ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA:

"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL EN LA EMPRESA METALMECÁNICA IMET"

AUTORES:
FERNANDO SARANGO

MÓNICA PRADO LINCE

DIRECTOR:

MARCO ANTONIO CALLE ROJAS

Guayaquil - Ecuador

2021

Agradecimientos

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo. A mis padres quienes son mi pilar fundamental, por su apoyo incondicional, su amor, paciencia y valores los cuales han ayudado a ir trazando mi camino.

A mi enamorado y amigos por ser cómplices de esta aventura de 2 años, por su apoyo y consejos.

A la Escuela de Negocios de la ESPOL (ESPAE) y maestros por ser la sede y los orientadores de todo el conocimiento adquirido en estos años.

.

Mónica Prado Lince

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme culminar una nueva meta en mi vida, fue el pilar fundamental en la construcción de esta meta culminada.

A mis padres; por enseñarme que con esfuerzo, paciencia y amor se logran grandes metas en la vida; y esta meta es un ejemplo de ella.

A mi hermana; por su apoyo en la travesía de esta meta.

A mis amigos que con sus consejos y apoyo formaron parte de esta travesía.

A ESPAE, profesores y personal administrativo de la Maestría en gestión de proyectos; por los conocimientos adquiridos en estos dos años de estudio; y de esta manera poderlos aplicar correctamente en nuestra vida profesional.

.

Fernando Sarango Rodríguez

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-990

APELLIDOS Y NOMBRES	PRADO LINCE MÓNICA LISSETTE
IDENTIFICACIÓN	0930758321
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL EN LA EMPRESA METALMECÁNICA IMET".
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-11-11
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,80) NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los once días del mes de Noviembre del año dos mil veintiuno a las 12:49 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: CALLE ROJAS MARCO ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, SÁNCHEZ PALADINES DAVID AGUSTIN, Vocal y ENRÍQUEZ ALVAREZ JORGE IGNACIO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación ""DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL EN LA EMPRESA METALMECÁNICA IMET"."", presentado por la estudiante PRADO LINCE MÓNICA LISSETTE.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,80/10,00, NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y la estudiante.

CALLE ROJAS MARCO ANTONIO
DIRECTOR

SÁNCHEZ PALADINES DAVID AGUSTIN
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

ENRÍQUEZ ALVAREZ JORGE IGNACIO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL

PRADO LINCE MÓNICA LISSETTE
ESTUDIANTE

Fecha: **2021-11-11 12:50:24** **VERA VERA LUISA XIOMARA**

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-991

APELLIDOS Y NOMBRES	SARANGO RODRIGUEZ FERNANDO JAMIL
IDENTIFICACIÓN	0927257337
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Gestión de Proyectos
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	750413C03
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Gestión de Proyectos
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL EN LA EMPRESA METALMECÁNICA IMET".
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2021-11-11
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,80) NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los once días del mes de Noviembre del año dos mil veintiuno a las 12:49 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: CALLE ROJAS MARCO ANTONIO, Director del trabajo de Titulación, SÁNCHEZ PALADINES DAVID AGUSTIN, Vocal y ENRÍQUEZ ALVAREZ JORGE IGNACIO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación ""DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL EN LA EMPRESA METALMECÁNICA IMET".", presentado por el estudiante SARANGO RODRIGUEZ FERNANDO JAMIL.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,80/10,00, NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.

CALLE ROJAS MARCO ANTONIO
DIRECTOR

SÁNCHEZ PALADINES DAVID AGUSTIN
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

ENRÍQUEZ ALVAREZ JORGE IGNACIO
EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL

SARANGO RODRIGUEZ FERNANDO JAMIL
ESTUDIANTE

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS vi
ÍNDICE DE FIGURAS xii
1 ENTORNO INSTITUCIONAL 1
1.1 INTRODUCCIÓN GENERAL 1
1.1.1 Hitos Institucionales 1
1.1.2 Contexto Nacional 1
1.1.3 Contexto Internacional 1
1.1.4 Gobierno Corporativo 2
1.1.5 Desafíos institucionales 3
1.2 FILOSOFÍA INSTITUCIONAL 3
1.2.1 Misión 3
1.2.2 Visión 3
1.2.3 Valores 3
1.3 MODELO DE NEGOCIO (BMC) 4
1.3.1 Segmento de mercado 4
1.3.2 Propuesta de valor 6
1.3.3 Relación con clientes 6
1.3.4 Canales de servicio 6
1.3.5 Actividades claves 7
1.3.6 Recursos claves 7
1.3.7 Alianzas claves 8
1.3.8 Estructura de costos 8
1.3.9 Estructura de ingresos 9
1.4 ESTRATEGIA INSTITUCONAL 9
1.4.1 Estrategia General 9
1.4.2 Matriz de correlación 11
1.4.3 Mapa estratégico 13
1.4.4 Cuadro de Mando Integral 13
1.4.4.1 Perspectiva financiera 13
1.4.4.2 Perspectiva de mercado 13
1.4.4.3 Perspectiva de procesos internos 13
1.4.4.4 Perspectiva de aprendizaje y conocimiento 14
1.4 Despliegue de perspectivas 15

1.4.5 Objetivos Financieros (SMART) 15
1.4.5.1 Objetivos de Mercado (SMART) 15
1.4.5.2 Objetivos de Procesos Internos (SMART) 15
1.4.5.3 Objetivos de Aprendizaje y Conocimiento (SMART) 16
1.4.5.4 Indicadores y metas 16
1.4.5.5 Iniciativas 20
1.5 ARQUITECTURA EMPRESARIAL 23
1.5.1 Cadena de valor 23
1.5.2 Riesgos y controles 24
1.5.3 Organigrama institucional 25
1.5.4 Sistemas de información 23
1.5.5 Infraestructura tecnológica 23
2. RESUMEN EJECUTIVO 24
2.1 DEFINICIÓN DE PROBLEMA. 24
2.2 ANÁLISIS DE BRECHAS. 25
2.3 INICIATIVAS CLAVES. 26
2.4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS 27
2.4.1 Análisis Alternativa 1 28
2.4.1.1 Alcance de la solución alternativa 1 29
2.4.1.2 Estudio de Mercado 30
2.4.1.3 Estudio Regulatorio 32
2.4.1.4 Estudio Técnico 33
2.4.1.5 Estudio Ambiental 38
2.4.1.6 Estudio Financiero 38
2.4.1.7 Estudio de Riesgos 41
2.4.2 Análisis Alternativa 2 42
2.4.2.1 Alcance de la solución alternativa 2 42
2.4.2.2 Estudio de Mercado 44
2.4.2.3 Estudio Regulatorio 45
2.4.2.4 Estudio Técnico 46
2.4.2.5 Estudio Ambiental 50
2.4.2.6 Estudio Financiero 50
2.4.2.7 Estudio de Riesgos 54
2.4.3 Evaluación multicriterio 56
2.4.3.1 Criterios de selección. 56
2.4.3.2 Rating de selección. 56

2.4.3.3 Matriz de priorización. 57
2.4.3.4 Justificación de selección. 57
2.4.4 Enfoque de implementación 59
2.4.4.1 Inicialización del proyecto 60
2.4.4.2 Planeación del proyecto 60
2.4.4.3 Ejecución del proyecto 61
2.4.4.4 Supervisión del proyecto 61
2.4.4.5 Cierre del proyecto 62
2.4.4.6 Post gestión del proyecto 62
2.4.4.7 Aprobaciones 63
3. ACTA DE CONSTITUCION 64
3.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO 64
4. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO 68
4.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO 69
4.1.1 Gestión de Cambio 71
4.1.2 Gestión de Beneficios. 73
4.1.3 Cierre del Proyecto. 76
4.2 PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS 78
4.2.1 Registro de interesados 78
4.2.1.1 Información de interesados 78
4.2.1.2 Información de evaluación. 79
4.2.1.3 Clasificación de interesados 82
4.2.2 Análisis de clasificación de interesados 83
4.2.3 Participación actual y deseada de interesados 84
4.2.4 Estrategia de gestión de interesados 85
4.2.5 Flujo de interrelaciones de interesados 86
4.2.6 Requisitos de información de interesados 88
4.2.7 Seguimiento de gestión de interesados 90
4.3 . PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE 93
4.3.1 Documentación y Matriz de trazabilidad de requisitos. 96
4.3.2 Matriz de Integración de Requisitos 98
4.3.3 Matriz de Trazabilidad de Requisitos 102
4.3.4 Enunciado de Alcance 104
4.3.5 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) 107
4.3.6 Diccionario EDT 108
4.4 PLAN DE GESTIÓN DE CRONOGRAMA 114

4.4.1 Plan de gestión del Tiempo 114
4.4.1.1 Metodología del cronograma 114
4.4.1.2 Herramientas del cronograma 115
4.4.1.3 Definición de actividades 115
4.4.1.4 Secuenciamiento de actividades 115
4.4.1.5 Estimación de Recursos de actividades 116
4.4.1.6 Estimación de la duración de las actividades 116
4.4.1.7 Nivel de exactitud 116
4.4.1.8 Unidades de medida 117
4.4.1.9 Umbrales de control 117
4.4.1.10 Formatos y reportes del cronograma 117
4.4.1.11 Desarrollo del cronograma 118
4.4.1.12 Monitoreo y control del cronograma 118
4.4.2 Cronograma del Proyecto (MS Project) 119
4.4.2.1 Diagrama de hitos 119
Nota: Elaboración propia 120
4.4.2.2 Cronograma del proyecto 120
Nota: Elaboración propia 121
4.4.3 Línea Base del Cronograma (MS Project) 122
Nota: Elaboración propia 122
4.4.4 Listado de actividades e hitos 123
4.4.5 Secuenciamiento de actividades 128
4.4.6 Estimación de recursos de actividades 132
4.4.7 Estimación de duración de actividades 144
4.4.8 Ruta crítica (MS Project) 147
4.5 PLAN DE GESTIÓN DEL PRESUPUESTO 152
4.5.1 Plan de Gestión del presupuesto 152
4.5.2 Estimación de Costos 156
4.5.3 Presupuesto del proyecto 167
4.5.4 Timeline del proyecto (Curva S). 169
4.6 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO 170
4.6.1 Plan de Gestión de Calidad 170
4.6.2 Roles y Responsables de la Gestión de la Calidad 171
4.6.3 Organización para la Calidad 173
4.6.4 Métricas de Calidad. 173
4.6.4.1 Métricas de Calidad. 174

4.6.4.2 Métricas de Calidad de los entregables 175
4.6.5 Lista de verificación de Calidad 177
4.7 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS..... 178
4.7.1 Plan de gestión de recursos 178
4.7.2 Matriz de asignación de Responsabilidades..... 192
4.8 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES 196
4.8.1 Diagrama de flujo de información..... 197
4.8.2 Matriz de Comunicaciones del Proyecto..... 198
4.9 PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES 201
4.9.1 Matriz de requisitos de adquisiciones..... 203
4.9.2 Enunciado de Trabajo de Adquisiciones 206
4.9.3 Evaluación y Selección de Proveedores 209
4.10 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS. 212
4.10.1 Matriz de Gestión de Riesgos del Proyecto..... 216
4.10.2 Matriz de Planes de Respuestas..... 218
5. BIBLIOGRAFIA 222
6. ANEXOS 223

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. .....
Pilares y objetivos estratégicos en función del cuadro del mando integral. 10
Tabla 2. .....
Matriz de correlación entre estrategias 12
Tabla 3. .....
Indicadores y metas 17
Tabla 4. .....
Iniciativas 20
Tabla 5. .....
Riesgos y controles de la operación 24
Tabla 6 .....
Efectivo e ingresos de la empresa de los últimos 3 años (Anexo A, 2019) 25
Tabla 7. .....
Brechas, necesidades e iniciativas 26
Tabla 8. .....
Priorización de iniciativas 27
Tabla 9. .....
Descripción de alternativas 27
Tabla 10. .....
Beneficios y supuestos de la alternativa 1. 30
Tabla 11. .....
Principales equipos y herramientas para producción de metaldeck 33
Tabla 12. .....
Distribución de áreas productivas de nueva línea de producción de alternativa 1 .. 34
Tabla 13. .....
Recurso humano requerido para la alternativa 1 35
Tabla 14. .....
Sueldo para personal de la nueva línea de producción para el primer trimestre de la alternativa 1 36
Tabla 15. .....
Consumo de materia prima y costo de instalaciones del primer trimestre de la alternativa 1 36
Tabla 16. .....
Capital de trabajo para alternativa 1 36

Tabla 17. 37
Adecuaciones y estudios necesarios para implementar la nueva línea de producción. 37
Tabla 18. 37
Inversión Alternativa 1 37
Tabla 19. .....
Tabla de pagos o amortización del préstamo de la alternativa 1. 39
Tabla 20. .....
Flujo de caja de alternativa 1. 40
Tabla 21. .....
Riesgos de alternativa 41
Tabla 22. .....
Matriz de riesgo/oportunidad de alternativa 1 41
Tabla 23. .....
Beneficios y supuestos de alternativa 2 43
Tabla 24. .....
Importación de acero de empresas ecuatorianas 45
Tabla 25. .....
Principales equipos para implementación de departamento de compra-venta de acero estructural. 47
Tabla 26. .....
Área de implementación de alternativa 2 47
Tabla 27. .....
Recurso humano de alternativa 2 48
Tabla 28. .....
Sueldos del personal de alternativa 2 durante el primer trimestre 48
Tabla 29. .....
Consumo de materia prima, insumos y costo de instalaciones del primer trimestre de la alternativa 2 49
Tabla 30. .....
Capital de trabajo de la alternativa 2 49
Tabla 31. .....
Adecuaciones para alternativa 2 49
Tabla 32. .....
Inversión de alternativa 2 50
Tabla 33. .....

Tabla de pagos o amortización de préstamo de alternativa 2. 52
Tabla 34. .....
Flujo de caja de alternativa 2 53
Tabla 35. .....
Riesgos de alternativa 2 54
Tabla 36. .....
Matriz Riesgo/oportunidad de alternativa 2 55
Tabla 37. .....
Criterios de selección 56
Tabla 38. .....
Matriz de priorización 57
Tabla 39. .....
Recuperación de la inversión de la alternativa 1. 58
Tabla 40. .....
Recuperación de la inversión de la alternativa 2. 58
Tabla 41. .....
Resumen de análisis financiero de las alternativas 58
Tabla 42. .....
Acta de constitución 64
Tabla 43. .....
Roles y responsabilidades de los principales actores a la gestión de cambios. 73
Tabla 44. .....
Plan de Gestión de Beneficios 74
Tabla 45. .....
Plantilla para recolección de lecciones aprendidas 76
Tabla 46. .....
Plantilla para cierre del Proyecto 77
Tabla 47. .....
Información de interesados 78
Tabla 48. .....
Información de evaluación 79
Tabla 49. .....
Clasificación de interesados 82
Tabla 50. .....
Análisis de clasificación de interesados 83

Tabla 51. .....
Participación actual y deseada de los interesados..... 84
Tabla 52. .....
Estrategia de gestión de interesados 85
Tabla 53 .....
Flujo de interrelaciones de interesados..... 86
Tabla 54. .....
Requisitos de información de interesados 88
Tabla 55. .....
Seguimiento de interesados del proyecto..... 91
Tabla 56. .....
Plan de Gestión de Alcance 93
Tabla 57. .....
Matriz de colección de requisitos 96
Tabla 58. .....
Matriz de integración de Requisitos 98
Tabla 59. .....
Matriz de trazabilidad de Requisito..... 102
Tabla 60. .....
Enunciado de Alcance 104
Tabla 61. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.2.1..... 108
Tabla 62. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.2.2..... 108
Tabla 63. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.3.1..... 109
Tabla 64. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.3.2..... 110
Tabla 65. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.4.1..... 110
Tabla 66. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.4.2..... 111
Tabla 67. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.5.1..... 112
Tabla 68. .....

Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.5.2 112
Tabla 69. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.6.1 113
Tabla 70. .....
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.6.2 114
Tabla 71. .....
Formatos y reportes del cronograma 117
Tabla 72. .....
Listado de actividades e Hitos 123
Tabla 73. .....
Secuenciamiento de actividades 128
Tabla 74. .....
Estimación de recursos de actividades 133
Tabla 75. .....
Estimación duración de actividades 144
Tabla 76. .....
Plan de gestión del presupuesto. 152
Tabla 77. .....
Estimación de costos 156
Tabla 78. .....
Presupuesto del Proyecto 167
Tabla 79. .....
Plan de Gestión de Calidad 170
Tabla 80. .....
Roles de Gestión de Calidad 171
Tabla 81. .....
Métricas de Calidad 174
Tabla 82. .....
Métricas de Calidad 175
Tabla 83. .....
Formato Lista de verificación de Calidad 177
Tabla 84. .....
Plan de gestión de recursos 178
Tabla 85. .....
Matriz de asignación de responsabilidades 192

Tabla 86. .....
P*lan de Gestión de Comunicaciones* 196
Tabla 87. .....
Matriz de Comunicaciones del Proyecto 198
Tabla 88. .....
Plan de gestión de adquisiciones 201
Tabla 89. .....
Matriz de requisitos de adquisiciones 203
Tabla 90. .....
Enunciado de Trabajo de Adquisiciones 206
Tabla 91. .....
Evaluación y Selección de Proveedores 209
Tabla 92. .....
Plan de gestión de riesgo 212
Tabla 93. .....
Análisis cualitativo de los riesgos 216
Tabla 94. .....
Matriz de planes de respuesta 218

.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. .....
Representación de Directorio IMET S.A 2
Figura 2. .....
Segmento de mercado a nivel nacional 5
Figura 3. .....
Segmentación por clientes 5
Figura 4. .....
Mapa estratégico 14
Figura 5. .....
Cadena de Valor 23
Figura 6. .....
Organigrama General Empresa IMET 25
Figura 7. .....
Caja e ingresos de IMET S.A de los últimos 3 años 25
Figura 8. .....
Consumo de metaldeck en IMET S.A de los últimos 3 años 28
Figura 9. .....
Participación de mercado de proveedores de metaldeck a nivel nacional. 31
Figura 10. .....
Proceso de fabricación de metaldeck 33
Figura 11. .....
Máquina para fabricación de metaldeck 34
Figura 12. .....
Ciclo vida del proyecto 60
Figura 13. .....
Estructura de Desglose del Proyecto (EDT) 107
Figura 14. .....
Diagrama de hitos 120
Figura 14. .....
Cronograma del Proyecto. 121
Figura 15. .....
Línea base del Proyecto 122
Figura 16. .....

Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 1 147
Figura 17. .....
Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 2. 148
Figura 18. .....
Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 3. 149
Figura 19. .....
Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 4. 150
Figura 20. .....
Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 5. 151
Figura 21. .....
Presupuesto del Proyecto 168
Figura 22. .....
Timeline del proyecto (Curva S) 169
Figura 23. .....
Organigrama Gestión de la Calidad 173
Figura 24. .....
Diagrama de flujo de información..... 197

1 ENTORNO INSTITUCIONAL

1.1 INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1.1 Hitos Institucionales

La empresa IMET S.A, empresa familiar ubicada en la ciudad de Guayaquil en el Km 16,5 Vía Daule, siendo su principal actividad la fabricación y montaje de estructuras metálicas.

La empresa nació hace 25 años, con un total de 100 empleados y entre sus principales clientes se encuentran: Grupo Nobis, Lundingold y Consorcio Gezhouba Group Company.

1.1.2 Contexto Nacional

IMET S.A, empresa dedicada a procesos metalmecánicos, posee la infraestructura necesaria que le permitirá ingresar a competir con las empresas actualmente posicionadas en el mercado ecuatoriano, así como a su vez incursionar en nuevos mercados diferenciándose en la calidad y precio de productos y servicios. Actualmente el 66% (Ver Anexo A) de la producción total anual de la empresa se encuentra destinada para la provincia del Guayas.

1.1.3 Contexto Internacional

IMET S.A, es una empresa que busca fortalecer las distintas áreas que posee; para posteriormente expandirse a mercados extranjeros, especialmente a nivel latinoamericano, esta visión se encuentra contemplada en los objetivos a futuro de la empresa. Actualmente la empresa no posee participación internacional.

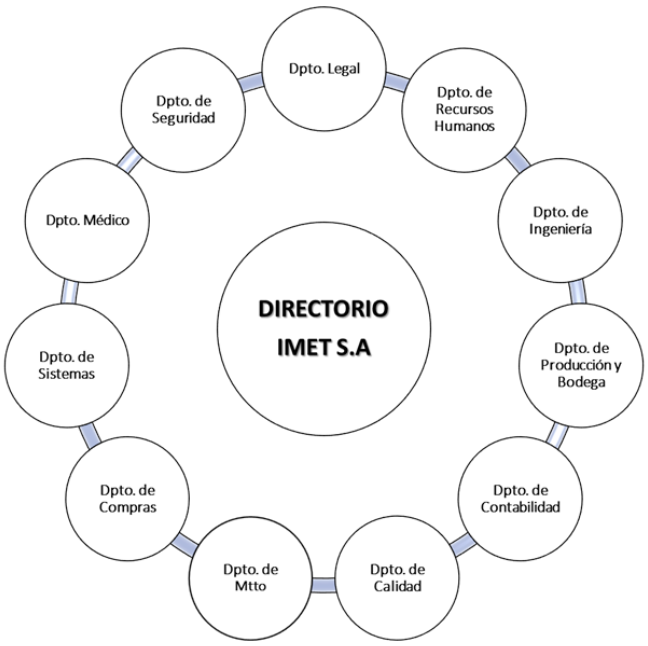
1.1.4 Gobierno Corporativo

La Estructura corporativa de IMET S.A se encuentra dividida en 4 niveles jerárquicos siendo el de menor rango los cargos de operadores y auxiliares, que conforman el nivel operativo de la cadena de valor de la empresa, la cual maneja 3 líneas de negocio:

- Producción de partes y estructuras de acero.
- Servicio de corte, soldadura, perforado metálico.
- Diseño estructural de acero – Obra Civil.

El nivel más alto de la jerarquía de la empresa la cual se encuentra encargada de las responsabilidades estratégicas y administrativas de la compañía está integrado por la Gerencia y presidencia.

Figura 1.
Representación de Directorio IMET S.A



.

Nota: Elaboración propia de la adaptación del Organigrama de la empresa IMET S.A.

1.1.5 Desafíos institucionales

La empresa IMET S.A tiene como desafíos institucionales, aquellas debilidades y amenazas identificadas en el análisis FODA de la empresa (Ver Anexo D):

- Disminuir la rotación del personal operativo a causa de la disminución de proyectos.
- Incremento de competidores directos a nivel nacional en el mercado de la metalmecánica.
- Variación impredecible de los costos de materias primas e insumos.
- Espacios de la empresa subutilizados en almacenamiento de materias primas.

1.2 FILOSOFÍA INSTITUCIONAL

1.2.1 Misión

Producir y comercializar soluciones metalmecánicas innovadoras accediendo a la mejor tecnología en manos de un grupo humano profesional y autoexigente que opera bajo los más altos estándares de calidad buscando satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

1.2.2 Visión

Ser una empresa líder a nivel nacional en la fabricación y servicios metalmecánicos basados en los más altos estándares y normas de calidad internacionales apoyados de un grupo humano profesional.

1.2.3 Valores

Los valores de la empresa IMET S.A están enfocados en brindar una ventaja competitiva a la compañía con el fin de brindar el mejor servicio a sus clientes siendo estos:

- *Integridad:* Actuar de manera ética, transparente y honesta que genere confianza entre todos los usuarios que participan a lo largo de la cadena de productiva de la empresa
- *Calidad:* Buscamos satisfacer las exigencias de calidad de todos nuestros clientes, mediante el mejoramiento e innovación continua de los procesos y servicios que brindamos.
- *Innovación:* Trabajar constantemente para la creación, mejoramiento de los procesos y servicios y formulación de nuevas estrategias, ideas de negocio y tecnología para mantener un factor diferenciador de competitividad.
- *Compromiso:* Estar comprometidos con la empresa en el cumplimiento y logro de los objetivos establecidos, buscando sobrepasar los estándares de excelencia.
- *Comunicación:* Mantener los canales de comunicación abiertos en todos los niveles de la organización, a fin de propiciar una comunicación transparente, fluida y oportuna.

1.3 MODELO DE NEGOCIO (BMC)

1.3.1 Segmento de mercado

El mercado actual de la empresa IMET. S.A es el sector de construcción; fabricando e instalando estructuras metálicas a nivel nacional. En base a la producción del 2019; se estima que el 66% de la producción estuvo concentrada en la provincia del Guayas; y el 34% restante de producción para el resto del país (Ver figura 2). Mientras que la segmentación por clientes; su cliente que más demanda productiva originó fue NOBIS con un 43% (Ver figura 3).

Figura 2.
Segmento de mercado a nivel nacional

Nota: Figura adaptada del informe de producción del consumo del producto metaldeck en los diferentes proyectos de los años 2017, 2018 y 2019 de la empresa IMET. S.A. (Anexo A, 2019)

Figura 3.
Segmentación por clientes

Nota: Figura adaptada del informe de producción del consumo del producto metaldeck en los diferentes proyectos de los años 2017, 2018 y 2019 de la empresa IMET. S.A. (Anexo A, 2019)

1.3.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor de la empresa IMET. S.A es ofrecer asistencia profesional y técnica que va desde el desarrollo de concepto de construcción, planos y maquetas 3D, hasta la fabricación y traslado de estructuras ensamblables al sitio. Estas estructuras son elaboradas mediante los servicios que ofrece la compañía; tales como: Servicio de rolado; corte computarizado, soldadura, granallado, pintura, transporte y montaje. Todos estos productos y servicios cumplen las normas técnicas y de calidad certificadas internacionalmente; las cuales nos permiten garantizar la durabilidad de sus productos.

1.3.3 Relación con clientes

La empresa IMET. S.A se relaciona con clientes externos e internos. La relación con ambos clientes es mediante una comunicación a través de correos electrónicos; llamadas telefónicas; reuniones físicas o virtuales; y por medio de los documentos físicos de calidad que el cliente adquiere al comprar un producto (Dossier de calidad). Culminado los proyectos; IMET. S.A evalúa la satisfacción del cliente, uno de los objetivos de dicha evaluación es obtener una retroalimentación acerca de cómo mejorar la relación con los clientes.

1.3.4 Canales de servicio

La empresa posee varios canales de servicios; su principal es las redes sociales y la página web; la cual nos permite obtener contactos con diferentes clientes que desean obtener una cotización del producto que desean adquirir. La entrega de estas cotizaciones usando estos medios es rápida; por la que nos permite adquirir la realización de nuevos proyectos. Otro canal de servicio es la buena referencia que poseemos con nuestros clientes; los cuales recomiendan nuestros servicios a los diferentes contactos que deseen fabricar algún tipo de estructura.

1.3.5 Actividades claves

Las actividades claves para desarrollar cualquier producto metálico son las siguientes:

- Diseño o cálculo de la materia prima.
- Compra de materia prima; puede ser material adquirido localmente o importación. Generalmente este producto son planchas; perfilerias laminadas, pisos metálicos; metaldecks, y pernos.
- Recepción de materia prima.
- Calculo y compra de insumos requeridos para la fabricación de los productos metálicos.
- Fabricar los productos metálicos; los cuales generalmente son corte, soldadura, plegado, perforado, rolar, biselar, esmerilar y ensayos no destructivos.
- Control y mantener la seguridad en las distintas áreas de trabajo.
- Pintar o galvanizar los productos metálicos.
- Control de calidad.
- Despacho de los productos al cliente o traslado a obra.
- Montaje de los productos en caso si el alcance del proyecto lo incluya.

1.3.6 Recursos claves

Los recursos claves que posee la empresa para el desarrollo del negocio son los siguientes:

- Infraestructura civil (Galpones; edificio administrativo; bodegas; área de logística).
- Maquinarias de corte y soldadura.
- Cámaras de pintura
- Infraestructura tecnológica (computadoras y softwares).

- Equipos de seguridad
- Equipo humano calificado
- Maquinaria Logística (Vehículos, grúas, montacargas).
- Equipos para montaje

1.3.7 Alianzas claves

Las alianzas claves se forman con los proveedores y con los clientes.

- Proveedores de materias primas: Estos proveedores son naciones y extranjeros. Los proveedores nacionales se encuentran principalmente en la provincia del Guayas y los extranjeros principalmente en Perú. Poseer alianza con proveedores en materia prima nos permite mejorar el presupuesto en adquisiciones de materia prima y los tiempos de entrega.
- Proveedores de mantenimiento: Estos proveedores son los que suministran los elementos necesarios para realizar el mantenimiento a las diferentes maquinarias que posee la empresa; poseer alianza con estos proveedores nos permite adquirir los repuestos a bajo precio y un tiempo rápido.
- Proveedores de equipo de seguridad.
- Clientes: Las alianzas con clientes nos permite obtener proyectos a largo plazo; originando tener un ingreso seguro y mantener una producción alta en la empresa.

1.3.8 Estructura de costos

Los costos que posee la empresa; viene dado de la siguiente forma:

Costos Fijos

- Servicios básicos
- Suministros de oficina y limpieza
- Certificaciones y licencias de software de diseño
- Mantenimiento preventivo de equipos e infraestructura

Costos Variables

- Sueldo del personal contratado
- Pagos a proveedores
- Mantenimiento correctivo
- Publicidad

1.3.9 Estructura de ingresos

Los ingresos de la empresa se encuentran formado por 3 tipos de productos ofertados a los clientes:

- Servicios de corte, rolado, pintura, galvanizado y soldadura.
- Diseño, producción y montaje de estructuras metálicas.
- Trabajo de obra civil.

1.4 ESTRATEGIA INSTITUCONAL

1.4.1 Estrategia General

La estrategia empresarial corresponde al conjunto de acciones que conducen al cumplimiento tanto de la visión como misión de la organización, direccionan a la empresa a obtener una ventaja competitiva sostenible en el tiempo a través del uso óptimo de los recursos y capacidades existente en la empresa con el fin de satisfacer los objetivos propuestos. La estrategia en la cual está basada la empresa IMET S.A esta basada en 4 pilares fundamentales que son los siguientes:

- Mejorar el posicionamiento de la empresa en el área de construcción
- Crecimiento sostenible en los ingresos de la empresa.
- Optimización de recursos y uso eficiente de las instalaciones de la empresa.
- Mejorar continuamente el desempeño de los colaboradores de la empresa.

Con el objetivo de establecer la relación entre los pilares de la estrategia general con los objetivos estratégicos; se muestra la tabla 1 la cual indica que objetivo estratégico; estrategia y perspectiva se alinea a los pilares de la estrategia general en función del cuadro de mando integral.

Tabla 1.
Pilares y objetivos estratégicos en función del cuadro del mando integral.

Pilares estratégicos	**Objetivos estratégicos**	**Estrategias**	**Perspectiva**
Mejorar el posicionamiento de la empresa en el área de construcción	Incrementar el % de clientes en otras provincias en un 20%; introduciéndonos en nuevos mercados en 1 año.	Ofertar nuevos productos al mercado existente y a nuevos mercados.	Mercado
		Incrementar la satisfacción de los clientes.	Mercado
Crecimiento sostenible en los ingresos de la empresa	Disminuir los costos anuales de la empresa en un 5% e incrementar los ingresos anuales en un 10 %.	Controlar los costos operativos de la empresa; tanto en el área productiva como administrativa.	Financiera
		Incrementar el volumen de ventas de productos y servicios.	Financiera
Optimización de recursos y uso eficiente de las instalaciones de la empresa.	Optimizar el uso de áreas productivas de la empresa en un 90% en un año; y disminuir al 5% los desperdicios de los	Reducir tiempos de los procesos; y estandarizarlos.	Procesos internos
		Disminuir los desperdicios de los insumos al menos al 5%.	Procesos internos

	diferentes procesos al final del año.	Usar eficientemente las áreas operativas de la empresa; al menos 90% del área de la compañía.	Procesos internos
Mejorar continuamente el desempeño de los colaboradores de la empresa.	Incrementar en un 50% el número de colaboradores eficientes, y comprometidos al final del año.	Capacitar a los trabajadores en técnicas de mejora continua.	Aprendizaje y conocimiento
		Adquirir normas y libros técnicos; para incrementar el conocimiento de los trabajadores en la parte operativa de la empresa.	Aprendizaje y conocimiento
		Motivar a los trabajadores mediante alguna técnica de reconocimiento y valoración de mejoras en el desempeño laboral.	Aprendizaje y conocimiento

Fuente: Manual del Sistema de Gestión Integrado IMET

1.4.2 Matriz de correlación

Todas estas estrategias no son excluyentes entre sí; para cumplir los diferentes objetivos se deben relacionar entre sí; por lo tanto, se debe establecer el nivel de relación que existe entre cada una de las estrategias. Para esto se utilizará una matriz de correlación; la cual nos permite obtener un criterio más objetivo de como las diferentes estrategias dependen entre sí. Se propone la siguiente calificación en función de su relación.

- Alta Relación =3

- Media Relación =2
- Baja Relación=1

En la Tabla 2 se puede revisar el resultado de las relaciones existentes entre las diferentes estrategias establecidas.

Tabla 2.
Matriz de correlación entre estrategias

Código	Estrategias	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
E1	Ofertar nuevos productos al mercado existente y a nuevos mercados.										
E2	Incrementar la satisfacción de los clientes.	2									
E3	Controlar los costos operativos de la empresa; tanto en el área productiva como administrativa.	1	2								
E4	Incrementar el volumen de ventas de productos y servicios.	1	3	2							
E5	Reducir tiempos de los procesos; y estandarizarlos.	1	2	3	3						
E6	Disminuir los desperdicios de los insumos al menos al 5%.	1	2	3	3	3					
E7	Usar eficientemente las áreas operativas de la empresa; al menos 90% del área de la compañía.	1	1	3	2	3	2				
E8	Capacitar a los trabajadores en técnicas de mejora continua.	2	1	2	3	3	3	3			
E9	Adquirir normas y libros técnicos; para incrementar el conocimiento	1	1	2	2	2	3	2	3		

	de los trabajadores en la parte operativa de la empresa.										
E10	Motivar a los trabajadores mediante alguna técnicas de reconocimiento y valoración de mejoras en el desempeño laboral.	2	1	1	3	2	2	2	2	2	

Fuente: Elaboración propia

1.4.3 Mapa estratégico

El mapa estratégico de la figura 4 indica de manera gráfica las relaciones obtenidas en la matriz de correlación; en función del tipo de objetivo estratégico.

1.4.4 Cuadro de Mando Integral

1.4.4.1 Perspectiva financiera

- Controlar los costos operativos de la empresa en un 5%; tanto en el área productiva como administrativa.
- Incrementar el volumen de ventas de productos y servicios.

1.4.4.2 Perspectiva de mercado

- Ofertar nuevos productos al mercado existente y a nuevos mercados.
- Incrementar la satisfacción de los clientes.

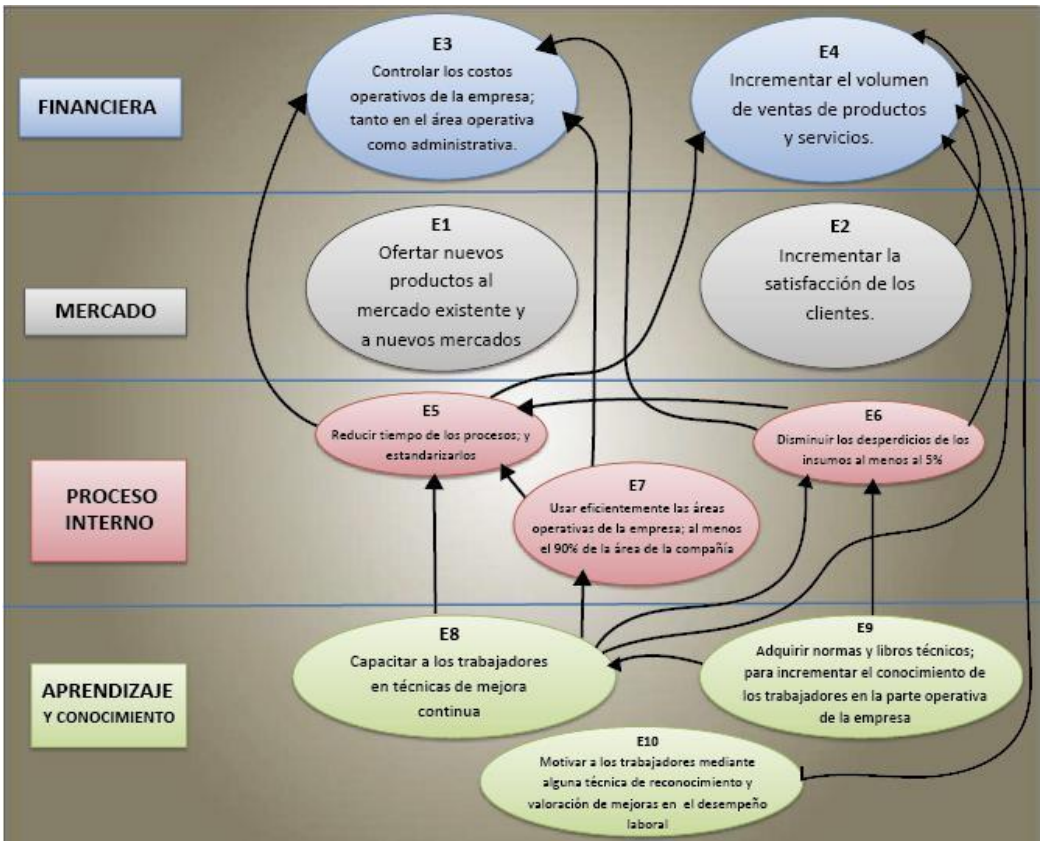
1.4.4.3 Perspectiva de procesos internos

- Reducir tiempos de los procesos; y estandarizarlos.
- Disminuir los desperdicios de los insumos al menos al 5%.
- Usar eficientemente las áreas operativas de la empresa; al menos 90% del área de la compañía.

1.4.4.4 Perspectiva de aprendizaje y conocimiento

- Capacitar a los trabajadores en técnicas de mejora continua.
- Adquirir normas y libros técnicos; para incrementar el conocimiento de los trabajadores en la parte operativa de la empresa.
- Motivar a los trabajadores mediante alguna técnica de reconocimiento y valoración de mejoras en el desempeño laboral.

Figura 4.
Mapa estratégico



Nota: Elaboración propia

1.4 Despliegue de perspectivas

1.4.5 Objetivos Financieros (SMART)

- Reducir los costos operativos anuales en todas las áreas de la empresa en un 5%; permitiéndonos obtener una mayor utilidad en los proyectos realizados.
- Incrementar el volumen de ventas anuales en productos y servicios en un 10%; mediante la diversificación de productos y servicios ofertados en el mercado; permitiéndonos mejorar el incremento de ingreso de la empresa.

1.4.5.1 Objetivos de Mercado (SMART)

- Incrementar la participación en el mercado en la provincia del Guayas en un 15% al finalizar el año; mediante la oferta de nuevos productos y servicios; además de mejoras en el plan comercial de los productos y servicios ofertados actualmente.
- Incrementar la participación en el mercado en el resto del país en un 10% en 2 años; mediante la implementación de alianzas con clientes o proveedores de alta participación en el mercado regional.
- Incrementar la satisfacción del cliente al finalizar el año; mediante la reducción del 1% del número de quejas o reclamos por la calidad o fallas en el producto o servicio realizado.

1.4.5.2 Objetivos de Procesos Internos (SMART)

- Incrementar la productividad anual de la empresa en un 25%; mediante mejoras en el mantenimiento de los equipos y herramientas del área de producción; y además de mejoras en la eficiencia de los procesos de producción.
- Disminuir los desperdicios de los insumos en un 5%; mediante la implementación de un plan de control de insumos consumibles y no consumibles de todas las áreas en un plazo no mayor a 1 año.

- Optimizar las áreas productivas de la empresa al 90% al finalizar el año; mediante la elaboración de un nuevo lay-out que permita mejoras en los tiempos de los diferentes procesos y utilizar todas las áreas desperdiciadas de manera efectiva.

1.4.5.3 Objetivos de Aprendizaje y Conocimiento (SMART)

- Capacitar a los trabajadores en técnicas de mejora continua para el sector metalmecánico anualmente.
- Contar con personal con conocimiento técnico de los procesos productivos al finalizar el año.
- Contar con personal con conocimiento del mantenimiento preventivo y predictivo de los diferentes equipos al finalizar el año.
- Establecer métodos y técnicas de recompensa para la generación de motivación entre los trabajadores de todas las áreas de la empresa en un año.
- Establecer métodos de evaluación y control de desempeño de los trabajadores de todas las áreas de la empresa en un año.

1.4.5.4 Indicadores y metas

En la tabla 3 se desarrollan los indicadores de desempeño y su meta correspondiente a los objetivos estratégicos para cada perspectiva.

Tabla 3.
Indicadores y metas

PERSPECTIVA	OBJETIVOS	INDICADORES (KPIS)	VALOR ACTUAL	META
Financiera	Reducir los costos operativos en todas las áreas de la empresa en un 5%; permitiéndonos obtener una mayor utilidad en los proyectos realizados.	Auditoria anual de costos; revisión de informe de costos de todos los proyectos comparando lo presupuestado vs lo ejecutado para determinar el nivel de ahorro.	0%	5%
	Incrementar el volumen de ventas en productos y servicios al 10%; mediante la diversificación de productos y servicios ofertados en el mercado; permitiéndonos mejorar el incremento de ingreso de la empresa.	Porcentaje de incremento de ventas comparando con el año anterior.	1%	10%
Mercado	Incrementar la participación en el mercado en la provincia del Guayas en un 15%; mediante la oferta de nuevos productos y servicios; además de mejoras al plan comercial de los productos y servicios ofertados actualmente.	Porcentaje de incremento de la participación en el mercado en la provincia del Guayas en comparación con el año anterior.	5%	20%

	Incrementar la participación en el mercado en el resto del país en un 10%; mediante la implementación de alianzas con clientes o proveedores de alta participación en el mercado regional.	Porcentaje de incremento de la participación en el mercado en el resto del país en comparación con el año anterior.	3%	13%
	Incrementar la satisfacción del cliente mediante la reducción del 1% del número de quejas o reclamos por la calidad o fallas en el producto o servicio realizado.	Porcentaje de reducción del número de quejas o reclamos de los clientes por fallas o mala calidad de los productos o servicios realizados.	N/a	1%
Procesos Internos	Incrementar la productividad de la empresa en un 25%; mediante mejoras en el mantenimiento de los equipos y herramientas del área de producción; y además de mejoras en la eficiencia de los procesos de producción.	Porcentaje de incremento de producción en comparación con el año anterior.	10%	35%
	Disminuir los desperdicios de los insumos en un 5%; mediante la implementación de un plan de control de insumos consumibles y no consumibles de todas las	Porcentaje de reducción de desperdicios de los insumos consumibles y no consumibles.	15%	5%

	áreas en un plazo no mayor a 1 año.			
	Optimizar las áreas productivas de la empresa al 90%; mediante la elaboración de un nuevo lay-out que permita mejoras en los tiempos de los diferentes procesos y utilizar todas las áreas desperdiciadas de manera efectiva.	Relación de uso de áreas; entre área total productiva respectiva al área neta de la empresa.	60%	90%
Aprendizaje y conocimiento	Capacitar a los trabajadores en técnicas de mejora continua para el sector metalmecánico.	Porcentaje de cumplimiento de los planes de capacitación.	25%	100%
	Contar con personal con conocimiento técnico de los procesos productivos.	Porcentaje de trabajadores con conocimiento técnico de los procesos productivos	0%	50%
	Contar con personal con conocimiento del mantenimiento preventivo y	Porcentaje de trabajadores con conocimiento del mantenimiento	0%	50%

	predictivo de los diferentes equipos.	preventivo y predictivo de los diferentes equipos.		
	Establecer métodos y técnicas de recompensa para la generación de motivación entre los trabajadores de todas las áreas de la empresa.	Porcentaje de métodos establecidos	0%	100%
	Establecer métodos de evaluación y control de desempeño de los trabajadores de todas las áreas de la empresa.	Porcentaje de métodos establecidos	0%	100%

Fuente: Elaboración propia

1.4.5.5 Iniciativas

A partir de las metas establecidas en la tabla 4 se han fijado varias iniciativas para conseguir las metas planteadas.

Tabla 4.
Iniciativas

PERSPECTIVA	OBJETIVOS	INICIATIVAS
Financiera	Reducir los costos operativos en todas las áreas de la empresa en un 3%; permitiéndonos obtener una mayor utilidad en los proyectos realizados.	Implementar un plan de producción eficiente mediante la diversificación de su catálogo de productos y servicios; permitiendo tener apertura a nuevos mercados.
	Incrementar el volumen de ventas en productos y servicios; mediante	

	la diversificación de productos y servicios ofertados en el mercado; permitiéndonos mejorar el incremento de ingreso de la empresa.	
Mercado	Incrementar la participación en el mercado en la provincia del Guayas en un 15%; mediante la oferta de nuevos productos y servicios; además de mejoras al plan comercial de los productos y servicios ofertados actualmente.	
	Incrementar la participación en el mercado en el resto del país en un 10%; mediante la implementación de alianzas con clientes o proveedores de alta participación en el mercado regional.	
	Incrementar la satisfacción del cliente mediante la reducción del 1% del número de quejas o reclamos por la calidad o fallas en el producto o servicio realizado.	Establecer un plan de mejoras al control de calidad de los productos terminados.
Procesos Internos	Incrementar la productividad de la empresa en un 25%; mediante mejoras en el mantenimiento de los equipos y herramientas del área de producción; y además de	Implementar mejoras a los procesos de producción y estandarizarlos.

	mejoras en la eficiencia de los procesos de producción.	
	Disminuir los desperdicios de los insumos en un 5%; mediante la implementación de un plan de control de insumos consumibles y no consumibles de todas las áreas en un plazo no mayor a 1 año.	
	Optimizar las áreas productivas de la empresa al 90%; mediante la elaboración de un nuevo lay-out que permita mejoras en los tiempos de los diferentes procesos y utilizar todas las áreas desperdiciadas de manera efectiva.	
Aprendizaje y conocimiento	Capacitar a los trabajadores en técnicas de mejora continua para el sector metalmecánico.	Implementación de planes de capacitación y mejoras continua al desarrollo profesional de los trabajadores.
	Contar con personal con conocimiento técnico de los procesos productivos.	
	Contar con personal con conocimiento del mantenimiento preventivo y predictivo de los diferentes equipos.	
	Establecer métodos y técnicas de recompensa para la generación de	

	motivación entre los trabajadores de todas las áreas de la empresa.	Realizar procesos de evaluación de desempeño a todo el personal de la empresa.
	Establecer métodos de evaluación y control de desempeño de los trabajadores de todas las áreas de la empresa.	

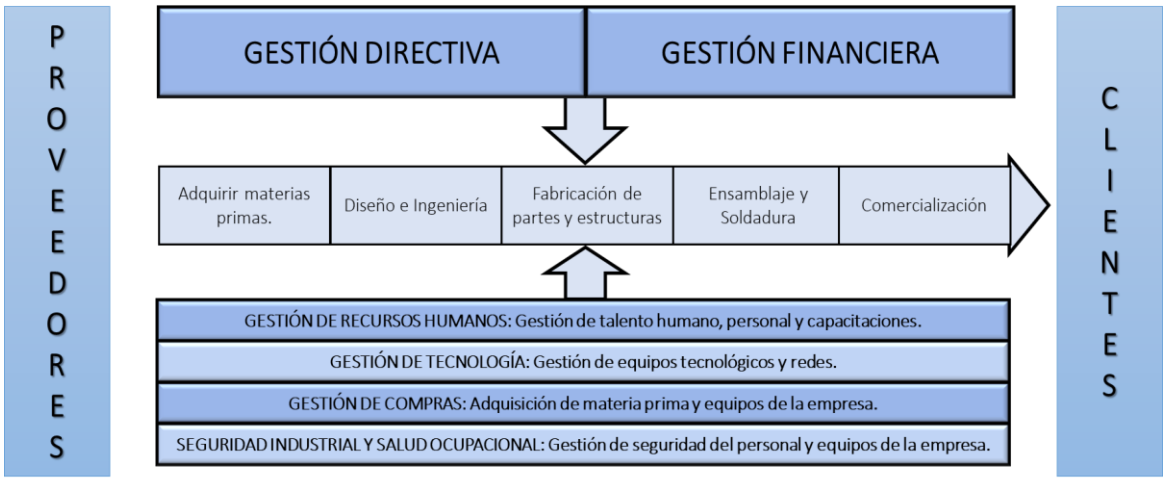
Fuente: Elaboración propia

1.5 ARQUITECTURA EMPRESARIAL

1.5.1 Cadena de valor

En la Figura 5 se muestra la Cadena de Valor de la empresa IMET S.A, la cual muestra los procesos, recursos y actividades de apoyo que se alinean para el cumplimiento de la misión estratégica de la empresa.

Figura 5.
Cadena de Valor



Nota: Elaboración propia

1.5.2 Riesgos y controles

Dentro de la empresa se han identificado diversos riesgos los cuales pueden ser motivo de un atraso o afectación en el flujo de trabajo, los cuales están detallados en la Tabla 5:

Tabla 5.
Riesgos y controles de la operación

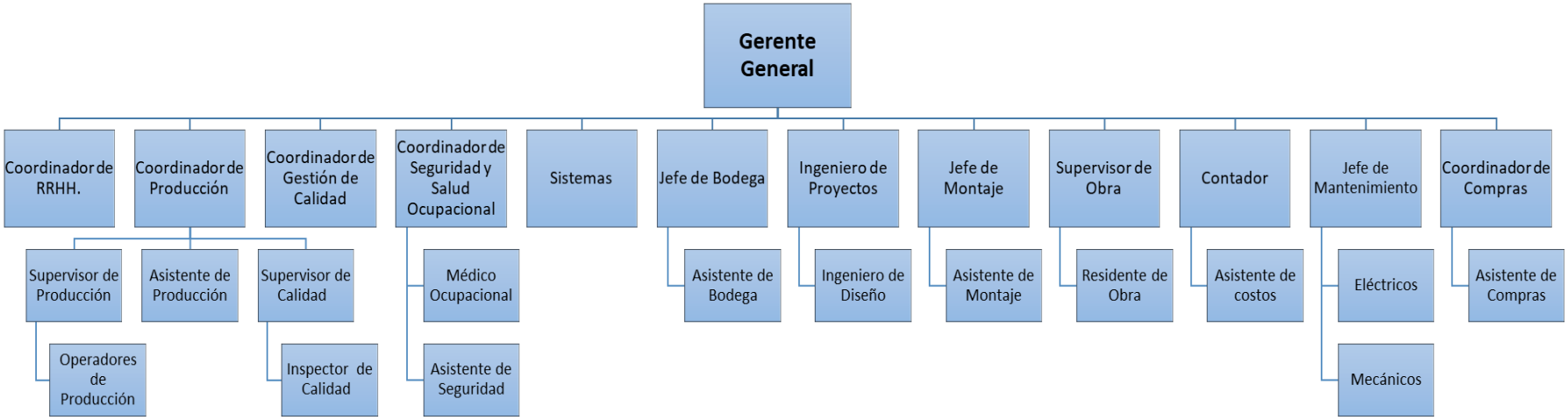
RIESGO	ACTIVIDAD DE CONTROL	OPERACIÓN DE CONTROL		
		EVIDENCIA	TIPO	RESPONSABLE
Poca contratación para la ejecuación de proyectos	Indicador de proyectos ejecutados al mes	Campañas de Publicidad y Mk de la empresa	Proceso	Gerencia
No cumplimiento de expectativas del cliente	Verificación de factibilidad de mejoras sugeridas	Contrato del Proyecto	Proceso	Gerencia
Producto No conforme	Inspección de terminación de Proyecto	Requisitos de entrega del Proyecto	Producción	Lider de Proyecto
Atraso de pago a Proveedores	Documentación de Pago	Contratos de Proveedor	Contabilidad/Legal	Gerencia
Accidentes de trabajo	Checklist de uso de EPP	Registro de entrega de EPP	Proceso	Operador

Fuente: Elaboración propia

1.5.3 Organigrama institucional

En el organigrama de las organizaciones se contemplan todos aquellos departamentos principales para el funcionamiento de la empresa. IMET S.A posee una estructura organizacional cuyo poder de decisiones se centra en el Gerente General, los diferentes departamentos y cargos se encuentran descritos en el siguiente organigrama (Figura 6):

Figura 6.
Organigrama General Empresa IMET



Nota: Elaboración propia

1.5.4 Sistemas de información

La empresa cuenta con un esquema simple de sistemas de información que ha sido útil para la gestión estratégica de IMET S.A, entre los diversos medios que utiliza la empresa tenemos los descritos a continuación:

- Correo electrónico corporativo.
- Página Web empresarial.
- Telefonía fija y celular
- Servidor interno
- Información de RRHH
- Información Legal
- Información de Seguridad
- Información de Salud Ocupacional

Los documentos y archivos de la empresa se encuentran respaldados de manera digital y física.

1.5.5 Infraestructura tecnológica

Cada uno de los empleados administrativos posee una computadora-laptop personal con los programas necesarios según su perfil y cargo laboral. Las comunicaciones internas se las realiza a través del correo corporativo o por difusión interna por medio de los teléfonos celulares.

Para el control de entrada y salida tanto del personal como de los autos-camiones la empresa posee un sistema biométrico lo que proporciona una base de dato actualizada de las entradas y salidas de los colaboradores.

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 DEFINICIÓN DE PROBLEMA.

La industria metalmecánica es uno de los principales componentes de la industria manufacturera en el país. Está constituida por la industria metalmecánica básica, la de transformación y la industria siderúrgica, generando materiales, bienes, insumos, partes y servicios diversos. (Revista Ekos, 2018)

Este sector representa el 10% del total del PIB manufacturero no petrolero y genera alrededor de 80 mil plazas de trabajo en el Ecuador (Caterina Costa, 2018). Es una de las industrias que tiene gran impacto en la economía del país. Sin embargo, es un sector cuyos insumos en su mayoría son importados, lo que ocasiona que la balanza comercial se mantenga negativa.

La empresa IMET S.A. ha contribuido en el crecimiento de la industria metalmecánica del país; y durante sus inicios tuvo un crecimiento constante; esto permitió generar mayores inversiones en maquinarias y extender el área de trabajo de la empresa; logrando convertirse en una de las empresas metalmecánicas más grandes de la ciudad.

Durante los 3 últimos años la empresa ha tenido varios problemas económicos que se han ido presentando progresivamente; tales cuales:

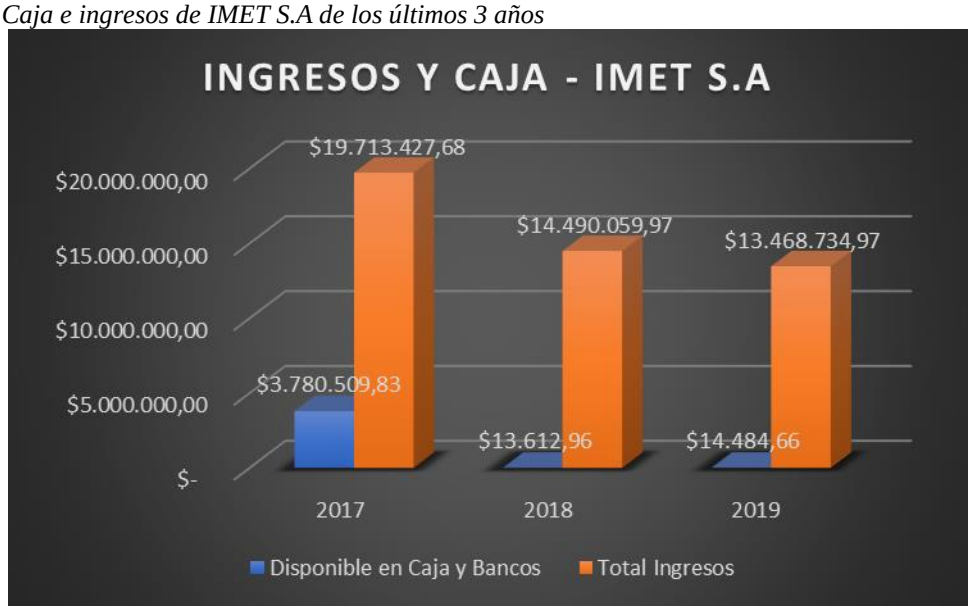
- Bajo flujo de efectivo para el pago de deudas o nóminas mensuales; debido al pago atrasado de los clientes de los diferentes proyectos.
- Desaprovechamiento de la infraestructura; ya que existe área disponible en los cuales se pueden usar para otros servicios u operaciones.
- Baja utilidad en los últimos años debido a pérdidas generadas por diferentes proyectos en la compra de materia prima, esta problemática se ha hecho más evidente recientemente por la fluctuación de precios de materia prima en el exterior.
-

Tabla 6
Efectivo e ingresos de la empresa de los últimos 3 años (Anexo A, 2019)

	2017	2018	2019
Disponible en Caja y Bancos	$ 3.780.509,83	$ 13.612,96	$ 14.484,66
Total Ingresos	$ 19.713.427,68	$ 14.490.059,97	$ 13.468.734,97

Fuente: Elaboración propia

Figura 7.
Caja e ingresos de IMET S.A de los últimos 3 años



Nota: Figura adaptada del informe de producción del consumo del producto metaldeck en los diferentes proyectos de los años 2017, 2018 y 2019 de la empresa IMET. S.A. (Anexo A, 2019)

Ante todas estas problemáticas actuales que la empresa enfrenta, IMET S.A requiere desarrollar un proyecto o plan de trabajo que la ayude a recuperar, ganar y mantener clientes que le permitan obtener ingresos económicos que mejoren la liquidez y utilidad de la empresa, reducción de los costos operativos y una gestión eficiente de los recursos que posee.

2.2 ANÁLISIS DE BRECHAS.

El análisis de brechas constituye una herramienta que nos permite comparar a la empresa en su estado actual, respecto a un punto referencial el cual queremos alcanzar

con la gestión acertada de estrategias organizacionales. Al realizar el análisis de brechas se busca atender a una o varias necesidades que tiene la organización en su estado actual, las brechas identificadas se muestran en la siguiente Tabla 7:

Tabla 7.
Brechas, necesidades e iniciativas

BRECHAS	NECESIDADES	INICIATIVAS
BR 01: Incumplimiento de tiempos de entrega de los productos y presupuesto de los proyectos de la empresa	Aumentar la eficiencia en la ejecución de de proyectos y reducción de gastos.	Aumentar el volumen de producción de forma eficiente, acompañado de la diversificación de el catálogo de productos y servicios como proveedor de materia prima; permitiendo tener apertura a nuevos mercados.
BR 02: Baja participación de mercado, la empresa no es muy conocida en el sector de acero.	Generación de campañas y estrategias de marketing de la empresa	
BR 03: Catálogo insuficiente de productos o materiales (materias primas).	Elaboración de nuevos productos	
BR 04: Deficiente manejo en las compras de materia prima (metaldeck fabricado).	Generar procesos estandarizados de compras e importaciones de materia prima	
BR 05: Deficiente distribución de áreas de trabajo en los diferentes galpones que posee la empresa.	Mejorar el uso y distribución de los recursos físicos de la empresa.	Implementar mejoras a los procesos de producción y estandarizarlos.
BR 06: Incumplimiento mensual de programa de capacitación de personal operativo.	Personal capacitado para la operación	Implementación de planes de capacitación y mejoras continua al desarrollo profesional de los trabajadores.
BR 07: Frecuencia de reclamos de clientes mayor al objetivo.	Establecer métricas de control y atención a reclamos de no conformidad.	Establecer un plan de mejoras al control de calidad de los productos terminados. / Realizar procesos de evaluación de desempeño a todo el personal de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

2.3 INICIATIVAS CLAVES.

En la tabla 8 se priorizan las iniciativas obtenidas mediante el análisis realizado en la tabla 7 a través de definir la urgencia que se tiene por la implementación y el impacto económico que cada iniciativa posee. El rango de puntuación considerado va desde 1 como Bajo y 3 como Alto. La prioridad se obtiene mediante el producto de la urgencia y el impacto; este método es cualitativo y busca priorizar las iniciativas que se realizarán.

Tabla 8.
Priorización de iniciativas

INICIATIVAS	IMPACTO	URGENCIA	PRIORIDAD
Implementar un plan de ejecución de proyectos eficiente mediante la diversificación de el catálogo de productos y servicios como proveedor de materia prima; permitiendo tener apertura a nuevos mercados.	3	3	**9**
Implementar mejoras a los procesos de producción y estandarizarlos.	3	2	**6**
Implementación de planes de capacitación y mejoras continua al desarrollo profesional de los trabajadores.	2	2	**4**
Establecer un plan de mejoras al control de calidad de los productos terminados. / Realizar procesos de evaluación de desempeño a todo el personal de la empresa.	1	2	**2**

Fuente: Elaboración propia.

Una vez analizada la matriz; se visualiza que la iniciativa con mayor prioridad es implementar un plan de producción eficiente mediante la diversificación de su catálogo de productos y servicios; permitiendo tener apertura a nuevos mercados; para dicha iniciativa se plantearán dos alternativas.

2.4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

La empresa IMET S.A debe ejecutar proyectos que le permitan mejorar su situación actual y la direccionen a generar mayores ingresos mediante la expansión de su mercado en el área de la construcción, atraer nuevos clientes y disminuir pérdidas, por lo cual se han planteado dos alternativas que se alinean a los objetivos y estrategia de la empresa. En la siguiente tabla 9 se muestran las alternativas generadas:

Tabla 9.
Descripción de alternativas

DESCRIPCION DE ALTERNATIVAS	
Alternativa 1	Implementar nueva linea de producción de acero estructural (metaldeck); en las areas disponibles de la empresa
Alternativa 2	Implementar un departamento de compra-venta de acero estructural; importando acero estructural que no se produce en el pais; para usarlo en los proyectos propios o venta a clientes nacionales.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.1 Análisis Alternativa 1

La primera alternativa propuesta es “Implementar nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck); en las áreas disponibles de la empresa”. Esta alternativa va enfocada en el cumplimiento de objetivos estratégicos principales de la empresa IMET S.A entre los que se encuentran: Aumentar la utilidad de la compañía y su participación en el mercado nacional como proveedor de materia prima, así también como aprovechar eficientemente los espacios y recursos de la empresa.

Se escogió el metaldeck como nuevo producto para el catálogo de la empresa; debido a la alta demanda de este producto que tuvo la empresa en los últimos 3 años en los diferentes proyectos (Ver Anexo A); y se considera además ser proveedor para clientes externos. Este es un potencial mercado en el cual la empresa podría incurrir; sabiendo que el mercado actual es abarcado en mayor porcentaje solo por tres proveedores (NOVACERO; KUBIEC E IPAC) (Caterina Costa, 2018)el cual nos servirá para determinar en nuestro análisis financiero cual es el precio de venta ideal para ser competitivo con estos proveedores e incrementar los ingresos de la empresa con la venta de este nuevo producto.

Figura 8.
Consumo de metaldeck en IMET S.A de los últimos 3 años

Nota: Figura adaptada del informe de producción del consumo del producto metaldeck en los diferentes proyectos de los años 2017, 2018 y 2019 de la empresa IMET. S.A. (Anexo A, 2020)

2.4.1.1 Alcance de la solución alternativa 1

El alcance de esta alternativa corresponde a la implementación de una línea de producción que fabrique piezas y estructuras de acero denominados metaldeck, que le permita a la empresa proveer a sus clientes de este tipo de material y a su vez usarlo como materia prima de sus proyectos internos.

A continuación, se detalla el alcance de la alternativa 1:

- Estudio de factibilidad de la solución alternativa 1 (Mercado y financiero).
- Planificación y gestión del proyecto
- Diseño e ingeniería de la instalación de la nueva línea de producción: corresponde a planos lay out actualizados; Diseño de instalaciones eléctricas, implementación de obra civil (cimentación de nuevos equipos).
- Instalación de nuevos equipos (Nueva línea de producción).
- Prueba y puesta en marcha de nuevos equipos.
- Procedimiento de contratación y capacitación para el personal operativo de los nuevos equipos.
- Manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.

Los Beneficios de la alternativa se muestran en la tabla 10

Tabla 10.
Beneficios y supuestos de la alternativa 1.

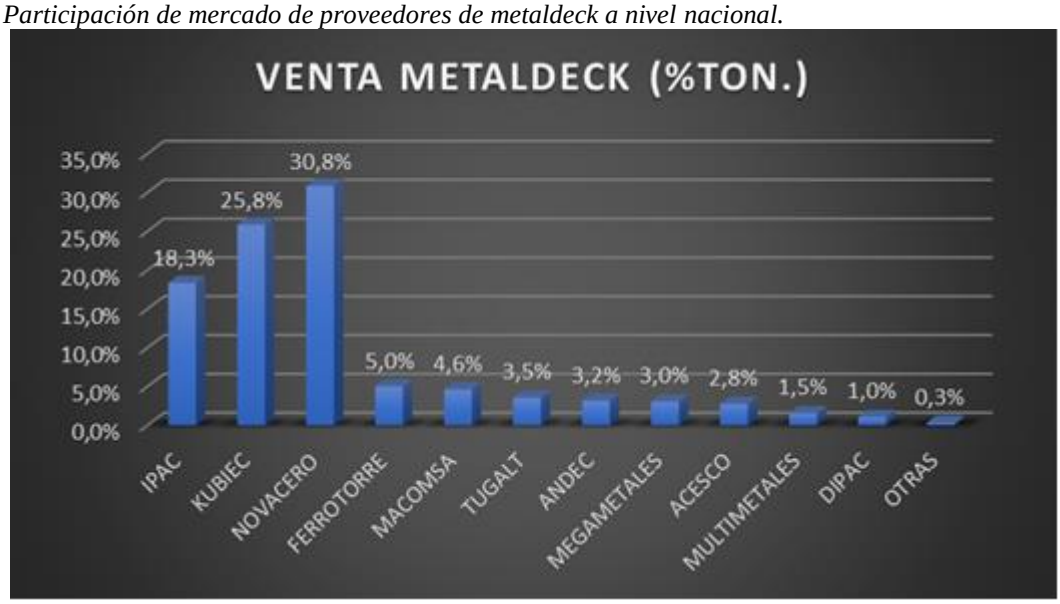
TIPO	BENEFICIOS	METRICA	SUPUESTOS
FINANCIERO	Aumentar los ingresos-ventas a través de la diversificación de los productos-servicios ofrecidos.	EBITDA / Ventas	*Estabilidad política y económica en el país. *Variaciones mínimas en el precio internacional de la materia prima para fabricar metaldeck. *Regulaciones arancelarias se mantendrán acorde a los últimos años; esto debido a la importación de materia prima y equipos; caso contrario los costos se incrementarían. *Se mantendrá la legislación laboral de los últimos años; ya que la mano de obra es un factor importante para esta alternativa. * Reactivación economica en el sector de la construcción.
	Incrementar el margen de utilidad de los proyectos que utilicen metaldeck como materia prima; debido al bajo precio de adquisición respecto a los otros proveedores.	Utilidad operacional de los proyectos	
EXPERIENCIA	Incrementar las habilidades y conocimientos del talento humano operativo.	# de Colaboradores capacitados. Informes de evaluaciones de capacitación	
MERCADO	Captación de nuevos clientes mediante estrategias de precios competitivos en el mercado de acero estructural.	Cantidad de nuevos clientes con respecto al año anterior	
	Posicionamiento en el mercado Nacional en lo que respecto a materiales de acero.	% de Participación en el mercado nacional de acero	
	Incremento de nuevos productos en el catálogo de venta de la empresa	# de nuevos productos en el catálogo empresarial.# de nuevos productos en el catálogo empresarial.	

Fuente: Elaboración propia

2.4.1.2 Estudio de Mercado

El estudio de mercado es fundamental para el proyecto ya que nos permitirá conocer los posibles ingresos del proyecto. Para este estudio se considera que la empresa busca una participación en el mercado en un 10% (1200 Ton) (Ver Anexo B) a nivel nacional ya que actualmente en este mercado su participación es nula.

Figura 9.
Participación de mercado de proveedores de metaldeck a nivel nacional.



Nota: Figura adaptada del informe de Estudio de Mercado Imeteco (Anexo B), 2020

Análisis de Oferta

La oferta de metaldeck en el Ecuador está dada por las principales proveedoras acero del Ecuador, entre las cuales tenemos IPAC; KUBIEC; NOVACERO; las cuales representan el 75% del mercado nacional de producción; dejando para las demás empresas el 25% ((Bain &Company, 2015) (Ver Anexo B). Por lo cual el objetivo de la empresa es ingresar en el mercado compitiendo primeramente con las empresas que representan el 25% de la producción; y posteriormente con las otras empresas que tienen monopolizado el mercado.

Análisis de Demanda

La demanda principal de nuestro producto está dada por el sector inmobiliario; el cual al realizar edificios que sean sismo resistente están

empleando frecuentemente estructuras metálicas para los edificios; incrementando de esta manera la demanda de acero.

La demanda de este producto es de 12.000 toneladas (el Telégrafo, 2014); que se obtienen entre las inmobiliarias; construcciones particulares y proveedores de acero para venta al público particular.

La demanda de este producto está centralizada en las provincias del Guayas (40%), Pichincha (30%) y el resto del país (30%); lo cual esta alternativa busca cubrir una demanda nacional 1200 toneladas; de las cuales con el consumo promedio de los 3 últimos años de la empresa de 765 TON; tendríamos que cubrir la demanda promedio del mercado de 435 TON.

2.4.1.3 Estudio Regulatorio

Debido a que nuestro producto es usado en la industria de construcción debe cumplir las siguientes leyes, normas y reglamentos:

- Fabricada bajo la norma ANSI/ASCE 3-91 (Norma de diseño de losas compuestas).
- Certificación de conformidad de calidad bajo norma: NTE INEN 2397:2015.
- Especificaciones del Steel Deck Institute (S.D.I) para placa colaborante de acero.
- Resolución 036-2016; artículo 1 de reforma arancelaria del Ecuador con la importación de acero.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Ley y Reglamento de Aplicación Social.
- Ministerio de Relaciones Laborales: Código de Trabajo y Reglamento de Seguridad Industrial.
- Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.

2.4.1.4 Estudio Técnico

Para el análisis técnico de esta alternativa se considera el equipamiento necesario para la producción de metaldeck de una manera eficiente; la adecuación de espacios físicos; y el recurso humano necesario para iniciar las operaciones.

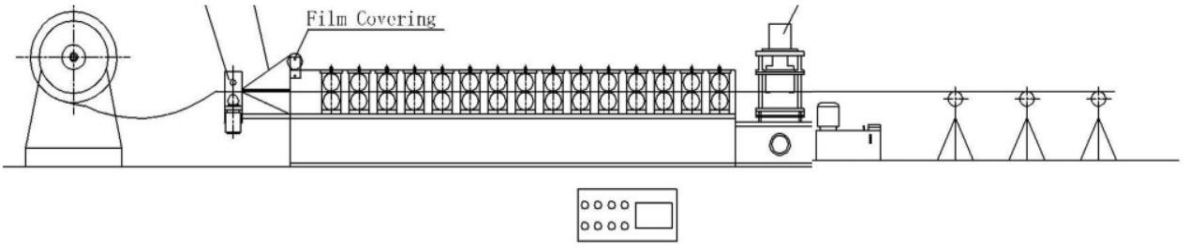
- **Equipos:** Para implementar la nueva línea de producción de metaldeck se necesita instalar los siguientes equipos (Tabla 11):

Tabla 11.
Principales equipos y herramientas para producción de metaldeck

EQUIPOS Y ACCESORIOS	CANTIDAD
Maquina para fabricación de metaldeck (capacidad 150 Ton. Mensuales)	1
Enrolladora de plancha	1
PLC (Controladora de proceso de fabricación)	1
Tren mesa de descarga	1
Puente grua (capacidad 10 Ton.)	1
Polipasto (capacidad 10 Ton.)	1
Yales eléctricos	2
Camion de 5 Ton	1
Perchas de almancenamiento	10

Fuente: Elaboración propia

Figura 10.
Proceso de fabricación de metaldeck



Nota: *Adaptado de* (Haixing Industrial Group, n.d.), *(https://es.hxrollformer.com/product /maquina-para-fabricar-metaldeck/)*

Figura 11.
Máquina para fabricación de metaldeck

Nota: *Adaptado de* (Haixing Industrial Group, n.d.), *(https://es.hxrollformer.com/product /maquina-para-fabricar-metaldeck/)*

- **Espacio físico:** La empresa se encuentra ubicada en el parque industrial Pascuales (16.5 km Vía Daule). Posee un área aproximada de 50.000 m2; la empresa cuenta con el espacio suficiente para la implementación de la nueva línea de producción de metaldeck. El área a utilizarse para este proyecto será de 250 m2, el detalle del espacio se muestra en la tabla 12:

Tabla 12.
Distribución de áreas productivas de nueva línea de producción de alternativa 1

USO DE AREA	AREA (M2)
Almacenamiento de materia prima	50
Proceso de fabricación	100
Almacenamiento de producto terminado	100
TOTAL	**250**

Fuente: Elaboración propia

Actualmente el área se encuentra adecuada para ser utilizada de manera inmediata; es decir bajo cubierta y con el contra piso en buen estado. Ya que el objetivo es utilizar las instalaciones actuales que no están siendo aprovechadas de manera óptima; solo se realizará las adecuaciones civiles para la cimentación de los nuevos equipos. Lo que respecta a las oficinas y equipos de cómputo; se utilizarán las que se encuentran actualmente en la oficina de producción; ya que existe área de trabajo disponible en estas oficinas.

- **Recursos humanos:** Por tratarse de una nueva línea de producción es necesario contratar a todo el personal operativo que va a llevar a cabo el proceso de producción. En la tabla 13 se muestra el recurso humano necesario para operar la nueva línea de producción. Además; se deben realizar las capacitaciones respectivas para un correcto uso de los nuevos equipos.

Tabla 13.
Recurso humano requerido para la alternativa 1

Personal	CANTIDAD
Coordinador de Area	1
Analista de compras	1
Jefe de ventas	1
Asistente de marketing	1
Vendedores	3
Operador Lider	1
Operador puente grúa	1
Operadores de nueva linea	3
Bodeguero de materia prima y producto terminado	1
Chofer	1
TOTAL	**14**

Fuente: Elaboración propia

- **Capital de trabajo:** En capital de trabajo se tiene contemplado la materia prima; insumos, sueldos, estudios y adecuaciones que son necesarias para que la empresa opere normalmente durante su primer trimestre del año.

Tabla 14.
Sueldo para personal de la nueva línea de producción para el primer trimestre de la alternativa 1

PERSONAL PARA NUEVA LINEA DE PRODUCCIÓN	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	SUELDO TRIMESTRAL
Coordinador de Area	1	$ 2.000,00	$ 6.000,00
Analista de compras	1	$ 1.000,00	$ 3.000,00
Jefe de ventas	1	$ 1.500,00	$ 4.500,00
Asistente de marketing	1	$ 750,00	$ 2.250,00
Vendedores	3	$ 3.000,00	$ 9.000,00
Operador Lider	1	$ 800,00	$ 2.400,00
Operador puente grúa	1	$ 600,00	$ 1.800,00
Operadores de nueva linea	3	$ 1.500,00	$ 4.500,00
Bodeguero de materia prima y producto terminado	1	$ 600,00	$ 1.800,00
Chofer	1	$ 500,00	$ 1.500,00
TOTAL	**14**	**$ 12.250,00**	**$ 36.750,00**

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.
Consumo de materia prima y costo de instalaciones del primer trimestre de la alternativa 1

MATERIA PRIMA INSUMOS Y COSTO DE INSTALACIONES	COSTO TRIMESTRAL
Rolllos de acero de materia prima (190 TON.)	$ 123.500,00
Insumos de maquinarias (linea de metaldeck, puente grúa, camión)	$ 990,00
Costo de servicios básicos (agua, energia elécrica y agua potable)	$ 645,00
Manejo de desechos sólidos	$ 900,00
TOTAL	**$ 126.035,00**

Tabla 16.
Capital de trabajo para alternativa 1

CAPITAL DE TRABAJO	INVERSION
Sueldos de personal	$ 36.750,00
Materia prima y costo de instalaciones	$ 126.035,00
costos indirectos adicionales (mantenimiento, alimentación y otros)	$ 6.600,00
TOTAL	**$ 169.385,00**

Fuente: Elaboración propia

Para el proyecto se requiere de manera adicional hacer adecuaciones a la zona existente; por lo tanto, hay que contabilizar cuanto se invertirá para realizar estas adecuaciones; las cuales se presentan en la tabla 17

Tabla 17.
Adecuaciones y estudios necesarios para implementar la nueva línea de producción.

ADECUACIONES Y ESTUDIOS A NUEVA LINEA DE PRODUCCIÓN	INVERSION
Obra civil (Cimentacion de nuevos equipos)	$ 7.500,00
Instalaciones electricas para nuevos equipos	$ 2.500,00
Estudio ambiental	$ 1.200,00
TOTAL	**$ 11.200,00**

Fuente: Elaboración propia

Una vez definido el valor del capital de trabajo y las adecuaciones a realizarse, se procede a definir cuál la inversión total de la alternativa 1; en la tabla 18 se muestra la inversión total, la cual es sumando el capital de trabajo con la inversión de los equipos.

Tabla 18.
Inversión Alternativa 1

INVERSION ALTERNATIVA 1	
DETALLE	**VALOR**
Maquina para fabricación de metaldeck (capacidad 150 Ton. Mensuales)	$ 44.300,00
Enrolladora de plancha	$ 20.000,00
PLC (Controladora de proceso de fabricación)	$ 2.500,00
Tren mesa de descarga	$ 5.000,00
Puente grua (capacidad 10 Ton.)	$ 6.000,00
Polipasto (capacidad 10 Ton.)	$ 8.500,00
Yales eléctricos	$ 4.000,00
Camion de 5 Ton	$ 40.000,00
Perchas de almancenamiento	$ 15.000,00
Adecuaciones y estudios a nueva linea de producción	$ 11.200,00
Capital de trabajo	$ 169.385,00
TOTAL	**$ 325.885,00**

Fuente: Elaboración propia

2.4.1.5 Estudio Ambiental

La empresa IMET S.A actualmente posee la licencia ambiental categoría II DMA-LA-II-2015-064; por la cual debemos cumplir con el estudio respectivo de la nueva línea de producción; para poder identificar los impactos ambientales y generar el plan de acción respectivo.

Los impactos ambientales generados por la nueva línea de producción son débiles; identificando el único impacto la generación de Residuos sólidos.

- **Generación de residuos sólidos:** Los residuos sólidos representan el 3% del peso total de un rollo; es decir aproximadamente 300Kg de residuos metálicos. Estos residuos serán separados en un centro de acopio que posee la empresa; para posteriormente venderlo a una acería y ser procesado nuevamente en otros productos de acero.

2.4.1.6 Estudio Financiero

Con los datos obtenidos en el estudio técnico y de mercado se puede realizar el análisis financiero; el cual nos permitirá determinar la tasa interna de retorno TIR y el valor actual neto VAN considerando los siguientes valores:

- Plazo 5 años (Ver Anexo C). Debido a que es un proyecto para la empresa de alta inversión; se requiere realizar un préstamo bancario de $250.000 al plazo mínimo, la diferencia de la inversión lo asumirá la empresa. Se seleccionó este plazo; ya que se considera que la recuperación se lo podrá realizar durante este periodo porque los proyectos internos corresponden el 64% de los ingresos proyectados a 5 años.
- Tasa de impuesto a la renta 25% (Ver Anexo C).

- Tasa de descuento 21.62%. El cual es calculado con un riesgo país de 823; valor referencial ante de pandemia. Este valor fue aprobado por la directiva previamente para ser utilizado en el análisis financiero.
- Préstamo bancario para la inversión; a una tasa de interés de 10.21% (Banco Central, 2021)
- Se considerará una inflación del 3% de cada año; para realizar el respectivo análisis financiero. (Ver Anexo C).

Para el análisis se consideró un precio de venta por kilo acorde al mercado actual; y un incremento en ventas anual del 12%; para al quinto año cubrir la demanda actual. (Leal, 2020)

En el capital de trabajo se consideran la compra de la materia prima, el sueldo de personal; insumos y otros costos indirectos del primer trimestre.

La depreciación de los equipos es lineal y equivale a 5 años y 10 años.

Debido a que el proyecto tiene un préstamo; se debe considerar los intereses y la amortización de la deuda en el flujo de caja del proyecto; por lo tanto, la tabla 19 muestra los valores generados por el préstamo bancario.

Tabla 19.
Tabla de pagos o amortización del préstamo de la alternativa 1.

DATOS PRESTAMO	
Préstamo	$250.000,00
Tasa interes	10,21%
Periodo	5
Cuota	$66.304

TABLA DE AMORTIZACION DE LA DEUDA				
Año	**Deuda**	**Cuota**	**Interes**	**Amortización del Capital**
1	$ 250.000	$ 66.304	$ 25.525	$ 40.779
2	$ 209.221	$ 66.304	$ 21.362	$ 44.942
3	$ 164.279	$ 66.304	$ 16.773	$ 49.531
4	$ 114.749	$ 66.304	$ 11.716	$ 54.588
5	$ 60.161	$ 66.304	$ 6.142	$ 60.161
				$250.000,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20.

Flujo de caja de alternativa 1.

FLUJO DE CAJA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS LINEA NUEVA						
CANTIDAD DE ROLLOS VENDIDOS #		95	106	119	133	149
PRECIO PROMEDIO ($/ Kg)		$0,98	$1,02	$1,06	$1,10	$1,15
PESO DE ROLLOS (KG)		760000	851200	953344	1067745	1195875
TOTAL INGRESOS		**$ 744.800**	**$ 867.543**	**$ 1.010.514**	**$ 1.177.047**	**$ 1.371.024**
COSTOS						
COSTOS DESEMBOLSABLES						
COSTOS VARIABLES						
MATERIA PRIMA E INSUMOS		$ -494.000	$ -553.280	$ -619.674	$ -694.034	$ -777.319
INSUMOS GENERALES		$ -3.960	$ -4.079	$ -4.201	$ -4.327	$ -4.457
TOTAL COSTOS VARIABLES		**$ -497.960**	**$ -557.359**	**$ -623.875**	**$ -698.362**	**$ -781.776**
COSTOS FIJOS		**$ -179.580**	**$ -184.967**	**$ -190.516**	**$ -196.232**	**$ -202.119**
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		$ -9.600	$ -9.888	$ -10.185	$ -10.490	$ -10.805
MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS		$ -3.600	$ -3.708	$ -3.819	$ -3.934	$ -4.052
SUMINISTROS DE OFICINAS		$ -2.400	$ -2.472	$ -2.546	$ -2.623	$ -2.701
MANTENIMIENTO		$ -6.000	$ -6.180	$ -6.365	$ -6.556	$ -6.753
SERVICIOS BASICOS		$ -2.580	$ -2.657	$ -2.737	$ -2.819	$ -2.904
ALIMENTACION		$ -8.400	$ -8.652	$ -8.912	$ -9.179	$ -9.454
SUELDOS		$ -147.000	$ -151.410	$ -155.952	$ -160.631	$ -165.450
TOTAL COSTOS DESEMBOLSABLES		**$ -677.540**	**$ -742.326**	**$ -814.391**	**$ -894.594**	**$ -983.894**
INTERESES BANCARIOS		$ -25.525	$ -21.362	$ -16.773	$ -11.716	$ -6.142
COSTOS NO DESEMBOLSABLES						
DEPRECIACIÓN						
DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS		$ -18.530	$ -18.530	$ -18.530	$ -18.530	$ -18.530
TOTAL COSTOS DESEMBOLSABLES		**$ -18.530**	**$ -18.530**	**$ -18.530**	**$ -18.530**	**$ -18.530**
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		$ 23.205	$ 85.325	$ 160.820	$ 252.207	$ 362.457
IMPUESTOS 25 %		$ -5.801	$ -21.331	$ -40.205	$ -63.052	$ -90.614
UTILIDAD NETA		**$ 17.404**	**$ 63.994**	**$ 120.615**	**$ 189.156**	**$ 271.843**
PRESTAMO BANCARIO	$ 250.000					
INVERSION EN EQUIPOS	$ -145.300					
ESTUDIOS Y ADECUACIONES	$ -11.200					
AMORTIZACION DE LA DEUDA		$ -40.779	$ -44.942	$ -49.531	$ -54.588	$ -60.161
COSTOS NO DESEMBOLSABLES						
DEPRECIACIÓN						
DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS		$ 18.530	$ 18.530	$ 18.530	$ 18.530	$ 18.530
CAPITAL DE TRABAJO	$ -169.385	$ -16.197	$ -18.016	$ -20.051	$ -22.325	
RECUPERACIÓN CT						$ 245.974
VALOR DE DESECHO						$ 67.650
FLUJO NETO ANUAL	**$ -75.885**	**$ -21.041**	**$ 19.566**	**$ 69.564**	**$ 130.773**	**$ 543.835**

TASA DE DESCUENTO	21,62%
VAN (FLUJO PURO)	**$ 222.874**
TIR	**63%**

Fuente: Elaboración propia

El VAN del flujo del proyecto obtenido es de $222.874 y un TIR de 63%; el cual significa que el proyecto es rentable.

2.4.1.7 Estudio de Riesgos

Para el estudio de riesgo se identificarán los de mayor impacto; para de esta manera conocer el tipo de repuesta que debe realizarse a cada riesgo identificado; los riesgos identificados se muestran en la tabla 21.

Tabla 21.
Riesgos de alternativa

COD.	RIESGOS
RK-01	Atrasos en la llegada de la máquina de fabricación de metaldeck.
RK-02	Capacitación ineficiente de personal operativo
RK-03	Incremento en el precio internacional de la materia prima para fabricar metaldeck.
RK-04	Incremento en los impuestos de importación
RK-05	Demora en la ejecución de los trabajos
RK-06	Montaje incorrecto de equipos/instalaciones
RK-07	Riesgo de atrasos en proyecto por restricción de viajes de Proveedores (Pandemia)
RK-08	Elaboración incorrecta de documentos Redacción errónea)
RK-09	Pruebas de equipos no satisfactorias

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22.

Matriz de riesgo/oportunidad de alternativa 1

COD.	RIESGOS	TIPO	ESTRATEGIA	PROBABILIDAD	IMPORTANCIA	EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO	RESPUESTA AL RIESGO
RK-01	Atrasos en la llegada de la máquina de fabricación de metaldeck.	Operativo/Logístico	Claúsula de contrato: responsabilidad del proveedor de la llegada de las adquisiones de equipos a tiempo.	M	A	6	A	Transferir
RK-02	Capacitación ineficiente de personal operativo	Operativo	Contratar supervisión especializada para capacitación de personal	B	A	3	M	Evitar
RK-03	Incremento en el precio internacional de la materia prima para fabricar metaldeck.	Económico	Realizar contratos precio fijo con los proveedores	B	M	6	M	Mitigar
RK-04	Incremento en los impuestos de importación	Económico	Presupuesto de contingencia para aranceles/impuestos	B	M	2	B	Mitigar
RK-05	Demora en la ejecución de los trabajos	Operativo	Contratar otra empresa para que ejecute parte de estos trabajos.	M	M	6	M	Evitar
RK-06	Montaje incorrecto de equipos/instalaciones	Operativo	Contratar otra empresa para supervisar parte de estos trabajos.	B	M	2	B	Evitar
RK-07	Riesgo de atrasos en proyecto por restricción de viajes de Proveedores (Pandemia)	Operativo/Logístico	Cumplir con las disposiciones de bioseguridad y mandatos del COE	M	M	6	M	Mitigar
RK-08	Elaboración incorrecta de documentos Redacción errónea)	Administrativo	Seguimiento de documentacion/Director de proyecto	B	B	2	B	Evitar
RK-09	Pruebas de equipos no satisfactorias	Operativo	El contrato debe establecer que el proveedor tiene la responsabilidad de el funcionamiento optimo de los equipos instalados caso contrario existira multa económica	B	M	4	M	Transferir

CALIFICACIÓN DEL RIESGO (EXPOSICIÓN)	NIVEL DE RIESGO
1 - 2	BAJO
3 - 5	MEDIO
6 - 9	ALTO

Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Análisis Alternativa 2

La segunda alternativa propuesta es “Implementar un departamento de compra-venta de acero estructural; importando acero estructural que no se produce en el país; para usarlo en los proyectos propios o venta a clientes nacionales”. Esta alternativa va enfocada en el cumplimiento de objetivos estratégicos principales de la empresa IMET S.A entre los que se encuentran: Aumentar la utilidad de la compañía y su participación en el mercado nacional como proveedor de materia prima, así también como aprovechar eficientemente los espacios y recursos de la empresa.

La importación y venta de acero es un mercado actual competitivo; pero con una inversión adecuada y un excelente departamento de ventas; se podría ingresar en este mercado que actualmente es liderada por 3 compañías (NOVACERO, IPAC y DIPAC). (Mackliff Carlos, 2015)

2.4.2.1 Alcance de la solución alternativa 2

La segunda alternativa propuesta es Importar directamente desde proveedores internacionales materia prima como planchas y perfilerías laminadas, vendiéndolas posteriormente en los proyectos de construcción realizados por IMET o de uso propio.

El alcance de esta propuesta se encuentra limitado por la creación de una nueva línea de negocio “Compras e Importaciones” en la compañía IMET para el abastecimiento de acero estructural para los proyectos de la compañía; o para proveer a los clientes como materia prima.

Para conseguir este proyecto se contempla 3 fases fundamentales:

- Contratación de todo el recurso humano para la nueva área de compras e importaciones.

- Creación de nuevos procesos y actualización de procesos actuales en el área de compras. Esto conlleva a la adecuación del área donde se realizará el proyecto.

- Contratación de vendedores de materia prima como parte de la proyección de la empresa como proveedora de materiales de acero.

A continuación, se detalla el alcance de la alternativa 2:

- Estudio de factibilidad de la solución alternativa 2 (Mercado y financiero).
- Diseño de optimización de áreas de almacenamiento de producto en galpones de IMET.
- Flujo de proceso de importación y venta de materia prima.
- Capacitar al nuevo personal en herramientas de mercadeo y ventas de los productos importados.
- Implementación de nueva línea de negocio de importación y venta de materia prima.

Entre los beneficios principales de esta alternativa tenemos los siguientes:

Tabla 23.
Beneficios y supuestos de alternativa 2

TIPO	BENEFICIOS	METRICA	SUPUESTOS
FINANCIERO	Aumentar los ingresos-ventas a través de la diversificación de los productos-servicios ofrecidos.	EBITDA / Ventas	*Estabilidad política y económica en el país. *Variaciones mínimas anuales en el precio internacional del acero estructural. *Precio de venta al publico de materiales de acero a la misma tendencia que años anteriores. *Regulaciones arancelarias se mantendrán acorde a los últimos años; esto debido a la importación de materia prima y equipos; caso contrario los costos se incrementarían. *Se mantendrá la legislación laboral de los últimos años; ya que la mano de obra es un factor importante para esta alternativa. * Reactivación economica en el sector de la construcción.
	Incremento en margen de utilidad en proyectos ejecutados por IMET, debido al bajo precio de adquisición de materia prima.	Utilidad operacional de los proyectos	
MERCADO	Captación de nuevos clientes mediante estrategias de precios competitivos en el mercado de acero estructural.	Cantidad de nuevos clientes con respecto al año anterior	
	Posicionamiento en el mercado Nacional en lo que respecto a materiales de acero.	% de Participación en el mercado nacional de acero	
	Incremento de nuevos productos en el catálogo de venta de la empresa	# de nuevos productos en el catálogo empresarial.# de nuevos productos en el catálogo empresarial.	

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.2 Estudio de Mercado

El estudio de mercado es fundamental para el proyecto ya que nos permitirá conocer los posibles ingresos del proyecto. Para este estudio se considera que la empresa busca incrementar su participación en el mercado nacional en un 2% como proveedor de materia prima a nivel nacional a largo plazo; ya que actualmente su participación en el mercado es nula; y además es un mercado donde la oferta y la inversión es muy alta.

Es necesario mencionar en primera instancia la variabilidad de los precios del acero que existen en el mercado nacional e internacional, lastimosamente, el Ecuador como país consumidor de este tipo de productos, no puede influir en la fijación de precios del mismo. Por esta razón se depende totalmente del precio fijado por las grandes fábricas productoras de acero internacionales al igual que sus constantes variaciones.

Las importaciones ecuatorianas de acero, son significativas, al año 2010 ascendieron a 1’109.200,315Ton. (BCE, 2015) la industria metalmecánica se concentra en perfiles laminados y planchas; las cuales son los productos de uso común para este sector.

Análisis de Oferta

Las empresas que importan el mayor tonelaje de estos productos de acero en el Ecuador son los que se muestran en la tabla 24. Aunque no existan estudios actualizados de todo este sector; la variación respecto al último censo del Banco central del Ecuador es de un 7% (BCE, 2015)por lo que estos datos nos permitirían conocer de una manera más clara cuál es la oferta de proveer acero en el Ecuador; y a su vez conocer cuáles son nuestros competidores en el mercado.

Tabla 24.
Importación de acero de empresas ecuatorianas

Fábrica	Importacion Anual (Ton.)	Porcentaje
IPAC	450.000,00	31%
NOVACERO	150.000,00	10%
SEDEMI	250.000,00	17%
IDEAL	100.000,00	7%
CONDUIT	35.000,00	2%
ANDEC	250.000,00	17%
ADELCA	175.000,00	12%
OTROS	29.788,00	2%

Fuente: (Naranjo & Espinoza, 2011)

Análisis de Demanda

En el año 2010 la demanda de productos de acero en Ecuador era de aproximadamente 1,2 millones de toneladas anuales, los sectores de mayor demanda son: petrolero con el 31%, manufactura con 24% y en el sector de la construcción con el 14% (Instituto Nacional de Preinversión, 2013)

La oferta de hace 10 años era de 1’109.200,315 Toneladas; en ese entonces existía una demanda por cubrir; y realizando una comparación que la elasticidad del acero se ha mantenido los últimos 10 años; se puede deducir que existe demanda por cubrir; y con un precio accesible en el mercado se podría competir por los clientes de los otros proveedores. (Instituto Nacional de Preinversión, 2013)

2.4.2.3 Estudio Regulatorio

Debido a que nuestro producto es usado en la industria de construcción debe cumplir las siguientes leyes, normas y reglamentos:

- Resolución 036-2016; artículo 1 de reforma arancelaria del Ecuador con la importación de acero.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social: Ley y Reglamento de Aplicación Social.

- Ministerio de Relaciones Laborales: Código de Trabajo y Reglamento de Seguridad Industrial.
- Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.
- Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE-228
- Resolución 011-2015

2.4.2.4 Estudio Técnico

Para el análisis técnico de esta alternativa se considera el equipamiento necesario para la implementación de la nueva línea de negocio de compras, importaciones y ventas; la adecuación del espacio físico para almacenamiento de materiales; y el recurso humano necesario para iniciar los procesos:

- **Equipos:** Para implementar la segunda alternativa propuesta, además de los equipos de oficinas para la ejecución de trámites de compras e importación, la operación de la nueva línea de negocio necesita los siguientes equipos:
    - Montacargas, yales y puentes grúa para la realización de traslados de los materiales de acero
    - Camiones y plataformas que ayuden al transporte de las planchas desde el puerto hacia la bodega principal, y posteriormente desde la bodega principal hacia las sucursales o bodegas de clientes.
    - Perchas de almacenamiento para mantener los materiales en óptimas condiciones. Los materiales a almacenarse en estas perchas son de poco peso como ángulos; tuberías, platinas, etc. El resto de material como planchas de acero serán apiladas sobre la superficie que fue adecuada para su uso.

Tabla 25.
Principales equipos para implementación de departamento de compra-venta de acero estructural.

EQUIPOS	CANTIDAD
Montacarga	4
Puente grua (capacidad 25 Ton.)	2
Yales eléctricos	3
Camiones	3
Perchas de almancenamiento	20
Plataformas de 12mt de longitud	3

Fuente: Elaboración propia

Espacio físico: La empresa se encuentra ubicada en el parque industrial Pascuales (16.5 km Vía Daule). Posee un área aproximada de 50.000 m2; el espacio utilizado para almacenamiento de los materiales importados será de aproximadamente 300 metros cuadrados, 100 metros cuadrados en zona de embarque y 50 metros cuadrados en los cuales se deberá construir las oficinas del área de compras, importación y ventas. Cabe mencionar que el área destinada para este proyecto se encuentra listo para usarlo; es decir con cubierta y contrapiso que soportará la carga debido al peso de los materiales.

Tabla 26.
Área de implementación de alternativa 2

USO DE AREA	AREA (M2)
Almacenamiento de materia prima	300
Area de embarque	100
Oficinas	50
TOTAL	**450**

Fuente: Elaboración propia

- **Recursos humanos:** Por tratarse de una nueva área de operación es necesario la contratación de nuevo personal con conocimiento en gestión de compras, importaciones, ventas, procesos aduanales y

arancelarios. Adicional de equipo operativo que tenga como actividades principales: carga, traslados, descargas de los materiales de acero y de seguridad industrial.

Tabla 27.
Recurso humano de alternativa 2

Personal	CANTIDAD
Jefe de compras en importación	1
Analista de compras	2
Asistente de trámites aduanales	2
Jefe de ventas	1
Asistente de marketing	1
Vendedores	4
Personal operativo	10
TOTAL	**21**

Fuente: Elaboración propia

- **Capital de trabajo:** En capital de trabajo se tiene contemplado la materia prima; insumos y sueldos que es necesario para que la empresa opere normalmente durante el primer trimestre del año.

Tabla 28.
Sueldos del personal de alternativa 2 durante el primer trimestre

Personal	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	SUELDO TRIMESTRAL
Jefe de compras en importación	1	$ 1.500,00	$ 4.500,00
Analista de compras	2	$ 1.600,00	$ 4.800,00
Asistente de trámites aduanales	2	$ 1.600,00	$ 4.800,00
Jefe de ventas	1	$ 1.500,00	$ 4.500,00
Asistente de marketing	1	$ 800,00	$ 2.400,00
Vendedores	4	$ 4.400,00	$ 13.200,00
Personal operativo	10	$ 5.000,00	$ 15.000,00
TOTAL	**21**	**$ 16.400,00**	**$ 49.200,00**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29.
Consumo de materia prima, insumos y costo de instalaciones del primer trimestre de la alternativa 2

MATERIA PRIMA INSUMOS Y COSTO DE INSTALACIONES	COSTO TRIMESTRAL
Acero de materia prima (2000 TON.)	$ 1.400.000,00
Insumos de maquinarias (puente grúa, camión)	$ 900,00
Costo de servicios básicos (agua, energia elécrica y agua potable)	$ 700,00
TOTAL	**$ 1.401.600,00**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30.
Capital de trabajo de la alternativa 2

CAPITAL DE TRABAJO	INVERSION
Sueldos de personal	$ 49.200,00
Materia prima y costo de instalaciones	$ 1.401.600,00
costos indirectos adicionales (mantenimiento, alimentación y otros)	$ 10.350,00
TOTAL	**$ 1.461.150,00**

Fuente: Elaboración propia

Para el proyecto se requiere de manera adicional hacer adecuaciones a la zona existente; por lo tanto, hay que contabilizar cuanto se invertirá para realizar estas adecuaciones; las cuales se presentan en la tabla 31

Tabla 31.
Adecuaciones para alternativa 2

ADECUACIONES	INVERSION
Instalación de perchas	$ 2.500,00
Adecuaciones en oficinas y zonas de seguridad	$ 1.500,00
TOTAL	**$ 4.000,00**

Fuente: Elaboración propia

Una vez definido el valor del capital de trabajo y las adecuaciones a realizarse; se procede definir la inversión total de la alternativa 2; en la tabla 32 se muestra la inversión total, la cual es sumando el capital de trabajo, las adecuaciones y la inversión de los equipos.

Tabla 32.
Inversión de alternativa 2

INVERSION DE ALTERNATIVA 2	
DETALLE	**VALOR**
Montacarga	$ 60.000,00
Puente grua (capacidad 25 Ton.)	$ 30.000,00
Yales eléctricos	$ 5.000,00
Camiones	$ 120.000,00
Perchas de almancenamiento	$ 40.000,00
Plataformas de 12mt de longitud	$ 22.500,00
Adecuaciones a zona de trabajo	$ 4.000,00
Capital de trabajo	$ 1.461.150,00
TOTAL	**$ 1.742.650,00**

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.5 Estudio Ambiental

La empresa IMET S.A actualmente posee la licencia ambiental categoría II DMA-LA-II-2015-064; por la cual debemos cumplir con el estudio respectivo del nuevo proceso productivo de la empresa. Este nuevo proceso no genera ningún impacto ambiental por lo que no es necesario realizar un estudio ambiental del mismo.

2.4.2.6 Estudio Financiero

Con los datos obtenidos en el estudio técnico y de mercado se puede realizar el análisis financiero; el cual nos permitirá determinar la tasa interna de retorno TIR y el valor actual neto VAN considerando los siguientes valores:

- Plazo de 10 años (Ver Anexo C). Debido a que es un proyecto para la empresa de alta inversión; se requiere realizar un préstamo bancario de $1’000.000 al plazo máximo, la diferencia de la inversión lo asumirá la empresa.
- Tasa de impuesto 25% (Ver Anexo C).
- Tasa de descuento 21.62%. El cual es calculado con un riesgo país de 823; valor referencial ante de pandemia. Este valor fue aprobado

por la directiva previamente para ser utilizado en el análisis financiero.

- Préstamo bancario para la inversión; a una tasa de interés de 10.21% (Banco Central, 2021)
- Se considerará una inflación del 3% de cada año; para realizar el respectivo análisis financiero. (Ver Anexo C).

Para el análisis se consideró un precio de venta por kilo acorde al mercado actual; y un incremento en ventas anual del 15%; para al décimo año cubrir la demanda.

En el capital de trabajo se consideran la compra de la materia prima, el sueldo de personal; insumos y otros costos indirectos del primer trimestre.

La depreciación de los equipos es lineal y equivale a 5 años y 10 años

Debido a que el proyecto tiene un préstamo; se debe considerar los intereses y la amortización de la deuda en el flujo de caja del proyecto; por lo tanto, la tabla 33 muestra los valores generados por el préstamo bancario.

Tabla 33.
Tabla de pagos o amortización de préstamo de alternativa 2.

DATOS PRESTAMO	
Préstamo	$1.000.000,00
Tasa interes	10%
Periodo	10
Cuota	$164.216
CAPM (KE)	21,62%

TABLA DE AMORTIZACION DE LA DEUDA				
Año	**Deuda**	**Cuota**	**Interes**	**Amortización del Capital**
1	$ 1.000.000	$ 164.216	$ 102.100	$ 62.116
2	$ 937.884	$ 164.216	$ 95.758	$ 68.459
3	$ 869.425	$ 164.216	$ 88.768	$ 75.448
4	$ 793.977	$ 164.216	$ 81.065	$ 83.151
5	$ 710.825	$ 164.216	$ 72.575	$ 91.641
6	$ 619.184	$ 164.216	$ 63.219	$ 100.998
7	$ 518.187	$ 164.216	$ 52.907	$ 111.310
8	$ 406.877	$ 164.216	$ 41.542	$ 122.674
9	$ 284.203	$ 164.216	$ 29.017	$ 135.199
10	$ 149.003	$ 164.216	$ 15.213	$ 149.003
				$1.000.000,00

Fuente: Elaboración propia

Con toda esta información se realizó el flujo de caja de la alternativa 2 (Tabla 34).

Tabla 34.

Flujo de caja de alternativa 2

FLUJO DE CAJA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS LINEA NUEVA											
TONELADAS VENDIDAS		8000	9200	10580	12167	13992	16091	18504	21280	24472	28143
PRECIO PROMEDIO ($/ Kg)		$0,75	$0,76	$0,77	$0,77	$0,78	$0,79	$0,80	$0,80	$0,81	$0,82
TOTAL INGRESOS		**$ 6.000.000**	**$ 6.969.000**	**$ 8.094.494**	**$ 9.401.754**	**$ 10.920.138**	**$ 12.683.740**	**$ 14.732.164**	**$ 17.111.408**	**$ 19.874.901**	**$ 23.084.697**
COSTOS											
COSTOS DESEMBOLSABLES											
COSTOS VARIABLES											
MATERIA PRIMA		$ -5.600.000	$ -6.440.000	$ -7.406.000	$ -8.516.900	$ -9.794.435	$ -11.263.600	$ -12.953.140	$ -14.896.111	$ -17.130.528	$ -19.700.107
INSUMOS GENERALES		$ -3.600	$ -3.708	$ -3.819	$ -3.934	$ -4.052	$ -4.173	$ -4.299	$ -4.428	$ -4.560	$ -4.697
TOTAL COSTOS VARIABLES		**$ -5.603.600**	**$ -6.443.708**	**$ -7.409.819**	**$ -8.520.834**	**$ -9.798.487**	**$ -11.267.774**	**$ -12.957.439**	**$ -14.900.539**	**$ -17.135.088**	**$ -19.704.804**
COSTOS FIJOS		**$ -241.000**	**$ -248.230**	**$ -255.677**	**$ -263.347**	**$ -271.248**	**$ -279.385**	**$ -287.767**	**$ -296.400**	**$ -305.292**	**$ -314.450**
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD		$ -18.000	$ -18.540	$ -19.096	$ -19.669	$ -20.259	$ -20.867	$ -21.493	$ -22.138	$ -22.802	$ -23.486
SUMINISTROS DE OFICINAS		$ -6.000	$ -6.180	$ -6.365	$ -6.556	$ -6.753	$ -6.956	$ -7.164	$ -7.379	$ -7.601	$ -7.829
MANTENIMIENTO		$ -4.800	$ -4.944	$ -5.092	$ -5.245	$ -5.402	$ -5.565	$ -5.731	$ -5.903	$ -6.080	$ -6.263
SERVICIOS BASICOS		$ -2.800	$ -2.884	$ -2.971	$ -3.060	$ -3.151	$ -3.246	$ -3.343	$ -3.444	$ -3.547	$ -3.653
ALIMENTACION		$ -12.600	$ -12.978	$ -13.367	$ -13.768	$ -14.181	$ -14.607	$ -15.045	$ -15.496	$ -15.961	$ -16.440
SUELDOS		$ -196.800	$ -202.704	$ -208.785	$ -215.049	$ -221.500	$ -228.145	$ -234.989	$ -242.039	$ -249.300	$ -256.779
TOTAL COSTOS DESEMBOLSABLES		**$ -5.844.600**	**$ -6.691.938**	**$ -7.665.496**	**$ -8.784.181**	**$ -10.069.734**	**$ -11.547.159**	**$ -13.245.205**	**$ -15.196.938**	**$ -17.440.380**	**$ -20.019.255**
INTERESES BANCARIOS		$ -102.100	$ -95.758	$ -88.768	$ -81.065	$ -72.575	$ -63.219	$ -52.907	$ -41.542	$ -29.017	$ -15.213
COSTOS NO DESEMBOLSABLES											
DEPRECIACIÓN											
DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS		$ -42.000	$ -42.000	$ -42.000	$ -42.000	$ -42.000	$ -42.000	$ -42.000	$ -42.000	$ -42.000	$ -42.000
TOTAL COSTOS DESEMBOLSABLES		**$ -42.000**	**$ -42.000**	**$ -42.000**	**$ -42.000**	**$ -42.000**	**$ -42.000**	**$ -42.000**	**$ -42.000**	**$ -42.000**	**$ -42.000**
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		$ 113.400	$ 235.062	$ 386.997	$ 575.573	$ 808.403	$ 1.094.581	$ 1.444.958	$ 1.872.470	$ 2.392.521	$ 3.023.442
IMPUESTOS 25 %		$ -28.350	$ -58.766	$ -96.749	$ -143.893	$ -202.101	$ -273.645	$ -361.240	$ -468.117	$ -598.130	$ -755.861
UTILIDAD NETA		**$ 85.050**	**$ 176.297**	**$ 290.248**	**$ 431.680**	**$ 606.302**	**$ 820.936**	**$ 1.083.719**	**$ 1.404.352**	**$ 1.794.390**	**$ 2.267.582**
PRESTAMO BANCARIO	$ 1.000.000										
INVERSION EN EQUIPOS	$ -277.500					$ -142.500					
ADECUACIONES	$ -4.000										
AMORTIZACION DE LA DEUDA		$ -62.116	$ -68.459	$ -75.448	$ -83.151	$ -91.641	$ -100.998	$ -111.310	$ -122.674	$ -135.199	$ -149.003
COSTOS NO DESEMBOLSABLES											
DEPRECIACIÓN											
DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS		$ 42.000	$ 42.000	$ 42.000	$ 42.000	$ 42.000	$ 42.000	$ 42.000	$ 42.000	$ 42.000	$ 42.000
CAPITAL DE TRABAJO	$ -1.461.150	$ -211.835	$ -243.390	$ -279.671	$ -321.388	$ -369.356	$ -424.512	$ -487.933	$ -560.860	$ -644.719	
RECUPERACIÓN CT											$ 5.004.814
VALOR DE DESECHO											$ 55.300
FLUJO NETO ANUAL	$ -742.650	$ -146.901	$ -93.552	$ -22.871	$ 69.140	$ 44.805	$ 337.426	$ 526.476	$ 762.818	$ 1.056.472	$ 7.221.292

TASA DE DESCUENTO	21,62%
VAN (FLUJO PURO)	**$ 707.922**
TIR	**30%**

Fuente: Elaboración propia

El VAN de flujo puro obtenido es de $707.922 y un TIR de 30%; el cual significa que el proyecto es rentable.

2.4.2.7 Estudio de Riesgos

Para el estudio de riesgo se identificarán los de mayor impacto; para poder tener un plan de contingencia al momento de que se suceda, y el tipo de repuesta a realizar. Los riesgos identificados son los mostrados en la tabla 35

Tabla 35.
Riesgos de alternativa 2

CODIGO	RIESGOS
RK-01	Incremento en el precio de materias primas de acero
RK-02	Incremento en los impuestos de importación
RK-03	Atrasos en la contratación de nuevo personal del área de compras/importación
RK-04	Ineficiencia del Subcontratista en preparación de diseños y planos de área de almacenamiento para materia prima
RK-05	Dificultad para encontrar en el mercado nacional proveedores de materia prima con precios acsequibles
RK-06	Restricciones de importaciones por pandemia
RK-07	Elaboración incorrecta de documentos
RK-08	Golpes en materia primas importadas durante el transporte

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36.

Matriz Riesgo/oportunidad de alternativa 2

COD.	RIESGOS	TIPO	ESTRATEGIA	PROBABILIDAD	IMPORTANCIA	EXPOSICIÓN	NIVEL DE RIESGO	RESPUESTA AL RIESGO
RK-01	Incremento en el precio de materias primas de acero	Económico	Realizar contratos precio fijo con los proveedores	M	A	6	A	Mitigar
RK-02	Incremento en los impuestos de importación	Económico	Presupuesto de contingencia para aranceles/impuestos	B	M	2	B	Mitigar
RK-03	Atrasos en la contratación de nuevo personal del área de compras/importación	Administrativo	Contratación de consultora externo de Recursos humanos.	M	A	9	A	Evitar
RK-04	Ineficiencia del Subcontratista en preparación de diseños y planos de área de almacenamiento para materia prima	Operativo	Contratar otra empresa para que ejecute parte de los trabajos.	B	A	3	M	Evitar
RK-05	Dificultad para encontrar en el mercado nacional proveedores de materia prima con precios acsequibles	Económico	Buscar proveedores a nivel internacional (Cartera de provedores)	M	A	6	A	Mitigar
RK-06	Restricciones de importaciones por pandemia	Operativo/Logístico	Cumplir con las disposiciones de bioseguridad y normas de importaciones actuales	M	A	6	A	Evitar
RK-07	Elaboración incorrecta de documentos	Administrativo	Seguimiento de documentacion/Director de proyecto	B	B	2	B	Evitar
RK-08	Golpes en materia primas importadas durante el transporte	Logístico	Contratación de seguro y transporte de la materia prima.	M	A	6	A	Transferir

Fuente: Elaboración propia

CALIFICACIÓN DEL RIESGO (EXPOSICIÓN)	NIVEL DE RIESGO
1 - 2	BAJO
3 - 5	MEDIO
6 - 9	ALTO

2.4.3 Evaluación multicriterio

Realizado el análisis de las dos alternativas en las distintas áreas; se procede a evaluarlos en base a distintos criterios de selección. Las alternativas a evaluar son las siguientes:

Alternativa 1: Implementar nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck); en las áreas disponibles de la empresa.

Alternativa 2: Implementar un departamento de compra-venta de acero estructural; importando acero estructural que no se produce en el país; para usarlo en los proyectos propios o venta a clientes nacionales.

2.4.3.1 Criterios de selección.

Las alternativas serán evaluadas en base a los siguientes criterios:

Tabla 37.
Criterios de selección

CRITERIO	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Financiero	40%	La alternativa seleccionada deberá ser rentable e incrememtar de esta manera la utilidad de la compañía debido a la demanda que falta por cubrir en el mercado.
Mercado	30%	Incrementar la participación en el mercado; introduciendose como proveedor de materia prima.
Técnico	20%	La alternativa deberá optimizar lo espacios disponibles y recursos operativos de la empresa.
Riesgo	10%	La alternativa deberá tener riesgos más controlables; y de menor impacto sobre el proyecto.

Fuente: Elaboración propia

2.4.3.2 Rating de selección.

Para evaluar a las alternativas en base a los criterios de selección, se procederá a asignarles una calificación que tiene un rango del 1 al 5, considerando que 1 es la calificación más baja y 5 la calificación más alta.

En base a las calificaciones obtenidas según los criterios de selección, se obtendrá la alternativa con mayor puntaje; la cual será la seleccionada para realizar el proyecto.

2.4.3.3 Matriz de priorización.

La matriz de priorización nos permitirá ordenar las alternativas según la calificación que se le otorgue a cada criterio de selección; la alternativa que sume el valor más alto será la alternativa que más se ajuste a los criterios de selección; y por ende será la alternativa seleccionada. La escala para la calificación es la siguiente, del 1 al 5, siendo 5 la calificación más alta y 1 la calificación más baja.

Tabla 38.
Matriz de priorización

CRITERIO	PONDERACIÓN	JUSTIFICACIÓN	PUNTUACION			
			ALT.1	ALT.2	ALT.1	ALT.2
Financiero	40%	Incrementar la utilidad de la empresa	5	5	40%	40%
Mercado	30%	Incrementar participación en el mercado	5	2	30%	12%
Técnico	20%	Optimizar espacios de la empresa	3	3	12%	12%
Riesgo	10%	Menor apetito al riesgo e impacto sobre el proyecto	5	2	10%	4%
TOTAL	**100%**				**92%**	**68%**

Fuente: Elaboración propia

La alternativa seleccionada es: Implementar nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck); en las áreas disponibles de la empresa; con una puntuación total en la matriz de priorización de 90%.

2.4.3.4 Justificación de selección.

La justificación de la selección de la alternativa se lo realiza en base a varios criterios; los cuales son financiero, mercado, técnico y riesgo.

Para el criterio financiero se necesita conocer el tiempo de recuperación de la inversión de ambas alternativas; en la tabla 39 y tabla 40 se muestra la recuperación de la inversión para ambas alternativas.

Tabla 39.
Recuperación de la inversión de la alternativa 1.

RETORNO DE LA INVERSIÓN							
	0	1	2	3	4	5	
FLUJO NETO ANUAL	$ -75.885	$ -21.041	$ 19.566	$ 69.564	$ 130.773	$ 543.835	
FLUJO ACUMULADO	$ -75.885	$ -96.926	$ -77.361	$ -7.797	$ 122.976		
						4,62	AÑOS

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40.
Recuperación de la inversión de la alternativa 2.

RETORNO DE LA INVERSIÓN						
	0	1	2	3	4	5
FLUJO NETO ANUAL	$ -742.650	$ -146.901	$ -93.552	$ -22.871	$ 69.140	$ 44.805
FLUJO ACUMULADO	$ -742.650	$ -889.551	$ -983.103	$ -1.005.974	$ -936.834	$ -892.029
	6	7	8	9	10	
FLUJO NETO ANUAL	$ 337.426	$ 526.476	$ 762.818	$ 1.056.472	$ 7.221.292	
FLUJO ACUMULADO	$ -554.602	$ -28.127	$ 734.691	$ 1.791.163	$ 9.012.455	
					9,004	AÑOS

Fuente: Elaboración propia

A Continuación, en la tabla 41; se muestra en resumen los valores financieros relevantes que son necesarios para elegir la mejor opción en base al criterio financiero.

Tabla 41.
Resumen de análisis financiero de las alternativas

DATO FINANCIERO	VALOR ALTERNATIVA 1	VALOR ALTERNATIVA 2
VAN	$ 222.874	$ 707.922
TIR	63%	30%
PAYBACK (AÑOS)	4,62	9,004
PRESTAMO	$ 250.000,00	$ 1.000.000,00

Fuente: Elaboración propia

La alternativa 1 fue seleccionada por las siguientes razones:

- La alternativa 1 es rentable debido a que se obtiene un VAN positivo de $222.874; lo que la diferencia a la alternativa 2 es que el TIR es mayor (63%); lo que indica con este dato es que la alternativa 1 tiene mayor rentabilidad respecto a la alternativa 2.
- La inversión inicial de la alternativa 1 ($250.000) es menor que la alternativa 2 ($1´000.000); lo cual genera que la recuperación de la inversión sea en un menor tiempo (4.62 años respecto a 9.004 años).
- El producto que se ofrece en la alternativa 1 posee una mayor demanda por cubrir; que a una baja inversión permite obtener una mayor participación en el mercado nacional (10% participación en el mercado proveedor de metaldeck).
- Se optimiza áreas de la empresa que no están siendo utilizada adecuadamente (250 m2 que actualmente no se están utilizando).
- Los riesgos la alternativa 1 son de menor impacto que la alternativa 2; originando que sea un proyecto con menor apetito al riesgo. Al ser un proyecto de menor inversión los impactos financieros se los puede mitigar, evitar o transferir de una manera más controlada.

2.4.4 Enfoque de implementación

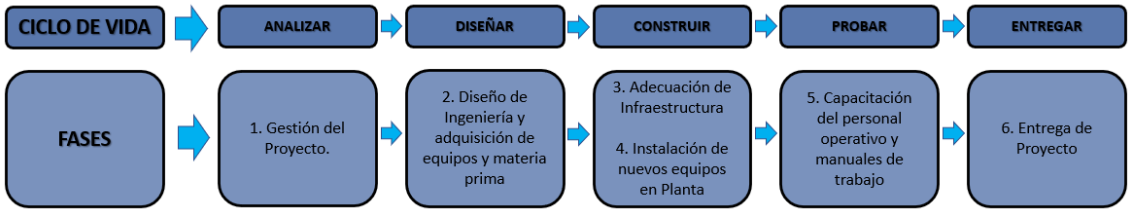
El enfoque de implementación de nuestro proyecto será siguiendo un ciclo de vida predictivo; el cual conlleva que cada fase del proyecto debe ser revisada detalladamente; ya que el atraso de cualquier fase no nos permitirá continuar de manera fluida con el proyecto; originando problemas en tiempo, alcance, costo y calidad de los entregables.

Para determinar el tipo de ciclo de vida de este proyecto se tomó en cuenta las siguientes características:

✓ Cada fase del proyecto termina con un entregable único o lección aprendida.

- ✓ Si la fase predecesora del proyecto no se concluye, no se puede continuar con la fase sucesora.
- ✓ Ciclo de vida sigue un plan desde el inicio al cierre del proyecto.

Figura 12.
Ciclo vida del proyecto



Nota: Elaboración propia

2.4.4.1 Inicialización del proyecto

Seleccionada la alternativa que cumplió en mayor porcentaje con los criterios de selección, se debe de dar inicio al proyecto; para el cual debe realizarse una reunión de apertura del proyecto con el fin de obtener la siguiente información.

1. Presentar el análisis de factibilidad de la alternativa seleccionada (caso negocio).
2. Presentar plan de gestión de beneficios
3. Realizar el acta de constitución del proyecto.
4. Formalizar el nombramiento del director del proyecto
5. Selección del equipo de proyecto.

2.4.4.2 Planeación del proyecto

Para la planeación del proyecto, es necesario tener claro los objetivos del proyecto, cuales son las fases y cuál es la forma o manera de controlarlo. Por esta razón

es necesario la elaboración, aprobación y aceptación de cada uno de los siguientes documentos, como instrumentos para la gestión del proyecto:

1. Acta de Constitución del Proyecto
2. Gestión de la Integración
3. Gestión de los Interesados
4. Gestión del Alcance
5. Gestión de Cronograma
6. Gestión de Presupuesto
7. Gestión de Calidad
8. Gestión de Recursos
9. Gestión de Comunicaciones
10. Gestión de Adquisiciones
11. Gestión de Riesgos

2.4.4.3 Ejecución del proyecto

Esta fase consiste en llevar a cabo las actividades programadas en la planificación del proyecto; cada actividad tiene un tiempo y costo determinado. El costo y tiempo lo define la cantidad de recursos destinados para cada actividad.

2.4.4.4 Supervisión del proyecto

Esta fase consiste en la supervisión y medición de resultados de cada actividad, comparándolo con los valores determinados en la planificación. La supervisión nos permite corregir cualquier tipo de desviación en tiempo, costo, alcance o calidad en el proyecto.

Para el correcto desempeño del proyecto se mantendrá la supervisión y control de todas las operaciones y actividades del proyecto con el Sistema de Gestión del Valor Ganado (EVMS), el cual permitirá

realizar el seguimiento adecuado de la ejecución del proyecto a través del presupuesto y cronograma, esto con la finalidad de aprovechar de manera eficiente los recursos de la organización de tal modo que se minimicen los riesgos mediante la toma de decisiones correctivas según sea el caso mediante el monitoreo del estado del proyecto para que se actualice y se gestionen los cambios pertinentes en las líneas bases de alcance, costo y cronograma.

2.4.4.5 Cierre del proyecto

El cierre del proyecto consiste con la entrega oficial de los entregables al cliente; pero para culminar o cerrar el proyecto se debe seguir el siguiente proceso:

1. Acta de cierre del proyecto.
2. Finalización de contratos a proveedores y a terceros involucrados.
3. Realización de las pruebas de funcionamiento correspondientes.
4. Realización del documento de entregables correspondientes.
5. Documentos de lecciones aprendidas.
6. Entrega del producto.
7. Cierre final y firmas correspondientes entre los interesados.

2.4.4.6 Post gestión del proyecto

Culminado el proyecto se le realizará una supervisión anual, en el cual se revisará las ventas anuales (Toneladas vendidas en metaldeck); se revisará a su vez lo costos directos e indirectos del proyecto (Materia prima; insumos, sueldos; etc..) y compararlas con la proyección dada por el análisis financiero; y con ello verificar que el proyecto este encaminado a cumplir con los objetivos los cuales son:

- Posicionarse en un 10% en el mercado como proveedor de metaldeck al termino del proyecto.

- Incrementar los ingresos de la empresa mediante la diversificación de los productos ofrecidos.

- Mejorar la utilidad en los proyectos de la empresa (Se revisará las ventas para proyectos propios de la empresa y cuanta utilidad generamos anualmente).

- Anualmente verificar el incremento de número de clientes; esto va encaminado con el incremento de ventas.

- Revisar anualmente los informes de capacitación del personal del proyecto; y verificarlo mediante los informes de evaluación de desempeño del personal.

El informe anual de seguimiento del proyecto será realizado por el director del proyecto; y será entregado al Patrocinador del proyecto para su respectiva revisión.

2.4.4.7 Aprobaciones

Las aprobaciones son realizadas por la junta de accionista de la empresa; los cuales delegaran a una persona de la junta directiva para que esté presente en las reuniones de control semanal; y realice el respectivo informe semanal para toda la junta de accionista de la empresa.

3. ACTA DE CONSTITUCION

3.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Tabla 42.
Acta de constitución

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
Empresa	IMET.	
Nombre del proyecto:	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck) en la empresa metalmecánica IMET.	
Cliente	Gerencia de Planta	
Fecha	Guayaquil, 5 de Mayo 2021	**Código: MPFSX**
Director de Proyecto	Ing. Gustavo Quito	
Propósito y Justificación del Proyecto		
En la actualidad la IMET. evidencia algunos problemas entre los cuales tenemos: Bajo flujo de efectivo debido al pago atrasado de los diversos clientes; baja utilidad de los proyectos en lo que respecta en el rubro de compra de materia prima; y en el desaprovechamiento de la infraestructura debido a las áreas disponibles que pueden ser utilizadas para cualquier nueva línea de negocio. Todos estos problemas se manifiestan en los estados financieros de la empresa de los últimos años, afectando de manera directa a los objetivos estratégicos de la empresa; la cual es de mejorar la rentabilidad e incremento de los ingresos mensuales con la ejecución de proyectos. Habiendo analizado la visión, misión, objetivos estratégicos e identificando las brechas en el análisis de factores; se procedió a definir dos alternativas de posible solución; la cuales fueron analizadas de manera cualitativa y cuantitativa; y mediante el análisis multicriterio de selección de alternativas se eligió a "Implementar nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck); en las áreas disponibles de la empresa." como la alternativa para ejecutarla. El análisis financiero determinó que la alternativa seleccionada es rentable (VAN=$222.874) y con mayor rentabilidad (TIR=63%). Todo este análisis fue realizado cumpliendo las políticas de inversión de la compañía; la cual al ser un proyecto de alta inversión necesita cumplir estas políticas. En lo que respecta a la inversión del proyecto es de $325.885; de la cual $250.000 serán financiada mediante un préstamo bancario a un interés de 10.21% a un plazo de 5 años; la recuperación de la inversión será de 4.62 años. La diferencia de la inversión $75.885 será dada por la empresa; mediante las utilidades que se genere en el presente año. La demanda de este producto está centralizada en las provincias del Guayas (40%), Pichincha (30%) y el resto del país (30%); lo cual esta alternativa busca cubrir una demanda nacional 1200 toneladas; de las cuales con el consumo promedio de los 3 últimos años de la empresa de 765 TON; tendríamos que cubrir la demanda promedio del mercado de 435 TON. Nuestra oferta al último año de análisis cubrirá esta demanda; permitiendo que la empresa incremente su participación en el mercado como proveedor de materia prima; la cual como objetivo es del 10%; y a su vez incrementar el catálogo de productos que se ofrece en la actualidad. A su vez este proyecto nos permitirá utilizar 250m2; que actualmente no están siendo utilizadas de una manera adecuada. Es un área que está adecuada para ser utilizada de manera inmediata para este proyecto. Con la implementación de este proyecto la empresa podrá cumplir los objetivos propuestos en su CMI.		

Descripción del proyecto y entregables

Descripción general del proyecto

A través de este proyecto la empresa IMET., contará con una línea de producción dedicada a la fabricación de metaldeck (estructura metálica), la cual estará ubicada dentro de las instalaciones de la empresa. Para el cual en el proyecto se incluye la compra de nuevos equipos; y que serán instalados en un área de 250 metros cuadrados. Debido a que es una nueva línea; se deberá contratar personal capacitado y por ende se reestructurará el organigrama actual.

Principales entregables

Se plantea la ejecución de 6 entregables principales dentro de este proyecto:
E1 - Planes de Gestión del Proyecto terminados.

E2 - Diseños / planos de la nueva línea de producción. Y Materia prima y maquinaria comprada.

E3 - Obra civil y eléctrica terminada.

E4 - Equipos de nueva línea de producción montados e informes de prueba de funcionamiento.

E5 - Personal capacitado y manuales de operación de equipos entregados.

E6 - Entrega de nueva línea de producción realizada

Requerimientos de Alto Nivel del Proyecto

Entre los requerimientos de alto Nivel del Proyecto tenemos los siguientes:

- La máquina para fabricar el metaldeck deberá producir mínimo 50 Ton. Mensuales; considerando un incremento de producción anual del 12% por los próximos 5 años; hasta llegar a la demanda de 100 Ton. Mensuales.
- Construir una cimentación resistente; para evitar problemas en la instalación de los equipos.
- Instalar los equipos de una manera segura; para evitar cualquier tipo de daño en la instalación.
- Las pruebas de los equipos deberán realizar con una producción mínima de 50 Ton.
- La nueva línea de producción deberá instalarse en un área que en la actualidad no está siendo utilizada adecuadamente.
- Capacitar al personal sobre la nueva línea de producción.
- Crear un equipo de marketing y venta.

Objetivos

Los objetivos para este proyecto se han determinado en función de las variables alcance, costo y tiempo.

Objetivos	Indicadores de Éxito
Alcance	
- Implementar una nueva línea de producción de metaldeck (acero estructural), en el espacio de la empresa actualmente	Crecimiento mayor al 10% de margen de utilidad en proyectos con metaldeck en 5 años.
	5% de aumento de ingresos-ventas a través de la diversificación de los productos-servicios ofrecidos en 5 años.

subutilizado; dentro del tiempo programado. - Capacitar al 100% al personal operativo y administrativo de la nueva línea de producción al finalizar el proyecto.	Lograr el 15% de participación en el mercado local y 10% a nivel nacional como proveedor de materia prima (metaldeck) en 5 años.
	Promedio de resultados de evaluaciones de capacitación del personal mayor al 90%.
Costo	
Cumplir con el presupuesto a la finalización del proyecto.	Desviación del presupuesto menor al 5% del presupuesto asignado.
Tiempo	
Cumplir con el cronograma del proyecto.	Variación del cronograma menor al 10%

Supuestos y Restricciones

Supuestos

- Se contará con los recursos financieros para desarrollar el proyecto.
- Estabilidad política y económica en el país.
- Variaciones mínimas en el precio internacional de la materia prima para fabricar metaldeck.
- Toda la maquinaria y equipo que se adquiera para el proyecto será nuevo y contarán con la garantía del fabricante.
- Regulaciones arancelarias se mantendrán acorde a los últimos años; esto debido a la importación de materia prima y equipos; caso contrario los costos se incrementarían.
- El proveedor proporcionará asistencia técnica durante la ejecución del proyecto en un periodo de 6 meses desde su funcionamiento inicial.
- El proveedor de la maquinaria proporcionará manuales y documentación técnica para el funcionamiento de las máquinas/equipos.

Restricciones

- El presupuesto del proyecto no podrá exceder los $ 355.839,59
-
- El proyecto deberá ser entregado en un plazo máximo de 136 días; para que inicie a operar en enero del 2022.
- La aprobación de los conceptos de diseño se llevará a cabo entre el equipo de proyectos y el personal de producción.

Riesgos de Alto Nivel

Los principales riesgos que se han identificado para el proyecto son los siguientes:

- Atraso en la recepción de maquinaria y equipos para la instalación de la nueva línea
- Que los contratistas finalicen las obras fuera del tiempo establecido.
- Que las capacitaciones dadas por el proveedor de nuevos procesos operativos y administrativos sean poco efectivas.
- Que exista una alta variación en el precio del acero a nivel internacional.

Cronograma de Hitos Principales

Hitos	Fecha limite
Elaboración de planes de gestión del proyecto culminada	vie 23/7/21
Proceso de adquisición ejecutada	vie 17/9/21

Diseños terminados y aprobados	jue 19/8/21
obra civil culminada	jue 9/9/21
Obra eléctrica terminada	mar 7/9/21
Montaje de equipos terminado	jue 14/10/21
Pruebas de funcionamiento terminado	lun 15/11/21
Personal capacitado	mié 1/12/21
Manual de estandares de proceso terminado	mar 7/12/21

Presupuesto Estimado

El proyecto tiene como presupuesto estimado $355.839,59

Interesados clave

Nombre del interesado	Rol
Ing. Juan José Lladó	Gerente de la empresa (Patrocinador)
Ing. Michelle Encalada	Coordinadora de Producción
Econ. Carolina Farfán	Coordinadora financiera
Ing. Álvaro Moreano	Coordinador técnico
Ing. Gustavo Matute	Ingeniero Civil
Ing. William Montalvo	Ingeniero eléctrico
Ing. Alex Jiménez	Contratista de instalación de equipos (Montador de equipos)
HEBEI YUFA	Proveedor de equipos importados
Ing. Gustavo Quito	Jefe de Proyectos
Lic. Rina Arellano	Coordinadora de compras

Requisitos de Aprobación de proyecto

Previo a la aprobación del proyecto se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Actas de capacitación técnica del personal.
- Documento de cierre de proveedores seleccionados.
- Toda maquinaria adquirida debe tener garantía de mínima 2 años.
- Documentos de entrega, actas, aceptación de entregables deben estar revisados y firmados por el DP y Patrocinador

Asignación del Director del Proyecto

Nombre	Cargo	Departamento/área
Ing. Gustavo Quito	Ingeniero de Proyecto	Proyectos

Autoridad del Directo del Proyecto

El director del proyecto puede seleccionar a los miembros de su equipo; y cuya responsabilidad principal es revisar y controlar los planes de gestión del proyecto (cronograma, comunicación, interesados; riesgo; calidad y costos); con el objetivo de que el proyecto cumpla todas las especificaciones definidas en el alcance; dentro del tiempo y costo establecido.

Asignación del Patrocinador del Proyecto			
Nombre	**Cargo**		**Departamento/área**
Ing.Juan José Lladó	Gerente de la empresa		Gerencia
Autoridad del Patrocinador del Proyecto			
El patrocinador del proyecto tiene la autoridad de: ● Facilitar los recursos al director del proyecto; para cumplir los objetivos establecidos. ● Aprobación del cierre del proyecto. ● Aceptación de entregables. ● Aprobación de cambios (técnicos; cronograma y presupuesto).			
Aprobaciones			
Aceptado por:	Ing. Gustavo Quito	**Aprobado por:**	Ing. Juan José Lladó
Fecha:	10/05/2021	**Fecha:**	10/05/2021
Firma:		**Firma:**	

Fuente: Elaboración propia

4. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

En esta sección se detallarán los aspectos relacionados a la dirección del proyecto, documento que integra los planes de las diferentes áreas de conocimiento donde se establece la ejecución, monitoreo y control del proyecto. Dentro de esta sección se están considerando los siguientes planes:

1.- Gestión de Integración

2.- Gestión de interesados

3.- Gestión de Alcance

4.- Gestión de Cronograma

5.- Gestión de Costos

6.- Gestión de Calidad

7.- Gestión de Recursos

8.- Gestión de Comunicaciones

9.- Gestión de Adquisiciones

10.- Gestión de Riesgos

4.1 PLAN DE GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN			
PROYECTO	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural en la empresa metalmecánica IMET.		
CODIGO	**MPFSX**	**FECHA**	16/2/2021

PROCEDIMIENTO DE DIRECCIÓN DE PROYECTO
*Elaborar de Acta de Constitución del Proyecto, documento con el cual se aprueba el inicio del proyecto. *Elaborar del Plan de Dirección de proyectos, identificando responsabilidades y actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto. *Desarrollar y gestionar la ejecución de las actividades definidas en el Plan de Dirección de Proyectos cumpliendo los requisitos establecidos. *Control y monitoreo de avances del proyecto, seguimiento de cumplimiento de indicadores y objetivos del proyecto. *Controlar las solicitudes de cambios y sus respectivas aprobaciones. *Cierre formal del proyecto.

CICLO DE VIDA			
Fase del proyecto	**Entregable**	**Consideraciones**	
		Iniciales	**Finales**
1.- Gestión del Proyecto	Planes de Gestión de Proyecto		
2.- Ingeniería y adquisición de equipos de nueva línea de producción	-Materia prima -Nuevos equipos para nueva línea de producción. -Equipos, herramientas u otro componente auxiliar. - Layout de línea de producción a instalarse. -Diseño estructural y eléctrico	Inicia luego de aprobados los diseños civiles, eléctricos, mecánicos y especificaciones técnicas de los equipos.	Esta fase puede cerrarse con el informe de conformidad de la materia prima recibida en las instalaciones de la empresa.. Se cierra esta fase una vez entregada las actas de recepción de los activos (equipos/máquinas)
3.- Adecuación de infraestructura	-Cimentación para nuevos equipos. -Instalaciones eléctricas para nuevos equipos.	Inicia una vez que los estudios y diseños estén aprobados.	Esta fase se cierra con la recepción de las instalaciones civiles y eléctricas del área donde serán instalados los equipos de la nueva línea de producción.
4.- Instalación y puesta en marcha de equipos	Montaje de equipos y Pruebas de funcionamiento de maquinaria.	Inicia con la recepción formal de las instalaciones civiles y eléctricas.	Finaliza con la aprobación exitosa de las pruebas de los equipos e instalaciones acorde a las especificaciones técnicas del proyecto.
5.- Capacitación y manual de trabajo	-Manuales de Procedimientos (físicos-digitales) -Nuevo personal operativo	Esta fase inicia con la aprobación de informes de funcionamiento de	Se finaliza con el reporte de resultados óptimos de capacitación del personal

	-Cronogramas y evaluación de capacitaciones dictadas. -Informes de evaluación	la nueva línea de producción.	
6.- Entrega de Proyecto	Acta entrega recepción.	Inicia una vez que se haya recibido todos los paquetes de trabajo del proyecto	Esta fase finaliza con la aprobación de todos los entregables del proyecto por parte del patrocinador.

PROCEDIMIENTO DE ENFOQUE DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto ha sido planificado de forma de que todo el equipo involucrado en su ejecución conozca sus responsabilidades y los entregables a su cargo. El proceso a seguir se describe a continuación:

-Inicialmente el equipo se reúne para desarrollar el Acta de Constitución del proyecto y posterior el Plan de Dirección del Proyecto, recopilando todos los documentos necesarios que sustenten las decisiones del equipo.

-Se establecen las responsabilidades y roles de cada miembro del equipo del proyecto, y la fecha de entrega de los entregables establecidos.

-Monitorear y Controlar el trabajo del proyecto, definiendo reuniones semanales del equipo para revisión del estado del proyecto en cuanto a costos, calidad y tiempo.

-Revisión y gestión de cambios a lo largo del proyecto.

-Al cierre del proyecto se verifica el cierre de todas las actividades planificadas y cumplimiento de entregables del proyecto.

-Redacción de documentos de cierre.

PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CAMBIOS

Para el presente proyecto el proceso de control integrado de cambios describe la manera en que los cambios son propuestos, aceptados o rechazados e implementados en el proyecto. Se detalla los roles y responsabilidades de los principales involucrados en el proceso de gestión de cambio, posteriormente se detalla en el numeral 4.1.1.

PROCEDIMIENTO DE MONITOREO Y CONTROL

Durante la ejecución del proyecto se llevará a cabo la medición de indicadores, los cuales permitirán llevar un correcto control del proyecto. Esta medición se la realizará a través del Sistema de Gestión de Valor Ganado (EVMS). Este control se llevará a cabo mediante reuniones semanales de todo el equipo del Proyecto

Control de Cronograma

% de Avance real vs % Avance planificado
SV: Variación de cronograma en relación tiempo
SPI: Índice de rendimiento cronograma en relación tiempo
Fecha de finalización panificada vs fecha de finalización pronosticada.

Control de Costos

CV Variación del costo
CPI Índice de desempeño del costo
EAC Estimación a la conclusión
ETC Estimación hasta la conclusión
VAC variación a la conclusión

PROCEDIMIENTO DE CIERRE DEL PROYECTO

La fase del cierre del proyecto, incluye el cierre de toda la documentación administrativa (actas) y finalización de las actividades técnicas requeridas para confirmar que el proyecto ha terminado, a su vez que los entregables han sido aceptados en función de los requisitos levantados a nivel de proceso, gestión y producto.
Lo entregables a verificarse para el cierre del proyecto son los siguientes:
*Entregables aceptados
*Documentación y aprobación de lecciones aprendidas en el formato establecido (Tabla 4.3)
*Aprobación de documentación técnica.
*Aprobación de cierre del proyecto por parte del Patrocinador

ADMINISTRACIÓN DE LÍNEAS BASE (ATCD)

Durante las reuniones de revisión del proyecto con el equipo se revisará la siguiente información:

Estado Actual del Proyecto:

1. Revisión de avances: Avance Real y Avance Planificado.
2. Eficiencia del Cronograma: SV y SPI.
3. Eficiencia del Costo: CV y CPI.

Avances del Proyecto:

1. Revisión de avances: % de avance planificado y % real del periodo.
2. Valor Ganado del Periodo: Valor Ganado Planificado y Valor Ganado Real.
3. Costo del Periodo: Costo Planificado y Costo Real.
4. Eficiencia del Costo a la fecha: CV del periodo y CPI del periodo.
5. Eficiencia del Cronograma a la fecha: SV del periodo y SPI del periodo.

Pronósticos:

1. Pronóstico del Costo: EAC, ETC y VAC
2. Pronóstico del Tiempo: EAC, ETC, VAC, fecha de término planificada y fecha de término pronosticada.

REVISIONES DE GESTIÓN DEL PROYECTO

REVISIÓN	ALCANCE	FRECUENCIA
Coordinación y Planificación del proyecto	Definición de actividades, responsabilidades. Toma de decisiones	Al inicio del proyecto
Avance de proyecto	Avances del proyecto en los aspectos de tiempo y costos.	En cada reunión de avance semanal del proyecto.
Informe al Patrocinador	Presentación del status del proyecto, avances en tiempo, costos.	Semanal

4.1.1 Gestión de Cambio

Para gestionar cualquier solicitud de cambio que afecte la línea base del proyecto se debe seguir la metodología establecida, esto incluye evaluar la solicitud, analizar sus impactos y posteriormente aceptarla o rechazarla. Para describir con más detalle este proceso, se detalla a continuación cada actividad a realizarse.

Inicio de Solicitud: El trámite para solicitar la implementación de algún cambio que afecte al proyecto se lo realizará mediante una solicitud de cambio que deberá ser presentada al Director del Proyecto, el cual deberá verificar que el formato cuente con toda la información necesaria.

Evaluación y análisis: El director del proyecto evaluará el cambio solicitado, así como el impacto que pueda afectar al alcance, cronograma y costos; una vez que la solicitud de cambio cumpla con el formato y se haga la respectiva evaluación es presentada por el director de proyecto al Comité de Control de Cambios.

Aprobación o Rechazo: El Comité de Control de Cambios integrado por el Director y Patrocinador del proyecto, serán los responsables de aprobar o negar el cambio solicitado.

Implementación: En caso de aprobarse el cambio se autorizará su implementación, procediendo a documentar y actualizar todos los documentos del proyecto. Se procederá a comunicar los cambios al equipo del Proyecto según lo establecido en el Plan de Comunicaciones. El responsable que los cambios sean aplicados de manera correcta es el Director de proyectos.

Cierre: El director del proyecto procede a la actualización la plantilla de solicitud de cambio y todos los documentos del proyecto afectados por el cambio. Genera las lecciones aprendidas y monitorea el cambio.

Se detalla a continuación los roles y responsabilidades de los principales actores relacionados a la gestión de cambios.

Tabla 43.
Roles y responsabilidades de los principales actores a la gestión de cambios.

Persona	Rol	Responsabilidad	Nivel de autoridad
Jefe de Proyecto	Jefe de Proyectos estratégicos	Recepción y gestión de solicitudes de cambios, evaluar los impactos generados por el cambio solicitado, convocar al equipo e interesados, Actualizar el registro de cambios, monitorear la aplicación de las medidas, medir riesgos.	Rechazar cambios con información deficiente para su presentación, solicitar más información para complementar una solicitud. Elevar requerimientos según amerite el nivel del cambio requerido
Patrocinador	Gerente de la empresa	Toma de decisiones y aprobación de cambios.	Decisión sobre el uso de recursos y la reserva de contingencia, aprobación de cambios dentro de lo umbrales del proyecto.
Comité de proyectos	Gerentes funcionales, Jefaturas técnicas, Coordinación	Analizar, rechazar y aprobar cambios que modifiquen las líneas base del proyecto.	Autoridad completa en proceso de gestión de cambios,
Gerencia General	Gerencia General	Toma de decisiones estratégicas, aprobación o rechazo de cambios que superen los rangos máximos designados para el proyecto	Autoridad total, autorización total de reserva de gestión y de recursos.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Gestión de Beneficios.

La Gestión de Beneficios enmarca el proceso para crear, maximizar y mantener los beneficios proporcionado por el proyecto en ejecución. Tomando en cuenta este concepto a continuación se detalla la Matriz de Beneficios. (Tabla 44)

Tabla 44.
Plan de Gestión de Beneficios

PLAN DE GESTION DE BENEFICIOS										
PROYECTO		Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural en la empresa metalmecánica IMET.								
CODIGO		**MPFSX**				**FECHA**	**16/2/2021**	**VERSIÓN**		
Tipo	**Beneficios**	**Categorización de Beneficios**				**Tiempo esperado**	**Responsable del Beneficio**	**Métrica**	**Riesgos**	**Supuestos**
		Tangible	**Intangible**	**Directo**	**Indirecto**					
Financiero	Aumentar los ingresos-ventas a través de la diversificación de los productos-servicios ofrecidos. **(OE1)**	X		X		Menor a 1 año	Accionistas/Gerencia	EBITDA / Crecimiento de un 10% en Ventas	Cambio en las condiciones políticas, económicas y sociales del país. Recursos económicos y humanos no disponibles. Variación en los tiempos de entrega de los proyectos. Error en las estimaciones y cálculo de los beneficios. Variación de	Estabilidad política y económica en el país. Variaciones mínimas en el precio internacional de la materia prima para fabricar metaldeck. Regulaciones arancelarias se mantendrán acorde a los últimos años; esto debido a la importación de materia prima y equipos; caso contrario los costos se incrementarían. Se mantendrá la legislación laboral de los últimos años; ya que la mano de obra es un factor importante para esta alternativa.
	Incrementar el margen de utilidad de los proyectos que utilicen metaldeck como materia prima; debido al bajo precio de adquisición respecto a los otros proveedores. **(OE1)**	X		X		Menor a 1 año	Accionistas/Gerencia	Utilidad operacional de los proyectos		

Aprendizaje y Conocimiento	Incrementar las habilidades y conocimientos del talento humano operativo. **(OE4)**		X		X	Menor a 1 año	Gerencia de Talento Humano	# de Colaboradores capacitados. Informes de evaluaciones de capacitación	precios en el mercado de la materia prima.	
Mercado	Captación de nuevos clientes mediante estrategias de precios competitivos en el mercado de acero estructural. **(OE1)**	X			X	1 a 2 años	Gerencia Comercial	# de nuevos clientes con respecto al año anterior		
	Posicionamiento en el mercado Nacional en lo que respecto a materiales de acero. **(OE1) (OE2)**		X		X	2 a 3 años	Gerencia Comercial	% de Participación en el mercado nacional de acero mayor al 20%		
	Incremento de nuevos productos en el catálogo de venta de la empresa **(OE1) (OE2)**	X			X	1 a 2 años	Gerencia Comercial/Gerencia	# de nuevos productos en el catálogo empresarial		

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Cierre del Proyecto.

El cierre del proyecto corresponde a la finalización de todas las actividades administrativas de recolección y finalización de documentos tanto de gestión como técnicos, además de que el proyecto ha sido aceptado, debido a que todos los entregables cumplen con los requisitos solicitados.

Validada la documentación correspondiente a todo lo relacionado con los entregables, se procede con la presentación de la información obtenida, esto lo realiza el Jefe del proyecto. Los formatos para registro de lecciones aprendidas y cierre del proyecto se detallan a continuación en las tablas 45 y 46.

Tabla 45.
Plantilla para recolección de lecciones aprendidas

Lecciones aprendidas			
Nombre del Proyecto:			
Área/Departamento			
Fecha:			
Información			
Código:			
Entregable Relacionado:			
Descripción del problema:			
Solución adoptada:			
Resultado Obtenido:			
Lección aprendida:			
Responsable de acción:			
Recomendaciones:		Buena práctica	
Revisión			
Firma:			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46.
Plantilla para cierre del Proyecto

ACTA DE CIERRE DE PROYECTO			
PROYECTO			
PREPARADO POR:		**FECHA**	
REVISADO POR:		**FECHA**	
APROBADO POR:		**FECHA**	
FECHA DE INICIO:		**FECHA FIN:**	
Integrantes		**Área**	
Descripción del Proyecto			
Aceptación de Resultados			
Objetivos del Proyecto	**Criterio de Éxito**	**Resultados**	**Variación**
Alcance			
Tiempo			
Costo			
Calidad			
Otro			
Liberación de Recursos:			
Percepción de Interesados			
Firmas de aprobaciones			
Firma del Director del Proyecto		**Firma del Patrocinador**	
Firma del Gerente General		**Firma del Auditor**	
Versión de Acta de Cierre: No.			

Fuente: Elaboración propia

4.2 PLAN DE GESTIÓN DE INTERESADOS

4.2.1 Registro de interesados

4.2.1.1 Información de interesados

Tabla 47.
Información de interesados

INFORMACIÓN DE INTERESADOS					
NOMBRE	PUESTO	ORGANIZACIÓN	UBICACIÓN	ROL EN PROYECTO	INFORMACIÓN DEL CONTACTO
Ing. Santiago Lladó	Presidente de la empresa	Grupo Lladó	Guayaquil	Accionista, junta directiva	llado@grupollado.com
Ing. Juan José Lladó	Gerente de la empresa	IMET. S.A	Guayaquil	Patrocinador	imet@imet.com
Ing. Álvaro Moreano	Coordinador ingeniería	IMET. S.A	Guayaquil	Coordinador técnico	ingenieria@imet.com
Ing. Michelle Encalada	Coordinadora de Producción	IMET. S.A	Guayaquil	Coordinadora de Producción	coordproducc@imet.com
Cristhian Villafuerte Felipe Larrosa Luis Toscano	Operadores de producción	IMET. S.A	Guayaquil	Operar los equipos del proyecto	-
Econ. Carolina Farfán	Coordinador Financiero	IMET. S.A	Guayaquil	Coordinador Financiero	coordfinanciero@imet.com
Lic. Rina Arellano	Coordinador de compras	IMET. S.A	Guayaquil	Coordinador de compras	coordcompra@imet.com
Ing. Gustavo Matute	Contratista de obra civil	MADRIDED S.A	Guayaquil	Ingeniero civil	-

Ing. William Montalvo	Contratista de instalaciones eléctricas	MONTELEC S.A	Guayaquil	Ingeniero eléctrico	-
Ing.Alex Jimenez	Contratista de Montaje de equipos	VISCONT. S.A	Guayaquil	Montador de Equipos	-
HEBEI YUFA	Proveedor de equipos importados y materia prima	HEBEI YUFA	China	Proveedor de equipos importados y materia prima	export@hebeiyufa.com
NAVECUADOR	Naviera, agente aduanero	NAVECUADOR	Ecuador	Naviera, agente aduanero	-

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.2 Información de evaluación.

Tabla 48.
Información de evaluación

INFORMACIÓN DE EVALUACIÓN					
INTERESADO	**REQUISITOS PRINCIPALES**	**EXPECTATIVAS PRINCIPALES**	**GRADO DE PODER 1-5**	**GRADO DE INTERÉS 1-5**	**FASE DE MAYOR INTERÉS**
1. Presidente de la empresa	-Revisar y aprobar el estudio de factibilidad del proyecto.	EXP01 El proyecto cumpla con los objetivos estratégicos de la empresa.	5	5	Entrega de la Obra
2. Gerente de la empresa	Revisar el avance del proyecto y proveer con los	EXP02 El proyecto optimice los recursos.	4	5	Entrega de la Obra

	recursos adecuados para el desarrollo del proyecto.	EXP03 Optimizar los recursos (humano, material) del proyecto EXP04 El producto sea de fácil uso y transporte para el usuario final. EXP05 El proyecto debe estar con seguro a catástrofe naturales.			
3. Coordinador ingeniería	-Proveer información técnica de la empresa.	EXP06 El diseño técnico cumpla con los requisitos del proyecto.	2	4	Ingeniería y adquisición de equipos de nueva línea de producción
4. Coordinadora de Producción	-Proveer información del proceso productivo de la empresa.	EXP07 El proceso de la nueva línea de producción cumpla con los requisitos del proyecto. EXP08 Las pruebas de funcionamiento son a volúmenes normal de producción.	2	4	Instalación y puesta en marcha de equipos
5. Operadores de producción	-Proveer con la mano obra técnica calificada para la operación de los nuevos equipos.	EXP09 Los nuevos equipos sean de uso y mantenimiento accesible. EXP10 Los equipos sean de manejo fácil y sus manuales en castellano.	1	2	Instalación y puesta en marcha de equipos
6. Coordinador Financiero	-Revisar y proveer el análisis financiero del proyecto; para garantizar la rentabilidad del proyecto.	EXP11 Los indicadores financieros cumplan con lo esperado por el proyecto. EXP12 El control del presupuesto sea lo más detallado posible.	1	4	Gestión de proyectos.
7. Coordinador de compras	-Realizar la adquisición de los recursos del proyecto en el tiempo estimado.	EXP13 Los proveedores cumplan con los tiempos de entrega de las adquisiciones, para no retrasar las actividades del proyecto.	1	4	Ingeniería y adquisición de equipos de nueva línea de producción

8. Contratista de obra civil	-Realizar las actividades de obra civil del proyecto.	EXP14La obra civil cumpla con las especificaciones establecidas en el proyecto.	1	2	Adecuación de infraestructura
9. Contratista de instalaciones eléctricas	-Realizar las actividades de obra eléctrica del proyecto.	EXP15 La obra eléctrica cumpla con las especificaciones establecidas en el proyecto.	1	2	Adecuación de infraestructura
10. Contratista de instalación de equipos	-Realizar el montaje de los equipos del proyecto.	EXP16 El montaje de equipos sea realizado acorde al diseño del proyecto.	1	2	Instalación y puesta en marcha de equipos
11. Proveedor de equipos importados y materia prima	- Proveer con los equipos e insumos del proyecto.	EXP17 proceso de adquisición sea realizado de una manera óptima y eficaz; para evitar cualquier inconveniente en la importación.	1	4	Instalación y puesta en marcha de equipos
12. Naviera, agente aduanero	- Proveer la logística de los materiales y equipos importados al proyecto.	EXP18 El producto importado arribe en excelente condiciones y en el tiempo estimado.	1	2	Ingeniería y adquisición de equipos de nueva línea de producción

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.3 Clasificación de interesados

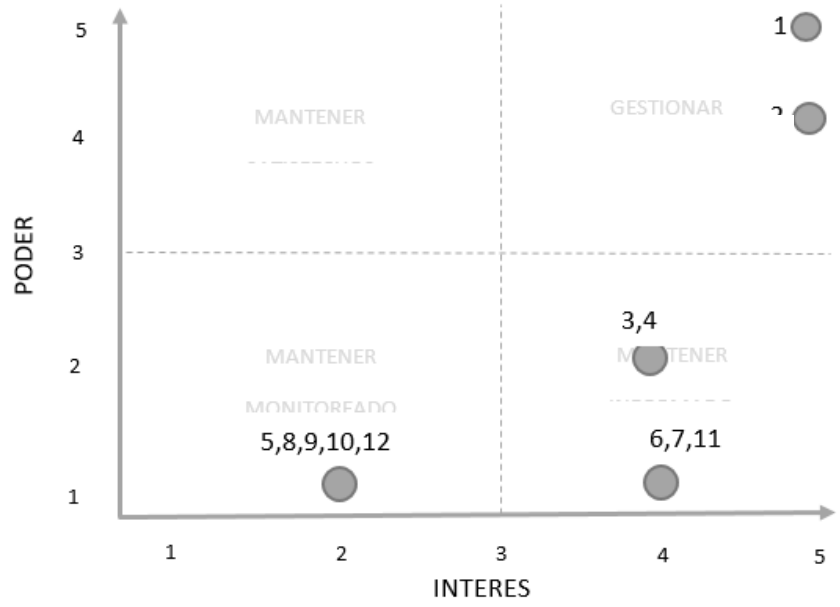
Tabla 49.
Clasificación de interesados

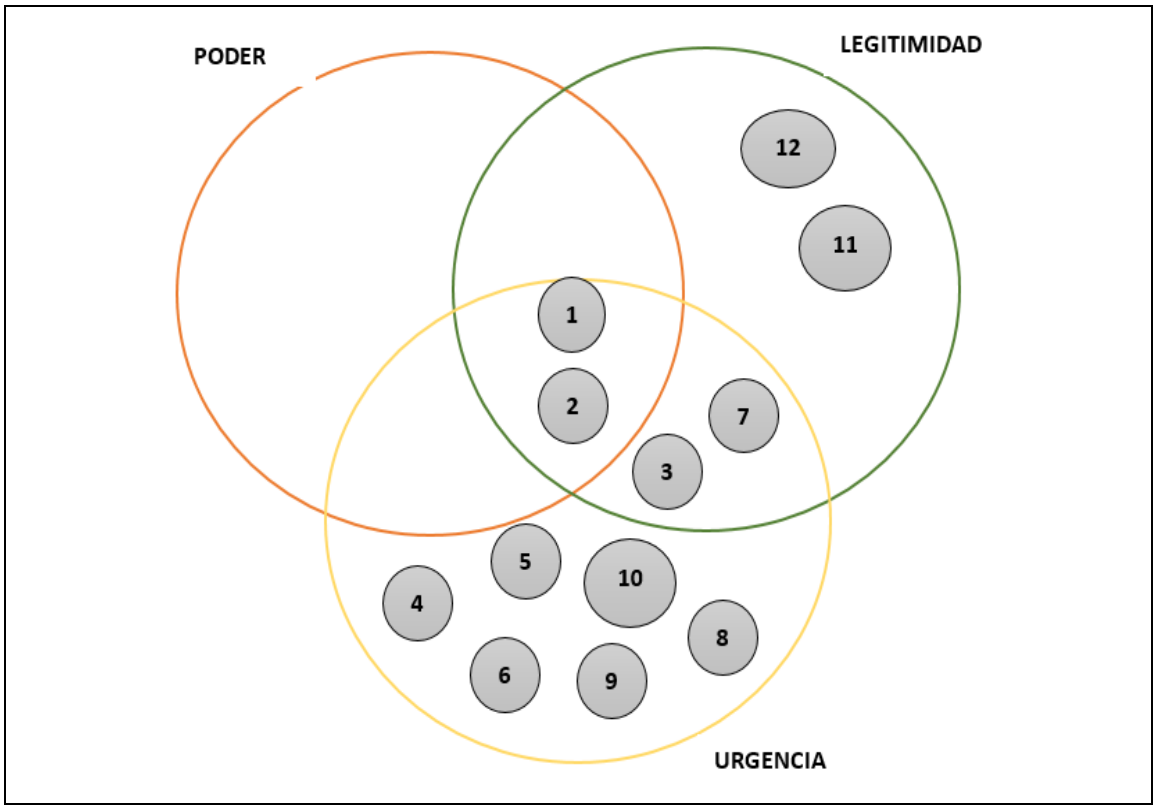
CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS		
INTERESADO	**INTERNO O EXTERNO**	**PARTIDARIO NEUTRAL RETICENTE**
1. Presidente de la empresa	Interno	Neutral
2. Gerente de la empresa	Interno	Neutral
3. Coordinador ingeniería	Interno	Partidario
4. Coordinadora de Producción	Interno	Partidario
5. Operadores de producción	Interno	Neutral
6. Coordinador Financiero	Interno	Neutral
7. Coordinador de compras	Interno	Neutral
8. Contratista de obra civil	Externo	Partidario
9. Contratista de instalaciones eléctricas	Externo	Partidario
10. Contratista de instalación de equipos	Externo	Partidario
11. Proveedor de equipos importados y materia prima	Externo	Partidario
12. Naviera, agente aduanero	Externo	Neutral

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de clasificación de interesados

Tabla 50.
Análisis de clasificación de interesados

NOMBRE PROYECTO	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural en la empresa metalmecánica IMET.
MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE INTERESADOS	
	
MODELO DE PROMINENCIA	



Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Participación actual y deseada de interesados

Tabla 51.
Participación actual y deseada de los interesados

ID	NOMBRE DEL INTERESADO	PUESTO	NIVEL DE PARTICIPACIÓN ACTUAL	NIVEL DE PARTICIPACIÓN DESEADO
INT01	Ing. Santiago Lladó	Presidente de la empresa	Neutral	Partidario
INT02	Ing. Juan José Lladó	Gerente de la empresa	Neutral	Partidario
INT03	Ing. Álvaro Moreano	Coordinador ingeniería	Partidario	Partidario
INT04	Ing. Michelle Encalada	Coordinadora de Producción	Partidario	Partidario
INT05	Cristhian Villafuerte Felipe Larrosa Luis Toscano	Operadores de producción	Neutral	Neutral
INT06	Econ. Carolina Farfán	Coordinador Financiero	Neutral	Partidario
INT07	Lic. Rina Arellano	Coordinador de compras	Neutral	Neutral

INT08	Ing. Gustavo Matute	Contratista de obra civil	Partidario	Partidario
INT09	Ing. William Montalvo	Contratista de instalaciones eléctricas	Partidario	Partidario
INT10	Ing. Alex Jiménez	Contratista de instalación de equipos	Partidario	Partidario
INT11	HEBEI YUFA	Proveedor de equipos importados y materia prima	Partidario	Partidario
INT12	NAVECUADOR	Naviera, agente aduanero	Neutral	Partidario

Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Estrategia de gestión de interesados

Tabla 52.
Estrategia de gestión de interesados

ID	NOMBRE DEL INTERESADO	PUESTO	CLASIFICACIÓN PODER/INTERÉS	NIVEL DE PARTICIPACIÓN	ESTRATEGIA
INT 01	Ing. Santiago Lladó	Presidente de la empresa	Alto/Alto	Reticente	Gestionar Altamente
INT 02	Ing. Juan José Lladó	Gerente de la empresa	Alto/Alto	Neutral	Gestionar Altamente
INT 03	Ing. Álvaro Moreano	Coordinador ingeniería	Bajo/Alto	Partidario	Mantener Informado
INT 04	Ing. Michelle Encalada	Coordinadora de Producción	Bajo /Alto	Partidario	Mantener Informado
INT 05	Cristhian Villafuerte Felipe Larrosa Luis Toscano	Operadores de producción	Bajo/Bajo	Neutral	Mantener monitoreado
INT 06	Econ. Carolina Farfán	Coordinador Financiero	Bajo /Alto	Partidario	Mantener Informado
INT 07	Lic. Rina Arellano	Coordinador de compras	Bajo/Medio	Neutral	Mantener Informado
INT 08	Ing. Gustavo Matute	Contratista de obra civil	Bajo/Bajo	Partidario	Mantener monitoreado

INT 09	Ing. William Montalvo	Contratista de instalaciones eléctricas	Bajo/Bajo	Partidario	Mantener monitoreado
INT 10	Ing. Alex Jiménez	Contratista de instalación de equipos	Bajo/Bajo	Partidario	Mantener monitoreado
INT 11	HEBEI YUFA	Proveedor de equipos importados y materia prima	Bajo /Alto	Partidario	Mantener Informado
INT12	NAVECUADOR	Naviera, agente aduanero	Bajo/Bajo	Neutral	Mantener monitoreado

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Flujo de interrelaciones de interesados

Tabla 53
Flujo de interrelaciones de interesados

ID	NOMBRE DEL INTERESADO	PUESTO	INTERRELACIÓN
INT01	Ing. Santiago Lladó	Presidente de la empresa	Recibe Reporte del Gerente
INT02	Ing. Juan José Lladó	Gerente de la empresa	Recibe Reporte de Jefe de Proyectos
INT03	Ing. Álvaro Moreano	Coordinador ingeniería	Reporta a Jefe de proyectos
INT04	Ing. Michelle Encalada	Coordinadora de Producción	Reporta a Jefe de proyectos
INT05	Cristhian Villafuerte Felipe Larrosa Luis Toscano	Operadores de producción	Reporta a Coordinadora de producción.
INT06	Econ. Carolina Farfán	Coordinador Financiero	Reporta a Jefe de proyectos y Patrocinador
INT07	Lic. Rina Arellano	Coordinador de compras	Reporta a Jefe de proyectos
INT08	Ing. Gustavo Matute	Contratista de obra civil	Reporta a Jefe de proyectos y coordinador técnico.
INT09	Ing. William Montalvo	Contratista de instalaciones eléctricas	Reporta a Jefe de proyectos y coordinador técnico.
INT10	Ing. Alex Jiménez	Contratista de instalación de equipos	Reporta a Jefe de proyectos y coordinador técnico.

INT11	HEBEI YUFA	Proveedor de equipos importados y materia prima	Reporta a Jefe de proyectos y Coordinador de compras.
INT12	NAVECUADOR	Naviera, agente aduanero	Reporta a Jefe de proyectos y Coordinador de compras.

Fuente: Elaboración propia

4.2.6 Requisitos de información de interesados

Tabla 54.
Requisitos de información de interesados

ID	NOMBRE DEL INTERESADO	PUESTO	CLASIFICACIÓN PODER/INTERÉS	ESTRATEGIA	TIPO DE COMUNICACIÓN	MOTIVO DISTRIBUCIÓN	FRECUENCIA
INT01	Ing. Santiago Lladó	Presidente de la empresa	Alto/Alto	Gestionar Altamente	Correo electrónico, oficios	Conocer el estado de avance del proyecto.	Mensual
INT02	Ing. Juan José Lladó	Gerente de la empresa	Alto/Alto	Gestionar Altamente	Informes, correo electrónico, reuniones, llamadas telefónicas.	Conocer el estado de avance del proyecto.	Semanal
INT03	Ing. Álvaro Moreano	Coordinador ingeniería	Bajo/Alto	Mantener Informado	Correo electrónico, reuniones, llamadas telefónicas.	Comunicar los avances técnicos del proyecto.	Cada 3 días
INT04	Ing. Michelle Encalada	Coordinadora de Producción	Bajo /Alto	Mantener Informado	Correo electrónico, reuniones, llamadas telefónicas.	Comunicar el avance de la instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de los nuevos equipos.	Diariamente
INT05	Cristhian Villafuerte Felipe Larrosa Luis Toscano	Operadores de producción	Bajo/Bajo	Mantener monitoreado	Reuniones	Comunicar las fallas que se realicen en las pruebas de funcionamiento.	Diariamente

INT06	Econ. Carolina Farfán	Coordinador Financiero	Bajo /Alto	Mantener Informado	Correo electrónico, reuniones, llamadas telefónicas.	Comunicar los indicadores financieros del proyecto.	Semanal
INT07	Lic. Rina Arellano	Coordinador de compras	Bajo/Medio	Mantener Informado	Correo electrónico, reuniones, llamadas telefónicas.	Comunicar las licitaciones escogidas, proveedores que cumplen con los requisitos.	Cuando se lo requiera
INT08	Ing. Gustavo Matute	Contratista de obra civil	Bajo/Bajo	Mantener monitoreado	Correo electrónico, reuniones, llamadas telefónicas.	Comunicar los avances de obra civil a los interesados, en caso de algún imprevisto.	Diariamente
INT09	Ing. William Montalvo	Contratista de instalaciones eléctricas	Bajo/Bajo	Mantener monitoreado	Correo electrónico, reuniones, llamadas telefónicas.	Comunicar los avances de obra eléctrica los interesados, en caso de algún imprevisto.	Diariamente
INT10	Ing. Alex Jiménez	Contratista de instalación de equipos	Bajo/Bajo	Mantener monitoreado	Correo electrónico, reuniones, llamadas telefónicas.	Comunicar los avances de montaje y conexión de los nuevos equipos, y en caso de algún imprevisto.	Diariamente
INT11	HEBEI YUFA	Proveedor de equipos importados y materia prima	Bajo /Alto	Mantener Informado	Correo electrónico, reuniones virtuales e informes.	Comunicar las fechas de entrega de los equipos y materia prima; para coordinar con la naviera la logística.	Diariamente

INT12	NAVECUADOR	Naviera, agente aduanero	Bajo/Bajo	Mantener monitoreado	Correo electrónico, reuniones virtuales e informes.	Comunicar las novedades en la logística de los materiales y equipos importados.	Semanalmente, diariamente

Fuente: Elaboración propia

4.2.7 Seguimiento de gestión de interesados

El seguimiento de la gestión de los interesados se lo realizará aplicando el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto, en el cual participarán todos los interesados para la emisión de los informes de avance, reportes de desempeño, solicitudes de reuniones, y demás documentos que son indispensables para el proyecto. El objetivo principal es asegurar la participación de todos los interesados en las distintas decisiones que se tomen en el proyecto.

Para realizar un seguimiento de la gestión de interesados se usará el siguiente formato; el cual deberá actualizarse semanalmente; según el número de reuniones, decisiones aprobadas, informes, u otra información recibida.

Tabla 55.
Seguimiento de interesados del proyecto

CONTROL DE INTERESADOS: SEMANA 1									
ID	**NOMBRE DEL INTERESADO**	**PUESTO**	**FIRMA DE DECISIÓN APROBADA #1**	**FIRMA DE DECISIÓN APROBADA #2**	**FIRMA DE DECISIÓN APROBADA #N**	**FIRMA DE REUNIONES ASISTIDAS, INFORMES RECIBIDOS U OTRA INFORMACIÓN #N**			
INT01	Ing. Santiago Lladó	Presidente de la empresa							
INT02	Ing. Juan José Lladó	Gerente de la empresa							
INT03	Ing. Álvaro Moreano	Coordinador ingeniería							
INT04	Ing. Michelle Encalada	Coordinadora de Producción							
INT05	Cristhian Villafuerte Felipe Larrosa Luis Toscano	Operadores de producción							
INT06	Econ. Carolina Farfán	Coordinador Financiero							
INT07	Lic. Rina Arellano	Coordinador de compras							
INT08	Ing. Gustavo Matute	Contratista de obra civil							
INT09	Ing. William Montalvo	Contratista de							

		instalaciones eléctricas							
INT10	Ing. Alex Jiménez	Contratista de instalación de equipos							
INT11	HEBEI YUFA	Proveedor de equipos importados y materia prima							
INT12	NAVECUADOR	Naviera, agente aduanero							

Fuente: Elaboración propia

4.3 . PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE

En la Gestión de Alcance del Proyecto se incluyen todos los procesos que garanticen que los trabajos del proyecto culminen con éxito. El objetivo de este plan es definir y controlar todas aquellas actividades que se incluyen y no se incluyen en el proyecto.

Tabla 56.
Plan de Gestión de Alcance

PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE			
PROYECTO	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural en la empresa metalmecánica IMET.		
CODIGO	**MPFSX**	**FECHA**	16/2/2021
PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DE ALCANCE			
La definición del alcance del proyecto se definirá de la siguiente manera: -El desarrollo del enunciado del alcance será responsabilidad del Director del proyecto, el cual deberá basarse en documentación del proyecto como el acta de constitución, documentación de requisitos y el caso de negocio, esta actividad será realizada en conjunto con el equipo del proyecto. -Se deberán establecer de manera clara y concreta los criterios de aceptación de los entregables, exclusiones, restricciones y supuestos -Una vez desarrollado el enunciado del alcance, será enviado al Patrocinador para su revisión y posterior aprobación. -El enunciado del alcance deberá ser revisado por los interesados claves internos y externos en un periodo máximo de 72 horas. -En caso de requerir modificaciones en el alcance, estas serán enviadas para su análisis y revisión, e identificar su impacto sobre los costos y el cronograma. -El documento modificado con los cambios aceptados deberá ser aprobado nuevamente por el Patrocinador. -En caso de que el Patrocinador no apruebe los cambios, éste se reunirá con el Director de proyectos para generar los ajustes y correcciones necesarias para la aprobación final. -Finalmente se procederá con la impresión del documento, recolección de firmas, y la generación de archivo físico y digital.			
PROCESO PARA ELABORAR Y APROBAR LA EDT			
La EDT del proyecto será elaborado por el Director del Proyecto en conjunto con el equipo de trabajo, y se lo realizará de la siguiente manera: -Estará estructurado según los grupos de trabajos que intervienen en cada fase. -Cada fase será subdividida hasta llegar al desglose de paquetes de trabajo. -Se asignará códigos de identificación a cada uno de los componentes del EDT. -Para una visión más detallada de los entregables, se deberá presentar una estructura física del EDT. -La EDT, deberá ser revisada y aprobada por el Patrocinador y Director de Proyecto, para su posterior impresión.			

PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DE DICCIONARIO EDT

La estructura del EDT se define con mayor detalle en el diccionario EDT, el cual se realizará de acuerdo al siguiente procedimiento:
-Una vez aprobado la EDT del proyecto, se iniciará con la generación del diccionario EDT.
-Se identifican las principales características de los entregables del proyecto, para lo cual se involucrará el criterio de especialistas con conocimientos en el área de interés (juicio de expertos).
-Se utilizará una plantilla para la elaboración del diccionario EDT, la cual deberá describir la siguiente información de los paquetes de trabajo:
1.- Nombre y código de la EDT.
2.- Descripción del entregable
3.- Actividades.
4.- Criterios de aceptación.
5.-Responsable
6.- Aprobador
7.-Costo estimado
8.- Duración
9.-Fecha límite

PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DE MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS

Para la elaboración de la MTR se realiza la recolección de los requisitos de todos los interesados claves para la ejecución del proyecto, esta matriz tiene como propósito mantener al día los requisitos válidos para el proyecto y asegurar su cumplimiento.
Para la elaboración de esta matriz, se utilizará la plantilla previamente establecida por el Director del proyecto y que contiene la siguiente información:
1. Código
2. Descripción
3. Fuente
4. Objetivo del proyecto
5. Entregable del EDT
6. Verificación
7. Medio de Validación

La MTR, será enviada al Patrocinador para su revisión y posterior aprobación.

PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN DEL ALCANCE

El proceso de verificación de alcance se lo realizará de la siguiente manera:
*El ingeniero Civil del proyecto, enviará semanalmente los informes de avances del proyecto al Director.
*El Director de proyecto, será el responsable de verificar que los entregables terminados cumplan con los criterios de aceptación y requisitos definidos anteriormente.
*Se documentará la validación de los entregables que estén concluidos y aprobados por el Patrocinador.

PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CAMBIOS

*El Director de proyecto tendrá la responsabilidad del cumplimiento de este proceso, realiza el análisis del cambio requerido al alcance, revisa su impacto en tiempo, costos y aprueba o niega la solicitud. Esta decisión es informada a través de una reunión mantenida con el Comité de Proyectos.

LINEA BASE DEL ALCANCE

Aprobadas las líneas base del alcance, tiempo y costo; cualquier cambio solicitado en el proyecto; deberán ser gestionados mediante el proceso de gestión integrado de cambios; detallado en la gestión de integración del proyecto. Esto debido a que cualquier cambio que no sea analizado adecuadamente por el comité del proyecto; podría afectar al proyecto o a los entregables en su alcance, tiempo y costo.

Se debe tener en consideración que cualquier cambio en el alcance; debe ser analizado por el comité de proyectos para que apruebe su ejecución; salvo en los cambios debido a riesgos identificados y que poseen un monto en la reserva de contingencia; pero respectos a estos cambios se debe mantenerse informados tanto al comité como al patrocinador.

Inicio del cambio: Cuando se requiera un cambio en el proyecto por parte de los interesados; esto debe notificarse al Jefe de proyectos para su respectivo análisis; el definirá si se requiere del comité para una evaluación; y en caso de realizarse a que nivel de detalle se podrá realizar.

Autoridad: El nivel de autoridad para gestionar cambios en el alcance; se encuentra definido en el plan de gestión del proyecto.

Información relevante: Para revisar los cambios con el comité del proyecto; el jefe de proyecto deberá presentar de manera conjunta con el dueño del cambio, la siguiente información:
*SV Variación de cronograma
*SPI Índice de rendimiento del cronograma
*CV Variación del costo
*CPI Índice de desempeño del costo
*Pronóstico de fecha con ejecución del cambio respecto a fecha sin ejecución del cambio.
*Registro de riesgos actualizado debido a solicitud de cambio

Análisis del impacto del cambio: En conjunto con la información relevante proporcionada; se deberá presentar los umbrales de variación permitido para el costo y tiempo del proyecto; los cuales han sido aprobados en el acta de constitución del proyecto.
*Variación máxima permisible de línea base del tiempo ≤ 10%
*Variación máxima permisible de línea base del costo ≤ 5%
Para ambos casos deben presentarse los impactos en base al costo que impacta sobre el proyecto.

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Documentación y Matriz de trazabilidad de requisitos.

El proceso de recopilación de requisitos consiste en documentar las necesidades y expectativas de los interesados. Este análisis inicia con la información recopilada del Acta de Constitución y el Registro de interesados.

A continuación, se muestra la tabla de Documentación de Requisitos y la Matriz de Trazabilidad de Requisitos:

Tabla 57.
Matriz de colección de requisitos

MATRIZ DE COLECCIÓN DE LOS REQUISITOS DEL PROYECTO							
ID - EXPECTATIVA	**PUESTO**	**SÍ**	**NO**	**SUP.**	**PARCIAL**	**ID REQ**	**REQUISITO DEFINITIVO**
INT01-EXP01	Presidente de la empresa	X				REQ01	Indicadores claves de gestión, costo, tiempo.
INT02-EXP02	Gerente de la empresa	X				REQ02	Optimizar el uso de áreas de la empresa
INT02-EXP03	Gerente de la empresa	X				REQ03	Optimizar los recursos (humano, material) del proyecto
INT02-EXP04	Gerente de la empresa		X			N/A	
INT02-EXP05	Gerente de la empresa		X			N/A	
INT03-EXP06	Coordinador de ingeniería	X				REQ04	Contar con una nueva línea de producción que cumpla con las especificaciones técnicas, calidad, durabilidad y operatividad.
INT04-EXP07	Coordinador de producción	X				REQ05	Contar con una línea de producción que fabrique elementos de acero, específicamente metaldeck
INT04-EXP08	Coordinador de producción		X			N/A	

INT05-EXP09	Operadores de producción	X				REQ04	Contar con una nueva línea de producción que cumpla con las especificaciones técnicas, calidad, durabilidad y operatividad.
INT05-EXP10	Operadores de producción		X			N/A	
INT06-EXP11	Coordinador Financiero	X				REQ06	Desarrollar un tablero de control del proyecto que contenga los indicadores claves relacionados al desempeño y variación del costo y del cronograma
INT06-EXP12	Coordinador Financiero	X				REQ07	Contratos y órdenes de compra de maquinaria con los plazos, formas de pagos y costos establecidos en las políticas de la empresa
INT07-EXP13	Coordinador de compras	X				REQ08	Contratos y órdenes de compra de materia prima con los plazos, formas de pagos y costos establecidos en las políticas de la empresa
INT08-EXP14	Contratista de obra civil	X				REQ09	Trabajos civiles que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas según la empresa
INT09-EXP15	Contratista de instalaciones eléctricas	X				REQ10	Trabajos eléctricos que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas según la empresa
INT10-EXP16	Contratista de instalación de equipos	X				REQ11	Realizar el diseño de la línea de producción de acuerdo con los layout aprobados
INT11-EXP17	Proveedor de equipos importados y materia prima	X				REQ12	Especificar los estándares de calidad de los productos para su liberación conforme.
INT12-EXP18	Naviera, agente aduanero	X				REQ13	Establecer un proceso de monitoreo de las importaciones correspondientes al proyecto

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Matriz de Integración de Requisitos

Tabla 58.
Matriz de integración de Requisitos

MATRIZ DE INTEGRACIÓN DE LOS REQUISITOS								
ID	**REQUISITO**	**FUENTE**	**CATEGORÍA**	**PRIORIDAD**	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN**	**VERIFICACIÓN**	**ENTREGABLE**	**EDT**
REQ01	Indicadores claves de gestión, costo, tiempo.	Gerente de la empresa	Gestión	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Tablero de control aceptado para monitoreo por comité de proyectos.	Tablero de control implementado en el sistema de control de la empresa	Planes de gestión de proyecto	1.1
REQ02	Optimizar el uso de áreas de la empresa	Gerente de la empresa	Técnico	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Disminución del % de espacio subutilizado de la empresa	Nuevos planos aprobados del espacio físico de la empresa	Obra civil terminada	1.3.1
REQ03	Optimizar los recursos (humano, material) del proyecto	Coordinador Financiero	Gestión	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Tablero de control aceptado para monitoreo por comité de proyectos.	Tablero de control implementado en el sistema de control de la empresa	Planes de gestión de proyecto	1.1.2
REQ04	Contar con una nueva línea de producción que cumpla con las especificaciones técnicas, calidad, durabilidad y operatividad.	Coordinadora de Producción	Técnico	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Proceso de revisión de certificados técnicos de la maquinaria.	Documento de especificaciones técnicas y calidad de los nuevos equipos de la línea de producción	Equipos de nueva línea de producción montados e informes de prueba de funcionamiento.	1.4

REQ05	Contar con una línea de producción que fabrique elementos de acero, específicamente metaldeck	Coordinadora de Producción	Técnico	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Pruebas de fabricación de metaldeck en la nueva línea satisfactorias	Informe final de las pruebas de producción de metaldeck	Instalación y puesta en marcha de equipos	1.4.2
REQ06	Desarrollar un tablero de control del proyecto que contenga los indicadores claves relacionados al desempeño y variación del costo y del cronograma	Jefe de Proyectos	Gestión	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Tablero donde se indiquen los avances del proyecto	Reporte semanal de avance de proyecto aprobado.	Planes de gestión de proyecto	1.1.2
REQ07	Contratos y órdenes de compra de maquinaria con los plazos , formas de pagos y costos establecidos en las políticas de la empresa	Coordinador de compras Proveedor de equipos importados.	Gestión	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Contratos que cumplan las condiciones comerciales establecidas en el plan de adquisiciones	Contratos realizados	Planes de gestión de proyecto	1.1.2

REQ08	Contratos y órdenes de compra de materia prima con los plazos, formas de pagos y costos establecidos en las políticas de la empresa	Coordinador de compras Proveedor de materia prima	Gestión	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Contratos que cumplan las condiciones comerciales establecidas en el plan de adquisiciones	Contratos realizados	Planes de gestión de proyecto	1.1.2
REQ09	Trabajos civiles que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas según la empresa	Contratista de obra civil	Técnico	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Requerimientos técnicos civiles según normativa	Documento de especificaciones técnicas – normativas de producto firmado	Obra civil terminada	1.3.1
REQ10	Trabajos eléctricos que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas según la empresa	Contratista de instalaciones Eléctricas	Técnico	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Requerimientos técnicos eléctricos según normativa	Documento de especificaciones técnicas – normativas de producto firmado	Obra eléctrica terminada	1.3.2
REQ11	Realizar el diseño de la línea de producción de acuerdo con los	Coordinador Ingeniería	Técnico	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Documentación del proceso de instalación de la nueva línea de producción	Documento de cada una de las fases desde la verificación en sitio hasta la instalación de la maquinaria	Diseños / planos de la nueva línea de producción. Y Materia prima y maquinaria comprada.	1.2.2

	layout aprobados							
REQ12	Especificar los estándares de calidad de los productos para su liberación conforme.	Coordinadora de Producción	Técnico	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar ☐ No debe estar	Reporte previo de estándares de calidad de producto	Entrega de documentación a usuarios finales	Planes de gestión de proyecto	1.1.2
REQ13	Establecer un proceso de monitoreo de las importaciones correspondientes al proyecto	Coordinador de compras Agentes aduaneros Navieras	Gestión	☑ Debe estar ☐ Debería estar ☐ Podría estar	Procedimiento de monitoreo de fecha de llegada de importaciones	Documento semanal de status de importaciones	Diseños / planos de la nueva línea de producción. Y Materia prima y maquinaria comprada.	1.2.1

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Tabla 59.
Matriz de trazabilidad de Requisito

MATRIZ DE INTEGRACIÓN DE LOS REQUISITOS						
ID	**REQUISITO**	**FUENTE**	**OBJETIVO DEL PROYECTO**	**ENTREGABLE**	**VERIFICACIÓN**	**VALIDACIÓN**
REQ01	Indicadores claves de gestión, costo, tiempo.	Jefe de Proyectos Gerente de la empresa	Cumplir con el presupuesto a la finalización del proyecto. Cumplir con el cronograma del proyecto.	E1	Tablero de control implementado en el sistema de control de la empresa	Informe final de indicadores del tablero
REQ02	Optimizar el uso de áreas de la empresa	Jefe de Proyectos	Implementar una nueva línea de producción de metaldeck (acero estructural), en el espacio de la empresa actualmente subutilizado; dentro del tiempo programado	E3	Nuevos planos del espacio físico de la empresa	Nuevos planos aprobados del espacio físico de la empresa
REQ03	Optimizar los recursos (humano, material) del proyecto	Coordinador Financiero	Cumplir con el presupuesto a la finalización del proyecto.	E1	Tablero de control implementado en el sistema de control de la empresa	Acta firmada de aceptación de tablero de control firmada por comité de proyectos
REQ04	Contar con una nueva línea de producción que cumpla con las especificaciones técnicas, calidad, durabilidad y operatividad.	Coordinadora de Producción	Implementar una nueva línea de producción de metaldeck (acero estructural), en el espacio de la empresa actualmente subutilizado; dentro del tiempo programado	E4	Documento de especificaciones técnicas y calidad de los nuevos equipos de la línea de producción	Especificaciones técnicas y de calidad de las maquinarias aprobadas
REQ05	Contar con una línea de producción que fabrique elementos de acero, específicamente metaldeck	Coordinadora de Producción		E4	Informe final de las pruebas de producción de metaldeck	Acta de aceptación de cumplimiento de calidad del primer lote de prueba de metaldeck
REQ06	Desarrollar un tablero de control del proyecto que contenga los indicadores claves relacionados al desempeño y variación del costo y del cronograma	Jefe de Proyectos	Cumplir con el presupuesto a la finalización del proyecto. Cumplir con el cronograma del proyecto.	E1	Reporte semanal de avance de proyecto	Reporte final aprobado del desarrollo del proyecto y sus indicadores.

REQ07	Contratos y órdenes de compra de maquinaria con los plazos , formas de pagos y costos establecidos en las políticas de la empresa	Coordinador de compras Proveedor de equipos importados.	Implementar una nueva línea de producción de metaldeck (acero estructural), en el espacio de la empresa actualmente subutilizado; dentro del tiempo programado	E1	Contratos realizados	Contratos firmados y entregados
REQ08	Contratos y órdenes de compra de materia prima con los plazos , formas de pagos y costos establecidos en las políticas de la empresa	Coordinador de compras Proveedor de materia prima		E1	Contratos realizados	Contratos firmados y entregados
REQ09	Trabajos civiles que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas según la empresa	Contratista de obra civil		E3	Documento de especificaciones técnicas – normativas de producto firmado	Reporte de inspección final Acta de entrega recepción de obra
REQ10	Trabajos eléctricos que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas según la empresa	Contratista de instalaciones eléctricas		E3	Documento de especificaciones técnicas – normativas de producto firmado	Reporte de inspección final Reporte de instalación Acta de entrega recepción de instalaciones eléctricas
REQ11	Realizar el diseño de la línea de producción de acuerdo con los layout aprobados	Coordinador ingeniería		E2	Documento de cada una de las fases desde la verificación en sitio hasta la instalación de la maquinaria	Diseños y planos aprobados y firmados.
REQ12	Especificar los estándares de calidad de los productos para su liberación conforme.	Coordinadora de Producción		E1	Entrega de documentación a usuarios finales	Acta de aceptación de la fase prueba y de lote piloto firmada
REQ13	Establecer un proceso de monitoreo de las importaciones correspondientes al proyecto	Coordinador de compras Agente aduaneros Navieras	Cumplir con el presupuesto a la finalización del proyecto. Cumplir con el cronograma del proyecto.	E2	Documento semanal de status de importaciones	Acta de recepción de las importaciones en la empresa

Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Enunciado de Alcance

Tabla 60.
Enunciado de Alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE			
PROYECTO:	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural en la empresa metalmecánica IMET.		
CODIGO:	**MPFSX**	**FECHA:**	16/2/2021
DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO			
El proyecto se llevará a cabo dentro de uno de los galpones pertenecientes a la empresa IMET, considerando la subutilización de este espacio. El proyecto contempla la puesta en marcha de una nueva línea de producción, la cual tendrá como objetivo la fabricación de estructuras de acero (metaldeck), materiales que son usados como materias primas para la ejecución de proyecto de construcción. Se procederá a la adecuación civil del galpón para la instalación de las maquinarias de origen extranjero, y de todas las instalaciones eléctricas correspondientes. El área de compras realizará el abastecimiento de materia prima para el primer trimestre del año. El personal contratado para la operación de esta nueva línea de producción contará con la debida capacitación de operación por parte del proveedor. El proyecto se dará como finalizado cuando la línea sea entregada al equipo de producción con las pruebas en marcha y resultados exitosos. **Fase 1 Gestión del Proyecto** Se enfoca en la elaboración de Documentos del Proyecto (Acta de Constitución- Interesados), elaboración de planes de Proyecto (Recursos, costos, cronograma y calidad), desarrollo y aprobación del plan para la Dirección del Proyecto tomando en cuenta que esta fase es el pilar fundamental para tener toda la información necesaria para llevar un control y monitoreo de cada parte importante durante el desarrollo del proyecto. **E1** - Planes de Gestión del Proyecto terminados. **Fase 2 Diseño de Ingeniería y Adquisición de equipos** Se refiere a la fase en la que se realiza las licitaciones y selección de proveedores de materia prima y de los nuevos equipos de la línea de producción, la colocación de las órdenes de compras, seguimientos y recepción de los activos comprados También se desarrollará los Lay Out de ubicación de equipos, Diseños estructurales y eléctricas de la nueva línea de producción. **E2** Diseños / planos de la nueva línea de producción. Y Materia prima y maquinaria comprada. **Fase 3 Adecuación de Infraestructura** Se refiere a la limpieza de las instalaciones para el inicio de las actividades de la obra civil del proyecto. Se inicia con el levantamiento topográfico de los puntos de cimentación, la excavación del material pétreo que se encuentra en los puntos de cimentación; y el armado del acero de refuerzo para los dados de cimentación. Se coloca encima de la armadura de refuerzo las placas de anclaje; dejándolo listo para fundir con el hormigón y se funde los dados de cimentación. Se revisa la red eléctrica actual de la empresa; para conocer los puntos de arranque de la nueva línea eléctrica, la compra los materiales eléctricos y la instalación de la línea principal de red eléctrica de 220v para los nuevos equipos y los breakers. **E3** Obra civil y eléctrica terminada. **Fase 4 Instalación y puesta en marcha de nuevos equipos en Planta** Se refiere al inicio del montaje de los equipos en las áreas establecidas en el diseño del layout y su conexión a la red eléctrica instalada previamente. Desarrollo de una charla técnica del instructor con los interesados de alto nivel que estarán a cargo de las pruebas de funcionamiento. Se realiza una revisión de los equipos para el inicio de las pruebas de funcionamiento con el objetivo de calibrar antes de la puesta en marcha final de la nueva línea de producción. Se entrega al final un informe de los resultados de las pruebas de funcionamiento. **E4** Equipos de nueva línea de producción montados e informes de prueba de funcionamiento concluidos. **Fase 5 Selección y capacitación del personal operativo (Proveedor)**			

Se refiere al proceso de selección de personal nuevo, esto inicia con la generación de las bases de selección del personal cumpliendo los perfiles requeridos. Se capacita teóricamente y prácticamente al nuevo personal contratado y realiza la evaluación correspondiente para establecer las aptitudes necesarias para el manejo de maquinaria y equipos nuevos
Se elabora el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.
E5 Personal capacitado y evaluado

Fase 6 Entrega de la Obra
Se entrega la nueva línea de producción mediante la firma del patrocinador en el acta de entrega del proyecto.
E6 Entrega de nueva línea de producción realizada

ENTREGABLES DEL PROYECTO	
ENTREGABLES.	**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.**
E1 - Planes de Gestión del Proyecto terminados.	*Se validaron al 100% los requerimientos del entregable 1, entregándose firmada el acta de recepción del mismo.
E2 Diseños / planos de la nueva línea de producción. Y Materia prima y maquinaria comprada.	*Planos y diseños de la nueva línea de producción firmados por Coordinador Técnico *Proceso de compra de materia prima y equipos terminado y aprobado bajos las especificaciones establecidas en los contratos.
E3 Obra civil y eléctrica terminada.	*Informe de liberación de cimentación y de obra eléctrica aprobado y firmado por el Coordinador Técnico.
E4 Equipos de nueva línea de producción montados e informes de prueba de funcionamiento concluidos	*Informe de liberación de montaje de equipos firmado por el Coordinador Técnico *Informes de pruebas de funcionamiento exitosas aprobadas por el Coordinador de producción y proveedor.
E5 Personal capacitado y manuales de operación de equipos entregados.	*Calificaciones de evaluación de operadores mayor a 80 puntos sobre 100 *Manuales de operación de equipos aprobados por el Coordinador de Producción y entregados a los operadores.
E6 Entrega de nueva línea de producción realizada	*El Acta de Entrega – Recepción de la obra aprobada por el Director del proyecto

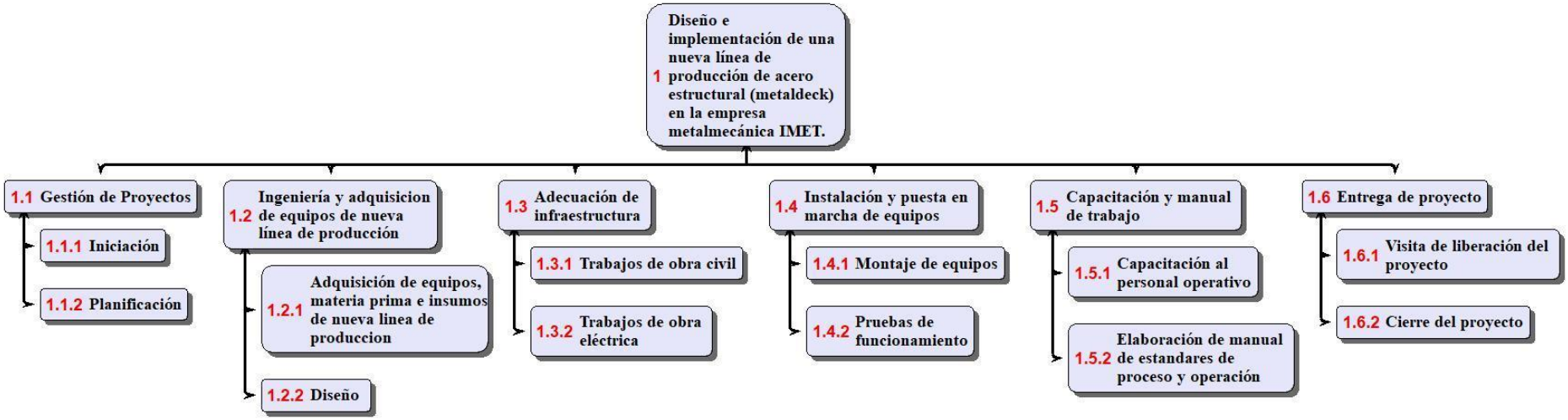
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO	
CONCEPTOS	**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**
1.- Técnicos	-Se debe tomar en cuenta el 100% de los requerimientos de los interesados para la aceptación de los productos. -Los planos, layout, y especificaciones técnicas deben cumplir con las Normativas ecuatorianas de construcción. -La zona de construcción de la nueva línea de producción debe cumplir con las medidas establecidas en los planos. -Todo el equipo usado en las instalaciones eléctricas deberá ser nuevo, y específico para el uso establecido -Las capacitaciones al personal operativo sobre manejo y funcionamiento de los equipos nuevo deberán ser evaluadas y registradas.
2.- Calidad	Los entregables deben cumplir en su totalidad las especificaciones técnicas establecidas y los diseños aprobados. Cumplir con las normas del Código ecuatoriano de construcción, Normas ambientales (TULSMA) y Normas de materiales ASTM.
3.- Comerciales	Cada uno de los entregables del proyecto debe cumplir con los establecido en los contratos de los proveedores que intervienen en el proyecto.
4.- Administrativos	Todos los entregables deben ser aprobados por el Patrocinador.

EXCLUSIONES DEL PROYECTO	
-Responsabilidad sobre el uso del producto final (metaldeck) **INT02** -Las pruebas de funcionamiento son a pequeña escala, producciones de volúmenes normales están fuera de alcance. **INT04** -Proyecto no incluye ningún tipo de seguro por daños ocasionados por terceros externos al proyecto (Catástrofes naturales).**INT02**	
RESTRICCIONES DEL PROYECTO	
INTERNOS A LA ORGANIZACIÓN	**AMBIENTALES O EXTERNOS A LA ORGANIZACIÓN**
El presupuesto del proyecto no podrá exceder los $319.783,08; con una desviación máxima permisible del 5%.	Restricciones del COE Nacional, debido a COVID 19
El proyecto deberá ser entregado en un plazo máximo de 136 días; para que inicie a operar en enero del 2022, con una desviación máxima permisible del 10%.	Restricciones o retrasos en importaciones debido a COVID 19.
HITOS	
● Elaboración de planes de gestión del proyecto culminada ● Proceso de adquisición ejecutada ● Diseños terminados y aprobados ● Obra civil culminada ● Obra eléctrica terminada ● Montaje de equipos terminado ● Pruebas de funcionamiento terminado ● Personal capacitado ● Manual de estándares de proceso terminado	
SUPUESTOS DEL PROYECTO	
Internos a la Organización	**Externos a la Organización**
Se contará con los recursos financieros para desarrollar el proyecto.	Variaciones mínimas en el precio internacional de la materia prima para fabricar metaldeck.
Toda maquinaria adquirida para el proyecto será nueva y con garantía de fabricante.	El proveedor proporcionará asistencia técnica durante la ejecución del proyecto en un periodo de 6 meses desde su funcionamiento inicial.
Los recursos propios de la organización que serán utilizados estarán aptos para el inicio del proyecto	El proveedor de la maquinaria proporcionará manuales y documentación técnica para el funcionamiento de las máquinas/equipos.
	Regulaciones arancelarias se mantendrán acorde a los últimos años; esto debido a la importación de materia prima y equipos; caso contrario los costos se incrementarían.

Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Figura 13.
Estructura de Desglose del Proyecto (EDT)



Nota: Elaboración propia

4.3.6 Diccionario EDT

Tabla 61.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.2.1

Código EDT	1.2.1
Denominación del Paquete de Trabajo	Adquisición de equipos, materia prima e insumos de nueva línea de producción
Descripción	
Se realiza las licitaciones y selección de proveedores de materia prima y de los nuevos equipos de la línea de producción, la colocación de las órdenes de compras, seguimientos y recepción de los activos comprados	
Requisitos del paquete de trabajo	
Base de datos de las órdenes de compra de materia prima y de maquinaria	
Actividades	
1.2.1.1	Realizar proceso de licitación
1.2.1.2	Seleccionar proveedor de equipos, materia prima e insumos
1.2.1.3	Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos
1.2.1.4	Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.
Criterios de Aceptación	Proceso de compra terminado y aprobado
Responsable	Coordinador de compras
Aprobador	Director de proyectos/ Coordinador financiero
Costo Estimado	$283.506,00
Duración estimada	39 días
Fecha límite	17/9/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.2.2

Código EDT	1.2.2
Denominación del Paquete de Trabajo	Diseño
Descripción	
Realizar el diseño y planos arquitectónicos del proyecto el mismo que deberá incluir; Lay Out de la nueva línea de producción (detalle de la ubicación de equipos), planos de la cimentación del galpón para área de instalación. Los planos deben incluir detalles de Plantas, cortes, fachadas, implantación, ubicación, especificaciones técnicas y firma del profesional con experiencia responsable del diseño	
Requisitos del paquete de trabajo	

*Planos y diseños 100% terminados, considerando el cumplimiento de requerimientos de la normativa vigente aplicables al campo de la construcción y cumplir con los requisitos de los patrocinadores del proyecto. *Planos digitales y físicos (impreso), los diseños y planos arquitectónicos del proyecto, incluidas las especificaciones eléctricas del mismo *Los planos y diseños deben cumplir con las especificaciones técnicas de materiales según normas ASTM del área de diseño.

Actividades	
1.2.2.1	Diseñar el lay out de nueva línea de producción
1.2.2.2	Diseñar la cimentación de nuevos equipos
1.2.2.3	Diseñar las instalaciones eléctricas para nuevos equipos
1.2.2.4	Revisar y corregir de diseños
1.2.2.5	Aprobar diseños
Criterios de Aceptación	Planos Firmados por Coordinador Técnico
Responsable	Asistente técnico
Aprobador	Coordinador técnico
Costo Estimado	$2.080,00
Duración estimada	9 días
Fecha límite	19/8/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.3.1

Código EDT	1.3.1
Denominación del Paquete de Trabajo	Trabajos de obra civil
Descripción	
Limpieza del lugar, adecuación de infraestructura, se realizarán todos los trabajos relacionados con la construcción del galpón donde se ubicará la nueva línea de producción.	
Requisitos del paquete de trabajo	
*Cumplir con las especificaciones del diseño civil. *Usar el área destinada para la instalación de la nueva línea de producción. *Cumplir con las normas de seguridad ocupacional de la empresa	
Actividades	
1.3.1.1	Limpiar el área de la nueva línea productiva
1.3.1.2	Comprar materiales de construcción
1.3.1.3	Levantar puntos topográficos de ubicación de la cimentación
1.3.1.4	Excavar y desalojar material pétreo
1.3.1.5	Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación
1.3.1.6	Cortar y montar placas de anclaje de equipos
1.3.1.7	Fundir dados de cimentación
1.3.1.8	Liberación de cimentación
Criterios de Aceptación	Informe de liberación de cimentación firmado por el Coordinador Técnico

Responsable	Asistente técnico/Ingeniero Civil
Aprobador	Coordinador técnico
Costo Estimado	$7.121,08
Duración estimada	15 días
Fecha límite	9/9/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.3.2

Código EDT	1.3.2
Denominación del Paquete de Trabajo	Trabajos de obra eléctrica
Descripción	
Instalación de cables, breakers, tableros eléctricos y accesorios necesarios para la nueva red del sistema eléctrico de la línea de producción nueva	
Requisitos del paquete de trabajo	
*Cumplir con las especificaciones del diseño eléctrico. *Instalaciones eléctricas para nuevos equipos debe ser añadida a partir de las instalaciones eléctricas actuales de la empresa. *Cumplir con las normas de seguridad ocupacional de la empresa	
Actividades	
1.3.2.1	Revisar red eléctrica del área
1.3.2.2	Comprar materiales eléctricos
1.3.2.3	Instalar línea de 220v
1.3.2.4	Instalar puntos de corriente de 220 v
1.3.2.5	Liberación de instalación eléctrica
Criterios de Aceptación	Informe de liberación de obra eléctrica firmado por el Coordinador Técnico.
Responsable	Ingeniero Eléctrico
Aprobador	Coordinador Técnico
Costo Estimado	$1.924,00
Duración estimada	13 días
Fecha límite	7/9/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.4.1

Código EDT	1.4.1
Denominación del Paquete de Trabajo	Montaje de equipos
Descripción	
Instalación de nuevos equipos en el área apropiada para la nueva línea de producción. La instalación comprende montaje sobre cimentación terminada y nueva red eléctrica.	
Requisitos del paquete de trabajo	
*Cumplir con las especificaciones técnicas del montaje de equipos. *Cumplir con las normas de seguridad ocupacional de la empresa.	

Actividades	
1.4.1.1	Asegurar equipos previos a montaje
1.4.1.2	Montar equipos
1.4.1.3	Apretar pernos de anclaje
1.4.1.4	Conectar equipos a redes eléctricas instaladas
1.4.1.5	Liberación de montaje de equipos
Criterios de Aceptación	Informe de liberación de montaje de equipos firmado por el Coordinador Técnico.
Responsable	Montador de Equipos
Aprobador	Coordinador Técnico
Costo Estimado	$3.156,00
Duración estimada	37 días
Fecha límite	14/10/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66.

Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.4.2

Código EDT	1.4.2
Denominación del Paquete de Trabajo	Pruebas de funcionamiento
Descripción	
Proceso de verificar la calidad de los sistemas instalados en la obra y de los equipos instalados en el proyecto. Se verificará el óptimo funcionamiento de la maquinaria, así como el sistema eléctrico, se realizará lotes de prueba de producción de metaldeck para verificar los estándares de calidad.	
Requisitos del paquete de trabajo	
*Ejecución de lotes de prueba de metaldeck *Informe satisfactorio de las pruebas realizadas de las maquinarias y de las redes eléctricas, emitido por el Director de Proyecto. *La aceptación formal de los entregables se realizará a través de un Acta de recepción firmada por los proveedores de la maquinaria y el Director de Proyecto.	
Actividades	
1.4.2.1	Revisar equipos previos a su uso
1.4.2.2	Abastecer de materia prima a nueva línea de producción
1.4.2.3	Pruebas de funcionamiento de equipos de nueva línea
1.4.2.4	Elaborar informes de pruebas de funcionamiento
1.4.2.5	Liberación de pruebas de funcionamiento de equipos y producto
Criterios de Aceptación	Informes de pruebas de funcionamiento aprobados por el Coordinador de Producción
Responsable	Instructor de equipos nuevos
Aprobador	Coordinador de Producción
Costo Estimado	$5.788,00
Duración estimada	20 días
Fecha límite	15/11/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 67.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.5.1

Código EDT	1.5.1
Denominación del Paquete de Trabajo	Capacitación personal Operativo
Descripción	
Impartición de charlas de capacitación al personal designado para la operación de la maquinaria, para capacitación sobre el funcionamiento y manejo de los equipos adquiridos. Se deberá realizar evaluaciones escritas al personal capacitado para medir el conocimiento adquirido durante la actividad.	
Requisitos del paquete de trabajo	
*Plan y material de capacitación basado en la información técnica de nuevos equipos entregada por los proveedores de maquinaria *Sesiones de capacitación dictadas por el personal técnico establecido	
Actividades	
1.5.1.1	Capacitar de manera teórica y práctica al personal del proceso productivo de la nueva línea de fabricación.
1.5.1.2	Evaluar al personal capacitado
1.5.1.3	Elaborar informe de resultados de evaluación de la capacitación al nuevo personal contratado.
1.5.1.4	Liberación del proceso de capacitación al nuevo personal contratado.
Criterios de Aceptación	La puntuación obtenida en la evaluación del personal capacitado deberá ser mayor o igual a 80 puntos sobre 100
Responsable	Instructor de equipos nuevos
Aprobador	Coordinador de Producción
Costo Estimado	$3.712,00
Duración estimada	12 días
Fecha límite	1/12/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.5.2

Código EDT	1.5.2
Denominación del Paquete de Trabajo	Elaboración de manual de estándares de procesos y operación
Descripción	
Definir y documentar los manuales de procedimientos de operación y estándares de calidad de los nuevos procesos de la línea.	
Requisitos del paquete de trabajo	

*Manuales entregados en forma física y digital. *Manuales escrito en idioma español *Manuales encuadernados y entregados a los responsables de áreas.

Actividades	
1.5.2.1	Recopilar información del nuevo proceso productivo
1.5.2.2	Elaborar el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.
1.5.2.3	Aprobar manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción
Criterios de Aceptación	Los manuales deben validarse con el Coordinador de Producción, mediante corridas de 24 horas de fabricación de metaldeck para verificar los estándares de procesos.
Responsable	Asistentes de producción/ Coordinador técnico
Aprobador	Coordinador de Producción
Costo Estimado	$768,00
Duración estimada	4 días
Fecha límite	7/12/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.6.1

Código EDT	1.6.1
Denominación del Paquete de Trabajo	Visita de liberación del proyecto
Descripción	
Proceso de inspección final por parte del patrocinador con las nuevas instalaciones realizadas en el proyecto.	
Requisitos del paquete de trabajo	
*Tiempo para informe de auditoría de recorrido no mayor a 2 días laborables	
Actividades	
1.6.1.1	Realizar recorrido de verificación de las nuevas instalaciones
1.6.1.2	Elaborar informe de liberación final del proyecto.
Criterios de Aceptación	El informe de liberación – El proyecto cumple con el alcance y las expectativas del patrocinador.
Responsable	Asistentes de Proyecto/ Director del proyecto
Aprobador	Patrocinador
Costo Estimado	$480,00
Duración estimada	2 días
Fecha límite	9/12/2021

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70.
Diccionario de Estructura de Desglose de Trabajo EDT 1.6.2

Código EDT	1.6.2
Denominación del Paquete de Trabajo	Cierre de Proyecto
Descripción	
Proceso de formalizar mediante Acta de Entrega y Recepción, la finalización de los trabajos de construcción de la obra y el funcionamiento de los equipos por parte de las empresas contratistas y proveedores del proyecto.	
Requisitos del paquete de trabajo	
*Acciones correctivas a nivel de calidad de producto (metaldeck) cerradas	
Actividades	
1.6.2.1	Elaborar acta de entrega de proyecto
1.6.2.2	Aprobación de acta de entrega del proyecto
Criterios de Aceptación	El Acta de Entrega – Recepción de la obra deberá tener la aprobación del patrocinador
Responsable	Asistentes de Proyecto/ Director del proyecto
Aprobador	Patrocinador
Costo Estimado	$480,00
Duración estimada	2 días
Fecha límite	13/12/2021

Fuente: Elaboración propia

4.4 PLAN DE GESTIÓN DE CRONOGRAMA

4.4.1 Plan de gestión del Tiempo

4.4.1.1 Metodología del cronograma

Cada proyecto tiene características propias; y la metodología a seleccionar debe acoplarse a dichas características. Nuestro proyecto consiste en desarrollar varios entregables; por cual la metodología que se adapta para estos tipos de proyectos es la de ruta crítica, cuyo enfoque es lograr la menor duración posible del proyecto; permitiendo identificar las actividades que no tienen holgura e identificando adicionalmente los niveles de flexibilidad en la secuencia lógica entre actividades.

4.4.1.2 Herramientas del cronograma

La herramienta que se utilizará para el desarrollo del cronograma del proyecto será MS Project 2016; la cual tiene un alto nivel de desempeño para realizar este tipo de trabajos.

4.4.1.3 Definición de actividades

La definición de actividades toma de referencia el enunciado del alcance y la estructura desglosada de trabajo; en el cual usando el método de descomposición de entregables y juicio de expertos se definirán las actividades que son necesarias para poder desarrollar dichos entregables. Toda esta información será recopilada en las reuniones que se mantendrán entre el equipo del proyecto y los expertos.

4.4.1.4 Secuenciamiento de actividades

La relación entre actividades o Secuenciamiento será realizada en base a reuniones con expertos que desarrollarán dichas actividades; para con ello obtener una optimización en los tiempos de entrega de cada entregable.

El Secuenciamiento se basará en método de diagramación por precedencia; debido a que el proyecto tiene enfoque predictivo conlleva a que la mayoría de las actividades tengan una relación F/S (Final – Inicio); sin embargo, se llevarán a cabo relación SS (Inicio-Inicio) en actividades

que pueden realizarse de manera paralela; permitiendo la optimización de tiempo de entrega de los entregables.

4.4.1.5 Estimación de Recursos de actividades

Las actividades tendrán estos 3 tipos de recursos; trabajo, material y costo. La cantidad de recurso que se destinará para cada actividad será en base a la información obtenido en las reuniones con los expertos; los cuales en base a su conocimiento determinarán los recursos que sean necesarios para cumplir con dicha actividad dentro del plazo de ejecución.

4.4.1.6 Estimación de la duración de las actividades

La estimación de duración de actividades se basará en el método de tres valores; el cual nos ayuda a definir un rango aproximado de duración para cada actividad. Este tipo de estimación toma en cuenta los tiempos del escenario más probable; del escenario optimista y del escenario pesimista. Usando el juicio de expertos nos ayudar determinar los tiempos para cada escenario; el cual usando una distribución triangular nos permitirá calcular el tiempo esperado para cada actividad. Lo que se debe de tener en cuenta es que la duración total del proyecto no puede ser mayor a 210 días; ya que ocasionaría que la nueva línea de producción no empiece en la fecha programada (enero 2022).

4.4.1.7 Nivel de exactitud

El nivel de exactitud para las estimaciones de duración de cada actividad será establecido por el equipo de trabajo; en ayuda con el juicio de expertos. Debido a que el tipo de estimación de 3 valores toma en cuenta

la incertidumbre y el riesgo; ayuda a que la duración sean de mayor nivel de exactitud; por lo que se considera un nivel de exactitud del 90%.

4.4.1.8 Unidades de medida

La unidad de medida para el desarrollo del cronograma será en días laborales.

4.4.1.9 Umbrales de control

La desviación máxima permisible con respecto a los parámetros establecidos en la línea base del plan es de +/- 10%. Este valor ha sido establecido por el Patrocinador del proyecto.

4.4.1.10 Formatos y reportes del cronograma

Tabla 71.
Formatos y reportes del cronograma

<table>
<tr><th>FORMATOS DEL CRONOGRAMA</th><th>FRECUENCIA</th></tr>
<tr><td>Formato de actividades</td><td>
<table>
<tr><td colspan="2">Proyecto:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Director del proyecto:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Fecha de Aprobación:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Aprobado por:</td><td></td></tr>
<tr><td>ID</td><td>Actividad</td><td>Descripción de actividad</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>1 sola vez</td></tr>
<tr><td>Formato de asignación de recursos</td><td>
<table>
<tr><td colspan="2">Proyecto:</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Director del proyecto:</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Fecha de Aprobación:</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Aprobado por:</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>ID</td><td>Actividad</td><td>Recurso</td><td>Tipo</td><td>Disp.</td><td>Cantidad</td><td>Supuesto</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>1 sola vez</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Formato de secuencia de actividades</td><td><table>
<tr><td colspan="2">Proyecto:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Director del proyecto:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Fecha de Aprobación:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Aprobado por:</td><td></td></tr>
<tr><td>ID</td><td>Actividad</td><td>Predecesora</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>1 sola vez</td></tr>
<tr><td colspan="2">Reportes del cronograma</td><td>Frecuencia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Reporte de avance</td><td>Semanal</td></tr>
<tr><td colspan="2">Reporte de desempeño</td><td>Semanal</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.11 Desarrollo del cronograma

Para el desarrollo del Cronograma se utilizará la herramienta Microsoft Project; el cual nos permitirá visualizar mediante un diagrama de Gantt todas las actividades secuenciadas con la duración estimada acorde a la metodología establecida. Esta herramienta nos mostrará de una manera óptima la duración final del proyecto.

4.4.1.12 Monitoreo y control del cronograma

Una vez aprobado el cronograma del proyecto se procede a establecer la línea base inicial del proyecto; la cual nos permitirá monitorear y controlar el tiempo transcurrido por cada actividad a lo largo del proyecto.

Los controles se realizarán de manera continua a lo largo del proyecto; para el cual deberán entregarse reportes de avance y reportes de desempeño semanalmente; los cuales serán presentados a todo el equipo del proyecto para tomar las acciones necesarias en caso de atrasos.

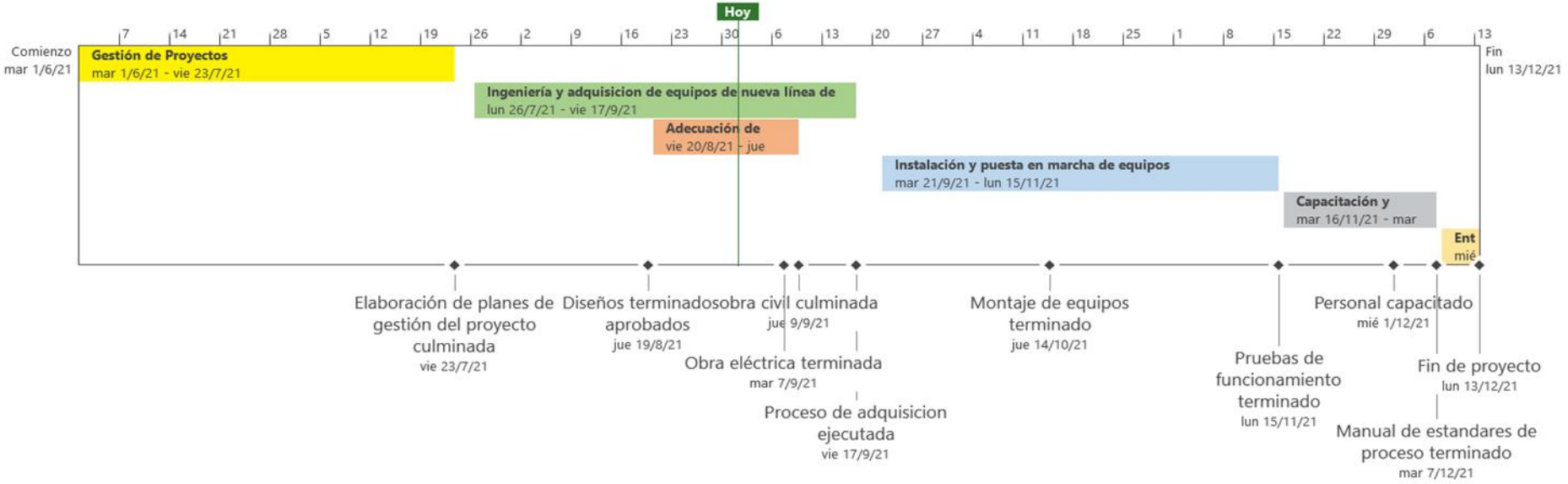
4.4.2 Cronograma del Proyecto (MS Project)

Como resultado del proceso de planificación se ha desarrollado el cronograma del proyecto; y con ayuda de MS Project se crea el cronograma y diagrama de hitos del proyecto.

4.4.2.1 Diagrama de hitos

En base al enfoque del proyecto a nivel gerencial y del patrocinador; se presenta el diagrama con fechas críticas en la escala total del tiempo del proyecto; las cuales deben ser cumplidas en el tiempo establecido.

Figura 14.
Diagrama de hitos



Nota: Elaboración propia

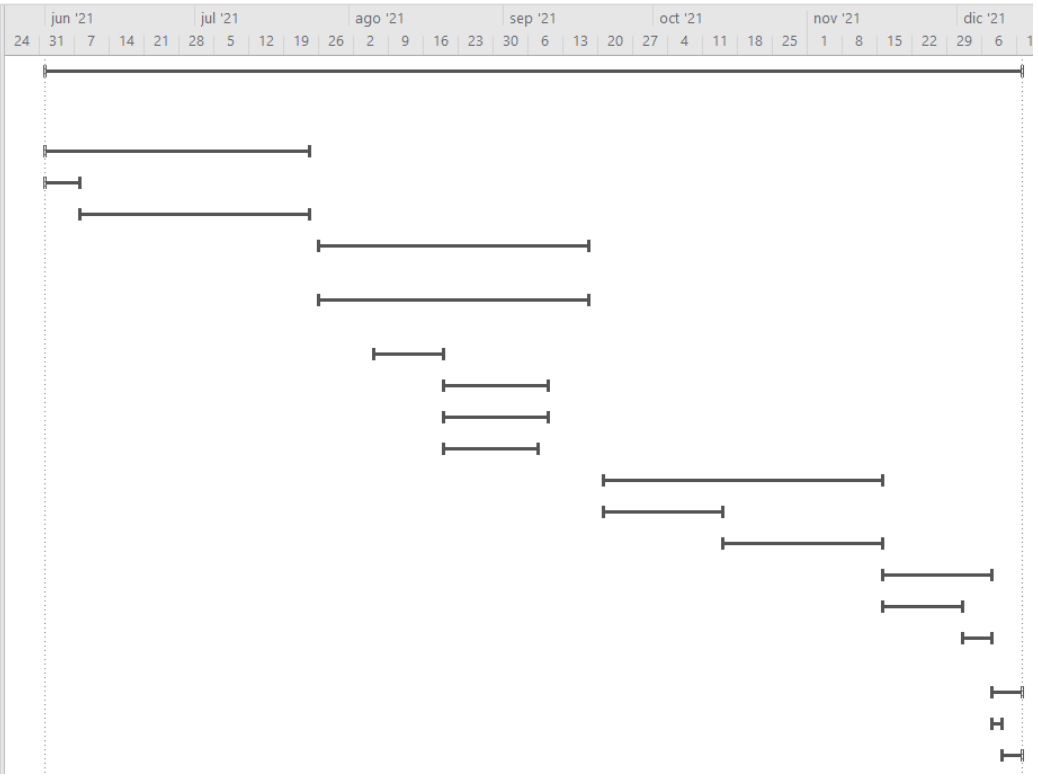
4.4.2.2 Cronograma del proyecto

Utilizando la herramienta MS Project se obtiene el diagrama de Gantt; la cual representa el modelo de programación de actividades y paquetes de trabajo con son necesarios para obtener los entregables. Para optimización visual se presentará en el diagrama de Gantt paquetes de trabajo y fases del proyecto, las cuales se muestra en la figura 14.

Figura 14.

Cronograma del Proyecto.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1	1	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck) en la empresa metalmecánica IMET.	136 días	mar 1/6/21
2	1.1	Gestión de Proyectos	39 días	mar 1/6/21
3	1.1.1	Iniciación	5 días	mar 1/6/21
8	1.1.2	Planificación	34 días	mar 8/6/21
22	1.2	Ingeniería y adquisicion de equipos de nueva línea de producción	39 días	lun 26/7/21
23	1.2.1	Adquisición de equipos, materia prima e insumos de nueva linea de produccion	39 días	lun 26/7/21
29	1.2.2	Diseño	9 días	vie 6/8/21
36	1.3	Adecuación de infraestructura	15 días	vie 20/8/21
37	1.3.1	Trabajos de obra civil	15 días	vie 20/8/21
47	1.3.2	Trabajos de obra eléctrica	13 días	vie 20/8/21
54	1.4	Instalación y puesta en marcha de equipos	37 días	mar 21/9/21
55	1.4.1	Montaje de equipos	17 días	mar 21/9/21
62	1.4.2	Pruebas de funcionamiento	20 días	vie 15/10/21
69	1.5	Capacitación y manual de trabajo	16 días	mar 16/11/21
70	1.5.1	Capacitación al personal operativo	12 días	mar 16/11/21
76	1.5.2	Elaboración de manual de estandares de proceso y operación	4 días	jue 2/12/21
81	1.6	Entrega de proyecto	4 días	mié 8/12/21
82	1.6.1	Visita de liberación del proyecto	2 días	mié 8/12/21
85	1.6.2	Cierre del proyecto	2 días	vie 10/12/21

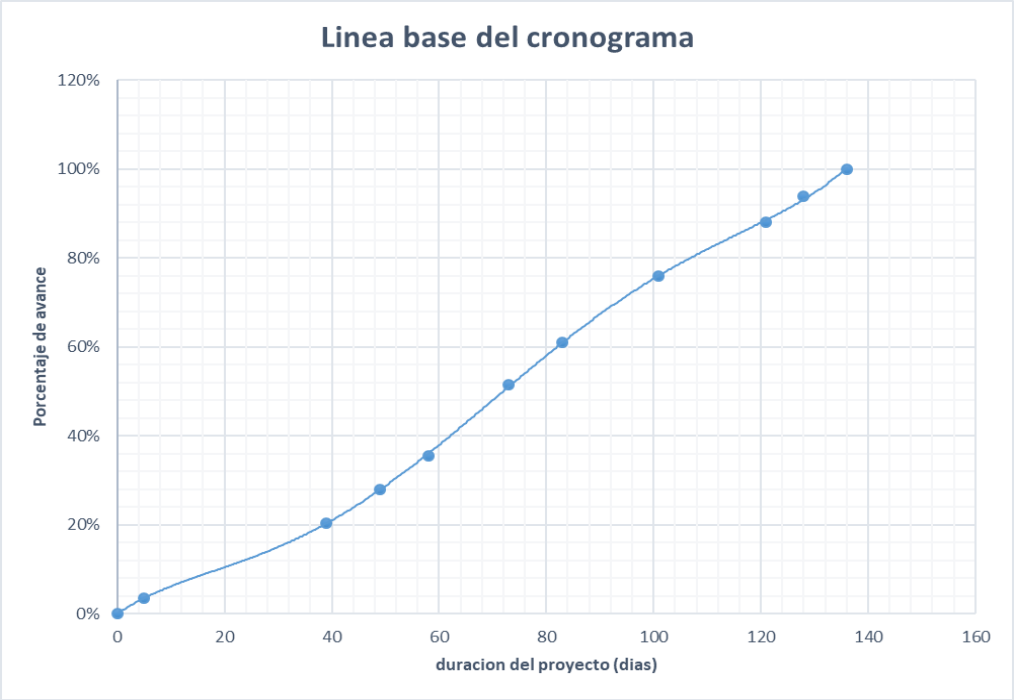


Nota: Elaboración propia

4.4.3 Línea Base del Cronograma (MS Project)

La línea base nos permitirá monitorear y controlar el avance del proyecto; esta deberá realizarse semanalmente y presentarse al equipo, patrocinador y otros interesados del proyecto; para tomar las acciones necesarias según el informe de avance y desempeño del proyecto. A continuación, se muestra la línea base del proyecto.

Figura 15.
Línea base del Proyecto



Nota: Elaboración propia

4.4.4 Listado de actividades e hitos

El listado de actividades que se requieren para realizar el proyecto se muestra en la tabla 72; con la respectiva descripción de cada actividad.

Tabla 72.
Listado de actividades e Hitos

Id.	Actividad	Descripción de actividad
2	**Gestión del Proyecto**	
3	**Iniciación**	
4	*Reunión de apertura del proyecto*	Hito. Se reúnen los interesados de alto nivel para dar apertura al proyecto.
5	Elaborar el Acta de constitución del proyecto	Se elaborará el acta de constitución del proyecto.
6	Aprobar acta de constitución del proyecto	El acta es revisada y aprobada por el patrocinador.
7	Identificar interesados	Se identifican a los interesados para todo el proyecto, con la finalidad de conocer su expectativas y obtener demás información necesarias para realizar la gestión de interesados.
8	**Planificación**	
9	Elaborar el plan de gestión de interesados del proyecto	Se elaborará el plan de gestión de los interesados del proyecto.
10	Elaborar el plan de gestión de integración del proyecto	Se elaborará el plan de gestión de integración del proyecto.
11	Elaborar el plan de gestión del alcance del proyecto	Se elaborará el plan de gestión del alcance del proyecto. Se definirán los entregables del proyecto.
12	Elaborar el plan de gestión del cronograma del proyecto	Se elaborará el plan de gestión del cronograma del proyecto; el cual determinará la duración del proyecto.
13	Elaborar el plan de gestión de los costos del proyecto	Se elaborará el plan de gestión de los costos del proyecto. Se determinará el presupuesto del proyecto.
14	Elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto	Se elaborará el plan de gestión de la calidad en relación al proyecto.
15	Elaborar el plan de gestión de los recursos del proyecto	Se elaborará el plan de gestión de los recursos necesarios para desarrollar el proyecto.
16	Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	Se elaborará el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto.
17	Elaborar el plan de gestión de los riesgos del proyecto	Se elaborará el plan de gestión de los riesgos asociados al proyecto.
18	Elaborar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	Se elaborará el plan de gestión de las adquisiciones de los recursos

		requeridos para llevar a cabo el proyecto.
19	Revisar y corregir de planes de gestión	Se procede a revisar y corregir los planes de gestión por parte del director del proyecto; previo a la revisión final del patrocinador.
20	Aprobar planes de gestión	Los planes son revisados y aprobados; para poder empezar su ejecución.
21	Elaboración de planes de gestión del proyecto culminada	Hito. Los planes de gestión están culminados; los cuales ya pueden ser ejecutados para la gestión del proyecto.
22	**Ingeniería y adquisición de equipos de nueva línea de producción**	
23	**Adquisición de equipos, materia prima e insumos de nueva línea de producción**	
24	Realizar proceso de licitación	Se procede a licitar la adquisición de equipos, materia prima e insumos para la nueva línea de producción.
25	Seleccionar proveedor de equipos, materia prima e insumos	Se seleccionará al proveedor o los proveedores que suministrarán los equipos, materia prima e insumos de la nueva línea de producción; deberán cumplir todos los requerimientos dados en las bases de licitación.
26	Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	Se procede con el proceso de compra de los equipos; materia prima e insumos necesarios para la nueva línea de producción.
27	Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.	Se entregarán en las instalaciones de la empresa los equipos, materia prima e insumos necesarios para la nueva línea de producción.
28	*Proceso de adquisición ejecutada*	Hito. Se culmina el proceso de adquisición de los equipos, materia prima e insumos de la nueva línea de producción. El proceso culmina con estos recursos entregados en la instalación de la empresa.
29	**Diseño**	
30	Diseñar el lay out de nueva línea de producción	Se diseñará el Lay out de la nueva línea de producción, es decir se escogerá el área apropiada de instalación; y a su vez la distribución optima de los equipos en el área seleccionada. Este diseño se lo mostrará en un plano que será entregado al final de esta actividad.
31	Diseñar la cimentación de nuevos equipos	Se diseñará la cimentación de los nuevos equipos; se escogerá el tipo de

		cimentación y se lo mostrará en un plano que será entregado al final de esta actividad.
32	Diseñar las instalaciones eléctricas para nuevos equipos	Se diseñará las instalaciones eléctricas de los nuevos equipos; y se lo mostrará en un plano que será entregado al final de esta actividad.
33	Revisar y corregir de diseños	Se revisarán los diseños; en base a los requerimientos técnicos del proyecto.
34	Aprobar diseños	Se aprueba los diseños por parte del coordinador técnico.
35	*Diseños terminados y aprobados*	Hito. Todos los diseños están en condición de aprobado listos para ser utilizados en el proyecto.
36	**Adecuación de infraestructura**	
37	**Trabajos de obra civil**	
38	Limpiar del área de nueva línea	Se limpiará el área de instalación de cualquier tipo de material que obstaculice con los trabajos de obra civil.
39	Comprar materiales de construcción	Se comprará los materiales de construcción de la obra civil; mostradas en los planos de diseño.
40	Levantar topografía de puntos de cimentación	Se realizará el levantamiento topográfico de los puntos de cimentación de los nuevos equipos.
41	Excavar y desalojar material pétreo	Se procederá con la excavación del material pétreo que se encuentra en los puntos de cimentación; y luego serán desalojados en un área donde no interfiera con los trabajos de obra civil.
42	Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	Se procede con el armado del acero de refuerzo para los dados de cimentación.
43	Cortar y montar placas de anclaje de equipos	Se cortaran y colocará encima de la armadura de refuerzo las placas de anclaje; dejándolo listo para fundir con el hormigón.
44	Fundir dados de cimentación	Se fundirá los dados de cimentación; ese trabajo conlleva el tiempo que se necesita para secarse.
45	Liberación de cimentación	Se procede a liberación de la cimentación por parte del coordinador técnico.
46	*Obra civil culminada*	Hito. Se entregará la cimentación de los nuevos equipos; listo para que los equipos sean instalados sobre la cimentación.
47	**Trabajos de obra eléctrica**	

48	Revisar red eléctrica del área	Se revisará la red eléctrica actual de la empresa; para conocer los puntos de arranque de la nueva línea eléctrica.
49	Comprar materiales eléctricos	Se procede a comprar los materiales eléctricos mostrados en el diseño.
50	Instalar línea de 220v	Se instala la línea principal de red eléctrica de 220v para los nuevos equipos.
51	Instalar puntos de corriente de 220 v	Se instalan los puntos de corriente de 220v; acorde a los planos de diseño.
52	Liberación de instalación eléctrica	Se procede a liberación de la obra eléctrica por parte del coordinador técnico.
53	*Obra eléctrica terminada*	Hito. Se entrega la red eléctrica para los nuevos equipos.
54	**Instalación y puesta en marcha de equipos**	
55	**Montaje de equipos**	
56	Asegurar equipos previo a montaje	Se procede a revisar que los equipos de izaje estén asegurados en los equipos previo a montarse.
57	Montar equipos	Se procede a montar los equipos en las áreas dadas en el diseño del layout; y sobre la cimentación realizada.
58	Apretar pernos de anclaje	Se procede al apriete de los pernos de anclaje; al torque requerido según el diseño.
59	Conectar equipos a redes eléctricas instaladas	Se procede a conectar los nuevos equipos a la red eléctrica instalada previamente.
60	Liberación de montaje de equipos	Se procede a liberación del montaje de la maquinaria por parte del coordinador técnico.
61	*Montaje de equipos terminado*	Hito. Se entrega los equipos instalados en su posición de trabajo.
62	**Pruebas de funcionamiento**	
63	Revisar equipos previos a su uso	El instructor en conjunto con el personal a cargo de las pruebas de funcionamiento revisarán los equipos previo a su uso; para evitar cualquier inconveniente durante las pruebas.
64	Abastecer de materia prima a nueva línea de producción	Se abastecerá la maquina con la bobina de plancha metálica adquirida previamente.
65	Pruebas de funcionamiento de equipos de nueva línea	Se realizará las pruebas de funcionamiento con el objetivo de calibrar todos los equipos previo a la puesta en marcha.
66	Elaborar informes de pruebas de funcionamiento	Se procede a elaborar los informes de pruebas e funcionamiento para

		entregarlos a los involucrados en el proyecto.
67	Liberación de pruebas de funcionamiento de equipos y producto	Se procede a liberar las pruebas de funcionamiento por parte del coordinador de producción.
68	*Pruebas de funcionamiento terminado*	Hito. Se culminan las pruebas de funcionamiento de los nuevos equipos.
69	**Capacitación y manual de trabajo**	
70	**Capacitación al personal operativo**	
71	Capacitar de manera teórica y práctica al personal del proceso productivo de la nueva línea de fabricación.	Se capacita teóricamente y prácticamente al nuevo personal contratado para la nueva línea de producción.
72	Evaluar al personal capacitado	Se evaluará al personal capacitado; para conocer si está apto para operar los nuevos equipos.
73	Elaborar informe de resultados de evaluación de la capacitación al nuevo personal contratado.	Se procede a elaborar los resultados de evaluación del personal operativo de la nueva línea de producción, para presentarla al coordinador de producción.
74	Liberación del proceso de capacitación al nuevo personal contratado.	Se libera el proceso de capacitación en base a los resultados satisfactorio de las evaluaciones.
75	*Personal capacitado*	Hito. El personal contratado y capacitado serán entregados al área de producción para empezar con la nueva línea productiva.
76	**Elaboración de manual de estándares de proceso y operación**	
77	Recopilar información del nuevo proceso productivo	Se recopila la información necesaria para el Nuevo proceso productivo.
78	Elaborar el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción	Se elaborará el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.
79	Aprobar manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción	Se aprueba el manual y procedimiento de trabajo de la nueva línea de producción por parte del coordinador de producción.
80	*Manual de estándares de proceso terminado*	Hito. Se entrega el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción al personal contratado.
81	**Entrega de la obra**	
82	**Visita de liberación del proyecto**	
83	Realizar recorrido de verificación de las nuevas instalaciones	Se realiza una visita por parte del patrocinador recorriendo las nuevas instalaciones.
84	Elaborar informe de liberación final del proyecto	Se elabora el informe de liberación final en base a las observaciones y

		comentarios realizados durante el recorrido de las nuevas instalaciones.
85	**Cierre del proyecto**	
86	Elaborar acta de entrega de proyecto	Se elabora el acta de entrega del proyecto por parte del director del proyecto.
87	Aprobación de acta de entrega del proyecto	Se aprueba el acta de entrega en base al informe satisfactorio de la liberación del proyecto.
88	*Fin de proyecto*	Hito. Finaliza el proyecto con la entrega de todos los entregables del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

4.4.5 Secuenciamiento de actividades

En la tabla 73 se muestra el secuenciamiento de las actividades; las cuales fueron realizadas acorde a la metodología de diagramación por precedencia.

Tabla 73.
Secuenciamiento de actividades

Identificación	Actividad	Predecesoras
2	**Gestión del Proyecto**	
3	**Iniciación**	
4	Reunión de apertura del proyecto	
5	Elaborar el Acta de constitución del proyecto	4FS
6	Aprobar acta de constitución del proyecto	5FS
7	Identificar interesados	6FS
8	**Planificación**	
9	Elaborar el plan de gestión de interesados del proyecto	7FS
10	Elaborar el plan de gestión de integración del proyecto	9FS
11	Elaborar el plan de gestión del alcance del proyecto	10FS
12	Elaborar el plan de gestión del cronograma del proyecto	11FS
13	Elaborar el plan de gestión de los costos del proyecto	12FS
14	Elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto	13FS

15	Elaborar el plan de gestión de los recursos del proyecto	14FS
16	Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	15FS
17	Elaborar el plan de gestión de los riesgos del proyecto	16FS
18	Elaborar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	17FS
19	Revisar y corregir de planes de gestión	18FS
20	Aprobar planes de gestión	19FS
21	Elaboración de planes de gestión del proyecto culminada	20FS
22	**Ingeniería y adquisición de equipos de nueva línea de producción**	
23	**Adquisición de equipos, materia prima e insumos de nueva línea de producción**	
24	Realizar proceso de licitación	21FS
25	Seleccionar proveedor de equipos, materia prima e insumos	24FS
26	Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	25FS
27	Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.	26FS
28	Proceso de adquisición ejecutada	27FS
29	**Diseño**	
30	Diseñar el lay out de nueva línea de producción	26FS
31	Diseñar la cimentación de nuevos equipos	30FS
32	Diseñar las instalaciones eléctricas para nuevos equipos	31CC
33	Revisar y corregir de diseños	30FS; 31FS; 32FS
34	Aprobar diseños	33FS
35	Diseños terminados y aprobados	34FS
36	**Adecuación de infraestructura**	
37	**Trabajos de obra civil**	
38	Limpiar del área de nueva línea	34FS
39	Comprar materiales de construcción	34FS
40	Levantar topografía de puntos de cimentación	39FS
41	Excavar y desalojar material pétreo	40FS
42	Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	41FS
43	Cortar y montar placas de anclaje de equipos	42FS
44	Fundir dados de cimentación	43FS
45	Liberación de cimentación	44FS
46	Obra civil culminada	45FS

47	**Trabajos de obra eléctrica**	
48	Revisar red eléctrica del área	34FS
49	Comprar materiales eléctricos	48FS
50	Instalar línea de 220v	49FS
51	Instalar puntos de corriente de 220 v	50FS
52	Liberación de instalación eléctrica	51FS
53	Obra eléctrica terminada	52FS
54	**Instalación y puesta en marcha de equipos**	
55	**Montaje de equipos**	
56	Asegurar equipos previo a montaje	27FC+1D
57	Montar equipos	56FS
58	Apretar pernos de anclaje	57FS
59	Conectar equipos a redes eléctricas instaladas	58FS
60	Liberación de montaje de equipos	59FS
61	Montaje de equipos terminado	60FS
62	**Pruebas de funcionamiento**	
63	Revisar equipos previos a su uso	61FS
64	Abastecer de materia prima a nueva línea de producción	63FS
65	Pruebas de funcionamiento de equipos de nueva línea	64FS
66	Elaborar informes de pruebas de funcionamiento	65FS
67	Liberación de pruebas de funcionamiento de equipos y producto	66FS
68	Pruebas de funcionamiento terminado	67FS
69	**Capacitación y manual de trabajo**	
70	**Capacitación al personal operativo**	
71	Capacitar de manera teórica y práctica al personal del proceso productivo de la nueva línea de fabricación.	68FS
72	Evaluar al personal capacitado	71FS
73	Elaborar informe de resultados de evaluación de la capacitación al nuevo personal contratado.	72FS
74	Liberación del proceso de capacitación al nuevo personal contratado.	73FS
75	Personal capacitado	74FS
76	**Elaboración de manual de estándares de proceso y operación**	
77	Recopilar información del nuevo proceso productivo	75FS
78	Elaborar el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción	77FS
79	Aprobar manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción	78FS
80	Manual de estándares de proceso terminado	79FS

81	**Entrega de la obra**	
82	**Visita de liberación del proyecto**	
83	Realizar recorrido de verificación de las nuevas instalaciones	80FS
84	Elaborar informe de liberación final del proyecto	83FS
85	**Cierre del proyecto**	
86	Elaborar acta de entrega de proyecto	84FS
87	Aprobación de acta de entrega del proyecto	86FS
88	Fin de proyecto	87FS

Fuente: Elaboración propia

4.4.6 Estimación de recursos de actividades

La estimación de recursos en las actividades se realizó mediante el juicio de expertos; los cuales determinaron de manera óptima los recursos que eran necesarios para realizar cada actividad. En la tabla 73 se muestra los recursos estimados para cada actividad.

Tabla 74.

Estimación de recursos de actividades

Id.	Actividad	Recursos	Tipo	Disp.	Cant.	Supuesto
5	Elaborar el Acta de constitución del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	El acta cumple con lo requerido por el patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
7	Identificar interesados	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La identificación de los interesados se lo realiza de una manera rápida y óptima.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
9	Elaborar el plan de gestión de interesados del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
10	Elaborar el plan de gestión de integración del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
11	Elaborar el plan de gestión del alcance del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
		Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	
		Coordinador financiero	Trabajo	25%	1	
12	Elaborar el plan de gestión del cronograma del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
		Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	

13	Elaborar el plan de gestión de los costos del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
		Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	
		Coordinador financiero	Trabajo	100%	1	
14	Elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
		Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	
15	Elaborar el plan de gestión de los recursos del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
		Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	
16	Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
18	Elaborar el plan de gestión de los riesgos del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
		Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	

		Coordinador financiero	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de compras	Trabajo	25%	1	
19	Elaborar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	La información obtenida cumple con lo requerido para el proyecto; por tanto, tiene la aprobación del patrocinador.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
		Coordinador de compras	Trabajo	100%	1	
20	Revisar y corregir de planes de gestión	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	Las revisiones son cambios menores; lo cual hace más fácil su revisión.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
24	Realizar proceso de licitación	Coordinador de compras	Trabajo	100%	1	El proceso será realizado mediante concurso de méritos, y será por medios virtuales.
		Asistente de compras	Trabajo	100%	1	
		Asistente de compras	Trabajo	100%	1	
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
25	Seleccionar proveedor de equipos, materia prima e insumos	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	El proveedor seleccionado cumple con todos los requerimientos para el proyecto.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	
		Coordinador de compras	Trabajo	100%	1	
		Asistente de compras	Trabajo	100%	1	
		Coordinador financiero	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	
		Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	
26		Materia prima	Material	100%	190 Ton.	Los equipos, materia prima e insumos deberán cumplir con

	Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	Enrolladora de plancha	Material	100%	1	todos los requisitos para la nueva línea de producción.
		Insumos de maquinarias	Costo	100%	1	
		Máquina para fabricación de metaldeck	Material	100%	1	
		PLC (controladora de proceso de fabricación)	Material	100%	1	
		Perchas de almacenamiento	Material	100%	10	
		Polipasto (capacidad 10 Ton.)	Material	100%	1	
		Puente grúa (capacidad 10 Ton.)	Material	100%	1	
		Tren mesa de descarga	Material	100%	1	
		Yales eléctrico	Material	100%	2	
		Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	
		Coordinador financiero	Trabajo	50%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	
		Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
		Coordinador de compras	Trabajo	100%	1	
		Asistente de compras	Trabajo	100%	1	
27	Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.	Coordinador de compras	Trabajo	10%	1	Los equipos, materia prima e insumos cumple con todos los requerimientos dados por la aduana.
		Asistente de compras	Trabajo	10%	1	
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	10%	1	

		Naviera (Logística Proveedor-Puerto-Empresa)	Costo	100%	1	
30	Diseñar el layout de nueva línea de producción	Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	Se tendrá disponible el layout actual de la empresa.
		Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
31	Diseñar la cimentación de nuevos equipos	Ingeniero Civil	Trabajo	100%	1	Se tendrá la carga viva y muerta que generan los nuevos equipos.
		Asistente civil	Trabajo	50%	1	
32	Diseñar las instalaciones eléctricas para nuevos equipos	Ingeniero eléctrico	Trabajo	100%	1	Se tendrá disponible el layout actual de la red eléctrica de la empresa.
		Ayudante eléctrico	Trabajo	100%	1	
33	Revisar y corregir de diseños	Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	Las revisiones son cambios de baja complejidad.
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
		Ingeniero Civil	Trabajo	100%	1	
		Ingeniero eléctrico	Trabajo	100%	1	
34	Aprobar diseños	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	Las aprobaciones son rápidas; en base del cumplimiento de todas las especificaciones técnicas del proyecto.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	
38	Limpiar el área de la nueva línea productiva	Maestro albañil	Trabajo	100%	1	Disponibilidad de acceso al área seleccionada.
		Ayudante albañil	Trabajo	100%	2	
		Montacarga	Trabajo	100%	1	
39	Comprar materiales de construcción	Coordinador de compras	Trabajo	50%	1	Disponibilidad de materiales con los diferentes proveedores.
		Asistente de compras	Trabajo	50%	1	
		Ingeniero Civil	Trabajo	50%	1	
		Acero de refuerzo y placas de anclaje	Material	100%	700 Kg.	

		Hormigón	Material	100%	12 m3	
		Pernos de anclaje	Material	100%	40	
40	Levantar puntos topográficos de ubicación de la cimentación	Servicio Topográfico	Costo	100%	1	Equipo topográfico calibrado y en excelente condiciones.
		Ingeniero civil	Trabajo	100%	1	
		Maestro albañil	Trabajo	100%	1	
		Ayudante albañil	Trabajo	100%	1	
41	Excavar y desalojar material pétreo	Ingeniero civil	Trabajo	100%	1	El material pétreo desalojado será usado para rellenar áreas anexas a la empresa; con esto se omite el costo de traslado del material pétreo.
		Maestro albañil	Trabajo	100%	1	
		Ayudante albañil	Trabajo	100%	1	
		Servicio de desalojo de material pétreo	Costo	100%	1	
		Taladro Percutor	Material	50%	1	
42	Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	Ingeniero civil	Trabajo	100%	1	El material de refuerzo cumplirá las especificaciones según plano de diseño.
		Maestro albañil	Trabajo	100%	1	
		Ayudante albañil	Trabajo	100%	2	
		Asistente civil	Trabajo	100%	1	
43	Cortar y montar placas de anclaje de equipos	Ingeniero civil	Trabajo	100%	1	Las placas de anclaje estarán cortadas según diseño.
		Asistente civil	Trabajo	100%	1	
		Maestro albañil	Trabajo	100%	1	
		Ayudante albañil	Trabajo	100%	2	
		Servicio de corte de placas	Costo	100%	1	
		Servicio Topográfico	Costo	100%	1	
44	Fundir dados de cimentación	Ingeniero civil	Trabajo	100%	1	El hormigón cumplirá todas las especificaciones del diseño.
		Maestro albañil	Trabajo	100%	1	
		Ayudante albañil	Trabajo	100%	2	
		Asistente civil	Trabajo	100%	1	
		Hormigonera manual	Trabajo	100%	1	
45	Liberación de cimentación	Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	

48	Revisar red eléctrica del área	Ingeniero eléctrico	Trabajo	100%	1	Se tendrá disponible el layout actual de la red eléctrica de la empresa.
		Ayudante eléctrico	Trabajo	100%	2	
49	Comprar materiales eléctricos	Ingeniero eléctrico	Trabajo	100%	1	Disponibilidad de materiales con los diferentes proveedores.
		Ayudante eléctrico	Trabajo	50%	2	
		Coordinador de compras	Trabajo	50%	1	
		Asistente de compras	Trabajo	50%	1	
		Insumos eléctricos	Costo	100%	1	
50	Instalar línea de 220v	Ingeniero eléctrico	Trabajo	75%	1	No habrá inconveniente con la línea actual, con el objetivo de no perjudicar a la línea de equipos existentes.
		Ayudante eléctrico	Trabajo	100%	2	
		Ayudante eléctrico	Trabajo	100%	2	
51	Instalar puntos de corriente de 220 v	Ingeniero eléctrico	Trabajo	100%	1	Puntos de corriente serán correctamente instalados.
		Ayudante eléctrico	Trabajo	100%	2	
52	Liberación de instalación eléctrica	Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
56	Asegurar equipos previo a montaje	Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	Los equipos no tendrán imperfecciones de fábrica o daños ocasionados en el transporte.
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
		Montador de equipos	Trabajo	100%	1	
		Ayudante de montaje	Trabajo	100%	3	
57	Montar equipos	Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	Los equipos serán montados cumplirá según indicaciones dados en el diseño.
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
		Montador de equipos	Trabajo	100%	1	
		Ayudante de montaje	Trabajo	100%	3	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	
		Director del Proyecto	Trabajo	25%	1	
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	

		Grúa	Trabajo	100%	1	
58	Apretar pernos de anclaje	Montador de equipos	Trabajo	100%	1	El apriete será acorde al impuesto en el diseño.
		Ayudante de montaje	Trabajo	100%	3	
59	Conectar equipos a redes eléctricas instaladas	Montador de equipos	Trabajo	100%	1	Los equipos serán conectados correctamente.
		Ayudante de montaje	Trabajo	100%	3	
		Ingeniero eléctrico	Trabajo	100%	1	
		Ayudante eléctrico	Trabajo	100%	1	
		Coordinador técnico	Trabajo	25%	1	
		Director del Proyecto	Trabajo	25%	1	
		Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	
60	Liberación de montaje de equipos	Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
63	Revisar equipos previos a su uso	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	Los equipos no tendrá observaciones por parte del instructor.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	3	
		Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	
		Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	100%	1	
		Asistente de producción	Trabajo	100%	2	
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
64	Abastecer de materia prima a nueva línea de producción	Coordinador de producción	Trabajo	25%	1	Materia prima será de fácil instalación.
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	100%	1	
		Operador de producción	Trabajo	100%	2	
65		Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	

	Pruebas de funcionamiento de equipos de nueva línea	Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	Los defectos detectados en la pruebas no serán de gran consideración como para que afecte con el transcurso del proyecto.
		Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	
		Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	100%	1	
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
		Operador de producción	Trabajo	100%	3	
66	Elaborar informes de pruebas de funcionamiento	Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	La información proporcionada en el informe cumple con los requerimientos del patrocinador e interesados.
		Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
		Asistente de producción	Trabajo	100%	2	
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	100%	1	
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
67	Liberación de pruebas de funcionamiento de equipos y producto	Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	Las pruebas de funcionamiento fueron satisfactorias.
		Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	
71	Capacitar de manera teórica y práctica al personal del proceso productivo de la nueva línea de fabricación.	Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	Área de capacitación disponible para los días de capacitación al personal contratado.
		Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	
		Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
		Asistente de producción	Trabajo	100%	2	
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	100%	1	
72	Evaluar al personal capacitado	Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	

		Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	El 90% del personal está apto para trabajar de manera inmediata; el resto deberá capacitarse nuevamente hasta pasar la evaluación.
		Asistente de producción	Trabajo	100%	2	
73	Elaborar informe de resultados de evaluación de la capacitación al nuevo personal contratado.	Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	La información para elaborar los informes son claros y conciso.
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
		Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	
		Asistente de producción	Trabajo	100%	2	
		Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	
74	Liberación del proceso de capacitación al nuevo personal contratado.	Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	Los resultados de las evaluaciones son satisfactorias.
77	Recopilar información del nuevo proceso productivo	Asistente de producción	Trabajo	100%	2	La información es de fácil acceso.
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
78	Elaborar el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.	Asistente de producción	Trabajo	100%	2	No existe supuesto.
		Asistente técnico	Trabajo	100%	1	
		Coordinador técnico	Trabajo	100%	1	
79	Aprobar manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción	Coordinador de producción	Trabajo	100%	1	El manual cumple con los especificaciones técnicas del proyecto.
83	Realizar recorrido de verificación de las nuevas instalaciones	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	El recorrido se lo realiza sin ningún inconveniente.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
84	Elaborar informe de liberación final del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	No existe supuesto.
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	
86	Elaborar acta de entrega de proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	100%	1	No existe supuesto.

		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	100%	2	

Fuente: Elaboración propia

4.4.7 Estimación de duración de actividades

En la tabla 75 muestra la estimación de las actividades del proyecto.

Tabla 75.
Estimación duración de actividades

Nombre de tarea	Duración (días)	Ruta critica
Reunión de apertura del proyecto	0	
Elaborar el Acta de constitución del proyecto	3	Si
Aprobar acta de constitución del proyecto	1	Si
Identificar interesados	1	Si
Elaborar el plan de gestión de interesados del proyecto	2	Si
Elaborar el plan de gestión de integración del proyecto	2	Si
Elaborar el plan de gestión del alcance del proyecto	4	Si
Elaborar el plan de gestión del cronograma del proyecto	3	Si
Elaborar el plan de gestión de los costos del proyecto	4	Si
Elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto	2	Si
Elaborar el plan de gestión de los recursos del proyecto	3	Si
Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	2	Si
Elaborar el plan de gestión de los riesgos del proyecto	4	Si
Elaborar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	2	Si
Revisar y corregir de planes de gestión	5	Si
Aprobar planes de gestión	1	Si
Elaboración de planes de gestión del proyecto culminada	0	
Realizar proceso de licitación	4	Si
Seleccionar proveedor de equipos, materia prima e insumos	1	Si
Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	4	Si
Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.	25	No

Proceso de adquisición ejecutada	0	
Diseñar el lay out de nueva línea de producción	3	Si
Diseñar la cimentación de nuevos equipos	4	No
Diseñar las instalaciones eléctricas para nuevos equipos	3	No
Revisar y corregir de diseños	1	Si
Aprobar diseños	1	Si
Diseños terminados y aprobados	0	
Limpiar el área de la nueva línea productiva	2	No
Comprar materiales de construcción	4	No
Levantar puntos topográficos de ubicación de la cimentación	1	Si
Excavar y desalojar material pétreo	2	No
Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	2	Si
Cortar y montar placas de anclaje de equipos	1	Si
Fundir dados de cimentación	1	Si
Liberación de cimentación	1	Si
Obra civil culminada	0	
Revisar red eléctrica del área	1	Si
Comprar materiales eléctricos	4	No
Instalar línea de 220v	5	No
Instalar puntos de corriente de 220 v	2	Si
Liberación de instalación eléctrica	1	Si
Obra eléctrica terminada	0	
Asegurar equipos previo a montaje	2	Si
Montar equipos	10	Si
Apretar pernos de anclaje	1	Si
Conectar equipos a redes eléctricas instaladas	3	No
Liberación de montaje de equipos	1	Si
Montaje de equipos terminado	0	
Revisar equipos previos a su uso	1	Si
Abastecer de materia prima a nueva línea de producción	2	Si
Pruebas de funcionamiento de equipos de nueva línea	15	No
Elaborar informes de pruebas de funcionamiento	1	Si
Liberación de pruebas de funcionamiento de equipos y producto	1	Si

Pruebas de funcionamiento terminado	0	
Capacitar de manera teórica y práctica al personal del proceso productivo de la nueva línea de fabricación.	8	No
Evaluar al personal capacitado	2	Si
Elaborar informe de resultados de evaluación de la capacitación al nuevo personal contratado.	1	Si
Liberación del proceso de capacitación al nuevo personal contratado.	1	Si
Personal capacitado	0	
Recopilar información del nuevo proceso productivo	1	Si
Elaborar el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.	2	No
Aprobar manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción	1	Si
Manual de estándares de proceso terminado	0	
Realizar recorrido de verificación de las nuevas instalaciones	1	Si
Elaborar informe de liberación final del proyecto	1	Si
Elaborar acta de entrega de proyecto	1	
Aprobación de acta de entrega del proyecto	1	Si
Fin de proyecto	0	Si

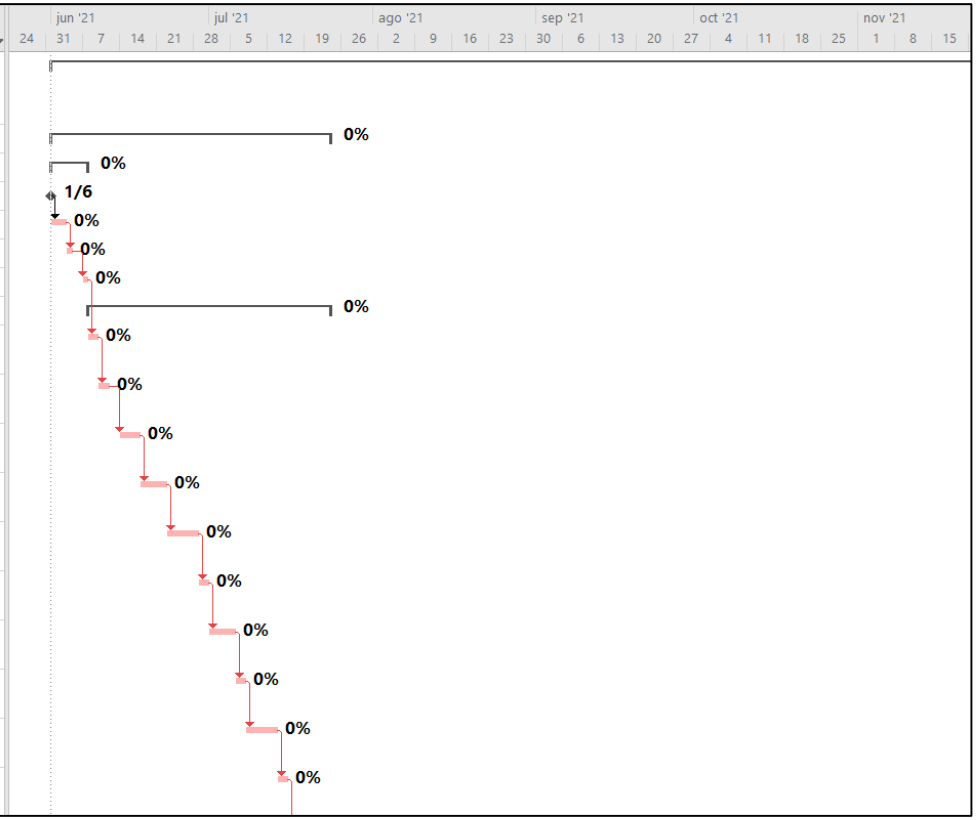
Fuente: Elaboración propia

4.4.8 Ruta crítica (MS Project)

La Ruta crítica en MS Project se la identifica en el diagrama de Gantt; las cuales se muestran de color rojo. En las siguientes figuras se muestra el diagrama de ruta crítica que muestra el MS Project.

Figura 16.
Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 1

Ic	EDT	Nombre de tarea	Duració	Comienzo	Fin
1	1	**Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck) en la empresa metalmecánica IMET.**	**136 días**	**mar 1/6/21**	**lun 13/12/21**
2	1.1	**Gestión de Proyectos**	**39 días**	**mar 1/6/21**	**vie 23/7/21**
3	1.1.1	**Iniciación**	**5 días**	**mar 1/6/21**	**lun 7/6/21**
4	1.1.1.1	Reunión de apertura del proyecto	0 días	mar 1/6/21	mar 1/6/21
5	1.1.1.2	Elaborar el Acta de constitución del proyecto	3 días	mar 1/6/21	jue 3/6/21
6	1.1.1.3	Aprobar acta de constitución del proyecto	1 día	vie 4/6/21	vie 4/6/21
7	1.1.1.4	Identificar interesados	1 día	lun 7/6/21	lun 7/6/21
8	1.1.2	**Planificación**	**34 días**	**mar 8/6/21**	**vie 23/7/21**
9	1.1.2.1	Elaborar el plan de gestión de interesados del proyecto	2 días	mar 8/6/21	mié 9/6/21
10	1.1.2.2	Elaborar el plan de gestión de integración del proyecto	2 días	jue 10/6/21	vie 11/6/21
11	1.1.2.3	Elaborar el plan de gestión del alcance del proyecto	4 días	lun 14/6/21	jue 17/6/21
12	1.1.2.4	Elaborar el plan de gestión del cronograma del proyecto	3 días	vie 18/6/21	mar 22/6/21
13	1.1.2.5	Elaborar el plan de gestión de los costos del proyecto	4 días	mié 23/6/21	lun 28/6/21
14	1.1.2.6	Elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto	2 días	mar 29/6/21	mié 30/6/21
15	1.1.2.7	Elaborar el plan de gestión de los recursos del proyecto	3 días	jue 1/7/21	lun 5/7/21
16	1.1.2.8	Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	2 días	mar 6/7/21	mié 7/7/21
17	1.1.2.9	Elaborar el plan de gestión de los riesgos del proyecto	4 días	jue 8/7/21	mar 13/7/21
18	..1.2.10	Elaborar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	2 días	mié 14/7/21	jue 15/7/21

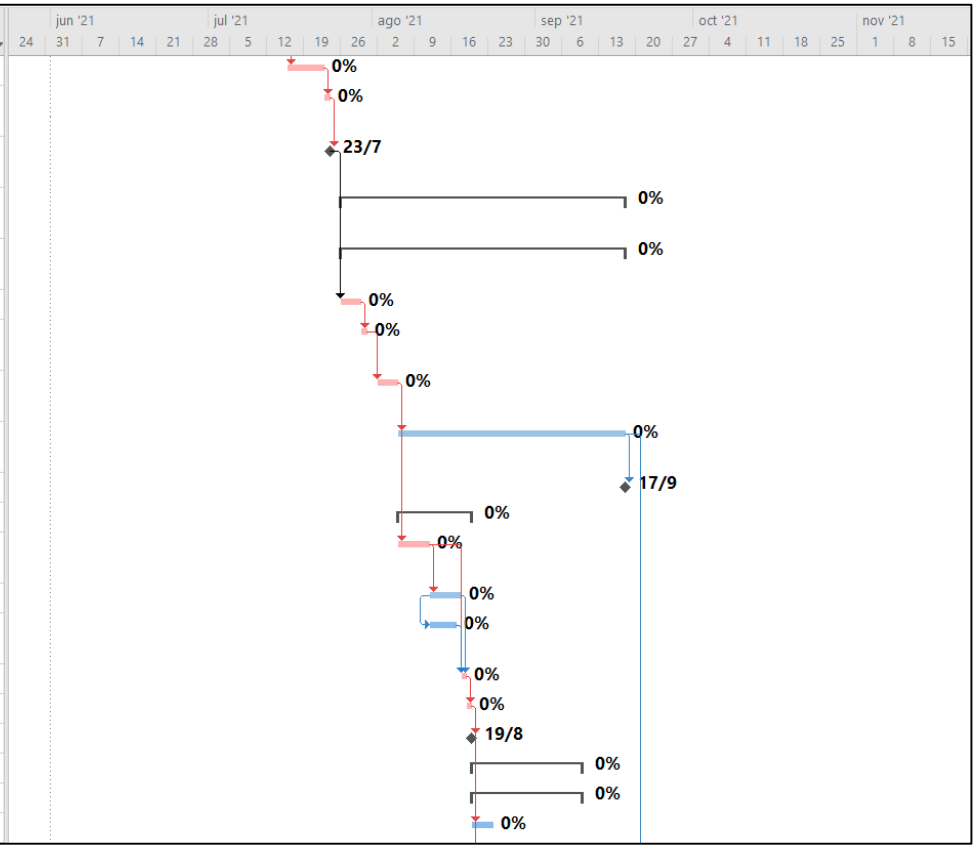


Nota: Elaboración propia

Figura 17.

Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 2.

Ic	EDT	Nombre de tarea	Duració	Comienzo	Fin
19	..1.2.11	Revisar y corregir de planes de gestión	5 días	vie 16/7/21	jue 22/7/21
20	..1.2.12	Aprobar planes de gestión	1 día	vie 23/7/21	vie 23/7/21
21	..1.2.13	Elaboración de planes de gestión del proyecto culminada	0 días	vie 23/7/21	vie 23/7/21
22	**1.2**	**Ingeniería y adquisicion de equipos de nueva línea de producción**	**39 días**	**lun 26/7/21**	**vie 17/9/21**
23	**1.2.1**	**Adquisición de equipos, materia prima e insumos de nueva linea de produccion**	**39 días**	**lun 26/7/21**	**vie 17/9/21**
24	1.2.1.1	Realizar proceso de licitación	4 días	lun 26/7/21	jue 29/7/21
25	1.2.1.2	Seleccionar proveedor de equipos, materia prima e insumos	1 día	vie 30/7/21	vie 30/7/21
26	1.2.1.3	Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	4 días	lun 2/8/21	jue 5/8/21
27	1.2.1.4	Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.	25 días	vie 6/8/21	vie 17/9/21
28	1.2.1.5	Proceso de adquisicion ejecutada	0 días	vie 17/9/21	vie 17/9/21
29	**1.2.2**	**Diseño**	**9 días**	**vie 6/8/21**	**jue 19/8/21**
30	1.2.2.1	Diseñar el lay out de nueva linea de producción	3 días	vie 6/8/21	mié 11/8/21
31	1.2.2.2	Diseñar la cimentación de nuevos equipos	4 días	jue 12/8/21	mar 17/8/21
32	1.2.2.3	Diseñar las instalaciones electricas para nuevos equipos	3 días	jue 12/8/21	lun 16/8/21
33	1.2.2.4	Revisar y corregir de diseños	1 día	mié 18/8/21	mié 18/8/21
34	1.2.2.5	Aprobar diseños	1 día	jue 19/8/21	jue 19/8/21
35	1.2.2.6	Diseños terminados y aprobados	0 días	jue 19/8/21	jue 19/8/21
36	**1.3**	**Adecuación de infraestructura**	**15 días**	**vie 20/8/21**	**jue 9/9/21**
37	**1.3.1**	**Trabajos de obra civil**	**15 días**	**vie 20/8/21**	**jue 9/9/21**
38	1.3.1.1	Limpiar el area de la nueva linea productiva	2 días	vie 20/8/21	lun 23/8/21

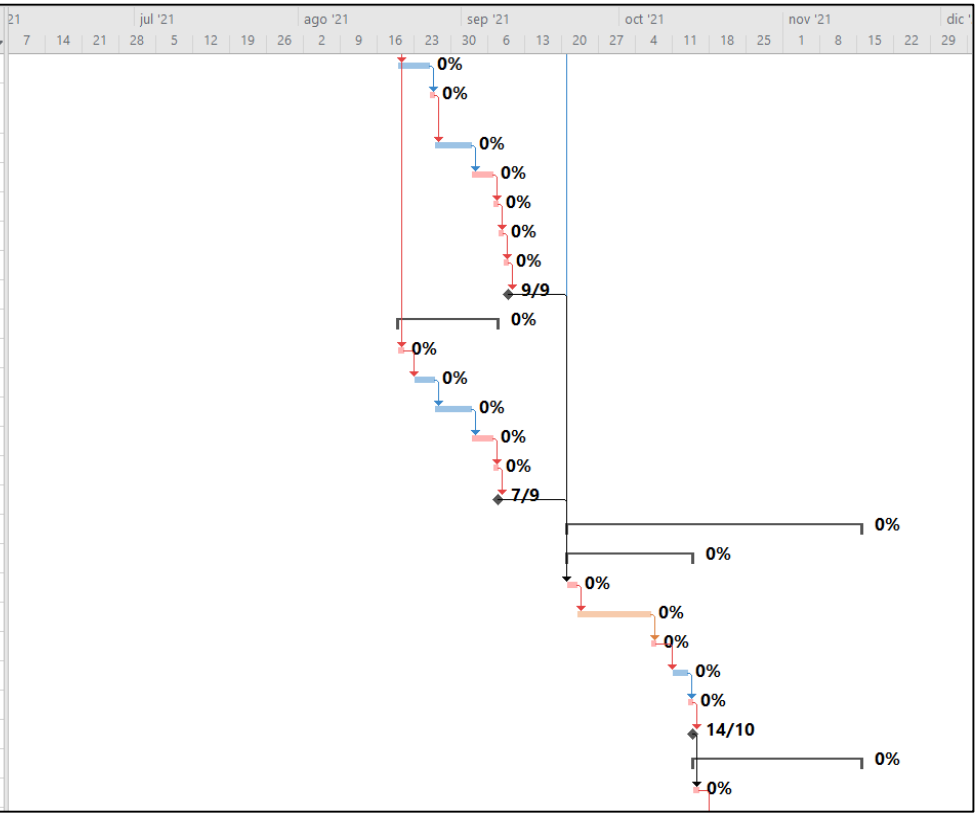


Nota: Elaboración propia

Figura 18.

Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 3.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duració	Comienzo	Fin
39	1.3.1.2	Comprar materiales de construccion	4 días	vie 20/8/21	mié 25/8/21
40	1.3.1.3	Levantar puntos topográficos de ubicación de la cimentación	1 día	jue 26/8/21	jue 26/8/21
41	1.3.1.4	Excavar y desalojar material petreo	2 días	vie 27/8/21	jue 2/9/21
42	1.3.1.5	Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	2 días	vie 3/9/21	lun 6/9/21
43	1.3.1.6	Cortar y montar placas de anclaje de equipos	1 día	mar 7/9/21	mar 7/9/21
44	1.3.1.7	Fundir dados de cimentación	1 día	mié 8/9/21	mié 8/9/21
45	1.3.1.8	Liberación de cimentación	1 día	jue 9/9/21	jue 9/9/21
46	1.3.1.9	obra civil culminada	0 días	jue 9/9/21	jue 9/9/21
47	**1.3.2**	**Trabajos de obra eléctrica**	**13 días**	**vie 20/8/21**	**mar 7/9/21**
48	1.3.2.1	Revisar red electrica del area	1 día	vie 20/8/21	vie 20/8/21
49	1.3.2.2	Comprar materiales electricos	4 días	lun 23/8/21	jue 26/8/21
50	1.3.2.3	Instalar linea de 220v	5 días	vie 27/8/21	jue 2/9/21
51	1.3.2.4	Instalar puntos de corriente de 220 v	2 días	vie 3/9/21	lun 6/9/21
52	1.3.2.5	Liberación de instalacion eléctrica	1 día	mar 7/9/21	mar 7/9/21
53	1.3.2.6	Obra eléctrica terminada	0 días	mar 7/9/21	mar 7/9/21
54	**1.4**	**Instalación y puesta en marcha de equipos**	**37 días**	**mar 21/9/21**	**lun 15/11/21**
55	**1.4.1**	**Montaje de equipos**	**17 días**	**mar 21/9/21**	**jue 14/10/21**
56	1.4.1.1	Asegurar equipos previo a montaje	2 días	mar 21/9/21	mié 22/9/21
57	1.4.1.2	Montar equipos	10 días	jue 23/9/21	mié 6/10/21
58	1.4.1.3	Apretar pernos de anclaje	1 día	jue 7/10/21	jue 7/10/21
59	1.4.1.4	Conectar equipos a redes electricas instaladas	3 días	lun 11/10/21	mié 13/10/21
60	1.4.1.5	Liberación de montaje de equipos	1 día	jue 14/10/21	jue 14/10/21
61	1.4.1.6	Montaje de equipos terminado	0 días	jue 14/10/21	jue 14/10/21
62	**1.4.2**	**Pruebas de funcionamiento**	**20 días**	**vie 15/10/21**	**lun 15/11/21**
63	1.4.2.1	Revisar equipos previos a su uso	1 día	vie 15/10/21	vie 15/10/21

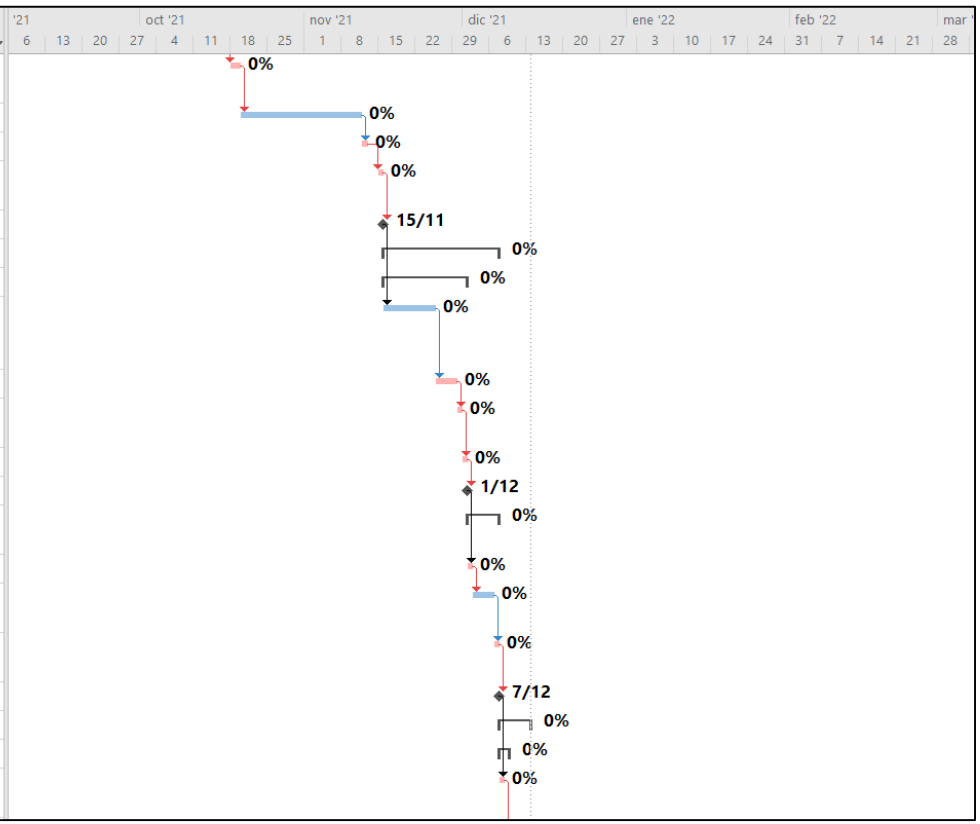


Nota: Elaboración propia

Figura 19.

Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 4.

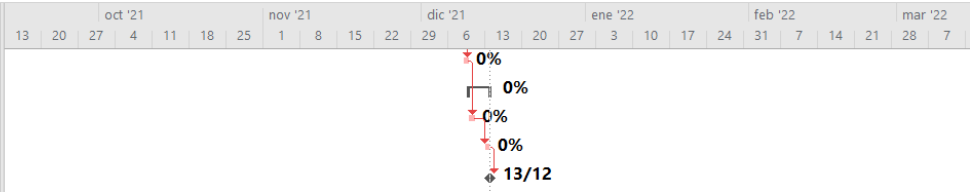
Ic	EDT	Nombre de tarea	Duració	Comienzo	Fin
64	1.4.2.2	Abastecer de materia prima a nueva linea de producción	2 días	lun 18/10/21	mar 19/10/21
65	1.4.2.3	Pruebas de funcionamiento de equipos de nueva linea	15 días	mié 20/10/21	jue 11/11/21
66	1.4.2.4	Elaborar informes de pruebas de funcionamiento	1 día	vie 12/11/21	vie 12/11/21
67	1.4.2.5	Liberación de pruebas de funcionamiento de equipos y producto	1 día	lun 15/11/21	lun 15/11/21
68	1.4.2.6	Pruebas de funcionamiento terminado	0 días	lun 15/11/21	lun 15/11/21
69	**1.5**	**Capacitación y manual de trabajo**	**16 días**	**mar 16/11/21**	**mar 7/12/21**
70	**1.5.1**	**Capacitación al personal operativo**	**12 días**	**mar 16/11/21**	**mié 1/12/21**
71	1.5.1.1	Capacitar de manera teorica y práctica al personal del proceso productivo de la nueva linea de fabricación.	8 días	mar 16/11/21	jue 25/11/21
72	1.5.1.2	Evaluar al personal capacitado	2 días	vie 26/11/21	lun 29/11/21
73	1.5.1.3	Elaborar informe de resultados de evaluación de la capacitación al nuevo personal contratado.	1 día	mar 30/11/21	mar 30/11/21
74	1.5.1.4	Liberación del proceso de capacitación al nuevo persc	1 día	mié 1/12/21	mié 1/12/21
75	1.5.1.5	Personal capacitado	0 días	mié 1/12/21	mié 1/12/21
76	**1.5.2**	**Elaboración de manual de estandares de proceso y operación**	**4 días**	**jue 2/12/21**	**mar 7/12/21**
77	1.5.2.1	Recopilar información del nuevo proceso productivo	1 día	jue 2/12/21	jue 2/12/21
78	1.5.2.2	Elaborar el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.	2 días	vie 3/12/21	lun 6/12/21
79	1.5.2.3	Aprobar manual y procedimiento de trabajo de nueva linea de producción	1 día	mar 7/12/21	mar 7/12/21
80	1.5.2.4	Manual de estandares de proceso terminado	0 días	mar 7/12/21	mar 7/12/21
81	**1.6**	**Entrega de proyecto**	**4 días**	**mié 8/12/21**	**lun 13/12/21**
82	**1.6.1**	**Visita de liberación del proyecto**	**2 días**	**mié 8/12/21**	**jue 9/12/21**
83	1.6.1.1	Realizar recorrido de verificación de las nuevas instalaciones	1 día	mié 8/12/21	mié 8/12/21



Nota: Elaboración propia

Figura 20.
Ruta crítica del Proyecto (MS Project) – Parte 5.

Ic	EDT	Nombre de tarea	Duracić	Comienzo	Fin
84	1.6.1.2	Elaborar informe de liberación final del proyecto	1 día	jue 9/12/21	jue 9/12/21
85	**1.6.2**	**Cierre del proyecto**	**2 días**	**vie 10/12/21**	**lun 13/12/21**
86	1.6.2.1	Elaborar acta de entrega de proyecto	1 día	vie 10/12/21	vie 10/12/21
87	1.6.2.2	Aprobación de acta de entrega del proyecto	1 día	lun 13/12/21	lun 13/12/21
88	1.6.2.3	Fin de proyecto	0 días	lun 13/12/21	lun 13/12/21



Nota: Elaboración propia

4.5 PLAN DE GESTIÓN DEL PRESUPUESTO

4.5.1 Plan de Gestión del presupuesto

Tabla 76.
Plan de gestión del presupuesto.

NOMBRE DEL PROYECTO	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck) en la empresa metalmecánica IMET.	
TIPOS DE ESTIMACIÓN		
Tipo de estimación	**Método de estimación**	**Nivel de precisión**
Presupuesto del proyecto	Estimación Ascendente	±10%
UNIDADES DE MEDIDA		
Los valores serán presentados en Dólares americanos; no se utilizará más de dos cifras de decimales.		
Tipo de recurso	**Unidades de medida**	
Trabajo	Costo/hora	
Material	Unidades	
Costo	Costo fijo del servicio	
UMBRALES DE CONTROL		
Alcance		
El alcance es para todo el proyecto; es decir costos de todas las actividades; los costos de contingencias y reservas de gestión.		
Variación permitida		
+/- 5% de costo planificado		
Acción por exceso de tolerancia		
Se deben realizar controles diarios por parte del equipo del proyecto para evitar sobre pasar la variación permitida en las actividades; en caso de existir exceso de tolerancia se deberá justificar y determinar la causa de la variación; para tomar las medidas correctivas necesarias.		
MÉTODOS DE MEDICIÓN DEL VALOR GANADO		
Alcance		
El alcance del método de valor ganado es para todo el proyecto; es decir para todas las actividades que son necesarias para desarrollar los paquetes de trabajo; ya que compara la línea base para la medición del desempeño con respecto al desempeño real del cronograma y de costo.		
Método de medición		
El método de medición será de manera acumulativa; en el cual empleando la curva S; se monitorea e informa sobre tres parámetros (valor planificado, valor ganado y costo real). Gráficamente se puede determinar si el proyecto excede o no el presupuesto; y a su vez si el plan de trabajo está adelantado o retrasado.		
Modo de medición		
El modo de medición será por periodos; el cual para este proyecto será semanalmente.		
PRONOSTICO DEL VALOR GANADO		
Tipo de pronóstico		
Debido a cómo avanza el proyecto; el equipo del proyecto debe desarrollar un pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC); la cual generalmente varia del		

presupuesto a la conclusión (BAC), ya que los desempeños estimados en el presupuesto variaron respecto a los ejecutados. Si el director del proyecto se da cuenta que el BAC deja de ser viable; debe tener en cuenta la EAC pronosticada. Como el cronograma del proyecto es un factor que afecta el trabajo de la ETC; se utilizará el *Pronóstico de la EAC para trabajo de la ETC considerando ambos factores, SPI y CPI.*
Fórmula
$$EAC = AC + \frac{(BAC - EV)}{(CPI\ x\ SPI)}$$
Modo (5W-2H)
Los informes de desempeño serán presentados semanalmente; en base al informe presentado se tomará el plan de acción necesaria para que el costo total del proyecto esté dentro del rango establecido (+/- 5%).
NIVELES DE ESTIMACION Y CONTROL
Tipo de Estimación de costos
Tipo de estimación ascendente es el empleado en el proyecto.
Nivel de estimación de costos
El nivel de estimación de costos será por actividad; que a su vez la magnitud u otros atributos de la actividad podrían influir en el costo y la exactitud de la estimación ascendente de costos. La suma de todos los costos determinará el presupuesto del proyecto.
Nivel de control de costos
El nivel de control será por actividad.

PROCESOS DE GESTIÓN DE COSTOS	
Proceso de Gestión de Costos	**Descripción 5W-2H**
Planificación de la gestión de costos	Este proceso debe definir como se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto. Es elaborado por el director del proyecto y su equipo de trabajo. Realizado durante la fase de la gestión del proyecto. Su elaboración debe ser realizada en base al PMBOK y su costo es en función del recurso y tiempo empleado para su elaboración.
Estimación de costos por actividad	La estimación de costos es en función de los recursos y tiempo que son empleados para cada actividad. La estimación es de tipo ascendente para este proyecto y debe realizarse para conocer posteriormente el presupuesto del proyecto. Es realizado durante la elaboración del plan de gestión de los costos del proyecto y realizado por el director del proyecto y su equipo de trabajo. Su costo es en función del recurso y tiempo empleado para su elaboración.
Determinación del presupuesto del proyecto	El determinar el presupuesto del proyecto es el proceso que consiste en sumar los costos de las actividades o paquetes de

	trabajo con el fin de obtener una línea base de costos autorizada. Se presenta en el plan de gestión de costos del proyecto, elaborado por el director del proyecto y su equipo de trabajo. Su costo es en función del recurso y tiempo empleado para su elaboración.
Control de costos	Este proceso consiste en monitorear el estado del proyecto con el fin de actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos. Mediante informes semanales de desempeño se presentará a los interesados del proyecto; el cual permitirá detectar cambios en los costos planificados; el cual no puede variar +/- 5%. Su elaboración es realizada por el director del proyecto y su equipo de trabajo. Su costo es en función del recurso y tiempo empleado para su elaboración.
FORMATOS DE GESTIÓN DE COSTOS	
Formatos de Gestión de Costos	**Descripción 5W-2H**
Plan de Gestión de Costos	Este formato muestra la manera en cómo se lleva a cabo la planificación de la gestión de costos. Es realizado por el director del proyecto y se lo elabora en la gestión de costos.
Presupuesto del Proyecto	Este documento desglosa por actividades sus costos; el cual la suma de los costos de estas actividades, la reserva de contingencia y la reserva de gestión es el presupuesto del proyecto. Es realizado por el director del proyecto y se lo elabora en la gestión de costos.
Costos de recursos	Este documento presenta el costo de los recursos que serán utilizados para ejecutar las actividades del proyecto. Es realizado por el director del proyecto y se lo elabora en la gestión de costos.
Informe de control de avance (semanalmente)	Este documento presenta el desempeño semanal en función de costos reales realizados durante la semana; y se lo comparará con el valor planificado para esa semana. Este informe es el presentado a los interesados del proyecto para que tomen las medidas correctivas. Es realizado por el director del proyecto y su equipo de trabajo; y se lo elabora durante el desarrollo del proyecto.

Diagrama de valor ganado (Curva S)	Este diagrama muestra visualmente los costos acumulado del proyecto; el cual permite determinar el estado del proyecto en costo y tiempo. Es realizado por el director del proyecto y su equipo de trabajo; y se lo elabora durante el desarrollo del proyecto.
SISTEMA DE CONTROL DE TIEMPOS	
Para controlar los tiempos del proyecto se utilizará el índice de desempeño del cronograma (SPI); el cual es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el Valor ganado (EV) y el valor planificado (PV). SPI=EV/PV. Mediante los informes de avance semanales se determinará el Valor ganado y el valor planificado a la semana; estos datos son ingresados al MS Project el cual nos calculará estos valores. Si el SPI es mayor a 1.1 o menor a 0.9 (desviación del 10% del tiempo planificado), el director del proyecto y su equipo de trabajo deberá tomar las medidas necesarias para corregir esta desviación; por lo tanto, deberá planificar nuevamente las siguientes actividades para poder cumplir con el objetivo del proyecto; esto lo realiza mediante una solicitud de cambio que deberá ser aprobada por el patrocinador.	
SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS	
Para controlar los costos del proyecto se utilizará el índice de desempeño del costo (CPI); el cual es una medida de eficiencia en función de los costos de los recursos presupuestados; que se expresa como la razón entre el Valor ganado (EV) y el costo real (AC). CPI=EV/AC. Mediante los informes de avance semanales se determinará el Valor ganado y los costos reales a la semana; estos datos son ingresados al MS Project el cual nos calculará estos valores. Si el CPI es mayor a 1.05 o menor a 0.95 (desviación del 5% presupuestado), el director del proyecto y su equipo de trabajo deberá tomar las medidas necesarias para corregir esta desviación; por lo tanto, deberá planificar nuevamente las siguientes actividades para poder cumplir con el objetivo del proyecto; esto lo realiza mediante una solicitud de cambio que deberá ser aprobada por el patrocinador.	
SISTEMA DE CONTROL DE CAMBIOS DE COSTOS	
El análisis de desempeño del proyecto puede dar lugar a solicitudes de cambio de la línea bases de costo y del cronograma o de otros componentes del plan de dirección del proyecto. Estas solicitudes son procesadas para su revisión, evaluación y aprobadas por el patrocinador del proyecto. La evaluación y revisión involucra necesariamente a los objetivos del proyecto; para poder analizar si el cambio influirá de manera positiva con el logro de estos objetivos; o si en caso no influirá rechazar el cambio. Aquellas solicitudes que no sobrepase las desviaciones permisibles en el cronograma y en el presupuesto; y deben ser atendidos de manera urgente, pueden ser aprobados por el director del proyecto; pero el cambio será informado al patrocinador en la siguiente reunión.	

Fuente: Elaboración propia

4.5.2 Estimación de Costos

El método de estimación es ascendente; el cual nos podrá determinar posteriormente los costos de los entregables y paquetes de trabajo. Estos costos de las actividades tendrán una precisión del +/- 10%. En la tabla 77 se muestra la estimación de costos de las actividades del proyecto.

Tabla 77.
Estimación de costos

ID.	ACTIVIDAD	RECURSOS	TIPO	UNIDAD	DISP.	CANT.	COSTO UNITARIO ($)	COSTO TOTAL ($)
5	Elaborar el Acta de constitución del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$432,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$288,00
7	Identificar interesados	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$144,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$96,00
9	Elaborar el plan de gestión de interesados del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$288,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$192,00
10	Elaborar el plan de gestión de integración del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$288,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$192,00
11	Elaborar el plan de gestión del alcance del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$384,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$572,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00

		Coordinador financiero	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00
12	Elaborar el plan de gestión del cronograma del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$432,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$288,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$84,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$84,00
13	Elaborar el plan de gestión de los costos del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$576,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$384,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00
		Coordinador financiero	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$448,00
14	Elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$288,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$192,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$56,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$56,00
15	Elaborar el plan de gestión de los recursos del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$432,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$288,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$84,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$84,00
		Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$288,00

16	Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$192,00
18	Elaborar el plan de gestión de los riesgos del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$576,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$384,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00
		Coordinador financiero	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00
		Coordinador de compras	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$112,00
19	Elaborar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$288,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$192,00
		Coordinador de compras	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$224,00
20	Revisar y corregir de planes de gestión	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$720,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$480,00
24	Realizar proceso de licitación	Coordinador de compras	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$448,00
		Asistente de compras	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$192,00
		Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$576,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$384,00
25	Seleccionar proveedor de equipos, materia prima e insumos	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$144,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00

		Coordinador de compras	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
		Asistente de compras	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
		Coordinador financiero	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$28,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$28,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$28,00
26	Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	Materia prima	Material	Tonelada		190 Ton.	$650	$123.500,00
		Enrolladora de plancha	Material	Unidad		1	$20.000,00	$20.000,00
		Insumos de maquinarias	Material	Paquete		1	$990,00	$990,00
		Máquina para fabricación de metaldeck	Material	Unidad		1	$44.300,00	$44.300,00
		PLC (controladora de proceso de fabricación)	Material	Unidad		1	$2.500,00	$2.500,00
		Perchas de almacenamiento	Material	Unidad		10	$1.500,00	$15.000,00
		Polipasto (capacidad 10 Ton.)	Material	Unidad		1	$8.500,00	$8.500,00
		Puente grúa (capacidad 10 Ton.)	Material	Unidad		1	$6.000,00	$6.000,00
		Tren mesa de descarga	Material	Unidad		1	$5.000,00	$5.000,00
		Yales eléctrico	Material	Unidad		2	$2.000,00	$4.000,00

		Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$288,00
		Coordinador financiero	Trabajo	Costo/h	50%	1	$14/hora	$224,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$224,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$224,00
		Coordinador de compras	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$96,00
		Asistente de compras	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$96,00
27	Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.	Coordinador de compras	Trabajo	Costo/h	10%	1	$14/hora	$280,00
		Asistente de compras	Trabajo	Costo/h	10%	1	$6/hora	$120,00
		Naviera (Logística Proveedor-Puerto-Empresa)	Costo	Costo/Km		1		$50.000,00
30	Diseñar el layout de nueva línea de producción	Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$336,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$336,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$144,00
31	Diseñar la cimentación de nuevos equipos	Ingeniero Civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$288,00
		Asistente civil	Trabajo	Costo/h	50%	1	$6/hora	$192,00
32	Diseñar las instalaciones eléctricas para nuevos equipos	Ingeniero eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$216,00
		Ayudante eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$3/hora	$72,00
33	Revisar y corregir de diseños	Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
		Ingeniero Civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$72,00
		Ingeniero eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$72,00
	Aprobar diseños	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$144,00

34		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
38	Limpiar el área de la nueva línea productiva	Maestro albañil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$80,00
		Ayudante albañil	Trabajo	Costo/h	100%	2	$3/hora	$96,00
		Montacarga	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9,38/hora	$150,08
39	Comprar materiales de construcción	Coordinador de compras	Trabajo	Costo/h	50%	1	$14/hora	$90,00
		Asistente de compras	Trabajo	Costo/h	50%	1	$6/hora	$40,00
		Ingeniero Civil	Trabajo	Costo/h	50%	1	$9/hora	$144,00
		Acero de refuerzo y placas de anclaje	Material	Kg.		700 Kg.	$1,25	$875,00
		Hormigón	Material	m3		12 m3	$260,00	$3.120,00
		Pernos de anclaje	Material	Unidad		40	$6,00	$240,00
40	Levantar puntos topográficos de ubicación de la cimentación	Servicio Topográfico	Costo	Unidad		1		$100,00
		Ingeniero civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$72,00
		Maestro albañil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$40,00
		Ayudante albañil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$3/hora	$48,00
41	Excavar y desalojar material pétreo	Ingeniero civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$144,00
		Maestro albañil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$80,00
		Ayudante albañil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$3/hora	$96,00
		Servicio de desalojo de material pétreo	Costo	Unidad		1		$150,00
		Taladro Percutor	Material	Unidad	50%	1	$8/hora	$64,00
42	Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	Ingeniero civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$144,00
		Maestro albañil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$80,00
		Ayudante albañil	Trabajo	Costo/h	100%	2	$3/hora	$96,00

		Asistente civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$96,00
43	Cortar y montar placas de anclaje de equipos	Ingeniero civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$72,00
		Asistente civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
		Maestro albañil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$40,00
		Ayudante albañil	Trabajo	Costo/h	100%	2	$3/hora	$48,00
		Servicio de corte de placas	Costo	Unidad		1		$250,00
		Servicio Topográfico	Costo	Unidad		1		$100,00
44	Fundir dados de cimentación	Ingeniero civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$72,00
		Maestro albañil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$40,00
		Ayudante albañil	Trabajo	Costo/h	100%	2	$3/hora	$48,00
		Asistente civil	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
		Hormigonera manual	Trabajo	Costo/h	100%	1	$25/hora	$200,00
45	Liberación de cimentación	Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
48	Revisar red eléctrica del área	Ingeniero eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$72,00
		Ayudante eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	2	$3/hora	$48,00
49	Comprar materiales eléctricos	Ingeniero eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$288,00
		Ayudante eléctrico	Trabajo	Costo/h	50%	2	$3/hora	$144,00
		Coordinador de compras	Trabajo	Costo/h	50%	1	$14/hora	$224,00
		Asistente de compras	Trabajo	Costo/h	50%	1	$6/hora	$96,00
		Insumos eléctricos	Costo	Unidad		1		$100,00
50	Instalar línea de 220v	Ingeniero eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$360,00
		Ayudante eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	2	$3/hora	$240,00
51	Instalar puntos de corriente de 220 v	Ingeniero eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$144,00
		Ayudante eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	2	$3/hora	$96,00
52	Liberación de instalación eléctrica	Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00

56	Asegurar equipos previo a montaje	Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$56,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$96,00
		Montador de equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$80,00
		Ayudante de montaje	Trabajo	Costo/h	100%	3	$3/hora	$144,00
57	Montar equipos	Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$280,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
		Montador de equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$40,00
		Ayudante de montaje	Trabajo	Costo/h	100%	3	$3/hora	$72,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$280,00
		Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	25%	1	$18/hora	$252,00
		Grúa	Trabajo	Costo/h	100%	1		$720,00
58	Apretar pernos de anclaje	Montador de equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$40,00
		Ayudante de montaje	Trabajo	Costo/h	100%	3	$3/hora	$72,00
59	Conectar equipos a redes eléctricas instaladas	Montador de equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$5/hora	$120,00
		Ayudante de montaje	Trabajo	Costo/h	100%	3	$3/hora	$180,00
		Ingeniero eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$9/hora	$216,00
		Ayudante eléctrico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$3/hora	$72,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$84,00
		Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	25%	1	$18/hora	$108,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$84,00
60	Liberación de montaje de equipos	Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
63	Revisar equipos previos a su uso	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$144,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	3	$6/hora	$48,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00

		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$8/hora	$64,00
		Asistente de producción	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$96,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
64	Abastecer de materia prima a nueva línea de producción	Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	25%	1	$14/hora	$224,00
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$8/hora	$128,00
		Operador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	2	$3,50/hora	$112,00
65	Pruebas de funcionamiento de equipos de nueva línea	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$432,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$336,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$336,00
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$8/hora	$960,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$720,00
		Operador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	3	$3,50/hora	$1.260,00
66	Elaborar informes de pruebas de funcionamiento	Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
		Asistente de producción	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$96,00
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$8/hora	$64,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00

67	Liberación de pruebas de funcionamiento de equipos y producto	Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
71	Capacitar de manera teórica y práctica al personal del proceso productivo de la nueva línea de fabricación.	Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$384,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	50%	1	$14/hora	$448,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	50%	1	$14/hora	$448,00
		Asistente de producción	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$768,00
		Instructor de nuevos equipos	Trabajo	Costo/h	100%	1	$8/hora	$512,00
72	Evaluar al personal capacitado	Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$224,00
		Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$224,00
		Asistente de producción	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$192,00
73	Elaborar informe de resultados de evaluación de la capacitación al nuevo personal contratado.	Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$48,00
		Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$144,00
		Asistente de producción	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$96,00
74	Liberación del proceso de capacitación al nuevo personal contratado.	Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
77	Recopilar información del nuevo proceso productivo	Asistente de producción	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$48,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$96,00

78	Elaborar el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.	Asistente de producción	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$192,00
		Asistente técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$6/hora	$96,00
		Coordinador técnico	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$224,00
79	Aprobar manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción	Coordinador de producción	Trabajo	Costo/h	100%	1	$14/hora	$112,00
83	Realizar recorrido de verificación de las nuevas instalaciones	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$144,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$96,00
84	Elaborar informe de liberación final del proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$144,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$96,00
86	Elaborar acta de entrega de proyecto	Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	1	$18/hora	$288,00
		Asistente del Director del Proyecto	Trabajo	Costo/h	100%	2	$6/hora	$192,00

Fuente: Elaboración propia

4.5.3 Presupuesto del proyecto

En base a la estimación de costos de cada actividad se procede a calcular el presupuesto del proyecto (línea base de costo). En el proyecto está incluido el costo debido a la gestión; pero en caso de existir gestión adicional no contemplada se procede a realizar una reserva de gestión; que para este caso se recomienda un 2% del presupuesto total del proyecto. Se presentará una reserva de contingencia que será de máximo el 9% del presupuesto, planteada dicho valor en base al análisis de riesgos. En la tabla 78 se presenta el presupuesto total del proyecto.

Tabla 78.
Presupuesto del Proyecto

PROYECTO	FASE	ENTREGABLES	MONTO ($)
	1. Gestión del Proyecto	1.1 Plan de gestión del Proyecto.	$11.008,00
		Total fase	**$11.008,00**
	2. Ingeniería y adquisición de equipos de nueva línea de producción	2.1 Adquisición de equipos, materia prima e insumos de nueva línea de producción. 2.2 Planos de diseño mecánico, eléctrico y civil.	$283.506,00 $2.080,00
		Total fase	**$285.586.00**
	3. Adecuación de infraestructura	3.1 Obra civil. 3.2 Obra eléctrica.	$7.121,08 $1.924.00
		Total fase	**$9.045,08**
	4. Instalación y puesta en marcha de equipos.	4.1 Montaje de equipos. 4.2 Pruebas de funcionamiento	$3.156,00 $5.788,00
		Total fase	**$8.944,00**
	5. Capacitación y manual de trabajo.	5.1 Capacitación y evaluación de personal contratado.	$3.712,00 $768,00

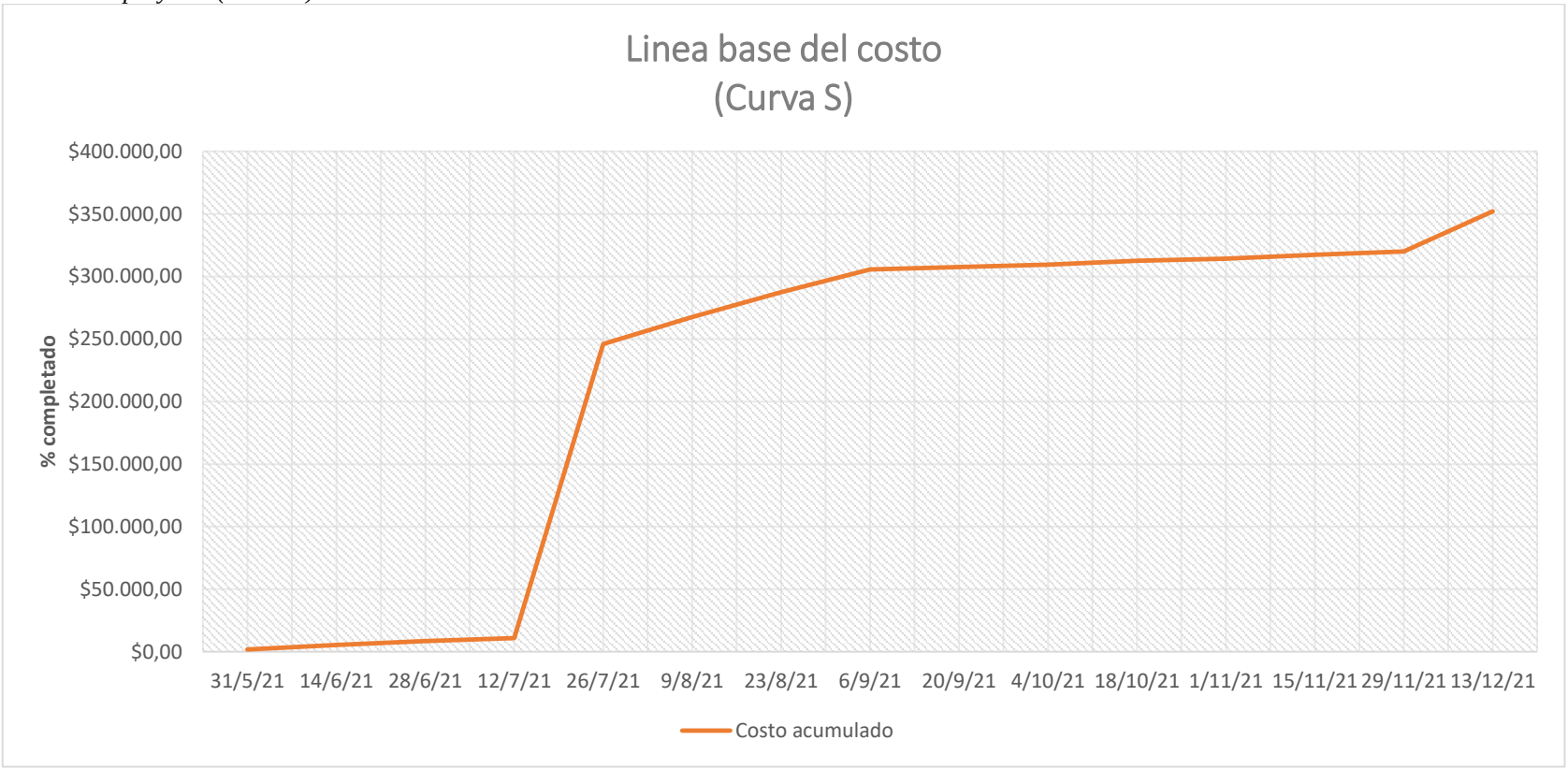
		5.2 Manual de estándares de proceso y operación	
		Total fase	**$4.480,00**
	6. Entrega de proyecto	6.1 Entrega de nueva línea de producción realizada	**$960,00**
		Total fase	**$960,00**
		Costo total Fases	$320.023,08
		Reserva de contingencia (9%)	$ 28.776,00
		Línea base del costo	**$348.799,08**
		Reserva de Gestión (2%)	$7.040,51
		Presupuesto del Proyecto	**$ 355.839,59**

Fuente: Elaboración propia

Figura 21.
Presupuesto del Proyecto

4.5.4 Timeline del proyecto (Curva S).

Figura 22.
Timeline del proyecto (Curva S)



Nota: La siguiente figura esquematiza la línea base del costo en su comportamiento acumulado a lo largo del proyecto. Elaboración propia

4.6 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

Para la ejecución de manera exitosa del proyecto es fundamental definir los parámetros de calidad que rijan la ejecución de la obra, así como su funcionamiento a futuro, todo esto deber ser alineado a la Política de calidad de la empresa y estándares que puedan regir según la naturaleza del proyecto.

4.6.1 Plan de Gestión de Calidad

Tabla 79.
Plan de Gestión de Calidad

PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD				
PROYECTO	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural en la empresa metalmecánica IMET.			
CODIGO	**MPFSX**		**FECHA**	16/2/2021
POLÍTICA DE CALIDAD DEL PROYECTO				
Este proyecto debe cumplir con los requisitos de calidad, tiempo y presupuesto establecido, además cumplir con las normas establecidas de calidad de la empresa, normativas aplicables por la naturaleza del proyecto (Metalmecánica) y respetar las normas de bioseguridad definidas por el COE Nacional.				
LINEA BASE DE CALIDAD				
Factor de Calidad	**Objetivo de calidad**	**Métrica**	**Frecuencia de medición**	**Reporte - Responsable**
Desempeño del Proyecto	CPI > 95%	Índice de desempeño del costo (EV/AC)	**Frecuencia:** Semanal	**Frecuencia**: Semanal **Responsable:** Director del Proyecto.
	SPI > 95%	Índice de desempeño del cronograma (EV/PV)	**Frecuencia:** Semanal	**Frecuencia**: Semanal **Responsable:** Director del Proyecto.
Tasa de aceptación de entregables	Ta > 98%	índice de aceptación de entregables	**Frecuencia:** Mensual	**Frecuencia**: Mensual **Responsable:** Director del Proyecto.
ACTIVIDADES DE CALIDAD				
Entregable	**Norma de calidad**	**Actividades de Prevención**		**Actividades de control**
E1 - Planes de Gestión del Proyecto terminados.	Metodología PMI			Aprobación del Patrocinador
E2 - Diseños / planos de la nueva línea de producción. Y Materia prima y maquinaria comprada.	Especificaciones del fabricante	Supervisar proceso de cotización y compra		Aprobación del Director de Proyecto y del Patrocinador
E3 - Obra civil y eléctrica terminada.	Diseño Estructurales de estructura de galpón y Pilotes/Código Ecuatoriano de la Construcción/Normas ASTM	Fiscalización de obra civil		Aprobación del Director de Proyecto

E4 - Equipos de nueva línea de producción montados e informes de prueba de funcionamiento.	Planos y especificaciones técnicas de los equipos instalados	Contratación oportuna de proveedor externo calificado para validación de resultados de pruebas de funcionamiento.	Aprobación del Director de Proyecto y del Patrocinador
E5 - Personal capacitado y manuales de operación de equipos entregados.	Normativas de la empresa / ISO 9000	Contratar y capacitar oportunamente al personal que estará a cargo del manejo de los equipos instalados.	Aprobación del Director de Proyecto y del Patrocinador
E6 - Entrega de nueva línea de producción realizada	Plan de la Dirección del Proyecto, Entregables aceptados	Verificar constante y permanentemente que los entregables vayan siendo aceptados de acuerdo al cronograma.	Aprobación del Director de Proyecto y del Patrocinador

DOCUMENTOS NORMATIVOS DE LA CALIDAD	
Procedimientos	Auditorías y Mejoras de Procesos Herramientas de resolución de problemas Auditoria de Procesos Reuniones
Plantillas	Línea base de Calidad Indicadores de Calidad Plan de Gestión de Calidad
PROCESOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD	
PLAN DE MEJORA DE PROCESOS	
Cada vez que se deba mejorar un proceso se seguirán los siguientes pasos: 1. Delimitar el proceso 2. Determinar las oportunidades de mejora 3. Realizar levantamiento de información sobre el proceso 4. Analizar la información obtenida durante el levantamiento 5. Definir las acciones correctivas aplicables 6. Ejecutar las acciones correctivas 7. Verificar las acciones correctivas ejecutadas 8. Estandarizar las mejoras en el proceso	

Fuente: Elaboración propia

4.6.2 Roles y Responsables de la Gestión de la Calidad

Tabla 80.
Roles de Gestión de Calidad

ROL	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA
Rol #1 – Patrocinador	Objetivo	Garantizar la calidad final del proyecto desde la perspectiva ejecutiva
	Función	Aprobar recursos financieros para el proyecto y los entregables según criterios establecidos
	Nivel de Autoridad	Alta
	Reporta a:	Accionistas de la empresa
	Supervisa a:	Director de Proyecto
	Conocimientos necesarios	Gestión de procesos, Gestión de Proyectos, Dirección Financiera y Administrativa
	Habilidades	Liderazgo, Negociación
	Experiencia	10 años

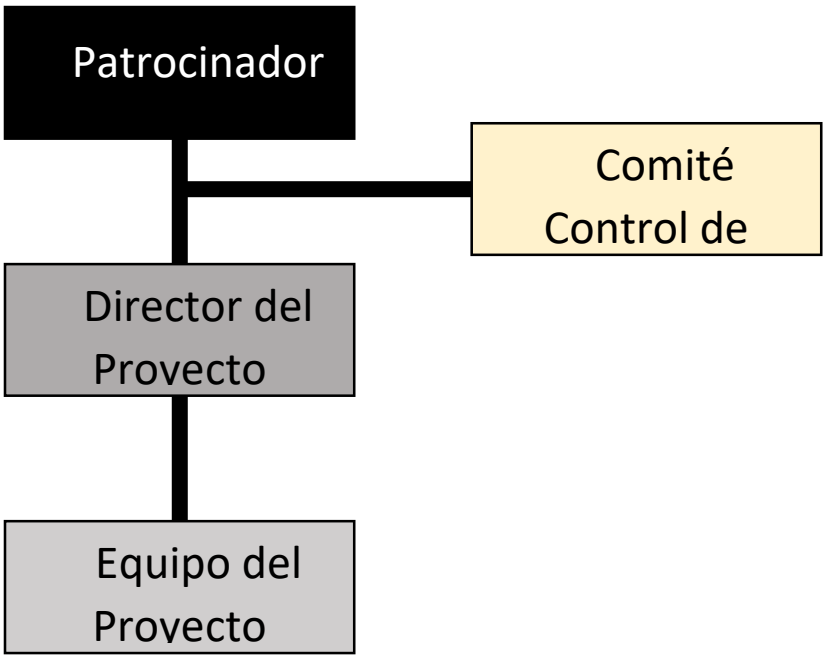
Rol #2 - Director del Proyecto	Objetivo	Garantizar Calidad operativa en los procesos
	Función	Revisión técnica y aprobación técnica de entregables. Disponer reprocesos. Generar y aplicar acciones correctivas.
	Nivel de Autoridad	Media alta - Cumplimiento de entregables al equipo de proyecto.
	Reporta a:	Patrocinador
	Supervisa a:	Equipo de Proyecto
	Conocimientos necesarios	Gestión de Proyectos.
	Habilidades	Liderazgo, Dirección de equipos, Resolución de conflictos
	Experiencia	5 años
Rol #3 - Equipo del Proyecto	Objetivo	Garantizar Calidad operativa del proyecto
	Función	Elaborar los entregables dentro de las especificaciones de calidad exigidas.
	Nivel de Autoridad	Exige el cumplimiento de todos los entregables a los miembros del equipo.
	Reporta a:	Director de Proyecto
	Supervisa a:	No aplica
	Conocimientos necesarios	Gestión de proyectos, Diseños y planos, mecánico, eléctrico, gestión de compras, negociación, proveedores y según corresponda la responsabilidad asignada.
	Habilidades	Específicas según responsabilidades asignadas.
	Experiencia	3 años

Fuente: Elaboración propia

4.6.3 Organización para la Calidad

En la Figura 23 se ha establecido el organigrama para el aseguramiento de la calidad del proyecto.

Figura 23.
Organigrama Gestión de la Calidad



Nota: Elaboración propia

4.6.4 Métricas de Calidad.

Para garantizar el éxito de un proyecto, se debe garantizar la Calidad del proyecto y de sus entregables, para lo cual se han definido parámetros para medir el grado de cumplimiento y satisfacción de los cuales se describen a continuación:

4.6.4.1 Métricas de Calidad.

Tabla 81.
Métricas de Calidad

MÉTRICAS DE CALIDAD				
Métrica de:	**Proyecto**	**x**	**Producto**	
FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE:				
Desempeño del proyecto				
DEFINICIÓN DEL FACTOR DE CALIDAD				
El desempeño del proyecto está definido como el cumplimiento de las líneas base del presupuesto y cronograma, el logro de este factor permitirá asegurar la obtención del margen de utilidad estimado del proyecto				
PROPÓSITO DE LA MÉTRICA				
Monitorear el cumplimiento de las líneas base del presupuesto y cronograma, y en caso de detectar desviaciones poder tomar acciones preventivas o correctivas según corresponda.				
DEFINICIÓN OPERACIONAL				
El Director del proyecto deberá actualizar el sistema EVM en el MS Project cada último día laboral de la semana y calcular el CPI (Cost Perfomance Index) y el SPI (Schudel Performance Index), esto con la finalidad de obtener los ratios de desempeño del proyecto.				
MÉTODO DE MEDICIÓN				
1. Recopilación información de avances reales, valor ganado, fechas de inicio, fechas fin, costos reales que se ingresarán en el MS Project. 2. El MS Project calculará los índices CPI y SPI 3. Realización de Informe semanal del proyecto. 4. Se revisará el informe con el Director del Proyecto y de ser el caso tomar acciones preventivas/correctivas. 5. Comunicación al Patrocinador de las acciones tomadas.				
RESULTADO DESEADO				
1. CPI: valor acumulado mayor o igual a 0.95 2. SPI: valor acumulado mayor o igual a 0.95				

Fuente: Elaboración propia

4.6.4.2 Métricas de Calidad de los entregables

Tabla 82.
Métricas de Calidad

EDT	NOMBRE DE TAREA	ESTÁNDAR APLICABLE	ACTIVIDAD DE PREVENCIÓN	MÉTRICA DE CALIDAD	INDICADOR DE ÉXITO
1.1	E1 - Planes de Gestión del Proyecto terminados.				
1.1.1	Iniciación	Guía PMBOK	Revisión del Director del proyecto, aprobación del Patrocinador.	Índice de Desempeño de Cronograma. Índice de Desempeño de Costos	>95%
1.1.2	Planificación	Guía PMBOK	Revisión del Director del proyecto, aprobación del Patrocinador.		
1.2	E2 - Diseños / planos de la nueva línea de producción. Y Materia prima y maquinaria comprada.				
1.2.1	Adquisición de equipos, materia prima e insumos de nueva línea de producción	Especificaciones técnicas/calidad de materia primas y equipos	Revisión de certificados de calidad de materia prima y ficha técnica de equipos antes del proceso de compra	Cumplimiento de entandares específicos materia prima y equipos	>98%
1.2.2	Diseño	Metodología Interna de la Empresa / Normas ASTM	Supervisión del avance de los planos y diseños	Porcentaje de planos aprobados previo a fase de construcción	100%
1.3	E3 - Obra civil y eléctrica terminada.				
1.3.1	Trabajos de obra civil	Código Ecuatoriano de la Construcción / Normas ASTM Manual americano de Construcción de Estructuras Metálicas.	Fiscalización de Obra civil	Porcentaje de cumplimiento de especificaciones técnicas del proyecto	100%

1.3.2	Trabajos de obra eléctrica	Planos de Diseño Eléctrico/Código Ecuatoriano de la Construcción/Normas ASTM	Fiscalización de Obra eléctrica	Porcentaje de cumplimiento de especificaciones eléctricas del proyecto	100%
1.4	E4 - Equipos de nueva línea de producción montados e informes de prueba de funcionamiento.				
1.4.1	Montaje de equipos	Planos y especificaciones técnicas de la nueva línea de producción	Fiscalización de montaje de equipos	Porcentaje de cumplimiento del Lay Out de la nueva Línea de Producción	100%
1.4.2	Pruebas de funcionamiento	Planos y especificaciones técnicas de la nueva línea de producción	Contratar oportunamente un ente externo calificado para supervisar y validar los resultados de las pruebas de funcionamiento.	Porcentaje de cumplimiento de fabricación y ensamble de nuevo producto	100%
1.5	E5 - Personal capacitado y manuales de operación de equipos entregados				
1.5.1	Capacitación al personal operativo	ISO 9000	Revisión del cumplimiento de las actividades definidas	Nivel de cumplimiento de capacitación sobre Manual de procesos y estándares de la nueva línea de producción	100%
1.5.2	Elaboración de manual de estándares de proceso y operación				
1.6	E6 - Entrega de nueva línea de producción realizada				
1.6.1	Visita de liberación del Proyecto	Plan de la Dirección del Proyecto, Entregables aceptados.	Verificar periódicamente cumplimiento y aceptación de entregables de acuerdo al cronograma de trabajo.	Porcentaje de aceptación de entregables	100%
1.6.2	Cierre del proyecto				

Fuente: Elaboración propia

4.6.5 Lista de verificación de Calidad

Para la medición y verificación de calidad de los entregables se ha definido la siguiente lista de verificación:

Tabla 83.
Formato Lista de verificación de Calidad

LISTA DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD						
Nombre Proyecto:						
Preparado por:					**Fecha:**	
Revisado por:					**Fecha:**	
Aprobado por:					**Fecha:**	
Id. Actividad	**Descripción**	**Métrica**	**Conforme**		**Observación**	**Comentario**
			Si	**No**		

Fuente: Elaboración propia

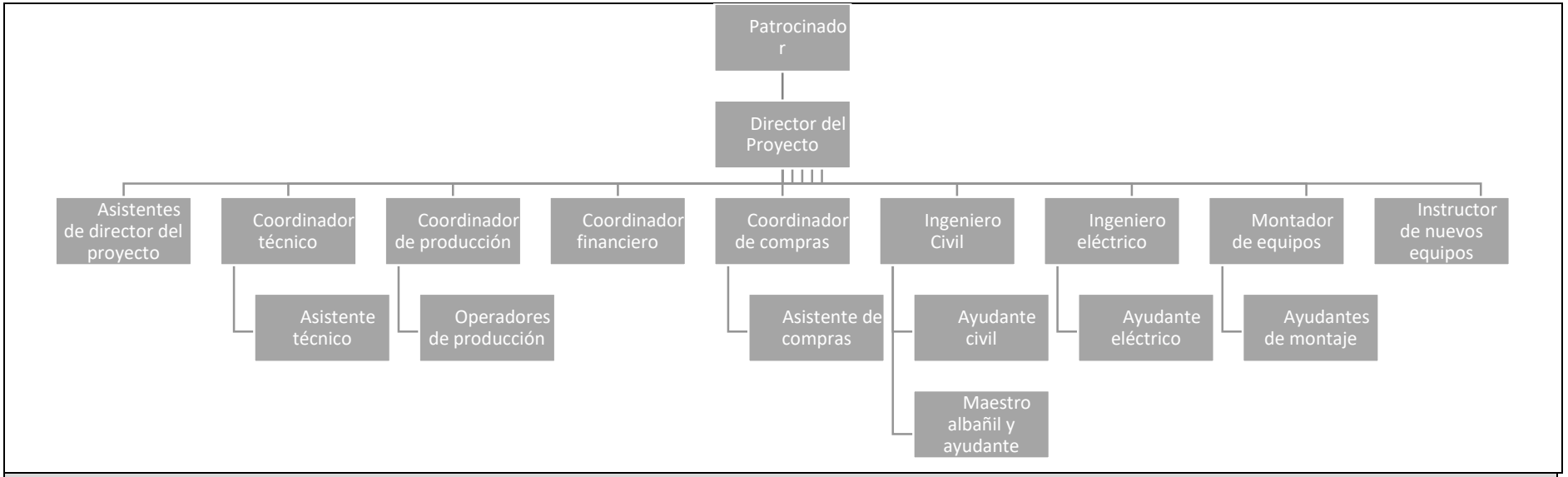
4.7 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS

A continuación, en la tabla 82 se muestra el plan de gestión de recursos del proyecto, el cual detalla todos los aspectos relacionados a la planificación, organización y desarrollo de todos los recursos del proyecto. Cabe recalcar que cierto recurso humano trabaja actualmente en la compañía, que trabajará de manera progresiva en el proyecto. Coordinadores es recurso humano que actualmente se desempeña en la compañía; y los demás recursos como asistentes, ingenieros y otros; son roles que serán creados para el proyecto.

4.7.1 Plan de gestión de recursos

Tabla 84.
Plan de gestión de recursos

PLAN DE GESTION DE RECURSOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	**DIRECTOR DEL PROYECTO**
Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck) en la empresa metalmecánica IMET.	Gustavo Quito
ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	



ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL PROYECTO		
Nombre	**ROL**	**Responsabilidades**
Ing. Juan José Lladó	Patrocinador (PT)	-Designa al director del proyecto. -Aprueba el presupuesto del proyecto; y a su vez destina los recursos necesarios para su desarrollo. -Autoriza uso de reserva de contingencia. -Aprueba los cambios que sean necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. -Aprueba los entregables del proyecto; asegurándose que dichos entregables proporcionen valor a la compañía y estén alineados a los objetivos estratégicos.
Ing. Gustavo Quito	Director del Proyecto (DP)	-Coordinación de los planes de gestión del proyecto entre los distintos interesados (coordinadores y asistentes) de alto nivel involucrados en el proyecto. -Coordina actividades entre los diferentes integrantes e interesados del proyecto. -Controlar el avance del proyecto.

		-Realizar informes de avance y desempeño del proyecto. -Redacta y revisa los cambios sugeridos para cumplir con los objetivos del proyecto. - Identifica y hace cumplir con todos los requisitos que son necesarios en cada entregable según el alcance del proyecto.
Fernando Morales Darío Zamora Richard Lara	Asistentes del director del Proyecto (ADP)	-Elabora los planes de gestión en conjunto con el director del proyecto. -Controla de manera diaria el avance del proyecto; para luego semanalmente enviar el informe al director. -Coordina actividades administrativas entre los diferentes integrantes del proyecto (proceso de compras; proceso de selección; y demás actividades).
Ing. Álvaro Moreano	Coordinador técnico (CT)	-Supervisar las especificaciones técnicas del proceso de compra de los nuevos equipos. -Supervisar el diseño del layout de la nueva línea de producción. -Supervisar los actividades del proyecto que conlleven conocimiento técnico de los nuevos equipos.
Hugo Pérez	Asistente técnico (AT)	-Diseñar el layout de la nueva línea de producción. -Controlar procesos que conlleven actividades con conocimiento técnico de los nuevos equipos. -Informar al Coordinador técnico cualquier tipo de novedad en alguna actividad que conlleve supervisión técnica.
Ing. Michelle Encalada	Coordinador de Producción (CP)	-Supervisar los diferentes diseños de la nueva línea de producción. -Supervisar y capacitación en el manejo de los nuevos equipos. -Revisar y aprobar que las pruebas de funcionamiento han sido satisfactorias; cumpliendo con los requerimientos técnicos de las planchas de metaldeck. -Coordinar todas las actividades que conlleven el uso de las áreas productivas de la empresa. -Coordinar con el departamento de seguridad que el personal de la nueva línea cumpla todos los reglamentos internos y de seguridad de la empresa.

Wendy Cevallos	Asistente de producción (API)	-Realizar informes de temas productivos -Supervisar operaciones productivas.
Cristhian Villafuerte	Operadores de producción (OP)	-Capacitarse para el correcto adecuado de los nuevos equipos. -Operar los nuevos equipos. -Cumplir con todos los reglamentos internos y de seguridad de la compañía.
Felipe Larrosa		
Luis Toscano		
Econ. Carolina Farfán	Coordinador Financiero (CF)	-Coordinar y supervisar el flujo de caja del proyecto. -Revisar todas las adquisiciones realizadas en el proyecto.
Lic. Rina Arellano	Coordinador de compras (CC)	-Supervisar que los procesos de compra del proyecto se realicen de manera correcta, cumpliendo todas las especificaciones. -Revisar licitaciones o cotizaciones de los diferentes equipos e insumos del proyecto.
María José Bastidas	Asistente de compras (AC)	-Cotizar o licitar los diferentes insumos del proyecto. -Realizar la compra de los equipos e insumos del proyecto.
Ing. Gustavo Matute	Ingeniero Civil (IC)	-Elaboración de diseños de obra civil del proyecto. -Supervisar las actividades de obra civil.
Julio Cáceres	Asistente civil (ACI)	-Supervisar actividades de la obra civil -Realizar libro de obra.
Carlos Rosado	Maestro Albañil (MAB)	-Dirigir a los albañiles o ayudantes en obra civil. -Reportar avance de las actividades al asistente o al ing. civil
Alex franco	Ayudantes Civil (AIC)	-Realizar las actividades de obra civil cumpliendo con todos los reglamentos internos y de seguridad de la compañía.
John Bravo		
Ing. William Montalvo	Ingeniero Eléctrico (IE)	-Elaboración de diseños de la red eléctrica de la nueva línea de producción. -Supervisar las actividades de instalación de la nueva red eléctrica. -Conectar correctamente los equipos. -Revisar y supervisar las pruebas de funcionamiento respecto a la configuración eléctrica de la nueva línea de producción.
Luis Quimi	Ayudantes eléctricos (AE)	-Realizar las actividades de instalación eléctrica; cumpliendo con todos los reglamentos internos y de seguridad de la compañía.
Elías Palacios		

Ing. Alex Jiménez	Montador de Equipos (ME)	-Supervisar el montaje de los nuevos equipos. -Supervisar la conexión eléctrica de los nuevos equipos.
Jerson Vinuesa Daniel Basurto Gabriel Bustamante	Ayudantes de Montaje (AMT)	-Montar los nuevos equipos según lo detallado en el plano de montaje (nuevo layout). -Realizar el apriete correcto del anclaje de los nuevos equipos.
Ing. Sebastián Bueno	Instructor de equipos nuevos (IEN)	-Capacitar al personal operativo de la empresa en el uso correcto de los equipos de la nueva línea de producción. -Supervisar las pruebas de funcionamiento de los nuevos equipos. -Supervisar la puesta en marcha de la nueva línea de producción.

DESCRIPCION DE ROLES

ROL	OBJETIVOS	FUNCIONES	NIVELES DE AUTORIDAD	REPORTA A	A QUIEN SUPERVISA	REQUISITOS DEL ROL		
						CONOCIMIENTOS REQUERIDOS	HABILIDADES	EXPERIENCIA REQUERIDA
PT	Patrocinar al proyecto	-Aprobar el acta de constitución del proyecto. -Designar al director del proyecto. -Aprobar el presupuesto del proyecto. -Aprobar los cambios respecto a la gestión del proyecto. -Monitorear el avance y desempeño del proyecto.	- Decide sobre los recursos asignados al proyecto. -Decide sobre los cambios y modificaciones a las líneas bases del Proyecto.	A la junta de accionista de la compañía.	DP	-Master en administración (MBA). -Liderazgo organizacional. -Técnico de equipos de proceso de producción.	-Liderazgo -Administración financiera.	-Administración organizacional. (Proyectos de línea de producción).

DP	Cumplir los objetivos del proyecto; principal responsable de su éxito.	-Coordina los planes de gestión del proyecto. -Supervisa el avance y desempeño del proyecto. --Coordina actividades entre los diferentes integrantes e interesados del proyecto. -Administra los recursos del proyecto.	-Decide sobre la planificación del proyecto. -Decide sobre la programación de los recursos.	PT	ADP CT CP CF CC CM IC IE ME CRH	-Microsoft Proyect Avanzado. -Guía PMBOK --Título en Master en gestión de proyectos o PMP. -Reglamentos internos de la empresa.	-Liderazgo. -Manejo de conflictos. -Excelente manejo de comunicación.	-Gestión de proyectos en trabajos similares. -Uso de Microsoft Proyect.
ADP	Ser soporte del director del proyecto en diferentes actividades del proyecto.	-Ayudar en la elaboración de los planes de gestión. -Controlar y supervisar las diferentes actividades del proyecto. -Realizar informes diarios de avance y desempeño del proyecto.	-Decide sobre los tipos de recursos a usar en el proyecto	DP	AT OP AF AC AM AIC AE AMT ARH	-Reglamentos internos de la empresa. -Cursos en gestión de proyectos. --Guía PMBOK -Microsoft Proyect Básico.	-Excelente manejo de comunicación. -Manejo de proveedores. -Responsable en las actividades asignadas.	-Uso de Microsoft Proyect. -Gestión de proyectos en trabajos similares.
CT	Responsable del área técnica del proyecto.	-Diseñar el layout de la nueva línea de producción. -Revisar especificaciones de los nuevos equipos y	-Decide sobre recursos técnicos que serán usado en el proyecto.	DP	AT	-Ingeniero Mecánico. -Cursos de maquinarias de producción.	-Manejo de office. -Manejo de programas de diseño como	-- Autocad para elaboración de dibujo. - Normas de la construcción

		estudios ambientales de la empresa.				-Cursos de mantenimiento	Autocad y Solidwork.	para diseño de estructuras.
AT	Asistir en el área técnica al coordinador técnico.	-Dibujar los nuevos diseños de layout. -Documentar información técnica del proyecto. -Supervisar las tareas técnicas e informar a su inmediato superior.	-Decisión sobre el personal que realiza las tareas técnicas para cumplir con las fechas establecidas.	CT	AMT OP	-Estudios técnicos en maquinarias. -Conocimientos de dibujo técnico. -Microsoft office.	-Manejo de plantillas de office. -Control de actividades.	-Dibujo técnico. -Control de actividades. -Autocad.
CP	Cumplir con todos los requerimientos productivos de la nueva línea.	-Coordinar actividades operativas en la empresa. -Revisar y supervisar los resultados de la nueva línea productiva.	-Decisión de determinar los procesos operativos de la nueva línea de productiva.	DP	OP IEN	-Ingeniero industrial especializado en producción. -Metodologías de calidad.	-Manejo de plantillas de office. -Metodología 5S.	-Coordinar líneas productivas de acero.
OP	Realizar todas las actividades operativas de la nueva línea de producción.	-Operar correctamente los equipos, conforme a la capacitación recibida. -Cumplir con los reglamentos de seguridad e internos de la compañía.	-Decisión sobre el uso correcto de las maquinarias dl proyecto, para cumplir con los requerimientos.	CP	-	-Bachiller técnico. -Cursos de seguridad industrial	-Comunicación y trabajo en equipo.	-Manejo de maquinarias industrial.
CF	Realizar todas las actividades financieras del proyecto.	-Realizar el análisis financiero del proyecto (estudio de factibilidad). -Supervisar la gestión de adquisición del proyecto.	-Decisión sobre el desembolso del flujo de efectivo del proyecto, para controlar el flujo proyectado	DP	AF CC AC	-Master en administración financiera. --Microsoft office.	-Manejo de plantillas de office. -Comunicación y trabajo en equipo.	Administración contable en empresa metalmecánica.

			presentado en el estudio de factibilidad.					
CC	Supervisar todas las actividades de adquisición para el proyecto.	-Realizar las bases de licitación de adquisición de equipos e insumos para el proyecto. -Revisar licitaciones o cotizaciones de los diferentes equipos e insumos del proyecto.	-Decisión sobre los proveedores que son calificados para el proyecto.	DP CF	AC	-Estudios o cursos de gestión de compra. -Microsoft office.	-Comunicación y trabajo en equipo. -Manejo de programas de gestión de compra.	-Manejo de licitación y cotizaciones de materiales estructurales. -Manejo de diferentes programas de gestión de compra, mínimo 3 años.
AC	Asistir en el área de compras al coordinador de compras.	Realizar las actividades de compras del proyecto, informando al coordinador las actividades realizadas para su previa aprobación.	-Decisión sobre en determinar los insumos y maquinarias necesarias para el proyecto; en base a la especificaciones de la licitación.	CC	-	-Bachiller o estudios universitarios en gestión. -Microsoft office.	-Comunicación y trabajo en equipo. -Capacidad para resolver problemas con proveedores.	-Trabajar en el área de compras de una empresa metalmecánica; mínimo de 3 años. -Manejo de comunicación efectiva con proveedores.
IC	Cumplir con las especificaciones de obra civil requeridas para el proyecto.	-Elaborar los diseños de obra civil. -Supervisar las actividades de obra civil.	-Decide sobre el recurso disponible para realizar las actividades de obra civil.	DP	AIC	-Seguridad Ocupacional. -Manejo de programas de diseño.	-Comunicación y trabajo en equipo. -Manejo de conflictos.	-Trabajos de dirigir obra civil, mínimo de 3 años.

						-Microsoft office.	-Administración de recursos.	
AIC	Realizar las actividades de obra civil dentro del tiempo y presupuesto establecido	-Realizar las actividades de obra civil cumpliendo con todos los reglamentos internos y de seguridad de la compañía.	-Decisión en determinar los procesos de ejecución de trabajos de obra civil para el cumplimiento de los plazos establecidos.	IC	-	-Seguridad Ocupacional -Albañilería	-Comunicación y trabajo en equipo. -Actitud positiva. -Capacidad para resolver problemas.	-Maestro de obra o albañil con 5 años de experiencia.
IE	Cumplir con las especificaciones de obra eléctrica requeridas para el proyecto.	-Elaborar los diseños eléctricos del proyecto. -Supervisar las actividades de instalación de la nueva red eléctrica. -Revisar y supervisar las pruebas de funcionamiento de los nuevos equipos.	-Decide sobre el recurso disponible para realizar las actividades de obra eléctrica.	DP	AE	-Seguridad Ocupacional. -Manejo de programas de diseño. -Microsoft office.	-Comunicación y trabajo en equipo. -Manejo de conflictos. -Administración de recursos.	-Trabajos de dirigir obra eléctrica, mínimo de 3 años.
AE	Realizar las actividades de obra eléctrica dentro del tiempo y presupuesto establecido	-Realizar las actividades de instalación eléctrica; cumpliendo con todos los reglamentos internos y de seguridad de la compañía.	-Decisión en determinar los procesos de ejecución de trabajos eléctricos para el cumplimiento de los plazos establecidos.	IE	-	-Seguridad Ocupacional -Estudios de electricidad, ya sea bachiller técnico o cursos certificados.	-Comunicación y trabajo en equipo. -Actitud positiva. -Capacidad para resolver problemas.	-Trabajos de actividades eléctricas, al menos 5 años de experiencia.

ME	Cumplir con las especificaciones de montaje de equipos requeridas para el proyecto.	-Supervisar el montaje y conexión eléctrica de los nuevos equipos.	-Decide sobre el recurso disponible para realizar las actividades de montaje de equipos.	DP IEN	AMT	-Seguridad Ocupacional -Cursos certificados de montaje de equipos.	-Comunicación y trabajo en equipo. -Manejo de conflictos. -Administración de recursos.	-Trabajos similares de montaje de equipos de producción.
AMT	Realizar las actividades de montaje de equipos dentro del tiempo y presupuesto establecido	-Montar los nuevos equipos de una manera segura y óptima. -Realizar el apriete correcto del anclaje de los nuevos equipos.	-Decisión en determinar los procesos de ejecución de trabajos para el cumplimiento de los plazos establecidos.	ME	-	-Seguridad Ocupacional -Cursos técnicos de montaje de equipos. -Manejo de instrumentos de equipos de montaje.	-Comunicación y trabajo en equipo. -Actitud positiva.	-Trabajos de montaje con 5 años de experiencia.
IEN	Capacitar, supervisar y poner en marcha la nueva línea de producción.	-Capacitar al personal operativo respecto al correcto uso de los nuevos equipos. -Supervisar las pruebas de funcionamiento. -Supervisar la puesta en marcha de la nueva línea de producción.	-Decisión sobre el personal que va hacer a contratado para operar los nuevos equipos.	DP CP	OP ARH	-Cursos de relaciones humanas. -Seguridad Ocupacional -Ingeniero técnico de equipos proporcionado por el proveedor.	-Comunicación y trabajo en equipo. -Actitud positiva. -Manejo de conflictos.	-Varios cursos dictados de capacitación de manejo de los equipos que se van usar para la nueva línea de producción.
ADQUISICIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO								

ROL	TIPO DE ADQUISICIÓN	FUENTE DE ADQUISICIÓN	MODALIDAD DE ADQUISICIÓN	LOCAL DE TRABAJO ASIGNADO	FECHA INICIO RECLUTAMIENTO	FECHA REQUERIDA DEL PERSONAL	COSTO DEL RECLUTAMIENTO (HORA/HOMBRE)
PT	Preasignación	IMET	-	IMET	-	01/03/2021	-
DP	Preasignación	IMET	Asignado por patrocinador	IMET	-	01/03/2021	$18/hora
ADP	Asignación	IMET	Asignado por director de proyecto	IMET	-	01/03/2021	$6/hora
CT	Preasignación	IMET	Asignado por patrocinador	IMET	-	22/03/2021	$14/hora
AT	Contratación	Externa (Referencias)	Contratación directa	IMET	22/02/2021	22/03/2021	$6/hora
CP	Preasignación	IMET	Asignado por patrocinador	IMET	-	22/03/2021	$14/hora
OP	Contratación	Externa (Referencias)	Contratación directa	IMET	01/09/2021	11/10/2021	$3.50/hora
API	Contratación	Externa (Referencias)	Contratación directa	IMET	22/02/2021	22/03/2021	$6/hora
CF	Preasignación	IMET	Asignado por patrocinador	IMET	-	06/04/2021	$14/hora
AF	Contratación	Externa (Referencias)	Contratación directa	IMET	10/03/201	06/04/2021	$6/hora
CC	Preasignación	IMET	Asignado por patrocinador	IMET	-	14/07/2021	$14/hora
AC	Contratación	Externa (Referencias)	Contratación directa	IMET	15/06/2021	14/07/2021	$6/hora
IC	Contratación	Externa (Referencias)	Contratación directa	Oficina independiente	10/07/2021	05/08/2021	$9.38/hora
AIC	Contratación	Ingeniero Civil	Contratación directa	IMET	15/07/2021	12/08/2021	$3/hora
IE	Contratación	Externa (Referencias)	Contratación directa	Oficina independiente	10/07/2021	05/08/2021	9$/hora
AE	Contratación	Ingeniero eléctrico	Contratación directa	IMET	15/07/2021	12/08/2021	$3/hora
ME	Contratación	Externa (Referencias)	Contratación directa	Oficina independiente	05/08/2021	14/09/2021	$5/hora

AMT	Contratación	Montador de equipos	Contratación directa	IMET	20/08/2021	14/09/2021	$3/hora
IEN	Preasignación	Proveedor de equipos	Contratación indirecta	Oficina independiente	-	06/10/2021	$8/hora

CRITERIOS DE LIBERACIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO			
ROL	**CRITERIO DE LIBERACIÓN**	**¿CÓMO?**	**DESTINO DE ASIGNACIÓN**
Patrocinador (PT)	Al cierre del proyecto	-	-
Director del Proyecto (DP)	Al cierre del proyecto	Comunicación del patrocinador	Regresar al cargo o puesto de trabajo en la empresa IMET previo al proyecto.
Asistentes del director del Proyecto (ADP)	Al cierre del proyecto	Comunicación del Director de proyecto	-
Coordinador técnico (CT)	Al finalizar las pruebas de funcionamiento	Comunicación del Director de proyecto	Regresar al cargo o puesto de trabajo en la empresa IMET.
Asistente técnico (AT)	Al finalizar las pruebas de funcionamiento	Comunicación del coordinador técnico.	-
Coordinador de Producción (CP)	Al finalizar las pruebas de funcionamiento	Comunicación del Director de proyecto	Regresar al cargo o puesto de trabajo en la empresa IMET.
Asistente de producción (API)	Al finalizar las pruebas de funcionamiento	Comunicación del coordinador de producción	-
Operadores de producción (OP)	Al finalizar las pruebas de funcionamiento	Comunicación del coordinador de producción.	Operar en la nueva línea de producción.
Coordinador Financiero (CF)	Al finalizar las actividades financieras del proyecto.	Comunicación del Director de proyecto	Regresar al cargo o puesto de trabajo en la empresa IMET.
Asistente financiero (AF)	Al finalizar las actividades financieras del proyecto.	Comunicación del coordinador financiero	-
Coordinador de compras (CC)	Al finalizar las actividades de adquisición del proyecto.	Comunicación del Director de proyecto	Regresar al cargo o puesto de trabajo en la empresa IMET.
Asistente de compras (AC)	Al finalizar las actividades de adquisición del proyecto.	Comunicación del coordinador de compras	-
Ingeniero Civil (IC)	Al finalizar la obra civil	Comunicación del Director de proyecto	-

Ayudantes Civil (AIC)	Al finalizar la obra civil	Comunicación del ingeniero civil	-
Ingeniero Eléctrico (IE)	Al finalizar las pruebas de funcionamiento	Comunicación del Director de proyecto	-
Ayudantes eléctricos (AE)	Al finalizar las pruebas de funcionamiento	Comunicación del ingeniero eléctrico	-
Montador de Equipos (ME)	Al finalizar el montaje de los equipos	Comunicación del Director de proyecto	-
Ayudantes de Montaje (AMT)	Al finalizar el montaje de los equipos	Comunicación del Montador de equipos	-
Instructor de equipos nuevos (IEN)	Al poner en marcha la nueva línea de producción.	Comunicación del Director de proyecto	-

CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO, MENTORING REQUERIDO

El recurso humano que conforma el equipo del proyecto tiene diferentes niveles de fortalezas y debilidades en aspectos técnicos y de gestión, esto según el área en el que se desempeñan y de la función requerida para el contexto del proyecto, por tal razón se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El personal que va a realizar las actividades de gestión del proyecto; debe tener una retroalimentación en el uso del PMBOK para las buenas prácticas de gestión de los proyectos.
- El personal técnico deberá estar capacitado del manejo de los nuevos equipos; como las especificaciones técnicas del proyecto.
- El personal de diseño deberá estar capacitado para usar programas CAD; ya que los planos serán elaborados usando estos programas.
- El personal operativo, montadores, ingenieros y sus ayudantes deberán poseer los certificados de los cursos realizados de prevención de riesgo laborales de trabajo.
- Se entrenará a supervisores y a operadores al uso correcto de los nuevos equipos de la línea de producción instalada.
- Se planificará evaluaciones periódicas al personal involucrado en el proyecto, las mismas que se basaran del curso de capacitación realizado durante el proyecto; con el fin de que el personal esté preparándose continuándome durante el transcurso del proyecto.

SISTEMA DE RECONOCIMIENTO Y RECOMPENSAS

- Se planifica un reconocimiento económico (bonos) para el personal que están involucrados en las actividades que se terminan antes de lo programado, pero dentro del presupuesto.
- Se realizará un reconocimiento grupal a los involucrados en el proyecto que permitieron que el proyecto se ejecute de manera exitosa; el reconocimiento será mediante una placa en el que se grabaran sus nombres y será expuesto en la línea de producción.

CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES, PAGOS Y POLITICAS

- El director del proyecto y coordinadores serán los únicos que se mantendrán en la organización una vez cumplido con los trabajos del proyecto, ya que este personal ya trabajaba en la organización previo al proyecto.

-	El personal contratado deberá cumplir con las políticas internas de la organización.
-	El personal contratado deberá ser afiliado al IESS y deberán ser dotados de su respectivo equipo de protección personal.
-	Los pagos de remuneraciones salariales serán realizados mensualmente para todo el personal del proyecto.
REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD	
-	Todo personal contratado para el proyecto deberá realizarse una prueba covid (Hisopado); y solo ingresarán a la organización si son negativos.
-	Se realizarán pruebas covid quincenalmente, para controlar y evitar los contagios dentro de la organización.
-	Se llevarán registro del material o equipos de trabajo que ingresarán en la organización.
-	El personal debe regirse bajo las políticas laborales interna y el reglamento de seguridad industrial interno de la organización.

Fuente: Elaboración propia

4.7.2 Matriz de asignación de Responsabilidades

Tabla 85.
Matriz de asignación de responsabilidades

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES					
NOMBRE DEL PROYECTO				**DIRECTOR DEL PROYECTO**	
Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck) en la empresa metalmecánica IMET.				Gustavo Quito	
CÓDIGO EDT	**ACTIVIDADES**	**ROLES RACI**			
		RESPONSABLE (R)	**APROBADOR (A)**	**CONSULTADO (C)**	**INFORMADO (I)**
1.1.1.2	Elaborar el Acta de constitución del proyecto	DP			PT
1.1.1.3	Aprobar acta de constitución del proyecto	DP			PT
1.1.1.4	Identificar interesados	DP			PT
1.1.2.1	Elaborar el plan de gestión de interesados del proyecto	DP			PT
1.1.2.2	Elaborar el plan de gestión de integración del proyecto	DP			PT
1.1.2.3	Elaborar el plan de gestión del alcance del proyecto	DP		CT,CP,CF	PT
1.1.2.4	Elaborar el plan de gestión del cronograma del proyecto	DP		CT,CP,CF	PT
1.1.2.5	Elaborar el plan de gestión de los costos del proyecto	DP		CT,CP,CF	PT
1.1.2.6	Elaborar el plan de gestión de la calidad del proyecto	DP		CT,CP,CF	PT
1.1.2.7	Elaborar el plan de gestión de los recursos del proyecto	DP		CT,CP,CF	PT
1.1.2.8	Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones del proyecto	DP			PT

1.1.2.9	Elaborar el plan de gestión de los riesgos del proyecto	DP		CT,CP,CF	PT
1.1.2.10	Elaborar el plan de gestión de las adquisiciones del proyecto	DP		CC	PT
1.1.2.11	Revisar y corregir de planes de gestión	ADP	DP		
1.1.2.12	Aprobar planes de gestión	PT			
1.2.1.1	Realizar proceso de licitación	AC	CC	CT,CM,CF	DP
1.2.1.2	Seleccionar proveedor de equipos, materia prima e insumos	AC	CC	CT,CM,CF	DP
1.2.1.3	Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	AC	CC	CT,CM,CF	DP
1.2.1.4	Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.	AC	CC	CT,CM,CF	DP
1.2.2.1	Diseñar el lay out de nueva línea de producción	AT	CT	CP	DP
1.2.2.2	Diseñar la cimentación de nuevos equipos	AI	CT	CP	DP
1.2.2.3	Diseñar las instalaciones eléctricas para nuevos equipos	IE	CT	CP	DP
1.2.2.4	Revisar y corregir de diseños	IE			
1.2.2.5	Aprobar diseños	CT			DP
1.3.1.1	Limpiar el área de la nueva línea productiva	AIC	IC		CT
1.3.1.2	Comprar materiales de construcción	AC	CC	CT,CF	CT
1.3.1.3	Levantar puntos topográficos de ubicación de la cimentación	AIC	IC		CT

1.3.1.4	Excavar y desalojar material pétreo	AIC	IC		CT
1.3.1.5	Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	AIC	IC		CT
1.3.1.6	Cortar y montar placas de anclaje de equipos	AIC	IC		CT
1.3.1.7	Fundir dados de cimentación	AIC	IC		CT
1.3.1.8	Liberación de cimentación	CT			DP
1.3.2.1	Revisar red eléctrica del área	AE	IE		CT
1.3.2.2	Comprar materiales eléctricos	AC	CC	CF	CT
1.3.2.3	Instalar línea de 220v	AE	IE		CT
1.3.2.4	Instalar puntos de corriente de 220 v	AE	IE		CT
1.3.2.5	Liberación de instalación eléctrica	CT			DP
1.4.1.1	Asegurar equipos previo a montaje	AMT	ME		CT
1.4.1.2	Montar equipos	AMT	ME	IC	CT
1.4.1.3	Apretar pernos de anclaje	AMT	ME		CT
1.4.1.4	Conectar equipos a redes eléctricas instaladas	AMT	ME	IE	CT
1.4.1.5	Liberación de montaje de equipos	CT			DP
1.4.2.1	Revisar equipos previos a su uso	OP	IEN		CP
1.4.2.2	Abastecer de materia prima a nueva línea de producción	OP	IEN		CP
1.4.2.3	Pruebas de funcionamiento de equipos de nueva línea	OP	IEN		CP
1.4.2.4	Elaborar informes de pruebas de funcionamiento	OP	IEN		
1.4.2.5	Liberación de pruebas de funcionamiento de equipos y producto	CP			DP
1.5.1.1	Capacitar de manera teórica y	IEN	CP		DP

	práctica al personal del proceso productivo de la nueva línea de fabricación.				
1.5.1.2	Evaluar al personal capacitado	IEN	CP		DP
1.5.1.3	Elaborar informe de resultados de evaluación de la capacitación al nuevo personal contratado.	IEN	CP		DP
1.5.1.4	Liberación del proceso de capacitación al nuevo personal contratado.	CP			DP
1.5.2.1	Recopilar información del nuevo proceso productivo	AP,AT	CT		CP
1.5.2.2	Elaborar el manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción.	AP,AT	CT		CP
1.5.2.3	Aprobar manual y procedimiento de trabajo de nueva línea de producción	CP			DP
1.6.1.1	Realizar recorrido de verificación de las nuevas instalaciones	ADP	DP		
1.6.1.2	Elaborar informe de liberación final del proyecto	ADP	DP		
1.6.2.1	Elaborar acta de entrega de proyecto	ADP	DP		
1.6.2.2	Aprobación de acta de entrega del proyecto	DP	PT		

Fuente: Elaboración propia

4.8 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

Tabla 86.
P*lan de Gestión de Comunicaciones*

<table>
<tr><th colspan="2">PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES</th></tr>
<tr><td>PROYECTO</td><td>Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural en la empresa metalmecánica IMET.</td></tr>
<tr><td colspan="2">PROCEDIMIENTO PARA TRATAR INCIDENTES</td></tr>
<tr><td colspan="2">El proceso para el registro de polémicas es el siguiente:
1.- Se identifica la polémica o incidente a través de la conversación, observación o el levantamiento formal de alguien.
2.- Se codifica y registra el incidente en el formato de Registro de Control de Incidentes

<table>
<tr><th colspan="7">REGISTRO DE CONTROL DE INCIDENTES</th></tr>
<tr><th>Código</th><th>Descripción</th><th>Involucrados</th><th>Solución</th><th>Responsable</th><th>Fecha</th><th>Observación</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

3.- Se revisa el registro de incidentes durante las reuniones de avances periódicas planificadas para:
*Determinar las posibles soluciones a aplicar a los incidentes pendientes de analizar, el plazo y la persona responsable de la ejecución de acciones.
*Realizar el control y seguimiento de la ejecución de acciones correctivas
*Revisar la efectividad de las acciones ejecutadas y tomar medidas correctivas en caso de ser necesarias
4.- En caso de que el incidente no se resuelva, deberá ser direccionado al Director de Proyecto, equipo y Patrocinador.</td></tr>
<tr><td colspan="2">PROCEDIMIENTO PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES</td></tr>
<tr><td colspan="2">El Plan de Gestión de las comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que exista:
*Solicitudes de cambio que impacten el Plan de Dirección de Proyectos.
*Se ejecute una acción correctiva que impacte las necesidades o requerimientos de información de los interesados.
*Ingreso o salida de personas en el proyecto
*Cambios de responsabilidades (Matriz RACI) de los involucrados del proyecto.
*Comentarios, sugerencias o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.

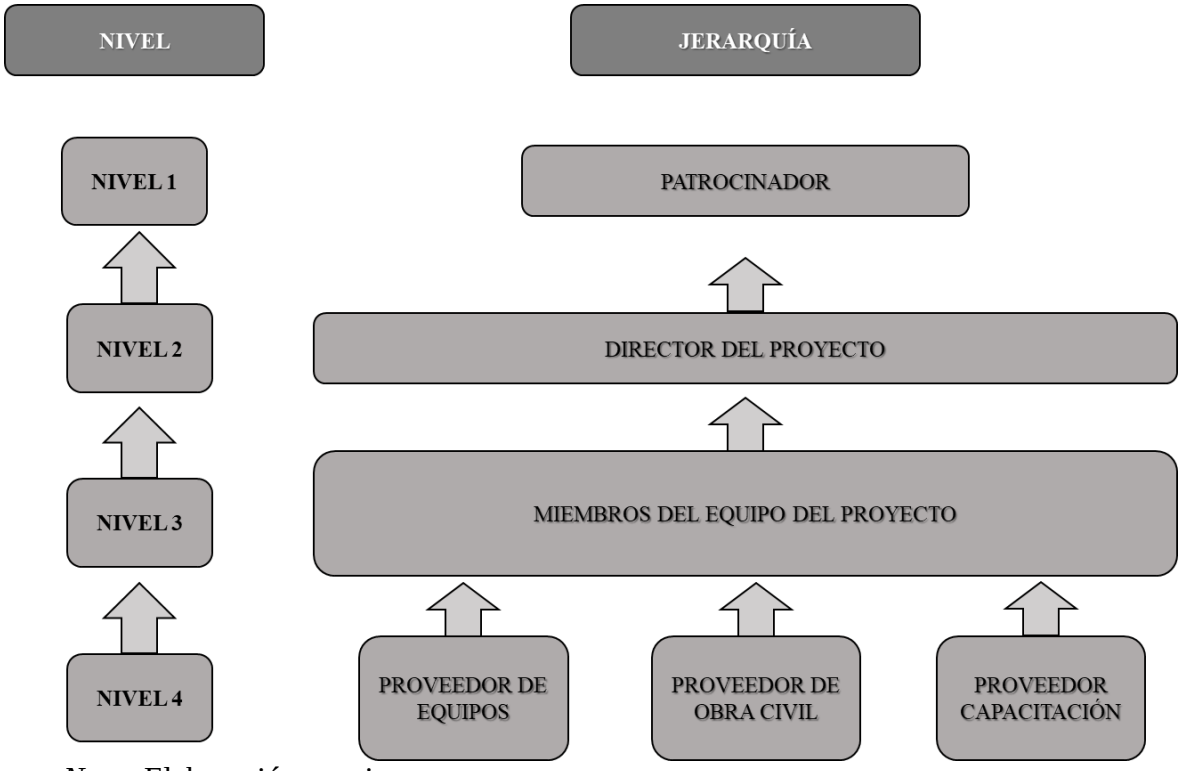
La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones se realizará de la siguiente forma:
1.- Identificación y clasificación de los Interesados.
2.- Determinar los requerimientos de información.
3.-Actualización de la Matriz y Plan de Gestión de Comunicaciones.
4.- Aprobación del Plan de Gestión de Comunicaciones del Proyecto.
6.- Difusión del Plan de Gestión de Comunicaciones actualizado.</td></tr>
<tr><td colspan="2">GUÍA PARA EVENTO DE COMUNICACIONES: REUNIONES</td></tr>
<tr><td colspan="2">Las reuniones que se realicen durante la Planificación, ejecución y control del proyecto deberán seguir las siguientes pautas:
Se definirá la guía para las reuniones presenciales, videoconferencias y demás medios electrónicos donde se detallará:
*Establecer la agenda con anterioridad
*Coordinar la fecha, hora, lugar y participantes
*Respetar la duración de la reunión (hora de inicio y finalización)
*Fijar los objetivos y roles de la reunión.
*Generar una minuta/acta de la reunión con firma de asistencia de los participantes.</td></tr>
<tr><td colspan="2">GUÍA PARA EVENTO DE COMUNICACIONES: CORREO ELECTRÓNICO</td></tr>
</table>

Los correos electrónicos deberán seguir las siguientes pautas: *Se creará correo individual para cada integrante del proyecto. *Los correos entre los miembros del equipo de proyecto deberán ser copiados a la lista que contiene las direcciones de todos los miembros. *El emisor de un correo electrónico, debe solicitar confirmación de recibido y lectura del email al receptor.
4. GUÍAS PARA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:
Se definirá como se manejará la documentación: *Codificación por área *Como se repartirá la documentación *Lineamientos del archivo y/o almacenamiento de documentos en físico y digital

Fuente: Elaboración propia

4.8.1 Diagrama de flujo de información

Figura 24.
Diagrama de flujo de información



Nota: Elaboración propia

4.8.2 Matriz de Comunicaciones del Proyecto

Tabla 87.
Matriz de Comunicaciones del Proyecto

MATRIZ DE COMUNICACIONES							
GRUPO RECEPTOR	**CONTENIDO**	**TIPO**	**ENTREGABLE**	**NIVEL DE DETALLE**	**RESPONSABLE DE COMUNICAR**	**METODOLOGÍA / TECNOLOGÍA**	**FRECUENCIA**
Patrocinador y equipos del proyecto	Estado del proyecto, Indicadores y proyecciones.	Formal - Escrito	Tablero de control para monitoreo en comité de proyectos.	Medio	Director del Proyecto	Correo electrónico y documentación digital	Una sola vez
Patrocinador y equipo del proyecto	Plan para la dirección del Proyecto: *Recursos Humanos *Tiempo *Calidad *Adquisiciones *Comunicaciones *Riesgos *Alcance *Involucrados *Costos	Formal - Escrito	Plan de Gestión del Proyecto	Alto	Director del Proyecto	Correo electrónico y documentación digital	Una sola vez

Director del proyecto	Diseño del Proyecto y Documentación Técnica.	Formal - Escrito	Expedientes técnicos informes, entregables intermedios y finales	Alto	Jefe del Departamento	Correo electrónico y documentación digital	Una sola vez
Director del proyecto	Informes de avances semanales que permitan verificar el cumplimiento de los objetivos planteados y el % de avance del proyecto.	Formal - Escrito	Informes de avance de obra	Alto	Ingeniero residente de Obra	Documentación impresa (originales) y correo electrónico	Semanalmente
Patrocinador	Estado actual (EVM), Progreso, pronóstico del tiempo y costo	Formal - Escrito	Informes de desempeño del Proyecto	Alto	Director del Proyecto	Documentación impresa (originales) y correo electrónico	Semanalmente
Patrocinador, equipo de proyecto	Actividades, decisiones, objetivos y resoluciones tomadas	Formal - Escrito	Formato de acta de reunión	Alto	Director de Proyecto	Documento impreso y en forma digital	Semanalmente
Patrocinador, equipo de proyecto	Información de aceptación de entregables	Formal - Escrito	Acta de Entrega - Recepción del Proyecto	Alto	Director de Proyecto	Documento impreso y en forma digital	Una sola vez

Patrocinador, equipo de proyecto	Verificar y controlar las solicitudes de cambio	Formal - Escrito	Solicitud de cambio	Alto	Director de Proyecto	Documento impreso y en forma digital	Cuando se lo requiera
Equipo de Proyecto	Información de manejo de los equipos nuevos	Formal - Escrito	Instructivo de Capacitación	Medio	Instructor	Documento impreso	Una sola vez
Patrocinador, equipo de proyecto	Datos y Comunicación del Cierre formal del proyecto	Formal - Escrito	Actas de entrega y aceptación de entregables	Alto	Director del Proyecto	Documento impreso y en forma digital	Una sola vez

Fuente: Elaboración propia

4.9 PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

El plan de gestión de adquisiciones considera los procesos de adquisición de todos los insumos, maquinarias y servicios que serán utilizados para el desarrollo del proyecto.

Tabla 88.
Plan de gestión de adquisiciones

NOMBRE DEL PROYECTO	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural (metaldeck) en la empresa metalmecánica IMET.
PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE ADQUISICIONES	
Para la adquisición de los diferentes insumos, equipos o servicios que se requieren para el proyecto se debe realizar el siguiente procedimiento. 1. Se enlistará los insumos, equipos o servicios que son necesarios para el proyecto. 2. Se programará acorde al cronograma las fechas que deben adquirirse los diferentes insumos, equipos o servicios. 3. Realizar una solicitud de información (RFI) de los proveedores de los diferentes, insumos, equipos o servicios que se utilizarán para el desarrollo del proyecto. 4. Evaluación de proveedores. 5. Selección de proveedores potenciales. 6. Realizar una solicitud de Propuesta (RFP) a los proveedores potenciales. 7. Realizar una solicitud de cotización (RFQ) de los insumos, equipos o servicios que se requieren para el proyecto. 8. Evaluación de proveedores potenciales. 9. Selección de proveedores que suministrarán los diferentes insumos, equipos o servicios que serán utilizados para el desarrollo del producto; cumpliendo con todas las especificaciones técnicas, costo y tiempo de entrega de los mismos. 10. Se informará a todos los interesados del proyecto los proveedores seleccionados; y a su vez el tipo de contrato que se utilizará. 11. Aprobación y firma por parte del patrocinador los contratos que se aplicarán a los proveedores. 12. Envío y firma de contrato por parte del proveedor, aceptando las cláusulas del contrato. 13. Se realizará el pago del anticipo dispuesto en el contrato; la cual varía del tipo de contrato; y la diferencia se pagará acorde al avance de la entrega de la adquisición. 14. Entrega de cronograma de despacho de insumos, equipos o servicios contratados a los diferentes proveedores, para su respectiva planificación de la entrega de los productos.	
PROCEDIMIENTO DE ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS	
El procedimiento para establecer los criterios de selección de proveedores debe ser el siguiente: - El proveedor deberá poseer la capacidad productiva para abastecer al proyecto con el respectivo insumo. - El costo del producto deberá estar dentro del valor presupuestado.	

- La fecha de entrega de los productos o servicios deben estar dentro del tiempo programado.
- El proveedor deberá contar con la experiencia necesaria; poseer los certificados de calidad y seguridad acorde al sector industrial.
- El proveedor deberá poseer una estabilidad financiera; por lo tanto, deberá presentar los estados financieros auditados por una empresa externa.
- Las empresas deberán cumplir con las garantías e insumos necesarios para el proyecto.
- Se revisarán las propuestas de todos los proveedores; y se los evaluará acorde a los criterios de selección.
- Cada criterio con la que es evaluado el proveedor será calificado con un valor que va del 1 al 5; siendo 1 el que menos cumple el criterio y 5 el que más cumple.
- Cada proveedor tendrá un valor total; el cual el mayor será el escogido para suministrar los equipos, insumos o servicios al proyecto.

PROCEDIMIENTO DE CREACIÓN DE ORDEN DE REQUISICIÓN

Para la creación de una orden de requisición, se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Se emite la solicitud de compra del insumo, equipo o servicio por parte de la persona encargada del área o la actividad que requiere dicho producto.
2. Se verifica acorde a la programación de adquisición del proyecto y al avance real de las actividades del proyecto; la necesidad de adquirir el insumo, equipo o servicio en el proyecto.
3. Se aprueba la solicitud de compra; y se procede a realizar la orden de compra acorde a los valores contratados con los proveedores seleccionados.
4. En caso de equipos o insumos; se almacena los productos en la bodega hasta que sea liberado hacia el departamento que lo solicitó; y en caso de servicio este es usado de manera inmediata en la actividad.

PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN DE PROVEEDORES

Todos los proveedores serán administrados o controlados mediante un personal que notificará al director o equipo del proyecto acerca del desempeño de los proveedores.

1. A cada proveedor seleccionado se le enlistará los insumos o servicios contratados; a su vez la programación respectiva con la entrega durante el avance del proyecto.
2. Los proveedores deberán emitir el listado del personal que estará involucrado en el proyecto; y si durante el avance del proyecto existiría algún tipo de cambio comunicarlo con anticipación; para que la gestión de la comunicación sea gestionada de una manera óptima y eficaz.
3. Las adquisiciones deberán ser facturadas; y serán procesadas acorde al avance de lo suministrado; para lo cual se deberá revisar y controlar la cantidad de insumos recibidos; y las planillas de avance para servicios contratados.
4. Junto con la factura se debe presentar para el caso de insumos las guías de recepción firmadas por el encargado de bodega; y en el caso de servicios las planillas firmadas por el director del proyecto.
5. En caso de existir algún tipo de atraso en la entrega de los insumos o servicios; esto debe ser comunicado al director del proyecto; para que tome las medidas correctivas para que su impacto en el proyecto sea lo menos posible.

6. Los pagos serán realizados 15 días posterior a la recepción de la factura; se deberá controlar el plazo de pago para evitar algún tipo de inconveniente con el proveedor.
7. En el proceso de liquidación de trabajos por finalización de servicios; se revisará que el anticipo sea amortizado en su totalidad.

Fuente: Elaboración propia

4.9.1 Matriz de requisitos de adquisiciones

Tabla 89.
Matriz de requisitos de adquisiciones

MATRIZ DE REQUISITOS DE ADQUISICIONES						
ACTIVIDAD DEL PROYECTO	**CÓDIGO EDT**	**ENTREGABLE**	**MONTO**	**DETALLE DE REQUERIMIENTOS**	**PROVEEDOR**	**TIPO DE CONTRATO**
Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	1.2.1.3	Materia prima (Planchas)	$229.790,00	Los equipos e insumos deben cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto	HEBEI YUFA	Precio fijo
		Enrolladora de plancha				
		Insumos de maquinarias				
		Máquina para fabricación de metaldeck				
		PLC (controladora de proceso de fabricación)				
		Perchas de almacenamiento				
		Polipasto (capacidad 10 Ton.)				
		Puente grúa (capacidad 10 Ton.)				
		Tren mesa de descarga				

		Yales eléctrico				
Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos, materia prima e insumos.	1.2.1.4	Servicio de logística Proveedor-Puerto-Empresa	$50.000,00	Todo los equipos e insumos deben estar asegurados en caso de cualquier eventualidad durante el transporte; y además cumplir dentro del tiempo programado	NAVECUADOR	Precio fijo
Diseñar la cimentación de nuevos equipos	1.2.2.2	Planos de diseño de cimentación de equipos	$480,00	La cimentación debe estar diseñado acorde a las especificaciones de los equipos a ser instalados	MADRIDED S.A	Precio fijo
Limpiar el área de la nueva línea productiva	1.3.1.1	Área de trabajo lista para empezar actividades de obra civil, mecánica y eléctrica.	$326,08	El área debe estar disponible para empezar las actividades.	MADRIDED S.A	Precio fijo
Comprar materiales de construcción	1.3.1.2	Acero de refuerzo y placas de anclaje Hormigón Pernos de anclaje	$4.235,00	Los materiales de construcción debe cumplir con las especificaciones técnicas del diseño.	Proveedor de insumos de construcción	Precio fijo
Levantar topografía de puntos	1.3.1.3	Servicio Topográfico de ubicación	$100,00	Los equipos topográficos	MADRIDED S.A	Precio fijo

de cimentación		correcta de puntos de cimentación		deben estar calibrados		
Excavar y desalojar material pétreo	1.3.1.4	Servicio de desalojo de material	$150,00	El material debe ser desalojado en zonas aledañas de la empresa		
Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	1.3.1.5	Cimentación reforzada con acero de refuerzo	$416,00	La cimentación debe estar reforzada acorde al diseño civil.		
Montar placas de anclaje de equipos	1.3.1.6	Placas de anclaje montadas al nivel respectivo.	$250.0	Las placas deben cumplir las especificaciones del diseño.		
Fundir dados de cimentación	1.3.1.7	Dados de cimentación fundidos	$408,00	Los dados deben cumplir el tiempo de curado; previo al montaje de los equipos.		
Revisar red eléctrica del área	1.3.2.1	Informe de red eléctrica actual	$120,00	Levantamiento únicamente de la zona donde se montaran los equipos.	MONTELEC S.A	Precio fijo
Comprar materiales eléctricos	1.3.2.2	Insumos eléctricos	$532,00	Los insumos deben cumplir las especificaciones técnicas del diseño.		
Instalar línea de 220v	1.3.2.3	Instalación eléctrica de	$600,00	La instalación eléctrica debe cumplir el	MONTELEC S.A	Precio fijo

Instalar puntos de corriente de 220 v	1.3.2.4	los nuevos equipos	$240,00	diseño aprobado.		
Asegurar equipos previo a montaje	1.4.1.1	Equipos montados, listos para realizar las pruebas de funcionamiento respectivas	$376,00	Montar los equipos acorde al layout actualizado; los pernos con el torque según el manual de los equipos.	VISCONT. S.A	Precio fijo
Montar equipos	1.4.1.2		$1.692,00			
Apretar pernos de anclaje	1.4.1.3		$112,00			

Fuente: Elaboración propia

4.9.2 Enunciado de Trabajo de Adquisiciones

Tabla 90.
Enunciado de Trabajo de Adquisiciones

ENUNCIADO DE TRABAJO DE ADQUISICIONES								
ACTIVIDAD	**EDT**	**REQUERIMIENTO**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**CANT.**	**PRECIO REFERENCIAL**	**PRECIO FINAL DE ADQUISICIÓN**	**CANTIDAD DE HORAS REQUERIDAS**	**MONTO A CONTRATAR**
Realizar proceso de adquisición de nuevos equipos, materia prima e insumos	1.2.1.3	Los equipos e insumos deben cumplir con las especificaciones técnicas; y dentro de lo presupuestado.	glb	1	$250.000,00	$229.790,00	32h	$229.790,00
Finalizar proceso de compra con recepción de los nuevos equipos,	1.2.1.4	Todo los equipos e insumos importados; deben estar en excelente condiciones.	glb	1	$60.000,00	$50.000,00	200h	$50.000,00

materia prima e insumos.								
Diseñar la cimentación de nuevos equipos	1.2.2.2	Los diseños deben ser realizados acorde a las especificaciones del equipo.	glb	1	$600,00	$480,00	32h	$480,00
Limpiar el área de la nueva línea productiva	1.3.1.1	El área debe estar sin ningún tipo de escombro que interfiera con los inicios de los trabajos civiles.	Glb	1	$450,00	$326,08	16h	$326,08
Comprar materiales de construcción	1.3.1.2	Todos los materiales de construcción debe cumplir con las especificaciones de diseño.	Glb	1	$5.000,00	$4.235,00	32h	$4.235,00
Levantar topografía de puntos de cimentación	1.3.1.3	Los equipos deben estar calibrados; para que el posicionamiento de la cimentación sea la correcta.	Glb	1	$100,00	$100,00	8h	$100,00
Excavar y desalojar material pétreo	1.3.1.4	El material excavado y desalojado de la cimentación debe ser colocado en zona aledañas de la empresa.	M3	0.1	$150,00	$150,00	8h	$150,00

Armar el acero de refuerzo de dados de cimentación	1.3.1.5	El acero de refuerzo debe ser armado según al plano de diseño civil.	Glb	1	$550,00	$416,00	32h	$416,00
Montar placas de anclaje de equipos	1.3.1.6	Las placas deben ser montadas en posición y nivel correcto, según el diseño civil.	Glb	1	$300,00	$250.00	16h	$250.00
Fundir dados de cimentación	1.3.1.7	La fundición de la cimentación debe cumplir las especificaciones de diseño civil.	Glb	1	$550,00	$408,00	8h	$408,00
Revisar red eléctrica del área	1.3.2.1	Informe completo de las condiciones actuales de las redes eléctricas de la zona donde se montará los nuevos equipos	Glb	1	$200,00	$120,00	8h	$120,00
Comprar materiales eléctricos	1.3.2.2	Los materiales eléctricos deben cumplir las especificaciones del diseño de las nuevas redes eléctricas.	Glb	1	$700,00	$532,00	32h	$532,00
Instalar línea de 220v	1.3.2.3	La instalación eléctrica debe cumplir las especificacio	Glb	1	$800,00	$600,00	40h	$600,00
Instalar puntos de	1.3.2.4		Glb	1	$280,00	$240,00	16h	$240,00

corriente de 220 v		nes dadas en el diseño eléctrico. Se realizarán las pruebas de carga respectivas, previo a la conexión de los equipos.						
Asegurar equipos previo a montaje	1.4.1.1	Montar los equipos acorde al layout actualizado; los pernos con el torque según el manual de los equipos.	Glb	1	$250,00	$376,00	16h	$376,00
Montar equipos	1.4.1.2		Glb	1	$1000,00	$1.692,00	80h	$1.692,00
Apretar pernos de anclaje	1.4.1.3		Glb	1	$200,00	$112,00	8h	$112,00

Fuente: Elaboración propia

4.9.3 Evaluación y Selección de Proveedores

Tabla 91.
Evaluación y Selección de Proveedores

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES				
BIENES DEL PROYECTO	**RESTRICCIONES Y FILTROS DE SELECCIÓN**	**CRITERIO DE SELECCIÓN**	**PUNTAJE DE SELECCIÓN (TOTAL 100)**	**EXPERIENCIA DEL PROVEEDOR**
Equipos e insumos para la fabricación de metaldeck de la nueva línea de producción	- Tiempo de entrega; dentro de la programación del proyecto. - Costo del producto o servicio dentro del presupuesto del proyecto.	Puntualidad Precio Aptitud Garantía	35 30 15 20	-Suministrar equipos anualmente por un monto superior a los $800.000. -5 Años de experiencia como proveedor de

	- Personal capacitado para la ejecución de las actividades designadas del proyecto. - Cumplimiento con las especificaciones técnicas y contractuales del proyecto. -			equipos industriales.
Diseño y ejecución de trabajos de obra civil	- Tiempo de entrega; dentro de la programación del proyecto. - Costo del producto o servicio dentro del presupuesto del proyecto. - Personal capacitado para la ejecución de las actividades designadas del proyecto. - Cumplimiento con las especificaciones técnicas y contractuales del proyecto.	Puntualidad Precio Aptitud Garantía	30 15 30 25	5 Años de experiencia en proyectos civiles de construcción de cimentaciones para equipos industriales.
Diseño y ejecución de trabajos de obra eléctrica.	- Tiempo de entrega; dentro de la programación del proyecto. - Costo del producto o servicio dentro del presupuesto del proyecto. - Personal capacitado para la	Puntualidad Precio Aptitud Garantía	35 15 30 20	10 Años de experiencia en proyectos de instalaciones eléctricas para equipos industriales.

	ejecución de las actividades designadas del proyecto. - Cumplimiento con las especificaciones técnicas y contractuales del proyecto.			
Instalación de equipos para nueva línea de producción	- Tiempo de entrega; dentro de la programación del proyecto. - Costo del producto o servicio dentro del presupuesto del proyecto. - Personal capacitado para la ejecución de las actividades designadas del proyecto. - Cumplimiento con las especificaciones técnicas y contractuales del proyecto.	Puntualidad Precio Aptitud Garantía	40 15 20 15	5 Años de experiencia en montaje de equipos industriales.

Fuente: Elaboración propia

4.10 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS.

El Plan de Gestión de Riesgos, tiene como objetivo la identificación de los principales riesgos que pudiera impactar al proyecto de forma positiva o negativa; para de esta forma establecer un plan o estrategia que permita mitigar o eliminar su impacto. El análisis FODA de la empresa lo podemos revisar en el ANEXO D.

Tabla 92.
Plan de gestión de riesgo

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS			
PROYECTO	Diseño e implementación de una nueva línea de producción de acero estructural en la empresa metalmecánica IMET.	**CODIGO**	**MPFSX**

PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN DE RIESGOS

Se esquematiza la metodología para la gestión de riesgos del proyecto:

Proceso	**Descripción**	**Herramientas**	**Fuente de información**
Planificación de Gestión de Riesgos	Elaborar el Plan de Gestión de Riesgos	Guía PMBOK	Patrocinador/ Director de Proyecto y equipo
Identificación de riesgos del proyecto	Identificar los riesgos cuyo impacto pueda afectar al proyecto	Acta de constitución, supuestos y registros de lecciones aprendidas	Patrocinador/ Director de Proyecto y equipo/ Datos históricos.
Evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos identificados	Evaluar probabilidad e impacto. Análisis numérico del efecto combinado de los riesgos, sobre los objetivos del proyecto	Matriz de probabilidad e impacto.	Patrocinador/ Director de Proyecto y equipo
Plan de respuesta al Riesgo	Definir la respuesta a los riesgos establecidos. Planificar la ejecución de respuestas.	Análisis de datos, lecciones aprendidas, reuniones	Patrocinador/ Director de Proyecto y equipo/ Datos históricos. / Interesados
Seguimiento y Control de las acciones	Supervisar y verificar la ejecución de respuestas. Monitoreo de la aparición de nuevos riesgos.	Reuniones	Patrocinador/ Director de Proyecto y equipo

PERIOCIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS

Proceso	**Etapa de Ejecución**	**Entregable**	**Frecuencia**
Planificación de Gestión de Riesgos	Inicio del proyecto	2. Gestión de Proyecto	Una vez

Identificación de riesgos del proyecto	Reuniones de equipo de proyecto	2. Gestión de Proyecto	Semanal
Evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos identificados	Luego de establecido el cronograma del proyecto	2. Gestión de Proyecto	Semanal
Plan de respuesta al Riesgo	Inicio del proyecto - Reuniones de equipo	2. Gestión de Proyecto	Semanal
Seguimiento y Control de las acciones	Cada etapa del proyecto	2. Gestión de Proyecto	Semanal

ROLES Y RESPONSABILIDADES

La siguiente matriz define las responsabilidades por cada proceso de la gestión de riesgos:

Matriz de roles y responsabilidades en la gestión de riesgos.
R (responsable) - A (aprobador) - C (contribuye)- I (informa)

Proceso	ROL		
	Patrocinador	Director de Proyecto	Miembros del equipo
Planificación de Gestión de Riesgos	A	R	C
Identificación de riesgos del proyecto		A	C-R
Evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos identificados	I	A	C
Plan de respuesta al Riesgo	I	A	C-R
Seguimiento y Control de las acciones	I	A	C-R

ESTABLECIMIENTO DE UMBRALES DE RIESGO

La Definición de niveles de impacto para evaluación de riesgos se presenta a continuación:

Objetivo	Mínimo	Máximo
Costo	1%	40%
Tiempo	2 días	15 días
Alcance	Estará sujeto a cambios de acuerdo con las cláusulas de contrato.	
Calidad	Sujeto a lo establecido en el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto.	

PROCEDIMIENTO DE CREACIÓN DE REGISTRO DE RIESGOS

El procedimiento que se debe seguir es el siguiente:
1. Identificar los Riesgos que puedan presentarse a lo largo del proyecto.
2 Establecer las características de los riesgos identificados, probabilidad e impacto
3. Documentar los riesgos bajo el formado de declaración de riesgos
En el levantamiento de esta información se involucrará a todo el equipo del proyecto, con el objetivo de diversificación de criterios y la identificación de acciones de respuestas acertadas.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

El Análisis Cualitativo de Riesgos permite priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos. A continuación, se detalla el procedimiento:
1. Evaluar la probabilidad e impacto de los riesgos identificados
2. Evaluación de la calidad de los datos y categorización de riesgos.
3.-Elaboración de matriz de impacto.
4.- Registrar el análisis cualitativo de riesgos en el formato establecido.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

El Análisis Cuantitativo de Riesgos consiste en valorar cada riesgo en términos de impactos económicos, de tiempo o de cumplimiento sobre los objetivos. El proceso a seguir es el siguiente:
1. Revisión de resultados de análisis cualitativo de riesgos
2. Realizar análisis numérico en base el impacto significativo de los riesgos priorizados
3. Evaluar la probabilidad e impacto de los riesgos
4. Elaborar matriz de impacto probabilidad
5. Tomar decisiones en base a resultados de la matriz.

DEFINICIÓN DE ESCALAS DE IMPACTO DE RIESGO

A continuación, se muestra la escala de Impacto de los Riesgos sobre los objetivos principales del Proyecto:

Objetivos	**0,05** **Muy bajo**	**0,1** **Bajo**	**0,2** **Moderado**	**0,4** **Alto**	**0,8** **Muy alto**
Costo	<1%	Aumento del costo <10%	Aumento del costo del 10% -20%	Aumento del costo del 20% - 40%	Aumento del costo > 40%
Tiempo	<1%	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo 5 - 10%	Aumento del tiempo 10 - 20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del Alcance poco perceptible	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del Alcance afectadas	Variaciones en el alcance no aceptable para el Patrocinador	Entregable final inaceptable
Calidad	Calidad disminuida poco perceptible	Afectaciones de calidad solucionables fácilmente	Reducción de Calidad de entregable requiere aprobación del DP	Calidad inaceptable para el Director del Proyecto	Calidad del proyecto inaceptable para el Patrocinador

ESTABLECIMIENTOS DE MAPA DE CALOR DE RIESGOS

PROBABILIDAD	AMENAZAS					OPORTUNIDADES					
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	0,90
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	0,70
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	0,50
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	0,30
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	0,10
	0,05 Muy Baja	0,1 Baja	0,2 Moderado	0,4 Alta	0,8 Muy alta	0,8 Muy alta	0,4 Alta	0,2 Media	0,1 Baja	0,05 Muy Baja	

VALORACIÓN		DESCRIPCIÓN
Bajo	Bajo	Impacto mínimo en costo, tiempo o calidad del Proyecto
Moderado	Moderado	Se requieren acciones correctivas para corregir desviaciones, DP debe darle seguimiento
Alto	Alto	Se requieren acciones correctivas de alto nivel, se debe involucrar al Patrocinador

Fuente: Elaboración propia

4.10.1 Matriz de Gestión de Riesgos del Proyecto.

Tabla 93.
Análisis cualitativo de los riesgos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			TIPO DE RIESGO	CATEGORÍA DEL RIESGO	TRIGGERS	Elemento EDT (MS Project)			PROBABILIDAD	IMPACTO (ESCALA)		SEVERIDAD (ESCALA)	
	CAUSA RAÍZ	RIESGOS	EFECTO				Cod	Tiempo	Costo		TIEMPO	COSTO	TIEMPO	COSTO
RISK-001	Debido al mal levantamiento planimétrico de las áreas de diseño por parte del contratista	Demora en la aprobación de los diseños preliminares de obra civil y eléctricos.	Retraso en el inicio de la obra civil y eléctrica.	Moderado	Gestión/Administrativo	No aprobación de planos en la primera revisión	1.3.1 1.3.2	15	$9.045,08	0,3	0,4		0,12	
RISK-002	Atrasos en los embarques o despacho por parte de los proveedores	Atrasos en la recepción de maquinaria nueva	Afectaría el inicio de la instalación de las máquinas de la línea de producción	Muy Alto	Adquisiciones	No conocer las políticas internacionales	1.4	37	$8.944,00	0,7		0,8		0,56
RISK-003	Debido a que el fiscalizador del proveedor no realiza un control adecuado de acuerdo con los planos de la obra	Priorización errónea de actividades de obras de proveedor externo	Retraso en la entrega del producto	Moderado	Externo	Atrasos en el cronograma del proyecto y cumplimiento de entregables a tiempo.	1.4	37	$8.944,00	0,5	0,4		0,2	
RISK-004	Infraestructura no habilitada para instalaciones de equipos.	Retrasos en la obra civil para instalación de línea de producción	Retrasos en el cronograma del proyecto	Moderado	Técnico/ Operativo	Contratista no ha realizado la limpieza del área	1.3.1	15	$7.121,08	0,3	0,4		0,12	
RISK-005	Materia prima incompleta o inexistente para producción	Retraso en pruebas de funcionamiento de la línea de	Retraso en entrega de línea de producción	Alto	Técnico/ Operativo	Demora en pruebas de funcionamiento	1.4.2	20	$5.788,00	0,7		0,8		0,56

		producción por falta de materiales	en funcionamiento.											
RISK-006	No se dio seguimiento adecuado al desarrollo de la actividad	Retraso en la entrega de planos del proyecto	Retraso en las actividades de instalación tanto eléctricas como de maquinaria	Bajo	Gestión/Administrativo	Informes de avance de obras con retraso	1.3 1.4	52	$17.989,00	0,1	0,8		0,08	
RISK-007	Error en instalaciones de equipo por parte del proveedor	Pruebas de equipos no exitosos por mal funcionamiento de equipos.	Línea de producción no puede funcionar, demora en plazos de entrega	Muy Bajo	Técnico/ Operativo	Informe de pruebas de funcionamiento fallidas	1.4.2	20	$5.788,00	0,1		0,4		0,04
RISK-008	Características de materia prima importada difieren con especificaciones de certificados de calidad	Materia prima no cumple con las especificaciones de calidad definidas por la norma ecuatoriana.	Retrasos en el inicio de las pruebas de funcionamiento de equipo.	Moderado	Gestión/Técnico	Parámetros de calidad de la materia prima receptada fuera de rango aceptable.	1.4.2 1.2.1.3	24	$236.858,00	0,3		0,8		0,24
RISK-009	Instructores externos (proveedor) con poca experiencia.	Capacitación operativa insuficiente	Personal operativo no capacitado para manejo de maquinaria, fallas en el funcionamiento de equipos.	Muy Bajo	Operativo	Mala calificación en pruebas de evaluación de capacitación	1.5.1	12	$3.712,00	0,1		0,4		0,04
RISK-010	Contratistas no cumplen con las normas de bioseguridad establecidas por la empresa	Contagios por COVID	Paralización de la obra/proyecto por falta de personal	Alto	Operativo/Administrativo	Aumento de contagios en el personal	1.3 1.4 1.5	68	$22.469,00	0,5	0,8		0,4	

Fuente: Elaboración propia

4.10.2 Matriz de Planes de Respuestas

Tabla 94.
Matriz de planes de respuesta

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN				IMPACTO ($/T)		SEVERIDAD ($/T) VME		RESPONSABLE DEL RIESGO	RESPUESTA PLANIFICADA	TIPO DE RESPUESTA	FECHA PLANIFICADA
	CAUSA RAÍZ	RIESGOS	EFECTO	TIPO DE RIESGO	TIEMPO	COSTO	TIEMPO	COSTO				
RISK-001	Debido al mal levantamiento planimétrico de las áreas de diseño por parte del contratista	Demora en la aprobación de los diseños preliminares de obra civil y eléctrica.	Retraso en el inicio de la obra civil y eléctrica.	Moderado	2,25		0,7		Director del Proyecto / Coordinador Técnico	Mantener reuniones previas durante el desarrollo de los planos y diseños de la obra.	MITIGAR	Una vez entregados los primeros planos y diseños.
RISK-002	Atrasos en los embarques o despacho por parte de los proveedores	Atrasos en la recepción de maquinaria nueva	Afectaría el inicio de la instalación de las máquina de la linea de	Muy Alto		$ 6.260,80		$ 4.500,00	Proveedor	Establecer en el contrato una multa a proveedores por retrasos de entregas de materia prima	TRANSFERIR	Una vez colocada la orden de compra de la maquinaria.

			producción									
RISK-003	Debido a que el fiscalizador del proveedor no realiza un control adecuado de acuerdo con los planos de la obra	Priorización errónea de actividades de obras de proveedor externo	Retraso en la entrega del producto	Moderado	5,55		2,775		Director del Proyecto / Coordinador Técnico	Proveedor deberá presentar un informe de cumplimiento de los planos tanto al líder del proyecto y equipo.	TRANSFERIR	Previo al inicio de la obra civil
RISK-004	Infraestructura no habilitada para instalaciones de equipos.	Retrasos en la obra civil para instalación de línea de producción	Retrasos en el cronograma del proyecto	Moderado	2,25		0,675		Ingeniero Civil	Seguimiento y control del cumplimiento de las actividades previas de obra civil	EVITAR	Realizar previo a las actividades de obra civil
RISK-005	Materia prima incompleta o inexistente para producción	Retraso en pruebas de funcionamiento de la línea de producción por falta de materiales	Retraso en entrega de línea de producción en funcionamiento.	Alto		$ 3.472,80		$ 2.700,00	Proveedor	Multa a proveedores por retrasos de entregas de materia prima	TRANSFERIR	Una vez colocada la orden de compra de la materia prima

RISK-006	El contratista no cumple con el checklist de especificaciones técnicas	Retraso en la entrega de planos del proyecto	Retraso en las actividades de instalación tanto eléctricas como de maquinaria	Bajo	10,4		1,04		Director de Proyectos	DP deberá asignar persona para el seguimiento de esta actividad.	EVITAR	Una vez aprobados los planos y diseños eléctricos del proyecto
RISK-007	Error en instalaciones de equipo por parte del proveedor	Pruebas de equipos no exitosos por mal funcionamiento de equipos.	Línea de producción no puede funcionar, demora en plazos de entrega	Muy Bajo	4		0		Montador de Equipos / Coordinador Técnico	Contratar supervisión especializada para realizar la actividad	MITIGAR	Al inicio de las instalaciones de la maquinaria nueva.
RISK-008	Características de materia prima importada difieren con especificaciones de certificado	Materia prima no cumple con las especificaciones de calidad definidas por la norma	Retrasos en el inicio de las pruebas de funcionamiento de equipo.	Moderado		$ 71.108,40		$ 21.500,00	Coordinador Técnico / Coordinador de Compras	Se solicitará muestra de materia prima antes de realizar embarque	EVITAR	Antes de la colocación de la orden de compra de las materias primas

	s de calidad	ecuatoriana.										
RISK-009	Instructores externos (proveedor) con poca experiencia.	Capacitación operativa insuficiente	Personal operativo no capacitado para manejo de maquinaria, fallas en el funcionamiento de equipos.	Muy Bajo		$ 742,40		$ 76,00	Instructor de equipos	Contratar supervisión especializada para realizar la actividad	EVITAR	Al inicio de las instalaciones de la maquinaria nueva.
RISK-010	Contratistas no cumplen con las normas de bioseguridad establecidas por la empresa	Contagios por COVID	Paralización de la obra/proyecto por falta de personal	Alto	20,4		10		Director de Proyectos	Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por la empresa y el COE	MITIGAR	Al inicio del proyecto y obras civiles

Fuente: Elaboración propia

.

5. BIBLIOGRAFIA

Bain &Company. (2015). *Plan Estratégico Integral de Industrias Intermedias y Finales*.

Banco Central. (2021, August). *Tasas de interés activas efectivas vigentes para el sector financiero privado, público y, popular y solidario*.

BCE. (2015). *Importaciones por secciones de la nomenclatura arancelaria*.

Caterina Costa. (2018, February 6). *Industria Manufacturera El Sector de mayor aporte al PIB. Revista Ekos*.

El Telégrafo. (2014, September). *Demanda de Acero en Ecuador - Diego Romo*.

Haixing Industrial Group. (n.d.). *Machine Metaldeck*. Retrieved June 30, 2021, from https://es.hxrollformer.com/product /maquina-para-fabricar-metaldeck/

Instituto Nacional de Preinversión. (2013). *Estudio básico de la industria siderúrgica en Ecuador*.

Leal, F. (2020). América Latina en Cifras 2020. *ALACERO (Asociación Latinoamericana Del Acero).*

Mackliff Carlos. (2015). *Medición del Impacto del incremento de los aranceles en la importación de perfiles de acero en la recaudación tributaria basada en una muestra representativa de empresas del sector en la ciudad de Guayaquil. Período 2010-2013*.

Naranjo, M., & Espinoza, J. (2011). *Las importaciones de acero (planchas, vigas y ángulos) en el Ecuador: Análisis y perspectivas período 2000-2009.*

Revista Ekos. (2018, May 7). *Situación del sector metalmecánico y su importancia en la economía ecuatoriana.* .

6. ANEXOS

ANEXO A - INFORME DE PRODUCCIÓN IMET. SA 2017-2019

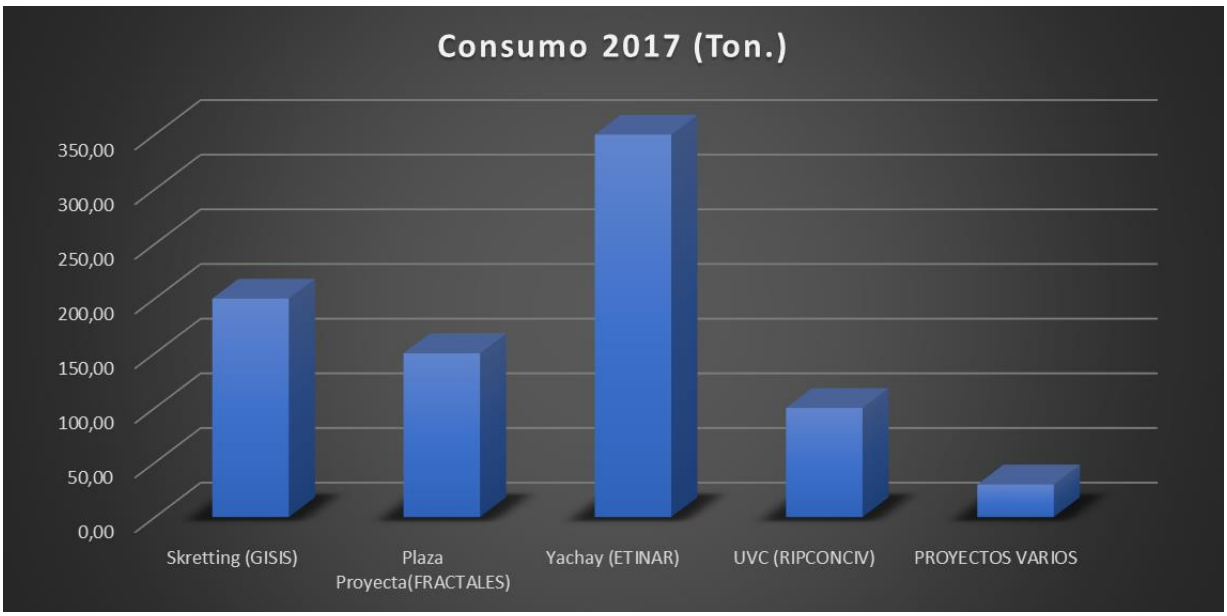
A través del presente informe productivo se detalla el consumo del producto metaldeck en los diferentes proyectos de los años 2017, 2018 y 2019 de la empresa IMET. S.A.

AÑO 2017

Tabla A.1: Producción año 2017 del producto metaldeck.

Proyectos (CLIENTE)	Consumo 2017 (Ton.)
Skretting (GISIS)	200,00
Plaza Proyecta(FRACTALES)	150,00
Yachay (ETINAR)	350,00
UVC (RIPCONCIV)	100,00
PROYECTOS VARIOS	30,00
Total	**830,00**

Grafico A.1: Producción año 2017 del producto metaldeck.

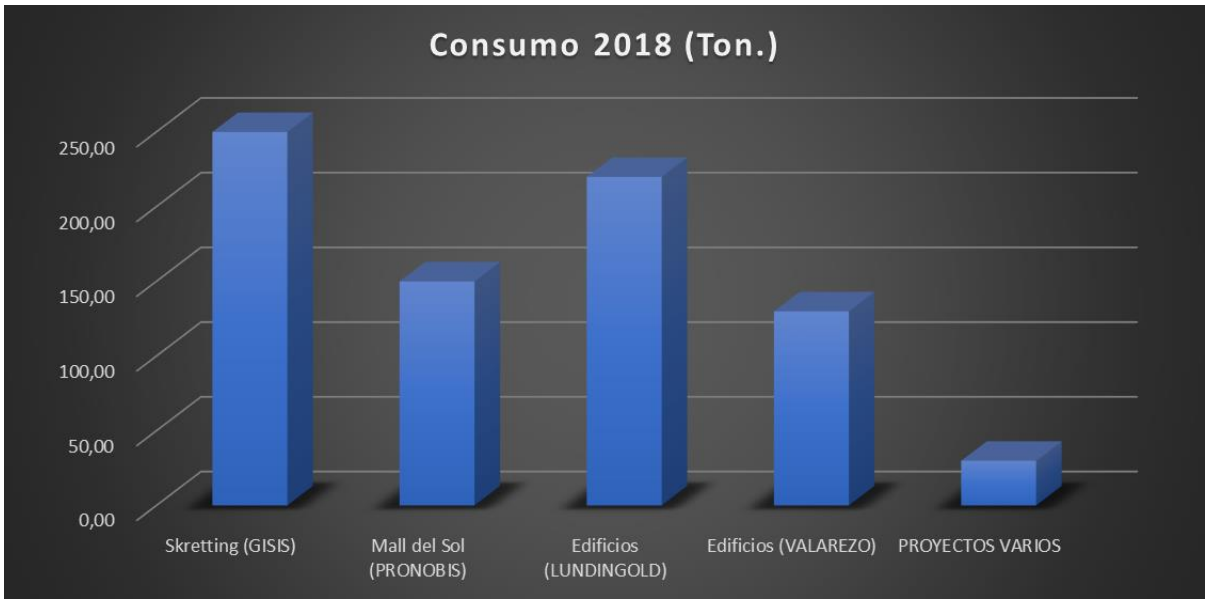


AÑO 2018

Tabla A.2: Producción año 2018 del producto metaldeck.

Proyectos (CLIENTE)	Consumo 2018 (Ton.)
Skretting (GISIS)	250,00
Mall del Sol (PRONOBIS)	150,00
Edificios (LUNDINGOLD)	220,00
Edificios (VALAREZO)	130,00
PROYECTOS VARIOS	30,00
Total	**780,00**

Grafico A.2: Producción año 2018 del producto metaldeck



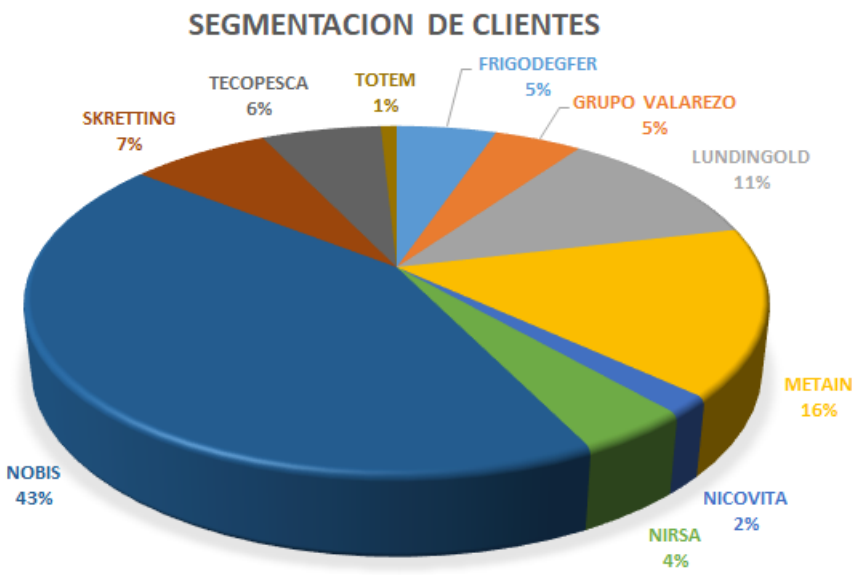
La producción Nacional de la empresa IMETECO en el último año (2019) se encuentra seccionada de la siguiente manera:

Tabla A.3: Participación en el mercado de la empresa IMETECO en el 2019.

PARTICIPACION DE MERCADO (2019)		
Provincia	**Cliente**	**Peso produccion (TON)**
Guayas	NOBIS	710
Guayas	NOBIS	900
Guayas	NOBIS	450
Guayas	TOTEM	40
Guayas	GRUPO VALAREZO	220
Guayas	SKRETTING	350
Guayas	NICOVITA	80
Guayas	METAIN	400
Resto del pais	NIRSA	200
Resto del pais	TECOPESCA	300
Resto del pais	FRIGODEGFER	250
Resto del pais	METAIN	350
Resto del pais	LUNDINGOLD	550

Grafico A.3: Segmento del mercado a nivel nacional de la empresa IMETECO en el año 2019.

Grafico A.4: Segmento del mercado poro cliente del año 2019



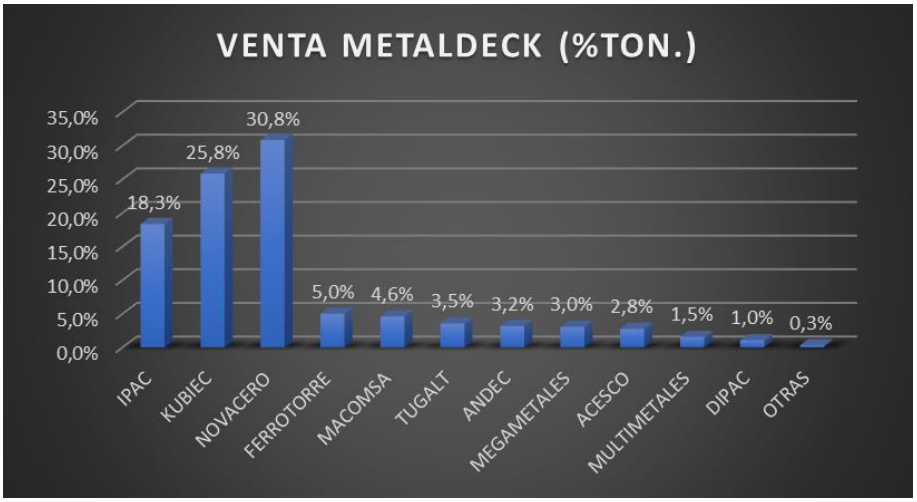
ANEXO B - INFORME DE ESTUDIO DE MERCADO DEL METALDECK 2020

En la actualidad el mercado del metaldeck es grande; en la cual participan grandes empresas tales como KUBIEC, NOVACERO E IPAC que poseen una participación a nivel nacional alta; a continuación, se muestra la participación de los diferentes proveedores en el mercado del METALDECK a nivel nacional.

Tabla B.1.: Datos de proveedores en venta de metaldeck

PROVEEDOR	METALDECK (TON.)	PORCENTAJE
IPAC	2200	18,3%
KUBIEC	3100	25,8%
NOVACERO	3700	30,8%
FERROTORRE	600	5,0%
MACOMSA	550	4,6%
TUGALT	425	3,5%
ANDEC	380	3,2%
MEGAMETALES	365	3,0%
ACESCO	330	2,8%
MULTIMETALES	185	1,5%
DIPAC	125	1,0%
OTRAS	40	0,3%
TOTAL (TON.)	**12000**	**100%**

Figura B.1.: Porcentaje de participación de ventas de metaldeck a nivel nacional



ANEXO C - POLITICAS DE INVERSION EN PROYECTOS DE MEJORAS CONTINUAS

La empresa IMET S.A para implementar proyectos de mejoras continuas; se las clasifica en tres tipos:

- Proyectos de alta inversión; donde la inversión supera los $200.000.
- Proyectos de media inversión; donde la inversión es entre los $200.000 y los $20.000.
- Proyectos de baja inversión; donde la inversión es menor a los $20.000.

1. Proyectos de alta inversión

Para proyectos de alta inversión se debe considerar los siguientes aspectos:

- El capital de trabajo debe ser considerado para que el proyecto opere durante el primer trimestre sin ningún tipo de inconveniente.
- Los análisis financieros de factibilidad del proyecto deben ser realizados de 5 o 10 años de haber iniciado el proyecto. Depende del tipo de proyecto y del monto de la inversión inicial. Para inversiones que superen los $500.000 debe realizarse a una proyección máxima de 10 años.
- Monto máximo de inversión es de $3’000.000, las cuales como máximo se realizará préstamo bancario por $1’000.000, el resto será financiado de las utilidades de la empresa.
- La tasa de impuesto a la renta para la empresa; la cual es una sociedad compuesta de accionista corresponde al 25%.
- La tasa de descuento debe ser calculada con el factor riesgo del país actualizado; máximo con unos 3 meses de diferencia. Se podrá utilizar otra tasa de descuento salvo a justificaciones previas aprobadas por la junta.

- La tasa de interés máxima de cualquier institución bancaria debe ser del 12%.
- Para análisis financiero considerar una inflación anual del 3%.

2. Proyectos de media inversión

Para proyectos de media inversión se debe considerar los siguientes aspectos:

- El capital de trabajo debe ser considerado para que el proyecto opere durante el primer mes sin ningún tipo de inconveniente.
- Los análisis financieros de factibilidad del proyecto deben ser realizados máximo a 5 años de haber iniciado el proyecto. Depende del tipo de proyecto y del monto de la inversión inicial.
- La tasa de impuesto a la renta para la empresa; la cual es una sociedad compuesta de accionista corresponde al 25%.
- La tasa de descuento debe ser calculada con el factor riesgo del país actualizado; máximo con unos 3 meses de diferencia. Se podrá utilizar otra tasa de descuento salvo a justificaciones previas aprobadas por la junta.
- La tasa de interés máxima de cualquier institución bancaria debe ser del 12%.

3. Proyectos de baja inversión

Para este tipo de proyectos la inversión sin necesidad de realizar crédito bancario; la empresa lo invertirá de las utilidades generadas del presente año.

ANEXO D - ANÁLISIS FODA

Fortalezas:

- La empresa tiene dentro de sus valores la Innovación, lo que la lleva siempre a buscar la mejora continua y mejoramiento de procesos.
- Empresa con experiencia en el área de la construcción en grandes proyectos del país.
- Se ha decidido introducirse en el mercado de proveedor de materia prima de acero (metaldeck).
- La empresa cumple con las normas de seguridad y legales apropiadas, lo que permite minimizar el riesgo en sus operaciones.

Oportunidades:

- Aumento constante del uso o consumo de acero en los diversos proyectos estructurales del país.
- Presencia de la empresa en grandes proyectos de construcción inmobiliario del país.
- En el país se cuenta con profesionales calificados para la construcción de estructuras metálicas.
- Director de Proyecto posee experiencia en proyectos de implementaciones de línea de producción y en el área de la construcción.

Amenazas:

- La empresa carece de la capacidad y maquinaria para ejecutar actividades de fabricación de estructuras de acero (metaldeck).
- En el país no se fabrica cantidades considerables de estructuras metálicas (metaldeck), por lo que la provisión de estos materiales demanda realizar compra extranjera; la cual puede sufrir retrasos de entrega.
- En el mercado internacional, el precio del acero estructural ha sufrido grandes variaciones, se espera que la tendencia se mantenga.

Debilidades:

- La línea de la empresa no se especializa en la línea de acero estructural como proveedor.
- La materia prima usada en los proyectos que tiene la empresa en su mayoría es importada.
- Altas costes de mantenimiento de maquinarias.