EDT

Fuente: Los Autores

Nuestro Diccionario de EDT detalla todos los paquetes de trabajo o menores entregables del proyecto, con la siguiente información:

- Código Identificador
- Nombre del paquete de trabajo o menores entregables
- Se describe brevemente la tarea.
- Se identifica el responsable de cada entregable
- Se definen los criterios de aceptación del paquete de trabajo
- Se definen los recursos necesarios
- Se identifican los supuestos y restricciones

La Figura 7 muestra el formato a usarse en la elaboración del Diccionario de EDT:

Código Identificador:	
Nombre del elemento:	
Descripción del trabajo:	
Criterios de aceptación:	
Responsable:	
Recursos necesarios:	
Supuestos y restricciones:	

Figura 7. Formato para el Diccionario de la EDT

Fuente: Los Autores

2.3.2.1.5. Validar el Alcance

Al término de cada entregable, una vez que se verifique el cumplimiento de los requisitos y criterios de aceptación de cada entregable y sean aprobados por el Director del Proyecto, serán presentados a los departamentos de interés correspondientes para su aceptación. Para esto, se convocará a una reunión con 3 representantes del Departamento de interés, El Director de Proyectos y el Gerente de Ingeniería. En esta reunión se debe revisar que se cumpla lo que se encuentra en el Diccionario de la EDT de dicho entregable.

Para documentar la aceptación de los entregables por parte de los departamentos de interés, se utilizará el formato detallado en la Tabla 11.

En caso de que no sea validado el alcance de un entregable, el Director de Proyectos y su equipo deberán presentar la Solicitud de Cambio (Tabla 12) al Comité Integrado de Cambios para la acción correctiva. Finalmente, una vez que el cambio es aprobado, el Director de Proyecto deberá comunicar al departamento interesado la nueva fecha de entrega.

Tabla 11. Acta de Validación de Entregables

Proyecto Placas Negativas			
Fecha		Lugar	
Participantes			
Nombre	Área	Firma	
Entregable			
ID		Nombre	
Criterios de Aceptación			
Detalle	Si Cumple	No Cumple	Observaciones

Elaborado por: Los Autores.

Cuando se acepte el entregable por parte de las áreas de interés, el Director de Proyectos deberá enviar por correo electrónico un documento en PDF al Sponsor donde se detallen los entregables aceptados. Finalmente, el Sponsor deberá responder el correo con su validación.

Para la validación de cambios, se deberá seguir el mismo proceso explicado anteriormente.

En este proceso se actualizarán los siguientes documentos:

- Solicitud de cambios
- Registro de cambios
- Lecciones aprendidas

2.3.2.1.7. Control del Alcance

Para el control del alcance, se revisará diariamente el documento Acta de Solicitudes de Cambios de Alcance, el cual se detalla en la Tabla 12 y estará disponible en el Drive de la organización para todos los interesados. Los interesados deberán colocar la información con la justificación debida para la revisión del Director de Proyecto. El Gerente de Ingeniería será el responsable de aprobar la solicitud si la justificación de la solicitud es válida. Luego, el Director de Proyecto y su equipo serán los responsables de analizar los impactos en costo, tiempo y calidad para luego presentar el cambio al Comité de Control Integrado de Cambios.

De ser aprobada la solicitud de cambio se informará a las partes interesadas vía correo electrónico y se procederá a actualizar los documentos pertinentes.

Tabla 12. Acta de Solicitudes de Cambios de Alcance

Acta de Solicitudes de Cambios de Alcance			
Cambio Solicitado	Justificación	Solicitado por	Estado
Detalle del cambio a solicitar.	Explicación de por qué se debe realizar el cambio, mencionando cuales serían los beneficios del proyecto.	Quien realiza la solicitud	Pendiente de revisión, Aprobado o Negado.

Elaborado por: Los Autores.

2.3.2.2. Línea Base del Alcance

A continuación, se presenta la Línea Base de Alcance del Proyecto Placas Negativas, la cual está conformada por los siguientes documentos:

- Enunciado del Alcance
- EDT
- Diccionario de EDT

2.3.2.2.1. Enunciado del Alcance del Proyecto Placas Negativas

Alcance del proyecto

Para efectos de la elaboración del Enunciado del Alcance, se han definido cuatro etapas, La Gestión de Proyectos, Levantamiento de Ingeniería, la Adquisición de Materiales, Equipos y Servicios y la Modificación de la Línea de Producción. Para este proyecto se tiene establecido un presupuesto de USD 238 679,22 y un periodo máximo de 231 días.

Alcance del Producto

- 1. Gestión de Proyectos:** La Dirección del proyecto para la modificación de la línea de producción de placas negativas de Tecnova S.A., comprende la documentación y entregables claves para cumplir con los objetivos del proyecto.

Entregables

- Plan para la Dirección del Proyecto
- Documentos del Proyecto

- 2. Levantamiento de ingeniería:** Plano computarizado que contendrá la distribución actual y modificada de la línea de producción, en conjunto con los ductos de extracción, líneas de aire comprimido y rutas de cableado eléctrico.

Entregables

- Layout de la Línea de Producción

- 3. Adquisición de Materiales, Equipos y Servicios:** Selección de proveedores y elaboración de órdenes de compra de todas las adquisiciones del proyecto.

Entregables

- Adquisición del Aplicador de Papel
- Ductería de Extracción
 - Ductería de Extracción para el Horno
 - Ductería de Extracción para la Cortadora
 - Ductería de Extracción para el Stacker
- Reubicación del Horno
- Materiales eléctricos

- 4. Modificación de la línea de producción:** Línea de producción de placas negativas que contiene la reubicación de la cortadora, horno, retiro del sistema de baño de ácido y la instalación de la nueva máquina aplicadora de papel.

Entregables

- Instalación del Aplicador de Papel
 - Desembarque del Aplicador de Papel
 - Montaje del Aplicador de Papel
- Movimiento de máquinas
 - Reubicación de la Cortadora
 - Reubicación del Horno
- Instalaciones de servicio
 - Ductería de extracción del horno
 - Ductería de extracción de la cortadora
 - Ductería de extracción del Stacker
 - Acometida Eléctrica del Horno

- Acometida Eléctrica del Aplicador de Papel
- Acometida Eléctrica de la Cortadora
- Aire Comprimido para la Cortadora
- Comisionado
 - Capacitación del Aplicador de Papel
 - Pruebas de funcionamiento del Aplicador de Papel
 - Pedido de Repuestos del Aplicador de Papel
 - Arranque de la Línea de Producción de Placas Negativas
 - Entrega de la Línea de Producción de Placas Negativas

Criterios de Aceptación

1. Gestión de Proyectos

- Todos los subplanes deben estar realizados en Word. Se debe seguir el mismo formato para Planes de Gestión de Proyectos disponibles en los Activos de Procesos de la Organización.
- El Plan de Gestión para este Proyecto debe seguir las recomendaciones del Project Management Institute.
- Los Documentos de Proyecto deben ser realizados en Word y deben seguir el mismo formato para Documentos de Proyectos disponibles en los Activos de Procesos de la Organización.
- El Plan de Gestión debe ser guardado en formato Word en el drive de la compañía con el Nombre del Proyecto seguido por el Código del Proyecto en la empresa.

2. Levantamiento de Ingeniería

- Se debe elaborar un plano en AutoCAD versión 2021 con dos pestañas, el Layout de la Línea Actual y el Layout de la Línea Modificada.

- El Layout de la Línea Modificada debe contener el dibujo de la máquina que es proporcionado por el fabricante.
- El Plano debe contener rutas de canaletas eléctricas, aire comprimido y ductos de extracción.
- El plano debe ser guardado en el Drive de la compañía.

3. Adquisición de Materiales, Equipos y Servicios

- Las órdenes de compra deben estar en formato PDF.
- Se debe utilizar el software propio de la empresa (Infor) para creación de órdenes de compra.
- El precio de todas las órdenes de compra debe coincidir con el precio de su cotización aprobada.

4. Modificación de la Línea de Producción

- La Línea Modificada de Producción debe seguir la siguiente secuencia de máquinas: Empastadora, Aplicador de papel, Cortadora de Placas, Horno de Empastado y Stacker.
- La velocidad de producción de placas negativas debe ser de 34m/min.
- La Línea debe producir un mínimo de 85 000 placas por turno (8 horas).
- Se debe capacitar a un mínimo de 8 operadores de la línea.

Exclusiones

- No se incluye el Plan de Mantenimiento de la Aplicadora de Papel.
- No se incluyen servicios de mantenimiento a equipos de la línea de producción de placas negativas.
- El proyecto no contempla el proceso de compra de la lista de repuestos, entregada por el proveedor de la nueva máquina aplicadora de papel.
- El proyecto no incluye la adquisición de Rollos de Papel.

Restricciones

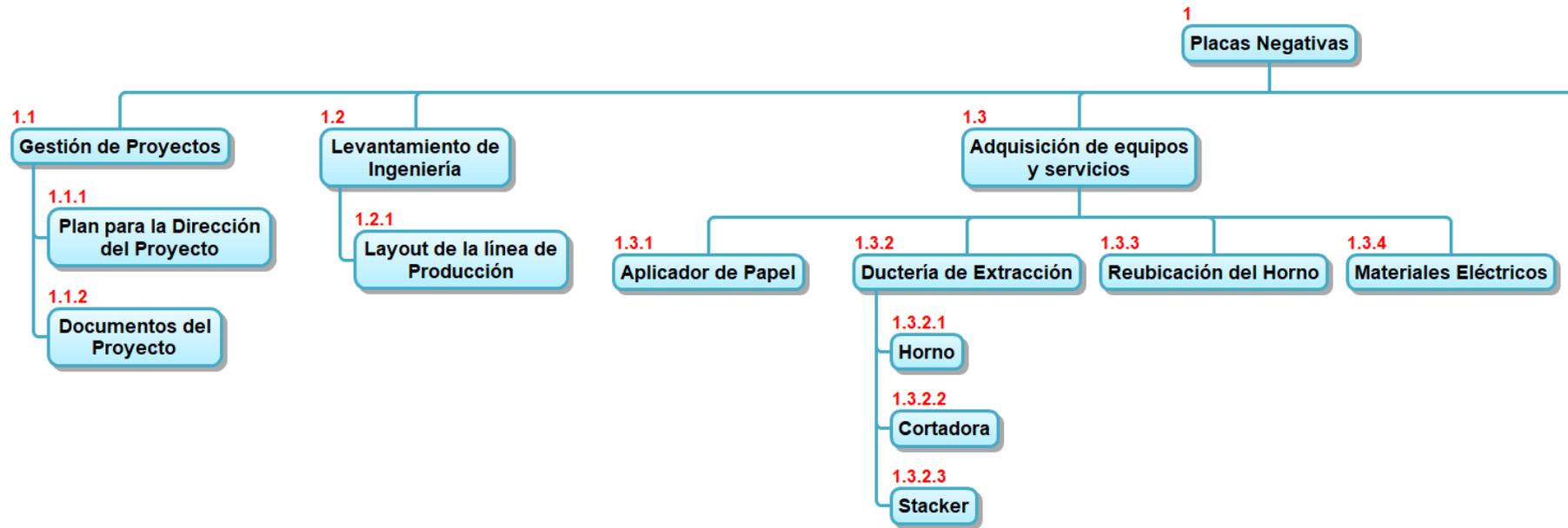
- Por temas de la Pandemia Covid19, el técnico que realizará el comisionado sólo estará disponible a partir de la segunda semana de Agosto/2022.
- La empresa solo extenderá el presupuesto en un 10% en caso de que se necesite.
- El tiempo de fabricación y embarque de la máquina es de 8 semanas desde la fecha que se pone la orden de compra.
- El tiempo de transporte de la máquina es de 1 semana.
- Por temas de stock de placas negativas de la fábrica, el montaje, puesta en marcha y comisionado de la máquina debe ser realizado en no más de 60 días luego del paro de producción.
- Todos los trabajos de instalación de ductos de extracción serán realizados por un contratista externo.
- La reubicación del horno de empastado será realizada por un contratista externo.

Supuestos

- Se cumplen con los tiempos establecidos para la entrega de la máquina por parte del fabricante en EE. UU.
- Se cumple con los tiempos establecidos para el transporte de la máquina por parte del proveedor del flete naviero.
- El personal de operativo no encuentra dificultad para operar la nueva máquina luego de la capacitación.

2.3.2.2.2. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

A continuación, la Figura 8 muestra la EDT en la cual se desglosan los grandes entregables en paquetes de trabajo.



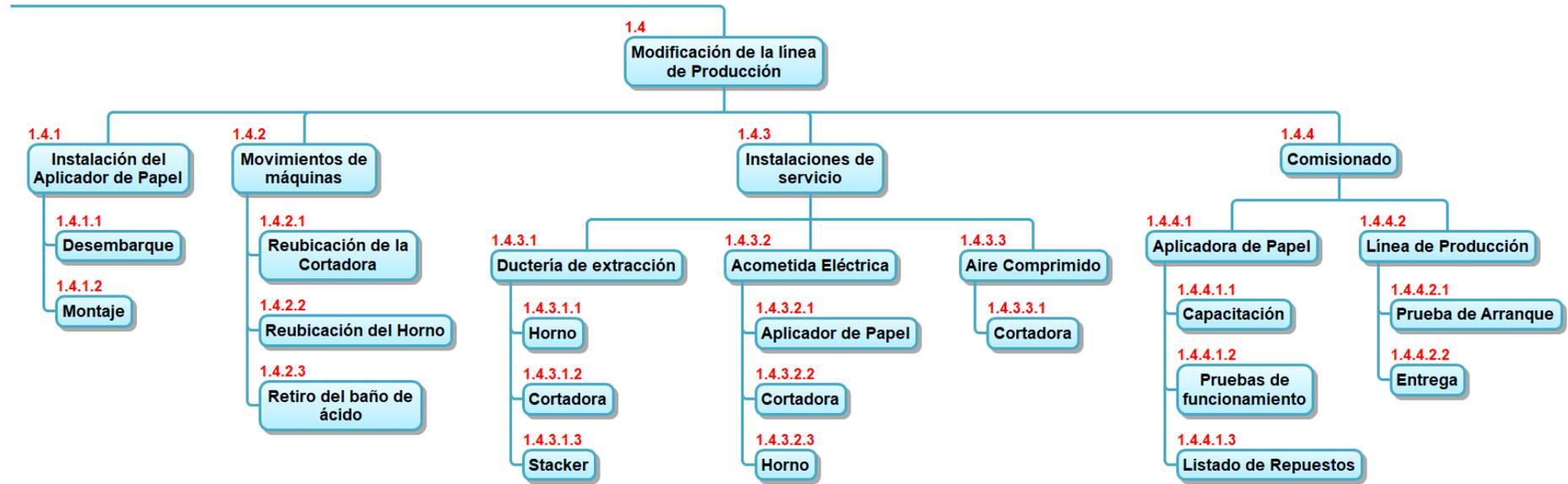


Figura 8. EDT del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

2.3.2.2.3. Diccionario de la EDT

La Tabla 13 muestra el Diccionario de la EDT para el proyecto Placas Negativas.

Tabla 13. Diccionario de la EDT del proyecto Placas Negativas

Código Identificador:	1.1.1
Nombre del elemento:	Plan para la Dirección del Proyecto
Descripción del trabajo:	Elaboración del Plan para la Dirección del Proyecto de acuerdo con las buenas prácticas recomendadas por el PMI.
Criterios de aceptación:	<p>Los siguientes subplanes deberán ser aprobados:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Plan de la Gestión de los Interesados ● Plan de la Gestión del Alcance ● Plan de la Gestión del Cronograma ● Plan de la Gestión de los Costos ● Plan de la Gestión de la Calidad ● Plan de la Gestión de los Recursos ● Plan de la Gestión de las Comunicaciones ● Plan de la Gestión de los Riesgos ● Planificación de la Gestión de las Adquisiciones ● Línea Base del Alcance ● Línea Base de Costos ● Línea Base del Cronograma <p>Todos los subplanes deben estar en Word y seguir el formato de Planes de Gestión de Proyecto de la organización.</p>
Responsable:	Xavier Coello, Director de Proyecto
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Microsoft Word Intermedio. ● Conocimientos de Gestión de Proyectos. ● PMBOK ● Activos de Procesos de la Organización ● Equipo de Proyecto
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No existirán demoras en la elaboración del plan debido a enfermedades del equipo de proyecto. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ Los subplanes de gestión de proyecto solo pueden ser aprobados por el Gerente de Ingeniería. ○ Los subplanes de gestión de proyecto solo pueden ser elaborados y modificados por el Director de Proyecto y sus asistentes. ○ El Plan de Gestión de proyecto debe estar disponibles para visualizarse por todos los interesados en el Drive de la organización.

Código Identificador:	1.1.2	
Nombre del elemento:	Documentos del Proyecto	
Descripción del trabajo:	Documentos elaborados de acuerdo con los 49 procesos detallados en el PMBOK.	
Criterios de aceptación:	<p>Se deberán aprobar los siguientes documentos en Word siguiendo el formato de Documentos de Proyectos de la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Listado de actividades. ● Base de estimaciones. ● Registro de cambios. ● Estimaciones de costos. ● Estimaciones de la duración. ● Registro de incidentes. ● Registro de lecciones aprendidas. ● Lista de hitos. ● Calendarios del proyecto. ● Comunicaciones del proyecto. ● Diagrama de red del cronograma del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Enunciado del alcance del proyecto. ● Asignaciones del equipo del proyecto. ● Mediciones de control de calidad. ● Métricas de calidad. ● Informe de calidad. ● Documentación de requisitos. ● Matriz de trazabilidad de requisitos. ● Estructura de desglose de recursos. ● Calendarios de recursos. ● Requisitos de recursos. ● Registro de riesgos. ● Registro de interesados.
Responsable:	Xavier Coello, Director de Proyecto	
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Microsoft Word Intermedio. ● Conocimientos de Gestión de Proyectos. ● PMBOK ● Activos de Procesos de la Organización ● Equipo de Proyecto 	
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No existirán demoras en la elaboración de los documentos debido a enfermedades del equipo de proyecto. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ Los documentos de proyecto deberán estar disponibles para su visualización por todos los interesados del proyecto en el Drive de la organización. 	

Código Identificador:	1.2.1
Nombre del elemento:	Layout de la línea de producción
Descripción del trabajo:	Elaboración del plano con la distribución actual de la línea de producción de placas negativas como también de la línea optimizada. El plano debe contener las rutas de tuberías, ductos y canaletas de servicio. Las líneas de servicio son electricidad, extracción de polvos y aire comprimido.
Criterios de aceptación:	<p>Deberá cumplir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Formato .dwg elaborado en AutoCAD. Vista de Planta. ● Deberá contener el dibujo arquitectónico del galpón donde se encuentra la línea de producción. No es necesario que se incluyan los demás equipos aparte de la línea. ● Las dimensiones y ubicación de los equipos de la línea de producción contienen un máximo de 5% de error vs lo real. <p>Nota: El plano deberá contener la siguiente información en distintas capas de AutoCAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La distribución antigua de equipos de la línea de producción. Se debe detallar Empastadora, Baño de ácido, horno de empastado, cortadora y Stacker de Placas. Se deben detallar también las bandas transportadoras. ● La distribución de equipos de la línea modificada. Se debe detallar Empastadora, Aplicador de Papel, Cortadora, Horno de Empastado y Stacker de Placas. Se deben detallar también las bandas transportadoras. ● Ruta de canaletas y cables eléctricos que van hacia el Aplicador de Papel, la Cortadora y el Horno de Empastado. Se debe especificar tipo y calibre AWG del cable y dimensión de las canaletas. Esta capa debe tener color amarillo. ● Las líneas de aire comprimido que van hacia la cortadora. Se debe especificar el diámetro y material de tubería. Esta capa debe tener color azul. ● Ducterías y puntos de extracción que van hacia la Cortadora, Horno y Stacker de Placas. Se debe especificar las dimensiones de los ductos y sentido de flujo. Esta capa debe tener color celeste. ● Distribución de columnas estructurales del galpón. Se debe detallar las dimensiones de las columnas. Esta capa debe estar en color rojo. ● Juego de planos (4) impresos en formato A1 que detallen el galpón con: capa de distribución de línea actual vs modificada, capa de rutas de cables eléctricos y canaletas, capa de conexiones de aire comprimido y capa de ruta de ducterías y puntos de extracción.
Responsable:	Xavier Coello, Director del Proyecto
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Plano de la máquina Aplicadora de Papel ● Software AutoCAD 2020 con Licencia Activada. ● Conocimientos de manejo de AutoCAD 2D nivel Intermedio. ● Conocimientos en diseños de Layout de plantas industriales.
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El plano enviado por el proveedor de la máquina tiene un error menor al 5% vs el equipo recibido. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El plano en AutoCAD de la máquina aplicadora de Papel debe ser enviado por el proveedor del equipo. ○ El espacio entre la pared del galpón y el último equipo de la línea de producción debe ser mayor o igual a 2750 mm.

Código Identificador:	1.3.1
Nombre del elemento:	Adquisición del Aplicador de Papel
Descripción del trabajo:	Elaboración de orden de compra para la adquisición de la nueva máquina aplicadora de papel.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● La orden de compra debe ser hecha en formato PDF. ● La orden de compra debe detallar al Comprador y al Proveedor. ● La moneda debe ser en Dólares Americanos. ● La orden de compra debe detallar tiempo de fabricación de la máquina. ● La orden de compra debe especificar una garantía de 1 año de piezas por defectos de fábrica. ● La orden de compra debe especificar la forma de pago.
Responsable:	Director de Proyecto
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Suministros de oficina ● Programa Excel ● Cotización de la máquina de papel ● Asistente de Compras ● Asistente de Logística ● Correo electrónico
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No habrá incremento de precio de la máquina desde que se cotiza hasta que se pone la orden de compra. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La orden de compra solo puede ser elaborada una vez que la cotización sea aprobada por el Patrocinador.

Código Identificador:	1.3.2.1
Nombre del elemento:	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Horno de Empastado
Descripción del trabajo:	Gestión y elaboración de orden de compra para adquirir el servicio para la fabricación e instalación de ductos de extracción de polvos en el Horno de Empastado.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● La orden de compra debe ser hecha en formato PDF. ● La orden de compra debe detallar al Comprador y al Proveedor. ● La moneda debe ser en Dólares Americanos. ● La orden de compra debe detallar tiempo de entrega del trabajo. ● La orden de compra debe especificar una garantía de 2 años por defectos en los ductos. ● La orden de compra debe detallar claramente los materiales a usarse. ● La orden de compra debe detallar claramente el trabajo a realizar. ● La orden de compra debe especificar la forma de pago.
Responsable:	Xavier Coello, Director del Proyecto
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Cotización seleccionada ● Suministros de oficina ● Programa Excel ● Asistente de Compras ● Correo electrónico
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No habrá incremento de precio de la máquina desde que se cotiza hasta que se pone la orden de compra. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La orden de compra solo puede ser elaborada una vez que la cotización sea aprobada por el Patrocinador.

Código Identificador:	1.3.2.2
Nombre del elemento:	Adquisición del servicio de ductos de extracción de polvos para la Cortadora de Placas
Descripción del trabajo:	Gestión y elaboración de orden de compra para adquirir el servicio para la fabricación e instalación de ductos de extracción de polvos en la Cortadora de Placas.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● La orden de compra debe ser hecha en formato PDF. ● La orden de compra debe detallar al Comprador y al Proveedor. ● La moneda debe ser en Dólares Americanos. ● La orden de compra debe detallar tiempo de entrega del trabajo. ● La orden de compra debe especificar una garantía de 2 años por defectos en los ductos. ● La orden de compra debe detallar claramente los materiales a usarse. ● La orden de compra debe detallar claramente el trabajo a realizar. ● La orden de compra debe especificar la forma de pago.
Responsable:	Xavier Coello, Director del Proyecto
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Cotización seleccionada ● Suministros de oficina ● Programa Excel ● Asistente de Compras ● Correo electrónico
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No habrá incremento de precio de la máquina desde que se cotiza hasta que se pone la orden de compra. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La orden de compra solo puede ser elaborada una vez que la cotización sea aprobada por el Patrocinador.

Código Identificador:	1.3.2.3
Nombre del elemento:	Adquisición del servicio de ductos de extracción de polvos para el Stacker de placas
Descripción del trabajo:	Gestión y elaboración de orden de compra para adquirir el servicio para la fabricación e instalación de ductos de extracción de polvos en el Stacker de Placas.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● La orden de compra debe ser hecha en formato PDF. ● La orden de compra debe detallar al Comprador y al Proveedor. ● La moneda debe ser en Dólares Americanos. ● La orden de compra debe detallar tiempo de entrega del trabajo. ● La orden de compra debe especificar una garantía de 2 años por defectos en los ductos. ● La orden de compra debe detallar claramente los materiales a usarse. ● La orden de compra debe detallar claramente el trabajo a realizar. ● La orden de compra debe especificar la forma de pago.
Responsable:	Xavier Coello, Director del Proyecto
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Cotización seleccionada ● Suministros de oficina ● Programa Excel ● Asistente de Compras ● Correo electrónico
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No habrá incremento de precio de la máquina desde que se cotiza hasta que se pone la orden de compra. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La orden de compra solo puede ser elaborada una vez que la cotización sea aprobada por el Patrocinador.

Código Identificador:	1.3.3
Nombre del elemento:	Adquisición del servicio de reubicación del Horno de Empastado
Descripción del trabajo:	Gestión y elaboración de la orden de compra para adquirir el servicio de reubicación del Horno de Empastado.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● La orden de compra debe ser hecha en formato PDF. ● La orden de compra debe detallar al Comprador y al Proveedor. ● La moneda debe ser en Dólares Americanos. ● La orden de compra debe detallar tiempo de entrega del trabajo. ● La orden de compra debe detallar claramente los materiales a usarse. ● La orden de compra debe detallar claramente el trabajo a realizar. ● La orden de compra debe especificar la forma de pago.
Responsable:	Xavier Coello, Director del Proyecto
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Cotización seleccionada ● Suministros de oficina ● Programa Excel ● Asistente de Compras ● Correo electrónico
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No habrá incremento de precio de la máquina desde que se cotiza hasta que se pone la orden de compra. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La orden de compra solo puede ser elaborada una vez que la cotización sea aprobada por el Patrocinador.

Código Identificador:	1.3.4
Nombre del elemento:	Adquisición de Materiales eléctricos
Descripción del trabajo:	Gestión y elaboración de orden de compra para adquirir los materiales eléctricos necesarios para el proyecto.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● La orden de compra debe ser hecha en formato PDF. ● La orden de compra debe detallar al Comprador y al Proveedor. ● La moneda debe ser en Dólares Americanos. ● La orden de compra debe detallar tiempo de entrega de los materiales. ● La orden de compra debe detallar nombre, descripción y cantidad de los materiales a comprar. ● La orden de compra debe especificar la forma de pago.
Responsable:	Marcos Estrella, Supervisor Eléctrico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Cotización seleccionada ● Suministros de oficina ● Programa Excel ● Asistente de Compras ● Correo electrónico
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No habrá incremento de precio de la máquina desde que se cotiza hasta que se pone la orden de compra. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La orden de compra solo puede ser elaborada una vez que la cotización sea aprobada por el Patrocinador.

Código Identificador:	1.4.1.1
Nombre del elemento:	Desembarque del Aplicador de Papel
Descripción del trabajo:	Actividad para desmontar la máquina del contenedor proveniente del puerto.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● Luego del desembarque en planta, el equipo, no debe tener daños en el panel eléctrico principal que comprometan su funcionalidad. El panel eléctrico debe contener el Display, Breaker Principal, contactores, guardamotors y cables. ● Luego del desembarque en planta, el equipo, no debe tener daños en su estructura metálica, bandas, servomotores, rodamientos, rodillos y pernos. ● En el paquete recibido, debe estar incluido el manual de operación y el manual de partes mecánicas y eléctricas.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal calificado para operar montacargas ● Personal de soporte para el desembarque. ● Montacargas ● Permisos de trabajo ● EPP ● Ganchos, eslingas y estrobos.
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El montacargas no presentará fallas técnicas al realizar el desembarque. ○ Las eslingas no se romperán al hacer el desembarque. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El permiso de trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar la maniobra. ○ El trabajo debe ser realizado por el personal interno liderado por el Supervisor Mecánico. ○ Se dispondrá de un máximo de dos montacargas para hacer la maniobra. ○ La maniobra deberá ser realizada en un área libre de 5x5m ○ Todos los involucrados en la maniobra deben seguir el protocolo de seguridad interno de la empresa.

Código Identificador:	1.4.1.2
Nombre del elemento:	Montaje del Aplicador de Papel
Descripción del trabajo:	Proceso para la colocación de la máquina aplicadora de papel en la línea de producción de placas negativas.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El equipo se encuentra en la misma ubicación que se detalla en el Layout de la Línea de Producción. ● Luego del montaje en la línea de producción, el equipo, no debe tener daños en el panel eléctrico principal que comprometan su funcionalidad. El panel eléctrico debe contener el Display, Breaker Principal, contactores, guardamotores y cables. ● Luego del desembarque en planta, el equipo, no debe tener daños en su estructura metálica, bandas, servomotores, rodamientos, rodillos y pernos. ● El equipo debe tener un espacio libre en ambos extremos con las máquinas adyacentes de al menos 20 centímetros. ● La máquina debe quedar nivelada.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Layout de la Línea de Producción ● Personal de apoyo ● Montacargas ● Permiso de trabajo ● Equipos de Protección Personal
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ No se le presentarán dificultades al operador del montacargas para realizar la maniobra. ○ No se le presentarán dificultades al personal interno para el montaje de la máquina. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El permiso de trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar la maniobra. ○ El trabajo debe ser realizado por el personal interno liderado por el Supervisor Mecánico. ○ Todos los involucrados en la maniobra deben seguir el protocolo de seguridad interno. ○ Solo se dispondrá de 1 montacargas para realizar la maniobra.

Código Identificador:	1.4.2.1
Nombre del elemento:	Reubicación de la Cortadora de Placas
Descripción del trabajo:	Corresponde a la reubicación de la máquina cortadora de placas negativas en la línea de producción.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El equipo se encuentra en la misma ubicación que se detalla en el Layout de la línea de producción. ● Luego de la reubicación de la Cortadora de Placas, el equipo no debe tener daños en el tambor de corte, rodamientos, pistones neumáticos, válvulas neumáticas, mangueras neumáticas, cadenas, banda de transporte, ejes y chumaceras. ● Luego de la reubicación de la Cortadora de Placas, el equipo no debe tener daños en el panel eléctrico, sensores, cables y luces de alarma.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Layout de la línea de producción ● Personal calificado para operar montacargas ● Montacargas ● Personal de apoyo ● Permisos de trabajo ● Equipos de Protección Personal
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El montacargas no presentará fallas técnicas al realizar la maniobra. ○ El personal de apoyo no encontrará dificultad para realizar el montaje. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El permiso de trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar la maniobra. ○ El trabajo debe ser realizado por el personal interno liderado por el Supervisor Mecánico. ○ Se dispondrá de un montacargas para hacer la maniobra. ○ Todos los involucrados en la maniobra deben seguir el protocolo de seguridad interno de la empresa.

Código Identificador:	1.4.2.2
Nombre del elemento:	Reubicación de horno
Descripción del trabajo:	Corresponde al movimiento del equipo para dar espacio a la Cortadora y el Aplicador de papel.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El equipo se encuentra en la misma ubicación que se detalla en el Layout de la línea de producción. ● El equipo debe moverse 2.5 metros hacia el final de la línea. ● El equipo debe quedar nivelado. ● Luego de la reubicación del Horno de Empastado, el equipo no debe tener daños en la estructura metálica y en el ventilador. ● Luego de la reubicación, el Horno de Empastado no debe tener daños en su panel eléctrico. ● El proveedor deberá usar gatas hidráulicas de 5 toneladas para elevar el horno, montarlo en 4 cilindros de 400mm de diámetro y rodar el horno hacia la posición deseada.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Layout de la línea de producción ● Personal calificado para realizar movimientos de máquina pesada. ● Permisos de trabajo ● Equipos de Protección Personal
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El peso del Horno de Empastado es el mismo que se detalla en su Hoja Técnica. ○ El sistema que se utilizará para el movimiento del horno no tendrá inconvenientes. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar la maniobra. ○ El Horno pesa 7.5 Ton. ○ No se puede usar montacargas ni grúa por el poco espacio disponible. ○ La actividad debe realizarse por el proveedor detallado en la orden de compra generada, supervisada por el Supervisor Mecánico. ○ Todos los involucrados en la maniobra deben seguir el protocolo de seguridad interno de la empresa.

Código Identificador:	1.4.2.3
Nombre del elemento:	Retiro de baño de ácido
Descripción del trabajo:	Retiro de sistema de baño de ácido actualmente instalado luego de la empastadora de placas y antes del Horno de Empastado.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● Se debe retirar la bomba de ácido, tanque de ácido pequeño, contenedor de rebose, tuberías plásticas, válvulas, rodillo y mangueras. ● No deben quedar secuelas de ácido en el piso del galpón. ● Una vez retirado el sistema, se debe colocarlo en un área aislada para su neutralización de pH.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal de interno de soporte ● Herramientas ● Trajes completos contra ácido y máscaras Full Face.
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal no tendrá inconvenientes para retirar el sistema de ácido. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ Se debe seguir el protocolo interno de la empresa para el manejo de ácido. ○ El trabajo debe realizarse con personal interno de la organización liderado por el Supervisor Mecánico. ○ Todos los involucrados en la maniobra deben seguir el protocolo de seguridad interno de la empresa. ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar el trabajo.

Código Identificador:	1.4.3.1.1
Nombre del elemento:	Instalación de ductería de extracción del horno
Descripción del trabajo:	Fabricación e instalación de bajante desde el ducto madre hacia el punto de extracción en el Horno de Empastado.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El diámetro, longitud y ruta de la bajante debe ser igual a los que se detallan en el Layout de la línea de producción y en la orden de compra. ● Los ductos deben quedar nivelados. ● Los ductos deben ser de plancha galvanizada. ● Los ductos no deben tener hundimientos ni deformaciones. ● La bajante debe terminar en una campana de un área de 800mmx800mm y una altura de 1000 mm.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal calificado para fabricación de ductos de extracción ● Layout de la línea de Producción ● Herramientas y material del contratista.
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal contratista no se ausentará el día de acudir a realizar el trabajo. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La actividad debe realizarse por el proveedor detallado en la orden de compra generada, supervisado por el Supervisor Mecánico. ○ El proveedor debe seguir el protocolo interno de seguridad para trabajos con contratistas. ○ El sistema de extracción de polvos debe estar apagado al momento de realizar el trabajo. ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar el trabajo.

Código Identificador:	1.4.3.1.2
Nombre del elemento:	Instalación de ductería de extracción de cortadora de Placas
Descripción del trabajo:	Fabricación e instalación de bajante desde el ducto madre hacia el punto de extracción de la Cortadora de Placas.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El diámetro, longitud y ruta de la bajante debe ser igual a los que se detallan en el Layout de la línea de producción y en la orden de compra. ● Los ductos deben quedar nivelados. ● Los ductos deben ser de plancha galvanizada. ● Los ductos no deben tener hundimientos ni deformaciones. ● La bajante debe estar conectada a la Cortadora por medio de una manguera flexible de 1.5 metros.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal calificado para fabricación de ductos de extracción ● Layout de la línea de Producción ● Herramientas y material del contratista
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal contratista no se ausentará el día de acudir a realizar el trabajo. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La actividad debe realizarse por el proveedor detallado en la orden de compra generada, supervisado por el Supervisor Mecánico. ○ El proveedor debe seguir el protocolo interno de seguridad para trabajos con contratistas. ○ El sistema de extracción de polvos debe estar apagado al momento de realizar el trabajo. ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar el trabajo.

Código Identificador:	1.4.3.1.3
Nombre del elemento:	Instalación de ductería de extracción de Stacker de Placas
Descripción del trabajo:	Fabricación e instalación de bajante desde el ducto madre hacia el punto de extracción del Stacker de Placas.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El diámetro, longitud y ruta de la bajante debe ser igual a los que se detallan en el Layout de la línea de producción y en la orden de compra. ● Los ductos deben quedar nivelados. ● Los ductos deben ser de plancha galvanizada. ● Los ductos no deben tener hundimientos ni deformaciones. ● La bajante debe estar conectada al Stacker por medio de una manguera flexible de 1.5 metros.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal calificado para fabricación de ductos de extracción ● Layout de la línea de Producción ● Herramientas y material del contratista
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal contratista no se ausentará el día de acudir a realizar el trabajo. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ La actividad debe realizarse por el proveedor detallado en la orden de compra generada, supervisado por el Supervisor Mecánico. ○ El proveedor debe seguir el protocolo interno de seguridad para trabajos con contratistas. ○ El sistema de extracción de polvos debe estar apagado al momento de realizar el trabajo. ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar el trabajo.

Código Identificador:	1.4.3.2.1
Nombre del elemento:	Acometida eléctrica para el aplicador de papel
Descripción del trabajo:	Instalación de acometida eléctrica para el Aplicador de Papel usando electrocanales, cables y accesorios.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● Los electrocanales deben estar nivelados y cerrados con su tapa. ● Los electrocanales deben ser de plancha galvanizada. ● Los cables deben estar ordenados y no entrelazados. ● Los cables deben estar debidamente marquillados con cinta. ● El tablero de la máquina aplicadora de papel debe quedar limpio, sin rastros de material. ● Las conexiones al tablero de la máquina y tablero principal deben hacerse con funda sellada. ● La ruta de los electrocanales debe ser la misma detallada en el Layout de Línea de Producción.
Responsable:	Marcos Estrella, Supervisor Eléctrico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal técnico eléctrico interno ● Layout de línea de producción. ● Materiales eléctricos ● Herramientas para trabajos eléctricos. ● Equipos de Protección Personal
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal interno no tendrá complicaciones para realizar el trabajo. ○ El personal interno entregará el trabajo a tiempo. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El trabajo será realizado con personal interno de la planta liderado por el Supervisor Eléctrico. ○ Se debe seguir el protocolo de seguridad interno de la planta para trabajos de baja tensión. ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar el trabajo.

Código Identificador:	1.4.3.2.2
Nombre del elemento:	Acometida eléctrica para la cortadora de placas
Descripción del trabajo:	Instalación de acometida eléctrica para la Cortadora de Placas usando electrocanales, cables y accesorios.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● Los electrocanales deben estar nivelados y cerrados con su tapa. ● Los electrocanales deben ser de plancha galvanizada. ● Los cables deben estar ordenados y no entrelazados. ● Los cables deben estar debidamente marquillados con cinta. ● El tablero de la cortadora de placas debe quedar limpio, sin rastros de material. ● Las conexiones al tablero de la máquina y tablero principal deben hacerse con funda sellada. ● La ruta de los electrocanales debe ser la misma detallada en el Layout de Línea de Producción.
Responsable:	Marcos Estrella, Supervisor Eléctrico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal técnico eléctrico interno ● Materiales eléctricos ● Layout de línea de producción. ● Herramientas para trabajos eléctricos. ● Equipos de Protección Personal
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal interno no tendrá complicaciones para realizar el trabajo. ○ El personal interno entregará el trabajo a tiempo. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El trabajo será realizado con personal interno de la planta liderado por el Supervisor Eléctrico. ○ Se debe seguir el protocolo de seguridad interno de la planta para trabajos de baja tensión. ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar el trabajo.

Código Identificador:	1.4.3.2.3
Nombre del elemento:	Acometida eléctrica para el Horno de Empastado
Descripción del trabajo:	Instalación de acometida eléctrica para la Cortadora de Placas usando electrocanales, cables y accesorios.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● Los electrocanales deben estar nivelados y cerrados con su tapa. ● Los electrocanales deben ser de plancha galvanizada. ● Los cables deben estar ordenados y no entrelazados. ● Los cables deben estar debidamente marquillados con cinta. ● El tablero del horno de empastado debe quedar limpio, sin rastros de material. ● Las conexiones al tablero de la máquina y tablero principal deben hacerse con funda sellada. ● La ruta de los electrocanales debe ser la misma detallada en el Layout de Línea de Producción.
Responsable:	Marcos Estrella, Supervisor Eléctrico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal técnico eléctrico interno ● Materiales eléctricos ● Layout de línea de producción. ● Herramientas para trabajos eléctricos. ● Equipos de Protección Personal
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal interno no tendrá complicaciones para realizar el trabajo. ○ El personal interno entregará el trabajo a tiempo. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El trabajo debe ser realizado con personal interno de la planta liderado por el Supervisor Eléctrico. ○ Se debe seguir el protocolo de seguridad interno de la planta para trabajos de baja tensión. ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar el trabajo.

Código Identificador:	1.4.3.3.1
Nombre del elemento:	Instalación de línea de aire comprimido para el aplicador de papel
Descripción del trabajo:	Instalación de bajante de aire comprimido desde la tubería principal hasta el Aplicador de Papel.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El diámetro, longitud y ruta de la bajante debe ser igual a los que se detallan en el Layout de la Línea de Producción. ● La tubería debe estar nivelada y anclada a sus soportes con abrazaderas. ● El material de la tubería debe ser de acero galvanizado. ● La tubería debe estar pintada de color azul.
Responsable:	Fidel Mora, Supervisor Mecánico
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal calificado para instalaciones de tuberías metálicas. ● Layout de Línea de Producción. ● Herramientas para trabajos con tuberías. ● EPPS
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal interno no tendrá complicaciones para realizar el trabajo. ○ El personal interno entregará el trabajo a tiempo. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El trabajo será realizado con personal interno de la planta, liderado por el Supervisor Mecánico. ○ Todos los involucrados en el trabajo deben seguir el protocolo de seguridad interno de la planta. ○ El Permiso de Trabajo deberá ser aprobado por el Jefe de Seguridad antes de comenzar el trabajo.

Código Identificador:	1.4.4.1.1
Nombre del elemento:	Capacitación
Descripción del trabajo:	Entrenamiento a cargo del Técnico del Aplicador de Papel hacia el personal que operará y realizará mantenimiento la Aplicadora de Papel.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El certificado de capacitación debe ser firmado por todos los operadores designados. ● El certificado de capacitación debe ser firmado por todos los mecánicos y eléctricos designados. ● El certificado de capacitación debe ser enviado al departamento de Recursos Humanos. ● El técnico de la máquina deberá entregar un reporte de capacitación firmado por él. ● La capacitación debe durar al menos 16 horas. ● Los operadores deberán realizar una prueba en sitio para demostrar lo aprendido en la capacitación. ● El Supervisor Mecánico y Eléctrico deben participar en la capacitación como oyentes.
Responsable:	Técnico de la Aplicadora de Papel
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicadora de papel instalada y energizada. ● Manual de operación de la Aplicadora de papel. ● Equipo de operadores designados por Producción ● Equipo de Técnicos Mecánicos y eléctricos designados por Ingeniería.
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal técnico y operativo no tendrá motivos de fuerza mayor para faltar al entrenamiento. ○ El personal técnico y operativo no encontrará mayor dificultad para capacitarse. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ Solo se podrá capacitar a un grupo de 8 personas conformado por 4 operadores, 2 técnicos mecánicos y 2 técnicos eléctricos. ○ Solo se podrá realizar la capacitación en el turno 2 (8h00 a 16h00)

Código Identificador:	1.4.4.1.2
Nombre del elemento:	Pruebas de funcionamiento
Descripción del trabajo:	Pruebas realizadas a la Aplicadora de Papel para asegurar que funcione de acuerdo a lo requerido.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El servomotor debe hacer girar la banda distintas velocidades. ● Los ejes de los rollos deben girar sin impedimento. ● No deben generarse sonidos en el servomotor de la banda. ● La banda debe transportar las placas sin resbalamiento. ● Todas las referencias de las placas producidas por Tecnova deben caber en la banda transportadora. ● La banda debe llegar a una velocidad de 34.5m/min con placas.
Responsable:	Técnico de la Aplicadora de Papel
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Supervisor de Calidad. ● Equipo de operadores capacitados. ● Aplicadora de Papel instalada y energizada. ● Supervisor Mecánico, Supervisor Eléctrico y Especialista de Automatización.
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ La máquina no tendrá problemas eléctricos al momento de hacer las pruebas. ○ La máquina no tendrá problemas mecánicos al momento de hacer las pruebas. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ Solo se podrá realizar las pruebas en el turno 2 (8h00 a 16h00) ○ La máquina deberá ser probada con un máximo de 4 operadores más el Técnico del Aplicador de Papel.

Código Identificador:	1.4.4.1.3
Nombre del elemento:	Listado de Repuestos
Descripción del trabajo:	Entrega de listado de repuestos de la Aplicadora de Papel para 6 meses de operación por parte del Fabricante.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● El listado debe estar firmado por el representante de la compañía que vendió la máquina. ● El listado debe estar firmado por el técnico de la máquina. ● El listado debe contener componentes mecánicos, eléctricos y de automatización. ● El listado debe enviarse en forma física y electrónica al Gerente de Ingeniería. ● El listado debe estar acompañado del valor por los repuestos. ● Se debe detallar en el listado el tiempo de entrega de los repuestos. ● El listado debe incluir los números de partes de los repuestos.
Responsable:	Técnico de la Aplicadora de Papel
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Suministros de oficina ● Asistente de Compras ● Asistente de Proyecto
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ Los números de partes en el listado son correctos. ○ La frecuencia de cambio sugerida por el proveedor es la correcta. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El listado solo lo puede elaborar y entregar el Técnico de la Aplicadora de Papel.

Código Identificador:	1.4.4.2.1
Nombre del elemento:	Prueba de Arranque
Descripción del trabajo:	Prueba de funcionamiento de la línea de producción de placas negativas por un tiempo definido.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● Se aplica el papel tanto en la parte superior como inferior de la placa. ● El papel no se enreda en los rodillos. ● El papel no se enreda en el troquel de corte. ● Cada 100 placas tienen una variación de corte permitida de +-3mm. ● La velocidad producción de placas negativas en toda la línea llega a 34.5 m/min. ● El Horno de Empastado llega a su temperatura Set de 200 grados Celsius. ● No existe desprendimiento de pasta en las placas. ● Se debe probar con una orden de fabricación para cada referencia de rejilla producidas por la organización. Cada orden de fabricación deberá ser de 75 000 placas. ● En total son 4 referencias de placas. Por lo que deberán ser 4 órdenes de fabricación que se debe producir.
Responsable:	Xavier Coello, Director del Proyecto
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipo de operadores designados por Producción ● Línea Modificada. ● Miembros del equipo de Ingeniería, Producción y Calidad. ● Rejillas de Plomo, Plasta de Plomo y Rollos de Papel.
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El personal operativo se encontrará disponible para el arranque de la línea. ○ Todos los equipos de la línea de producción no sufrirán averías de mayor grado al momento de realizar el arranque. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ Cada orden de fabricación consume 4 rollos de papel. ○ La pasta de plomo debe hacerse 45 min antes de empezar la prueba de arranque. ○ Se deben tener en stock 107 680 rejillas de cada referencia antes de realizar el arranque. ○ Cada orden de fabricación de 75 000 placas toma aprox. 5 horas de producción.

Código Identificador:	1.4.4.2.2
Nombre del elemento:	Entrega
Descripción del trabajo:	Constituye la reunión de entrega y recepción de la línea modificada operativa desde las manos del departamento de Proyectos hacia el departamento de Producción. Se Firma el Acta de Entrega.
Criterios de aceptación:	<ul style="list-style-type: none"> ● Se cumplen todos los criterios de aceptación de las Pruebas de Arranque (1.4.4.2.1). ● El Acta de Entrega de Proyecto debe estar firmada por el Patrocinador y Director de Proyectos. ● El Acta de Entrega de Proyecto debe contener el nombre del proyecto, el objetivo del proyecto y si se cumplió o no dicho objetivo. ● El Acta de Entrega de Proyecto debe digitalizarse en formato PDF y guardarse en el Drive de la organización.
Responsable:	Xavier Coello, Director de Proyectos
Recursos necesarios:	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Suministros de oficina ● Formato interno de Acta de Entrega de Proyecto ● Patrocinador
Supuestos y restricciones:	<ul style="list-style-type: none"> ● SUPUESTOS <ul style="list-style-type: none"> ○ El Patrocinador no tendrá imprevistos a última hora que le impidan recibir el Acta de Entrega de Proyecto. ● RESTRICCIONES <ul style="list-style-type: none"> ○ El formato del Acta de Entrega de Proyecto debe coincidir con el formato interno de Acta para Entrega de Proyectos de la organización.

Elaborado por: Los Autores

2.3.3. Gestión del Cronograma

2.3.3.1. Plan de Gestión del Cronograma

2.3.3.1.1. Metodología

CPM – Critical Path Method (Ruta crítica): En administración y gestión de proyectos, una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero.

2.3.3.1.2. Herramientas

MS Project 2013, Excel 2013, Word 2013, Google Docs, WBS Schedule Pro, Adobe Reader, Zoom, Reuniones, Lluvia de ideas, Toma de Decisiones, Habilidades blandas, Juicio de Expertos, Activos de Proceso de la organización. Para la Estimación de Duración de Actividades, se ha decido usar la Duración de Tres Puntos con formula Beta, debido a que no se tiene información en la organización sobre un proyecto similar.

A continuación, se detalla el nivel de precisión, la unidad de medida y el umbral de varianza a usarse en la Gestión del Cronograma:

- **Nivel de Precisión:** Hora
- **Unidades de Medida:** Tiempo
- **Umbral de Varianza:** +/- 10%

2.3.3.1.3. Reportes y Formatos de la Gestión del Cronograma

Plan de Gestión del Cronograma

El Plan de Gestión del Cronograma deberá ser en formato PDF y aprobado vía correo electrónico por el Patrocinador.

Reportes de Seguimiento

Todos los reportes de seguimiento serán realizados por el Director de Proyectos o el Asistente de Proyectos. Los reportes deberán indicar el porcentaje actual del cumplimiento del proyecto, comparación con línea base y listado de tareas faltantes. Los reportes de seguimiento deberán ser aprobados por el Gerente de Ingeniería vía correo electrónico. El formato de los reportes debe ser en PDF. Los reportes deberán ser comunicados de acuerdo con el Plan de Comunicaciones. Los reportes de seguimiento deberán ser aprobados en un lapso máximo de 24 horas. La frecuencia de generación de reportes debe ser semanal los miércoles.

2.3.3.1.4. Procesos de la Gestión Cronograma

2.3.3.1.4.1. Definir Actividades del Proyecto

- **Metodología:** Se realizará una reunión con el equipo de proyectos. Se presentará la línea base del alcance y se tomarán uno por uno todos los paquetes de trabajo para descomponerlos en actividades. Se realizará una inspección en sitio en la planta para revisar y validar las actividades.
- **Responsable, formatos y aprobaciones:** El responsable del desarrollo y entrega del listado de actividades es el Director de Proyecto y el Asistente de Proyectos. El listado de Actividades deberá ser elaborado con el formato detallado en la Tabla 14. Deberá ser enviado vía correo electrónico en formato PDF al Gerente de Ingeniería para su revisión y aprobación.

A continuación, se presenta la Tabla 14, la cual corresponde al formato para el Listado de Actividades.

Tabla 14. Listado de Actividades del Proyecto

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesora
Código de la actividad	Actividad del proyecto	Código de la Actividad Predecesora

Elaborado por: Los Autores.

2.3.3.1.4.2. Secuenciar Actividades

- **Metodología:** Se convocará una reunión con el equipo de proyectos y se tomará el listado de actividades para aplicar la secuenciación. Se realizará una inspección en sitio en la planta para revisar y validar la secuencia de las actividades. El listado de Actividades deberá ser actualizado llenando la casilla de Predecesora para todas las actividades. Las secuencias de actividades deberán ser ingresadas programa Microsoft Project y generar el Diagrama de Red.
- **Responsable, formatos y aprobaciones:** El responsable del desarrollo y entrega del Diagrama de Red es el Director de Proyectos y el Asistente de Proyectos. El Diagrama de Red deberá ser impreso en formato A1 y enviado al Gerente de Ingeniería para su revisión y aprobación.

2.3.3.1.4.3. Estimar los Recursos del Proyecto

Para este proceso se han definido tres tipos de recursos:

- **Material:** Consumibles, repuestos, productos que se utilizarán en el proyecto.
- **Costo:** Recursos que implican un gasto, y no dependen del trabajo realizado.
- **Trabajo:** Recursos que dependen del trabajo realizado, por lo general tienen una tasa estándar por hora o un costo fijo por actividad.

- **Metodología:** El Director de Proyectos se reunirá con su equipo de trabajo conformado por Supervisor Mecánico, Supervisor Eléctrico, Especialista de automatización y asistente de proyectos para tomar el listado de actividades y estimar todos los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto.
- **Responsable, formatos y aprobaciones:** El responsable del Listado de Recursos es el Director de Proyectos. El responsable de revisar y aprobar el Listado de Recursos es el Gerente de Ingeniería. La Tabla 15 muestra la plantilla para el Listado de Recursos.

Tabla 15. Plantilla de Listado de Recursos

Proyecto		Placas Negativas	
EDT	Recursos por Actividad	Tipo	Disponibilidad
Código de la actividad	Recursos que se utilizarán en la actividad, puede ser más de uno	Puede ser de tipo material, costo o trabajo.	Tasa de disponibilidad que tiene el recurso para ser usado. Por ej. 25%, 50% o 100%.

Elaborado por: Los Autores.

2.3.3.1.4.4. Estimar la Duración de las Actividades

- **Metodología:** Se convocará una reunión con el equipo de proyectos. Se tomará el Listado de Actividades y se utilizará la herramienta de estimación de Tres Puntos para determinar la duración de las actividades. Se debe usar Microsoft Project para crear el Diagrama de Gantt del proyecto. En el Diagrama de Gantt se debe detallar el inicio y fin del proyecto.
- **Responsable, formatos y aprobaciones:** El responsable del desarrollo y entrega del Diagrama de Gantt es el Director del Proyecto y su asistente. Se deberá crear e

imprimir el Diagrama de Gantt en formato A1 y posteriormente entregado al Gerente de Ingeniería para su revisión. El Diagrama de Gantt debe ser aprobado por el Gerente de Ingeniería. La Tabla 16 muestra la Plantilla para Estimación de Tres Puntos de Duración de las Actividades.

Tabla 16. Plantilla para Estimación de Tres Puntos de Duración de Actividades

Proyecto				Placas Negativas			
EDT	Nombre de tarea	Optimista	Probable	Pesimista	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración

Elaborado por: Los Autores.

EDT: Código de la actividad del proyecto

Nombre de la tarea: Nombre de la actividad

Optimista: Duración optimista de la actividad

Probable: Duración probable o media de la actividad

Pesimista: Duración en caso del peor escenario de la actividad.

Valor estimado: Valor calculado por la formula.

Reserva: Valor de seguridad que se suma al Valor Estimado. Se ha estipulado en 5%.

Duración: Duración final de la actividad que deberá ser ingresada a Microsoft Project.

2.3.3.1.4.5. Monitoreo y Control

- **Metodología:** Se utilizará como métrica el Schedule Performance Index o SPI, el cual será calculado semanalmente por el Asistente de Proyecto. El equipo de proyectos conformado por el Director de Proyectos, Asistente de Proyectos y Gerente de Ingeniería deberán realizar una reunión semanal para revisar el SPI y

decidir si es necesario tomar acciones preventivas o correctivas. A continuación, se muestra la Tabla 17 la cual nos detalla la actividad para controlar el cronograma. Los umbrales del SPI y el procedimiento para generar actividades preventivas y correctivas se detallan en la sección 2.3.5 Gestión de Calidad.

Tabla 17. Actividad para Monitorear y Controlar el Cronograma

Acción	Herramienta	Métrica	Frecuencia	Responsable
Reunión de control del Cronograma	Microsoft Excel, Microsoft Project	SPI	Semanal	Director de Proyecto

Elaborado por: Los Autores.

2.3.3.1.4.6. Control de Cambios

Las solicitudes de cambios que surjan del monitoreo y control del Cronograma deberán ser analizadas para determinar el impacto en costo, tiempo y alcance. Se deberá generar un reporte consolidando la solicitud y su impacto para ser revisado. El responsable de analizar y generar el reporte es el Director de Proyecto. El responsable de la revisión y aprobación es el Comité de Cambios encabezado por el Patrocinador. Una vez aprobado el cambio, el Director de Proyectos será el responsable de implementar el cambio teniendo como soporte al equipo de proyectos.

2.3.3.2. Listado y Secuencia de Actividades del Proyecto Placas Negativas

A continuación, se presenta la Tabla 18 correspondiente al Listado de Actividades, la cual contiene el nombre de la actividad, sus códigos EDT y los códigos EDT de sus actividades predecesoras. También se detallan todos los hitos del proyecto, los cuales se encuentran sombreados de gris. Las actividades en negritas pertenecen a Tareas Sumarias.

Tabla 18. Listado de Actividades del Proyecto Placas Negativas

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesoras
1	Placas Negativas	
1.1	Gestión de Proyectos	
1.1.1	Plan para la Dirección del Proyecto	
1.1.1.1	Levantar información sobre el proyecto	
1.1.1.2	Crear Acta de Constitución del proyecto	1.1.1.1
1.1.1.3	Crear lista de Interesados	1.1.1.2
1.1.1.4	Revisar documentos	1.1.1.3
1.1.1.5	Ajustar documentos	1.1.1.4
1.1.1.6	Aprobar documentos	1.1.1.5
1.1.1.7	Firmar ACP y lista de interesados	1.1.1.6
1.1.1.8	Se firma Acta de Constitución del Proyecto	1.1.1.7
1.1.1.9	Recopilar información para planificación	1.1.1.8
1.1.1.10	Elaborar Plan de Gestión de Interesados	1.1.1.9
1.1.1.11	Elaborar Plan de Gestión de Alcance	1.1.1.10
1.1.1.12	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	1.1.1.11
1.1.1.13	Elaborar Plan de Gestión de Costos	1.1.1.12
1.1.1.14	Elaborar Plan de Gestión de Calidad	1.1.1.13
1.1.1.15	Elaborar Plan de Gestión de Riesgos	1.1.1.14
1.1.1.16	Elaborar Plan de Gestión de Comunicaciones	1.1.1.15
1.1.1.17	Elaborar Plan de Gestión de Recursos	1.1.1.16
1.1.1.18	Elaborar Plan de Gestión de Adquisiciones	1.1.1.17
1.1.1.19	Elaborar Línea Base de Alcance	1.1.1.18
1.1.1.20	Elaborar Línea Base de Costos	1.1.1.19
1.1.1.21	Elaborar Línea Base del Cronograma	1.1.1.20
1.1.1.22	Ajustar Plan de Gestión de Proyecto	1.1.1.21
1.1.1.23	Aprobar Plan de Gestión de Proyecto	1.1.1.22
1.1.1.24	Se aprueba el Plan para la Dirección de Proyecto	1.1.1.23
1.1.1.25	Fin de Plan para la Dirección de Proyecto	1.1.1.24
1.1.2	Documentos del Proyecto	
1.1.2.1	Elaborar documentos de la Gestión de Interesados	1.1.1.10[CC]
1.1.2.2	Elaborar documentos de la Gestión de Alcance	1.1.1.11[CC]
1.1.2.3	Elaborar documentos de la Gestión del Cronograma	1.1.1.12[CC]

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesoras
1.1.2.4	Elaborar documentos de la Gestión de Costos	1.1.1.13[CC]
1.1.2.5	Elaborar documentos de la Gestión de Calidad	1.1.1.14[CC]
1.1.2.6	Elaborar documentos de la Gestión de Riesgos	1.1.1.15[CC]
1.1.2.7	Elaborar documentos de la Gestión de Comunicaciones	1.1.1.16[CC]
1.1.2.8	Elaborar documentos de la Gestión de Recursos	1.1.1.17[CC]
1.1.2.9	Elaborar documentos de la Gestión de Adquisiciones	1.1.1.18[CC]
1.1.2.10	Reunión para Revisión de Métricas de Calidad	
1.1.2.11	Fin de Documentos del Proyecto	1.1.2.9
1.2	Levantamiento de Ingeniería	
1.2.1	Layout de la Línea de Producción	
1.2.1.1	Crear Layout Actual de línea de empastado	1.1.1.25
1.2.1.2	Convertir Layout Actual a Layout Propuesto	1.3.1.16
1.2.1.3	Calcular cantidad de tuberías, accesorios y ruta de aire comprimido.	1.2.1.2
1.2.1.4	Añadir el sistema aire comprimido al Layout	1.2.1.3
1.2.1.5	Calcular los materiales, tipo/cantidad de cables y tipo/cantidad de electrocanales	1.2.1.4
1.2.1.6	Añadir el sistema eléctrico al Layout	1.2.1.5
1.2.1.7	Diseñar las dimensiones, cantidad y ruta de ductos de extracción de polvos	1.2.1.6
1.2.1.8	Añadir la ruta de los ductos de extracción al Layout	1.2.1.7
1.2.1.9	Revisar Layout de Línea de Producción	1.2.1.8
1.2.1.10	Ajustar Layout de Línea de Producción	1.2.1.9
1.2.1.11	Aprobar Layout de Línea de Producción	1.2.1.10
1.2.1.12	Fin de Levantamiento de Ingeniería	1.2.1.11
1.3	Adquisición de materiales, equipos y servicios	
1.3.1	Aplicador de Papel	
1.3.1.1	Solicitar cotización al proveedor extranjero	1.1.1.25
1.3.1.2	Revisar cotización	1.3.1.1[FC+3 días]
1.3.1.3	Ajustar cotización	1.3.1.2
1.3.1.4	Aprobar cotización	1.3.1.3
1.3.1.5	Solicitar plano borrador de la máquina	1.3.1.1
1.3.1.6	Se recibe plano borrador de la máquina	1.3.1.5[FC+40 hrs]
1.3.1.7	Revisar plano borrador de la máquina	1.3.1.6
1.3.1.8	Ajustar plano borrador de la máquina	1.3.1.7
1.3.1.9	Aprobar plano borrador de la máquina	1.3.1.8
1.3.1.10	Crear orden de compra	1.3.1.9
1.3.1.11	Cancelar anticipo al proveedor	1.3.1.10
1.3.1.12	Solicitar plano final	1.3.1.11
1.3.1.13	Se recibe plano final del proveedor	1.3.1.12[FC+4 días]
1.3.1.14	Revisar plano final	1.3.1.13
1.3.1.15	Ajustar plano final	1.3.1.14
1.3.1.16	Aprobar plano final	1.3.1.15

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesoras
1.3.1.17	Gestionar el proceso de logística	1.3.1.16
1.3.1.18	Fabricar máquina nueva	1.3.1.17
1.3.1.19	Transportar máquina nueva	1.3.1.18
1.3.1.20	Fin de adquisición de aplicador de papel	1.3.1.19
1.3.2	Ductería de Extracción	
1.3.2.1	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Horno de Empastado	
1.3.2.1.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	1.2.1.3
1.3.2.1.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	1.3.2.1.1
1.3.2.1.3	Recibir cotización	1.3.2.1.2
1.3.2.1.4	Revisar cotización	1.3.2.1.3
1.3.2.1.5	Ajustar cotización	1.3.2.1.4
1.3.2.1.6	Aprobar cotización	1.3.2.1.5
1.3.2.1.7	Crear orden de compra	1.3.2.1.6
1.3.2.1.8	Fin de adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Horno de Empastado	1.3.2.1.7
1.3.2.2	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para la Cortadora de Placas	
1.3.2.2.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	1.3.2.1.1
1.3.2.2.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	1.3.2.2.1
1.3.2.2.3	Recibir cotización	1.3.2.2.2
1.3.2.2.4	Revisar cotización	1.3.2.2.3
1.3.2.2.5	Ajustar cotización	1.3.2.2.4
1.3.2.2.6	Aprobar cotización	1.3.2.2.5
1.3.2.2.7	Crear orden de compra	1.3.2.2.6
1.3.2.2.8	Fin de adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para la Cortadora de Placas	1.3.2.2.7
1.3.2.3	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Stacker	
1.3.2.3.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	1.3.2.2.1
1.3.2.3.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	1.3.2.3.1
1.3.2.3.3	Recibir cotización del proveedor	1.3.2.3.2
1.3.2.3.4	Revisar cotización	1.3.2.3.3
1.3.2.3.5	Ajustar cotización	1.3.2.3.4
1.3.2.3.6	Aprobar cotización	1.3.2.3.5
1.3.2.3.7	Crear orden de compra	1.3.2.3.6
1.3.2.3.8	Fin de adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Stacker	1.3.2.3.7
1.3.3	Adquisición del servicio de reubicación del Horno de Empastado	
1.3.3.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	1.2.1.12
1.3.3.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	1.3.3.1
1.3.3.3	Recibir cotización del proveedor	1.3.3.2
1.3.3.4	Revisar cotización	1.3.3.3
1.3.3.5	Ajustar cotización	1.3.3.4

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesoras
1.3.3.6	Aprobar cotización	1.3.3.5
1.3.3.7	Crear orden de compra	1.3.3.6
1.3.3.8	Fin de adquisición del servicio de reubicación del Horno de Empastado	1.3.3.7
1.3.4	Adquisición de Materiales eléctricos	
1.3.4.1	Crear listado de materiales eléctricos	1.2.1.5
1.3.4.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	1.3.4.1
1.3.4.3	Recibir cotización del proveedor	1.3.4.2
1.3.4.4	Revisar cotización	1.3.4.3
1.3.4.5	Ajustar cotización	1.3.4.4
1.3.4.6	Aprobar cotización	1.3.4.5
1.3.4.7	Crear orden de compra	1.3.4.6
1.3.4.8	Recibir materiales eléctricos	1.3.4.7[FC+40 hrs]
1.3.4.9	Revisar materiales eléctricos	1.3.4.8
1.3.4.10	Aprobar materiales eléctricos	1.3.4.9
1.3.4.11	Fin de adquisición de materiales, equipos y servicios	1.3.4.10
1.4	Modificación de la Línea de Producción	
1.4.1	Instalación del Aplicador de Papel	
1.4.1.1	Desembarque	
1.4.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.3.1.20
1.4.1.1.2	Bajar y despaletizar la máquina	1.4.1.1.1
1.4.1.1.3	Transportar la máquina a su destino de stand by	1.4.1.1.2
1.4.1.1.4	Revisar la máquina	1.4.1.1.3
1.4.1.1.5	Aprobar máquina	1.4.1.1.4
1.4.1.1.6	Fin desembarque	1.4.1.1.5
1.4.1.2	Paro de línea de Producción de empastado	1.4.1.1.5
1.4.1.3	Llegada de la máquina nueva	1.3.1.19
1.4.1.4	Montaje	
1.4.1.4.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.4.2.1.1.7;1.4.2.2.8;1.4.1.1.6;1.4.1.2;1.4.1.3
1.4.1.4.2	Transportar la máquina nueva hacia la línea de empastado	1.4.1.4.1
1.4.1.4.3	Instalar la máquina nueva en el espacio correspondiente	1.4.1.4.2
1.4.1.4.4	Verificar posición de la máquina nueva instalada	1.4.1.4.3
1.4.1.4.5	Ajustar posición de la máquina nueva	1.4.1.4.4
1.4.1.4.6	Aprobar instalación de la máquina	1.4.1.4.5
1.4.1.4.7	Fin Montaje de la máquina nueva	1.4.1.4.6
1.4.2	Movimientos de Máquinas	
1.4.2.1	Reubicación	
1.4.2.1.1	Reubicación de cortadora	
1.4.2.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.4.1.2;1.2.1.12
1.4.2.1.1.2	Transportar cortadora hacia la nueva ubicación	1.4.2.1.1.1

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesoras
1.4.2.1.1.3	Instalar la cortadora en la ubicación correspondiente	1.4.2.1.1.2;1.4.2.1.2.9
1.4.2.1.1.4	Verificar posición de la cortadora	1.4.2.1.1.3
1.4.2.1.1.5	Ajustar posición de la cortadora	1.4.2.1.1.4
1.4.2.1.1.6	Aprobar instalación de la cortadora	1.4.2.1.1.5
1.4.2.1.1.7	Fin de reubicación de cortadora	1.4.2.1.1.6
1.4.2.1.2	Reubicación de horno	
1.4.2.1.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.3.3.8;1.4.1.2
1.4.2.1.2.2	Construir plataforma con garruchas	1.4.2.1.2.1
1.4.2.1.2.3	Construir obra falsa encima del horno	1.4.2.1.2.2
1.4.2.1.2.4	Levantar el horno	1.4.2.1.2.3
1.4.2.1.2.5	Transportar el horno a la ubicación final	1.4.2.1.2.4;1.4.2.1.1.2
1.4.2.1.2.6	Verificar posición del horno	1.4.2.1.2.5
1.4.2.1.2.7	Ajustar posición del horno	1.4.2.1.2.6
1.4.2.1.2.8	Aprobar posición final del horno	1.4.2.1.2.7
1.4.2.1.2.9	Fin de reubicación de horno	1.4.2.1.2.8
1.4.2.2	Retiro de baño de ácido	
1.4.2.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.4.1.2
1.4.2.2.2	Retirar bomba, mangueras, tuberías y accesorios	1.4.2.2.1
1.4.2.2.3	Retirar tanque de ácido	1.4.2.2.2
1.4.2.2.4	Retirar recolector de ácido	1.4.2.2.3
1.4.2.2.5	Transportar ácido a destino final	1.4.2.2.4
1.4.2.2.6	Revisar retiro de baño de ácido	1.4.2.2.5
1.4.2.2.7	Aprobar retiro de baño de ácido	1.4.2.2.6
1.4.2.2.8	Fin de retiro de baño de ácido	1.4.2.2.7
1.4.3	Instalaciones de Servicio	
1.4.3.1	Ductería de Extracción	
1.4.3.1.1	Instalación de ductería de extracción del horno	
1.4.3.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.4.1.2;1.3.2.1.8
1.4.3.1.1.2	Construir nueva bajante de ductería	1.4.3.1.1.1
1.4.3.1.1.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	1.4.3.1.1.2
1.4.3.1.1.4	Instalar nueva bajante de ductería	1.4.2.1.2.9;1.4.3.1.1.3
1.4.3.1.1.5	Revisar ductería de extracción del horno	1.4.3.1.1.4
1.4.3.1.1.6	Aprobar ductería de extracción del horno	1.4.3.1.1.5
1.4.3.1.1.7	Fin de instalación de ductería de extracción del horno	1.4.3.1.1.6
1.4.3.1.2	Instalación de ductería de extracción de cortadora de Placas	
1.4.3.1.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.4.1.2;1.3.2.2.8
1.4.3.1.2.2	Construir nueva bajante de ductería	1.4.3.1.2.1
1.4.3.1.2.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	1.4.3.1.2.2
1.4.3.1.2.4	Instalar nueva bajante de ductería	1.4.2.1.1.7;1.4.3.1.2.3
1.4.3.1.2.5	Revisar ductería de extracción de la cortadora	1.4.3.1.2.4
1.4.3.1.2.6	Aprobar ductería de extracción de la cortadora	1.4.3.1.2.5

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesoras
1.4.3.1.2.7	Fin de instalación de ducteria de extracción de cortadora de placas	1.4.3.1.2.6
1.4.3.1.3	Instalación de ducteria de extracción de Stacker de Placas	
1.4.3.1.3.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.4.1.2;1.3.2.3.8
1.4.3.1.3.2	Construir nueva bajante de ductería	1.4.3.1.3.1
1.4.3.1.3.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	1.4.3.1.3.2
1.4.3.1.3.4	Instalar nueva bajante de ductería	1.4.3.1.3.3
1.4.3.1.3.5	Revisar ductería de extracción del Stacker	1.4.3.1.3.4
1.4.3.1.3.6	Aprobar ductería de extracción del Stacker	1.4.3.1.3.5
1.4.3.1.3.7	Fin de instalación de ducteria de extracción Stacker de Placas	1.4.3.1.3.6
1.4.3.2	Acometida Eléctrica	
1.4.3.2.1	Acometida para el aplicador de papel	
1.4.3.2.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.3.4.11;1.4.1.4.7
1.4.3.2.1.2	Instalar electrocanales	1.4.3.2.1.1
1.4.3.2.1.3	Instalar y pasar cables eléctricos	1.4.3.2.1.2
1.4.3.2.1.4	Probar voltaje y amperaje	1.4.3.2.1.3
1.4.3.2.1.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.1.4
1.4.3.2.1.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.1.5
1.4.3.2.1.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.1.6
1.4.3.2.1.8	Fin de Acometida Eléctrica para el aplicador de papel	1.4.3.2.1.7
1.4.3.2.2	Acometida para la Cortadora de Placas	
1.4.3.2.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.3.4.11;1.4.2.1.1.7;1.4.3.2.1.8
1.4.3.2.2.2	Instalar electrocanales	1.4.3.2.2.1
1.4.3.2.2.3	Instalar y pasar cables eléctricos	1.4.3.2.2.2
1.4.3.2.2.4	Probar voltaje y amperaje	1.4.3.2.2.3
1.4.3.2.2.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.2.4
1.4.3.2.2.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.2.5
1.4.3.2.2.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.2.6
1.4.3.2.2.8	Fin de Acometida Eléctrica para la cortadora de placas	1.4.3.2.2.7
1.4.3.2.3	Acometida para el horno de Empastado	
1.4.3.2.3.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.3.4.11;1.4.2.1.2.9;1.4.3.2.2.8
1.4.3.2.3.2	Instalar electrocanales	1.4.3.2.3.1
1.4.3.2.3.3	Instalar y pasar cables eléctricos	1.4.3.2.3.2
1.4.3.2.3.4	Probar voltaje y amperaje	1.4.3.2.3.3
1.4.3.2.3.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.3.4
1.4.3.2.3.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.3.5
1.4.3.2.3.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	1.4.3.2.3.6
1.4.3.2.3.8	Fin de Acometida Eléctrica para el horno de empastado	1.4.3.2.3.7
1.4.3.3	Aire Comprimido	

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesoras
1.4.3.3.1	Instalación de aire comprimido en cortadora de placas	
1.4.3.3.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	1.4.2.1.1.7
1.4.3.3.1.2	Instalar tuberías y accesorios	1.4.3.3.1.1
1.4.3.3.1.3	Comprobar que no existan fugas	1.4.3.3.1.2
1.4.3.3.1.4	Pintar tuberías	1.4.3.3.1.3
1.4.3.3.1.5	Revisar instalación de aire comprimido	1.4.3.3.1.4
1.4.3.3.1.6	Ajustar instalación de aire comprimido	1.4.3.3.1.5
1.4.3.3.1.7	Aprobar instalación de aire comprimido	1.4.3.3.1.6
1.4.3.3.1.8	Fin de instalación de aire comprimido en cortadora de placas	1.4.3.3.1.7
1.4.4	Llegada de Técnico de Estados Unidos	1.4.5.1.1.1[FC-1 día]
1.4.5	Comisionado /Commissioning	
1.4.5.1	Aplicador de Papel	
1.4.5.1.1	Capacitación	
1.4.5.1.1.1	Entrenar operadores y técnicos en sitio	1.4.3.2.1.8
1.4.5.1.1.2	Revisar capacitación	1.4.5.1.1.1
1.4.5.1.1.3	Ajustar capacitación	1.4.5.1.1.2
1.4.5.1.1.4	Aprobar capacitación	1.4.5.1.1.3
1.4.5.1.1.5	Fin de Capacitación	1.4.5.1.1.4
1.4.5.1.2	Pruebas de funcionamiento	
1.4.5.1.2.1	Probar aplicación de papel	1.4.5.1.1.5
1.4.5.1.2.2	Revisar funcionamiento	1.4.5.1.2.1
1.4.5.1.2.3	Ajustar funcionamiento	1.4.5.1.2.2
1.4.5.1.2.4	Aprobar funcionamiento	1.4.5.1.2.3
1.4.5.1.2.5	Fin de pruebas de funcionamiento	1.4.5.1.2.4
1.4.5.1.3	Repuestos	
1.4.5.1.3.1	Solicitar cotización de repuestos al proveedor	1.4.5.1.2.5
1.4.5.1.3.2	Revisar cotización de repuestos	1.4.5.1.3.1
1.4.5.1.3.3	Ajustar cotización de repuestos	1.4.5.1.3.2
1.4.5.1.3.4	Aprobar cotización de repuestos	1.4.5.1.3.3
1.4.5.1.3.5	Fin de Repuestos	1.4.5.1.3.4
1.4.5.2	Línea de Producción Optimizada	
1.4.5.2.1	Arranque	
1.4.5.2.1.1	Realizar ajustes de operación a la línea	1.4.5.1.2.5
1.4.5.2.1.2	Iniciar producción continua de línea	1.4.5.2.1.1
1.4.5.2.1.3	Revisar arranque de producción	1.4.5.2.1.2
1.4.5.2.1.4	Ajustar arranque de producción	1.4.5.2.1.3
1.4.5.2.1.5	Aprobar arranque de producción	1.4.5.2.1.4
1.4.5.2.1.6	Fin de Arranque	1.4.5.2.1.5
1.4.5.2.2	Entrega	
1.4.5.2.2.1	Entregar manuales de información técnica	1.4.5.2.1.6
1.4.5.2.2.2	Elaborar informe de entrega de proyecto	1.4.5.2.2.1
1.4.5.2.2.3	Revisar informe de entrega	1.4.5.2.2.2
1.4.5.2.2.4	Ajustar informe de entrega	1.4.5.2.2.3

Proyecto	Placas Negativas	
EDT	Actividad	Predecesoras
1.4.5.2.2.5	Aprobar informe de entrega	1.4.5.2.2.4
1.4.5.2.2.6	Firmar informe de entrega	1.4.5.2.2.5
1.4.5.2.2.7	Fin de Entrega	1.4.5.2.2.6
2	Fin del Proyecto	

Elaborado por: Los Autores.

2.3.3.3. Estimación de la duración de las actividades del proyecto

A continuación, se detalla la Tabla 19, la cual detalla todos los cálculos realizados para todas las actividades. Como se mencionó en el Plan de Gestión del Cronograma, se escogió como método la Estimación por Tres Puntos con la fórmula Beta, debido a que no se contaba con proyecto similares de este tipo dentro de los activos de los procesos de la organización y no se dispone de mucha información, por lo que se definió con todos los interesados del proyecto, que lo más acertado es considerar los tres escenarios planteados en esta metodología y destinar una reserva que nos permita establecer duraciones más acordes.

Tabla 19. Estimación por Tres Puntos para Actividades del Proyecto Placas Negativas

Proyecto				Placas Negativas			
EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.1.1.1	Levantar información sobre el proyecto	28	38,5	46	38,00	5%	40
1.1.1.2	Crear Acta de Constitución del proyecto	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.1.1.3	Crear lista de Interesados	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.1.1.4	Revisar documentos	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.1.1.5	Ajustar documentos	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.1.1.6	Aprobar documentos	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.1.1.7	Firmar ACP y lista de interesados	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.1.1.9	Recopilar información para planificación	40	53,8	64	53,20	5%	56
1.1.1.10	Elaborar Plan de Gestión de Interesados	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.11	Elaborar Plan de Gestión de Alcance	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.12	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.13	Elaborar Plan de Gestión de Costos	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.14	Elaborar Plan de Gestión de Calidad	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.15	Elaborar Plan de Gestión de Riesgos	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.16	Elaborar Plan de Gestión de Comunicaciones	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.17	Elaborar Plan de Gestión de Recursos	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.18	Elaborar Plan de Gestión de Adquisiciones	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.19	Elaborar Línea Base de Alcance	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.20	Elaborar Línea Base de Costos	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.21	Elaborar Línea Base del Cronograma	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.1.22	Ajustar Plan de Gestión de Proyecto	5	7,7	10	7,60	5%	8

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.1.1.23	Aprobar Plan de Gestión de Proyecto	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.1.2.1	Elaborar documentos de la Gestión de Interesados	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.2.2	Elaborar documentos de la Gestión de Alcance	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.2.3	Elaborar documentos de la Gestión del Cronograma	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.2.4	Elaborar documentos de la Gestión de Costos	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.2.5	Elaborar documentos de la Gestión de Calidad	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.2.6	Elaborar documentos de la Gestión de Riesgos	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.2.7	Elaborar documentos de la Gestión de Comunicaciones	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.2.8	Elaborar documentos de la Gestión de Recursos	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.1.2.9	Elaborar documentos de la Gestión de Adquisiciones	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.2.1.1	Crear Layout Actual de línea de empastado	10	14,8	22	15,20	5%	16
1.2.1.2	Convertir Layout Actual a Layout Propuesto	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.2.1.3	Calcular cantidad de tuberías, accesorios y ruta de aire comprimido.	61	74,5	97	76,00	5%	80
1.2.1.4	Añadir el sistema aire comprimido al Layout	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.2.1.5	Calcular los materiales, tipo/cantidad de cables y tipo/cantidad de electrocanales	10	14,8	22	15,20	5%	16
1.2.1.6	Añadir el sistema eléctrico al Layout	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.2.1.7	Diseñar las dimensiones, cantidad y ruta de ductos de extracción de polvos	10	14,8	22	15,20	5%	16
1.2.1.8	Añadir la ruta de los ductos de extracción al Layout	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.2.1.9	Revisar Layout de Línea de Producción	28	38,5	46	38,00	5%	40
1.2.1.10	Ajustar Layout de Línea de Producción	5	7,7	10	7,60	5%	8

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.2.1.11	Aprobar Layout de Línea de Producción	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.1.1	Solicitar cotización al proveedor extranjero	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.1.2	Revisar cotización	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.1.3	Ajustar cotización	10	14,8	22	15,20	5%	16
1.3.1.4	Aprobar cotización	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.1.5	Solicitar plano borrador de la máquina	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.1.7	Revisar plano borrador de la máquina	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.1.8	Ajustar plano borrador de la máquina	15	21,2	37	22,80	5%	24
1.3.1.9	Aprobar plano borrador de la máquina	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.1.10	Crear orden de compra	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.1.11	Cancelar anticipo al proveedor	15	22,2	33	22,80	5%	24
1.3.1.12	Solicitar plano final	5,5	7,4	10,5	7,60	5%	8
1.3.1.14	Revisar plano final	5,5	6,4	14,5	7,60	5%	8
1.3.1.15	Ajustar plano final	12	14,3	22	15,20	5%	16
1.3.1.16	Aprobar plano final	6	7,2	11	7,60	5%	8
1.3.1.17	Gestionar el proceso de logística	5	7,4	11	7,60	5%	8
1.3.1.18	Fabricar máquina nueva	240	446,7	527	425,60	5%	448
1.3.1.19	Transportar máquina nueva	32	54,6	69	53,20	5%	56
1.3.2.1.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.2.1.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.3.2.1.3	Recibir cotización	22	38,0	54	38,00	5%	40
1.3.2.1.4	Revisar cotización	5	7,9	9	7,60	5%	8
1.3.2.1.5	Ajustar cotización	5	7,4	11	7,60	5%	8
1.3.2.1.6	Aprobar cotización	5	7,9	9	7,60	5%	8

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.3.2.1.7	Crear orden de compra	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.3.2.2.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.3.2.2.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.2.2.3	Recibir cotización	31	38,0	45	38,00	5%	40
1.3.2.2.4	Revisar cotización	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.3.2.2.5	Ajustar cotización	5	7,9	9	7,60	5%	8
1.3.2.2.6	Aprobar cotización	5	7,4	11	7,60	5%	8
1.3.2.2.7	Crear orden de compra	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.3.2.3.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	5	7,4	11	7,60	5%	8
1.3.2.3.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	6	7,2	11	7,60	5%	8
1.3.2.3.3	Recibir cotización del proveedor	27	38,5	47	38,00	5%	40
1.3.2.3.4	Revisar cotización	6	7,2	11	7,60	5%	8
1.3.2.3.5	Ajustar cotización	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.3.2.3.6	Aprobar cotización	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.2.3.7	Crear orden de compra	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.3.3.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.3.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.3.3.3	Recibir cotización del proveedor	22	39,0	50	38,00	5%	40
1.3.3.4	Revisar cotización	5	7,4	11	7,60	5%	8
1.3.3.5	Ajustar cotización	5	7,9	9	7,60	5%	8
1.3.3.6	Aprobar cotización	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.3.7	Crear orden de compra	6	7,2	11	7,60	5%	8
1.3.4.1	Crear listado de materiales eléctricos	12	14,8	20	15,20	5%	16
1.3.4.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	6	7,4	10	7,60	5%	8

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.3.4.3	Recibir cotización del proveedor	31	38,0	45	38,00	5%	40
1.3.4.4	Revisar cotización	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.3.4.5	Ajustar cotización	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.3.4.6	Aprobar cotización	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.3.4.7	Crear orden de compra	6	7,2	11	7,60	5%	8
1.3.4.8	Recibir materiales eléctricos	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.3.4.9	Revisar materiales eléctricos	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.3.4.10	Aprobar materiales eléctricos	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.4.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.1.1.2	Bajar y despaletizar la máquina	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.1.1.3	Transportar la máquina a su destino de stand by	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.1.1.4	Revisar la máquina	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.1.1.5	Aprobar máquina	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.1.4.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.1.4.2	Transportar la máquina nueva hacia la línea de empastado	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.1.4.3	Instalar la máquina nueva en el espacio correspondiente	2	2,8	4	2,85	5%	3
1.4.1.4.4	Verificar posición de la máquina nueva instalada	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.1.4.5	Ajustar posición de la máquina nueva	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.1.4.6	Aprobar instalación de la máquina	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.1.1.2	Transportar cortadora hacia la nueva ubicación	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.1.1.3	Instalar la cortadora en la ubicación correspondiente	4	6,8	9	6,65	5%	7

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.4.2.1.1.4	Verificar posición de la cortadora	1	1,9	3	1,90	5%	2
1.4.2.1.1.5	Ajustar posición de la cortadora	2	2,8	4	2,85	5%	3
1.4.2.1.1.6	Aprobar instalación de la cortadora	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.2.1.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.1.2.2	Construir plataforma con garruchas	10	14,4	18	14,25	5%	15
1.4.2.1.2.3	Construir obra falsa encima del horno	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.2.1.2.4	Levantar el horno	1	1,9	3	1,90	5%	2
1.4.2.1.2.5	Transportar el horno a la ubicación final	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.1.2.6	Verificar posición del horno	0,2	0,4	1	0,48	5%	0,5
1.4.2.1.2.7	Ajustar posición del horno	0,2	0,4	1	0,48	5%	0,5
1.4.2.1.2.8	Aprobar posición final del horno	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.4.2.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.2.2	Retirar bomba, mangueras, tuberías y accesorios	1	1,9	3	1,90	5%	2
1.4.2.2.3	Retirar tanque de ácido	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.2.4	Retirar recolector de ácido	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.2.5	Transportar ácido a destino final	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.2.6	Revisar retiro de baño de ácido	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.2.2.7	Aprobar retiro de baño de ácido	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.1.1.2	Construir nueva bajante de ductería	5	6,8	8	6,65	5%	7
1.4.3.1.1.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	6	7,7	9	7,60	5%	8
1.4.3.1.1.4	Instalar nueva bajante de ductería	5	6,5	9	6,65	5%	7
1.4.3.1.1.5	Revisar ductería de extracción del horno	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.1.1.6	Aprobar ductería de extracción del horno	0,5	0,8	2	0,95	5%	1

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.4.3.1.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.1.2.2	Construir nueva bajante de ductería	4	6,8	9	6,65	5%	7
1.4.3.1.2.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	6	7,2	11	7,60	5%	8
1.4.3.1.2.4	Instalar nueva bajante de ductería	4	5,6	8	5,70	5%	6
1.4.3.1.2.5	Revisar ductería de extracción de la cortadora	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.1.2.6	Aprobar ductería de extracción de la cortadora	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.1.3.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.1.3.2	Construir nueva bajante de ductería	4	6,8	9	6,65	5%	7
1.4.3.1.3.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.4.3.1.3.4	Instalar nueva bajante de ductería	5	8,6	12	8,55	5%	9
1.4.3.1.3.5	Revisar ductería de extracción del Stacker	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.1.3.6	Aprobar ductería de extracción del Stacker	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.2.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.2.1.2	Instalar electrocanales	11	15,3	19	15,20	5%	16
1.4.3.2.1.3	Instalar y pasar cables eléctricos	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.4.3.2.1.4	Probar voltaje y amperaje	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.2.1.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.3.2.1.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.3.2.1.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	4	5,6	8	5,70	5%	6
1.4.3.2.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.2.2.2	Instalar electrocanales	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.4.3.2.2.3	Instalar y pasar cables eléctricos	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.3.2.2.4	Probar voltaje y amperaje	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.2.2.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	3	3,7	5	3,80	5%	4

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.4.3.2.2.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.3.2.2.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	2	1,6	3	1,90	5%	2
1.4.3.2.3.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.2.3.2	Instalar electrocanales	21	39,5	49	38,00	5%	40
1.4.3.2.3.3	Instalar y pasar cables eléctricos	9	15,1	22	15,20	5%	16
1.4.3.2.3.4	Probar voltaje y amperaje	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.2.3.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.3.2.3.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.3.2.3.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	4	5,6	8	5,70	5%	6
1.4.3.3.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.3.1.2	Instalar tuberías y accesorios	4	5,6	8	5,70	5%	6
1.4.3.3.1.3	Comprobar que no existan fugas	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.3.3.1.4	Pintar tuberías	4	5,8	7	5,70	5%	6
1.4.3.3.1.5	Revisar instalación de aire comprimido	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.3.3.1.6	Ajustar instalación de aire comprimido	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.3.3.1.7	Aprobar instalación de aire comprimido	1	1,9	3	1,90	5%	2
1.4.5.1.1.1	Entrenar operadores y técnicos en sitio	11	15,6	18	15,20	5%	16
1.4.5.1.1.2	Revisar capacitación	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.5.1.1.3	Ajustar capacitación	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.5.1.1.4	Aprobar capacitación	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.4.5.1.2.1	Probar aplicación de papel	10	15,8	18	15,20	5%	16
1.4.5.1.2.2	Revisar funcionamiento	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.5.1.2.3	Ajustar funcionamiento	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.5.1.2.4	Aprobar funcionamiento	5	7,4	11	7,60	5%	8

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

EDT	Nombre de tarea	Optimista (h)	Probable (h)	Pesimista (h)	Valor estimado (Formula)	Reserva	Duración (horas)
1.4.5.1.3.1	Solicitar cotización de repuestos al proveedor	11	15,1	20	15,20	5%	16
1.4.5.1.3.2	Revisar cotización de repuestos	5	7,9	9	7,60	5%	8
1.4.5.1.3.3	Ajustar cotización de repuestos	6	7,2	11	7,60	5%	8
1.4.5.1.3.4	Aprobar cotización de repuestos	6	7,2	11	7,60	5%	8
1.4.5.2.1.1	Realizar ajustes de operación a la línea	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.5.2.1.2	Iniciar producción continua de línea	15	19,3	22	19,00	5%	20
1.4.5.2.1.3	Revisar arranque de producción	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.5.2.1.4	Ajustar arranque de producción	2	2,8	4	2,85	5%	3
1.4.5.2.1.5	Aprobar arranque de producción	0,5	0,8	2	0,95	5%	1
1.4.5.2.2.1	Entregar manuales de información técnica	5	7,7	10	7,60	5%	8
1.4.5.2.2.2	Elaborar informe de entrega de proyecto	30	37,3	49	38,00	5%	40
1.4.5.2.2.3	Revisar informe de entrega	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.5.2.2.4	Ajustar informe de entrega	3	3,7	5	3,80	5%	4
1.4.5.2.2.5	Aprobar informe de entrega	6	7,4	10	7,60	5%	8
1.4.5.2.2.6	Firmar informe de entrega	6	7,2	11	7,60	5%	8

Elaborado por: Los Autores.

2.3.3.4. Desarrollo del Cronograma en Microsoft Project 2013

A continuación, se presentarán extractos del cronograma elaborado en Microsoft Project 2013, donde se podrá observar:

- Actividades del Proyecto
- Hitos
- Tiempos estimados
- Recursos requeridos
- Secuencia de actividades
- Ruta Crítica del Proyecto

Las Figuras 9 – 20, muestran el Cronograma del Proyecto de Placas Negativas, donde se puede apreciar Inicio y Fin de Proyecto, duraciones, actividades, hitos y ruta crítica. La duración total del proyecto es de 231 días, en la Figura 21, se muestra la estadística del proyecto Placas Negativas.

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

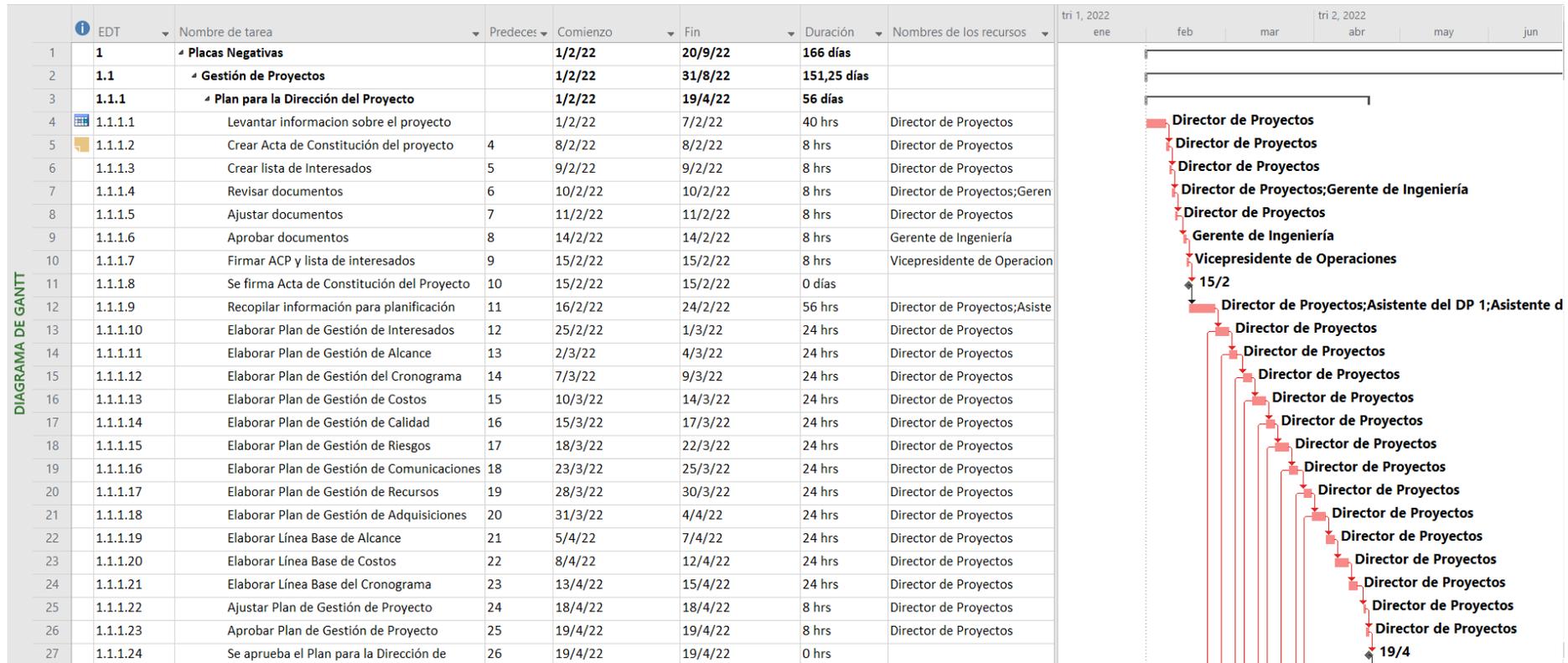


Figura 9. Extracto 1 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

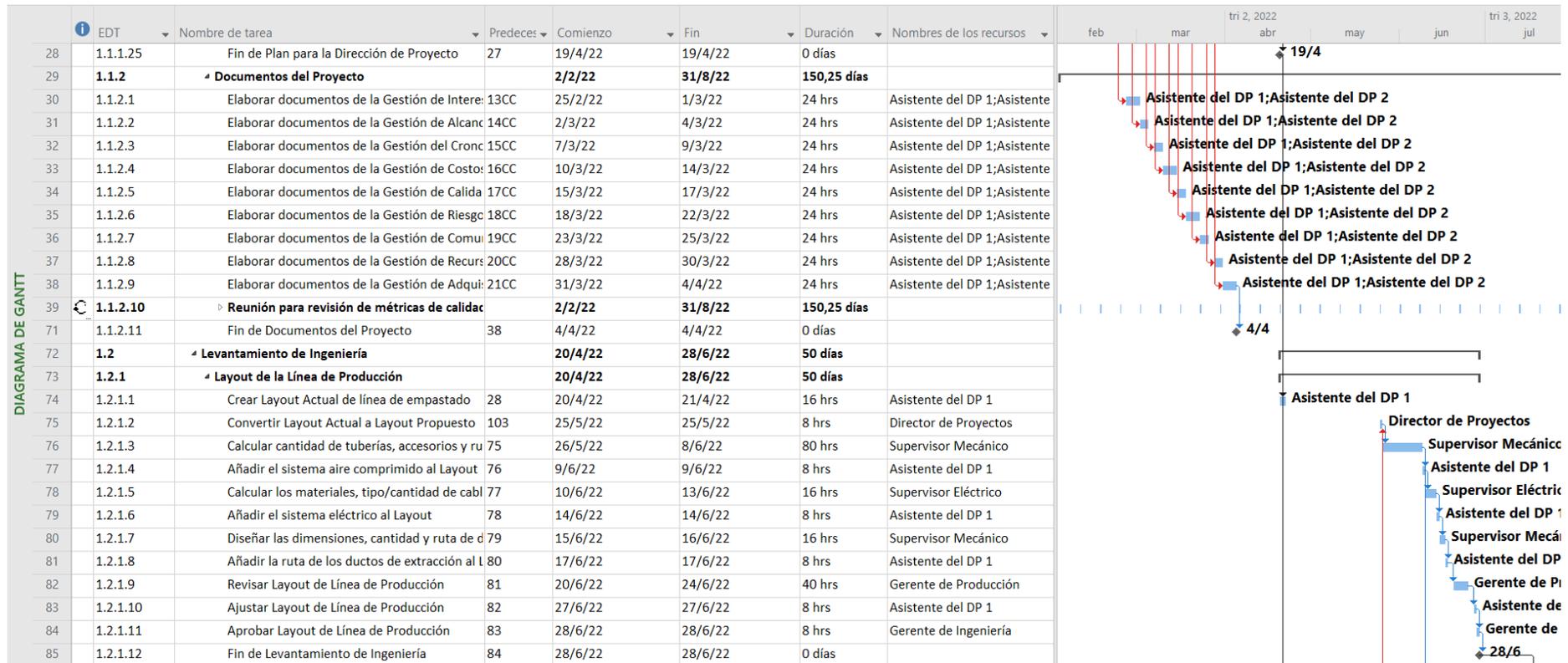


Figura 10. Extracto 2 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

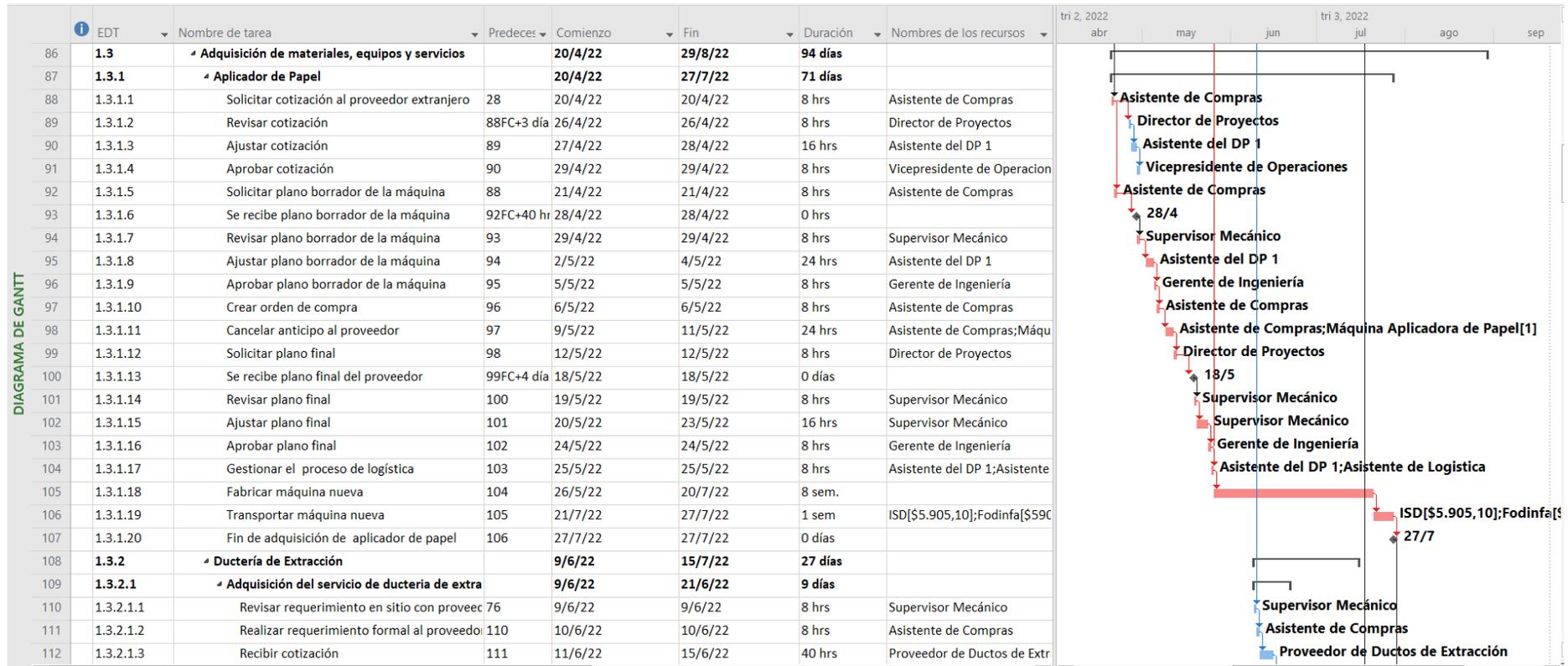


Figura 11. Extracto 3 del Cronograma del Proyecto Placas Negativa

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

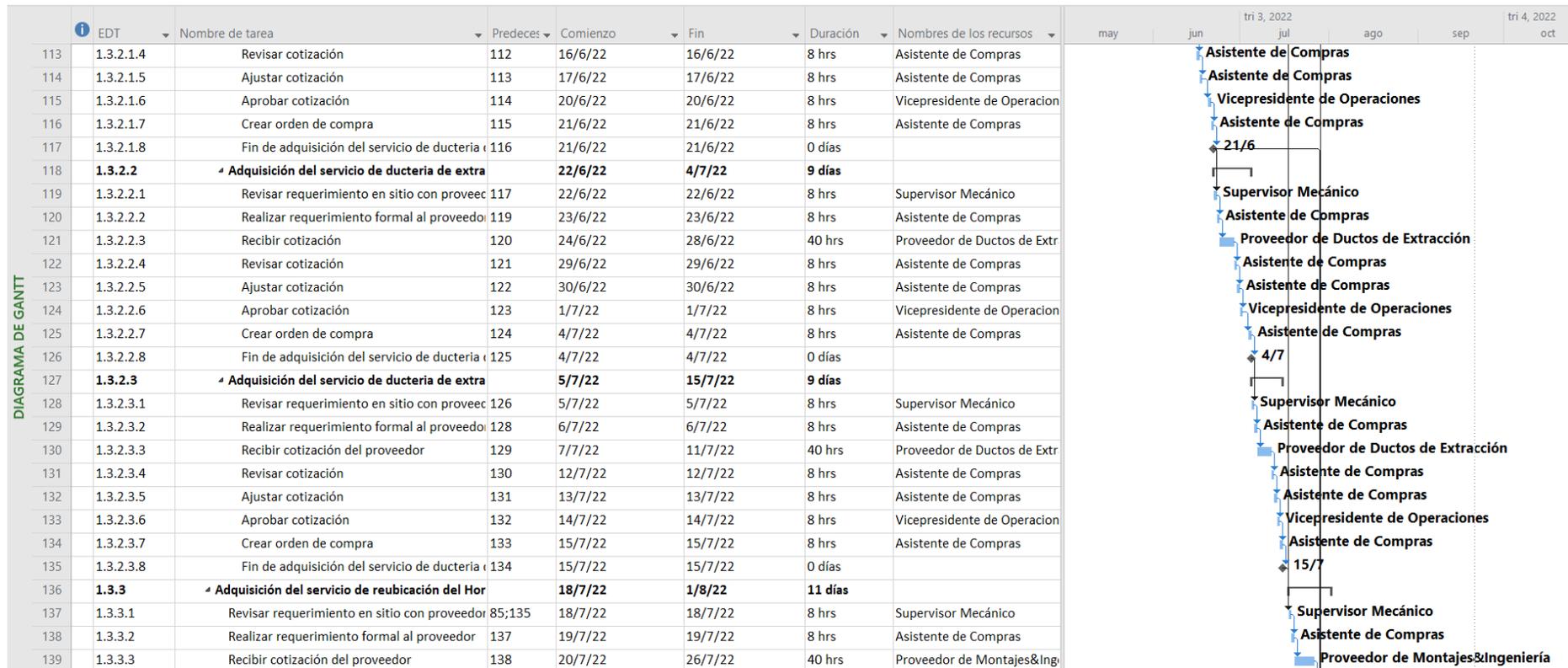


Figura 12. Extracto 4 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

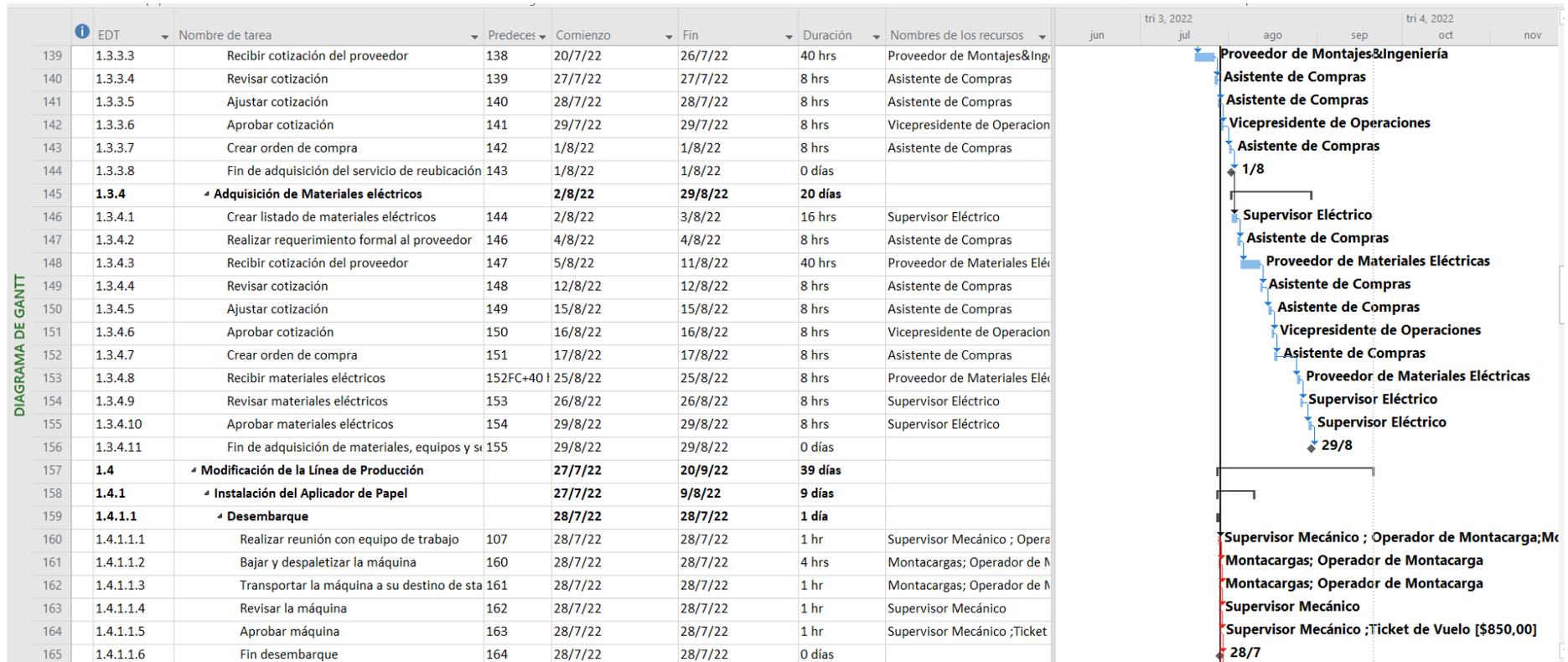


Figura 13. Extracto 5 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

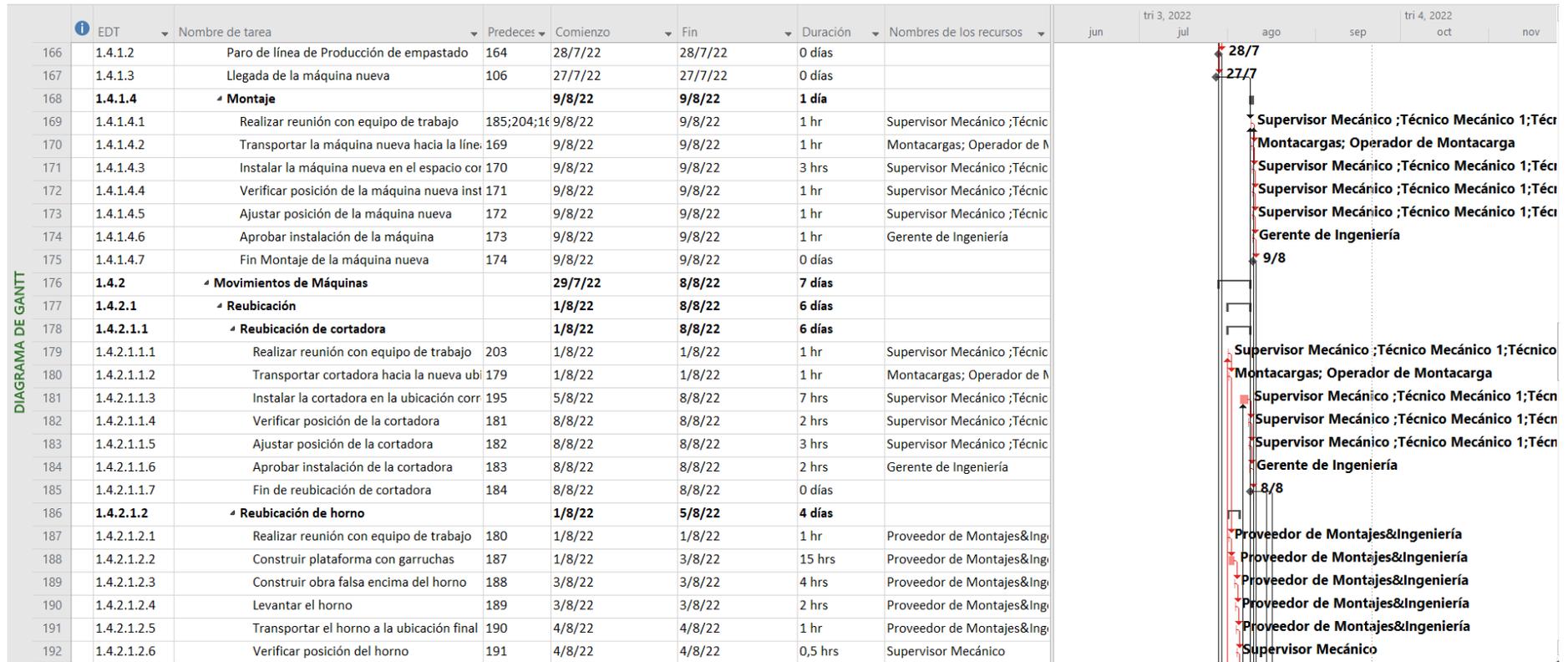


Figura 14. Extracto 6 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

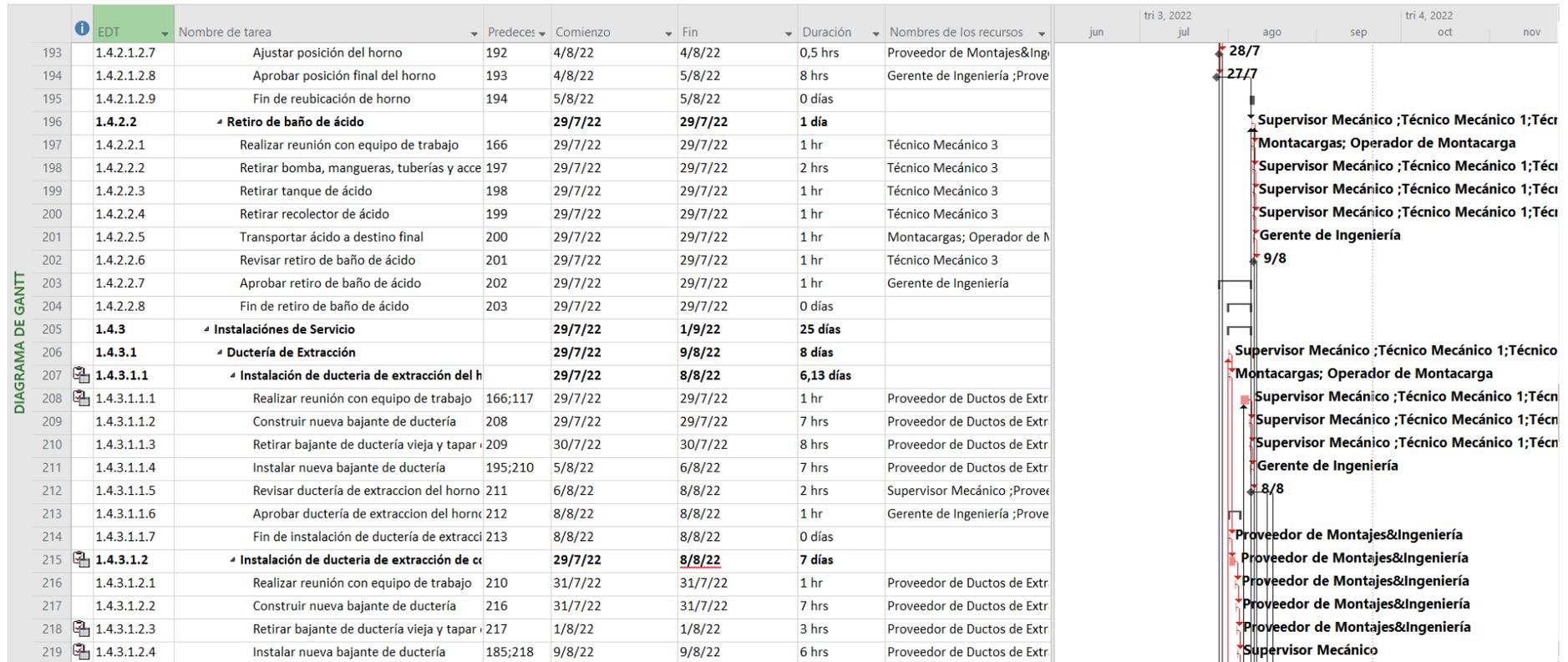


Figura 15. Extracto 7 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

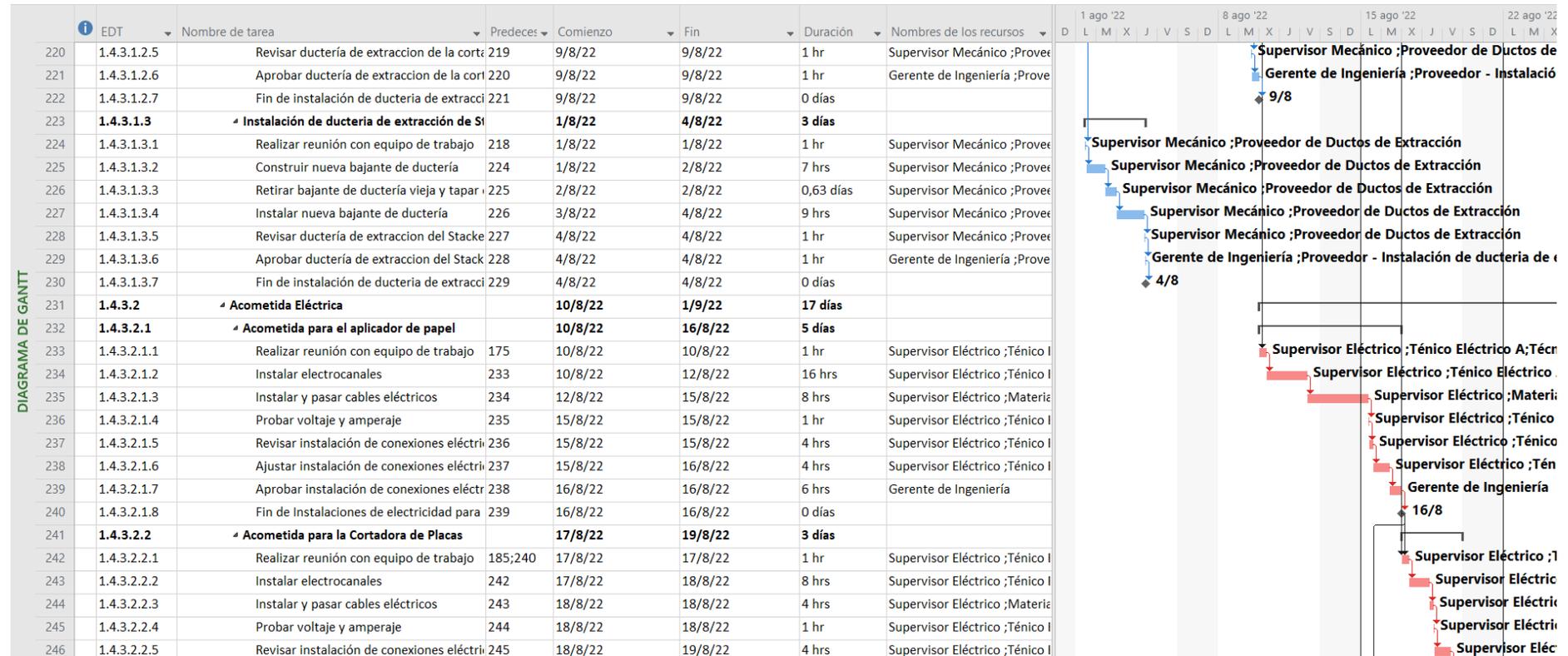


Figura 16. Extracto 8 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

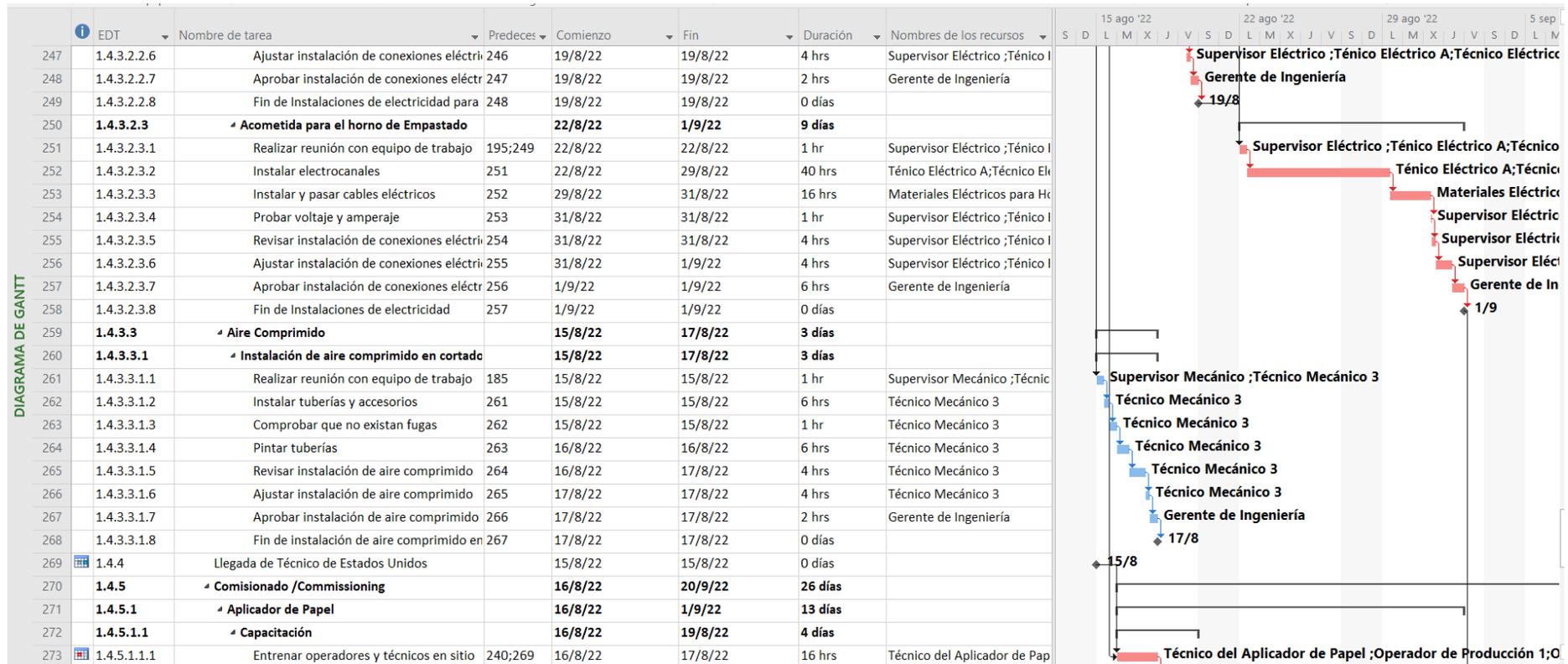


Figura 17. Extracto 9 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

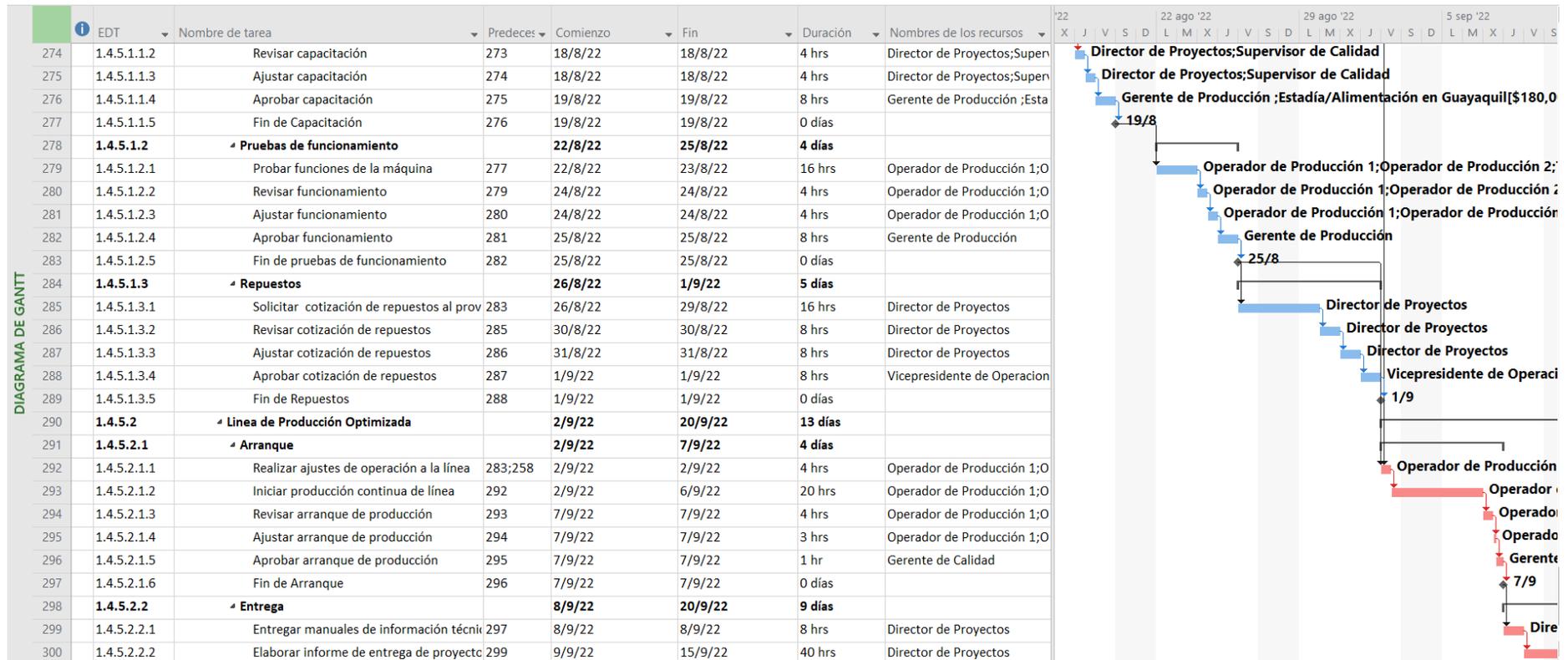


Figura 18. Extracto 10 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

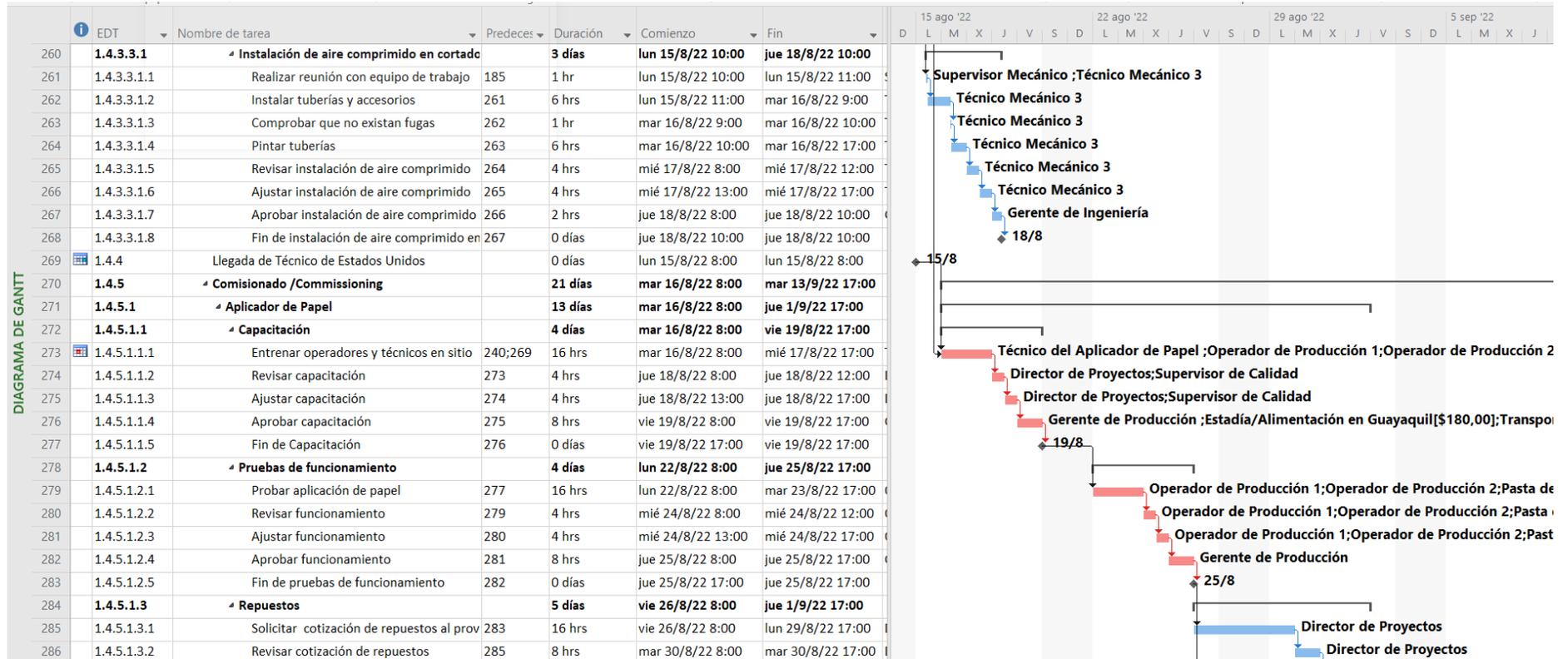


Figura 19. Extracto 11 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores



Figura 20. Extracto 12 del Cronograma del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

	Comienzo	Fin
Actual	1/2/22	20/9/22
Previsto	NOD	NOD
Real	NOD	NOD
Variación	0d	0d

	Duración	Trabajo	Costo
Actual	166d	3.044,88h	\$199.281,11
Previsto	0d	0h	\$0,00
Real	0d	0h	\$0,00
Restante	166d	3.044,88h	\$199.281,11

Figura 21. Estadísticas del Proyecto Placas Negativas

Fuente: Los Autores

2.3.4. Gestión de Costos

La Gestión de Costos incluye el Plan de Gestión de Costos y todos los documentos de proyecto que surgen como salida de los cuatro procesos pertenecientes a esta área de conocimiento.

2.3.4.1. Plan de Gestión de Costos

A continuación, se presenta el Plan de Gestión de Costos del Proyecto, el mismo que indicará como se estiman los costos, como se define el presupuesto y como se controlan los costos del proyecto.

2.3.4.1.1. Tipos de Estimación del Proyecto

La Tabla 20 muestra los tipos de estimación de costos, modo de formulación y nivel de precisión que se usarán en el proyecto.

Tabla 20. Tipos de Estimación para la Gestión de Costos

Tipo de Estimación	Modo de Formulación	Nivel de Precisión
Ofertas de Proveedores	Servirá para estimar el valor de servicios y productos a adquirir, se utilizará el valor de la proforma seleccionada para realizar el trabajo. La selección de ofertas se la realiza en la Gestión de Adquisiciones.	+/-2%
Costos de Producción	Se utiliza para determinar el costo de la materia prima de la fábrica que será usada en el proyecto. El asistente de Proyectos deberá solicitar esta información a Contabilidad.	+/-2%
Juicio de Expertos	Se realizará reunión con miembros del equipo de proyecto, con experiencia en proyectos similares y conocimientos del tema y se obtendrá como resultado un valor promedio de todos los obtenidos.	+/-25%

Elaborado por: Los Autores.

2.3.4.1.2. Unidades de Medida

La Tabla 21 muestra las unidades de medida para los costos de los recursos de tipo material.

Tabla 21. Unidades de Medida para la Gestión de Costos

Tipo de Recurso	Unidades de Medida
Técnico del Aplicador de Papel	Costo x día
Técnicos Eléctricos A y B	Costo x Mes
Rollos de papel poroso	Costo x metro lineal
Pasta de óxido de plomo	Costo x Tonelada
Rejillas de Plomo	Costo x unidad

Elaborado por: Los Autores

2.3.4.1.3. Umbrales de Control

A continuación, la Tabla 22 muestra los umbrales de control y las acciones que tomar en la Gestión de Costos.

- **Alcance/Fase/Entregable:** Si el umbral aplica a todo el proyecto, una fase, un grupo de entregables o un entregable específico.
- **Variación Permitida:** Variación que se permite para el alcance especificado, ya sea en valores absolutos o relativos.
- **Acción que tomar si la variación excede lo permitido:** Acción que se realizará en caso de que la variación exceda lo permitido.

Tabla 22. Umbrales de Control para la Gestión de Costos

Alcance: Proyecto/Fase/Entregable	Variación Permitida	Acción que tomar si variación excede lo permitido
Fase: Adquisición de Materiales, servicios y equipos.	10-15%	Reunión con equipo de proyectos para revisar actividades con sobrecosto.
	15-35%	Reunión con equipo de proyectos e interesados. Generar plan de acción de cambios.
	>35%	Se cancela el proyecto
Fase: Modificación de la Línea de Producción	10 - 20%	Reunión con equipo de proyectos para analizar costos de actividades.
	20-35%	Se realiza una auditoría de costos por parte del Depto. Financiero. Posteriormente se deberán realizar los cambios necesarios para la continuación del proyecto.
	>35%	Se cancela el proyecto.

Elaborado por: Los Autores

2.3.4.1.5. Métodos de Medición del Valor Ganado

A continuación, se detallan los métodos de Medición del Valor Ganado mediante la Tabla 23.

- **Alcance:** Especifica si el método de medición se refiere a el proyecto, fase o entregable.
- **Método de Medición:** Especifica el método de medición a usarse
- **Modo de Medición:** Indica el quien, como cuando y donde.

Tabla 23. Métodos de medición del Valor Ganado para la Gestión de Costos

Alcance: Proyecto/Fase/ Entregable	Método de Medición	Modo de Medición
	PV	El asistente de proyectos deberá realizar el corte semanal y calcular el valor planificado todos los lunes.
	AC	El asistente de proyectos tomará todos los gastos incurridos a la fecha para determinar este valor todos los lunes.
	EV	El asistente de proyectos deberá calcular este valor utilizando el avance del proyecto generado en los Reportes de Avances todos los lunes.
Proyecto	Índice de Desempeño del Costo (CPI)	El asistente de Proyectos será el encargado de hacer los cálculos con la herramienta Microsoft Excel y se deberán actualizar 1 vez por semana, los lunes.
	Índice del Desempeño del Cronograma (SPI)	El asistente de Proyectos será el encargado de hacer los cálculos con la herramienta Microsoft Excel y se deberán actualizar 1 vez por semana, los lunes.
	VAC	El asistente de proyectos deberá calcular este valor una vez por semana, los lunes.

Elaborado por: Los Autores

2.3.4.1.6. Fórmulas de Pronóstico del Valor Ganado

La Tabla 24 detalla todas las fórmulas que se usarán para determinar los pronósticos del Método del Valor Ganado en la Gestión de Costos.

Tabla 24. Fórmulas del Valor Ganado en la Gestión de Costos

Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo: quién, cómo, cuándo, dónde
CPI	$CPI = EV/AC$	El asistente de Proyectos será el responsable de calcular estos valores y generar las curvas del
SPI	$SPI = EV/PV$	
ETC	$ETC = EAC - AC$	Valor Ganado, Costo Actual y Valor Planificado. La herramienta que utilizará para calcular es Microsoft Excel. El asistente de
	$ETC = (BAC - EV) / CPI$	
	$ETC = (BAC / CPI) - AC$	
EAC	$EAC = BAC / CPI$	Proyectos deberá calcular estos valores todos los lunes, 1 vez por semana.
	$EAC = AC + ETC$	
	$EAC = AC + (BAC - EV)$	
VAC	$VAC = BAC - EAC$	

Elaborado por: Los Autores.

2.3.4.1.7. Niveles de Estimación y de Control

A continuación, se muestra la Tabla 25, la cual vincula los tipos de estimación con los paquetes de trabajo del proyecto y su nivel de control.

Tabla 25. Niveles de Estimación y Control para la Gestión de Costos

Tipo de Estimación de Costos	Nivel de Estimación de Costos	Nivel de Control de Costos
Ofertas de Proveedores	- Adquisición de máquina nueva	
	- Adquisición de instalación de ducteria de extracción del horno	
	- Adquisición de instalación de ducteria de extracción de la cortadora	
	- Adquisición de ducteria de extracción para el Stacker	
	- Adquisición de reubicación de horno de empastado	
	- Adquisición de materiales eléctricos	
	- Acometida Eléctrica para el Horno	
	- Acometida Eléctrica para la Cortadora	
	- Acometida Eléctrica para el Aplicador de papel	
	- Soporte presencial del Técnico del Aplicador de Papel	
Costo de Producción	- Uso de Rollos de Papel	- Por Paquete de Trabajo
	- Producción de Pasta de óxido	
	-Producción de rejillas de plomo	
Juicio de Expertos	-Impuestos Aduaneros	-Por Paquete de Trabajo
	-Plan de Respuesta	
	-Reserva de Contingencia (10% de la LBC)	

Elaborado por: Los Autores.

2.3.4.1.8. Procesos de Gestión de Costos

A continuación, se presenta una descripción detallada de los procesos de gestión de costos que se realizarán durante la gestión del proyecto.

2.3.4.1.8.1. Planificación de la Gestión de los Costos

El Director de Proyectos convocará una reunión preliminar donde se definirán las personas encargadas de elaborar el Plan de Costos. El tiempo de elaboración de este documento no deberá sobrepasar los 3 días laborables. Este documento dictará los lineamientos para realizar la Estimación de Costos, Definición del Presupuesto y el Control de los Costos. El Director de Proyectos deberá revisar y aprobar el Plan de Costos. Finalmente, el Plan de Costos deberá ser aprobado por el Gerente de Ingeniería.

2.3.4.1.8.2. Estimar los Costos

El equipo de proyectos y el Asistente de Compras, serán responsables de utilizar todos los Tipos de Estimación detallados en el Plan de Costos para estimar los costos de las actividades. Para este proyecto, El Sponsor en calidad de Vicepresidente de Operaciones, ha decidido que no se costearán a los colaboradores internos de la organización, pero si se costeará la materia prima de la organización usada en el proyecto. Los Costos de la Reserva de Contingencia serán iguales a los costos del Plan de Respuesta de Riesgos, el cual se explica con mayor detalle en la sección de Gestión de Riesgos.

2.3.4.1.8.3. Definir Presupuesto

El Director de Proyectos será el encargado de definir el Presupuesto del Proyecto, para esto, se usará la herramienta Microsoft Project con el fin de ingresar los costos del proyecto incluyendo la Reserva de Contingencia y de Gestión en el cronograma del proyecto. El Presupuesto del Proyecto corresponde a la suma de la Línea Base de Costos más la Reserva de

Gestión. Las Reservas de Gestión deberán ser el 10% de la Línea Base de Costos. El Director de Proyecto deberá enviar el Presupuesto del Proyecto al Sponsor para su revisión y aprobación. Una vez definido el Presupuesto del Proyecto, se deberá utilizar Microsoft Project para determinar los Requisitos de Financiamiento del Proyecto y enviarlo al Sponsor para su revisión y aprobación.

2.3.4.1.8.4. Controlar los Costos

El Asistente de Proyectos deberá calcular el CPI del proyecto para ser revisados una vez por semana con El Director de Proyectos y su equipo. El Director de Proyectos y su equipo deberán tomar acciones preventivas o correctivas de ser necesario. Las acciones que surjan del control de costos deberán ser analizadas por el equipo de proyectos con su impacto en la Calidad, Tiempo y Alcance para ser enviados al Comité de Cambios para su revisión y aprobación. El Director de Proyectos será el responsable de implementar los cambios en un tiempo no mayor a 48 horas luego de la aprobación de este.

2.3.4.1.9. Formatos de Gestión de Costos

A continuación, en la Tabla 26, se presenta una descripción detallada de los formatos y herramientas que se usarán en la gestión de costos del proyecto.

Tabla 26. Formatos y Herramientas de la Gestión de Costos

Detalle	Formatos / Herramientas
Plan de Gestión de Costos	Se utilizará un formato WORD para editar y PDF para presentaciones.
Estimación de Costos	<p>Estimaciones de Costos: Se utilizará Microsoft Excel para edición. El documento final será realizado en PDF.</p> <p>Base de Estimaciones: Se utilizará Microsoft Excel para edición. El documento final será realizado en PDF.</p>
Presupuesto	Se utilizará la herramienta Microsoft Project para determinar el presupuesto del proyecto, consolidando las estimaciones de actividades, reservas de contingencias y reservas de gestión. Para presentaciones de aprobación, se deberá presentar el Presupuesto del Proyecto en un gráfico de 3 curvas. Los requisitos de financiamiento del proyecto deberán presentarse en un gráfico de escalera.
Valor Ganado	Todos los cálculos del valor ganado deberán ser realizados por medio de Microsoft Excel.
Solicitudes de Cambios	Se deberán enviar al Patrocinador en formato PDF.

Elaborado por: Los Autores.

2.3.4.1.10. Control de Cambios de Costos

Las solicitudes de cambios deberán ser enviadas al Patrocinador en formato PDF vía correo. La respuesta del Patrocinador deberá conocerse en un plazo máximo de 3 días laborables. En caso de aprobarse un cambio, el Director de Proyectos será el encargado de convocar una reunión a los interesados del Proyecto y comunicar dicho cambio de acuerdo con el Plan de Comunicaciones.

2.3.4.2. Estimación de Costos de los Recursos del proyecto Placas Negativas

Para la estimación de los costos unitarios de los recursos, se han categorizado los recursos en las siguientes formas:

- **Humano:** Son todas las personas internas o externas a la organización que realizan trabajo en el proyecto.
- **Servicio:** Son todos los trabajos externos adquiridos en el proyecto.
- **Material:** Todos los materiales que se utilizarán en el proyecto.
- **Equipo:** Equipos o máquinas adquiridos en el proyecto.
- **Gastos de Viaje:** Gastos incurridos en el técnico del aplicador de papel. Estos gastos incluyen ticket de vuelo, transporte, alojamiento y comida.
- **Aduaneros:** Todos los costos por impuestos aduaneros.

Las Tablas 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33 muestran las estimaciones de costos y sus bases de la estimación para los recursos del proyecto.

Tabla 27. Estimaciones de Costos para los Recursos de Tipo Humano del proyecto Placas Negativas

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
Director de Proyecto	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan de Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Asistente de PM	Trabajo	2	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Gerente de Ingeniería	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan de Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Gerente de Calidad	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Gerente de Producción	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Supervisor Eléctrico	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Supervisor de Calidad	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Supervisor Mecánico	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Analista Financiero	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
Asistente de Compras	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Técnico Mecánico	Trabajo	3	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Técnico Eléctrico interno	Trabajo	2	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Operador de Producción	Trabajo	4	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Operador de Montacargas	Trabajo	1	\$ -	Costo Nómina	98,00%	Se tomó la decisión en conjunto con el Vicepresidente de Operaciones Juan De Santis que no se costeará a este recurso ya que no se encuentra 100% en el proyecto y tiene un contrato laboral con la empresa.
Técnico del Aplicador de Papel	Trabajo	1	\$800,00	Ofertas de Proveedores	98,00%	Valor por el servicio técnico. Se tomó el valor de la oferta del proveedor fabricante de la máquina. El valor es por día y en total trabaja 5 días. Este valor No incluye hospedaje, comida y ticket aéreo.
Técnico Eléctrico A	Trabajo	1	\$110,00	Ofertas de Proveedores	98,00%	Se tomó el valor de la oferta del proveedor de servicios de instalaciones eléctricas. El costo corresponde a un eléctrico de alta experiencia en instalaciones eléctricas. El costo es diario. El Supervisor Eléctrico estará a cargo de esta persona. El costo corresponde solamente a la mano de obra, no incluye ningún tipo de material adicional. Los técnicos vienen equipados con: EPP, multímetro y kit de herramientas eléctricas. El horario de trabajo es de 8:00 a 16:30.
Técnico Eléctrico B	Trabajo	1	\$80,00	Ofertas de Proveedores	98,00%	Se tomó el valor de la oferta del proveedor de servicios de instalaciones eléctricas. El costo corresponde a un eléctrico de mediana. El costo es diario. El Supervisor Eléctrico estará a cargo de esta persona. El costo corresponde solamente a la mano de obra, no incluye ningún tipo de material adicional. Los técnicos vienen equipados con: EPP, multímetro y kit de herramientas eléctricas. El horario de trabajo es de 8:00 a 16:30.

Elaborado por: Los Autores

Tabla 28. Estimaciones de Costos para Recursos de tipo Servicios del proyecto Placas Negativas

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
Instalación de ducteria de extracción del horno	Costo	1	\$1.380,00	Ofertas de Proveedores	98%	Valor tomado de la oferta escogida para el trabajo. En el valor está considerado la supervisión, mano de obra y materiales para realizar la actividad.
Instalación de ducteria de extracción de cortadora de Placas	Costo	1	\$1.560,00	Ofertas de Proveedores	98%	Valor tomado de la oferta escogida para el trabajo. En el valor está considerado la supervisión, mano de obra y materiales para realizar la actividad.
Instalación de ducteria de extracción de Stacker de Placas	Costo	1	\$1.520,00	Ofertas de Proveedores	98%	Valor tomado de la oferta escogida para el trabajo. En el valor está considerado la supervisión, mano de obra y materiales para realizar la actividad.
Reubicación de horno de Empastado	Costo	1	\$2.346,00	Ofertas de Proveedores	98%	Valor tomado de la oferta escogida para el trabajo. En el valor está considerado la supervisión, mano de obra y materiales para realizar la actividad.

Elaborado por: Los Autores

Tabla 29. Estimaciones de Costo para Recursos de tipo Material del proyecto Placas Negativas

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
Rejillas de plomo	Material	430720	\$0,10	Costos de Producción	98%	Se obtuvo el valor de los archivos del Departamento de Producción donde se muestran los costos de producir las rejillas de plomo necesarias para las pruebas de arranque de la línea. Cada orden de fabricación requiere de 75 000 rejillas de plomo. Por seguridad, se consideraron 107680 rejillas por orden de fabricación. En total son 430720 rejillas. El costo es por rejilla.
Pasta de óxido de plomo	Material	4	\$1.792,00	Costos de Producción	98%	Se obtuvo el valor de los archivos del Departamento de Producción donde se muestran los costos de producir las toneladas de óxido de plomo necesarias para las pruebas de arranque de la línea. El costo es por tonelada de pasta.
Rollo de Papel 96.5mm	Material	20000	\$0,01	Ofertas de Proveedores	98%	El uso de los Rollos de Papel para la Prueba de Arranque deberá costearse dentro del proyecto. Cada rollo de papel tiene 5000 metros lineales. Se consumen 4 rollos por cada orden de fabricación de 75 000 placas. En total se estiman 4 rollos con un total de 20 000 metros lineales. Se obtuvo el valor de la cotización del fabricante de los rollos. El costo es centavo/metros lineales.
Rollo de Papel 109mm	Material	20000	\$0,01	Ofertas de Proveedores	98%	El uso de los Rollos de Papel para la Prueba de Arranque deberá costearse dentro del proyecto. Cada rollo de papel tiene 5000 metros lineales. Se consumen 4 rollos por cada orden de fabricación de 75 000 placas. En total se estiman 4 rollos con un total de 20 000 metros lineales. Se obtuvo el valor de la cotización del fabricante de los rollos. El costo es centavo/metros lineales.

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
Rollo de Papel 123.5 mm	Material	20000	\$0,01	Ofertas de Proveedores	98%	El uso de los Rollos de Papel para la Prueba de Arranque deberá costearse dentro del proyecto. Cada rollo de papel tiene 5000 metros lineales. Se consumen 4 rollos por cada orden de fabricación de 75 000 placas. En total se estiman 4 rollos con un total de 20 000 metros lineales. Se obtuvo el valor de la cotización del fabricante de los rollos. El costo es centavo/metros lineales.
Rollo de Papel 128.5 mm	Material	20000	\$0,01	Ofertas de Proveedores	98%	El uso de los Rollos de Papel para la Prueba de Arranque deberá costearse dentro del proyecto. Cada rollo de papel tiene 5000 metros lineales. Se consumen 4 rollos por cada orden de fabricación de 75 000 placas. En total se estiman 4 rollos con un total de 20 000 metros lineales. Se obtuvo el valor de la cotización del fabricante de los rollos. El costo es centavo/metros lineales.
Materiales Eléctricos para Cortadora	Material	1	\$600,00	Ofertas de Proveedores	98%	Valor tomado de la oferta escogida para la adquisición de los materiales eléctricos para esta actividad. El proveedor ofertó el valor en base a lo solicitado por el Supervisor Eléctrico.
Materiales Eléctricos para Horno	Material	1	\$750,00	Ofertas de Proveedores	98%	Valor tomado de la oferta escogida para la adquisición de los materiales eléctricos para esta actividad. El proveedor ofertó el valor en base a lo solicitado por el Supervisor Eléctrico.
Materiales Eléctricos para Aplicadora de Papel	Material	1	\$300,00	Ofertas de Proveedores	98%	Valor tomado de la oferta escogida para la adquisición de los materiales eléctricos para esta actividad. El proveedor ofertó el valor en base a lo solicitado por el Supervisor Eléctrico.

Elaborado por: Los Autores

Tabla 30. Estimaciones de Costos para Recursos de tipo Equipos del proyecto Placas Negativas

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
Máquina Aplicadora de Papel "Paper Hangers FOP 13-200"	Material	1	\$118.102,00	Ofertas de Proveedores	98%	Se tomó el valor de la oferta del fabricante de la máquina "Paper Hangers" modelo FOP 13200. El pago será de 30% anticipo y 70% contra entrega. El costo de la máquina corresponde a un término FOB. Incluye todo lo mencionado en la cotización aprobada por el Vicepresidente de Operaciones. No incluye puesta en marcha. La máquina ya viene ensamblada. La máquina tiene unas dimensiones de 2,8x2x2.8 metros y un peso de 1 ton.

Elaborado por: Los Autores

Tabla 31. Estimaciones de Costos de Recursos tipo Gastos de Viaje del proyecto Placas Negativas

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
Estadía/Alimentación en Guayaquil	Costo	5	\$180,00	Ofertas de Proveedores	98%	Se tomó el valor de la cotización con el hotel escogido para la estadía del técnico. El valor por la estadía incluye 3 comidas: Desayuno, almuerzo y merienda. La estadía total es de 5 días y 4 noches.
Transporte	Costo	5	\$20,00	Ofertas de Proveedores	98%	Se tomó la oferta del servicio de Taxi que comprende el transporte del Técnico durante 5 días tanto de ida como de regreso. El recorrido es Hotel – Fábrica y Fábrica – Hotel.
Ticket de Vuelo	Costo	1	\$850,00	Ofertas de Proveedores	98%	Se tomaron las ofertas de varias aerolíneas y se escogió la de sin escalas y costo moderado. El ticket incluye 1 maleta personal y una maleta de carga. El vuelo es directo de Miami - Guayaquil.

Elaborado por: Los Autores

Tabla 32. Estimaciones de Costos para Recursos de tipo Aduanero del proyecto Placas Negativas

Nombre	Tipo de Costo	Cantidad	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
ISD	Costo	1	\$5.905,10	Ofertas de Proveedores	98%	Impuesto a pagarse por la traída de la máquina. Se pidió al Courier de la empresa que cotizara el valor del impuesto ISD para la máquina. Este impuesto por definición es el 5% de la base imponible, es decir del valor cotizado de la máquina.
Fodinfra	Costo	1	\$590,51	Juicio de Expertos	75%	Impuesto a pagarse por la traída de la máquina. Se pidió al Courier de la empresa que cotizara el valor del impuesto Fodinfra para la máquina. Este impuesto por definición es el 0,5% de la base imponible, es decir del valor cotizado de la máquina.
Derechos Arancelarios	Costo	1	\$2.840,00	Juicio de Expertos	75%	Impuesto a pagarse por la traída de la máquina. Este valor se obtuvo por parte del Courier estableciendo la partida arancelaria con la información de la máquina como descripción, uso y material.
Flete marítimo	Costo	1	\$2.400,00	Juicio de Expertos	75%	Se pidió al Courier de la empresa que cotizara el valor del flete marítimo para la máquina. Se le entregaron todos los datos de peso, dimensiones, material, uso y funciones. El transporte de la carga corresponde a Miami - Gye.
Export Crate	Costo	1	\$2.000,00	Ofertas de Proveedores	98%	Oferta del fabricante de la máquina por la fabricación y venta de la caja de Madera en la cual ingresará la máquina. La caja de madera es de 2.5 x 4.0 x 2.0 metros.

Elaborado por: Los Autores

Tabla 33. Estimaciones de Costos para la Reserva de Contingencia

Nombre	Tipo de Costo	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
PN01: Personal contratista contrae COVID 19	Costo	\$1.000,00	Juicio de Expertos	75,00%	Se realizó una reunión con el Gerente de Seguridad, Salud y Ambiente, más el médico de la empresa. Se calcularon los siguientes costos en base a la experiencia de estas dos personas en situaciones semejantes que ha tenido la empresa: Se tomó como muestra un grupo de 20 personas las cuales serían posibles contagios. Cada prueba rápida se estimó en USD 15 para cada persona, y se consideraron dos pruebas rápidas por persona. $20 * 10 = \text{\$200}$ Esto se repetirá 5 veces a lo largo del proyecto, por lo que $\text{\$200} * 5 = \text{\$1000}$
PN04: Técnico de entrenamiento tiene un retraso mayor a 1 día en su fecha de llegada a Guayaquil estipulada	Costo	\$600	Oferta de Proveedores	98,00%	Se tomó el valor de la oferta de la agencia de viajes por un vuelo sin escala que es \$600 superior al que tiene escala. El vuelo es desde Miami a Guayaquil.
PN26: El Horno sufre deformaciones en su base al momento de elevarse	Costo	\$3.500,00	Oferta de Proveedores	98,00%	Se tomó el valor de la cotización del proveedor por reforzar toda la base del horno con vigas tipo C de 100x150. El valor de la proforma más baja fue de \\$3500 .
PN15: Accidente durante el retiro del tanque de ácido	Costo	\$2.500,00	Oferta de Proveedores	98,00%	Se tomó el valor del traje contra ácido completo en los archivos de la organización. El valor del traje contra ácido es de USD 2500 .

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Nombre	Tipo de Costo	Costo Unitario Estándar	Tipo Estimación	Grado o Nivel de Exactitud	Bases de la Estimación
PN09: El técnico de entrenamiento no puede asistir a capacitar a los operadores	Costo	\$3.000,00	Oferta de Proveedores	98,00%	<p>Se convocó a una reunión al Gerente de Ingeniería y Especialista de Automatización con el fin de cuantificar el valor a incurrir si llegásemos a necesitar un Comisionamiento Virtual. Por lo que se estipuló que se necesitaría lo necesario:</p> <p>1.- Televisor de 32" para proyección de imagen = USD 500</p> <p>2.- Parlantes para intensificar volumen = USD 100</p> <p>3.- Aumento de duración del Comisionado, resultaría en un mayor valor del técnico por día, llegando a un total de 3 días adicionales. El valor del técnico es de 800 USD/día. Por lo que $800 \text{ USD/día} * 3 = \text{USD } 2400$</p> <p>Dando un valor total de $2400+500+100 = \text{USD } 3000$</p>
PN31: Horno de Empastado no llega a la temperatura deseada.	Costo	\$2.000,00	Oferta de Proveedores	98,00%	<p>Se tomó el valor de las ofertas en los archivos del departamento de compras por todas las termocuplas y resistencias del horno. En total son 5 termocuplas y 5 resistencias. Cada resistencia tiene un valor de \$300 y cada termocupla tiene un valor de \$100. El cambio se haría con personal interno por lo que no se costeará la mano de obra. Por lo que $5*300 + 5*100 = \text{\\$2000}$</p>
PN32: Cortadora de placas no realiza el corte dentro de los límites de calidad.	Costo	\$2.500,00	Oferta de Proveedores	98,00%	<p>Se tomó el valor de las ofertas en los archivos del departamento de compras por las cuchillas del troquel de corte. Son 5 cuchillas con un precio unitario de \$500 cada una, dando un total de \$2500. La instalación de las mismas se haría con personal interno por lo que no se costea mano de obra.</p>
PN33: Las bandas motorizadas de la línea no llegan a la velocidad deseada.	Costo	\$2.600,00	Oferta de Proveedores	98,00%	<p>Se tomó el valor de las ofertas en los archivos del departamento de compras por mantenimiento de motores eléctricos. En total son 8 motores de 2 hp. Cada mantenimiento integral cuesta \$325. Por lo que el costo de esta respuesta sería de $\\$325*8 = \\2600</p>

Elaborado por: Los Autores

2.3.4.3. Costos de Recursos en Microsoft Project

La Figura 22 muestra todos los costos de los recursos en Microsoft Project. Podemos observar que se han categorizado los recursos de acuerdo con el tipo de recurso que permite Microsoft Project, ya sea de Material, Equipo o Costo. También se agruparon los recursos de acuerdo con lo detallado en la sección 2.3.4.2. La columna Tasa Estándar detalla los Costos Unitarios y la columna Costo detalla el Costo Total por Recurso.

	Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Etiqueta de	Grupo	Capacidad	Trabajo	Costo	Tasa estándar
44	ISD	Costo	I		Aduanero			\$5.905,10	
45	Fodinfra	Costo	F		Aduanero			\$590,51	
46	Derechos Arancelarios	Costo	D		Aduanero			\$2.840,00	
47	Flete marítimo	Costo	F		Aduanero			\$2.400,00	
48	Export Crate	Costo	E		Aduanero			\$2.000,00	
15	Montacargas	Trabajo	M		Equipo	100%	9 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
24	Máquina Aplicadora de Papel	Material	M		Equipo		2	\$118.102,00	\$82.671,40
1	Vicepresidente de Operaciones	Trabajo	V		Humano	100%	77,5 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
2	Gerente de Ingeniería	Trabajo	G		Humano	100%	79,75 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
3	Director de Proyectos	Trabajo	D		Humano	100%	544 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
4	Asistente del DP 1	Trabajo	A		Humano	100%	385 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
5	Asistente del DP 2	Trabajo	A		Humano	100%	298 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
6	Especialista de Automatización	Trabajo	E		Humano	100%	7 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
7	Supervisor Mecánico	Trabajo	S		Humano	100%	205,13 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
8	Supervisor Eléctrico	Trabajo	S		Humano	100%	85 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
9	Asistente de Compras	Trabajo	A		Humano	100%	208 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
10	Asistente de Logística	Trabajo	A		Humano	100%	8 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
11	Operador de Montacarga	Trabajo			Humano	100%	9 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
12	Técnico Mecánico 1	Trabajo	T		Humano	100%	36 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
13	Técnico Mecánico 2	Trabajo	T		Humano	100%	35 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
14	Técnico Mecánico 3	Trabajo	T		Humano	100%	21 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
19	Técnico del Aplicador de Papel	Trabajo	T		Humano	100%	40 hrs	\$4.000,00	\$800,00/día
20	Operador de Producción 1	Trabajo	O		Humano	100%	71 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
21	Operador de Producción 2	Trabajo	O		Humano	100%	71 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
22	Operador de Producción 3	Trabajo	O		Humano	100%	47 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
23	Operador de Producción 4	Trabajo	O		Humano	100%	47 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
25	Técnico Eléctrico interno	Trabajo	T		Humano	100%	122 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
26	Técnico Eléctrico A	Trabajo	T		Humano	100%	122 hrs	\$1.677,50	\$110,00/día
27	Técnico Eléctrico B	Trabajo	T		Humano	100%	122 hrs	\$1.220,00	\$80,00/día
34	Supervisor de Calidad	Trabajo	S		Humano	100%	35 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
35	Gerente de Calidad	Trabajo	G		Humano	100%	1 hr	\$0,00	\$0,00/hr

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

	i	Nombre del recurso	Tipo	Iniciales	Etiqueta de	Grupo	Capacidad	Trabajo	Costo	Tasa estándar
	36	Gerente de Producción	Trabajo	G		Humano	100%	56 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
	37	Analista Financiero	Trabajo	A		Humano	100%	0 hrs	\$0,00	\$0,00/hr
	28	Rejillas de plomo	Material	R	Unidades	Material		430.720 Unidades	\$43.072,00	\$0,10
	29	Pasta de óxido de plomo	Material	P	Toneladas	Material		4 Toneladas	\$7.168,00	\$1.792,00
	30	Rollo de Papel 96.5mm	Material	R	ml	Material		20.000 ml	\$200,00	\$0,01
	31	Rollo de Papel 109mm	Material	R	ml	Material		20.000 ml	\$200,00	\$0,01
	32	Rollo de Papel 123.5 mm	Material	R	ml	Material		20.000 ml	\$200,00	\$0,01
	33	Rollo de Papel 128.5 mm	Material	R	ml	Material		20.000 ml	\$200,00	\$0,01
	38	Materiales Eléctricos para Cortadora	Material	M		Material		1	\$600,00	\$600,00
	39	Materiales Eléctricos para Horno	Material	M		Material		1	\$750,00	\$750,00
	40	Materiales Eléctricos para Aplicadora de Papel	Material	M		Material		1	\$300,00	\$300,00
HOJA DE RECURSOS	49	Proveedor - Instalación de ducteria de extracción del horno	Trabajo	P		Servicios	100%	1 hr	\$1.380,00	\$0,00/hr
	50	Proveedor - Instalación de ducteria de extracción de cortadora de Placas	Trabajo	P		Servicios	100%	1 hr	\$1.560,00	\$0,00/hr
	51	Proveedor - Instalación de ducteria de extracción de Stacker de Placas	Trabajo	P		Servicios	100%	1 hr	\$1.520,00	\$0,00/hr
	52	Proveedor - Reubicación de horno de Empastado	Trabajo	P		Servicios	100%	8 hrs	\$2.346,00	\$0,00/hr
	41	Estadía/Alimentación en Guayaquil	Costo	E		Viaje			\$180,00	
	42	Transporte	Costo	T		Viaje			\$20,00	
	43	Ticket de Vuelo	Costo	T		Viaje			\$850,00	

Figura 22. Costos de los Recursos en Microsoft Project

Fuente: Los Autores

El Costo de la máquina aplicadora de Papel fue ingresado a dos actividades con dos tasas de costo distintas ya que primero se tendrá que realizar un anticipo del 30% y el saldo se cancelará contra entrega. Esto se verá reflejado más adelante en Requisitos de Financiamiento del Proyecto. En la columna de Trabajo se puede apreciar las horas trabajadas y las cantidades consideradas para cada recurso.

2.3.4.4. Línea Base de Costos

2.3.4.4.1. Presupuesto del Proyecto

2.3.4.4.1.1. Presupuesto Total por Proyecto

A continuación, se presenta la Figura 23 la cual detalla Estimaciones de paquetes de Trabajo, Línea Base de Costos y Presupuesto Total del Proyecto. El Presupuesto Total del Proyecto es de USD 238 679,22.

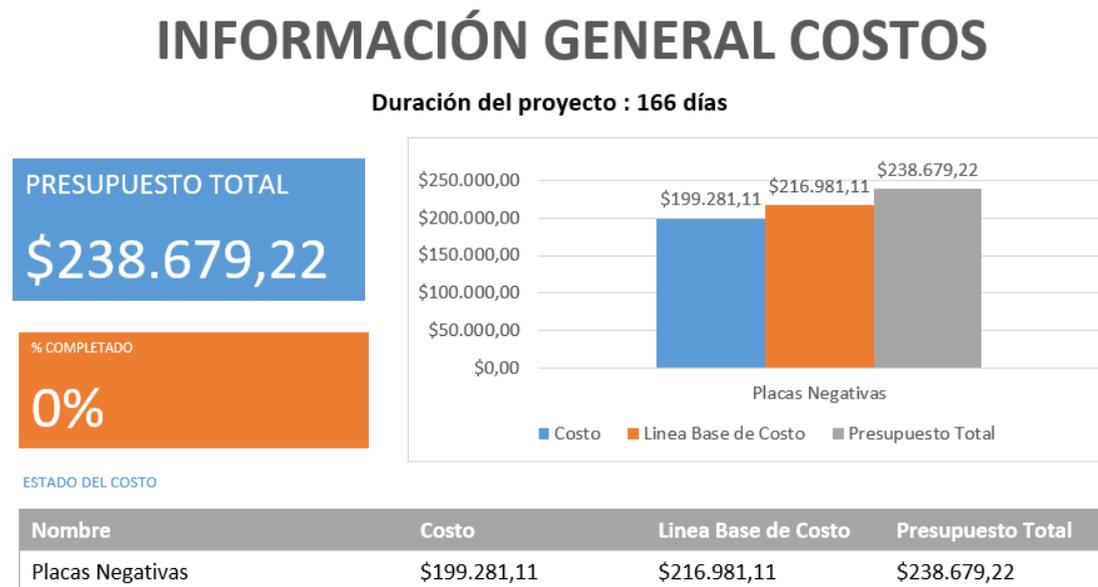


Figura 23. Presupuesto Total del Proyecto

Fuente: Los Autores.

2.3.4.4.1.2. Presupuesto por Fase del Proyecto

La Figura 24 muestra el presupuesto para cada Fase del Proyecto. Podemos observar que tanto Gestión de Proyectos y Levantamiento de Ingeniería no tienen costo. La fase con mayor presupuesto es Modificación de la Línea de Producción.

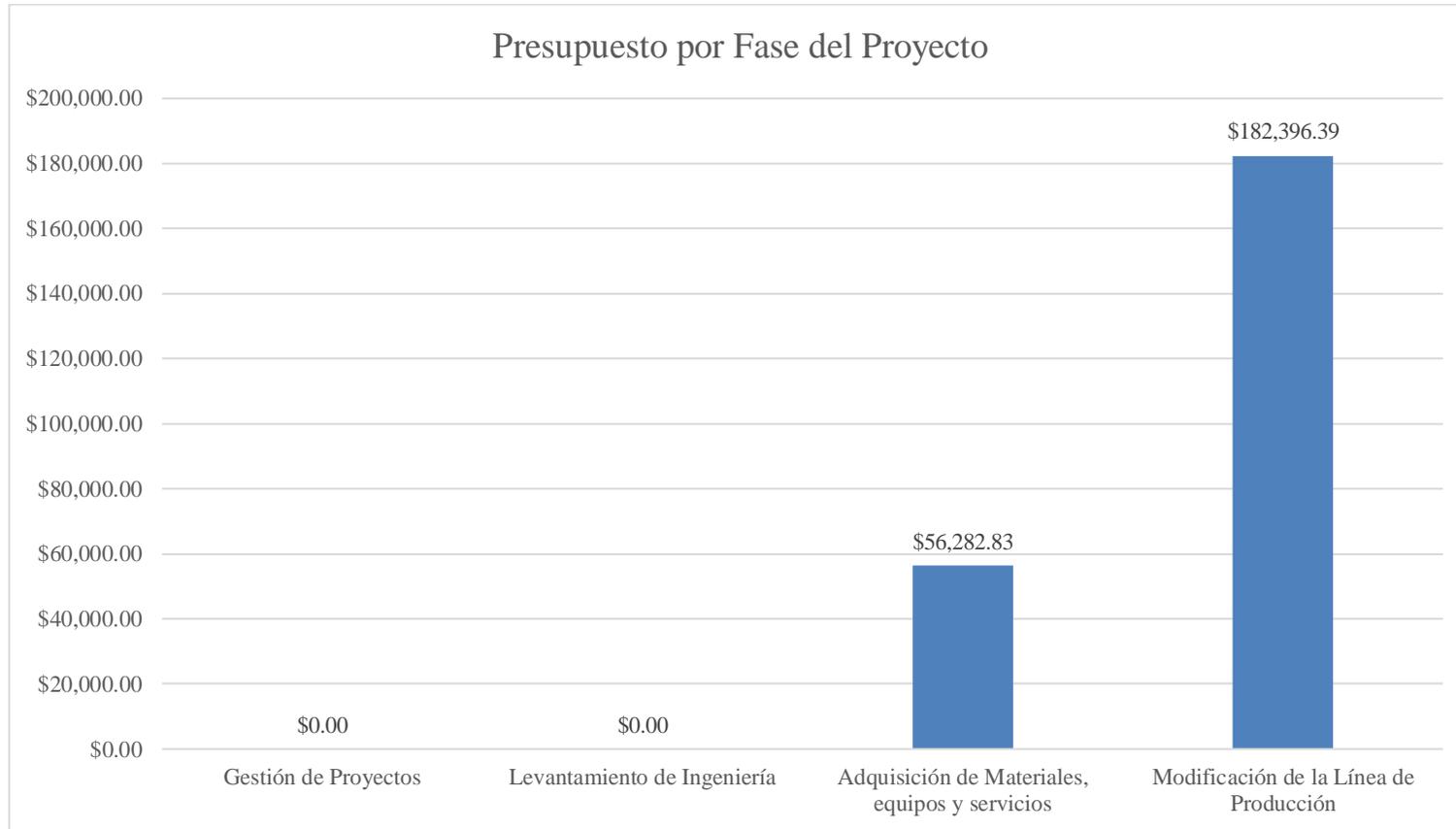


Figura 24. Presupuesto por Fase del Proyecto

Fuente: Los Autores

2.3.4.4.1.3. Presupuesto Acumulado por Mes del Proyecto

La Figura 25 muestra el Presupuesto Acumulado del proyecto por mes del proyecto. Podemos observar que no existen costos en los primeros 3 meses del proyecto.



Figura 25. Presupuesto Acumulado por Mes del Proyecto

Fuente: Los Autores

2.3.4.4.1.3. Presupuesto por Mes y Fase del Proyecto

La Figura 26 muestra el Presupuesto del Proyecto por Mes y Fase del Proyecto. Se puede apreciar que el mes de Agosto es el que más costo tiene en la Fase de Modificación de la Línea de Producción.

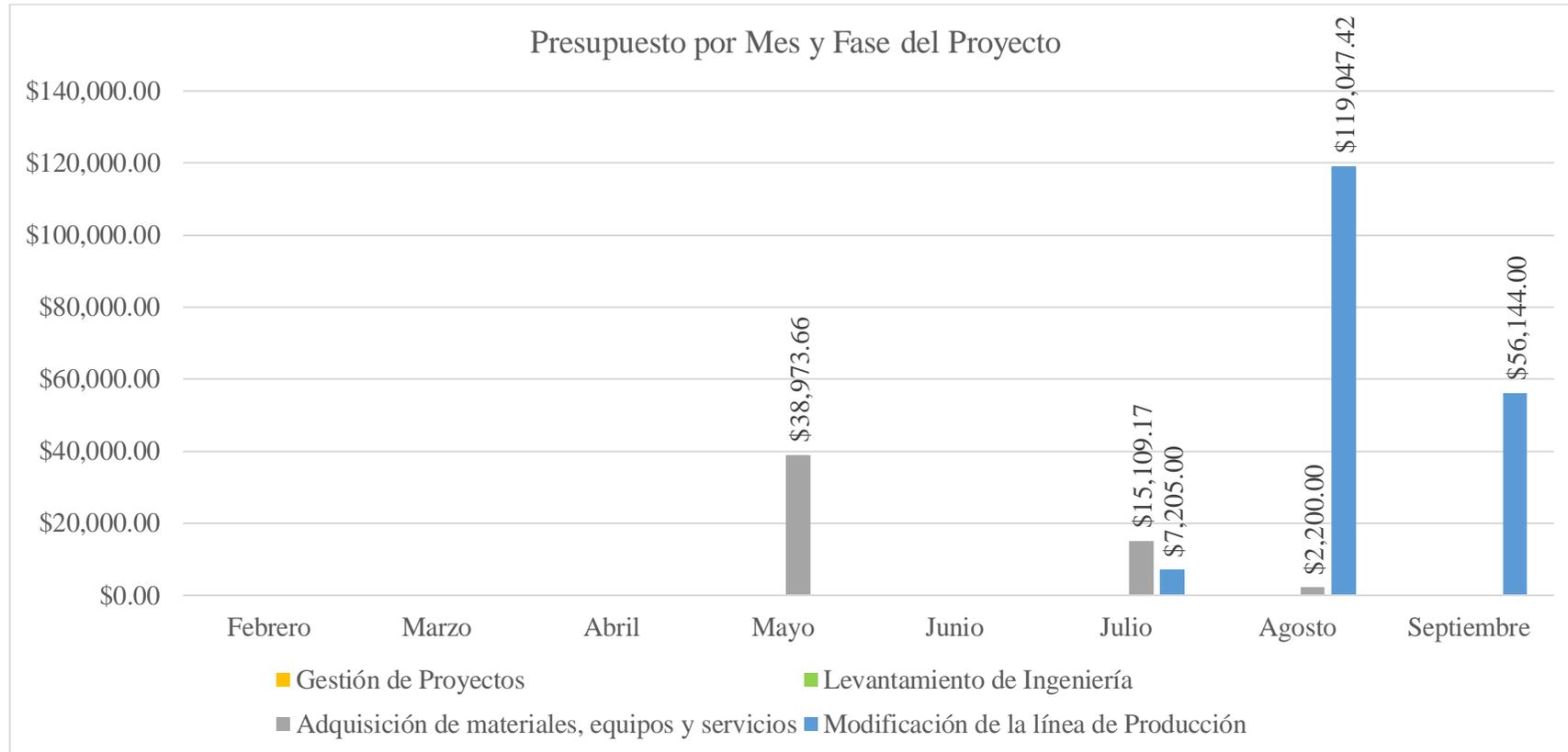


Figura 26. Presupuesto por Mes y Fase del Proyecto

Fuente: Los Autores

2.3.4.4.1.3. Presupuesto por Tipo de Recurso

La Figura 27 nos muestra el Presupuesto por Tipo de Recurso. Podemos observar que el recurso de tipo material es el que tiene el costo más alto, esto se debe a la adquisición de la máquina Aplicadora de Papel y el uso de las Rejillas de Plomo.

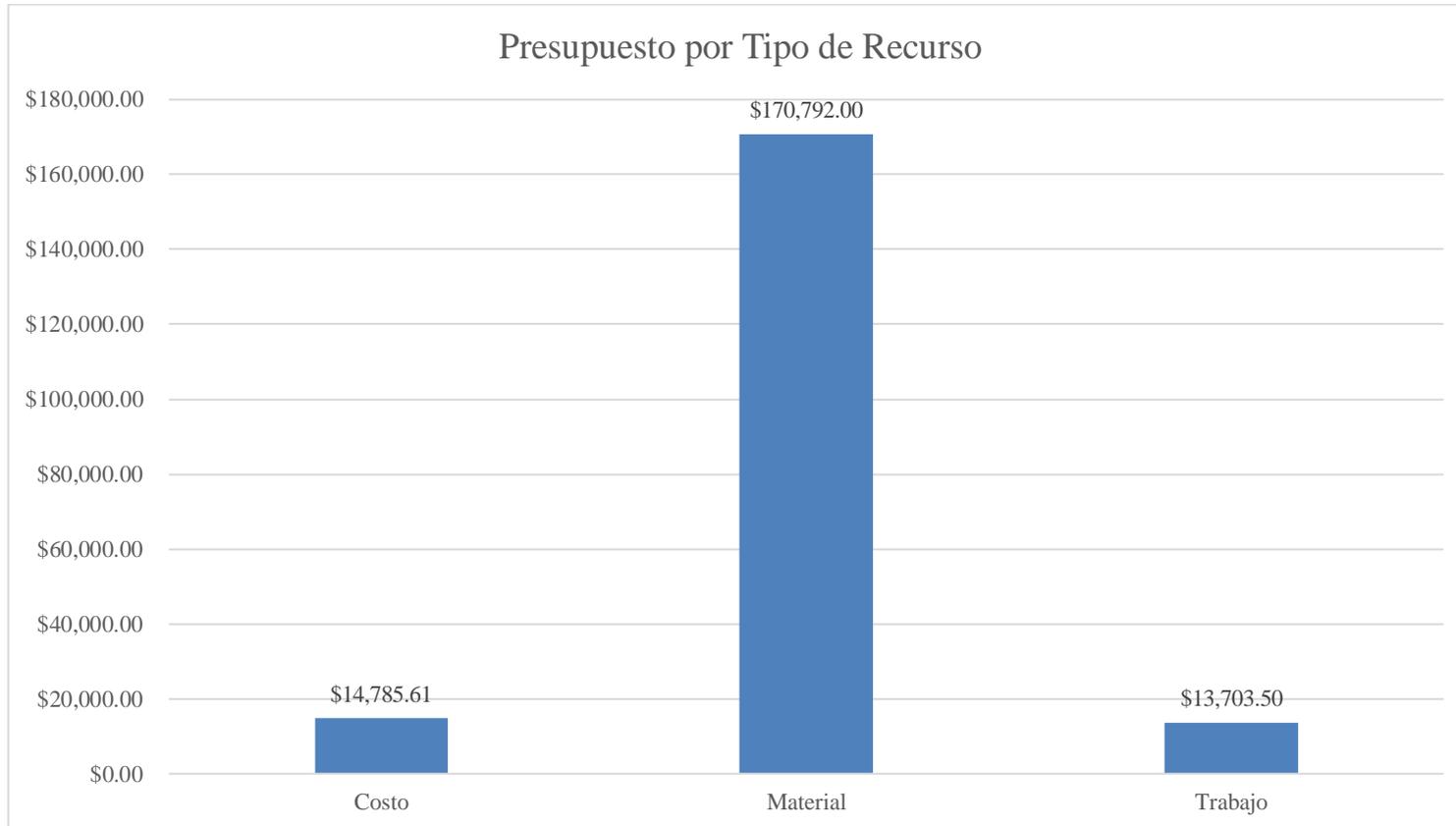


Figura 27. Presupuesto por tipo de Recurso

Fuente: Los Autores

2.3.4.4.2. Curva S del Proyecto

A continuación, la Figura 28 muestra la Curva S del proyecto. Esta gráfica también muestra el Valor Planificado (PV) a lo largo de la duración del proyecto. Se han colocado intervalos de 15 días en el eje de las abscisas.

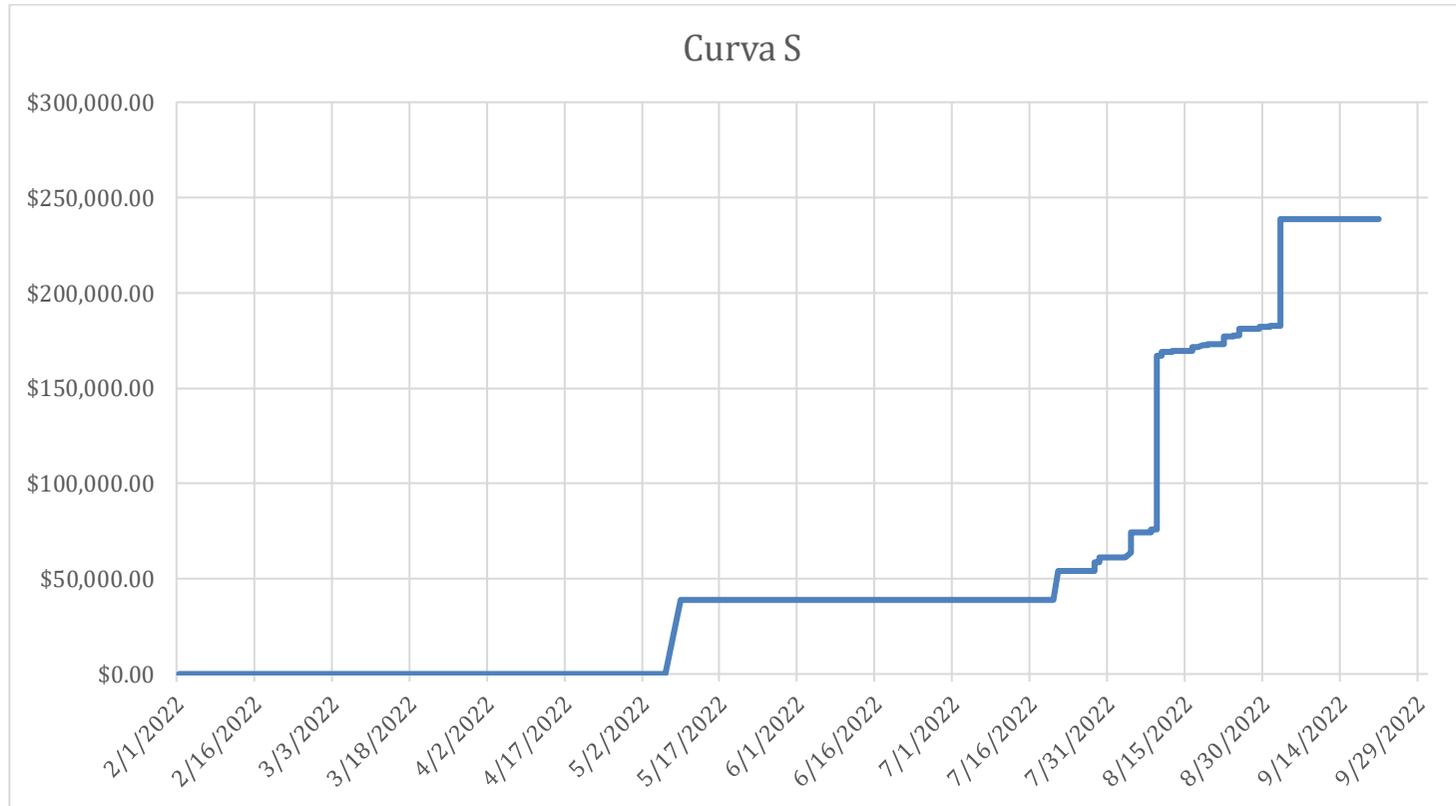


Figura 28. Curva S del Proyecto

Fuente: Los Autores

2.3.4.4.3. Reservas de Gestión y Contingencia

A continuación, la Figura 29 muestra las Reservas de Gestión y Contingencia del Proyecto Placas Negativas. Es importante mencionar que la Reserva de Contingencia para este proyecto es igual al valor del Plan de Respuesta a los Riesgos calculado en la sección de Gestión de Riesgos, mientras que la Reserva de Gestión es el 10% de la Línea Base de Costo del Proyecto (Estimaciones de Costo + Reserva de Contingencia).

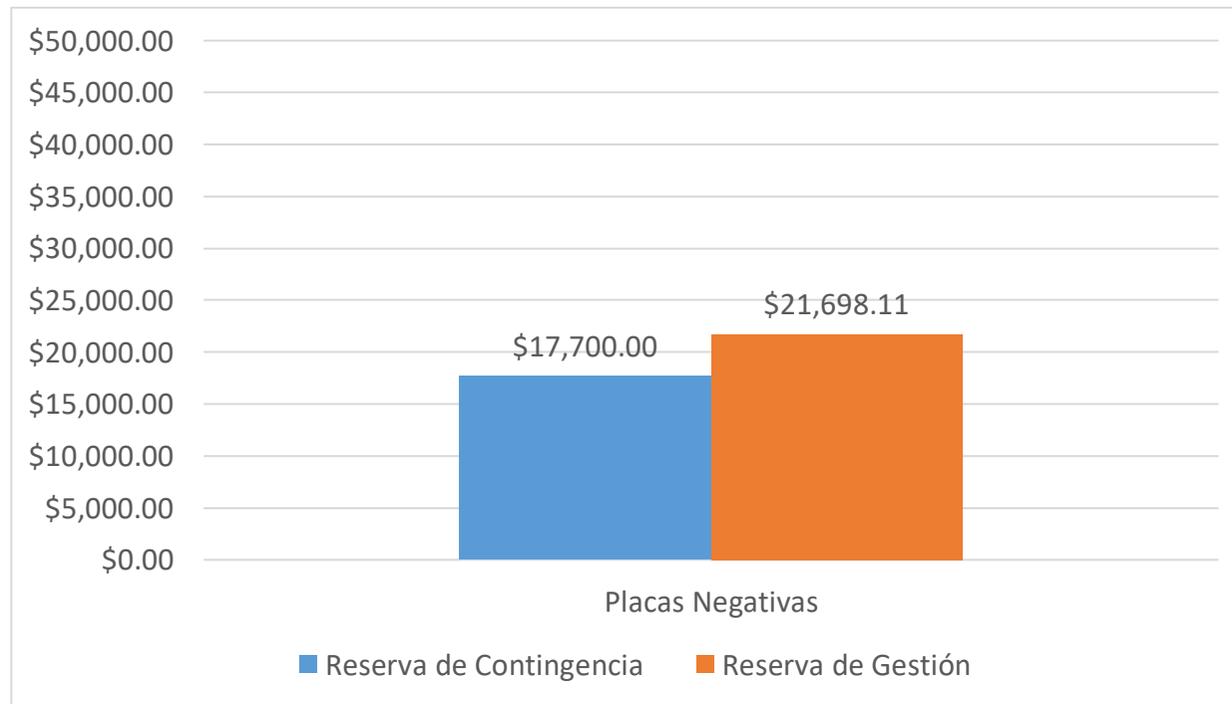


Figura 29. Reservas de Gestión y Contingencia del Proyecto

Fuente: Los Autores

2.3.4.5. Requisitos de Financiamiento del Proyecto

La Tabla 34 muestra los Requisitos de Financiamiento del Proyecto Placas Negativas. El financiamiento del proyecto se realizará por fondos propios de la organización. Los Requisitos de Financiamiento deberán ser compartidos al departamento de Contabilidad y Finanzas de la organización.

Tabla 34. Requisitos de Financiamiento del Proyecto Placas Negativas

Presupuesto del Proyecto: \$238.679,22								
Monto	0	0	0	\$38.973,66	0	\$22.314,17	\$121.142,92	\$56.248,47
Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre

Elaborado por: Los Autores

2.3.5. Gestión de la Calidad

La gestión de la calidad es el proceso con el cual se gestiona y mantiene la calidad durante todo el ciclo del proyecto. La calidad se enfoca en garantizar que los procesos y entregables del proyecto se lleven a cabo de acuerdo con lo establecido al inicio de este, para garantizar que se lleve a cabo adecuadamente se establece un Plan de Gestión de Calidad en el que se establecen los parámetros a seguir.

2.3.5.1. Plan de Gestión de la Calidad

El Plan de Gestión de la Calidad establece las directrices para gestionar la calidad en el proyecto, esto incluye la política de calidad, objetivos, estándares, roles, responsabilidades y procedimientos de control con su enfoque en la gestión de la calidad.

2.3.5.1.1. Planificar la Gestión de la Calidad

La planificación de la gestión de la calidad nos permitirá identificar los requisitos, estándares de calidad del proyecto y los entregables necesarios para asegurar el cumplimiento.

2.3.5.1.2. Política de Calidad

- El proyecto se compromete a cumplir los requisitos de calidad con el presupuesto y tiempo indicados por la Junta Directiva. La Gestión de Adquisiciones y Comunicación serán los pilares para gestionar la calidad de los procesos y controlar la calidad del producto.
- El proyecto perseguirá activamente la mejora continua mediante la integración interdepartamental y así generar ideas que tengan un impacto positivo en el proyecto.

2.3.5.1.3. Objetivos de Calidad

- Poner en marcha la nueva máquina aplicadora de papel para placas negativas generando una velocidad de producción de 34m/min.
- Culminar el 100% del proyecto con un presupuesto de USD 238 679,22.
- Culminar el 100% del proyecto en un tiempo de 231 días.
- Tener 0 incidentes de seguridad desde el inicio hasta el fin del proyecto.
- Mantener un mínimo de 95% de satisfacción del Sponsor en el transcurso de todo el proyecto.

2.3.5.1.4. Estándares de Calidad

- PMBOK
- Política interna de compras
- Política interna de Seguridad y Ambiente
- Política interna para montaje de maquinaria
- SMACNA: Hvac Duct Construction Standards Metal and Flexible
- Código De Práctica Ecuatoriano Cpe Inen 19:2001: Código Eléctrico Nacional
- Política interna de Capacitaciones
- Política interna para Pruebas de Funcionamiento de maquinaria
- Política interna para entrega de Proyectos

2.3.5.1.5. Roles y Responsabilidades de la Calidad

La estructura de los roles de cada uno de los miembros del equipo del proyecto se muestra en la Figura 30, las responsabilidades de calidad dentro del equipo del proyecto de cada rol se muestran en la Tabla 35.

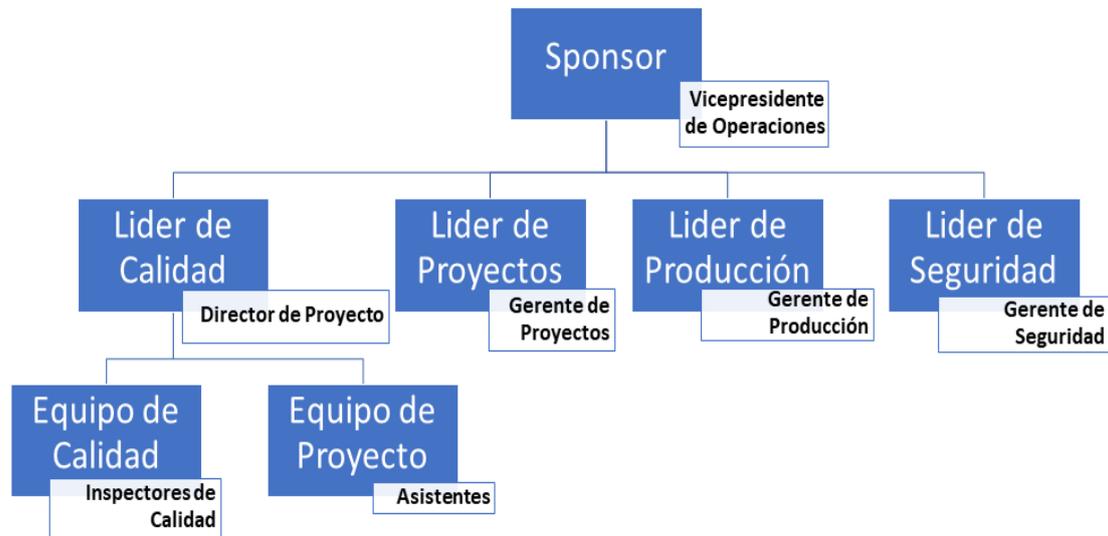


Figura 30. Roles en el proyecto de la Gestión de la Calidad

Elaborado por: Autores

Tabla 35. Detalle de Roles y Responsabilidades de la Calidad

Rol	Responsabilidad
Sponsor	Valida y aprueba el entregable final.
Líder de Producción	Aprueba requisitos de calidad de los entregables y sub entregables pertenecientes a la línea de producción.
Líder de Calidad	Encargado que la política de calidad del proyecto esté alineada a la Política interna de la compañía. Recibe y aprueba informes de Calidad del proyecto. Aprueba que la producción de placas negativas cumpla los parámetros de calidad de la empresa.
Equipo de Calidad	Equipo bajo la dirección del Líder de Calidad. Encargado de dar soporte al Director de Proyectos en la realización de inspecciones, Check Lists y auditorías.

Rol	Responsabilidad
Líder de Seguridad	Verificar que los procesos cumplan con los estándares de Seguridad y Ambiente de la empresa.
Comité de Control de Cambios	Aprueba o niega solicitudes de cambio.
Líder de Proyectos	Responsable aprobar el Plan de Calidad. Aprueba requisitos de calidad de entregables pertenecientes a la Gestión del Proyecto y Levantamiento de Ingeniería.
Dirección de Proyectos	Responsable de elaborar y cumplir el Plan de Calidad teniendo a su disposición al equipo de calidad y asistentes. Responsable de la generación de actividades correctivas y preventivas. Responsable de realizar las solicitudes de cambios. Responsable de liderar la mejora continua con la asistencia de los departamentos de Calidad y Producción.
Miembros del equipo	Responsables de realizar Diagramas de Ishikawa, Diagramas de Control, recopilación de datos, actualización de métricas, informes de calidad y de avances del proyecto. Encargados de supervisar que la política interna de Seguridad y Ambiente se cumpla.

Elaborado por: Autores

2.3.5.1.6. Procesos y Entregables del Proyecto Sujetos a Revisión de la Calidad

Los procesos del proyecto Placas Negativas sujetos a revisión de calidad se muestran en la Tabla 36, así también, los entregables sujetos a revisión de calidad se muestran en la Tabla 37, las cuales se detallan a continuación.

Tabla 36. Procesos del proyecto sujetos a revisión de calidad

Procesos del Proyecto			
Proceso	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
Adquisición del aplicador de papel.	Política de compras de la empresa.	Revisión de la política de compras. Revisión de cotizaciones. Revisión de orden de compra.	Aprobación del Sponsor.
Adquisición del servicio de instalación de ductería para la cortadora de placas.	Política de compras de la empresa.	Revisión de la política de compras. Revisión de cotizaciones. Revisión de orden de compra.	Aprobación del Sponsor.
Adquisición del servicio de instalación de ductería para el horno de placas.	Política de compras de la empresa.	Revisión de la política de compras. Revisión de cotizaciones. Revisión de orden de compra.	Aprobación del Sponsor.

Procesos del Proyecto

Proceso	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
Adquisición del servicio de instalación de ductería para el apilador de placas.	Política de compras de la empresa.	Revisión de la política de compras Revisión de cotizaciones. Revisión de orden de compra.	Aprobación del Sponsor.
Adquisición del servicio para la reubicación del horno.	Política de compras de la empresa.	Revisión de la política de compras. Revisión de cotizaciones. Revisión de orden de compra.	Aprobación del Sponsor.
Adquisición de materiales eléctricos.	Política de compras de la empresa.	Revisión de la política de compras. Revisión de cotizaciones. Revisión de orden de compra	Aprobación del Sponsor.

Procesos del Proyecto

Proceso	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
Instalación del aplicador de papel.	Política para montaje de maquinaria de la empresa.	Revisión de la norma. Reuniones. Entrega de la norma al contratista.	Aprobación del Gerente de Ingeniería.
Reubicación de la cortadora.	Política para montaje de maquinaria de la empresa.	Revisión de la norma. Reuniones. Entrega de la norma al contratista.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Reubicación del horno.	Política para montaje de maquinaria de la empresa.	Revisión de la norma. Reuniones. Entrega de la norma al contratista.	Aprobación del Gerente de Ingeniería

Procesos del Proyecto

Proceso	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
Instalación de ductería del horno de empastado.	Norma Internacional SMACNA: HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE.	Revisión de la norma. Subcontratación de un proveedor certificado por la norma. Reuniones.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Instalación de ductería de la cortadora de placas.	Norma Internacional SMACNA: HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE.	Revisión de la norma. Subcontratación de un proveedor certificado por la norma. Reuniones.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Instalación de ductería del apilador de placas.	Norma Internacional SMACNA: HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE.	Revisión de la norma. Subcontratación de un proveedor certificado por la norma. Reuniones.	Aprobación del Gerente de Ingeniería

Procesos del Proyecto

Proceso	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
Instalación eléctrica de la aplicadora de papel.	CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO CPE INEN 19:2001: Código Eléctrico Nacional.	Revisión de la norma. Subcontratación de un proveedor certificado por la norma. Reuniones.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Instalación eléctrica de la cortadora.	CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO CPE INEN 19:2001: Código Eléctrico Nacional.	Revisión de la norma. Subcontratación de un proveedor certificado por la norma. Reuniones.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Instalación eléctrica del horno.	CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO CPE INEN 19:2001: Código Eléctrico Nacional.	Revisión de la norma. Subcontratación de un proveedor certificado por la norma. Reuniones.	Aprobación del Gerente de Ingeniería

Procesos del Proyecto

Proceso	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
Capacitación para el aplicador de papel.	Política de Capacitaciones de la empresa.	Revisar Política de Capacitaciones. Reunión con Capacitador. Entrega de Política de Capacitaciones al Capacitador.	Aprobación del Gerente de Producción.
Pruebas de funcionamiento para el aplicador de papel.	Política para Pruebas de Funcionamiento de la empresa.	Revisión de la política. Revisión de ajustes de la máquina. Programación de operadores.	Aprobación del Gerente de Producción.
Arranque de Producción de Placas Negativas.	IT para Arranque de Línea de Empastado de la empresa.	Revisar IT de la línea. Programación de operadores.	Aprobación del Gerente de Producción.

Elaborado por: Autores

Tabla 37. Entregables del proyecto sujetos a revisión de calidad

Entregables del Proyecto			
Entregable	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
Acta de constitución del proyecto.	PMBOK.	Adquisición del PMBOK. Revisión de avance semanal.	Aprobación del Sponsor.
Lista de Interesados.	PMBOK.	Adquisición del PMBOK. Revisión de avance semanal.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Matriz de Trazabilidad de Requerimientos.	PMBOK.	Adquisición del PMBOK. Revisión de avance semanal.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Línea Base del Alcance.	PMBOK.	Adquisición del PMBOK. Revisión de avance semanal.	Aprobación del Gerente de Ingeniería

Entregables del Proyecto

Entregable	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
Cronograma del Proyecto.	PMBOK.	Adquisición del PMBOK. Revisión de avance semanal.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Instalación del aplicador de papel.	Política para montaje de maquinaria de la empresa.	Revisión de la norma. Inspección al sitio.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Reubicación de la cortadora.	Política para montaje de maquinaria de la empresa.	Revisión de la norma. Inspección al sitio.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Reubicación del horno.	Política para montaje de maquinaria de la empresa.	Revisión de la norma. Inspección al sitio.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Instalación eléctrica de la aplicadora de papel.	Código De Práctica Ecuatoriano Cpe Inen	Revisión de la norma.	Aprobación del Gerente de Ingeniería

Entregables del Proyecto

Entregable	Estándar de Calidad Aplicable	Actividad de Prevención	Actividad de Control
	19:2001: Código Eléctrico Nacional.	Inspección al sitio.	
	Código De Práctica Ecuatoriano Cpe Inen	Revisión de la norma.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Instalación eléctrica de la cortadora.	19:2001: Código Eléctrico Nacional.	Inspección al sitio.	
	Código De Práctica Ecuatoriano Cpe Inen	Revisión de la norma.	Aprobación del Gerente de Ingeniería
Instalación eléctrica del horno.	19:2001: Código Eléctrico Nacional.	Inspección al sitio.	
	Control de Calidad para Placas Negativas.	Revisar IT de la línea. Programación de operadores.	Aprobación del Gerente de Calidad.
Arranque de Producción de Placas Negativas.			
	Política de Entrega de Proyectos de la empresa.	Revisión de la política. Reuniones.	Aprobación del Sponsor.
Entrega de línea de producción optimizada.			

Elaborado por: Autores

2.3.5.1.7. Herramientas de Calidad

Para los procesos del proyecto, se usarán las siguientes herramientas de acuerdo con la Tabla 38.

Tabla 38. Herramientas de calidad para los procesos

Herramienta	Descripción	Persona que la utiliza	Cuando se la utiliza
Diagrama de Ishikawa.	Herramienta utilizada para encontrar la causa raíz a un problema.	Equipo de Proyecto.	Cuando un proceso no cumple la métrica de calidad o se encuentra fuera de control.
Auditorías.	Herramienta utilizada para comprobar que los procesos se realizan bajo los estándares que se detallan en el Plan de Gestión de Calidad.	Equipo de Calidad.	De acuerdo con lo estipulado en la Tabla 12.
Métricas de calidad.	Indicadores cuantitativos de los procesos del proyecto.	Equipo de Proyecto.	De acuerdo con lo estipulado en la Tabla 12.

Elaborado por: Autores

Para los Entregables del Proyecto, se usarán las siguientes herramientas, como se muestra en la Tabla 39.

Tabla 39. Herramientas de calidad para los entregables

Herramienta	Descripción	Persona que la utiliza	Cuando se la utiliza
Diagrama de Ishikawa.	Herramienta utilizada para encontrar la causa raíz a un problema.	Equipo de Proyecto	Cuando un entregable no cumple con las especificaciones de calidad.
Diagramas de Control.	Herramienta utilizada para monitorear resultados del proceso del proyecto.	Equipo de Proyecto	Desde el inicio hasta el fin de todos los entregables.
Inspección de calidad.	Herramienta utilizada para detectar defectos en los entregables.	Equipo de Calidad	De acuerdo con lo estipulado en la Tabla 13.
Check List.	Herramienta utilizada para verificar de manera rápida que los entregables cumplen con las especificaciones requeridas.	Equipo de Calidad.	De acuerdo con lo estipulado en la Tabla 13.

Elaborado por: Autores

2.3.5.1.8. Gestionar la Calidad

En la Tabla 40 se detallan las actividades de la Gestión de la Calidad.

Tabla 40. Actividades de la gestión de la calidad

Actividad	Frecuencia	Métrica	Responsable	Aprobado por
Auditoría de procesos	Quincenal	- Velocidad de Producción - # de observaciones de calidad - # de observaciones de seguridad	DP	Gerente de Ingeniería
Informes de Calidad	Semanales	- CPI, SPI	DP	Gerente de Ingeniería

Elaborado por: Autores

2.3.5.1.9. Controlar la Calidad

En la tabla 41 se muestran las actividades para el Control de la Calidad utilizadas en el proyecto.

Tabla 41. Actividades de control de la calidad

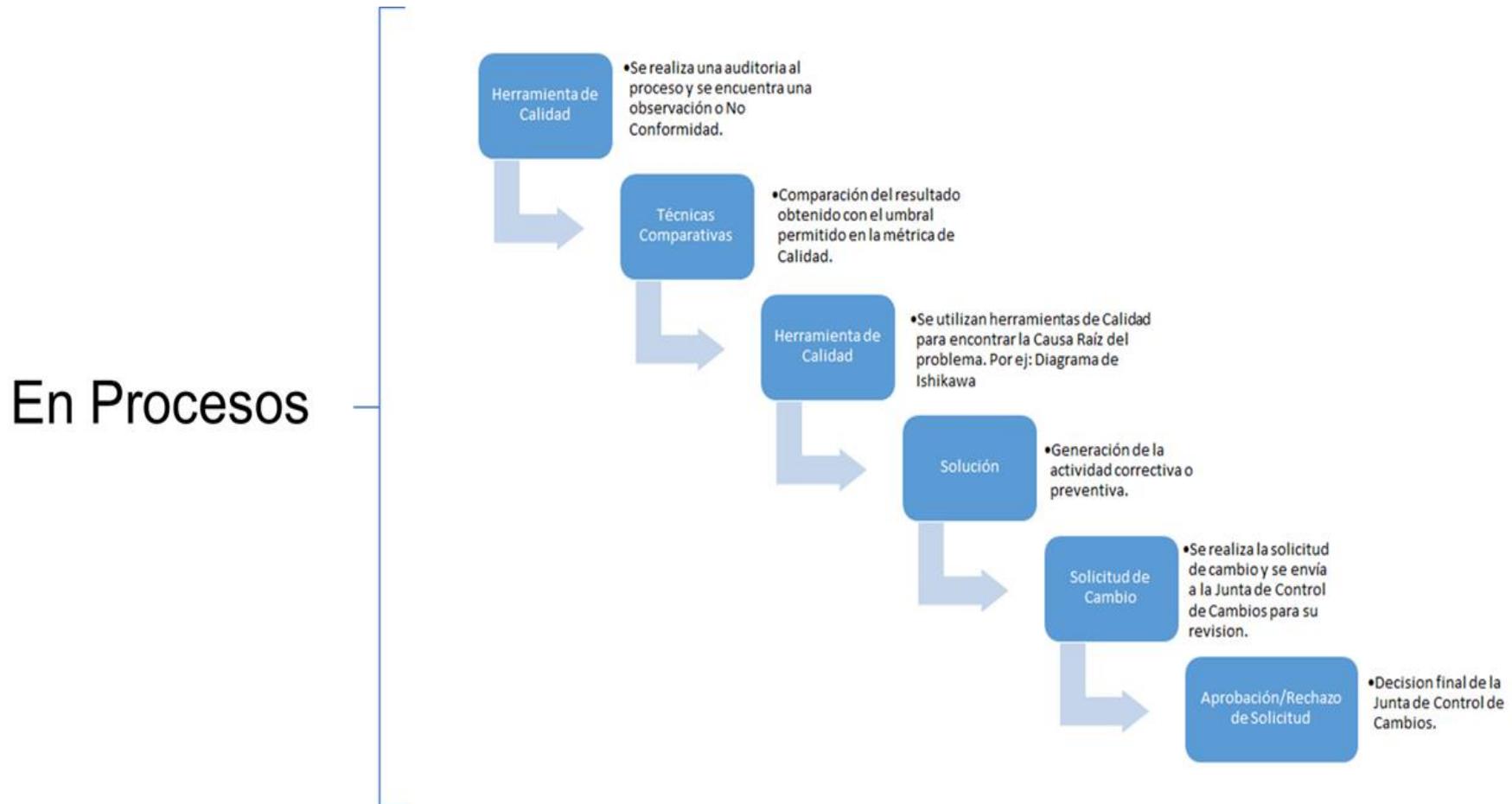
Actividad	Frecuencia	Responsable	Aprobado por
Inspección de Calidad	Semanal	Equipo de Calidad	Gerente de Calidad
Lista de Verificación de Calidad (Check List)	Semanal	PM	Gerente de Ingeniería

Elaborado por: Autores

2.3.5.1.10. Procedimiento para la Generación de Acciones Correctivas y Preventivas

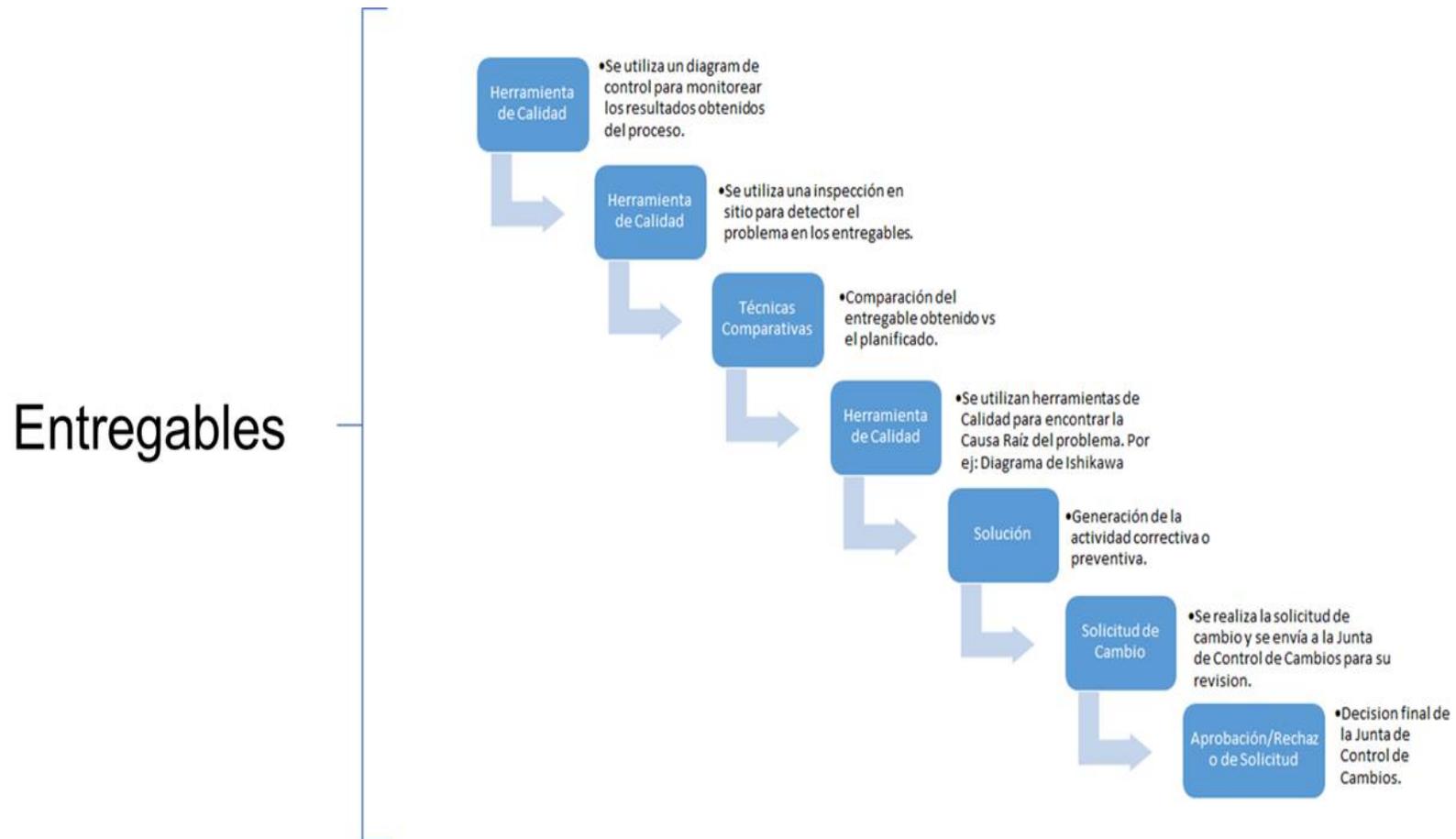
En las Figuras 31 y 32, se muestran los procedimientos establecidos para la generación de acciones correctivas y preventivas en el proyecto, para los procesos y los entregables respectivamente.

Figura 31. Procedimiento para los procesos



Elaborado por: Autores

Figura 32. Procedimiento para los entregables



Elaborado por: Autores

2.3.5.1.11. Procedimientos de mejora continua

Metodología: Se realizarán reuniones con el equipo de Producción, Calidad y Proyectos. Se utilizará la técnica de Lluvia de ideas seguida de un Diagrama de Afinidad para generar ideas que aporten un valor al Proyecto.

Frecuencia: Semanal

Participan: Equipo de Proyectos, Calidad y Producción.

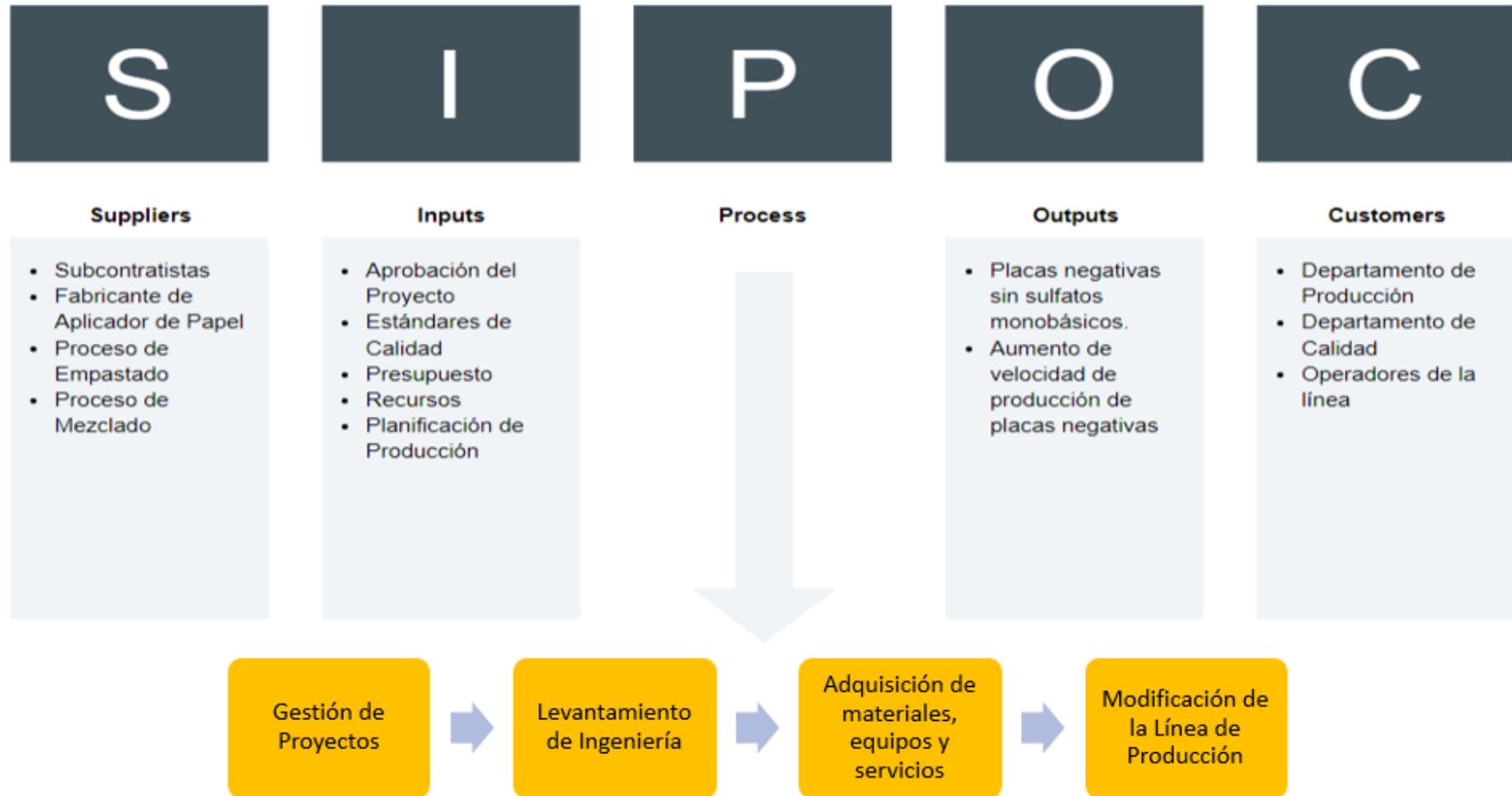
Ejecución: Las acciones propuestas deben pasar por el proceso Control Integrado de Cambios.

Responsable: El Director de Proyectos es responsable de llevar el acta de las reuniones y de generar los planes de acción.

2.3.5.1.12. Mapa de Procesos del Proyecto

En la Figura 33, se muestra el diagrama SIPOC de los procesos del proyecto, donde se documentan los proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes en la operación, esto nos ayudará a marcar los límites de los procesos a un alto nivel.

Figura 33. Diagrama SIPOC



Elaborado por: Autores

2.3.5.2. Métricas de Calidad

Las métricas de calidad del proyecto nos indica la medida de alguna propiedad de un entregable del proyecto o del proceso de gestión de proyectos, llevada a cabo para conocer el avance o los desvíos al plan original, tal como se muestra en la Tabla 42.

Tabla 42. Métricas de calidad

No.	Que queremos medir	Objetivo de Proyecto / Objetivo de Mejora	Métrica	Frecuencia	Meta	Umbral de la Métrica
1	Nivel de Satisfacción del Sponsor	Asegurar la satisfacción del Sponsor a lo largo del proyecto	Encuesta de Satisfacción	Mensual	9/10	Desde 8,5 a 9,0
2	Desviación de plazos del proyecto	Objetivo de cumplimiento de tiempo asignado al proyecto	SPI Índice del desempeño del cronograma	Quincenal	0.95	Desde 0,90 a 0,95
3	Desviación de costos del proyecto	Objetivo de cumplimiento de costos asignados al proyecto	CPI Índice del desempeño del Costo	Quincenal	0.90	Desde 0,85 a 0,90
4	Velocidad de Producción en el proceso de Arranque de la línea	Cumplimiento de Calidad en proceso de Arranque	Velocidad de Producción	Quincenal	34m/min	Desde 33,5 a 34,5 m/min
5	Calidad en los procesos	Cumplimiento de Estándares de Calidad en los trabajos de Contratistas	# de observaciones en procesos	Mensual	Máximo 3	2
6	Cumplimiento de normas de seguridad de la empresa	Cumplimiento de política interna de Seguridad de la empresa	# de observaciones en seguridad	Mensual	Máximo 2	1

Elaborado por: Autores

2.3.5.3. Lista de Verificación de calidad

La Tabla 43, muestra el formato de la Lista de Verificación de Datos que se usará para los entregables del proyecto, con el objetivo de evaluar cada uno de ellos de acuerdo con sus requerimientos esenciales, así como las observaciones encontradas.

Tabla 43. Lista de verificación del proyecto

		Cumple S/N	Observaciones
Entregable 1			
Aplicador de Papel	Equipo no presenta golpes		
	Equipo está nivelado		
	Equipo está en la posición que indica que el Layout y Distribución de planta.		
Entregable 2			
Ducteria de extracción	Ductería no tiene golpes		
	Ductería está nivelada		
	Ductería sigue la ruta especificada en el Layout y Distribución de planta.		

Entregable 3			
Reubicación Maquinaria	Equipo sin golpes		
	Equipo nivelado		
	Equipo está en la posición que indica que el Layout y Distribución de planta.		
		Cumple S/N	Observaciones
Entregable 4			
Materiales eléctricos	Materiales sin defectos		
	Materiales con certificación de norma INEN 19:2001: Código Eléctrico Nacional		
Entregable 5			
Instalaciones eléctricas	Canaletas niveladas		
	Canaletas tapadas		

Entregable 6			
Arranque de Producción de Placas Negativas	Placa posee buen corte		
	Placa no posee desprendimiento de Pasta		
	Placa sin pandeo		

Elaborado por: Autores

2.3.6. Gestión de los Recursos

La gestión de recursos consiste en adquirir, asignar y gestionar los recursos, como las personas y sus habilidades, tecnología, finanzas, materiales, maquinaria otros recursos necesarios para que el proyecto se desenvuelva de manera adecuada, a través de la gestión de recursos garantizamos que los recursos internos y externos se utilicen adecuadamente y de manera eficaz dentro de los plazos estipulados y del presupuesto asignado.

2.3.6.1. Plan de Gestión de los Recursos Humanos

Este plan de gestión de los Recursos Humanos establece los lineamientos, parámetros y herramientas aplicadas, con el propósito de definir la estructura y tratamiento de los recursos humanos para este proyecto.

El plan de gestión de recursos humanos es una herramienta que ayudará en la gestión de las actividades de recursos humanos de este proyecto durante toda su duración hasta el cierre, en este se incluye la definición de roles y responsabilidades de los miembros del equipo durante todo el proyecto, la estructura organizacional, plan de gestión del personal, en el que se incluye la planificación para la adquisición de recursos, cronograma de los recursos y las habilidades requeridas, así también se incluyen las formaciones necesarias para desarrollar habilidades, parámetros de revisión de desempeño y el sistema de reconocimiento y recompensas.

2.3.6.1.1. Definición de los Roles y Responsabilidades

Los roles y las responsabilidades de los miembros del equipo del proyecto los definirá el Director de proyectos, esto será esencial para el éxito del proyecto, el detalle de los roles y responsabilidades será descrito de tal manera que cada miembro entienda su posición en el proyecto y logre desempeñarse de manera adecuada a largo del mismo.

Para el registro del rol de cada miembro y sus responsabilidades, se utilizará el formato de la Tabla 44, en el cual se registrará con detalle cada uno de los roles necesarios en el proyecto, se definirán las responsabilidades para este rol y se asignará un grado de responsabilidad para este rol, finalmente se asignará a quien debe informar el rol descrito y quien o quienes supervisará, esta información deberá ser revisada y aprobada por el Patrocinador del proyecto, previo a la socialización con a todos los miembros del equipo.

A continuación, se detalla la información que debe contener cada uno de los campos que presenta la matriz para el registro de los roles y responsabilidades de los Recursos Humanos:

Rol: La función que la persona desempeña dentro del marco del proyecto, está será asignada por el Director de Proyecto.

Responsabilidades: Son las tareas y funciones que vienen asignadas con el rol asignado, estas deben llevarse a cabo para cumplir con el objetivo del proyecto.

Grado de autoridad: Este parámetro indica el derecho de asignar recursos del proyecto, así como el de tomar decisiones dentro del proyecto e influir sobre otras personas. Para determinar la autoridad se divide en tres grados:

Alto: Tiene la mayor autoridad en el proyecto, puede asignar recursos y tomar decisiones dentro del proyecto, se asigna a altos mandos como directores y gerentes.

Medio: Tiene cierta autoridad para la toma de decisiones, pero debe informar a los altos mandos de cualquier decisión, la asignación de recursos deberá hacerse en conjunto con los responsables del proceso.

Bajo: Tiene poca autoridad sobre el proyecto, para asignar recursos debe contar con las autorizaciones de mandos altos y debe informar a los mandos intermedios.

Informa: Es la persona o rol a la cual se debe notificar de todo lo relacionado al proyecto.

Supervisa: Es la persona o rol a la cual supervisa durante toda la duración del proyecto o la actividad que se realice dentro del proyecto.

La Tabla 44 muestra el formato utilizado para registrar los roles y responsabilidades de los recursos del Proyecto Placas Negativas

Tabla 44. Formato de la matriz de roles y responsabilidades de los recursos

Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Informa	Supervisa
------------	--------------------------	---------------------------	----------------	------------------

Elaborado por: Autores

A continuación, en la Tabla 45, se muestran los roles y responsabilidades asignados al proyecto Placas Negativas.

Tabla 45. Matriz de Roles y Responsabilidades de los recursos del Proyecto

Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Informa	Supervisa
Sponsor	Control y cierre del proyecto.	Alto	Presidente de Operaciones	Director de Proyecto
Director de Proyecto	Planificar, organizar y dirigir los procesos del proyecto. Control, monitoreo y cierre del proyecto.	Alto	Sponsor	Gerente de Ingeniería; Gerente de Seguridad; Gerente de Calidad; Gerente de Producción; Analista Financiera; Asistente de Proyecto; Asistente de Compras; Asistente de Logística
Gerente de Ingeniería	Controlar y monitorear las actividades y entregables de Ingeniería.	Alto	Director de Proyecto	Supervisor Mecánico; Supervisor Eléctrico; Planificador de Ingeniería
Gerente de Seguridad	Controlar la seguridad del personal y recursos del proyecto.	Alto	Director de Proyecto	Jefe de Seguridad

Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Informa	Supervisa
Jefe de Planificación de Producción	Planificar, ejecutar y controlar la producción de materia rejillas y pasta de óxido.	Medio	Gerente de Producción	Operador de Producción
Gerente de Calidad	Controlar y monitorear objetivos, índices y estándares de calidad del proyecto.	Alto	Director de Proyecto	Supervisor de Calidad
Gerente de Producción	Controlar y monitorear la producción del proyecto.	Alto	Director de Proyecto	Especialista en Automatización
Supervisor de Calidad	Ejecutar y controlar actividades y entregables de calidad.	Medio	Gerente de Calidad	Técnico de Calidad
Jefe de Seguridad	Controlar la seguridad del proyecto.	Medio	Gerente de Seguridad	Asistente de Seguridad

Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Informa	Supervisa
Supervisor Mecánico	Ejecutar y controlar actividades y entregables de ingeniería.	Medio	Gerente de Ingeniería	Técnico de Ingeniería
Supervisor Eléctrico	Ejecutar y controlar actividades y entregables de ingeniería.	Medio	Gerente de Ingeniería	Técnico de Ingeniería
Especialista en Automatización	Ejecutar y controlar los procesos de automatización.	Bajo	Gerente de Producción	Técnico de Ingeniería
Analista Financiera	Analizar y controlar las estadísticas financieras del proyecto, monitorear CPI del proyecto y analizar índices de desempeño de costos.	Bajo	Director de Proyecto	Asistente Financiero

Rol	Responsabilidades	Grado de Autoridad	Informa	Supervisa
Planificador de Ingeniería	Planificar actividades de ingeniería y controlar índices de desempeño del proyecto.	Medio	Gerente de Ingeniería	Asistente de Planificación de Ingeniería
Asistente de Proyecto	Cumplimiento de los estándares y especificaciones técnicas del proyecto.	Bajo	Director de Proyecto	Director de Proyectos
Asistente de Compras	Ejecución de adquisiciones, cumplimiento de los estándares y especificaciones técnicas de las adquisiciones del proyecto.	Bajo	Director de Proyecto	Director de Proyectos
Asistente de Logística	Ejecución de la logística de adquisiciones, cumplimiento de estándares y especificaciones de los procesos.	Bajo	Director de Proyecto	Director de Proyectos

Elaborado por: Autores

Una vez establecidos los criterios para los roles y responsabilidades dentro el proyecto, se realizará la asignación de responsabilidades para cada actividad que se llevará a cabo en el proyecto, esta información se deberá registrar en el formato de la matriz RACI, que se detalla en la Tabla 46, dentro de la matriz se deberá registrar la responsabilidad de cada recurso, a través de su sigla que lo representa, a continuación, se detalla cada una de las categorías dentro del proyecto:

R (Responsible): Responsable de la ejecución de la actividad asignada, esta persona realiza la tarea o entrega.

A (Accountable): Esta persona o rol es el responsable de la finalización general de la tarea o de su entrega. No harán el trabajo, pero son responsables de asegurarse de que esté finalizado.

C (Consult): Es la persona a la cual se debe consultar de la actividad asignada, proporcionará información útil para completar la tarea o su entrega.

I (Inform): Es la persona a la cual se debe informar de la actividad asignada, esto podría hacerse en el progreso, o cuando se complete la tarea o entrega.

La Tabla 46 muestra el formato de la Matriz RACI para el proyecto Placas Negativas.

Tabla 46. Formato de la Matriz RACI

Elaborado:		Aprobado:			
EDT	Actividad	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4

Elaborado por: Autores

2.3.6.1.2. Estructura Organizacional

Para indicar las jerarquías dentro del proyecto, una vez identificados los perfiles de los recursos humanos requeridos, se procederá con el armado de una estructura jerárquica, en donde de acuerdo con los roles de cada miembro, se establecerá el nivel en la estructura, que será representado gráficamente en un organigrama con todos los miembros del equipo.

La estructura jerárquica se dividirá en los siguientes niveles:

Nivel 1: Este nivel es para el Patrocinador del proyecto.

Nivel 2: Directores y Gerentes del proyecto.

Nivel 3: Supervisores de diferentes áreas del proyecto.

Nivel 4: Asistentes y equipos de trabajo.

2.3.6.1.3. Plan de Gestión del Personal

En el plan de gestión del personal se detallan los aspectos relacionados al manejo del personal, duración de contratos, uso de personal y tiempo de incorporación al proyecto,

Define cómo estimar, adquirir, gestionar y utilizar los recursos del personal con base en el tipo y complejidad del proyecto, se incluye el calendario de recursos, plan de reconocimientos y recompensas, plan de cumplimiento y seguridad y el plan de liberación del personal.

2.3.6.1.3.1. Adquisición de Personal

Para la adquisición de personal del proyecto que realizará los trabajos necesarios para cumplir el alcance del proyecto en los tiempos establecidos, se adoptará al proyecto las políticas de reclutamiento, evaluación, selección y contratación de personal de la empresa Tecnova S.A., para lo cual se contará con el departamento de recursos humanos de la empresa que llevará a cabo la contratación del personal requerido para el proyecto, basado en los requerimientos establecidos para cada puesto.

2.3.6.1.3.2. Calendario de Recursos

Para la identificación de los días de trabajo y periodos en los que cada recurso estará disponible, se desarrollará el calendario de recursos para el proyecto. El Director de Proyecto será el encargado de preparar el calendario de recursos, así como de planificar el plan de liberación de personal, este deberá contar con la aprobación del Sponsor para posteriormente entregarlo al departamento de Recursos Humanos, el cual será el encargado de la implementación y socialización con los interesados.

La Tabla 47 muestra el formato de la matriz utilizada para la definición del calendario de recursos que se utilizará durante todo el ciclo del proyecto.

Tabla 47. Formato de la matriz del Calendario de Recursos

Proyecto:

Elaborado por: _____ Fecha: _____

Aprobado por: _____

Rol	Turno	Fecha Inicio	Fecha Fin
-----	-------	--------------	-----------

Elaborado por: Autores

2.3.6.1.3.3. Plan de liberación del personal

El plan de liberación del personal describe la metodología que se utilizará para liberar al personal asignado al proyecto una vez finalizada las actividades para el cual fue contratado.

Describe las consideraciones utilizadas para este propósito, como los criterios de liberación, los cuales indica el momento u oportunidad en el que se liberará al miembro del equipo, así también el medio utilizado para la liberación, tales como medios escritos como cartas formales

o digitales vía email, y el destino de asignación, el cual detalla la nueva asignación dada la persona que ocupa el rol.

En la Tabla 48 detallada a continuación, muestra el formato de la Matriz de Criterios de Liberación para el personal del proyecto.

Tabla 48. Formato de la Matriz de Criterios de Liberación de Personal

Proyecto:

Rol	Criterio de liberación	Medio	Destino de Asignación
-----	------------------------	-------	-----------------------

Elaborado por: Autores

2.3.6.1.3.4. Reconocimientos y recompensas

Los reconocimientos y recompensas serán aplicados de acuerdo al sistema vigente de la empresa para la aplicación de incentivos del personal en proyectos estratégicos, los criterios aplicados en el sistema de reconocimientos y recompensas serán evaluados por el Director de Proyectos mediante puntuaciones de criterios específicos, determinados por la empresa, para este propósito se definirá una puntuación máxima de 100, en donde el personal que alcance un puntaje de 90 recibirá la bonificación o incentivo por buen desempeño, establecido en el procedimiento de compensación de la empresa, para esto cada jefatura deberá realizar reuniones quincenales en donde se socializará con todos los empleados.

2.3.6.1.3.5. Cumplimiento y seguridad

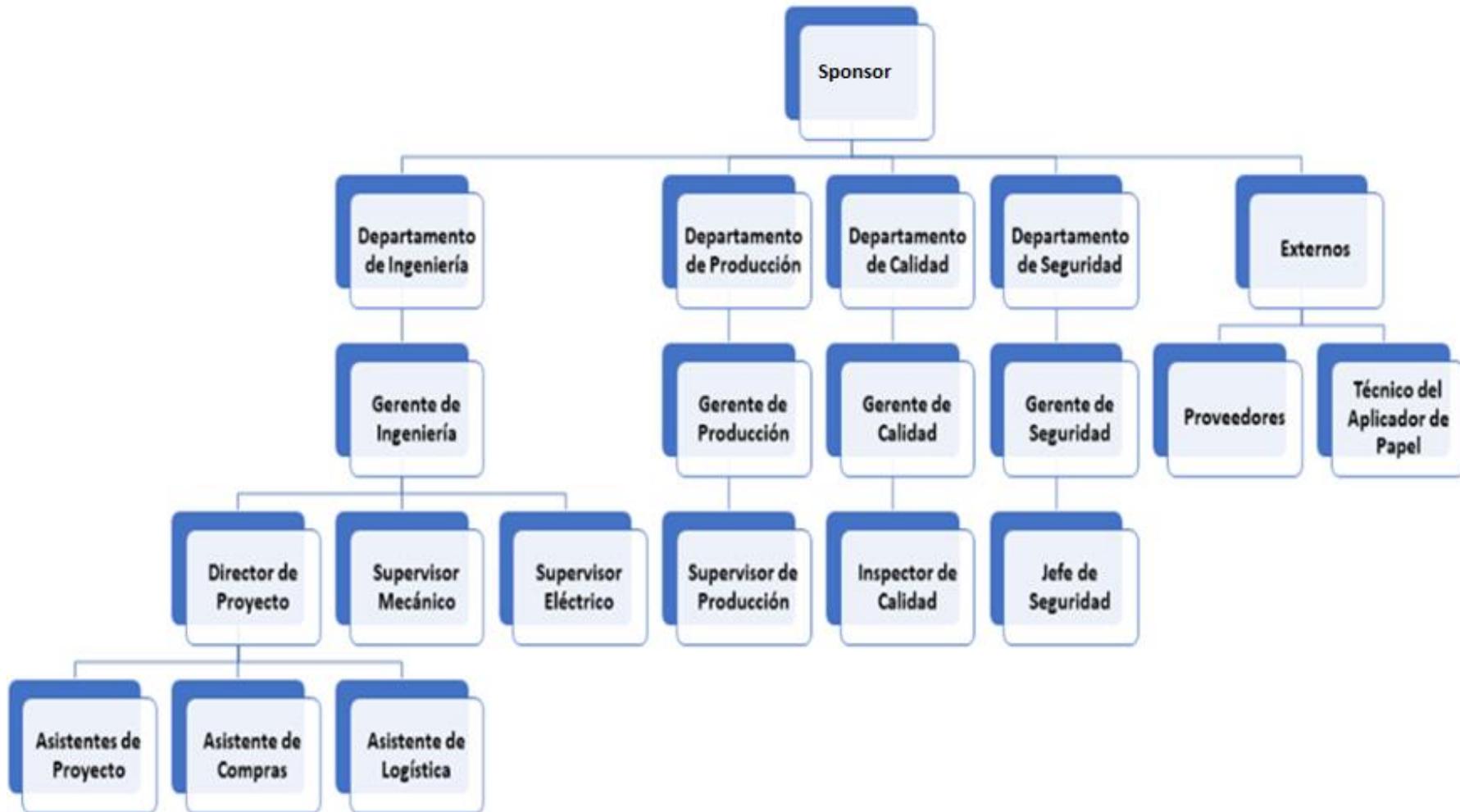
Para el cumplimiento de normas y procedimientos para la contratación de personal en relación de dependencia de la empresa, se aplicarán las políticas del Código Orgánico de trabajo de Ecuador y las políticas internas de la organización vigente en materia de recursos

humanos. El manejo de la seguridad de personal del proyecto se basará en los documentos vigentes aplicados en materia de Seguridad de la organización.

2.3.6.2. Estructura Organizacional del Proyecto

Para el proyecto Pacas Negativas, la estructura organizacional aplicada se muestra en la Figura 34 detallada a continuación.

Figura 34. Estructura Organizacional del Proyecto



Elaborado por: Autores

2.3.6.3. Asignaciones del personal al proyecto

Para la asignación del personal al proyecto se requerirá de la información que será registrada por el Director de Proyectos, dentro se detallará la información de la actividad realizada, con la respectiva identificación numérica del entregable (EDT) y el nombre de las personas que participan en cada actividad.

Los campos por registrar se detallan en la Tabla 49, que muestra el formato para las asignaciones del personal del proyecto.

Tabla 49. Formato de la Matriz de Asignación de Personal

Proyecto:		
Fecha:		
EDT	Actividad	Asignación de Personal

Elaborado por: Autores

La asignación del personal del proyecto Placas Negativas, se describe a continuación para cada tarea, en la Tabla 50.

Tabla 50. Asignación de Personal del Proyecto

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1	Placas Negativas	
1.1	Gestión de Proyectos	
1.1.1	Plan para la Dirección del Proyecto	
1.1.1.1	Levantar información sobre el proyecto	Director de Proyectos
1.1.1.2	Crear Acta de Constitución del proyecto	Director de Proyectos
1.1.1.3	Crear lista de Interesados	Director de Proyectos
1.1.1.4	Revisar documentos	Director de Proyectos; Gerente de Ingeniería
1.1.1.5	Ajustar documentos	Director de Proyectos
1.1.1.6	Aprobar documentos	Gerente de Ingeniería
1.1.1.7	Firmar ACP y lista de interesados	Vicepresidente Técnico
1.1.1.8	HITO: Se firma Acta de Constitución del Proyecto	
1.1.1.9	Recopilar información para planificación	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.1.10	Elaborar Plan de Gestión de Interesados	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.1.11	Elaborar Plan de Gestión de Alcance	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.1.12	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.1.13	Elaborar Plan de Gestión de Costos	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.1.14	Elaborar Plan de Gestión de Calidad	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.1.15	Elaborar Plan de Gestión de Riesgos	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.1.16	Elaborar Plan de Gestión de Comunicaciones	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.1.17	Elaborar Plan de Gestión de Recursos	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.1.18	Elaborar Plan de Gestión de Adquisiciones	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.1.19	Elaborar Línea Base de Alcance	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.1.20	Elaborar Línea Base de Costos	Director de Proyectos; Asistente del DP 2

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.1.1.21	Elaborar Línea Base del Cronograma	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.1.22	Ajustar Plan de Gestión de Proyecto	Director de Proyectos
1.1.1.23	Aprobar Plan de Gestión de Proyecto	Vicepresidente Técnico
1.1.1.24	HITO: Se aprueba el Plan para la Dirección de Proyecto	Director de Proyectos; Vicepresidente Técnico
1.1.2	Documentos del Proyecto	
1.1.2.1	Elaborar documentos de la Gestión de Interesados	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.2.2	Elaborar documentos de la Gestión de Alcance	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.2.3	Elaborar documentos de la Gestión del Cronograma	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.2.4	Elaborar documentos de la Gestión de Costos	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.2.5	Elaborar documentos de la Gestión de Calidad	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.1.2.6	Elaborar documentos de la Gestión de Riesgos	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.2.7	Elaborar documentos de la Gestión de Comunicaciones	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.2.8	Elaborar documentos de la Gestión de Recursos	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.2.9	Elaborar documentos de la Gestión de Adquisiciones	Director de Proyectos; Asistente del DP 2
1.1.2.10	Reunión para revisión de métricas de calidad	Director de Proyectos; Gerente de Calidad
1.2	Levantamiento de Ingeniería	
1.2.1	Layout de la Línea de Producción	
1.2.1.1	Crear Layout Actual de línea de empastado	Asistente del DP 1
1.2.1.2	Convertir Layout Actual a Layout Propuesto	Director de Proyectos
1.2.1.3	Calcular cantidad de tuberías, accesorios y ruta de aire comprimido.	Director de Proyectos; Asistente del DP 1
1.2.1.4	Añadir el sistema aire comprimido al Layout	Asistente del DP 1

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.2.1.5	Calcular los materiales, tipo/cantidad de cables y tipo/cantidad de electrocanales	Supervisor Eléctrico; Asistente del DP 1
1.2.1.6	Añadir el sistema eléctrico al Layout	Asistente del DP 1
1.2.1.7	Diseñar las dimensiones, cantidad y ruta de ductos de extracción de polvos	Asistente del DP 1
1.2.1.8	Añadir la ruta de los ductos de extracción al Layout	Asistente del DP 1
1.2.1.9	Revisar Layout de Línea de Producción	Asistente del DP 1
1.2.1.10	Ajustar Layout de Línea de Producción	Director de Proyectos
1.2.1.11	Aprobar Layout de Línea de Producción	Gerente de Ingeniería
1.3	Adquisición de materiales, equipos y servicios	
1.3.1	Aplicador de Papel	
1.3.1.1	Solicitar cotización al proveedor extranjero	Asistente del DP 1
1.3.1.2	Revisar cotización	Director de Proyectos
1.3.1.3	Ajustar cotización	Asistente del DP 1
1.3.1.4	Aprobar cotización	Vicepresidente Técnico
1.3.1.5	Solicitar plano borrador de la máquina	Director de Proyectos
1.3.1.6	HITO: Se recibe plano borrador de la máquina	
1.3.1.7	Revisar plano borrador de la máquina	Director de Proyectos
1.3.1.8	Ajustar plano borrador de la máquina	Asistente del DP 1
1.3.1.9	Aprobar plano borrador de la máquina	Gerente de Ingeniería
1.3.1.10	Crear orden de compra	Asistente de Compras
1.3.1.11	Cancelar anticipo al proveedor	Asistente de Compras
1.3.1.12	Solicitar plano final	Director de Proyectos
1.3.1.13	HITO: Se recibe plano final del proveedor	
1.3.1.14	Revisar plano final	Director de Proyectos
1.3.1.15	Ajustar plano final	Director de Proyectos

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.3.1.16	Aprobar plano final	Gerente de Ingeniería
1.3.1.17	Gestionar el proceso de logística	Asistente del DP 1; Asistente de logística
1.3.1.18	HITO: Se fabrica máquina nueva	
1.3.2	Ductería de Extracción	
1.3.2.1	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Horno de Empastado	
1.3.2.1.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	Director de Proyectos
1.3.2.1.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	Director de Proyectos
1.3.2.1.3	Recibir cotización	Asistente de Compras
1.3.2.1.4	Revisar cotización	Asistente del DP 1
1.3.2.1.5	Ajustar cotización	Director de Proyectos
1.3.2.1.6	Aprobar cotización	Vicepresidente Técnico
1.3.2.1.7	Crear orden de compra	Asistente de Compras
1.3.2.2	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para la Cortadora de Placas	
1.3.2.2.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	Asistente del DP 2
1.3.2.2.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	Director de Proyectos
1.3.2.2.3	Recibir cotización	Asistente de Compras
1.3.2.2.4	Revisar cotización	Asistente del DP 2
1.3.2.2.5	Ajustar cotización	Director de Proyectos
1.3.2.2.6	Aprobar cotización	Vicepresidente Técnico; Asistente del DP 2
1.3.2.2.7	Crear orden de compra	Asistente de Compras
1.3.2.3	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Stacker	
1.3.2.3.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	Director de Proyectos
1.3.2.3.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	Director de Proyectos

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.3.2.3.3	Recibir cotización del proveedor	Asistente del DP 1
1.3.2.3.4	Revisar cotización	Asistente del DP 1
1.3.2.3.5	Ajustar cotización	Asistente del DP 2
1.3.2.3.6	Aprobar cotización	Vicepresidente Técnico; Asistente del DP 2
1.3.2.3.7	Crear orden de compra	Asistente de Compras
1.3.3	Adquisición del servicio de reubicación del Horno de Empastado	
1.3.3.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor	Director de Proyectos; Gerente de Ingeniería
1.3.3.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	Director de Proyectos
1.3.3.3	Recibir cotización del proveedor	Asistente de Compras
1.3.3.4	Revisar cotización	Director de Proyectos
1.3.3.5	Ajustar cotización	Director de Proyectos
1.3.3.6	Aprobar cotización	Vicepresidente Técnico
1.3.3.7	Crear orden de compra	Asistente de Compras
1.3.4	Adquisición de Materiales eléctricos	
1.3.4.1	Crear listado de materiales eléctricos	Supervisor Eléctrico
1.3.4.2	Realizar requerimiento formal al proveedor	Director de Proyectos
1.3.4.3	Recibir cotización del proveedor	Proveedor de Materiales Eléctricas
1.3.4.4	Revisar cotización	Supervisor Eléctrico
1.3.4.5	Ajustar cotización	Supervisor Eléctrico
1.3.4.6	Aprobar cotización	Vicepresidente Técnico
1.3.4.7	Crear orden de compra	Asistente de Compras
1.3.4.8	Recibir materiales eléctricos	Proveedor de Materiales Eléctricas
1.3.4.9	Revisar materiales eléctricos	Supervisor Eléctrico
1.3.4.10	Aprobar materiales eléctricos	Supervisor Eléctrico
1.4	Modificación de la Línea de Producción	

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.4.1	Instalación del Aplicador de Papel	
1.4.1.1	Desembarque	
1.4.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico; Operador de Montacarga; Técnico Mecánico 1
1.4.1.1.2	Bajar y despaletizar la máquina	Operador de Montacarga
1.4.1.1.3	Transportar la máquina a su destino de stand by	Operador de Montacarga
1.4.1.1.4	Revisar la máquina	Supervisor Mecánico
1.4.1.1.5	Aprobar máquina	Supervisor Mecánico
1.4.1.2	HITO: Paro de línea de Producción de empastado	
1.4.1.3	HITO: Llegada de la máquina nueva	
1.4.1.4	Montaje	
1.4.1.4.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2
1.4.1.4.2	Transportar la máquina nueva hacia la línea de empastado	Montacargas; Operador de Montacarga
1.4.1.4.3	Instalar la máquina nueva en el espacio correspondiente	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2
1.4.1.4.4	Verificar posición de la máquina nueva instalada	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2
1.4.1.4.5	Ajustar posición de la máquina nueva	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2
1.4.1.4.6	Aprobar instalación de la máquina	Gerente de Ingeniería
1.4.2	Movimientos de Máquinas	
1.4.2.1	Reubicación	
1.4.2.1.1	Reubicación de cortadora	

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.4.2.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2
1.4.2.1.1.2	Transportar cortadora hacia la nueva ubicación	Operador de Montacarga
1.4.2.1.1.3	Instalar la cortadora en la ubicación correspondiente	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2
1.4.2.1.1.4	Verificar posición de la cortadora	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2
1.4.2.1.1.5	Ajustar posición de la cortadora	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2
1.4.2.1.1.6	Aprobar instalación de la cortadora	Gerente de Ingeniería
1.4.2.1.2	Reubicación de horno	
1.4.2.1.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico
1.4.2.1.2.2	Construir plataforma con garruchas	Supervisor Mecánico
1.4.2.1.2.3	Construir obra falsa encima del horno	Supervisor Mecánico
1.4.2.1.2.4	Levantar el horno	Supervisor Mecánico
1.4.2.1.2.5	Transportar el horno a la ubicación final	Supervisor Mecánico
1.4.2.1.2.6	Verificar posición del horno	Supervisor Mecánico
1.4.2.1.2.7	Ajustar posición del horno	Supervisor Mecánico
1.4.2.1.2.8	Aprobar posición final del horno	Gerente de Ingeniería; Proveedor - Reubicación de horno de Empastado
1.4.2.2	Retiro de baño de ácido	
1.4.2.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.2.2.2	Retirar bomba, mangueras, tuberías y accesorios	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.2.2.3	Retirar tanque de ácido	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.2.2.4	Retirar recolector de ácido	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.4.2.2.5	Transportar ácido a destino final	Operador de Montacarga
1.4.2.2.6	Revisar retiro de baño de ácido	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.2.2.7	Aprobar retiro de baño de ácido	Gerente de Ingeniería
1.4.3	Instalaciones de Servicio	
1.4.3.1	Ductería de Extracción	
1.4.3.1.1	Instalación de ducteria de extracción del horno	
1.4.3.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.1.2	Construir nueva bajante de ductería	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.1.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.1.4	Instalar nueva bajante de ductería	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.1.5	Revisar ductería de extracción del horno	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.1.6	Aprobar ductería de extracción del horno	Gerente de Ingeniería; Proveedor - Instalación de ducteria de extracción del horno
1.4.3.1.2	Instalación de ducteria de extracción de cortadora de Placas	
1.4.3.1.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.2.2	Construir nueva bajante de ductería	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.2.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.2.4	Instalar nueva bajante de ductería	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.2.5	Revisar ductería de extracción de la cortadora	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.2.6	Aprobar ductería de extracción de la cortadora	Gerente de Ingeniería; Proveedor - Instalación de ducteria de extracción de cortadora de Placas
1.4.3.1.3	Instalación de ducteria de extracción de Stacker de Placas	

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.4.3.1.3.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.3.2	Construir nueva bajante de ductería	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.3.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.3.4	Instalar nueva bajante de ductería	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.3.5	Revisar ductería de extracción del Stacker	Supervisor Mecánico; Proveedor de Ductos de Extracción
1.4.3.1.3.6	Aprobar ductería de extracción del Stacker	Gerente de Ingeniería; Proveedor - Instalación de ducteria de extracción de Stacker de Placas
1.4.3.2	Acometida Eléctrica	
1.4.3.2.1	Acometida para el aplicador de papel	
1.4.3.2.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.1.2	Instalar electrocanales	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.1.3	Instalar y pasar cables eléctricos	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.1.4	Probar voltaje y amperaje	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.1.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.1.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.1.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	Gerente de Ingeniería
1.4.3.2.2	Acometida para la Cortadora de Placas	

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.4.3.2.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.2.2	Instalar electrocanales	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.2.3	Instalar y pasar cables eléctricos	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.2.4	Probar voltaje y amperaje	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.2.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.2.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.2.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	Gerente de Ingeniería
1.4.3.2.3	Acometida para el horno de Empastado	
1.4.3.2.3.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.3.2	Instalar electrocanales	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.3.3	Instalar y pasar cables eléctricos	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.3.4	Probar voltaje y amperaje	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.3.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno
1.4.3.2.3.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas	Supervisor Eléctrico; Técnico Eléctrico A; Técnico Eléctrico B; Técnico Eléctrico interno

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.4.3.2.3.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	Gerente de Ingeniería
1.4.3.3	Aire Comprimido	
1.4.3.3.1	Instalación de aire comprimido en cortadora de placas	
1.4.3.3.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.3.3.1.2	Instalar tuberías y accesorios	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.3.3.1.3	Comprobar que no existan fugas	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.3.3.1.4	Pintar tuberías	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.3.3.1.5	Revisar instalación de aire comprimido	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.3.3.1.6	Ajustar instalación de aire comprimido	Supervisor Mecánico; Técnico Mecánico 3
1.4.3.3.1.7	Aprobar instalación de aire comprimido	Gerente de Ingeniería
1.4.4	HITO: Llegada de Técnico de Estados Unidos	
1.4.5	Comisionado /Commissioning	
1.4.5.1	Aplicador de Papel	
1.4.5.1.1	Capacitación	
1.4.5.1.1.1	Entrenar operadores y técnicos en sitio	Técnico del Aplicador de Papel; Operador de Producción 1; Operador de Producción 2; Técnico Mecánico 1; Técnico Mecánico 2; Técnico Mecánico 3
1.4.5.1.1.2	Revisar capacitación	Gerente de Producción; Jefe de Producción
1.4.5.1.1.3	Ajustar capacitación	Gerente de Producción; Jefe de Producción
1.4.5.1.1.4	Aprobar capacitación	Gerente de Producción
1.4.5.1.2	Pruebas de funcionamiento	
1.4.5.1.2.1	Probar aplicación de papel	Operador de Producción 1; Operador de Producción 2; Especialista en Automatización
1.4.5.1.2.2	Revisar funcionamiento	Operador de Producción 1; Operador de Producción 2; Especialista en Automatización

EDT	Actividad	Asignación de Personal
1.4.5.1.2.3	Ajustar funcionamiento	Operador de Producción 1; Operador de Producción 2; Especialista en Automatización
1.4.5.1.2.4	Aprobar funcionamiento	Gerente de Producción
1.4.5.1.3	Repuestos	
1.4.5.1.3.1	Solicitar cotización de repuestos al proveedor	Director de Proyectos
1.4.5.1.3.2	Revisar cotización de repuestos	Director de Proyectos
1.4.5.1.3.3	Ajustar cotización de repuestos	Director de Proyectos
1.4.5.1.3.4	Aprobar cotización de repuestos	Vicepresidente Técnico
1.4.5.2	Línea de Producción Optimizada	
1.4.5.2.1	Arranque	
1.4.5.2.1.1	Realizar ajustes de operación a la línea	Operador de Producción 1; Operador de Producción 2
1.4.5.2.1.2	Iniciar producción continua de línea	Operador de Producción 1; Operador de Producción 2
1.4.5.2.1.3	Revisar arranque de producción	Operador de Producción 1; Operador de Producción 2; Supervisor de Calidad
1.4.5.2.1.4	Ajustar arranque de producción	Operador de Producción 1; Operador de Producción 2; Supervisor de Calidad
1.4.5.2.1.5	Aprobar arranque de producción	Gerente de Calidad
1.4.5.2.2	Entrega	
1.4.5.2.2.1	Entregar manuales de información técnica	Director de Proyectos
1.4.5.2.2.2	Elaborar informe de entrega de proyecto	Director de Proyectos
1.4.5.2.2.3	Revisar informe de entrega	Director de Proyectos
1.4.5.2.2.4	Ajustar informe de entrega	Director de Proyectos
1.4.5.2.2.5	Aprobar informe de entrega	Vicepresidente Técnico
1.4.5.2.2.6	Firmar informe de entrega	Vicepresidente Técnico
2	HITO: Fin del Proyecto	

Elaborado por: Autores

2.3.6.3. Matriz de Asignación de Responsabilidades del Proyecto. (RACI)

Para el proyecto Placas Negativas, la Tabla 51 muestra la Matriz de Asignación de Responsabilidades para cada actividad del proyecto.

Tabla 51. Matriz RACI del Proyecto

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1	Placas Negativas																	
1.1	Gestión de Proyectos																	
1.1.1	Plan para la Dirección del Proyecto																	
1.1.1.1	Levantar información sobre el proyecto			R												I		
1.1.1.2	Crear Acta de Constitución del proyecto			R												I		
1.1.1.3	Crear lista de Interesados			R												I		
1.1.1.4	Revisar documentos		C	A												R		
1.1.1.5	Ajustar documentos			A												R		

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.1.1.6	Aprobar documentos	R	I	A														
1.1.1.7	Firmar ACP y lista de interesados	R														I		
1.1.1.8	HITO: Se firma Acta de Constitución del Proyecto																	
1.1.1.9	Recopilar información para planificación		C	A											C	R		
1.1.1.10	Elaborar Plan de Gestión de Interesados			R												I		
1.1.1.11	Elaborar Plan de Gestión de Alcance			R												I		
1.1.1.12	Elaborar Plan de Gestión del Cronograma		C	R											C	I	C	C
1.1.1.13	Elaborar Plan de Gestión de Costos		C	R	C		C	C						C		I	C	
1.1.1.14	Elaborar Plan de Gestión de Calidad			R			C		C							I		
1.1.1.15	Elaborar Plan de Gestión de Riesgos			R	C					C						I		
1.1.1.16	Elaborar Plan de Gestión de Comunicaciones			R												I		
1.1.1.17	Elaborar Plan de Gestión de Recursos		C	R											C	I		
1.1.1.18	Elaborar Plan de Gestión de Adquisiciones			R												I		
1.1.1.19	Elaborar Línea Base de Alcance			R												I		

EDT	Actividad	Rol																		
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística		
1.1.1.20	Elaborar Línea Base de Costos			R														I		
1.1.1.21	Elaborar Línea Base del Cronograma			R														I		
1.1.1.22	Ajustar Plan de Gestión de Proyecto			A														R		
1.1.1.23	Aprobar Plan de Gestión de Proyecto	R		A														I		
1.1.1.24	HITO: Se aprueba el Plan para la Dirección de Proyecto																			
1.1.2	Documentos del Proyecto																			
1.1.2.1	Elaborar documentos de la Gestión de Interesados			R															C	
1.1.2.2	Elaborar documentos de la Gestión de Alcance			R															C	
1.1.2.3	Elaborar documentos de la Gestión del Cronograma			R															C	
1.1.2.4	Elaborar documentos de la Gestión de Costos			R															C	
1.1.2.5	Elaborar documentos de la Gestión de Calidad			R															C	
1.1.2.6	Elaborar documentos de la Gestión de Riesgos			R															C	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.1.2.7	Elaborar documentos de la Gestión de Comunicaciones			R												C		
1.1.2.8	Elaborar documentos de la Gestión de Recursos			R												C		
1.1.2.9	Elaborar documentos de la Gestión de Adquisiciones			R												C		
1.1.2.10	Reunión para revisión de métricas de calidad	I	I	A	I		C	I	C						I	R		
1.2	Levantamiento de Ingeniería																	
1.2.1	Layout de la Línea de Producción																	
1.2.1.1	Crear Layout Actual de línea de empastado		C	A		C		C			C		C		R	I		
1.2.1.2	Convertir Layout Actual a Layout Propuesto		C	A		C		C			C		C		R	I		
1.2.1.3	Calcular cantidad de tuberías, accesorios y ruta de aire comprimido.		C	A		C		C			R	C			C	I		
1.2.1.4	Añadir el sistema aire comprimido al Layout		C	A		C					R				C	I		
1.2.1.5	Calcular los materiales, tipo/cantidad de cables y tipo/cantidad de electrocanales		C	A		C						C	C		R	I		

EDT	Actividad	Rol																	
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística	
1.2.1.6	Añadir el sistema eléctrico al Layout		C	A								R						I	
1.2.1.7	Diseñar las dimensiones, cantidad y ruta de ductos de extracción de polvos		C	A							R		C					I	
1.2.1.8	Añadir la ruta de los ductos de extracción al Layout		C	A							R							I	
1.2.1.9	Revisar Layout de Línea de Producción		C	R							C				C			I	
1.2.1.10	Ajustar Layout de Línea de Producción		I	R							C				C			I	
1.2.1.11	Aprobar Layout de Línea de Producción	I	R	A														I	
1.3	Adquisición de materiales, equipos y servicios																		
1.3.1	Aplicador de Papel																		
1.3.1.1	Solicitar cotización al proveedor extranjero			A			I		I		C			C	C	I	R		
1.3.1.2	Revisar cotización			A			I		I		C			C	C	I	R		
1.3.1.3	Ajustar cotización			A			I		I		C			C	C	I	R		
1.3.1.4	Aprobar cotización	R		A														I	
1.3.1.5	Solicitar plano borrador de la máquina			A				I	I						R	I			

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.3.1.6	HITO: Se recibe plano borrador de la máquina																	
1.3.1.7	Revisar plano borrador de la máquina		I	A			I		I		C				R	I		
1.3.1.8	Ajustar plano borrador de la máquina		I	A			I		I		C				R	I		
1.3.1.9	Aprobar plano borrador de la máquina		R	A											I	I		
1.3.1.10	Crear orden de compra		I	A		I							I	I	I	R	I	
1.3.1.11	Cancelar anticipo al proveedor	I	I	A											I	R		
1.3.1.12	Solicitar plano final			R											I			
1.3.1.13	HITO: Se recibe plano final del proveedor																	
1.3.1.14	Revisar plano final		C	R			C	C	C		C	C	C		C	I		
1.3.1.15	Ajustar plano final			R			I				C				C	I		
1.3.1.16	Aprobar plano final		R	A														
1.3.1.17	Gestionar el proceso de logística			A		I		I					I		I	I	R	
1.3.1.18	HITO: Se fabrica máquina nueva																	
1.3.2	Ductería de Extracción																	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.3.2.1	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Horno de Empastado																	
1.3.2.1.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor			A		I	I	I			R	C	C	I		I		
1.3.2.1.2	Realizar requerimiento formal al proveedor			A												I	R	
1.3.2.1.3	Recibir cotización			A			I	I			I	I		I		I	R	
1.3.2.1.4	Revisar cotización			A										C		I	R	
1.3.2.1.5	Ajustar cotización			R										C		I	C	
1.3.2.1.6	Aprobar cotización	R		A										I		I	I	
1.3.2.1.7	Crear orden de compra	I		A										I	I	I	R	
1.3.2.2	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para la Cortadora de Placas																	
1.3.2.2.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor			A		I	I	I			R	C	C	I		I		
1.3.2.2.2	Realizar requerimiento formal al proveedor			A												I	R	
1.3.2.2.3	Recibir cotización			A			I	I			I	I		I		I	R	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.3.2.2.4	Revisar cotización			A										C		I	R	
1.3.2.2.5	Ajustar cotización			R										C		I	C	
1.3.2.2.6	Aprobar cotización	R		A										I		I	I	
1.3.2.2.7	Crear orden de compra	I		A										I	I	I	R	
1.3.2.3	Adquisición del servicio de ducteria de extracción de polvos para el Stacker																	
1.3.2.3.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor			A		I	I	I			R	C	C	I		I		
1.3.2.3.2	Realizar requerimiento formal al proveedor			A												I	R	
1.3.2.3.3	Recibir cotización del proveedor			A			I	I			I	I		I		I	R	
1.3.2.3.4	Revisar cotización			A										C		I	R	
1.3.2.3.5	Ajustar cotización			R										C		I	C	
1.3.2.3.6	Aprobar cotización	R		A										I		I	I	
1.3.2.3.7	Crear orden de compra	I		A										I	I	I	R	
1.3.3	Adquisición del servicio de reubicación del Horno de Empastado																	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.3.3.1	Revisar requerimiento en sitio con proveedor			A		I	I	I			R	C	C	I		I		
1.3.3.2	Realizar requerimiento formal al proveedor			A												I	R	
1.3.3.3	Recibir cotización del proveedor			A			I	I			I	I		I		I	R	
1.3.3.4	Revisar cotización			A										C		I	R	
1.3.3.5	Ajustar cotización			R										C		I	C	
1.3.3.6	Aprobar cotización	R		A										I		I	I	
1.3.3.7	Crear orden de compra	I		A										I	I	I	R	
1.3.4	Adquisición de Materiales eléctricos																	
1.3.4.1	Crear listado de materiales eléctricos			A		I	I	I	I		C	R	C	I		I		
1.3.4.2	Realizar requerimiento formal al proveedor			A								I				I	R	
1.3.4.3	Recibir cotización del proveedor			A			I	I			I	I		I		I	R	
1.3.4.4	Revisar cotización			A										C		I	R	
1.3.4.5	Ajustar cotización			R								C		C		I	C	
1.3.4.6	Aprobar cotización	R		A								I		I		I	I	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.3.4.7	Crear orden de compra	I		A									I	I	I	R		
1.3.4.8	Recibir materiales eléctricos			A						I	I	I		I				R
1.3.4.9	Revisar materiales eléctricos			A							R				I	I		
1.3.4.10	Aprobar materiales eléctricos			R							I				I	I		
1.4	Modificación de la Línea de Producción																	
1.4.1	Instalación del Aplicador de Papel																	
1.4.1.1	Desembarque																	
1.4.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo		C	R	C			C	I		I	I	I		C	I		
1.4.1.1.2	Bajar y despaletizar la máquina			A					I	I			I		R	I		
1.4.1.1.3	Transportar la máquina a su destino de stand by			A					I	I			I		C	I		R
1.4.1.1.4	Revisar la máquina			A				I							R	I		
1.4.1.1.5	Aprobar máquina	R		A				I								I		
1.4.1.2	HITO: Paro de línea de Producción de empastado																	
1.4.1.3	HITO: Llegada de la máquina nueva																	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.1.4	Montaje																	
1.4.1.4.1	Realizar reunión con equipo de trabajo		C	R	I		I	C	I	I	C	C	C		C	I		
1.4.1.4.2	Transportar la máquina nueva hacia la línea de empastado		I	A			I	I	I				I		R	I		
1.4.1.4.3	Instalar la máquina nueva en el espacio correspondiente		I	A	I		C	I	I		I	I	I		R	I		
1.4.1.4.4	Verificar posición de la máquina nueva instalada		C	A			I	C			C	C	C		R	I		
1.4.1.4.5	Ajustar posición de la máquina nueva		I	A	I		I	I			I	I	I		R	I		
1.4.1.4.6	Aprobar instalación de la máquina	R		A				I					I		I	I		
1.4.2	Movimientos de Máquinas																	
1.4.2.1	Reubicación																	
1.4.2.1.1	Reubicación de cortadora																	
1.4.2.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I		

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.2.1.1.2	Transportar cortadora hacia la nueva ubicación		I	A			I	I	I				I		R	I		
1.4.2.1.1.3	Instalar la cortadora en la ubicación correspondiente		I	A	I		C	I	I		I	I	I		R	I		
1.4.2.1.1.4	Verificar posición de la cortadora		C	A			I	C			C	C	C		R	I		
1.4.2.1.1.5	Ajustar posición de la cortadora		I	A	I		I	I			I	I	I		R	I		
1.4.2.1.1.6	Aprobar instalación de la cortadora	R		A				I					I		I	I		
1.4.2.1.2	Reubicación de horno																	
1.4.2.1.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I		
1.4.2.1.2.2	Construir plataforma con garruchas		R	A			I		I	C						I		
1.4.2.1.2.3	Construir obra falsa encima del horno		R	A			I		I	C						I		
1.4.2.1.2.4	Levantar el horno		R	A	I	I				C						I		
1.4.2.1.2.5	Transportar el horno a la ubicación final			A	I										C	I		R
1.4.2.1.2.6	Verificar posición del horno		R	A	I					I			I		C	I		
1.4.2.1.2.7	Ajustar posición del horno		R	R						I			I		C	I		

EDT	Actividad	Rol																		
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística		
1.4.2.1.2.8	Aprobar posición final del horno	I		R														I		
1.4.2.2	Retiro de baño de ácido																			
1.4.2.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I				
1.4.2.2.2	Retirar bomba, mangueras, tuberías y accesorios		I	A	I		I		I		C	C	I		R	I				
1.4.2.2.3	Retirar tanque de ácido		I	A	I		I		I		C	C	I		R	I				
1.4.2.2.4	Retirar recolector de ácido		I	A	I		I		I		C	C	I		R	I				
1.4.2.2.5	Transportar ácido a destino final		R	A	I	I					I	I			I	I				R
1.4.2.2.6	Revisar retiro de baño de ácido		R	A	I		I		I		C	C			C	I				
1.4.2.2.7	Aprobar retiro de baño de ácido	I	I	R				I							I	I				
1.4.3	Instalaciones de Servicio																			
1.4.3.1	Ductería de Extracción																			
1.4.3.1.1	Instalación de ducteria de extracción del horno																			
1.4.3.1.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I				

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.3.1.1.2	Construir nueva bajante de ductería		C	A	I		I	I	I		R	C	I			I		
1.4.3.1.1.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio		C	A	I		I	I	I		R	C	I			I		
1.4.3.1.1.4	Instalar nueva bajante de ductería		C	A	I		I	I	I		R	C	I			I		
1.4.3.1.1.5	Revisar ductería de extracción del horno		C	R			I	I	I		C	C	I			I		
1.4.3.1.1.6	Aprobar ductería de extracción del horno	I		R												I		
1.4.3.1.2	Instalación de ducteria de extracción de cortadora de Placas																	
1.4.3.1.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I				C	I	
1.4.3.1.2.2	Construir nueva bajante de ductería		C	A		I		C			C	C				R	I	
1.4.3.1.2.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio		C	A	I	I	I	C			C	C				R	I	
1.4.3.1.2.4	Instalar nueva bajante de ductería		C	A		I	I	C	I		C	C				R	I	
1.4.3.1.2.5	Revisar ductería de extracción de la cortadora		C	R		I		C			C	C				C	I	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.3.1.2.6	Aprobar ductería de extracción de la cortadora	I		R											I	I		
1.4.3.1.3	Instalación de ducteria de extracción de Stacker de Placas																	
1.4.3.1.3.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I		
1.4.3.1.3.2	Construir nueva bajante de ductería		C	A		I		C			C	C			R	I		
1.4.3.1.3.3	Retirar bajante de ductería vieja y tapar orificio		C	A	I	I	I	C			C	C			R	I		
1.4.3.1.3.4	Instalar nueva bajante de ductería		C	A		I	I	C	I		C	C			R	I		
1.4.3.1.3.5	Revisar ductería de extracción del Stacker		C	R		I		C			C	C			C	I		
1.4.3.1.3.6	Aprobar ductería de extracción del Stacker	I		R											I	I		
1.4.3.2	Acometida Eléctrica																	
1.4.3.2.1	Acometida para el aplicador de papel																	
1.4.3.2.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I		
1.4.3.2.1.2	Instalar electrocanales		I	A	I	I	I		I		C	R			I	I		

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.3.2.1.3	Instalar y pasar cables eléctricos		I	A								R	I		I	I		
1.4.3.2.1.4	Probar voltaje y amperaje		I	A	I	I	I		I			R	I		I	I		
1.4.3.2.1.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas		I	A							C	R	I		I	I		
1.4.3.2.1.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas		I	A								R				I		
1.4.3.2.1.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	I		R			I		I			I				I		
1.4.3.2.2	Acometida para la Cortadora de Placas																	
1.4.3.2.2.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I		
1.4.3.2.2.2	Instalar electrocanales		I	A	I	I	I		I		C	R			I	I		
1.4.3.2.2.3	Instalar y pasar cables eléctricos		I	A								R	I		I	I		
1.4.3.2.2.4	Probar voltaje y amperaje		I	A	I	I	I		I			R	I		I	I		
1.4.3.2.2.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas		I	A							C	R	I		I	I		
1.4.3.2.2.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas		I	A								R				I		
1.4.3.2.2.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	I		R			I		I			I				I		
1.4.3.2.3	Acometida para el horno de Empastado																	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.3.2.3.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I		
1.4.3.2.3.2	Instalar electrocanales		I	A	I	I	I		I		C	R			I	I		
1.4.3.2.3.3	Instalar y pasar cables eléctricos		I	A								R	I		I	I		
1.4.3.2.3.4	Probar voltaje y amperaje		I	A	I	I	I		I			R	I		I	I		
1.4.3.2.3.5	Revisar instalación de conexiones eléctricas		I	A							C	R	I		I	I		
1.4.3.2.3.6	Ajustar instalación de conexiones eléctricas		I	A								R				I		
1.4.3.2.3.7	Aprobar instalación de conexiones eléctricas	I		R			I		I			I				I		
1.4.3.3	Aire Comprimido																	
1.4.3.3.1	Instalación de aire comprimido en cortadora de placas																	
1.4.3.3.1.1	Realizar reunión con equipo de trabajo	I	C	R	C	I	I	C			I	I			C	I		
1.4.3.3.1.2	Instalar tuberías y accesorios		I	A		I	I	I	I		C	I	I		R	I		
1.4.3.3.1.3	Comprobar que no existan fugas		R	A		I		I			R				R	I		
1.4.3.3.1.4	Pintar tuberías			A		I		I	I				I		R	I		
1.4.3.3.1.5	Revisar instalación de aire comprimido		R	A							R					I		

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.3.3.1.6	Ajustar instalación de aire comprimido		R	A						R						I		
1.4.3.3.1.7	Aprobar instalación de aire comprimido	I		R												I		
1.4.4	HITO: Llegada de Técnico de Estados Unidos																	
1.4.5	Comisionado /Commissioning																	
1.4.5.1	Aplicador de Papel																	
1.4.5.1.1	Capacitación																	
1.4.5.1.1.1	Entrenar operadores y técnicos en sitio		C	A	I	I	I	R		I	I	I	C		C	I		
1.4.5.1.1.2	Revisar capacitación		C	A				R		I	I	C		C	I			
1.4.5.1.1.3	Ajustar capacitación		C	A				R		I	I	C		C	I			
1.4.5.1.1.4	Aprobar capacitación	I	R	A														
1.4.5.1.2	Pruebas de funcionamiento																	
1.4.5.1.2.1	Probar aplicación de papel	I	I	A	I	I	I	R	I	I	C	I	C		C	I		
1.4.5.1.2.2	Revisar funcionamiento		I	A		I		R			C	I	C		C	I		
1.4.5.1.2.3	Ajustar funcionamiento		I	A	I	I	I	R			C	I	C		C	I		

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.5.1.2.4	Aprobar funcionamiento	I	I	R														
1.4.5.1.3	Repuestos																	
1.4.5.1.3.1	Solicitar cotización de repuestos al proveedor			A													R	
1.4.5.1.3.2	Revisar cotización de repuestos		I	R		I	C			C	C	I	C	I		I		
1.4.5.1.3.3	Ajustar cotización de repuestos		I	A									I	I			R	
1.4.5.1.3.4	Aprobar cotización de repuestos	R	I	A														
1.4.5.2	Línea de Producción Optimizada																	
1.4.5.2.1	Arranque																	
1.4.5.2.1.1	Realizar ajustes de operación a la línea		I	A						I		R		I	I			
1.4.5.2.1.2	Iniciar producción continua de línea		I	A			R			I		R		I	I			
1.4.5.2.1.3	Revisar arranque de producción		I	A			R								I			
1.4.5.2.1.4	Ajustar arranque de producción			A			R								I			
1.4.5.2.1.5	Aprobar arranque de producción		I	A			R			I	I			I	I			
1.4.5.2.2	Entrega																	

EDT	Actividad	Rol																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
1.4.5.2.2.1	Entregar manuales de información técnica			R		C									C	I		
1.4.5.2.2.2	Elaborar informe de entrega de proyecto		C	R		I	C	C							C	C		
1.4.5.2.2.3	Revisar informe de entrega	R		A												C		
1.4.5.2.2.4	Ajustar informe de entrega			R												C		
1.4.5.2.2.5	Aprobar informe de entrega	R		A												I		
1.4.5.2.2.6	Firmar informe de entrega	R	I	A	I		I	I								I		
1.5	HITO: Fin del Proyecto																	

Elaborado por: Autores

2.3.7. Gestión de las Comunicaciones

La gestión de la comunicación del proyecto consiste en la planificación, implementación, monitoreo y revisión continua y sistemática de los canales de comunicación dentro del proyecto, es el conjunto de procesos que ayudan a garantizar que las personas adecuadas envíen, reciban y comprendan los mensajes correctos.

2.3.7.1. Plan de Gestión de las Comunicaciones

El Plan de Gestión de Comunicaciones describe los requisitos de comunicación necesarios para el proyecto y cómo se distribuirá la información a lo largo del mismo. El Plan de Gestión de Comunicaciones define la información que se comunicará, el nivel de detalle, responsables, métodos y los formatos utilizados.

2.3.7.1.1. Modelo de Gestión de las Comunicaciones

En la Tabla 52, se detallan como se majarán las comunicaciones y los informes principales que se realizarán para comunicar a los interesados los reportes de desempeño y el manejo de reuniones en el proyecto.

Para este modelo de gestión se consideran dos secciones:

- Reportes de desempeño
- Gobierno de reuniones

Tabla 52. Tipos de informes para la Gestión de Comunicaciones del Proyecto

Informes para la Gestión de las Comunicaciones						
1. Reportes de desempeño						
Reporte	Responsable	Frecuencia	Responsable de emisión	Canal	Interesado	Carácter
Informes de desempeño: Alcance, Costo, y Tiempo.	Director de Proyecto	Quincenal.	Director de Proyecto	Correo electrónico	Sponsor y Gerentes de cada área.	Informativo
Informes de Calidad.	Gerente de Calidad	Según se requiera.	Director de Proyecto	Correo electrónico	Sponsor, Gerentes de cada área, jefes y supervisores.	Informativo
Informes de Riesgos.	Gerente de Seguridad	Según se requiera.	Director de Proyecto	Correo electrónico	Sponsor, Gerentes de cada área, jefes y supervisores.	Informativo urgente
Informe de Cierre del Proyecto.	Director de Proyecto	Al finalizar y entregar el proyecto al Sponsor.	Director de Proyecto	Reuniones grupales	Sponsor y Gerentes.	Informativo

2. Gobierno y reuniones

Reporte	Responsable	Frecuencia	Responsable de emisión	Canal	Interesado	Carácter
Convocatorias a reuniones de gestión y control.	Director de Proyecto	Según se requiera.	Director de Proyecto	Correo electrónico	Gerentes de cada área, jefes y supervisores.	Informativo
Evaluación y análisis de incidentes y accidentes	Gerente de Seguridad	Según se requiera.	Director de Proyecto	Reuniones grupales	Gerentes de cada área, jefes y supervisores.	Informativo
Solicitudes de Cambio.	Director de Proyecto	Según se requiera.	Director de Proyecto	Correo electrónico	Sponsor, Gerentes de cada área, jefes y supervisores.	Informativo urgente

Elaborado por: Autores

2.3.7.1.2. Denominación de las comunicaciones

Para cada uno de los informes que se emitirán para la gestión de la comunicación dentro del proyecto, se ha generado una denominación, con el fin de contar con una comunicación adecuada, ordenada y entendible.

En la tabla 53 se detallan las denominaciones de las comunicaciones del proyecto.

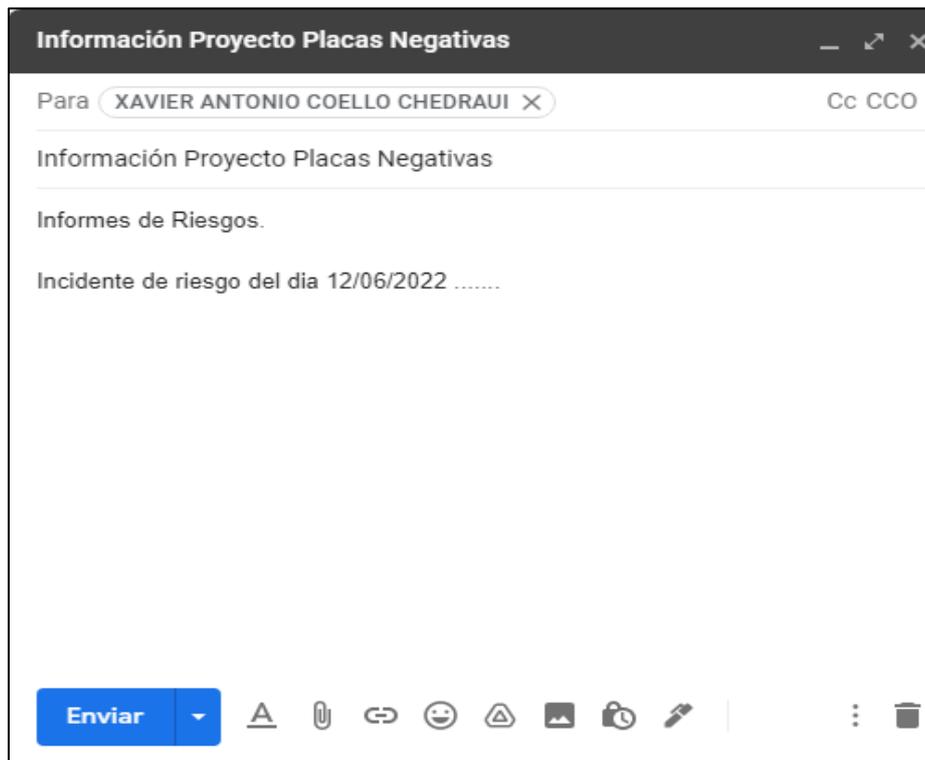
Tabla 53. Denominación de las comunicaciones del proyecto

	Tipo de Comunicación	Canal	Abreviatura
Reportes	Informes de desempeño	Correo electrónico	ID
	Informes de Calidad	Correo electrónico	IC
	Informes de Riesgos	Correo electrónico	IR
	Informe de cierre del proyecto	Correo electrónico/ Escrito	ICP
Solicitudes	Solicitudes de cambios	Correo electrónico	SC
	Solicitudes de reuniones	Correo electrónico	SR
Actas	Actas de conformidades y de cierre	Correo electrónico/ Escrito	AC

Elaborado por: Autores

Para las comunicaciones que se transmitirán vía correo electrónico, el título del asunto deberá ser siguiente: “Información Proyecto Placas Negativas”, a continuación, en la Figura 35 se muestra un formato de cómo deberán ser enviadas las comunicaciones vía correo electrónico, con el contenido del tema a tratar.

Figura 35. Formato de Encabezado para envío de Información vía Correo Electrónico del Proyecto



Elaborado por: Autores

El principal medio de comunicación para el proyecto Placas Negativas, será vía correo electrónico, por lo que se solicitará al departamento de Informática, la creación de una base de datos de todos los correos que lleven como título el asunto mencionado anteriormente, esto servirá para llevar un registro de toda la información del proyecto, como respaldo para facilitar el seguimiento de las comunicaciones con todos los involucrados en el proyecto y como activos de los procesos de la organización para proyectos futuros.

Para el proceso de comunicación de los informes de desempeño, se seguirá el flujo que se muestra a continuación en la Figura 36.

Figura 36. Proceso de comunicación de los informes de desempeño



Elaborado por: Autores

2.3.7.1.3. Reportes de desempeño

Los reportes de desempeño nos permitirán conocer el estado real del proyecto con la línea de alcance, costos y tiempo, estos reportes de desempeño serán comunicados a los interesados del proyecto con la finalidad de socializar el estado del proyecto y de ser necesario aplicar cambios.

Los reportes que se elaborarán en el proyecto serán los siguientes:

- Reporte de desempeño
- Reporte de calidad
- Reporte de riesgos
- Reporte final de cierre de proyecto

Los formatos utilizados para cada reporte serán los siguientes:

Los informes de Desempeño del proyecto deberán realizarse con el siguiente formato mostrado en la Tabla 54.

Tabla 54. Formato de Informe de Desempeño del Proyecto

INFORME DEL DESEMPEÑO DEL PROYECTO					FORMATO:
					Fecha:
CONTROL DE VERSIONES					
VERSION	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	FECHA	MOTIVO
Informe de Desempeño #					
Nombre del Proyecto					
Siglas del Proyecto					
Director del Proyecto					
1.Estado Actual del Proyecto					
El estado del proyecto a la fecha de corte del Periodo					
1.1. Periodo					
1.2 Fecha de Corte:					
1.3 SITUACION DEL ALCANCE:					
INDICADOR		FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO	
%DE AVANCE REAL LOGRADO		EV/BAC			
% DE AVANCE PLANIFICADO		PV/BAC			
1.4 EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA:					
INDICADOR		FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO	
SV (Variación del Cronograma		EV-PV			

SPI (Índice de Rendimiento del Cronograma)	EV/PV		
1.5 EFICIENCIA DEL COSTO			
INDICADOR	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CV (Variación del Costo)	EV-AC		
CPI (Índice de Rendimiento del Costo)	EV/AC		
2. REPORTE DEL PROGRESO: Que se alcanzó desde la última vez que se presentó el informe			
2.1 ALCANCE DEL PERIODO:			
INDICADOR	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
% DE AVANCE PLANIFICADO DEL PERIODO	(PVj/BAC)- (PVi/BAC)		
% DE AVANCE REAL DEL PERIODO	(EVj/BAC)- (EVi/BAC)		
2.2 VALOR GANADO DEL PERIODO:			
INDICADOR	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
VALOR GANADO PLANIFICADO	PVj-PVi		
VALOR GANADO REAL	EVj -EVi		
2.3 COSTO DEL PERIODO:			
INDICADOR	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
COSTO PLANIFICADO	PVj-PVi		
COSTO REAL	ACj-ACi		
2.4 EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA EN EL PERIODO			
INDICADOR	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
SV DEL PERIODO	(EVj-EVi)-(PVj-PVi)		
SPI DEL PERIODO	(EVj-EVi)/(PVj-PVi)		

2.5 EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA EN EL PERIODO			
INDICADOR	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CV DEL PERIODO	$(EV_j/EV_i)-(AC_j-AC_i)$		
CPI DEL PERIODO	$(EV_j-EV_i)/(AC_j-AC_i)$		
3.PRONÓSTICO: Estimaciones del comportamiento futuro del proyecto.			
3.1 PRONOSTICO DEL COSTO:			
EAC (Estimación hasta la Terminación)	$AC + [(BAC-EV) /CPI]$		
ETC (Estimación para Completar el Trabajo)	$(BAC-EV) /CPI$		
VAC (Variación hasta la Terminación)	$BAC-EAC$		
4. ESTADO ACTUAL DE PROBLEMAS Y RIESGOS:			
5. TRABAJO A SER REALIZADO EN EL SIGUIENTE PERIODO:			
6. CAMBIOS APROBADOS:			
7. RESULTADO DE ANALISIS DE VARIACIONES:			
8. OBSERVACIONES:			

Elaborado por: Autores

Para los informes de Calidad del Proyecto se deberá utilizar el siguiente formato mostrado en la Tabla 55.

Tabla 55. Formato de Informe de Calidad del Proyecto

INFORME DE CALIDAD DEL PROYECTO		
Fecha:		
Versión de Informe:		
Documentos actualizados y/o Implementados		
Proceso	Código	Nombre del Documento
Hallazgos Identificados		
Origen	Detectada Por	Fuente
Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Felicidades Recibidas		
Tipo de Comunicación	Recibida por	Canal
Salidas de No Conformidades		
Proceso	Actividad	Reportado por
Observaciones:		
Acciones correctivas		Responsable

Elaborado por: Autores

Los informes de Riesgos que se presenten deberán realizarse con el siguiente formato mostrado a continuación en la Tabla 56.

Tabla 56. Formato de Informe de Riesgos del Proyecto

INFORME DE RIESGOS DEL PROYECTO		
Fecha:		
Versión de Informe:		
Evento de Riesgo Identificado		
Evento	Causa	Observaciones del Evento
Impacto del Riesgo Identificado		
Alcance		
Alto	Medio	Bajo
Cronograma		
Alto	Medio	Bajo
Costos		
Alto	Medio	Bajo
Observaciones:		
Acciones que implementar		Responsable

Elaborado por: Autores

Para el informe final que se realizará una vez que se cierre el proyecto, deberá realizarse con el siguiente formato mostrado en la Tabla 57.

Tabla 57. Formato de Informe Final de Cierre del Proyecto

INFORME FINAL DE CIERRE DEL PROYECTO		
Nombre del Proyecto:		
Fecha:		
Estado Final del Proyecto		
Alcance		
Entregable	% Avance Real	% Avance de Planificado
Conclusiones:		
Cronograma		
Entregable	SV	SPI
Conclusiones:		
Costos		
Entregable	CV	CPI
Conclusiones:		
Cumplimiento de Objetivo		
Entregable	Resultado	Satisfacción del Sponsor
Lecciones Aprendidas		

Elaborado por: Autores

2.3.7.1.4. Gobierno y Reuniones

Todas las solicitudes o convocatorias para informar incidentes o accidentes, reuniones de tipo informativo o solicitar cambios se deberán realizar a través de la vía correo electrónico, de acuerdo con el formato establecido en el inciso “Denominación de las Comunicaciones” del Encabezado para envío de Información vía Correo Electrónico del Proyecto.

2.3.7.1.5. Procedimiento para tratar polémicas

Para el manejo de polémicas dentro del proyecto, luego de realizar los análisis de incidentes o controversias con el equipo de trabajo, se deberá notificar a los interesados de la situación para conocimiento y retroalimentación de la situación, para lo cual se deberá realizar el envío de toda la información analizada y tratada.

De acuerdo con los procesos establecidos de la organización Tecnova S.A., todo tipo de comunicación para el trato de polémicas o controversias se deberá realizar vía correo electrónico, notificando el problema inmediatamente después de analizado y dirigido al principal involucrado de situación.

Como adjunto al correo electrónico se deberá adjuntar la matriz de registro de incidentes que se encuentra en los documentos de la organización, con este procedimiento, se esperan las respuestas de los involucrados, así como las opiniones y sugerencias de los miembros del equipo de proyecto

2.3.7.1.6. Procedimiento para solicitud de cambios

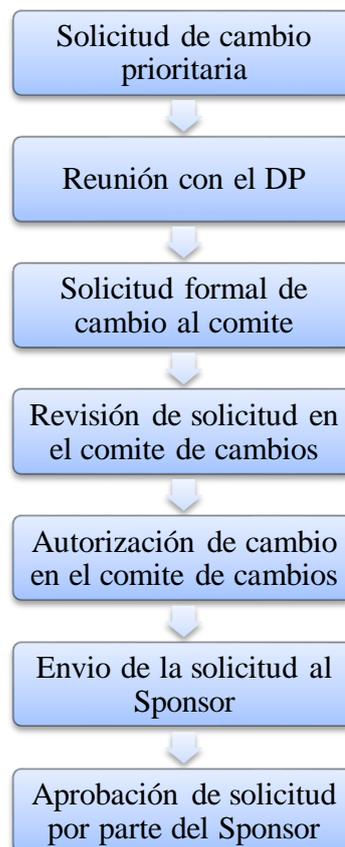
Para realizar las solicitudes de cambios se manejarán dos tipos de procesos dentro del proyecto:

- Solicitudes de cambios prioritarias
- Solicitudes de cambios secundarias

Las solicitudes de cambios prioritarias se generan cuando la situación o incidente generarán un impacto significativo en el alcance, cronograma o costos del proyecto (variación autorizada mayor al 8%), este tipo de solicitudes deben tratarse de manera inmediata con el comité de cambios, que se conforma por los gerentes de cada área y deberá ser aprobada por el Sponsor del proyecto.

A continuación, en la Figura 37, se muestra el flujo para la aprobación de una solicitud de cambio prioritaria.

Figura 37. Proceso para manejo de solicitudes de cambios prioritarias



Elaborado por: Autores

Las solicitudes de cambios secundarias se generan cuando la situación o incidente generarán un impacto medio o mínimo en los procesos o entregables del proyecto, este tipo de solicitudes deben tratarse con los jefes y supervisores de cada área y será aprobada por el Director del proyecto.

A continuación, la Figura 38 muestra el flujo para la aprobación de una solicitud de cambio secundaria.

Figura 38. Proceso para el manejo de solicitudes de cambio secundario



Elaborado por: Autores

El formato utilizado para las solicitudes de cambio, para el proyecto Placas Negativas, se muestra en la Tabla 58.

Tabla 58. Formato de solicitud de cambios del proyecto

SOLICITUD DE CAMBIOS		
Nombre del Proyecto:		
Fecha:		
Detalle de la solicitud de cambio		
Tipo de solicitud de cambio:		
Solicitante:		
Área solicitante:		
Detalle de solicitud de cambio		
Categoría del cambio		
Alcance	Cronograma	Costos
Calidad	Recursos	Procesos /Entregables
Causa:		
Descripción de solicitud		
Comentarios adicionales		

Elaborado por: Autores

2.3.7.2. Plan de control y ejecución de las comunicaciones

En la Tabla 59, se muestra cómo se manejarán las comunicaciones con los interesados del proyecto, detallando método de comunicación, tipo de comunicación, cuando se realiza y el responsable de realizar la comunicación.

Tabla 59. Matriz de Comunicación de los Interesados

Mensaje	Interesados	Método	Tipo	¿Cuándo se realiza?	Responsable
Kick Off del Proyecto: Objetivos y expectativas.	Vicepresidente de Operaciones - Juan De Santis	Interactiva	Verbal formal: Presentación por plataforma ZOOM	Cuando se firma el contrato del proyecto y cuando el Sponsor firma el Acta de Constitución del Proyecto.	Director de Proyecto
	Gerente de Ingeniería - Gustavo Rodríguez				
	Gerente de Seguridad - José Valencia				
	Gerente de Calidad - Dimas González				
	Jefe de Planificación - Carlos Valle				
	Gerente de Producción - Danny Fernández				
	Supervisor Mecánico - Fidel Mora				
	Supervisor Eléctrico - Marcos Estrella				
	Especialista en Automatización - Ricardo Alemán				
	Supervisor de Calidad - Patricio Espinel				
	Planificador de Ingeniería - Yasser Fierro				
	Métricas del Proyecto: % completado, costos y tiempo	Analista Financiero - Cristina Sotomayor	Push	Escrita informal: Correo electrónico	
Gerente de Ingeniería - Gustavo Rodríguez		Interactiva	Verbal Formal: Presentación	Quincenal: lunes	Director de Proyecto
Gerente de Calidad - Dimas González					
Gerente de Producción - Danny Fernández					
Gerente de Seguridad – José Valencia					

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Mensaje	Interesados	Método	Tipo	¿Cuándo se realiza?	Responsable
Solicitudes de Cambios en el Plan de Comunicación	Vicepresidente de Operaciones - Juan de Santis	Push	Escrita informal: Archivo PDF enviado vía correo.	Cuando sea oportuno o necesario realizar un cambio.	Director de Proyecto
Cambios implementados	Vicepresidente de Operaciones - Juan De Santis	Push	Escrita informal: Correo electrónico	Cuando se aprueben los cambios	Director de Proyecto
	Gerente de Ingeniería - Gustavo Rodríguez				
	Gerente de Producción - Danny Fernández				
	Jefe de Planificación - Carlos Valle				
	Supervisor Mecánico - Fidel Mora				
	Supervisor Eléctrico - Marcos Estrella				
	Especialista en Automatización - Ricardo Alemán				
	Supervisor de Calidad - Patricio Espinel				
	Planificador de Ingeniería - Yasser Fierro				

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Mensaje	Interesados	Método	Tipo	¿Cuándo se realiza?	Responsable
Hitos importantes (Finalización de Fase)	Vicepresidente de Operaciones - Juan De Santis	Push	Escrita informal: Correo electrónico	Finalización de Fase o gran entregable del Proyecto	Director de Proyecto
	Gerente de Ingeniería - Gustavo Rodríguez				
	Gerente de Seguridad - José Valencia				
	Gerente de Calidad - Dimas González				
	Jefe de Planificación - Carlos Valle				
	Gerente de Producción - Danny Fernández				
	Supervisor Mecánico - Fidel Mora				
	Supervisor Eléctrico - Marcos Estrella				
	Especialista en Automatización - Ricardo Alemán				
	Supervisor de Calidad - Patricio Espinel				
	Planificador de Ingeniería - Yasser Fierro				
	Analista Financiero - Cristina Sotomayor				
Capacitación para operación de nueva máquina: Horarios y actualizaciones	Supervisor de Calidad - Patricio Espinel Gerente de Producción - Danny Fernández	Push	Escrita informal: Correo electrónico	Semanal: viernes	Director de Proyecto
Reunión con Sponsor: Revisión de KPI	Vicepresidente de Operaciones	Interactiva	Verbal Formal: Presentación	Trimestral: martes	Director de Proyecto
Problemas encontrados	Gerente de Ingeniería Supervisor Mecánico Supervisor Eléctrico Especialista en automatización	Interactiva	Verbal formal: Presentación por plataforma ZOOM	Cuando se presente un problema. Deberá ser registrado en el Issue Log.	Director de Proyecto

Mensaje	Interesados	Método	Tipo	¿Cuándo se realiza?	Responsable
Cierre del Proyecto: Presentación de métricas y objetivos cumplidos	Vicepresidente de Operaciones - Juan De Santis	Interactiva	Verbal Formal: Presentación	Cuando se cumplen todos los objetivos del proyecto.	Director de Proyecto
	Gerente de Ingeniería - Gustavo Rodríguez				
	Gerente de Seguridad - José Valencia				
	Gerente de Calidad - Dimas González				
	Supervisor Mecánico - Fidel Mora Supervisor Eléctrico - Marcos Estrella Especialista en automatización Supervisor de Calidad - Patricio Espinel Planificador de Ingeniería - Yasser Fierro Analista Financiero - Cristina Sotomayor	Push	Escrita informal: Correo electrónico		

Elaborado por: Autores

2.3.7.2.1. Ejecución de las Comunicaciones

1. Se utilizará la herramienta ZOOM para realizar reuniones sin necesidad de estar presencialmente en una sala de reuniones.
2. El idioma para usarse en las comunicaciones será español.
3. Las comunicaciones serán realizadas por el Director de Proyectos.
4. Solo se podrán usar las tecnologías y métodos indicados en la tabla del Plan de Comunicaciones.

2.3.7.2.2. Monitoreo y Control de las Comunicaciones

El Director de Proyectos será responsable de monitorear y controlar las comunicaciones realizadas.

Las solicitudes de cambios productos del monitoreo, deberán ser presentadas al Gerente de Ingeniería para su aprobación. El formato de presentación es en PDF mediante correo electrónico.

A continuación, la Tabla 60 muestra el Plan de Control y Ejecución de las Comunicaciones del Proyecto Placas Negativas.

Tabla 60. Plan de Control y Ejecución de las Comunicaciones del Proyecto

Documento de Comunicación	Interesados que reciben la comunicación																
	Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
Acta de Constitución			C														
Informes de Desempeño del Proyecto	M		S														
Informes de Calidad	M	M				Q											
Informes de Costos	M	M	Q				S						S	S	S		
Informe de Recursos	M		M		S		S									S	S
Solicitudes de Cambios Prioritarias	C	M	C	M		M	M										
Solicitudes de Cambios Secundarios		M	C	M		M	M										
Solicitud de Propuesta	X		C														
Convocatoria a Reuniones			Q	Q		Q	Q										
Control de Adquisiciones	M		M			Q											
Documentos de Ingeniería			S							S	S						

Documento de Comunicación		Interesados que reciben la comunicación																
		Patrocinador	Gerente de Ingeniería	Director de Proyectos	Gerente de Seguridad	Jefe de Planificación de Producción	Gerente de Calidad	Gerente de Producción	Supervisor de Calidad	Jefe de Seguridad	Supervisor Mecánico	Supervisor Eléctrico	Especialista en Automatización	Analista Financiera	Planificador de Ingeniería	Asistente de Proyecto	Asistente de Compras	Asistente de Logística
Documentos de Adquisiciones				Q														M
Actas de socialización de comunicados			Q	S	Q		Q			S	S			S				
Registro de Incidentes		M		M														
Simbología																		
Frecuencia	Creación	Semanal	Quincenal	Mensual	Cierre	Medio	Escrito			Correo								
	C	S	Q	M	X													

Elaborado por: Autores

1.3.7.3. Matriz de efectividad de la comunicación

La Tabla 61 detalla la matriz de efectividad de la comunicación del Proyecto Placas Negativas.

Tabla 61. Matriz de Efectividad de la Comunicación del Proyecto

Información	Descripción	Nivel de Detalle	Responsable		Interesado	Medio	Frecuencia
			Elaboración	Emisión			
Acta de Inicio de Proyecto	Socialización de Kick Off del Proyecto con los Interesados	Alto Comunicación Formal	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto, Sponsor y Gerentes de área	Correo Electrónico	Una sola vez
Informes de Desempeño del Proyecto	Socialización de Reportes de Desempeño	Muy Alto Comunicación Formal	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto, Sponsor y Gerentes de área	Correo Electrónico	Quincenal
Informes de Calidad	Socialización de Reportes de Calidad	Alto Comunicación Formal	Gerente de Calidad	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Mensual

Información	Descripción	Nivel de Detalle	Responsable		Interesado	Medio	Frecuencia
			Elaboración	Emisión			
Informes de Costos	Socialización de Reportes de Costos	Medio Comunicación Formal	Asistente Financiero	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Mensual
Informe de Recursos	Socialización de Adquisición de Recursos	Bajo Comunicación Formal	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Según se requiera
Solicitudes de Cambios Prioritarias	Socialización de Cambios Prioritarios en el Proyecto	Muy Alto Comunicación Formal	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Según se requiera
Solicitudes de Cambios Secundarios	Socialización de Cambios Secundarios en el Proyecto	Alto Comunicación Formal	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Según se requiera

Información	Descripción	Nivel de Detalle	Responsable		Interesado	Medio	Frecuencia
			Elaboración	Emisión			
Solicitud de Propuesta	Socialización de Propuestas de Adquisiciones	Bajo Comunicación Formal	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Según se requiera
Acta de Reuniones	Socialización de Temas tratados en Reuniones	Medio Comunicación Formal	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Según se requiera
Actas de socialización de comunicados	Socialización de Comunicados	Medio Comunicación Formal	Director de Proyecto	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Según se requiera
Registro de Incidentes	Socialización de Incidentes en el Proyecto	Muy Alto Comunicación Formal	Gerente de Seguridad	Director de Proyecto	Director de Proyecto e involucrados del área	Correo Electrónico	Según se requiera

Elaborado por: Autores

2.3.8. Gestión de los Riesgos

La gestión de riesgos es el proceso mediante el cual identificamos, evaluamos y controlamos las amenazas y oportunidades del proyecto. Estas amenazas y oportunidades podrían provenir de una amplia variedad de fuentes, que a su vez incluye una incertidumbre que se debe analizar a través de la gestión de riesgos para mitigar sus impactos y actuar ante ellos con un plan estructurado en caso de presentarse.

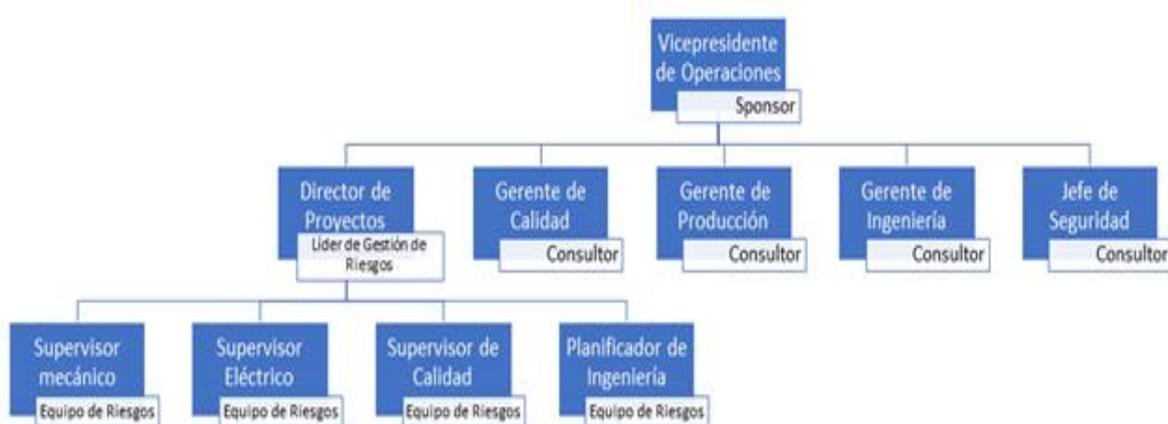
2.3.8.1. Plan de Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos es una actividad que se llevará a cabo durante toda la vida del proyecto. En este proceso se incluye actividades de identificación de riesgos, evaluación de riesgos, planificación de riesgos identificados, monitoreo de condiciones de activación y planes de contingencia, e informes de riesgos.

2.3.8.1.1. Roles y responsabilidades

La Figura 39 muestra los roles de cada uno de los miembros del Proyecto Placas Negativas.

Figura 39. Diagrama de Roles del Proyecto



Elaborado por: Autores

En la Tabla 62 se detallan los Roles y Responsabilidades de los miembros del equipo del Proyecto.

Tabla 62. Roles y Responsabilidades de los miembros del equipo

Rol	Responsabilidad
Vicepresidente de Operaciones	Aprobación del Registro de Riesgos, Registro de Riesgos, matriz de amenazas y oportunidades y control de cambios.
Director de Proyectos	Programar y convocar reuniones, enviar correos de aprobación al Sponsor. Ejecutar cambios. Monitorear y controlar que lo que está en el Plan de Riesgo se esté cumpliendo.
Gerente de Calidad	Consultor interno #1. Apoyo con su juicio de experto en el área de especificaciones técnicas y procesos. El Gerente de Calidad será el auditor de la Gestión de Riesgos.
Gerente de Producción	Consultor interno #2. Apoyo con su juicio de experto en el área de operación de equipos.
Gerente de Ingeniería	Consultor interno #3. Apoyo con su juicio de experto en el área de mantenibilidad de equipos.
Jefe de Seguridad	Consultor interno #4. Apoyo con su juicio de experto en riesgos laborales y ambientales.
Supervisor Mecánico	Miembro #1 de equipo de Riesgo. Soporte para identificar y analizar los riesgos del proyecto.
Supervisor Eléctrico	Miembro #2 de equipo de Riesgo. Soporte para identificar y analizar los riesgos del proyecto.

Rol	Responsabilidad
Supervisor de Calidad	Miembro #3 de equipo de Riesgo. Soporte para identificar y analizar los riesgos del proyecto.
Planificador de Ingeniería	Encargado de computar todos los documentos en las reuniones de Gestión de Riesgos. Estos documentos son: Listado de Riesgos y Reporte de Riesgos. Encargado de enviar el Reporte de Riesgo de manera semanal.

Elaborado por: Autores

2.3.8.1.2. Identificación de riesgos

Para la identificación de riesgos se ha establecido el siguiente procedimiento:

- a. El Director de Proyectos convocará a una reunión a las siguientes personas:
Supervisor mecánico, Supervisor Eléctrico, Jefe de Seguridad, Planificador de Ingeniería, Gerente de Calidad, Gerente de Producción, Gerente de Ingeniería y Supervisor de Calidad.
- b. El proceso de Identificación de Riesgos deberá comenzar una vez que se tenga el Calendario de Proyectos realizado. La reunión deberá ser programada para todos los lunes de 9am a 10am mediante Google Calendar.
- c. La reunión se realizará de manera presencial en caso de que se cuente con el 50% de integrantes físicamente en la fábrica. Se llevará a cabo en la Sala de Reuniones Principal.
- d. En caso de no contar con el 50% de los integrantes físicamente en la planta, la reunión deberá realizarse de manera virtual, mediante Google Meets.

- e. Se tomarán todas las actividades del Calendario del Proyecto para encontrar posibles riesgos. Se utilizarán herramientas como Lluvia de Ideas, Post It, Juicio de Expertos, Mapas Mentales, Regla de los 5 Por qué y Análisis de Causa Raíz.
- f. Los riesgos identificados deberán ser registrados en el siguiente formato mostrado en la Table 63.

Tabla 63. Formato para registro de riesgos identificados

No. del Proyecto:

Nombre del Proyecto:

Director del Proyecto:

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto
-------------	--------------	----------------------	---------------

Elaborado por: Autores

- g. Este documento se conocerá como Registro de Riesgos. Luego de hallar las posibles causas de los riesgos, estas deberán ser analizadas con la herramienta de “5 Por qué” para hallar la causa raíz. La causa raíz deberá ser registrada en el formato mencionado arriba.
- h. Para este proyecto, la cantidad de riesgos a identificar serán 50 Riesgos Negativos (Amenazas) y 10 Riesgos Positivos (Oportunidades), pero no están limitados a esta cantidad.
- i. Una vez que se complete la cantidad de riesgos identificados, El Director de Proyectos dará por terminada la programación de las reuniones para identificación de riesgos.

- j. El Registro de Riesgos deberá ser enviado vía correo en formato PDF al Patrocinador del Proyecto para su aprobación. La respuesta se deberá dar en un máximo de 3 días laborables.
- k. En caso de no aprobarse el Registro de Riesgos, el Director de Proyectos deberá presentar el nuevo Registro de Riesgos corregido en un plazo no mayor a 7 días laborables.
- l. Los riesgos deberán ser numerados de la siguiente manera: PN01, PN02, PN03 y así sucesivamente.

La Tabla 64 muestra a continuación los riesgos identificados para el proyecto Placas Negativas.

Tabla 64. Identificación de riesgos del proyecto

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto
PN01	No hay supervisión y control para el uso de mascarillas y respeto del distanciamiento para contratistas.	Personal contratista contrae COVID 19	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN02	Condiciones climáticas no favorables para el navío	Máquina aplicadora de papel tiene un retraso mayor a 1 día a su fecha de llegada estipulada	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN03	Escasez de materia prima en el mercado	Personal contratista no puede conseguir la materia prima necesaria para realizar sus trabajos	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN04	Cambios en itinerarios de vuelo por parte de la aerolínea	Técnico de entrenamiento tiene un retraso mayor a 1 día en su fecha de llegada a Guayaquil estipulada	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN05	Contratación de personal sin las competencias técnicas necesarias para realizar el cálculo adecuado de las cantidades requeridas para las instalaciones eléctricas	Falta de materiales eléctricos requeridos para las instalaciones del proyecto	Retraso en la fecha de culminación del proyecto

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto
PN06	Contratación de personal sin las competencias técnicas necesarias para realizar el trabajo de traslado	Accidente durante el traslado y movimiento del Horno	Problemas legales, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN07	La máquina de papel es escogida para aforo en la aduana	Máquina aplicadora de papel se queda más de 2 días en la aduana	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN08	Técnico no habla español	Retraso en la duración de capacitación del personal operativo	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN09	El técnico de entrenamiento contrae una enfermedad	El técnico de entrenamiento no puede asistir a capacitar a los operadores	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN10	El fabricante olvida enviar partes de la máquina	La máquina aplicadora de papel llega con partes faltantes	Máquina aplicadora de papel no puede operar
PN11	El fabricante realiza mejoras en sus procesos y disminuye tiempos de producción	Máquina aplicadora de papel arriba al país antes de la fecha considerada en el cronograma	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto
PN12	Se generan adelantos en el cronograma en el proceso de instalación de servicios/utilities por eficiencia de actividades	Técnico de entrenamiento llega al país antes la fecha estipulada	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto
PN13	Los materiales requeridos en el proyecto presentan una reducción en sus costos unitarios	Contratista reduce el costo de su oferta económica total	Reducción en el presupuesto total del proyecto
PN14	Se presentó un daño imprevisto durante el proceso de fabricación de la máquina	La fabricación de la máquina aplicadora de papel toma más tiempo del programado	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN15	Personal operativo no tiene las competencias de seguridad necesarias para realizar el trabajo	Accidente durante el retiro del tanque de ácido	Problemas legales, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto
PN16	Miembro del equipo de proyecto recibe una mejor oferta de trabajo	Miembro del equipo de proyecto renuncia durante la fase de ejecución	Aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN17	No se aseguró que se entreguen los planos técnicos al proveedor de la instalación	La instalación de la ductería de extracción del horno no se realiza de acuerdo a los requerimientos del proyecto	Disminución en la calidad del producto, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN18	El proveedor ha realizado trabajos similares en otros proyectos de la fábrica.	Las instalaciones de electricidad para el aplicador de papel se realizan en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto
PN19	La máquina se integra al PLC de manera rápida y sin ajustes	Las pruebas de funcionamiento del aplicador de papel se realizan en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto
PN20	Personal interno realiza el trabajo de forma eficiente ahorrando tiempo	La instalación de aire comprimido en cortadora de placas se realiza en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto
PN21	Personal interno realiza el trabajo de manera rápida y segura	El montaje de la máquina nueva se realiza en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto
PN22	Supervisor Mecánico acorta tiempos realizando tareas simultáneas.	El retiro del baño de ácido se realiza en menor tiempo al estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto
PN23	Incorrecta estimación de tiempo para instalaciones eléctricas.	El proveedor Eléctrico presenta una demora en las instalaciones eléctricas	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto
PN24	La máquina no es fijada al pallet de exportación	La máquina Aplicadora de Papel llega con golpes y ralladuras	Disminución en la calidad del proyecto
PN25	No se designó un responsable de maniobras para esta actividad	Horno se cae durante el traslado y sufre daños en su estructura.	Disminución en la calidad del proyecto

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto
PN26	No hay protección entre la base y las gatas	El Horno sufre pequeñas deformaciones en su base durante la elevación con gatas.	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto
PN27	Distribuidor no tiene en stock toda la cantidad de materiales eléctricos requeridos.	La entrega de materiales eléctricos sufre una demora	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto
PN28	No hay supervisión para asegurar uso de Equipos de Protección Personal	Contratista sufre un accidente soldando	Disminución en la calidad del proyecto
PN29	Contratista demuestra experiencia y rapidez para realizar el trabajo.	Traslado del horno termina en la mitad del tiempo estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto
PN30	Buena relación comercial con proveedor extranjero.	Proveedor extranjero otorga un descuento por la compra del aplicador de papel.	Ahorro en el presupuesto del proyecto

Elaborado por: Autores

2.3.8.1.3. Análisis Cualitativo de los Riesgos

- a. Para este análisis, se utilizará la herramienta de Matriz de Probabilidad - Impacto. Este análisis se deberá realizar luego de que se apruebe el Registro de Riesgos del proceso Identificación de Riesgos.
- b. El Director de Proyectos deberá convocar una reunión a: Supervisor mecánico, Supervisor Eléctrico, Jefe de Seguridad, Planificador de Ingeniería, Gerente de Calidad, Gerente de Producción, Gerente de Ingeniería y Supervisor de Calidad. El objetivo de la reunión será de generar la Matriz de Probabilidad e Impacto. Se seguirá el mismo procedimiento que el proceso anterior para determinar si las reuniones se realizan de manera presencial o virtual. Las reuniones se programarán los lunes de 9am a 11am. Por límite de tiempo, solo se podrán programar un máximo de 3 reuniones para este análisis.

- c. Los integrantes deberán generar las definiciones de probabilidad e Impacto, de acuerdo con los formatos siguientes:

2.3.8.1.4. Definición de Probabilidad

Para la definición de Probabilidad se usará el formato de la Tabla 65 mostrada a continuación, en donde se divide numéricamente el nivel de riesgo de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia.

Tabla 65. Formato para definición de probabilidad

Nivel de Riesgo	Probabilidad
Muy alto (5)	
Alto (4)	
Medio (3)	
Bajo (2)	
Muy bajo (1)	

Elaborado por: Autores

Para el Proyecto Placas Negativas, los niveles de riesgo y la probabilidad se muestran a continuación en la Tabla 66.

Tabla 66. Definición de probabilidad del proyecto

Nivel de Riesgo	Probabilidad
Muy Alto (5)	>85%
Alto (4)	70% - 85%
Medio (3)	50 % - 69%
Bajo (2)	20% - 49%
Muy Bajo (1)	<20%

Elaborado por: Autores

2.3.8.1.5. Definición de Impacto

La definición de impacto de los riesgos se realizará con el siguiente formato mostrado en la Tabla 67.

Tabla 67. Formato para definición de impacto

	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo
Muy alto (5)				
Alto (4)				
Medio (3)				
Bajo (2)				
Muy bajo (1)				

Elaborado por: Autores

Para el proyecto Placas Negativas, el impacto de acuerdo con los niveles de Riesgo son los detallados en la Tabla 68, descrita a continuación.

Tabla 68. Definición de impacto del proyecto

	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo
Muy Alto (5)	El entregable no es aceptable por parte del Sponsor.	El entregable no es aceptable por parte del Sponsor.	La duración de proyecto incrementa en un 20% o más.	El presupuesto del proyecto incrementa en un 20% o más.
Alto (4)	Eliminación de 1 o más requisitos del proyecto. Requiere aprobación del Sponsor.	Al menos 1 especificación del entregable no cumple con la Norma de Calidad. Requiere aprobación del Sponsor.	La duración de proyecto incrementa desde 15 a 20%.	El presupuesto de proyecto incrementa desde 15 a 20%.

	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo
Medio (3)	Alteración del alcance en tareas críticas del proyecto.	Se ve afectada la calidad en tareas críticas del proyecto.	La duración de proyecto incrementa desde un 10 a 15%.	El presupuesto de proyecto incrementa desde 15 a 20%.
Bajo (2)	Alteración del alcance en tareas no críticas del proyecto.	Se ve afectada la calidad en tareas no críticas del proyecto.	La duración de proyecto incrementa desde 5 a 10%.	El presupuesto de proyecto incrementa desde 15 a 20%.
Muy Bajo (1)	Alteración del alcance es imperceptible.	Degradación de la calidad es apenas perceptible.	La duración de proyecto incrementa hasta un 5%.	El presupuesto de proyecto incrementa hasta un 5%.

Elaborado por: Autores

- d. Se asignará valores de probabilidad e impacto a todos los riesgos identificados.

Para esta ponderación, se deberán utilizar parámetros como: Urgencia, Proximidad, Manejabilidad, Detectabilidad y Controlabilidad. También se podrán usar Lecciones Aprendidas o Matrices de Probabilidad e Impacto en Proyectos similares, en caso de existir.

- e. Se multiplicará el valor de la probabilidad e impacto asignado, se incluirá una columna detallando el momento en el cual podría ocurrir el riesgo. Se actualizará el Registro de Riesgos de acuerdo con el siguiente formato, descrito en la Tabla 69.

Tabla 69. Formato para el registro de riesgos

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo	Momento

Elaborado por: Autores

La probabilidad e impacto con los valores de riesgo de cada uno de ellos con su respectivo momento, para el proyecto Placas Negativas, se muestra en la Tabla 70.

Tabla 70. Registro de riesgos del proyecto

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo	Momento
PN01	No hay supervisión y control para el uso de mascarillas y respeto del distanciamiento para contratistas.	Personal contratista contrae COVID 19	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	3	4	12	Ejecución del proyecto
PN02	Condiciones climáticas no favorables para el navío	Máquina aplicadora de papel tiene un retraso mayor a 1 día a su fecha de llegada estipulada	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	2	5	10	Transporte de la máquina
PN03	Escasez de ductos galvanizados en el mercado	Personal contratista no puede conseguir la materia prima necesaria para realizar sus trabajos	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	2	4	8	Ejecución del proyecto
PN04	Cambios en itinerarios de vuelo por parte de la aerolínea	Técnico de entrenamiento tiene un retraso mayor a 1 día en su fecha de llegada a Gye.	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	1	5	5	Capacitación

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo	Momento
PN05	Contratación de personal sin las competencias técnicas necesarias para realizar el cálculo adecuado de las cantidades requeridas para las instalaciones eléctricas	Falta de materiales eléctricos requeridos para la instalación	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	1	5	5	Levantamiento de ingeniería
PN06	Contratación de personal sin las competencias técnicas necesarias para realizar el trabajo de traslado	Accidente durante el traslado y movimiento del Horno	Problemas legales, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto	1	5	5	Reubicación del horno
PN07	La máquina de papel es escogida para aforo en la aduana	Máquina aplicadora de papel se queda más de 2 días en la aduana	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	2	5	10	Transporte de la máquina
PN08	Técnico no habla español	Retraso en la duración de capacitación del personal operativo	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	1	4	4	Capacitación
PN09	El técnico de entrenamiento contrae una enfermedad	El técnico de entrenamiento no puede asistir a capacitar a los operadores	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	2	4	8	Capacitación
PN010	El fabricante olvida enviar partes de la máquina	La máquina aplicadora de papel llega con partes faltantes	Máquina aplicadora de papel no puede operar	1	5	5	Transporte de la máquina
PN11	El fabricante realiza mejoras en sus procesos y disminuye tiempos de producción	Máquina aplicadora de papel arriba al país antes de la fecha considerada en el cronograma	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	2	4	8	Adquisición del aplicador de papel
PN12	Se generan adelantos en el cronograma en el proceso de instalación de servicios/utilities por eficiencia de actividades	Técnico de entrenamiento llega al país antes la fecha estipulada	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	1	3	3	Ejecución del proyecto

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo	Momento
PN13	Los materiales requeridos en el proyecto presentan una reducción en sus costos unitarios	Contratista reduce el costo de su oferta económica total	Reducción en el presupuesto total del proyecto	1	4	4	Ejecución del proyecto
PN14	Se presentó un daño imprevisto durante el proceso de fabricación de la máquina	La fabricación de la máquina aplicadora de papel toma más tiempo del programado	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	1	3	3	Adquisición del aplicador de papel
PN15	Personal operativo no tiene las competencias de seguridad necesarias para realizar el trabajo	Accidente durante el retiro del tanque de ácido	Problemas legales, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto	2	5	10	Modificación de la línea
PN16	Miembro del equipo de proyecto recibe una mejor oferta de trabajo	Miembro del equipo de proyecto renuncia durante la fase de ejecución	Aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto	1	4	4	Ejecución del proyecto
PN17	No se aseguró que se entreguen los planos técnicos al proveedor de la instalación	La instalación de la ductería de extracción del horno no se realiza de acuerdo a los requerimientos del proyecto	Disminución en la calidad del producto, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto	2	4	8	Instalación de Servicios/Utilities
PN18	El proveedor ha realizado trabajos similares en otros proyectos de la fábrica.	Las instalaciones de electricidad para el aplicador de papel se realizan en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	1	3	3	Instalación de Servicios/Utilities
PN19	La máquina se integra al PLC de manera rápida y sin ajustes	Las pruebas de funcionamiento del aplicador de papel se realizan en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	2	3	6	Comisionado/Commissioning

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo	Momento
PN20	Personal interno realiza el trabajo de forma eficiente ahorrando tiempo	La instalación de aire comprimido en cortadoras de placas se realiza en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	2	3	6	Instalación de Servicios/Utilities
PN21	Personal interno realiza el trabajo de manera rápida y segura	El montaje de la máquina nueva se realiza en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	1	3	3	Instalación del aplicador de papel
PN22	Supervisor Mecánico acorta tiempos realizando tareas simultáneas.	El retiro del baño de ácido se realiza en menor tiempo al estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	1	3	3	Modificación de la línea
PN23	Incorrecta estimación de tiempo para instalaciones eléctricas.	El proveedor Eléctrico presenta una demora en las instalaciones eléctricas	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	3	4	12	Instalación de Servicios/Utilities
PN24	La máquina no es fijada al pallet de exportación	La máquina Aplicadora de Papel llega con golpes y ralladuras	Disminución en la calidad del proyecto	1	5	5	Desembarque de máquina nueva
PN25	No se designó un responsable de maniobras para esta actividad	Horno se cae durante el traslado y sufre daños en su estructura.	Disminución en la calidad del proyecto	2	4	8	Reubicación del horno
PN26	No hay protección entre la base y las gatas	El Horno sufre pequeñas deformaciones en su base durante la elevación con gatas.	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	2	4	8	Reubicación del horno
PN27	Distribuidor no tiene en stock toda la cantidad de materiales eléctricos requeridos.	La entrega de materiales eléctricos sufre una demora	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	2	4	8	Instalación de Servicios/Utilities

Ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Impacto	Valor de Riesgo	Momento
PN28	No hay supervisión para asegurar uso de Equipos de Protección Personal	Contratista sufre un accidente soldando	Disminución en la calidad del proyecto	1	5	5	Instalación de Servicios/Utilities
PN29	Contratista demuestra experiencia y rapidez para realizar el trabajo.	Traslado del horno termina en la mitad del tiempo estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	1	3	3	Reubicación del horno
PN30	Buena relación comercial con proveedor extranjero.	Proveedor extranjero otorga un descuento por la compra del aplicador de papel.	Ahorro en el presupuesto del proyecto	1	3	3	Adquisición del aplicador de papel
PN31	Termocuplas y resistencias en mal estado	Horno de Empastado no llega a la temperatura deseada	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	2	5	10	Arranque de la línea de producción
PN32	Cuchillas en mal estado	Cortadora de Placas no realiza corte dentro de los límites de calidad	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	2	5	10	Arranque de la línea de producción
PN33	Las bandas de todos los equipos de la línea no llegan a la velocidad deseada	Motores eléctricos de las bandas en mal estado	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	2	5	10	Arranque de la línea de producción

Elaborado por: Autores

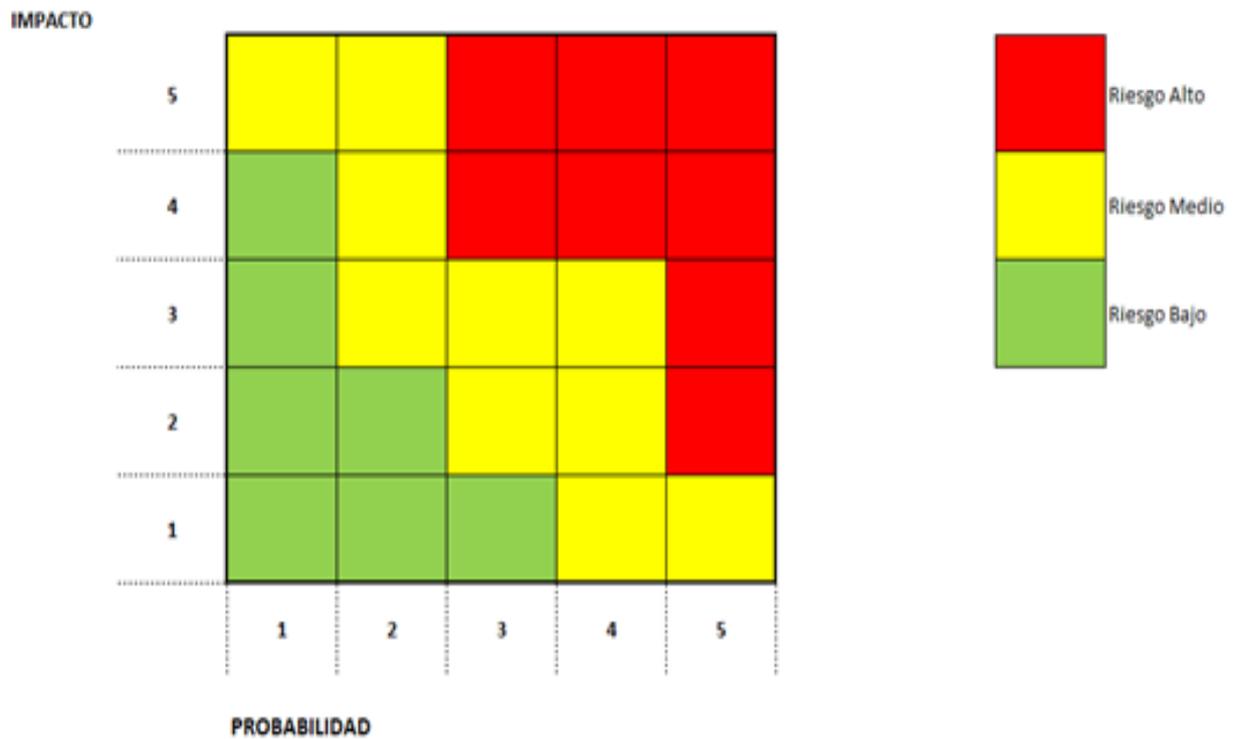
- f. Se deberá realizar la Matriz de Probabilidad - Impacto tanto para Riesgos Negativos como para Positivos, llamándose Matriz de Amenazas y Oportunidades respectivamente. Se ubicará los riesgos de acuerdo con su valor en Probabilidad como en Impacto.

2.3.8.1.6. Matrices de Probabilidad e Impacto

La matriz de probabilidad e impacto de Riesgos se pueden clasificar de acuerdo con los tipos de riesgos, si son amenazas u oportunidades, para cada uno de ellos se ha definido los siguientes formatos mostrados en las Figuras 40, 41, 42 y 43, que serán utilizados en el proyecto Placas Negativas.

Matriz de Amenazas

Figura 40. Formato de la Matriz de Probabilidad e Impacto del Proyecto (Riesgos)



Elaborado por: Autores

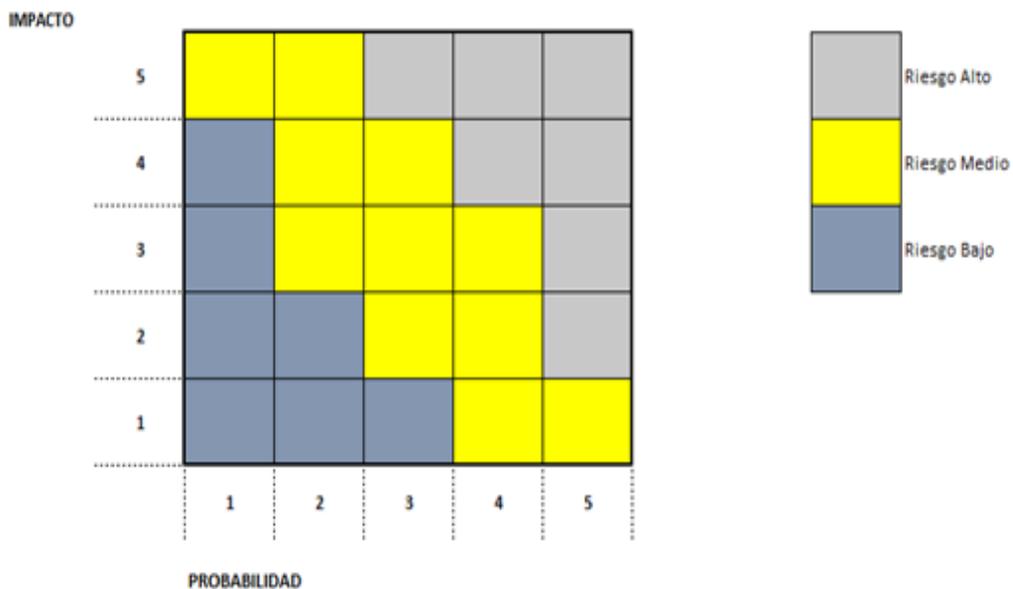
Figura 41. Matriz de Probabilidad e Impacto (Riesgos) - Definición de cuadrantes

Muy Alto	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Alto	Green	Yellow	Red	Red	Red
Medio	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red
Bajo	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
Muy bajo	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Elaborado por: Autores

Matriz de Oportunidades

Figura 42. Formato de Matriz de Probabilidad e Impacto del Proyecto (Oportunidades)



Elaborado por: Autores

Figura 43. Matriz de Probabilidad e Impacto del Proyecto (Oportunidades) - Definición de cuadrantes

Muy Alto					
Alto					
Medio					
Bajo					
Muy Bajo					
	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

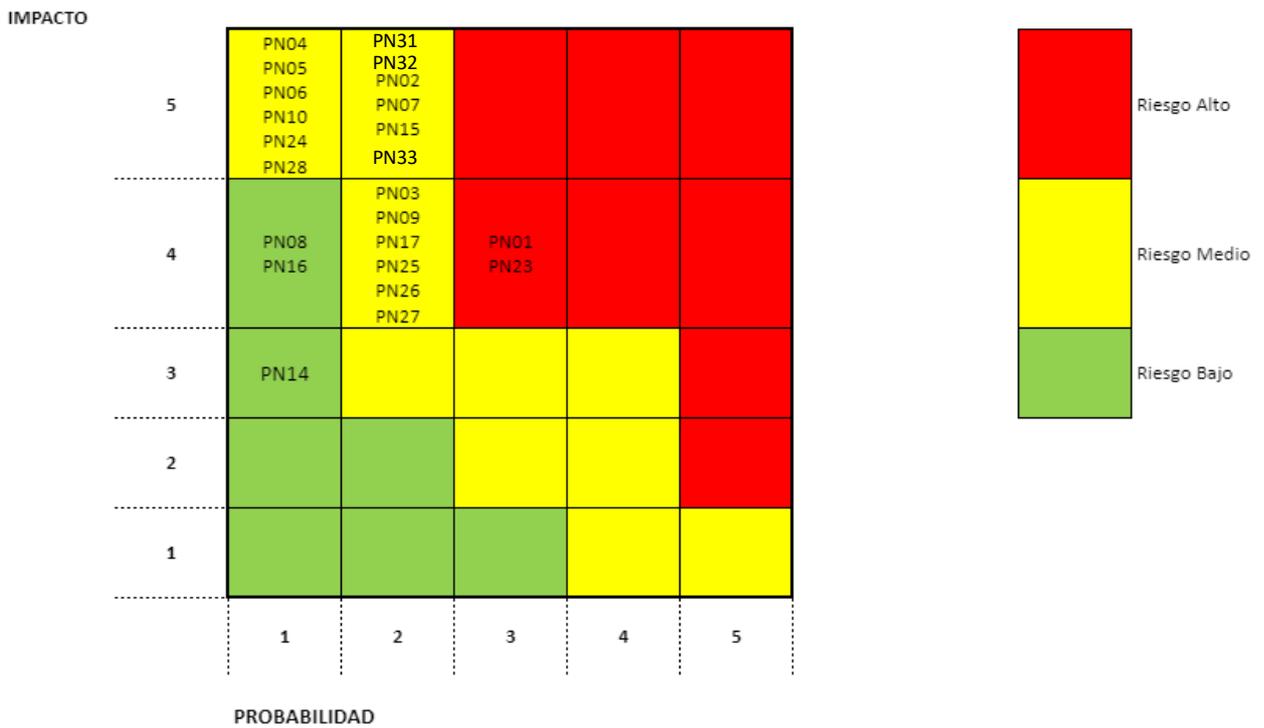
Elaborado por: Autores

- g. La matriz de amenazas y oportunidades deberán ser enviadas en formato PDF vía correo por el Director de Proyectos al Patrocinador para su revisión y aprobación. La respuesta deberá darse en un tiempo no mayor a 3 días laborables vía correo.

Para el proyecto Placas Negativas, las Matrices de Amenazas y Oportunidades son las que se muestran a continuación en las Figuras 44 y 45.

Matriz de Amenazas

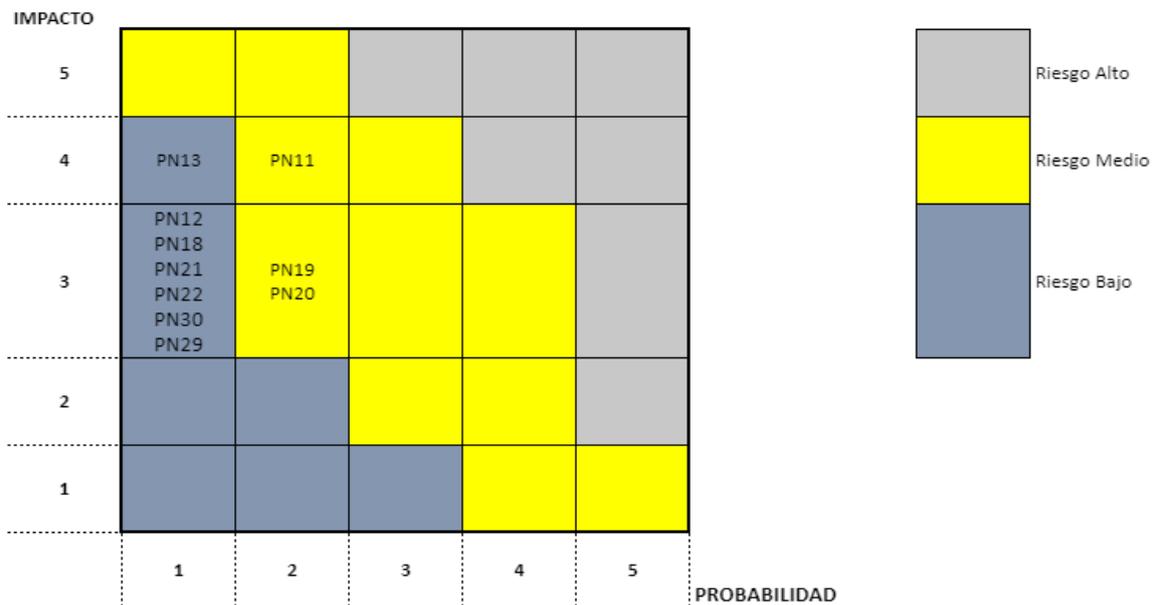
Figura 44. Matriz de Amenazas del Proyecto



Elaborado por: Autores

Matriz de Oportunidades

Figura 45. Matriz de Oportunidades del Proyecto



Elaborado por: Autores

2.3.8.1.7. Categorías de Riesgos

Para este proyecto, se han categorizado los riesgos de acuerdo con su origen:

Internos: Son todos los riesgos que se originan dentro del proyecto, es decir, por personas que son de la misma empresa.

Estos a su vez, se subdividen como se muestran en la Figura 46:

Figura 46. Riesgos Internos del Proyecto

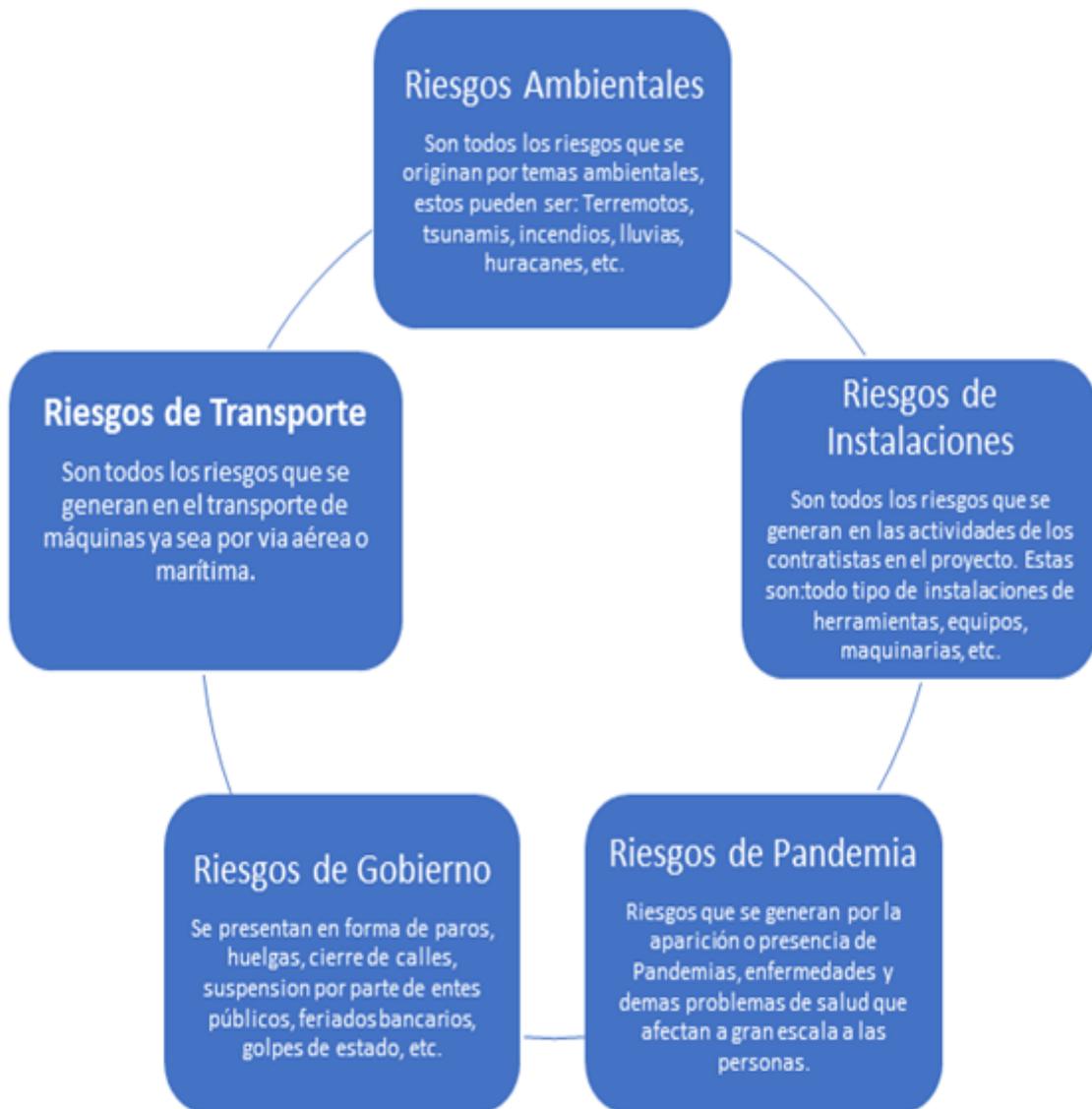


Elaborado por: Autores

Externos: Son los riesgos que se originan por entes externos a la empresa, como, por ejemplo: contratistas, transporte, entes públicos, gobiernos, desastres naturales y demás.

A continuación, en la Figura 47, se presenta un esquema de la categorización de riesgos externos:

Figura 47. Riesgos Externos del Proyecto



Elaborado por: Autores

2.3.8.1.8. Análisis Cuantitativo de los Riesgos

- Para este proyecto, el Análisis Cuantitativo de los Riesgos se hará luego del Análisis Cualitativo.
- Para cuantificar los riesgos, se deberá utilizar la herramienta de Análisis de Datos: Monte Carlo.

- c. Será responsabilidad del Director de Proyectos convocar a una reunión a las siguientes personas: Supervisor mecánico, Supervisor Eléctrico, Jefe de Seguridad, Planificador de Ingeniería, Gerente de Calidad, Gerente de Producción, Gerente de Ingeniería y Supervisor de Calidad. Se seguirá el mismo procedimiento que los 2 procesos anteriores para determinar si las reuniones se realizan de manera presencial o virtual.
- d. Las reuniones se programarán de manera semanal los lunes de 9am a 11 am. Por límite de tiempo, solo se podrán programar un máximo de 3 reuniones para este análisis.
- e. Se deberá utilizar el formato mostrado en la Tabla 71 para el Análisis de Monte Carlo:

Tabla 71. Formato para el análisis cuantitativo de los riesgos

ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Extras Costos	Multas	No Calidad	Ingresos Extras	Beneficios	Comisiones	Total	VME

Elaborado por: Autores

- f. La columna probabilidad corresponde a la probabilidad de la causa raíz del riesgo, calculada en el proceso anterior.
- g. Para los valores de egresos e ingresos, se utilizarán herramientas como Juicio de Expertos y Recopilación de Datos. Se podrán utilizar Lecciones Aprendidas e información de proyectos similares, en caso de existir.

- h. La columna Total será la suma de todos los valores negativos (Egresos) y positivos (Ingresos). Finalmente, el VME será la multiplicación de ese valor por la probabilidad.
- i. Los resultados del análisis cuantitativo deberán ser enviados al Patrocinador para su aprobación, en formato PDF vía correo. La respuesta deberá darse en un tiempo no mayor a 3 días laborables vía correo.

El análisis cuantitativo correspondiente al proyecto Placas Negativas, es el mostrado en la Tabla 72 detallada a continuación.

Tabla 72. Análisis Cuantitativo de los Riesgos del Proyecto

ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Extras Costos	Multas	No Calidad	Ingresos Extras	Beneficios	Comisiones	Total	VME
PN01	No hay supervisión y control para el uso de mascarillas y respeto del distanciamiento para contratistas.	Personal contratista contrae COVID 19	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	65%	-8000						-8000	-5200
PN02	Condiciones climáticas no favorables para el navío	Máquina aplicadora de papel tiene un retraso mayor a 1 día a su fecha de llegada estipulada	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	30%	-1200						-1200	-360
PN03	Escasez de ductos galvanizados en el mercado	Personal contratista no puede conseguir la materia prima necesaria para realizar sus trabajos	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	35%	-1500						-1500	-525
PN04	Cambios en itinerarios de vuelo por parte de la aerolínea	Técnico de entrenamiento tiene un retraso mayor a 1 día en su fecha de llegada a Guayaquil estipulada	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	15%	-5000		-120				-5120	-768
PN05	La máquina de papel es escogida para aforo en la aduana	Máquina aplicadora de papel se queda más de 2 días en la aduana	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	20%	-1800						-1800	-360
PN06	El técnico de entrenamiento contrae una enfermedad	El técnico de entrenamiento no puede asistir a capacitar a los operadores	Problemas legales, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto	12%	-2000						-2000	-240
PN07	El fabricante realiza mejoras en sus procesos y disminuye tiempos de producción	Máquina aplicadora de papel arriba al país antes de la fecha considerada en el cronograma	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	40%	-2400						-2400	-960

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Extras Costos	Multas	No Calidad	Ingresos Extras	Beneficios	Comisiones	Total	VME
PN08	Personal operativo no tiene las competencias de seguridad necesarias para realizar el trabajo	Accidente durante el retiro del tanque de ácido	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	18%	-2500		-1200				-3700	-666
PN09	No se aseguró que se entreguen los planos técnicos al proveedor de la instalación	La instalación de la ducteria de extracción del horno no se realiza de acuerdo con los requerimientos del proyecto	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	45%	-4500						-4500	-2025
PN010	La máquina se integra al PLC de manera rápida y sin ajustes	Las pruebas de funcionamiento del aplicador de papel se realizan en menor tiempo del estimado	Máquina aplicadora de papel no puede operar	10%	-2700		-900				-3600	-360
PN11	Personal interno realiza el trabajo de forma eficiente ahorrando tiempo	La instalación de aire comprimido en cortadoras de placas se realiza en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	30%					750		750	225
PN12	Incorrecta estimación de tiempo para instalaciones eléctricas.	El proveedor Eléctrico presenta una demora en las instalaciones eléctricas	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	25%				120			120	30
PN13	No se designó un responsable de maniobras para esta actividad	Horno se cae durante el traslado y sufre daños en su estructura.	Reducción en el presupuesto total del proyecto	10%				800			800	80

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Extras Costos	Multas	No Calidad	Ingresos Extras	Beneficios	Comisiones	Total	VME
PN14	El Horno sufre pequeñas deformaciones por golpes en sus esquinas durante el traslado.	Retraso en el traslado del Horno	Retraso en la fecha de culminación del proyecto	5%	-1200		-800				-2000	-100
PN15	Distribuidor no tiene en stock toda la cantidad de materiales eléctricos requeridos.	La entrega de materiales eléctricos sufre una demora	Problemas legales, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto	25%	-6000		-500				-6500	-1625
PN16	Termocuplas y resistencias en mal estado	Horno de Empastado no llega a la temperatura deseada en el arranque de la línea	Aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto	10%	-1200						-1200	-120
PN17	Cortadora no realiza el corte dentro de los límites de calidad	Cuchillas en mal estado	Disminución en la calidad del producto, aumento de costos y retraso en la fecha de culminación del proyecto	45%	-7667		-500				-8167	-3675
PN18	Las bandas de todos los equipos de la línea no llegan a la velocidad deseada	Motores eléctricos de las bandas en mal estado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	12%				1500			1500	180
PN19	No hay supervisión y control para el uso de mascarillas y respeto del distanciamiento para contratistas.	Personal contratista contrae COVID 19	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	20%				1200	800		2000	400

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Extras Costos	Multas	No Calidad	Ingresos Extras	Beneficios	Comisiones	Total	VME
PN20	Condiciones climáticas no favorables para el navío	Máquina aplicadora de papel tiene un retraso mayor a 1 día a su fecha de llegada estipulada	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	20%				2500			2500	500
PN21	Escasez de ductos galvanizados en el mercado	Personal contratista no puede conseguir la materia prima necesaria para realizar sus trabajos	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	5%				1500	1000		2500	125
PN22	Cambios en itinerarios de vuelo por parte de la aerolínea	Técnico de entrenamiento tiene un retraso mayor a 1 día en su fecha de llegada a Guayaquil estipulada	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	15%					2500		2500	375
PN23	La máquina de papel es escogida para aforo en la aduana	Máquina aplicadora de papel se queda más de 2 días en la aduana	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	68%	-5471						-5471	-3720
PN24	El técnico de entrenamiento contrae una enfermedad	El técnico de entrenamiento no puede asistir a capacitar a los operadores	Disminución en la calidad del proyecto	7%			-2000				-2000	-140
PN25	El fabricante realiza mejoras en sus procesos y disminuye tiempos de producción	Máquina aplicadora de papel arriba al país antes de la fecha considerada en el cronograma	Disminución en la calidad del proyecto	20%	-12000		-6000				-18000	-3600

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Extras Costos	Multas	No Calidad	Ingresos Extras	Beneficios	Comisiones	Total	VME
PN26	Personal operativo no tiene las competencias de seguridad necesarias para realizar el trabajo	Accidente durante el retiro del tanque de ácido	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	35%	-6357						-6357	-2225
PN27	No se aseguró que se entreguen los planos técnicos al proveedor de la instalación	La instalación de la ducteria de extracción del horno no se realiza de acuerdo a los requerimientos del proyecto	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	22%	-3200						-3200	-704
PN28	La máquina se integra al PLC de manera rápida y sin ajustes	Las pruebas de funcionamiento del aplicador de papel se realizan en menor tiempo del estimado	Disminución en la calidad del proyecto	18%			-2000				-2000	-360
PN29	Personal interno realiza el trabajo de forma eficiente ahorrando tiempo	La instalación de aire comprimido en cortadoras de placas se realiza en menor tiempo del estimado	Adelanto en la fecha de culminación del proyecto	10%				3000			3000	300
PN30	Incorrecta estimación de tiempo para instalaciones eléctricas.	El proveedor Eléctrico presenta una demora en las instalaciones eléctricas	Ahorro en el presupuesto del proyecto	8%				7000			7000	560
PN31	No se designó un responsable de maniobras para esta actividad	Horno se cae durante el traslado y sufre daños en su estructura.	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	25%	-10000						-2500	-2500

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

ítem	Causa	Evento/Riesgo	Efecto	Probabilidad	Extras Costos	Multas	No Calidad	Ingresos Extras	Beneficios	Comisiones	Total	VME
PN32	El Horno sufre pequeñas deformaciones por golpes en sus esquinas durante el traslado.	Retraso en el traslado del Horno	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	25%	-12000							-3000
PN33	Distribuidor no tiene en stock toda la cantidad de materiales eléctricos requeridos.	La entrega de materiales eléctricos sufre una demora	Retraso en el tiempo de entrega del proyecto	25%	-11000							-2750

Elaborado por: Autores

2.3.8.1.9. Planificar la Respuesta a los Riesgos

- a. El Director de Proyectos convocará a una reunión a las siguientes personas:
Supervisor mecánico, Supervisor Eléctrico, Jefe de Seguridad, Planificador de Ingeniería, Gerente de Calidad, Gerente de Producción, Gerente de Ingeniería y Supervisor de Calidad.
- b. El proceso deberá comenzar una vez que se tenga el Análisis Cuantitativo de los Riesgos. La reunión deberá ser programada para todos los jueves de 9am a 10am mediante Google Calendar.
- c. La reunión se realizará de manera presencial en caso de que se cuente con el 50% de integrantes físicamente en la fábrica. Se llevará a cabo en la Sala de Reuniones Principal.
- d. En caso de no contar con el 50% de los integrantes físicamente en la planta, la reunión deberá realizarse de manera virtual, mediante Google Meets.
- e. Para el Plan de Respuesta a los Riesgos, se definirán respuestas a 17 riesgos, los cuales serán los que tengan puntuación más alta en la multiplicación realizada de Probabilidad x Impacto en el análisis cualitativo.
- f. El formato que se utilizará para generar la respuesta a los riesgos será el mostrado en la Table 73.

Tabla 73. Formato para el Plan de Respuesta de Riesgos

Riesgo	Estrategia de Respuesta	Acción de Respuesta	Costo de la Respuesta	Quién es el responsable	Riesgo Residual		Riesgo Secundario		
					Probabilidad	Impacto	Causa	Evento	Efecto

Elaborado por: Autores

- g. Para los riesgos negativos se usarán las estrategias: Mitigar, Evitar, Transferir, Escalar y Aceptar. Para los riesgos positivos se usarán las estrategias: Aceptar, Compartir, Explotar y Mejorar.

Para el proyecto Placas Negativas, el Plan de Respuesta a los riesgos identificados, se muestran en la Tabla 74, presentada a continuación.

Tabla 74. Plan de Respuesta de los Riesgos del Proyecto

ID	Evento	Estrategia de Respuesta	Acción de Respuesta	Costo de la Respuesta	Quién es el responsable	Riesgo Residual		Riesgo Secundario		
						Probabilidad	Impacto	Causa	Evento	Efecto
PN01	Personal contratista contrae COVID 19	Mitigar	Realizar auditorías diarias para revisión de mascarillas y estén cumpliendo el distanciamiento. Establecer en la política de contratistas que solo podrán ingresar si cumplen con las medidas de bioseguridad. Realizar pruebas rápidas dos veces por semana a contratistas.	\$1.000	DP	2	4	Separación de personal que da positivo en pruebas rápidas	Falta de personal para realizar trabajos	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN02	Máquina aplicadora de papel tiene un retraso mayor a 1 día a su fecha de llegada estipulada	Mitigar	Planificar la fecha de transporte revisando los pronósticos de climas con anticipación.	0	Asistente 2	1	5	Pronósticos de clima tienen cierto grado de imprecisión	Máquina aplicadora de papel tiene un retraso mayor a 1 día a su fecha de llegada estipulada	Retraso en la fecha de culminación del proyecto
PN03	Personal contratista no puede conseguir la materia prima necesaria para realizar sus trabajos	Mitigar	Establecer como requisito a los proveedores que coordinen con las casas comerciales para separar con anticipación los materiales para los trabajos.	\$0	SM	1	1	El proveedor no separa con anticipación los materiales para sus trabajos.	Falta de materia prima para realizar los trabajos	Retraso en la fecha de culminación del proyecto

ID	Evento	Estrategia de Respuesta	Acción de Respuesta	Costo de la Respuesta	Quién es el responsable	Riesgo Residual		Riesgo Secundario		
						Probabilidad	Impacto	Causa	Evento	Efecto
PN04	Técnico de entrenamiento tiene un retraso mayor a 1 día en su fecha de llegada a Guayaquil estipulada	Mitigar	No se comprará un vuelo con escala.	\$600	Jefe de Seguridad	1	5	El vuelo sufre cambios en su itinerario a última hora.	Retraso en la llegada del técnico	Retraso en la fecha de entrega del proyecto
PN07	Máquina aplicadora de papel se queda más de 2 días en la aduana	Aceptar	Se aceptará el riesgo.	0	DP	2	5			
PN09	El técnico de entrenamiento no puede asistir a capacitar a los operadores	Mitigar	Establecer como requisito para el fabricante de la Aplicadora de Papel, que un técnico adicional deberá estar disponible para hacer la capacitación vía remota. Se adquirirán todos los equipos para que se puede realizar la capacitación remota	\$3.000	DP	2	2	La capacitación no se está dando de manera presencial.	El personal operativo no queda 100% capacitado para operar la máquina	Disminución de la calidad en el entregable

Instalación de una Máquina Aplicadora de Papel en una Fábrica de Baterías

						Riesgo Residual		Riesgo Secundario		
ID	Evento	Estrategia de Respuesta	Acción de Respuesta	Costo de la Respuesta	Quién es el responsable	Probabilidad	Impacto	Causa	Evento	Efecto
PN11	Máquina aplicadora de papel arriba al país antes de la fecha considerada en el cronograma	Aceptar			DP	2	4			
PN15	Accidente durante el retiro del tanque de ácido	Mitigar	Se adquirirá traje full body y mascarillas full face, guantas y botas de plástico.	\$2.500	SE	2	3			
PN17	La instalación de la ductería de extracción del horno no se realiza de acuerdo a los requerimientos del proyecto	Mitigar	Compartir Layout de Línea de Producción con el proveedor. Reunión con el proveedor previo al trabajo para aclarar dudas.	\$0	Asistente de Proyectos 1	1	4			

ID	Evento	Estrategia de Respuesta	Acción de Respuesta	Costo de la Respuesta	Quién es el responsable	Riesgo Residual		Riesgo Secundario		
						Probabilidad	Impacto	Causa	Evento	Efecto
PN19	Las pruebas de funcionamiento del aplicador de papel se realizan en menor tiempo del estimado	Aceptar	Se aceptará el riesgo	0	SM	2	4			
PN20	La instalación de aire comprimido en cortadoras de placas se realiza en menor tiempo del estimado	Mejorar	Se colocará un técnico mecánico más al equipo para que se termine en menos tiempo.	0	DP	2	4			
PN23	El proveedor Eléctrico presenta una demora en las instalaciones eléctricas	Mitigar	Comparar los tiempos obtenidos de estimaciones con trabajos anteriores. Revisar los cálculos y bases de estimaciones.	0	Asistente 1	2	4			

ID	Evento	Estrategia de Respuesta	Acción de Respuesta	Costo de la Respuesta	Quién es el responsable	Riesgo Residual		Riesgo Secundario		
						Probabilidad	Impacto	Causa	Evento	Efecto
PN25	Horno se cae durante el traslado y sufre daños en su estructura.	Mitigar	El líder del equipo contratista en conjunto del Supervisor mecánico, deberán asignar a un responsable de maniobra, el cual solo el podrá dar directrices durante la maniobra.	0	DP	1	4	Persiste el hecho que existen muchas personas dando directrices en el momento del traslado	El Horno sufre golpes	Disminución de la calidad en el entregable
PN26	Retraso en el traslado del Horno	Mitigar	Se reforzará la estructura de las esquinas del horno con perfiles de acero.	\$3.500	Gerente de Seguridad	1	4	El contratista no realiza su trabajo de acuerdo con el plan de traslado	El Horno queda posicionado en un lugar incorrecto	Disminución de la calidad en el entregable
PN27	La entrega de materiales eléctricos sufre una demora	Mitigar	Se pedirá al contratista que separe los materiales en la casa comercial con 1 mes de anticipación.		SE	1	4			
PN31	Horno de Empastado no llega a la temperatura deseada en el arranque de la línea	Mitigar	Se realizará mantenimiento al horno cambiando Termocuplas y resistencias por nuevas	\$2.000	Supervisor Eléctrico	1	4			

ID	Evento	Estrategia de Respuesta	Acción de Respuesta	Costo de la Respuesta	Quién es el responsable	Riesgo Residual		Riesgo Secundario		
						Probabilidad	Impacto	Causa	Evento	Efecto
PN32	Cuchillas en mal estado	Mitigar	Cambio de cuchillas por nuevas	\$2.500	Supervisor Mecánico	1	4			
PN33	Motores eléctricos de las bandas en mal estado	Mitigar	Mantenimiento preventivo a todos los motores de la Empastadora, Cortadora, Horno y Stacker.	\$2.600	Supervisor Eléctrico	1	4			

Elaborado por: Autores

Costo Total del Plan de Respuesta: USD 17.700

- h. Para el Plan de Contingencias, se definirán respuestas de emergencia a 10 riesgos, que, de igual manera, serán escogidos siguiendo la misma regla explicada en el inciso “e”.
- i. El formato del Plan de Contingencias será el mostrado en la Tabla 75 mostrado a continuación:

Tabla 75. Formato de Plan de Contingencias

Riesgo	Disparador	Plan de Contingencia	Costo de Plan de Contingencia	Quién es el responsable

Elaborado por: Autores

- j. El Plan de Respuesta y Plan de Contingencia deberán ser enviados vía correo en formato PDF al Patrocinador del Proyecto para su aprobación. La respuesta se deberá dar en un máximo de 3 días laborables.
- k. En caso de no aprobarse, el Director de Proyectos deberá presentar el nuevo Plan de Respuesta corregido en un plazo no mayor a 7 días laborables.
- l. Los que se designen como Responsables serán los autorizados de: Comunicar cualquier actualización o requerimiento de cambio sobre la respuesta, ejecutar la respuesta e informar cualquier problema que se presente referente al riesgo.

El Plan de Contingencia del proyecto Placas Negativas se detalla a continuación en la Tabla 76.

Tabla 76. Plan de Contingencias del Proyecto

Riesgo	Disparador	Plan de Contingencia	Costo de Plan de Contingencia	Quién es el responsable
Personal contratista contrae COVID 19	Personal da positivo en las pruebas de control de la compañía.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Separar a todo el personal que estuvo en el cerco epidemiológico. 2) Realizar pruebas PCR al personal del cerco luego de 4 días. 3) Separar sin son positivos. 4) Reintegrar si son negativos. 5) Proveedor debe integrar a nuevo personal para suplir al retirado. 	\$4000	DP
El proveedor Eléctrico presenta una demora en las instalaciones eléctricas	Al transcurrir el primer día de trabajo, el proveedor no ha terminado lo planificado en el día.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Designar a un técnico eléctrico más al equipo 2) Tener una reunión con los contratistas y considerar multas por nuevos retrasos. 	\$1000	Supervisor Eléctrico
Máquina aplicadora de papel tiene un retraso mayor a 1 día a su fecha de llegada estipulada	Notificación de retraso del transporte navío por parte del proveedor	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se comunicará a Producción que la fecha de paro de la línea debe modificarse. 2) La nueva fecha debe comunicarse una vez que la máquina esté en la fábrica. 	0	Supervisor Mecánico
Máquina aplicadora de papel se queda más de 2 días en la aduana	Asistente de Compras comunica que la máquina le ha tocado aforo o se ha quedado detenida en la aduana.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se comunicará a Producción que la fecha de paro de la línea debe modificarse. 2) La nueva fecha debe comunicarse una vez que la máquina llegue a la fábrica. 	0	DP
Accidente durante el retiro del tanque de ácido	El contratista sufre un derrame de ácido en su cuerpo	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se los compañeros de la persona deberán guiarlo lo más pronto posible a una ducha de emergencia. 2) La persona deberá retirarse el traje contaminado con ayuda de un técnico de seguridad 3) La persona deberá ir al Dispensario Médico a realizarse una valoración de daños 4) La persona deberá rendir una versión de porque sucedió el accidente y se deberá realizar un plan de acción 	\$2500	Supervisor Mecánico
Escasez de ductos galvanizados en el mercado	Contratista comunica que no hay disponibilidad de material que se requiere para el	<ol style="list-style-type: none"> 1) El proveedor pedirá los materiales a otra ciudad o país vecino utilizando la vía de transporte más rápida disponible. 2) La empresa contratante 	\$1000	Supervisor Mecánico

Riesgo	Disparador	Plan de Contingencia	Costo de Plan de Contingencia	Quién es el responsable
	proyecto en el mercado local.	deberá asumir los costos de empaquetado, envío y aduana.		
El técnico de entrenamiento no puede asistir a capacitar a los operadores	Proveedor comunica que no podrá enviar al técnico en la fecha estipulada	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se comunicará a depto. de Producción. 2) Se Instalará una pantalla de 50 " en el sitio de trabajo. 3) Se instalará una señal de internet. Se pedirá al proveedor que se realice la capacitación vía remota. 4) La capacitación será dada en el sitio de trabajo por medio de la pantalla. 	\$1200	Jefe de Seguridad
La instalación de la ductería de extracción del horno no se realiza de acuerdo a los requerimientos del proyecto	En el primer tramo de ductería instalado, se observan defectos de calidad como: Golpes, doblajes, malformaciones o posiciones incorrectas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se pedirá a contratista que rectifique el trabajo lo más pronto posible 2) El contratista no cobrará por las horas invertidas en rectificar los trabajos 3) El contratista deberá cumplir con el tiempo establecido de entrega de trabajo 	0	Supervisor Mecánico
Horno se cae durante el traslado y sufre daños en su estructura.	Se observa que el horno se cae al piso	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se informará a Gerencia lo sucedido 2) Se realizará un informe de daños 3) Si el horno queda deshabilitado se cambiarán los repuestos necesarios 	\$5000	DP
Retraso en el traslado del Horno	Se observa las primeras 2 horas de traslado que el contratista no puede levantar el horno	<ol style="list-style-type: none"> 1) Se coordinará una reunión con el proveedor en ese instante 2) Se comparará el plan de traslado con los impedimentos reales para saber que ocurre 3) Se implementaran los cambios necesarios para acabar el trabajo en el tiempo definido. 	0	Gerente de Seguridad

Elaborado por: Autores

Costo Total del Plan de Contingencias: USD 14.700

2.3.8.1.10. Ejecutar la Respuesta y Contingencias a los Riesgos

- a. Todas las respuestas a los riesgos deberán ser comunicadas a los interesados 1 día antes de ejecutarse. La vía de comunicación será vía correo por medio del Coordinador de Ingeniería.
- b. Las respuestas sólo podrán ser ejecutadas por las personas designadas en el plan de respuesta
- c. Cuando suceda un riesgo, este deberá ser reportado por cualquier miembro del equipo de proyectos vía personal o llamada telefónica al Director de Proyectos. El Director de Proyectos deberá luego enviar un correo formal explicando lo sucedido al Patrocinador y comunicándole que se activará el Plan de Contingencia para dicho riesgo.
- d. Una vez realizado el Plan de Contingencia, el Director de Proyectos será responsable de realizar un reporte detallando las pérdidas ocasionadas por el riesgo y la efectividad que tuvo el plan de contingencia.
- e. Las contingencias sólo podrán ser ejecutadas por las personas designadas como responsables en el Plan de Contingencia.

2.3.8.1.11. Reportes

Se utilizará como documento de reporte el Reporte de Riesgos, el cual será actualizado en todas las reuniones y compartido a:

- Sponsor
- Director de Proyectos
- Gerentes de Calidad, Producción e Ingeniería
- Supervisor Mecánico
- Supervisor Eléctrico

- Supervisor de Calidad
- Planificador de Ingeniería

El formato del Reporte de Riesgos será el mostrado a continuación en la Tabla 77.

Tabla 77. Formato de Reporte de Riesgos

Nombre del Proyecto			
Objetivo del Proyecto			
No. Riesgo	Información	Factores Contribuyentes	Valor Monetario Esperado

Elaborado por: Autores

Tal como se muestra, el Reporte de Riesgos debe contener información resumida de todos los riesgos identificados, su origen, quien lo identificó, factores contribuyentes y VME del riesgo.

Deberá ser responsabilidad del Planificador de Ingeniería actualizar el Reporte de Riesgos y enviarlo a las personas detalladas previamente. El Reporte de Riesgos será compartido una vez por semana, los miércoles, en formato PDF vía correo electrónico.

Tolerancia de riesgo de los interesados

- Juan De Santis: Neutral
- Gustavo Rodríguez: Adverso
- Xavier Coello: Tolerante
- José Valencia: Neutral
- Carlos Valle: Adverso
- Dimas González: Tolerante
- Danny Fernández: Neutral

- Patricio Espinel: Adverso
- Julio Castillo: Neutral
- Fidel Mora: Adverso
- Marcos Estrella: Adverso
- Ricardo Alemán: Tolerante
- Cristina Sotomayor: Neutral
- Yasser Fierro: Tolerante
- José Valencia: Neutral

2.3.8.1.12. Seguimiento y Auditoría

Para la auditoría y seguimiento de la gestión de riesgos del proyecto se evaluarán los riesgos identificados, el cumplimiento del plan de manejo del riesgo, la concreción de los métodos de control de riesgos que se emplearán en el proyecto, se realizará el monitoreo y control de las actividades, requisitos, revisión de actas de reuniones y documentos de gestión de riesgos (Plan de riesgos, evaluación cualitativa y cuantitativa de riesgos, matriz de probabilidades).

Será responsabilidad del Gerente de Calidad asegurar la gestión de riesgos en el proyecto, para la cual se realizará reuniones quincenales con todos los miembros del equipo de riesgos, en el que se revisarán resultados, posibilidades de respuesta a los diferentes riesgos y se definirán estrategias que deberán ir aportando así, a la mejora de los procesos de control, utilizando un enfoque sistemático y disciplinado, al finalizar se emitirá un informe en formato PDF para la revisión y validación del Patrocinador.

2.3.9. Gestión de las Adquisiciones

La Gestión de Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados fuera del equipo del proyecto. En esta sección se detallan los procesos para la compra de materiales, equipos y servicios necesarios para el desarrollo del proyecto.

2.3.9.1. Plan de Gestión de las Adquisiciones.

El Director de Proyecto es el responsable de planificar la gestión de adquisiciones, en coordinación con el Asistente de Compras de Tecnova S.A. y bajo la supervisión del Gerente de Ingeniería. Se establecerán los lineamientos para la selección de proveedores y los documentos para llevar a cabo las compras dentro del proyecto.

La planificación de las compras detalla cómo, cuándo, quién y en qué formato se realiza:

- Enunciados de Trabajo
- Documentos de adquisiciones
- Criterios de Selección
- Análisis Hacer-Comprar

Finalmente, se detalla cómo se llevan a cabo la ejecución de las adquisiciones y de qué manera se monitorean y controlan en el proyecto.

2.3.9.1.1. Enunciado del Trabajo

El Enunciado Del Trabajo, describe el material, equipo o servicio a ser adquirido o contratado, explicando los detalles y características que se esperan por parte del contratista. El Director de Proyectos es el responsable de elaborar los Enunciados de Trabajo del Proyecto, con asistencia de su equipo de proyectos. El Gerente de Ingeniería es el responsable de aprobar los Enunciados de Trabajo.

A continuación, en la Tabla 78, se muestra el formato usado para el Enunciado del Trabajo:

Tabla 78. Formato para Enunciado del Trabajo de las Adquisiciones

Proyecto			
Realizado por		Fecha	
Aprobado por		Fecha	
Alcance	En esta sección se explica detalladamente todo el alcance y características del servicio o producto a adquirir.		
Ubicación del Trabajo	Lugar donde se realiza el trabajo o donde se entrega el producto.		
Periodo de Trabajo	Duración del trabajo o tiempo de entrega del producto.		
Programación de Entregables	Cronograma de entregables que se esperan recibir del trabajo o producto.		
Estándares aplicables	Normas, estándares, códigos, procedimientos o especificaciones que debe cumplir el servicio o producto.		
Criterios de aceptación	Dictámenes de aprobación que se aplicarán para recibir cotizaciones de productos o servicios.		
Forma de Pago	Indica de qué manera se realizará el pago del producto o servicio.		
Modelo de Contrato	Indica el tipo de contrato a convenir entre las partes		
Requerimientos especiales	Cualquier requerimiento o característica adicional que se requiera del producto o servicio.		

Elaborado por: Autores

2.3.9.1.2. Criterios de Selección de los proveedores.

Para la evaluación de proveedores, se utilizarán criterios de selección los cuales servirán como base para lograr adjudicar la mejor oferta.

El Director de Proyectos es el responsable de elaborar los criterios y ponderaciones para la selección de proveedores. El Gerente de Ingeniería es el responsable de aprobar los criterios y ponderaciones para la selección de proveedores.

La Tabla 79 muestra un ejemplo de una Matriz de Criterios de Selección de Proveedores, la cual muestra los criterios y ponderaciones para una adquisición del Proyecto. Es importante mencionar que los Criterios de Selección de proveedores pueden variar dependiendo del tipo de adquisición.

Tabla 79. Formato de la Matriz de Criterios de Selección de Proveedores

Proveedor		
Código EDT		
Realizado por		
Aprobado por		
Criterio	Descripción	Puntaje
Procedencia 30%	Se detalla el lugar (Continente y país) donde es fabricado el producto a adquirir.	Se definen rangos de puntuación dependiendo de cada país de procedencia, desde 100 puntos hasta 0 puntos (en caso de que no se cumpla lo que solicita la descripción).
Costo 25%	Se detallan todos los costos requeridos dentro de la adquisición del producto.	Se definen rangos de puntuación dependiendo del monto total de la adquisición, desde 100 puntos hasta 0 puntos.
Tiempo de entrega 20%	Se detalla el tiempo total de todo el proceso hasta la entrega del producto.	Se definen rangos de puntuación dependiendo del tiempo total hasta la entrega del producto, desde 100 puntos hasta 0 puntos.
Garantía 5%	Se detalla el tiempo total que ofrecerá el proveedor como garantía por el producto.	Se definen rangos de puntuación dependiendo del tiempo total de la garantía ofrecida por el proveedor, desde 100 puntos hasta 0 puntos.
Forma de pago 5%	Se detalla la manera en que el proveedor receptorá los pagos en porcentajes por la adquisición.	Se definen rangos de puntuación dependiendo de los porcentajes de pago ofrecidos por el proveedor, desde 100 puntos hasta 0 puntos.
Criterio	Descripción	Puntaje
Soporte Post Venta 15%	Se detalla el tipo de servicio que el proveedor ofrece luego de realizar la adquisición, incluyendo tiempos de respuesta.	Se definen rangos de puntuación dependiendo de los tiempos de respuesta ofrecidos por el proveedor, desde 100 puntos hasta 0 puntos.
Total proveedor		
Observaciones		

Elaborado por: Autores

2.3.9.1.3. Decisión Hacer o Comprar.

Cuando se necesite analizar dentro del proyecto si un servicio o producto debe ser realizado dentro de la organización o adquirido a un ente externo, se procederá a realizar la Matriz de Decisión Hacer o Comprar. El responsable de realizar la Matriz de Decisión Hacer o Comprar es el Director de Proyectos. El responsable de aprobar la matriz en mención es el Gerente de Ingeniería. La Tabla 80 muestra el Formato de la Matriz de Decisión que se usará para el Proyecto.

Tabla 80. Formato de la Matriz de Decisión de Hacer o Comprar

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Costo	Puntaje que se le asigna de acuerdo con el criterio evaluado, considerando la opción de hacer.	Puntos importantes por considerar de la opción hacer, a favor y en contra, del criterio evaluado para la adquisición.	Puntaje que se le asigna de acuerdo con el criterio evaluado, considerando la opción de comprar.	Puntos importantes por considerar de la opción hacer, a favor y en contra, del criterio evaluado para la adquisición.
Tiempo				
Requerimientos técnicos				
Recursos				
Seguridad				
Total "Hacer"		Total "Comprar"		

Elaborado por: Autores

2.3.9.1.4. Ejecutar las Adquisiciones.

Para ejecutar las adquisiciones, el Director de Proyectos deberá seguir la Política Interna de Compras de la organización.

Se firmará un Contrato Mercantil de Servicios para todas las adquisiciones de tipo servicios de ingeniería y para la importación de equipos o productos al exterior. No se firmarán contratos para la adquisición local de materiales.

La RFQ o propuesta de Cotización será elaborada por el Asistente de Compras siguiendo el formato y procedimiento estipulado en la Política Interna de Compras de la organización.

La ejecución de las adquisiciones se realizará una vez que el Plan de Gestión de Adquisiciones haya sido elaborado en su totalidad y aprobado por el Sponsor.

La Tabla 81, muestra el procedimiento a seguir para la ejecución de las compras del proyecto.

Tabla 81. Procedimiento para Ejecución de Adquisiciones del Proyecto

Procedimiento para Ejecución de Adquisiciones	
Actividad	Responsable
Definir productos y/o servicios a adquirir	Director de Proyectos
Elaborar el Enunciado de Trabajo	Director de Proyectos
Elaborar RFQ o Solicitud de Cotización	Asistente de Compras
Receptar Cotizaciones	Asistente de Compras
Seleccionar al Proveedor	Director de Proyectos
Elaborar contrato	Asistente de Compras
Elaborar Orden de Compra	Asistente de Compras
Enviar Orden de Compra al Proveedor	Asistente de Compras

Elaborado por: Autores

2.3.9.1.5. Controlar las adquisiciones.

Una vez que las adquisiciones sean adjudicadas a los proveedores, el Director de Proyectos será el encargado de monitorear y controlar las mismas. El Director de Proyectos debe asegurarse que se cumpla todo lo estipulado en el contrato y el tiempo de entrega. Para adquisiciones que no requieran contrato, se deberá utilizar la Solicitud de Cotización de Adquisición para inspeccionar que se cumplan los requisitos del producto o material.

Para este proceso, se detalla en la Tabla 82, las actividades de control para cada tipo de adquisición:

Tabla 82. Actividades de Control para las Adquisiciones del Proyecto

Tipo de Adquisición	Actividad de Control	Frecuencia	Base de Comparación	Responsable
Compra de materiales o equipos por importación	Se realizará una inspección al material o equipo.	Al momento de recibir el material o equipo	Contrato firmado	Director de Proyectos
Contratación de servicios de ingeniería	Inspección de la adquisición en sitio	Cuando el proveedor entrega el trabajo	Contrato firmado	Asistente de Proyectos
	Auditorías hacia el procedimiento del trabajo	Cada 2 horas		
Compra de materiales locales	Inspección	Cuando se recibe la mercadería	Solicitud de Cotización	Asistente de Proyectos

Elaborado por: Autores

2.3.9.2. Enunciado del trabajo relativo a las adquisiciones del Proyecto.

Las adquisiciones del proyecto Placas Negativas son las siguientes:

- Adquisición #1: Compra de una máquina aplicadora de papel
- Adquisición #2: Instalación de ductería del horno de empastado
- Adquisición #3: Movimiento del horno de empastado
- Adquisición #4: Instalación de ductería para cortadora de placas
- Adquisición #5: Instalación de ductería del stacker/apilador de placas
- Adquisición #6: Adquisición de Materiales Eléctricos

2.3.9.2.1. Enunciado del trabajo para Adquisición #1

El enunciado del trabajo para la Adquisición #1 “Compra de una máquina para una línea de producción de baterías“, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 83.

Tabla 83. Enunciado del Trabajo de Adquisición #1 del Proyecto

<p>Alcance</p>	<p>Adquisición de una máquina aplicadora de papel marca Wirtz modelo RPC-13200 para placas negativas de baterías de plomo -ácido. El rollo y la banda deben ser impulsados por un motor eléctrico de corriente alterna. La máquina debe ser automatizada, al nivel que el operador ingrese parámetros de velocidad de banda y de alimentación de papel y trabaje continuamente. La máquina debe tener un tablero eléctrico con un Touch Panel y un botón de Paro de Emergencia. Luego del pago del anticipo, el proveedor debe enviar a las instalaciones del cliente los planos mecánicos y eléctricos de la máquina. El proveedor debe entregar la máquina en las instalaciones del cliente. El proveedor no realizará el montaje e instalación eléctrica de la máquina. La máquina debe llegar lista para ser alimentada eléctricamente y quedar operativa. Se debe enviar junto a la máquina el manual de operación.</p>
<p>Ubicación del Trabajo</p>	<p>La máquina será construida en los talleres de Wirtz en Estados Unidos en 1105 Twenty-Fourth Street Port Huron, MI.</p>

Periodo de Trabajo	La máquina debe ser fabricada en un periodo máximo de 8 semanas, más 1 semana de transporte y aduana.												
Programación de Entregables	<p>Planos mecánicos: Debe contener el plano de toda la máquina ensamblada y de cada uno de sus componentes/ piezas. Los planos deben estar acotados en mm o en pulgadas. Los componentes incluyen: Rodamientos, barras, cadenas, ejes, piñones, ángulos, tubos y cualquier otro componente mecánico que pertenezca a la máquina. Los componentes que son comerciales deben tener su marca y modelo detallados en el plano.</p> <p>Planos eléctricos: Deben contener los planos de todas las conexiones, equipos y componentes eléctricos que tiene la máquina, estos incluyen: Motores eléctricos, cables, sensores, tableros eléctricos, Touch Panels, guardamotors, variadores y contactores. Los equipos o componentes que son comerciales deben tener su marca y modelo detallados en el plano.</p> <p>Máquina fabricada: La máquina fabricada debe ser el modelo detallado en el Alcance del Trabajo. La máquina debe incluir todos los componentes mecánicos y eléctricos detallados en los planos enviados por el proveedor.</p> <p>Manual de operación: El manual de operación debe ser recibido en conjunto con la máquina. Deben contener en detalle las instrucciones para el encendido, operación, apagado y paros de emergencia. El manual también debe incluir los riesgos operativos y recomendaciones para evitar accidentes al operar la máquina.</p> <table border="1" data-bbox="464 1346 1358 1816"> <thead> <tr> <th data-bbox="464 1346 836 1429">Entregable</th> <th data-bbox="836 1346 1358 1429">Detalle de fecha de generación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="464 1429 836 1503">Planos mecánicos</td> <td data-bbox="836 1429 1358 1503">22/03/2021</td> </tr> <tr> <td data-bbox="464 1503 836 1579">Planos eléctricos</td> <td data-bbox="836 1503 1358 1579">22/03/2021</td> </tr> <tr> <td data-bbox="464 1579 836 1657">Máquina fabricada</td> <td data-bbox="836 1579 1358 1657">07/06/2021</td> </tr> <tr> <td data-bbox="464 1657 836 1736">Entrega de la máquina</td> <td data-bbox="836 1657 1358 1736">14/06/2021</td> </tr> <tr> <td data-bbox="464 1736 836 1816">Manuales de operación</td> <td data-bbox="836 1736 1358 1816">14/06/2021</td> </tr> </tbody> </table>	Entregable	Detalle de fecha de generación	Planos mecánicos	22/03/2021	Planos eléctricos	22/03/2021	Máquina fabricada	07/06/2021	Entrega de la máquina	14/06/2021	Manuales de operación	14/06/2021
Entregable	Detalle de fecha de generación												
Planos mecánicos	22/03/2021												
Planos eléctricos	22/03/2021												
Máquina fabricada	07/06/2021												
Entrega de la máquina	14/06/2021												
Manuales de operación	14/06/2021												
Estándares aplicables	<p>La máquina debe cumplir con los siguientes estándares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="432 1895 1305 1980">• ANSI B20.1 (2012) - Safety Standard for Conveyors and Related Equipment 												

	<ul style="list-style-type: none"> ANSI/NFPA 79 (2015) - Electrical Standards for Industrial Machinery
Criterios de aceptación	<p>Para la aceptación del trabajo se deben cumplir los siguientes criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> El equipo no debe tener daños en el panel eléctrico, touch panel y motor eléctrico. El equipo no debe tener daños en el rollo y la banda. El equipo no debe tener daños en su estructura. La máquina debe estar diseñada y fabricada de acuerdo con los planos eléctricos y mecánicos entregados al cliente.
Forma de Pago	60% anticipo, 40% con acta de entrega recepción
Modelo de Contrato	Contrato a precio fijo
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> El voltaje del panel eléctrico de la máquina debe ser a 220V. El color de la máquina debe ser azul código RAL 5014.

Elaborado por: Autores

2.3.9.2.2. Enunciado del trabajo para Adquisición #2

El enunciado del trabajo para la Adquisición #2 “Instalación de ductería del horno de empastado”, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 84.

Tabla 84. Enunciado del Trabajo de Adquisición #2 del Proyecto

Alcance	<p>Instalación de ductería que conecta el ducto madre con la máquina “Horno de Empastado”. El plano de recorrido de la tubería deberá ser entregado por el cliente en formato AutoCAD y PDF. El plano debe contener las cotas de dimensión, longitud y elevación de los ductos. El proveedor deberá instalar la ductería de acuerdo con el plano entregado por el cliente. La ductería debe ser de chapa de aluminio reforzada con remaches. El proveedor será responsable de traer sus equipos de protección personal de seguridad, arnés y escaleras. El proveedor deberá entregar un plano final con formato AutoCAD y PDF, especificando dimensiones, longitudes, elevación y material de los ductos.</p>
----------------	---

Ubicación del Trabajo	La instalación de la ductería deberá ser realizada en las instalaciones del cliente.
Periodo de Trabajo	La instalación deberá ser realizada en 5 días.
Programación de Entregables	<p>Materia prima: Antes de comenzar el trabajo, el proveedor deberá presentar todos los ductos y accesorios a usarse al cliente. El supervisor mecánico es el responsable de aprobar los materiales antes de empezar el trabajo. Estos deberán ser ubicados en un lugar seguro cerca del lugar del trabajo, rodeados de conos y cintas de seguridad.</p> <p>Instalación: El proveedor deberá entregar la obra realizada al Director de Proyectos. El director de proyectos es el responsable de aprobar la obra.</p> <p>Plano final: El proveedor deberá entregar al cliente un plano final detallando dimensiones, longitudes, elevación y material de la ductería. El supervisor mecánico es el encargado de aprobar el plano final.</p>
Estándares aplicables	<p>La instalación debe cumplir con los siguientes estándares y protocolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo interno de tareas/obras de contratistas. • SMACNA (HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE)
Criterios de aceptación	<p>Para la aceptación del trabajo se deben cumplir los siguientes criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los ductos deben ser de chapa de aluminio remachado. • La ruta, dimensión, longitud y elevación de los ductos debe ser de acuerdo con el plano entregado por el cliente. • La ductería no debe tener golpes en su estructura.
Forma de Pago	40% anticipo, 60% con acta de entrega recepción
Modelo de Contrato	Contrato a precio fijo
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • La ductería no debe ser pintada.

Elaborado por: Autores

2.3.9.2.3. Enunciado del trabajo para Adquisición #3

El enunciado del trabajo para la Adquisición #3 “Movimiento del horno de empastado “, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 85.

Tabla 85. Enunciado del Trabajo de Adquisición #3 del Proyecto

Alcance	Adquisición del servicio para izar y trasladar 2,40 metros el Horno de Empastado de la línea de producción. El cliente deberá proporcionar al proveedor el plano con la posición inicial y final del horno. El proveedor deberá realizar un plan de traslado. El plan de traslado debe contener un cronograma de actividades detallando equipos a usarse, número de personas y maniobras a realizar. El proveedor deberá dejar nivelado el Horno de Empastado cuando se lo coloque en su posición final. El proveedor deberá desalojar el área de escombros y residuos generados por la obra. El proveedor deberá traer sus propios equipos de protección como EPPS, arneses y escaleras. El proveedor no podrá usar una grúa debido a las restricciones de espacio, pero sí podrá fabricar una obra falsa y usar un tecele. El peso del horno es de 7 toneladas. Para el traslado del horno, el proveedor deberá diseñar y construir 4 bases con ruedas. Las bases deben ser construidas de acero al carbono con 4 ruedas que soporten 500 kg cada una.
Ubicación del Trabajo	EL trabajo del movimiento del horno de empastado se realizará en la planta de Tecnova S.A. en la ciudad de Guayaquil.
Periodo de Trabajo	El periodo de trabajo para que la máquina sea trasladada a su nueva posición es de 4 días.

<p>Programación de Entregables</p>	<p>Plan de traslado: Antes de comenzar el trabajo, el proveedor deberá presentar al Supervisor mecánico, Jefe de Seguridad y Director de Proyectos el plan de traslado para la obra. El plan de traslado debe ser enviado físico y vía correo a las personas detalladas anteriormente. Adicional, el proveedor deberá tener siempre una copia del plan de traslado en un lugar destinado cerca de la obra.</p> <p>Horno reubicado: El proveedor deberá entregar la obra realizada al Director de Proyectos. El horno deberá quedar en su posición final y nivelado.</p> <p>Reporte Final: El proveedor deberá entregar al cliente un reporte final del trabajo realizado al cliente donde se muestre evidencias de que se cumplió el plan de traslado y el alcance del trabajo. El reporte debe ser en formato PDF y enviado vía correo al Director de Proyectos.</p>
<p>Estándares aplicables</p>	<p>La máquina debe cumplir con los siguientes estándares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo interno de tareas/obras de contratistas. • Protocolo interno de seguridad para traslados de maquinaria pesada.
<p>Criterios de aceptación</p>	<p>Para la aceptación del trabajo se deben cumplir los siguientes criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Horno debe quedar posicionado en la misma ubicación que se muestra en el plano proporcionado por el cliente. • El equipo no debe tener daños en su estructura. • El equipo debe quedar nivelado.
<p>Forma de Pago</p>	<p>40% anticipo, 60% con acta de entrega recepción</p>
<p>Modelo de Contrato</p>	<p>Contrato a precio fijo</p>
<p>Requerimientos especiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El proveedor deberá usar un tecele de 10 Toneladas para el traslado. • Las ruedas de las bases deben ser de nylon con una capacidad de 500 kg cada una.

Elaborado por: Autores

2.3.9.2.4. Enunciado del trabajo para Adquisición #4

El enunciado del trabajo para la Adquisición #4 “Instalación de ductería para cortadora de placas”, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 86.

Tabla 86. Enunciado del Trabajo de Adquisición #4 del Proyecto

Alcance	Instalación de ductería que conecta el ducto madre con la máquina “Cortadora de placas”. El plano de recorrido de la tubería deberá ser entregado por el cliente en formato AutoCAD y PDF. El plano debe contener las cotas de dimensión, longitud y elevación de los ductos. El proveedor deberá instalar la ducteria de acuerdo con el plano entregado por el cliente. La ducteria debe ser de chapa de aluminio reforzada con remaches. El proveedor será responsable de traer sus equipos de protección personal de seguridad, arnés y escaleras. El proveedor deberá entregar un plano final con formato AutoCAD y PDF, especificando dimensiones, longitudes, elevación y material de los ductos.
Ubicación del Trabajo	La instalación de la ducteria deberá ser realizada en las instalaciones del cliente.
Periodo de Trabajo	La instalación deberá ser realizada en 9 días.
Programación de Entregables	<p>Materia prima: Antes de comenzar el trabajo, el proveedor deberá presentar todos los ductos y accesorios a usarse al cliente. El supervisor mecánico es el responsable de aprobar los materiales antes de empezar el trabajo. Estos deberán ser ubicados en un lugar seguro cerca del lugar del trabajo, rodeados de conos y cintas de seguridad.</p> <p>Instalación: El proveedor deberá entregar la obra realizada al Director de Proyectos. El director de proyectos es el responsable de aprobar la obra.</p> <p>Plano final: El proveedor deberá entregar al cliente un plano final detallando dimensiones, longitudes, elevación y material de la ductería. El supervisor mecánico es el encargado de aprobar el plano final.</p>
Estándares aplicables	<p>La instalación debe cumplir con los siguientes estándares y protocolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo interno de tareas/obras de contratistas. • SMACNA (HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE)

Criterios de aceptación	<p>Para la aceptación del trabajo se deben cumplir los siguientes criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los ductos deben ser de chapa de aluminio remachado. • La ruta, dimensión, longitud y elevación de los ductos debe ser de acuerdo con el plano entregado por el cliente. • La ductería no debe tener golpes en su estructura.
Forma de Pago	40% anticipo, 60% con acta de entrega recepción
Modelo de Contrato	Contrato a precio fijo
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • La ducteria no debe ser pintada.

Elaborado por: Autores

2.3.9.2.5. Enunciado del trabajo para Adquisición #5

El enunciado del trabajo para la Adquisición #5 “Instalación de ductería del stacker/apilador de placas “, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 87.

Tabla 87. Enunciado del Trabajo de Adquisición #5 del Proyecto

Alcance	<p>Traslado Instalación de ductería que conecta el ducto madre con la máquina “Stacker/apilador de placas”. El plano de recorrido de la tubería deberá ser entregado por el cliente en formato AutoCAD y PDF. El plano debe contener las cotas de dimensión, longitud y elevación de los ductos. El proveedor deberá instalar la ducteria de acuerdo con el plano entregado por el cliente. La ducteria debe ser de chapa de aluminio reforzada con remaches. El proveedor será responsable de traer sus equipos de protección personal de seguridad, arnés y escaleras. El proveedor deberá entregar un plano final con formato AutoCAD y PDF, especificando dimensiones, longitudes, elevación y material de los ductos.</p>
Ubicación del Trabajo	La instalación de la ducteria deberá ser realizada en las instalaciones del cliente.

Periodo de Trabajo	La instalación deberá ser realizada en 9 días.
Programación de Entregables	<p>Materia prima: Antes de comenzar el trabajo, el proveedor deberá presentar todos los ductos y accesorios a usarse al cliente. El supervisor mecánico es el responsable de aprobar los materiales antes de empezar el trabajo. Estos deberán ser ubicados en un lugar seguro cerca del lugar del trabajo, rodeados de conos y cintas de seguridad.</p> <p>Instalación: El proveedor deberá entregar la obra realizada al Director de Proyectos. El director de proyectos es el responsable de aprobar la obra.</p> <p>Plano final: El proveedor deberá entregar al cliente un plano final detallando dimensiones, longitudes, elevación y material de la ductería. El supervisor mecánico es el encargado de aprobar el plano final.</p>
Estándares aplicables	<p>La instalación debe cumplir con los siguientes estándares y protocolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo interno de tareas/obras de contratistas. • SMACNA (HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE)
Criterios de aceptación	<p>Para la aceptación del trabajo se deben cumplir los siguientes criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los ductos deben ser de chapa de aluminio remachado. • La ruta, dimensión, longitud y elevación de los ductos debe ser de acuerdo con el plano entregado por el cliente. • La ductería no debe tener golpes en su estructura.
Forma de Pago	40% anticipo, 60% con acta de entrega recepción
Modelo de Contrato	Contrato a precio fijo
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • La ducteria no debe ser pintada.

Elaborado por: Autores

2.3.9.2.6. Enunciado del trabajo para Adquisición #6

El enunciado del trabajo para la Adquisición #6 “Adquisición de Materiales Eléctricos “, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 88.

Tabla 88. Enunciado del Trabajo de Adquisición #6 del Proyecto

Alcance	<p>Compra de materiales eléctricos necesarios para cumplir con el plan de obras para la ductería de extracción.</p> <p>Los materiales solicitados deben ser todos de primera calidad y adecuados para el uso indicado. Se deberá presentar cada uno de los materiales requeridos con su ficha técnica y certificado de calidad del producto, los elementos y materiales eléctricos deberán ser instalados de acuerdo con los planos de distribución y localización de equipos.</p> <p>Todos los procedimientos de fabricación de estos equipos y materiales eléctricos deberán ajustarse a lo establecido por Normas técnicas.</p> <p>Los elementos eléctricos serán adquiridos de acuerdo con estas especificaciones y con las instrucciones detalladas de equipos, supervisión del Ingeniero Eléctrico y los asesores de montaje.</p>
Ubicación del Trabajo	<p>Los materiales eléctricos serán entregados en las instalaciones del cliente.</p>
Periodo de Trabajo	<p>El periodo de adquisición para que los materiales eléctricos es de 20 días.</p>
Programación de Entregables	<p>Proforma: El proveedor deberá presentar un listado de productos con los precios estándar de cada material por unidad de medición. Estos deberán ser evaluados por el Director de proyectos y Supervisor Eléctrico.</p> <p>Listado de materiales: El proveedor deberá entregar al cliente un listado final detallando todos los materiales, cantidades, dimensiones, longitudes, marcas, entre otras especificaciones necesarias para la evaluación y selección previo a la adquisición del producto. El Supervisor Eléctrico es el encargado de evaluar y aprobar el listado final de materiales.</p> <p>Entrega final del producto: El proveedor deberá entregar los materiales al Director de Proyectos en conjunto con el Supervisor Eléctrico. El director de proyectos es el responsable de aprobar la entrega de todos los materiales.</p>

Estándares aplicables	Los materiales eléctricos deben cumplir con los siguientes estándares: <ul style="list-style-type: none"> • Normas ASTM para materiales eléctricos • Código de Práctica Ecuatoriano CPE INEN 19:2001 • Código Eléctrico Ecuatoriano
Criterios de aceptación	Para la aceptación de los materiales se deben cumplir los siguientes criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Los materiales deben presentar certificado de pruebas de calidad. • Los materiales no debe tener daños en su estructura. • Los productos se deberán entregar sellados con su empaque original.
Forma de Pago	40% anticipo, 60% previa entrega del producto
Modelo de Contrato	Contrato a precio fijo
Requerimientos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • El proveedor deberá contar con los materiales en sus instalaciones con un mes de anticipación previo a la fecha de entrega del producto.

Elaborado por: Autores

2.3.9.3. Documento de las Adquisiciones

Para la gestión de las adquisiciones del proyecto se utilizarán los siguientes documentos:

1. Aviso de Oferta: Se publicará en la página de la empresa Tecnova S.A. los términos de referencia del servicio a contratar, bajo el formato establecido por la organización.

2.3.9.4. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores del Proyecto

Para la selección del proveedor que se contratará, se deberá considerar los criterios descritos en la tabla detallada a continuación, en donde se describe un puntaje de 100 puntos para la mejor opción y 0 para la opción menos deseada.

2.9.9.4.1. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #1

Los Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores para la Adquisición #1 “Compra de una máquina para una línea de producción de baterías“, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 89.

Tabla 89. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #1 del Proyecto

Criterio	Descripción	Puntaje
Procedencia 30%	Continente y país donde el producto es fabricado.	100p (EE. UU., Japón, Alemania) 75p (Francia, Turquía, Corea, Italia, Inglaterra) 50p (China, Singapur, Sudamérica) 0p (No se especifica procedencia)
Costo 25%	Costo del Proveedor + costo de opciones + costo de envío + costo de listado de repuestos + costos de aduana requerido para la adquisición	100p (menor a \$100.000) 75p (\$100.000 a \$500.000) 0p (\$500.000 en adelante)
Tiempo de entrega 20%	Duración total de la fabricación + envío + desaduanización	100p (menos de 3 meses) 75p (3 a 6 meses) 25p (6 a 8 meses) 0p (12 meses en adelante)
Garantía 5%	Años de garantía que ofrece el proveedor	100p (5 años) 75p (3 años) 25p (2 años) 0p (1 año o menos)
Forma de pago 5%	Negociación de Forma de Pago al Proveedor	100p (70/30) 50p (60/40) 0p (50/50)
Soporte Post Venta 15%	Detalle del servicio de soporte posterior a la venta que ofrece el proveedor, con tiempos de respuestas y repuestos.	100p (atención inmediata a cualquier hora) 50p (atención inmediata en horario laboral) 0p (atención no inmediata)

Elaborado por: Autores

2.9.9.4.2. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #2

Los Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores para la Adquisición #2

“Instalación de ductería del horno de empastado “, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 90.

Tabla 90. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #2 del

Proyecto

Criterio	Descripción	Puntaje
Reputación en el mercado 40%	Cantidad de recomendaciones realizadas por otros clientes.	100p (más de 3 recomendaciones) 75p (2 recomendaciones) 50p (1 recomendación) 0p (No especifica recomendaciones)
Costo 30%	Costo de la instalación	100p (entre USD 800 y 900) 75p (entre USD 900 y 1000) 0p (mayor a USD 1000)
Tiempo de entrega 20%	Duración total de la instalación	100p (entre 4 y 5 días) 50p (entre 5 y 6 días) 0p (mayor a 6 días)
Garantía 5%	Años de garantía que ofrece el proveedor	100p (2 años) 50p (1 años) 0p (menos de 1 año)
Forma de pago 5%	Negociación de Forma de Pago al Proveedor	100p (contra entrega) 50p (60/40) 0p (50/50)

Elaborado por: Autores

2.9.9.4.3. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #3

Los Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores para la Adquisición #3 “Movimiento del horno de empastado”, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 91.

Tabla 91. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #3 del Proyecto

Criterio	Descripción	Puntaje
Reputación en el mercado 30%	Cantidad de recomendaciones realizadas por otros clientes	100p (más de 3) 75p (2) 50p (1) 0p (No especifica recomendaciones)
Costo 25%	Costo total por reubicación del horno	100p (menor a \$2.400) 75p (entre \$2.400 a 2.500) 0p (\$2.501 en adelante)
Tiempo de entrega 20%	Duración total del trabajo	100p (menos de 5 días) 50p (5 a 6 días) 25p (6 a 8 días) 0p (9 días en adelante)
Experiencia 20%	Experiencia del proveedor en trabajos similares	100p (5 o más trabajos similares realizados) 75p (3 a 4 trabajos similares realizados) 25p (1 a 2 trabajos similares realizados) 0p (trabajos similares realizados)
Forma de pago 5%	Negociación de Forma de Pago al Proveedor	100p (70/30) 50p (60/40) 0p (50/50)

Elaborado por: Autores

2.9.9.4.4. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #4

Los Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores para la Adquisición #4

“Instalación de ductería para cortadora de placas “, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 92.

Tabla 92. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #4 del Proyecto

Criterio	Descripción	Puntaje
Reputación en el mercado 40%	Cantidad de recomendaciones realizadas por otros clientes.	100p (más de 3 recomendaciones) 75p (2 recomendaciones) 50p (1 recomendación) 0p (No especifica recomendaciones)
Costo 30%	Costo de la instalación	100p (entre USD 800 y 900) 75p (entre USD 900 y 1000) 0p (mayor a USD 1000)
Tiempo de entrega 20%	Duración total de la instalación	100p (entre 4 y 5 días) 50p (entre 5 y 6 días) 0p (mayor a 6 días)
Garantía 5%	Años de garantía que ofrece el proveedor	100p (2 años) 50p (1 años) 0p (menos de 1 año)
Forma de pago 5%	Negociación de Forma de Pago al Proveedor	100p (contra entrega) 50p (60/40) 0p (50/50)

Elaborado por: Autores

2.9.9.4.5. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #5

Los Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores para la Adquisición #5 “Instalación de ductería del stacker/apilador de placas “, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 93.

Tabla 93. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #5 del Proyecto

Criterio	Descripción	Puntaje
Reputación en el mercado 40%	Cantidad de recomendaciones realizadas por otros clientes.	100p (más de 3 recomendaciones) 75p (2 recomendaciones) 50p (1 recomendación) 0p (No especifica recomendaciones)
Costo 30%	Costo de la instalación	100p (entre USD 800 y 900) 75p (entre USD 900 y 1000) 0p (mayor a USD 1000)
Tiempo de entrega 20%	Duración total de la instalación	100p (entre 4 y 5 días) 50p (entre 5 y 6 días) 0p (mayor a 6 días)
Garantía 5%	Años de garantía que ofrece el proveedor	100p (2 años) 50p (1 años) 0p (menos de 1 año)
Forma de pago 5%	Negociación de Forma de Pago al Proveedor	100p (contra entrega) 50p (60/40) 0p (50/50)

Elaborado por: Autores

2.9.9.4.6. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #6

Los Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores para la Adquisición #6 “Adquisición de Materiales Eléctricos “, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 94.

Tabla 94. Criterios de Evaluación y Selección de Proveedores Adquisición #6 del Proyecto

Criterio	Descripción	Puntaje
Reputación en el mercado 40%	Cantidad de recomendaciones realizadas por otros clientes	100p (más de 3) 75p (2) 50p (1) 0p (No especifica recomendaciones)
Costo 40%	Costo total de materiales eléctricos	100p (menor a \$2.000) 75p (entre \$2.000 a 2.500) 0p (\$2.501 en adelante)
Tiempo de entrega 15%	Duración de la entrega del producto	100p (menos de 6 días) 50p (6 a 10 días) 25p (11 a 13 días) 0p (14 días en adelante)
Forma de pago 5%	Negociación de Forma de Pago al Proveedor	100p (70/30) 50p (60/40) 0p (50/50)

Elaborado por: Autores

2.3.9.5. Decisiones de Hacer o Compras

Con el objetivo de elegir la decisión correcta sobre si se realiza la adquisición del servicio o si puede ser ejecutada por el equipo del proyecto, se hará uso de la herramienta para el análisis de hacer o comprar, en el que se consideran varios criterios de evaluación para la elección final al momento de la toma de decisión, se hará uso del formato establecido en la Tabla 80.

2.3.9.5.1. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #1

La Evaluación de Hacer o Comprar para la Adquisición #1 “Compra de una máquina para una línea de producción de baterías”, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 95.

Tabla 95. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #1 del Proyecto

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Costo	7	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricar la máquina tiene un valor aproximado de USD 50.000 - La máquina deberá ser fabricada por un equipo designado por la empresa, el cual generará costos adicionales a la adquisición, el costo de conformar este equipo es de USD 10.000 	4	<ul style="list-style-type: none"> - El costo EX WORKS de la máquina en el exterior es aproximadamente de USD 120.000 - Se deberá incurrir en los gastos de importación como flete y aduana. Este costo es de USD 30.000 - Se debe considerar un costo adicional al de la máquina para capacitación del personal operativo. El costo de la capacitación es de USD 5.000
Tiempo	4	10 semanas	6	8 semanas + 1 semana de transporte y aduana

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Requerimientos técnicos	4	- Existe un porcentaje alto porcentaje que no se cumplan las especificaciones requeridas debido a que la máquina no ha sido hecha antes localmente.	9	- Los proveedores fabricantes ya han construido la máquina anteriormente y cuentan con planos técnicos para su apoyo.
Recursos	4	- No se cuenta con el personal con experiencia y conocimiento para fabricar máquinas que son diseñadas específicamente para un proceso. - El mercado local no cuenta con la misma amplitud y stock de materiales que el mercado extranjero.	10	- Los proveedores extranjeros cuentan con líneas de producción y personal experimentado que fabrican estas máquinas. - El mercado extranjero posee una mayor amplitud y gama en materiales.
Seguridad	5	- La empresa no cuenta con estándares internos de seguridad para fabricación de la máquina. Se tendría que desarrollar uno internamente.	8	- Los proveedores extranjeros cuentan con estándares y certificaciones de seguridad para la operación de la máquina.
	24		37	

Elaborado por: Autores

Conclusión: A pesar de que el costo de adquirir la máquina es superior, el riesgo tanto en la calidad como en la seguridad es mucho menor. Además, los proveedores extranjeros cuentan con equipos y líneas de producción sofisticadas para fabricar la máquina. Por esto, se concluye que es más conveniente adquirir la máquina a un proveedor extranjero

2.3.9.5.2. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #2

La Evaluación de Hacer o Comprar para la Adquisición #2 “Instalación de ductería del horno de empastado”, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 96.

Tabla 96. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #2 del Proyecto

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Costo	8	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar la ducteria de extracción del horno de empastado, con personal interno tiene un valor aproximado de USD 500 - Se debe adquirir los materiales para las instalaciones lo que representará un costo de USD 150 	4	El costo de contratar el servicio para la instalación de la ductería es aproximadamente de USD 967
Tiempo	4	8 días	6	5 días
Materia prima	4	- Se tiene que buscar un proveedor que venda ductos de extracción.	8	El proveedor puede conseguir los materiales con facilidad debido a conexiones y contactos que posee con sus proveedores de materia prima.
Recursos	4	- No se cuenta con el personal con experiencia y conocimiento para instalar ductos de extracción. Es decir, la empresa no cuenta con ducteros experimentados.	10	Los proveedores de instalación de ducteria cuentan con supervisores y ducteros experimentados.
	20		28	

Elaborado por: Autores

Conclusión: A pesar de que el costo de adquirir el servicio de instalación de la ducteria es superior, nos conviene más contratar el servicio ya que internamente no se cuenta con experiencia en la compra de ductos y personal capacitado para instalar ducterías en industrias.

2.3.9.5.3. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #3

La Evaluación de Hacer o Comprar para la Adquisición #3 “Movimiento del horno de empastado”, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 97.

Tabla 97. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #3 del Proyecto

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Costo	8	-Reubicar el horno de empastado, con personal interno tiene un valor aproximado de USD 800 -Se debe adquirir los equipos necesarios para izar y trasladar el horno, lo que representará un costo de USD 500	5	El costo de contratar el servicio para mover el horno es aproximado de USD 2.346
Tiempo	5	7 días	7	4 días
Metodología	3	- El personal interno no cuenta con un proceso establecido para realizar traslados de carga pesada.	8	Los proveedores cuentan con una metodología estándar definida para el traslado y traslado de elementos.
Recursos	4	- No se cuenta con el personal con experiencia y conocimiento para traslados de carga pesada.	10	Los proveedores cuentan con personal entrenado y capacitado para el trabajo.
Seguridad	6	- Existe un protocolo interno de seguridad para equipos de traslado. No existe un protocolo interno para maniobras de traslados de cargas pesadas.	9	El proveedor debe seguir el protocolo interno de seguridad del cliente. El proveedor tiene un plan de traslado elaborado para este trabajo.
	26		39	

Elaborado por: Autores

Conclusión: De acuerdo a la evaluación realizada entre hacer o comprar el servicio de movimiento del horno de empastado, el hacer la actividad nos representa un costo menor en el proyecto, por su lado, el comprar el servicio nos representa un menor tiempo, así también la metodología de los proveedores, sus recursos y las consideraciones de seguridad necesarias para el trabajo le dan una ventaja significativa a esta opción, por lo que concluimos que la mejor elección para esta adquisición es comprar el servicio.

2.3.9.5.4. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #4

La Evaluación de Hacer o Comprar para la Adquisición #4 “Instalación de ductería para cortadora de placas”, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 98.

Tabla 98. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #4 del Proyecto

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Costo	9	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar la ducteria para cortadora de placas, con personal interno tiene un valor aproximado de USD 800 - Se debe adquirir los materiales para las instalaciones lo que representará un costo de USD 350 	3	El costo de contratar el servicio para la instalación de la ductería es aproximadamente de USD 1560
Tiempo	5	12 días	7	8 días
Materia prima	4	- Se tiene que buscar un proveedor que venda ductos de extracción.	8	El proveedor puede conseguir los materiales con facilidad debido a conexiones y contactos que posee con sus proveedores de materia prima.

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Recursos	4	- No se cuenta con el personal con experiencia y conocimiento para instalar ductos de extracción. Es decir, la empresa no cuenta con ducteros experimentados.	10	Los proveedores de instalación de ducteria cuentan con supervisores y ducteros experimentados.
	22		28	

Elaborado por: Autores

Conclusión: A pesar de que el costo de adquirir el servicio de instalación de la ducteria es superior, nos conviene más contratar el servicio ya que internamente no se cuenta con experiencia en la compra de ductos y personal capacitado para instalar ducterias en industrias.

2.3.9.5.5. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #5

La Evaluación de Hacer o Comprar para la Adquisición #5 “Instalación de ductería del stacker/apilador de placas”, del Proyecto Placas Negativas se describe en la Tabla 99.

Tabla 99. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #5 del Proyecto

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Costo	9	- Instalar la ducteria de extracción del stacker/apilador de placas, con personal interno tiene un valor aproximado de USD 700 - Se debe adquirir los materiales para las instalaciones lo que representará un costo de USD 250	4	El costo de contratar el servicio para la instalación de la ductería es aproximadamente de USD 1520
Tiempo	4	10 días	6	7 días

Criterio	Hacer	Observación	Comprar	Observación
Materia prima	4	- Se tiene que buscar un proveedor que venda ductos de extracción.	7	El proveedor puede conseguir los materiales con facilidad debido a conexiones y contactos que posee con sus proveedores de materia prima.
Recursos	4	- No se cuenta con el personal con experiencia y conocimiento para instalar ductos de extracción. Es decir, la empresa no cuenta con ducteros experimentados.	10	Los proveedores de instalación de ducteria cuentan con supervisores y ducteros experimentados.
	21		27	

Elaborado por: Autores

Conclusión: A pesar de que el costo de adquirir el servicio de instalación de la ducteria es superior, nos conviene más contratar el servicio ya que internamente no se cuenta con experiencia en la compra de ductos y personal capacitado para instalar ducterias en industrias.

2.3.9.5.6. Evaluación de Hacer o Comprar Adquisición #6

La Evaluación de Hacer o Comprar para la Adquisición #6 “Adquisición de Materiales Eléctricos”, del Proyecto Placas negativas no aplica para este caso, esto debido a que “Hacer” no es una opción dentro del proyecto, para esta adquisición.

Conclusión: Para la adquisición de materiales eléctricos, se concluye que se debe “Comprar”, debido a que es la opción disponible dentro del proyecto, para lo cual se evaluará la mejor oferta.

Capítulo 3

Cierre

3.1. Conclusiones

En este proyecto se implementó en la línea de producción la máquina de papel llamada “Paper Hangers FOP – 13200” diseñada y comercializada por la empresa Wirtz Manufacturing, con un presupuesto total aprobado de USD 238 679,22 en un tiempo de 231 días.

Para la Gestión de Interesados, siguiendo las indicaciones del Plan de Gestión de Interesados, se identificaron un total de 20 interesados y luego se clasificaron de acuerdo con su Impacto – Influencia. Finalmente, se elaboró la matriz de evaluación de participación de interesados con el objetivo de generar nuestra estrategia para llevar la participación de los interesados al nivel deseado.

Para la Gestión de Alcance, siguiendo las indicaciones del Plan de Gestión de Alcance, se elaboró el Enunciado del Alcance, la Estructura de Desglose de Trabajo y el Diccionario de EDT, para así generar la Línea Base del Alcance de nuestro proyecto. Se elaboró el Diccionario de la EDT para un total de 26 paquetes de trabajo.

Para la Gestión del Cronograma, siguiendo las indicaciones del Plan de Gestión del Cronograma, se identificaron todas las actividades que deben realizarse para completar todos los paquetes de trabajo ya definidos en la EDT. Luego se definieron la secuencia que estas actividades deben tener analizando dependencias. Después, se estimaron los recursos necesarios para completar dichas actividades del proyecto. Luego, se utilizaron las técnicas de estimación detalladas en el Plan de Gestión del Cronograma para calcular el tiempo necesario para completar las actividades. Finalmente se utilizó la herramienta Microsoft Project para elaborar nuestro Cronograma del Proyecto. La duración del proyecto obtenida fue de 231 días.

Para la Gestión de Costos, siguiendo las indicaciones del Plan de Gestión de Costos, se realizó primero la estimación de los costos de las actividades del cronograma, utilizando las técnicas de estimación estipuladas en el Plan de Gestión de Costos. Finalmente, con los costos estimados, se utilizaron las Reservas de Contingencia y de Gestión obtenidas en la Gestión de Riesgos para obtener nuestra Línea Base de Costos y nuestro Presupuesto del Proyecto.

- **Estimaciones de Costos:** USD 199 281,11
- **Línea Base de Costo:** USD 216 981,11
- **Presupuesto del Proyecto:** USD 238 679,22

Para la Gestión de la Calidad del Proyecto, se establecieron los objetivos de calidad, los estándares de Calidad a seguir, los roles y responsabilidades de la Calidad del proyecto, se definieron los estándares aplicables tanto a los procesos como a los entregables del proyecto. Se definieron también las herramientas de Calidad a usarse tanto en procesos como en entregables del proyecto. Finalmente se definieron las métricas de Calidad para poder medir los procesos del proyecto y se elaboró una la Lista de Verificación para poder validar la calidad de los entregables.

Para la Gestión de los Recursos, se tuvo como principal objetivo estimar los recursos necesarios para llevar a cabo todas las actividades del proyecto. En total se estimaron 55 recursos, de los cuales 10 son de tipo material, 8 de costo y 37 de trabajo. Es importante mencionar que existen recursos que son propios de la organización, la cual decidió que no se cobraría el uso de dichos recursos. Por ejemplo: Director de Proyectos, Gerente de Ingeniería y Gerente de Calidad.

Para la Gestión de las Comunicaciones, se elaboró el Plan de las Comunicaciones, el cual está ligado a nuestro Plan de Interesados, ya que el Plan de Comunicaciones nos ayudará a llegar al cambio deseado en la participación de los interesados.

Para la Gestión de Riesgos, siguiendo las indicaciones del Plan de Gestión de Riesgos elaborado, se identificó los riesgos que afectarían negativa y positivamente al proyecto, obteniendo así el Registro de Riesgos. Se identificaron un total de 33 riesgos, divididos en 23 amenazas y 10 oportunidades para nuestro proyecto. El valor obtenido del Plan de Respuesta a los Riesgos fue de \$17.700, mientras que el valor del Plan de Contingencia fue de \$14.700.

Para la Gestión de Adquisiciones, se elaboró el Plan de Gestión de Adquisiciones donde se definieron los lineamientos para la selección y evaluación de proveedores, los documentos que serán necesarios para ejecutar las adquisiciones y los formatos utilizados para cada uno de ellos. En total, el proyecto cuenta con 6 adquisiciones: Compra de una máquina aplicadora de papel, instalación de ductería del horno de empastado, movimiento del horno de empastado, instalación de ductería para cortadora de placas, instalación de ductería del stacker/apilador de placas y la adquisición de materiales eléctricos. Para cada una de las adquisiciones se elaboró su enunciado de trabajo, los criterios de evaluación y selección de proveedores y se realizó la evaluación de hacer o comprar mediante parámetros definidos.

3.2. Lecciones Aprendidas y Recomendaciones

Si bien es cierto, al momento de elaborar el Acta de Constitución del Proyecto, la incertidumbre sobre el tiempo y costo del proyecto es alta, se recomienda revisar Lecciones aprendidas o Activos de Procesos de la Organización de proyectos similares, para poder tener una aproximación mejor en cuanto a la Duración y Presupuesto del Proyecto.

Se recomienda que para proyectos que involucren compras al exterior, tener muy en claro el incoterm o Términos de Comercio Internacional. Estos son términos de comercio que definen donde será entregada la carga. Si el término es FOB (Free on Board), el comprador debe pagar todos los costes del flete, la descarga en el puerto de destino, los trámites de la aduana de importación y otros costes que dependerán del país que recibe la mercancía. El comprador

puede, si lo desea, contratar un seguro que cubra el riesgo durante el transporte en barco. Esto lo debe tener claro un Director de Proyectos para tener una buena estimación del costo de importar una máquina.

Un error que tuvimos al realizar este Plan para la Dirección del Proyecto fue de no actualizar los Planes y Documentos del Proyecto a medida que se avanzaba en el programa. En Gestión de Proyectos, es probable que a medida que el proyecto avance, surjan nuevas consideraciones como interesados, paquetes de trabajo, cálculos en costo y cronograma, etc. Recomendamos para futuros maestrantes actualizar cuando sea debido los Planes y Documentos del Proyecto para no tener un Plan de Proyecto con secciones desactualizadas o sin coherencia.