



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

REDISEÑO DE LA LINEA DE FABRICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
METÁLICA PARA MONOPOLOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA
EMPRESA INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC.

AUTOR

Iván Raúl Alvarez Narváez

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

REDISEÑO DE LA LINEA DE FABRICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
METÁLICA PARA MONOPOLOS DE TELECOMUNICACIONES EN LA
EMPRESA INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial.

Profesor Guía

MSc. Diego Fernando Albuja Sánchez.

Autor

Iván Raúl Alvarez Narváez

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

Diego Fernando Albuja Sánchez.

Master en Ciencias.

C.I. 1710978055

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

José Antonio Toscano Romero

Magister en Dirección de Operaciones y Seguridad Industrial.

C.I. 1715195283

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigente”.

Iván Raúl Alvarez Narváez.

C.I. 1721710117

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a mi Padre y Madre que son mis guías y ejemplo, y a mis familiares, profesores y amigos que estuvieron presentes a lo largo de mi vida universitaria.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis abuelos (Luchito y Emérita) y (Raulito y Mari), a mis tío, Adolfo y Marcelo.

RESUMEN

Actualmente las empresas manufactureras ecuatorianas presentan la urgente necesidad de hacer una revaloración de los procesos instaurados en sus plantas, puesto que es una vía económica para conseguir incrementos notorios e importantes en sus índices de eficiencia y eficacia mismos que redundarán en beneficio de la empresa en general.

INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC., es un empresa Ecuatoriana ubicada en Tabacundo, se creó como una alternativa para la prestación de servicios, generando soluciones integrales de ingeniería a través de la utilización de la transformación del acero, en áreas como la Petrolera, Minera, Eléctrica y Telecomunicaciones, siendo este último el sector en donde la compañía y sus colaboradores han destacado su esfuerzo empresarial.

INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC., al tener como visión empresarial convertirse en empresa líder en la prestación de servicios de infraestructura en el Ecuador, la empresa busca la optimización de sus recursos, calidad en sus procesos y productos y flexibilidad a cualquier cambio dentro de la organización, siendo estos los factores que motivaron a la presentación de un proyecto en el cual se realice un rediseño de la línea de fabricación de monopolos con el fin de reducir sus costos de operación e incrementar sus índices de eficiencia y eficacia.

En primera instancia se realizó un diagnóstico inicial de la empresa, donde se conoció sobre los recursos que dispone, los procesos que intervienen en la línea de fabricación y el levantamiento inicial de los procesos, tiempos y movimientos, con la ayuda de la metodología de Pareto se pudo identificar cuáles son los desperdicios y donde se encuentran.

Para reducir dichos desperdicios se implanto una propuesta de mejora que consta de una reorganización física de las maquinarias con el propósito de

generar mayor orden dentro de la línea y por otro lado se realizó una mejor distribución de la carga trabajo hacia los diferentes recursos que la empresa posee.

Finalmente se sacó los resultados de las mejoras propuestas, encontrando que los desperdicios se redujeron y por ende sus costos de operación, específicamente en la mano de obra, mismos que se traducen en una rentabilidad mayor para la empresa.

ABSTRACT

Currently, Ecuadorian manufacturing companies have the urgent necessity to re-evaluate the processes established in their plants, since it is an economic way to achieve significant and important increases in their efficiency and effectiveness rates, which will benefit the company.

INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC., Is an Ecuadorian company located in Tabacundo, it was created to provide services, generate integral engineering solutions through the usage of steel transformation, in areas such as Oil, Mining, Electrical and Telecommunications, being this last area where the company and its collaborators have highlighted their business effort.

INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC., having as business vision to become a leading company in the provision of infrastructure services in Ecuador, seeks to optimize its resources, quality in its processes and products and flexibility to any change within the organization. These factors motivated the presentation of this project in which a redesign of the monopoly manufacturing line was carried out in order to reduce its operating costs and increase its efficiency and effectiveness rates.

In the first instance it was made an initial diagnosis of the company, in which was known the available resources, the processes involved in the manufacturing line and the initial survey of processes, times, and movements. Using Pareto methodology it was identified where was the waste located and what was it.

In order to reduce such waste, a proposal for improvement was implemented, consisting of a physical reorganization of the machinery, with the intention of generate better order within the line and, on the other hand, it was made a better distribution of the work load towards the different resources that the company has.

Finally, the results of the proposed improvements were extracted, finding that the waste was reduced, and therefore it's operating costs, specifically in the labor force. This achievement is translated into a better profitability for the company.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Alcance.....	7
1.3 Justificación.....	9
1.4 Objetivo General	12
1.5 Objetivos Específicos.....	12
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Rediseño	13
2.2. Proceso	13
2.3. Diagramas de Flujo	13
2.4. Layout	14
2.5. Mecanizado de Elementos.....	14
2.6. Diseño	14
2.7. Acero Estructural.....	14
2.8. Grado del Acero	15
2.9. ASTM A36.....	15
2.10. ASTM A572 GRADO 50.....	15
2.11. Planos de Fabricación-Montaje.....	16
2.12. Tolerancia	16
2.13. Trazado	16
2.14. Corte	16
2.15. Oxicorte.....	17
2.16. Biselado	17
2.17. Plegado	17
2.18. Troquelado	17
2.19. Soldadura MAG.....	17
2.20. Monopolo	18

3. CAPÍTULO III. ANÁLISIS ACTUAL DE LÍNEA DE FABRICACIÓN	19
3.1. Mapa de Procesos.	19
3.1.1. Proceso de Dirección (DR).....	19
3.1.1.1. Planificación, Revisión y Monitoreo de la Organización... ..	20
3.1.1.2. Auditorías Internas y Mejoramiento Continuo.....	20
3.1.2. Proceso de Apoyo (AP)	20
3.1.2.1. Almacenamiento.....	21
3.1.2.2. Compras	22
3.1.2.3. Mantenimiento.....	22
3.1.2.4. Recursos Económicos	23
3.1.2.5. Talento Humano.....	23
3.1.3. Proceso de Operación (OP).	24
3.1.3.1. Negocio	24
3.1.3.2. Producción	24
3.1.3.3. Despacho y Transporte.....	26
3.1.3.4. Construcción y Montaje.....	26
3.2. Fabricación de Monopolo.....	27
3.2.1. Elementos del Monopolo	34
3.2.1.1. Escalera de Cable	35
3.2.1.2. Escalera de Personal	45
3.2.1.3. Soportes de Escaleras y Escalerillas.....	55
3.2.1.4. Soporte para Antena.	64
3.2.1.5. Soporte de Baliza y Para-rayo	79
3.2.1.6. Refuerzo, Bridas y Medios Octógonos.	87
3.2.1.7. Rematado de Monopolo.....	107
3.2.1.8. Pintura	114
4. CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS PARA EL REDISEÑO DE LA LÍNEA DE FABRICACIÓN.	122
4.1. Elementos del Monopolo-Propuesta.	125
4.1.1. Escalera de Cable	126

4.1.2.	Escalera de Personal	133
4.1.3.	Soportes de Escaleras y Escalerillas	141
4.1.4.	Soporte para Antena	148
4.1.4.1	Soporte Antenas Microondas.....	148
4.1.4.2	Soporte de Antena Celulares.....	155
4.1.5.	Soporte de Baliza y Para-rayo.....	161
4.1.6.	Refuerzo, Bidas y Medios Octógonos.....	168
4.1.6.1.	Refuerzos	168
4.1.6.2.	Bidas Propuesta.....	172
4.1.6.3.	Medios Octógonos	177
4.1.7.	Rematado de Monopolo	183
4.1.8.	Pintura	188
5.	CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.	192
5.1.	Análisis de costos Actual.	193
5.1.1	Costo de material del acero.....	194
5.1.2	Galvanizado.....	194
5.1.3	Fletes	194
5.1.4	Pernos y pinturas.....	194
5.1.5	Depreciación.....	195
5.1.6	Mano de obra de fabricación y de pintura de Monopolos	195
5.2.	Análisis de Costos Propuesto	196
6.	CAPÍTULO VI. MEJORAMIENTO CONTINUO.	200
6.1	Negocio y Desarrollo.....	200
6.2	Mejoras en Procesos Fabricación.....	200
6.3	Despacho y Transporte.....	201
6.4	Mejoras Procesos de Apoyo.	201
6.5.	Mejoras Almacenaje.....	201
6.6.	Mantenimiento.....	202
6.7.	Talento Humano.....	202
6.8.	Producción.	202

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	233
Conclusiones.....	233
Recomendaciones.....	235
REFERENCIAS.....	233
ANEXOS.....	239

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Datos de Producción Trimestral de INSTRUMENTAL INC.	2
Tabla 2. Cartera de clientes de por tipo de industria de INSTRUMENTAL INC.	3
Tabla 3. Principales productos por tipo de INSTRUMENTAL INC.	4
Tabla 4. Industrias Priorizadas	9
Tabla 5. Distribución del Personal Operativo.....	27
Tabla 6. Inventario de Maquinas que intervienen en el Monopolo.	29
Tabla 7. Planchas y Tubos de Acero.	32
Tabla 8. Recursos para la fabricación de Escalerillas.	37
Tabla 9. Distancia Recorrida de Escalerilla.....	38
Tabla 10. Tiempos de Fabricación de Escalerilla	40
Tabla 11. Tiempos por Actividades Escalerillas.....	42
Tabla 12. Recursos para la fabricación de Escaleras.....	46
Tabla 13. Distancia Recorrida de Escaleras.	48
Tabla 14. Tiempo Fabricación Escalera.....	49
Tabla 15. Tiempos por Actividades Escaleras.	52
Tabla 16. Recursos para la fabricación de Soportes de Escaleras y Escalerillas.	56
Tabla 17. Distancia Recorrida de Soportes de Escaleras y Escalerillas.	57
Tabla 18. Tiempo Fabricación de Soportes de Escaleras y Escalerillas	59
Tabla 19. Tiempos por Actividades Soportes Escaleras y Escalerillas.	62
Tabla 20. Resumen de recursos utilizados en soportes de Antena Microondas.....	66
Tabla 21. Distancia Recorrida de Soportes de Antena Microonda.....	68
Tabla 22. Tiempo de Fabricación de Soporte de Antena Microonda.	69
Tabla 23. Tiempos por Actividades Soportes Antena Microonda.....	70
Tabla 24. Resumen de recursos utilizados en soportes de Antena Celular ..	73
Tabla 25. Distancia Recorrida de Soportes de Antena Celular.	74
Tabla 26. Tiempo de Fabricación de Soporte de Antena Celular.....	75
Tabla 27. Tiempos por Actividades Soportes Antena Celular.	77
Tabla 28. Resumen de recursos utilizados en soportes de Baliza y Para- rayo.....	80
Tabla 29. Distancia Recorrida de Soportes Baliza y Pararrayo.....	81
Tabla 30. Tiempo de Fabricación de Soporte de Baliza y Pararrayo.	83
Tabla 31. Tiempos por Actividades Soportes de Baliza y Para-rayo.....	84
Tabla 32. Resumen de recursos utilizados en Refuerzos.	88
Tabla 33. Distancia Recorrida Refuerzos.....	88
Tabla 34. Tiempo de Fabricación de Refuerzos	90
Tabla 35. Tiempos por Actividades Refuerzos	91
Tabla 36. Resumen de recursos utilizados en Bridas.....	94
Tabla 37. Distancia Recorrida Bridas.....	95
Tabla 38. Tiempo de Fabricación de Bridas.	96

Tabla 39. Tiempos por Actividades Bidas.....	97
Tabla 40. Resumen de recursos utilizados en Medios Octógonos.....	100
Tabla 41. Distancia Recorrida de Octógonos	102
Tabla 42. Tiempo de Fabricación de Octógonos.	104
Tabla 43. Tiempos por Actividades Octógonos.	105
Tabla 44. Recursos para el Armado de Monopolo.....	107
Tabla 45. Distancia Recorrida de Rematado.	108
Tabla 46. Tiempo Fabricación de Armado de Monopolo	110
Tabla 47. Tiempos por Actividades Armado de Monopolo	113
Tabla 48. Recursos para el Pintado de Monopolo.	115
Tabla 49. Distancia Recorrida de Pintado de Monopolo.....	116
Tabla 50. Tiempo Fabricación de Pintado de Monopolo.	117
Tabla 51. Tiempos por Actividades Pintado de Monopolo.....	118
Tabla 52. Tabla Resumen Fabricación Monopolo Actual.	120
Tabla 53. Inventario de máquinas después.	123
Tabla 54. Recursos para la fabricación de Escalerillas Después.....	126
Tabla 55. Distancia Recorrida de Escalerilla Después	127
Tabla 56. Tiempos de Fabricación de Escalerilla Después	128
Tabla 57. Tiempos por Actividades Escalerillas Después.	130
Tabla 58. Recursos para la fabricación de Escaleras Después.	133
Tabla 59. Distancia Recorrida de Escaleras Después.....	134
Tabla 60. Tiempo Fabricación escalera después.	135
Tabla 61. Tiempos por actividades escaleras después.	138
Tabla 62. Recursos para la fabricación de Soportes de Escaleras y Escalerillas.	141
Tabla 63. Distancia Recorrida de Soportes de Escaleras y Escalerillas después.	142
Tabla 64. Tiempo Fabricación de Soportes de Escaleras y Escalerillas después.....	143
Tabla 65. Tiempos por Actividades Soportes Escaleras y Escalerillas después.....	146
Tabla 66 . Recursos utilizados en Soportes de Antena Microondas después	148
Tabla 67. Distancia Recorrida de Soportes de Antena Microonda después.....	149
Tabla 68. Tiempo de fabricación de soporte de antena microonda después.....	151
Tabla 69. Tiempos por Actividades Soportes Antena Microonda Después.	153
Tabla 70. Recursos utilizados en soportes de Antena Celular Después.....	155
Tabla 71. Distancia Recorrida de Soportes de Antena Celular Después.	155
Tabla 72. Tiempo de Fabricación de Soporte de Antena Celular Después.	157
Tabla 73. Tiempos por Actividades Soportes Antena Celular.	160
Tabla 74. Distancia Recorrida de Soportes Baliza y Pararrayo.....	162

Tabla 75. Tiempo de Fabricación de Soporte de Baliza y Pararrayo después.....	164
Tabla 76. Tiempos por Actividades Soportes de Baliza y Para-rayo después.....	166
Tabla 77. Distancia Recorrida Refuerzos.....	168
Tabla 78. Tiempo de fabricación de refuerzos.....	170
Tabla 79. Tiempos por Actividades Refuerzos Después	171
Tabla 80. Distancia Recorrida Bridas.....	173
Tabla 81. Tiempo de Fabricación de Bridas Después.	175
Tabla 82. Tiempos por Actividades Bridas Después.	176
Tabla 83 Tiempo de Fabricación de Octógonos Después.....	180
Tabla 84. Tiempos por Actividades Octógonos Después.	182
Tabla 85. Tiempo Fabricación de Armado de Monopolo Después.....	185
Tabla 86. Tiempos por Actividades Armado de Monopolo Después.....	187
Tabla 87. Tiempo fabricación de pintado de monopolo	189
Tabla 88. Tabla resumen fabricación monopolo después.	191
Tabla 89. Análisis de Costos para Monopolo 30M Actual.	195
Tabla 90. Resumen de Costos Unitarios por Monopolo.	197
Tabla 91. Costo para Monopolos de 30 M Propuesta.....	198
Tabla 92. Planeación de la Producción Antes.	210
Tabla 93. Planeación de la Producción Propuesta.	211
Tabla 94. Resumen de Situación Real vs Propuesta.....	231
Tabla 95. Costo por Kilo Total de Monopolo	232
Tabla 96. Optimización Costos Anual	232

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Incremento Anual de Infraestructura Por Operadora.....	5
Figura 2. Mapa de Procesos de INSTRUMENTAL INC.....	7
Figura 3. Macro-Proceso de Producción “02”.	8
Figura 4. Trabajos Realizados INSTRUMENTAL ECUADOR 2013 Y 2014. 10	
Figura 5. Estructuras Realizadas INSTRUMENTAL ECUADOR 2013-2014. 10	
Figura 6. Valor Neto Por Estructuras INSTRUMENTAL ECUADOR 2013 Y 2014.	11
Figura 7. Pareto Estructuras Realizadas INSTRUMENTAL 2013 Y 2014.....	11
Figura 8. Diagrama de Flujo Almacenamiento.....	21
Figura 9. Diagrama de Flujo Compras.	22
Figura 10. Diagrama de Flujo Mantenimiento.	22
Figura 11. Diagrama de flujo Recursos Económicos.....	23
Figura 12. Diagrama de flujo Talento Humano.	23
Figura 13. Máquinas Habilitadas INSTRUMENTAL INC ANTES.	30
Figura 14. Matriz SIPOC Proceso de Fabricación.	33
Figura 15. Esquema de Escalerillas.....	36
Figura 16. CT vs TT Escalerillas Antes.....	40
Figura 17. Pareto Componentes de Escalerillas Antes.....	41
Figura 18. Tablas de Pareto Escalerillas Antes.	43
Figura 19. Pareto de Parante Antes.....	43
Figura 20. Pareto de Segmento Escalerilla Antes.	44
Figura 21. Pareto de Parante-Segmento de Escalerilla Antes.	44
Figura 22. Esquema de Escalera de Personal.....	45
Figura 23. CT vs TT de Escalera Antes.	50
Figura 24. Pareto Componentes de Escalera Antes.....	51
Figura 25. Tablas de Pareto Escalera Antes.	52
Figura 26. Pareto de Parante Antes.....	53
Figura 27. Pareto de Segmento Antes.	53
Figura 28. Pareto de Peldaños Antes.	54
Figura 29. Pareto de Parante-Peldaño-Segmento de Escalera Antes.	54
Figura 30. Esquema de Soporte de Escalera y Escalerillas.	55
Figura 31. CT vs TT Soporte de Escalera y Escalerilla Antes.	60
Figura 32. Componentes de Soporte de Escalera y Escalerilla Antes.	61
Figura 33. Tablas de Pareto Soportes de Escalera y Escalerilla Antes.	62
Figura 34. Pareto Pieza 1 Antes.	63
Figura 35. Pareto de Soporte de Escalera y Escalerilla Antes.	63
Figura 36. Pareto Pieza 1-Soporte de Escalera y Escalerilla Antes.	64
Figura 37. Esquema de Soporte de Antena Microonda.....	65
Figura 38. CT vs TT Soporte de Antena Microondas Antes.	70
Figura 39. Pareto de Componentes de Antena Microondas Antes.....	71
Figura 40. Pareto Flejes y Placas Antes.	71
Figura 41. Esquema de Soporte de Antena Celulares.....	72

Figura 42. CT vs TT Soporte Antena Celular Antes.....	76
Figura 43. Pareto Componentes de Antenas Celulares Antes.	77
Figura 44. Tabla de Pareto Soporte de Antena Celular Antes.....	78
Figura 45. Pareto de Flejes y Placas Antes.	78
Figura 46. Esquema de Soporte de Baliza y Pararrayo.....	79
Figura 47. CT vs TT Soporte de Baliza y Pararrayo Antes.....	83
Figura 48. Pareto de Componentes del Soporte de Baliza-Pararrayo Antes.	84
Figura 49. Tabla de Pareto de Soporte de Baliza y Pararrayo Antes.....	85
Figura 50. Pareto Placas Antes.....	85
Figura 51. Pareto Tubos Antes.	86
Figura 52. Esquema de Refuerzos.....	87
Figura 53. CT vs TT Refuerzos Antes.....	90
Figura 54. Tablas Pareto Refuerzos Antes.	91
Figura 55. Pareto Refuerzos Antes.	92
Figura 56. Esquema de Bridas.....	93
Figura 57. CT vs TT Bridas Antes.	97
Figura 58. Tablas de Pareto de Bridas Antes.	98
Figura 59. Pareto Bridas Antes.	98
Figura 60. Esquema de Octógonos.....	99
Figura 61. CT vs TT Octógonos Antes.....	105
Figura 62. Tabla Pareto Octógono Antes.....	106
Figura 63. Pareto Octógonos Antes.	106
Figura 64. CT vs TT Armado de Monopolo Antes.....	111
Figura 65. Tablas de Pareto Armado de Monopolo Antes.....	112
Figura 66. Pareto Componentes del Armado de Monopolo Antes.	112
Figura 67. Pareto Embridado Antes.	113
Figura 68. Pareto Rematado Monopolo Antes.....	114
Figura 69. CT vs TT Pintado Antes.	117
Figura 70. Tablas de Pareto Pintado Antes.	118
Figura 71. Pareto Pintura Antes.	119
Figura 72. Pareto Fabricación de Monopolos Antes.....	121
Figura 73 Máquinas Habilitadas INSTRUMENTAL INC. DESPUÉS.....	124
Figura 74. CT vs TT Escalerillas Después.....	128
Figura 75. Pareto Componentes de Escalerillas Después.	129
Figura 76. Tablas de Pareto Escalerillas Después.	131
Figura 77. Pareto de Segmento Escalerilla Después.	131
Figura 78. Pareto de Parante Después.....	132
Figura 79. Pareto de Parante-Peldaño-Segmento de Escalerilla Después.	132
Figura 80. CT vs TT de Escalera Después.	136
Figura 81. Pareto Componentes de Escalera Después.....	137
Figura 82. Tablas de Pareto Escalera Después.	139
Figura 83. Pareto de Parante Después.....	139
Figura 84. Pareto de Segmento Después.....	140
Figura 85. Pareto de Parante-Peldaño-Segmento de Escalera Después. ..	140

Figura 86. CT vs TT Soporte de Escalera y Escalerilla Después.....	144
Figura 87. Componentes de Soporte de Escalera y Escalerilla Después. ..	145
Figura 88. Tablas de Pareto Soportes de Escalera y Escalerilla Después.	146
Figura 89. Pareto Pieza 1 Después.	146
Figura 90. Pareto de Soporte de Escalera y Escalerilla Después.	147
Figura 91. Pareto Pieza 1-Soporte de Escalera y Escalerilla Después.....	147
Figura 92. CT vs TT Soporte de Antena Microondas Después.	152
Figura 93. Pareto de Componentes de Antena Microondas Después.	153
Figura 94. Tabla Soporte de Antena Microonda Después.....	154
Figura 95. Pareto Flejes y Placas Después.	154
Figura 96. CT vs TT Soporte Antena Celular Después.....	158
Figura 97. Pareto Componentes de Antenas Celulares Después.	159
Figura 98. Tabla de Pareto Soporte de Antena Celular Después.....	160
Figura 99. Flejes y Placas Después.....	161
Figura 100. CT vs TT Soporte de Baliza y Pararrayo Después.....	164
Figura 101. Pareto de Componentes del Soporte de Baliza y Pararrayo Después.....	165
Figura 102. Tabla de Pareto de Soporte de Baliza y Pararrayo Después...	166
Figura 103. Pareto Varillas Después.....	167
Figura 104. Pareto Placas Después.....	167
Figura 105. CT vs TT Refuerzos Después.....	170
Figura 106. Tablas Pareto Refuerzos Después.	171
Figura 107. Pareto Refuerzos Después.	172
Figura 108. CT vs TT Bridas Después.	175
Figura 109. Tablas de Pareto de Bridas Después.	177
Figura 110. Pareto Bridas Después.	177
Figura 111. CT vs TT Octógonos Después.....	181
Figura 112. Tabla Pareto Octógono Después.....	182
Figura 113. Pareto Octógonos Después.	183
Figura 114. Pareto Componentes del Armado de Monopolo Después.	186
Figura 115. Tablas de Pareto Armado de Monopolo.	187
Figura 116. Pareto Rematado Monopolo Después.....	188
Figura 117. CT vs TT Pintado Después.	190
Figura 118 Aceros Estructurales.	203
Figura 119 Línea de Vida.	204
Figura 120. Distribución de Áreas Instrumental INC.....	205
Figura 121. Flujograma Fabricación de Escalerillas	206
Figura 122. Flujograma Fabricación de Escaleras.....	206
Figura 123. Flujograma Fabricación de Soporte de Escaleras-Escalerillas.	206
Figura 124. Flujograma Soporte de Antena Microonda	207
Figura 125. Flujograma Soporte Antena Celular.....	207
Figura 126. Soporte de Baliza y Pararrayo	208
Figura 127. Flujograma Refuerzos.....	208
Figura 128. Flujograma Bridas.	208

Figura 129. Flujograma Medio Octógono.....	209
Figura 130. Armado de Monopolo.....	209
Figura 131. Fabricación Escalerillas	212
Figura 132. Fabricación de Escaleras.....	213
Figura 133. Fabricación Soportes de Escaleras y Escalerillas.....	214
Figura 134. Fabricación Soportes de Antena Microonda.....	215
Figura 135. Fabricación Soportes de Antena Celular.....	216
Figura 136. Fabricación Soportes de Baliza y Pararrayo.....	217
Figura 137. Fabricación Refuerzos.....	218
Figura 138. Fabricación Bidas.....	219
Figura 139. Fabricación Octógono.....	220
Figura 140. Armado y Pintado de Monopolo.....	221
Figura 141. Fabricación Escalerilla Después.....	222
Figura 142. Fabricación Escaleras Después.....	223
Figura 143. Fabricación Soporte de Escaleras y Escalerillas Después.....	224
Figura 144. Fabricación Soporte de Antena Microondas Después.....	225
Figura 145. Fabricación Soporte de Antena Celular Después.....	226
Figura 146. Fabricación Soporte de Baliza y Pararrayo Después.....	227
Figura 147. Fabricación Refuerzos Después.....	228
Figura 148. Fabricación Bidas Después.....	229
Figura 149. Fabricación Octágonos Después.....	230

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como objetivo, en primera instancia realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, conocer sobre su proceso en especial los de fabricación para monopolos, los recursos que poseen y la organización de las actividades de manufactura, en este análisis previo se identificó y evaluó cada uno de los inconvenientes que se presentaban en la línea de producción para proponer mejoras, cada una de estas posibles soluciones pasarán por un estudio técnico económico con el fin de identificar cuál de ellas es la más viable de seleccionar, presentar e implantar.

1.1 Antecedentes

INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC. Comienza sus operaciones en el Ecuador en el año 2004, cuenta con una planta ubicada en el cantón Pedro Moncayo de la Provincia de Pichincha en la Vía Tabacundo km 28, Sector Cananvalle – Tabacundo, la planta posee un área cubierta de 5000 m² de galpones en donde se ubica la maquinaria de procesamiento, así como también posee un área de patios de almacenamiento de más de 25000 m², las oficinas e instalaciones de administración, se ubican junto a la planta, teniendo además en la ciudad de Quito en la Av. Eloy Alfaro N45-73 y de las Higueras oficinas de apoyo comercial y de gestión administrativa,. Actualmente la compañía cuenta con 40 colaboradores entre personal administrativo y operativo.

En el año 2007, la compañía se expande a Centro América operando en países como Honduras, Guatemala, Costa Rica y Nicaragua, posteriormente abre una oficina en la China a fin de poder establecer nexos con uno de los países más industrializados y de mayor generación de productos de acero en el mundo.

INSTRUMENTAL INC; es una alternativa para la prestación de servicios, generando soluciones integrales de ingeniería a través de la utilización de la transformación del acero, en áreas como la Petrolera, Minera, Eléctrica y

Telecomunicaciones, siendo este último el sector en donde la compañía y sus colaboradores han destacado su esfuerzo empresarial.

Dentro de la participación de mercado y producción que maneja Instrumental Inc. se desarrolla por el concepto de bajo pedido, esto es establecer con el cliente su necesidad y luego de la firma de un contrato ejecutar la obra requerida.

De acuerdo a datos obtenidos de la empresa se sabe que durante el primer trimestre del año la demanda de producción es relativamente baja, mientras que, durante el segundo y tercer trimestre del año, existe mayor oferta de trabajo, en tanto que para el cuarto trimestre la oferta de trabajo se ve incrementada notoriamente que los dos trimestres anteriores, estos datos fueron tomas hasta Diciembre del 2015.

Tabla 1.

Datos de Producción Trimestral de INSTRUMENTAL INC.

TRIMESTRE	NUMERO DE ESTRUCTURAS	ASIGNACION REAL (Kg)
1^{er} trimestre	23	148,655.09
2^{do} trimestre	40	212,345.20
3^{ro} trimestre	66	252,546.03
4^{to} trimestre	97	388,501.18

Actualmente INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC., maneja la siguiente cartera de clientes:

Tabla 2.

Cartera de clientes de por tipo de industria de INSTRUMENTAL INC.

INDUSTRIA	CLIENTE
Telecomunicaciones.	Alcatel-Lucent
	Claro
	CNT
	Conecel
	Huawei
	Tigo
	Ecuatronix
	TORRESEC
	HONDUTEL
	TOCSA
	F&P
	SBA
	BALESIA TOWERS.
Petrolera	Halliburton
	Petroamazonas EP
	AGIP
	HALLIBURTON
Minera	CURIMINING
Eléctrica	TRANSELECTRIC
	CELEC
	PROINCO
	MINISTERIO DEL DEPORTE
	CONSTRUCTORA GALARZA

Como se puede apreciar los clientes de INSTRUMENTAL INC; son muy diversos, esto se debe a que de igual forma la compañía maneja una gran variedad de productos y servicios de entre los cuales los principales son:

Tabla 3.
Principales productos por tipo de INSTRUMENTAL INC.

INDUSTRIA	ESTRUCTURA
Telecomunicaciones.	Torres de Telecomunicaciones
	Torres Triangulares Auto-soportadas.
	Torres Arriostradas.
	Herrajes para telefonía.
	Mono Polos.
	Torretas
	Mástiles.
Eléctrica.	Herrajes requeridos en el sector eléctrico
	Torres eléctricas
	Pórticos
	Mono postes
Minera.	Galpones
Petrolera	Galpones.

Cabe recalcar que todos los productos que INSTRUMENTAL INC; pasan por una similar línea de producción, pero tendrán un sub-proceso de fabricación diferentes de acuerdo a cada elemento estructural y componente a fabricarse. Como se puede observar en el la *Tabla 3*, el sector de las telecomunicaciones es en donde se encuentra la mayor variedad de productos, siendo esté donde la empresa y sus colaboradores han destacado su esfuerzo empresarial.

En el Ecuador el mercado de las Telecomunicaciones comenzó su expansión en el año 2003, a partir de esa fecha hasta la actualidad se refleja un crecimiento, sin embargo, en el periodo 2015-2016, este crecimiento mermo debido a la situación económica que atraviesa el país, en la figura 1 veremos

el resumen del incremento anual de la Radio bases por Operadora dentro del Ecuador:

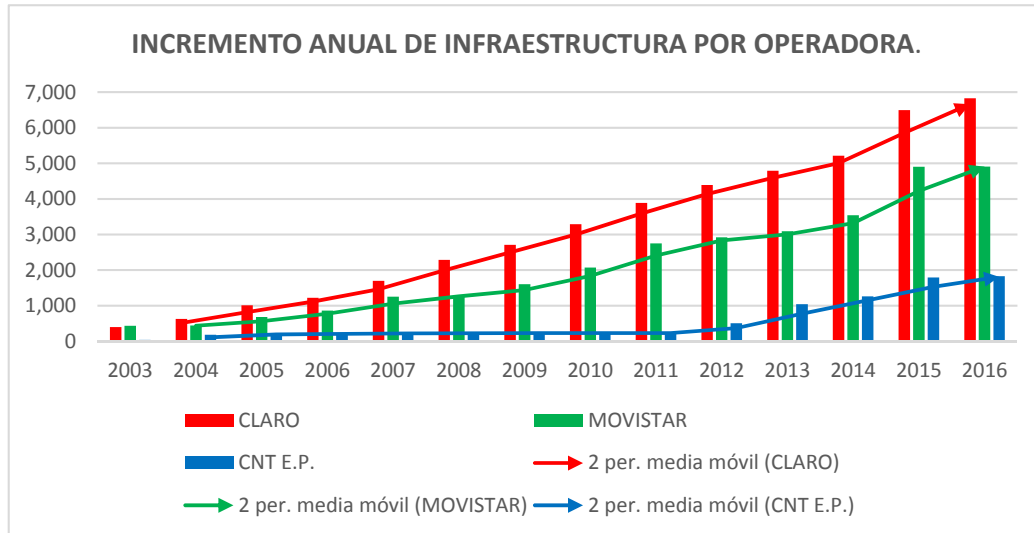


Figura 1. Incremento Anual de Infraestructura Por Operadora.

Tabla Adaptada de (arcotel, s.f.)

En la figura 1, se aprecia que todas las operadoras (Claro, Movistar y CNT EP), han tenido un crecimiento de su infraestructura desde el año 2003 hasta enero del 2016, sin embargo en el año 2015-2016, existió un incremento mínimo en comparación a los años anteriores, esto se debió principalmente a factores como la caída del precio del petróleo y la nueva ley de telecomunicaciones, logrando que las compañías antes mencionadas tanto públicas como privadas, reduzcan su presupuesto y por tanto disminuyan la cantidad de infraestructuras, entre ellas el monopolio. Hasta enero el 2016 en el Ecuador, Conecel S.A. (Claro) es la operadora que tiene la mayor cantidad de estructuras instaladas para Telecomunicaciones, alcanzando los mayores índices de cobertura, mientras que Otecel S.A. (Movistar), es el segundo en infraestructura y finalmente CNT EP que tuvo un incremento importante en los años 2013 y 2014. Es necesario mencionar el artc.106 de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, establece que las Operadoras no se ven obligadas en montar su propia infraestructura para poder tener antenas para telefonía móvil, ahora cualquier Operadora puede arrendar la infraestructura de otra para

montar sus antenas, el inconveniente en este punto es que la estructura esta diseñada para soportar cierta cantidad de antenas que generalmente es ocupado en su totalidad por la operadora dueña del sitio.

Es importante conocer de forma general los tipos de infraestructura principales para Telecomunicaciones existentes y los más utilizados por las operadoras para obtener los alcances de cobertura deseados, es así que para la zona rural se usa torres ya sea Arriostradas o auto soportadas, este tipo de estructura requiere una gran área para la ejecución de la obra civil y el montaje, mientras que, para la zona urbana tenemos mástiles, torretas y monopolos, este último es la infraestructura que más se utiliza dentro de las ciudades debido a características como: ocupar una menor área en la obra civil y el montaje, la contaminación visual reducida y la compatibilidad con los nuevos equipo utilizados por las operadoras que permiten una mayor cobertura y el uso de nueva tecnología como 4G, el principal inconveniente de este producto se genera en el montaje, debido a que se requiere de equipo pesado para el transporte y la instalación como: camiones, grúas, montacargas, entre otras y nuestras ciudades no están preparadas para recibir esta clase de maquinaria. Reingeniería versus rediseño, muchos creen que son sinónimos y lo emplean de tal manera, pero en realidad existe diferencias que a continuación se las explicará, es necesario conocer que la reingeniería es más drástica para ser cambios que el rediseño, para este proyecto como para la empresa le viene bien este último ya que se puede aplicar a los procesos, infraestructura y maquinaria mejorando así los índices de eficiencia y eficacia de la compañía. Se puede lograr un buen desempeño del rediseño si nos enfocamos directamente en que los clientes mejoren su satisfacción. El rediseño busca como objetivos la reducción del tiempo de producción y reducir costos de operación.

Los buenos productos se logran con buenos procesos e instalaciones.

1.2 Alcance

El proyecto se encuentra establecido dentro del macro proceso de Producción, el cual posee como uno de sus procesos, a la Fabricación, este a su vez se divide en los siguientes sub-procesos: Mecanizado de elementos, soldadura y pintura.

El Trabajo de Titulación comprende el rediseño de los sub-procesos antes mencionados aplicados a la fabricación de la infraestructura conocida como Monopolo, este producto pasa por toda la línea de producción de la Empresa INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC.

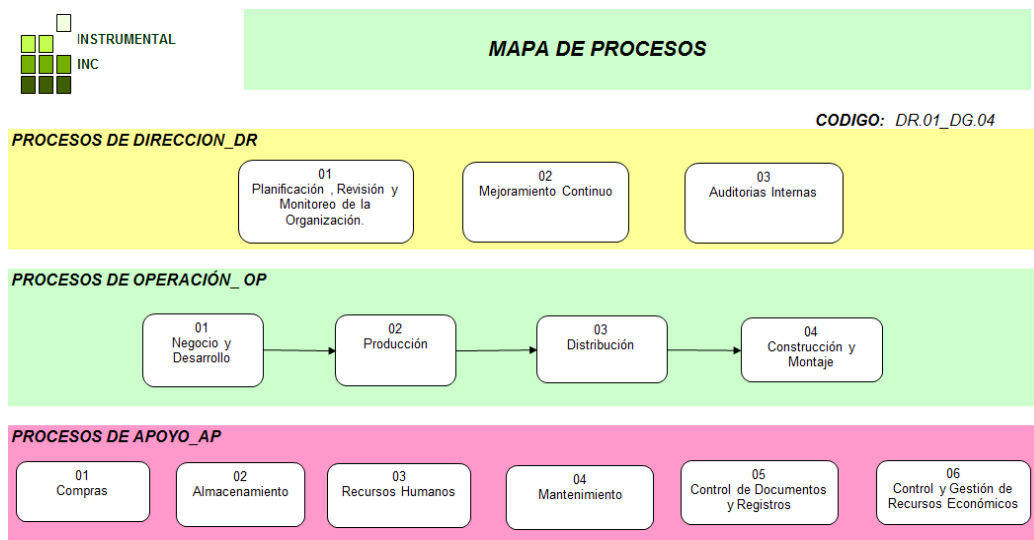


Figura 2. Mapa de Procesos de INSTRUMENTAL INC.

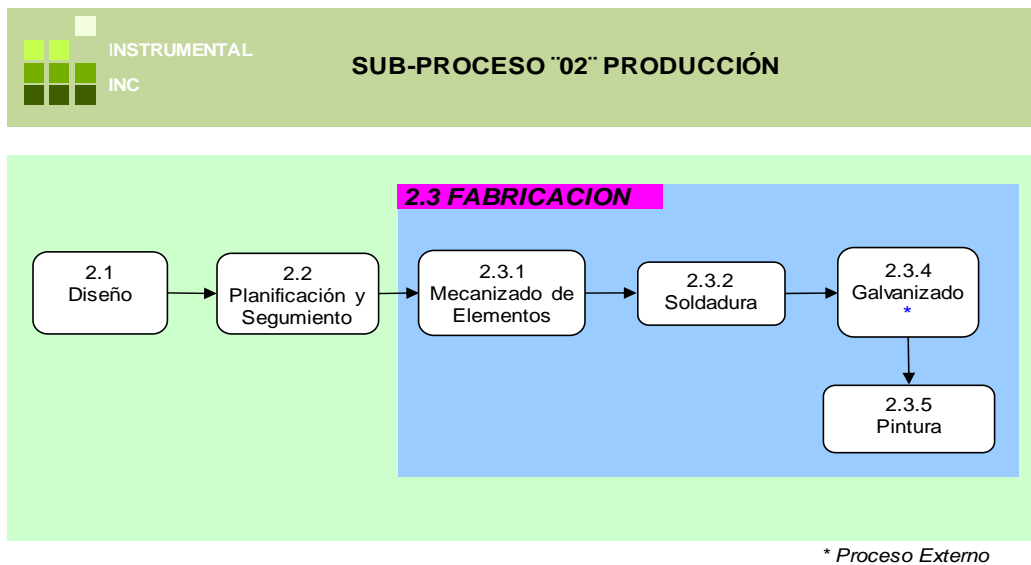


Figura 3. Macro-Proceso de Producción "02".

Adicionalmente se procederá a la reorganización física de localización de la maquinaria de acuerdo a las condiciones físicas de la infraestructura de la planta.

Para llegar al objetivo sobre lo antes mencionado, se deberá cumplir con un estudio de la situación actual de la compañía en cuanto a la organización de sus instalaciones y la interacción de las actividades del proceso de fabricación, luego se procederá a realizar la evaluación de los datos obtenidos y las posibles soluciones para finalmente generar el rediseño más viable en base a un estudio técnico financiero y de infraestructura.

Para alcanzar con lo previamente establecido se utilizará el conocimiento de materias aprendidas como medición del trabajo, gestión por procesos, proyectos industriales, mejoramiento continuo y procesos de manufactura, entre otras asignaturas.

1.3 Justificación.

Como se puede apreciar en el *Tabla 4*, en el Ecuador el sector de la Industria Metalmeccánica se ha constituido en uno de los pilares priorizados para el desarrollo de la cadena productiva del país debido al valor agregado que aporta a diferentes industrias que contribuyen al cambio de matriz productiva impulsado por el gobierno.

Tabla 4.
Industrias Priorizadas

Cuadro 1: Industrias priorizadas

Sector	Industria
BIENES	1) Alimentos frescos y procesados
	2) Biotecnología (bioquímica y biomedicina)
	3) Confecciones y calzado
	4) Energías renovables
	5) Industria farmacéutica
	6) Metalmeccánica
	7) Petroquímica
	8) Productos forestales de madera
SERVICIOS	9) Servicios ambientales
	10) Tecnología (software, hardware y servicios informáticos)
	11) Vehículos, automotores, carrocerías y partes
	12) Construcción
	13) Transporte y logística
	14) Turismo

Tomado de (SENPLADES, 2012)

En el mundo de los negocios actualmente existe una tendencia a la optimización de recursos, calidad en los procesos y productos y flexibilidad al cambio en cualquier aspecto dentro de la organización, ya sea tecnológico, estructura organizacional, rediseño de procesos, entre otros.

INSTRUMENTAL INC. Tiene como visión convertirse en la empresa líder en la prestación de servicios de infraestructura metálica en el Ecuador, para esto la compañía no puede permanecer ajena a los cambios antes mencionados.

Las actividades comerciales de INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC; en los años 2013 y 2014 se comportaron de la siguiente manera:

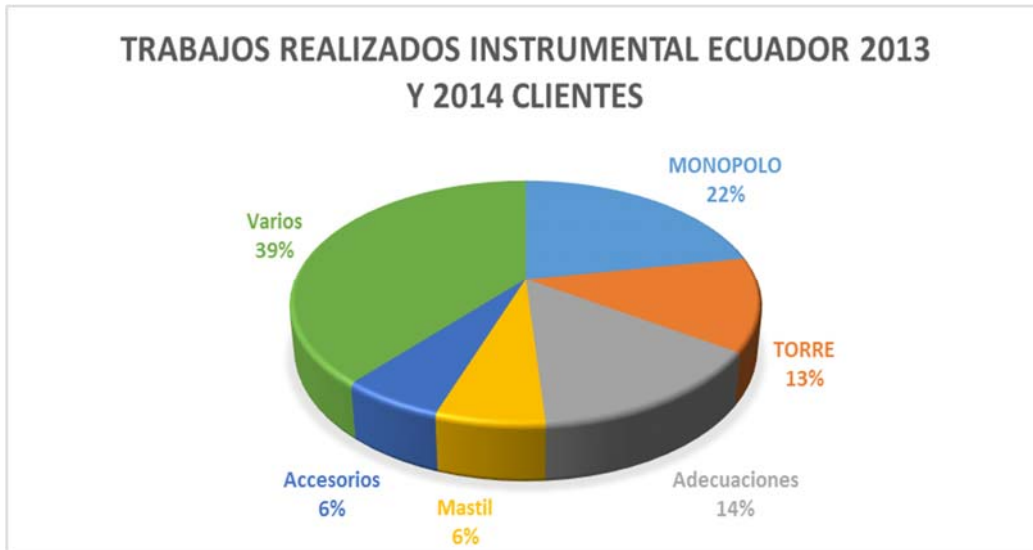


Figura 4. Trabajos Realizados INSTRUMENTAL ECUADOR 2013 Y 2014.

Nota: En el diagrama de Pastel, en el porcentaje de “Varios” se encuentra todos los productos y servicios que INSTRUMENTAL INC; provee pero no pasan por la línea de producción o a su vez representan una mínima parte de las infraestructuras realizadas, lo que conlleva a descártales, en el diagrama siguiente se detallara lo anteriormente dicho

Como se aprecia en el diagrama de Pastel los productos más representativos de la empresa son: “Monopolos, Torres y Accesorios”, destacándose el primero con 22% de participación de todo el mercado.

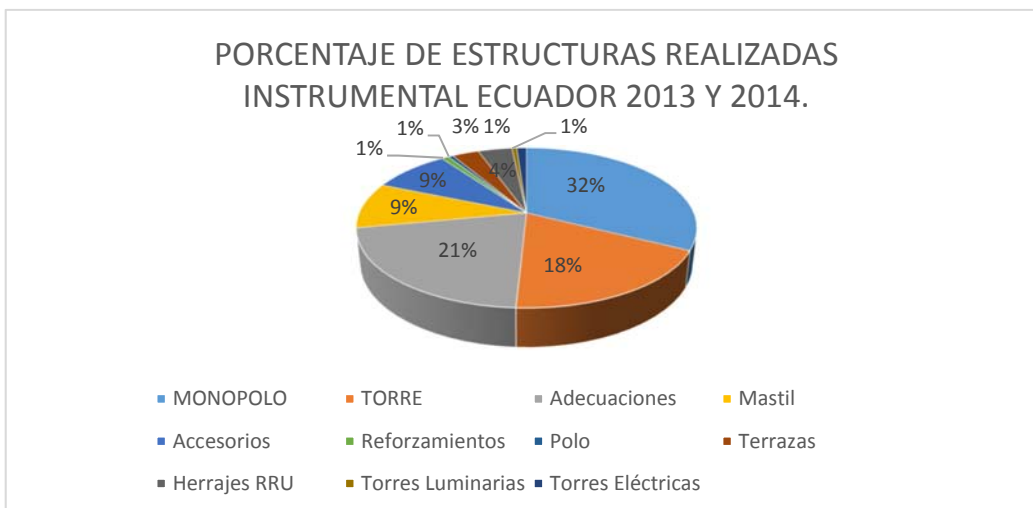


Figura 5. Estructuras Realizadas INSTRUMENTAL ECUADOR 2013-2014.

El diagrama antepuesto muestra que el 32% de las infraestructuras realizadas en los años 2013 y 2014 corresponden a monopolos, seguidos por Adecuaciones con 21% y Torres con 18%, el resto de infraestructuras son casi despreciables.

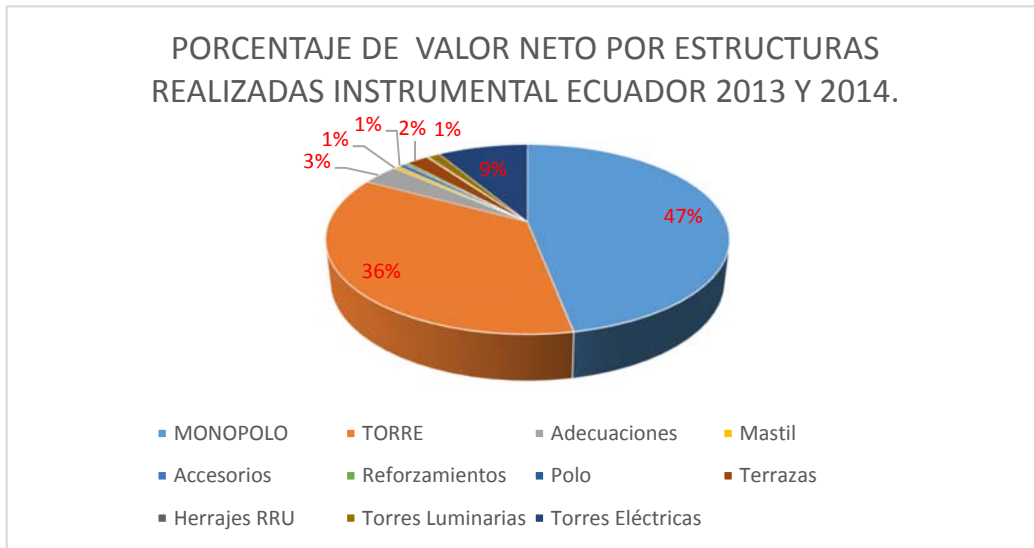


Figura 6 Valor Neto Por Estructuras INSTRUMENTAL ECUADOR 2013 Y 2014.

La figura 6 indica que el 47% del valor neto total de ventas de los años 2013 y 2014 corresponden a monopolos.

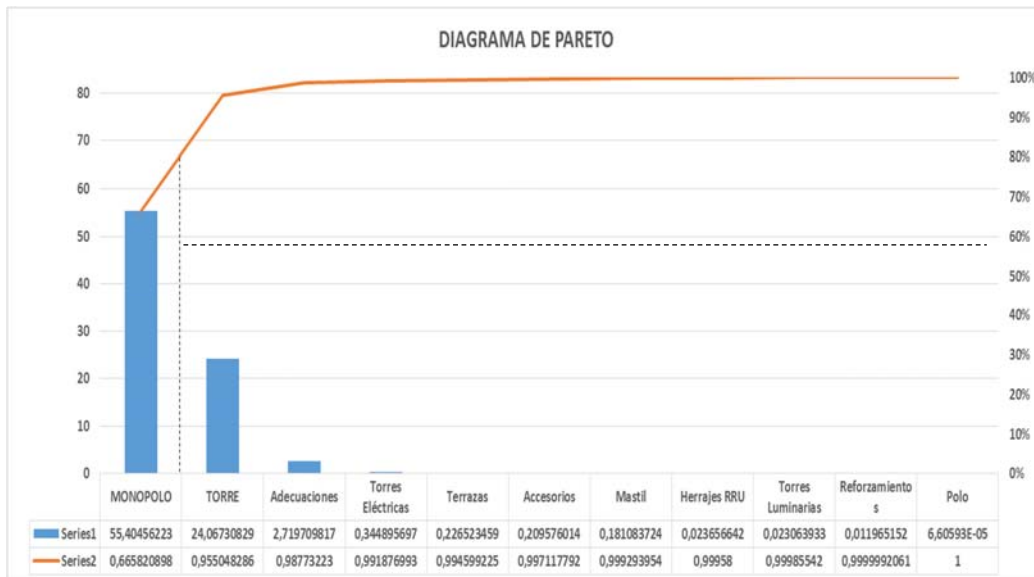


Figura 7. Pareto Estructuras Realizadas INSTRUMENTAL 2013 Y 2014.

Gracias a los datos obtenidos en las figuras **6 y 7** se pudo realizar un diagrama de Pareto generando como resultado que tanto en número de infraestructura como en capital el monopolio es la estructura la que se debe atacar con en el rediseño.

1.4 Objetivo General

- Rediseñar la línea de fabricación de infraestructura metálica para Monopolos de Telecomunicaciones en la empresa INSTRUMENTAL INC con el fin de reducir costos de fabricación e incrementar sus índices de eficiencia y eficacia, tanto técnica como financiera.

1.5 Objetivos Específicos.

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la línea de producción para Monopolos.
- Identificar los problemas principales que presenta la línea de producción para Monopolos.
- Analizar y evaluar cada uno de los problemas para proponer mejoras.
- Realizar un estudio técnico económico de las posibles soluciones.
- Seleccionar y presentar la propuesta de rediseño de la línea de producción para Monopolos.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Para el presente proyecto de Titulación se requiere conocer términos y definiciones que se van a utilizar:

2.1. Rediseño

Es importante mencionar que tanto la Reingeniería como el Rediseño son conceptos diferentes, considerando que para la aplicación de este último no es necesario realizar cambios y mejoras en toda la línea de fabricación, al contrario se puede tomar como base las mejores condiciones de la actual línea y en función de esta, ejecutar las modificaciones en los procesos, infraestructura y maquinarias correspondientes, con el fin de generar mejores resultados en los índices de eficiencia y eficacia de la compañía.

El Rediseño de la línea de Fabricación está alineada a cada una de las políticas y al cumplimiento de los objetivos de la organización

2.2. Proceso

“Secuencia [ordenada] de actividades [repetitivas] cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente.” (José Antonio Pérez Fernández de Velasco, 2013, pp. 49)

Como se mencionó con anterioridad en el Rediseño de la Línea de Fabricación también van a intervenir los procesos ya que estos son de suma importancia para cualquier empresa, además son una vía económica para fomentar mejoras y generar un gran impacto dentro de la organización.

2.3. Diagramas de Flujo

Es la vía más fácil de representar de forma ordenada la secuencia del proceso, mediante diversas figuras que a su vez describen la actividad a realizar utilizando diversos recursos.

Se utilizará el programa Bizagi para graficar los modelos.

2.4. Layout

Es un esquema de la organización física de una planta de producción, en cual se incluye las máquinas y equipos, las entradas y salidas, las áreas de trabajo, las bodegas existentes, el flujo del proceso, entre otros.

2.5. Mecanizado de Elementos

Es un proceso que nos permite obtener formas, tolerancias y acabados complejos a través del arranque de viruta por medio de diferentes maquinarias y herramientas especializadas, de un cuerpo sólido o una pieza previamente formada, se piensa erróneamente que el mecanizado es para materiales metálicos, al contrario se lo puedo usar en cerámicas, plásticos, maderas e incluso en vidrios, gracias a la nueva tecnología como el control numérico por computador esta actividad ha podido reducir sus costos de producción e incluso ha logrado capturar una nueva variedad de cliente.

La mayor parte de los procesos productivos de INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC; se los realiza mediante el mecanizado de elementos, es por este motivo que uno de sus sub-procesos de operación lleva este nombre.

2.6. Diseño

“El Diseño es una actividad creativa cuyo propósito es establecer las cualidades multifacéticas de objetos, procesos, servicios y sus sistemas, en todo su ciclo de vida” (Joaquín Castillo Montalvo, 1982, pp. 3)

2.7. Acero Estructural

Se lo conoce al acero que se lo utiliza principalmente para soportar construcciones estructurales, además de poseer varias características como alta resistencia, soldabilidad, ductilidad, entre otras, se lo puede encontrar en

diversas presentaciones como placas, barras y perfiles, los cuales dependen de la funcionalidad y el proceso de mecanizado al cual va ser sometido.

Para la fabricación de los Monopolos se usa el Acero Estructurar con un grado ASTM A36 o ASTM A50 dependiendo de las especificaciones del cliente.

2.8. Grado del Acero

“Está dado por las propiedades mecánicas definidas por el límite de fluencia, resistencia a la tracción y porcentaje de elongación” (Norma Técnica Ecuatoriana Instituto Ecuatoriano de Normalización [NTE INEN 1623], 2009, pp. 1)

2.9. ASTM A36

“Tiene un esfuerzo de fluencia de 2 530 kg/cm² (250 MPa, 36 ksi) y un esfuerzo mínimo de ruptura en tensión de 4 080 kg/cm² a 5 620 kg/cm² (400 a 550 MPa, 58 a 80 ksi), y su soldabilidad es adecuada. Se desarrolló desde hace muchos años en Estados Unidos para la fabricación de estructuras remachadas, atornilladas y soldadas, mejorando el contenido de carbono de los aceros disponibles en aquella época, como el ASTM A7.” (ahmsa, s.f.)

2.10. ASTM A572 GRADO 50

Es un acero estructural usado en la industria de la construcción y el metal-mecánica, su resistencia a la fluencia es mayor que la del A36, con 50,000 lb/plg² (50 ksi).

En la figura 118 (página 216) se detalla las diferencias entre los 2 aceros estructurales antes mencionados.

2.11. Planos de Fabricación-Montaje

También conocidos como planos de taller, son un conjunto de papeles con diversos tamaños en los cuales se representan las figuras o formas con cota que se desean obtener a través de un proceso de mecanizado, o a su vez nos indica el número de piezas y la secuencia en la que deben ir conectadas para realizar un ensamblaje.

2.12. Tolerancia

“La tolerancia son el margen de error permitido en la fabricación, que permiten la fabricación en serie, sin necesidad de realizar los ajustes pieza a pieza y lo que es más importante aún, permitiendo la intercambiabilidad de las piezas” (Rodríguez, Castro, Del Real, 2006, pp. 51)

2.13. Trazado

Es la actividad en cual se dibuja las líneas de corte y de ejes de acuerdo a los planos de fabricación/montaje.

2.14. Corte

Es la acción de dividir un elemento en varios, mediante el uso de herramientas de corte como taladros, cillas, amoladoras, tornos, tronzadoras, limas, entre otras, esta acción se produce debido a que se ejerce una fuerza suficiente sobre el material a cortar que supera la resistencia al corte de la materia y sus fibras comienzan a romperse.

En la industria metalmecánica también se tiene el oxicorte y el corte por plasma, el cual es una técnica que nos facilita tener piezas con mejor acabado, más precisas y en serie, la diferencia principal de este tipo de corte es el uso del calor para realizar la separación de los elementos.

La actividad de corte genera bastantes desperdicios que generalmente no pueden ser reutilizados es por esto que es de suma importancia que la ejecución del mismo sea lo más exacta posible.

2.15. Oxicorte

“Podemos definir el “oxicorte” como: el procedimiento de corte empleado para seccionar piezas metálicas mediante la acción de un chorro de oxígeno proyectado a presión sobre una zona calentada, con anterioridad, a una temperatura algo inferior a la de fusión.” (Ignacio Escudero, 2015)

2.16. Biselado

Es una actividad para preparar los bordes de los materiales van a ser soldados con el fin de que exista una mayor penetración del cordón, esto va depender del espesor de los elementos, el material y el ángulo en el cual se ejecuta la tarea.

2.17. Plegado

Proceso por el cual se dobla un elemento con el fin de conseguir una forma determinada, generalmente se realiza en frío en diversos tipos de materiales, para el acero estructural se requiere la ayuda de máquinas hidráulicas o mecánicas.

2.18. Troquelado

Al igual que el plegado es un proceso mediante el cual se doblan los elementos para conseguir formas determinadas, se lo utiliza para realizar piezas pequeñas como chapas, autopartes, accesorios entre otros.

2.19. Soldadura MAG

Es un tipo de suelda la cual requiere del uso de un gas activo como el CO₂, este tipo de suelda se lo utiliza en los procesos industriales de instrumental en especial en los monopolos debido a su gran penetración.

2.20. Monopolo

“Se trata de estructuras troncocónicas con sección poligonal y un determinado número de caras, realizadas con chapa plegada formando tubos cónicos de acero que encajan perfectamente unos sobre otros a fin de formar un polo estable” (Roman, 2011).

Este tipo de estructura se lo utiliza en el sector de las telecomunicaciones principalmente como medio de soporte de las antenas celulares y microondas, debido a sus características se lo usa en la zona urbana.

Existen diferentes tipos de monopolos los cuales varían sus modelos de acuerdo a requerimientos como especificaciones del cliente, estudios de ingeniería e incluso el conocimiento del fabricante.

3. CAPÍTULO III. ANÁLISIS ACTUAL DE LINÉA DE FABRICACIÓN

El estudio comienza con una revisión general de cada uno de los macro-procesos que intervienen en INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC; enfocándose especialmente en el de Producción, posteriormente se identificarán los recursos como el talento humano y la maquinaria disponibles en la empresa, para después observar cada una de las actividades que se desarrollan en la planta de fabricación y su interacción, la empresa carece de diagramas de flujo por tanto se los luego se los levantará conjuntamente con la información de tiempos de producción, finalmente se analizará los datos tomados y se identificará los desperdicios que se generan, este análisis se lo realizó con la ayuda del Gerente de producción y Supervisor de Planta.

3.1. Mapa de Procesos.

En la figura 2 (página 8), se muestra el Mapa de Procesos de INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC; en el cual podemos apreciar los tres tipos procesos de acuerdo a su finalidad dentro de la compañía, estos son los Procesos de Dirección (DR), Operación (OP) y Apoyo (AP)

3.1.1. Proceso de Dirección (DR).

Los procesos de Dirección ayudan a la empresa a la planificación estratégica empresarial, estudiando el comportamiento del mercado y los diferentes escenarios que se puedan presentar, para de esta manera tomar la mejor decisión en el momento oportuno.

Aquí se encuentran tres macro-procesos, Planificación, Revisión y Monitoreo de la Organización, Mejoramiento Continuo y Auditorías Internas.

3.1.1.1. Planificación, Revisión y Monitoreo de la Organización.

Establece las metas, los objetivos y las estrategias de la organización, además de la búsqueda de oportunidades de negocio.

3.1.1.2. Auditorías Internas y Mejoramiento Continuo.

Controlar y verificar el cumplimiento de cada una de los objetivos, metas y estrategias de la organización con el fin de prevenir y eliminar las causas que lleven a no conformidades enfocándose en mejorar continuamente cada uno de los procesos llevando a la empresa a la eficiencia y la eficacia.

3.1.2. Proceso de Apoyo (AP)

Los procesos de Apoyo nos ayudan de soporte para cumplir con los procesos de Dirección y de Operación.

Se utilizará diagramas de flujo para describir cada una de las actividades de estos procesos.

3.1.2.1. Almacenamiento

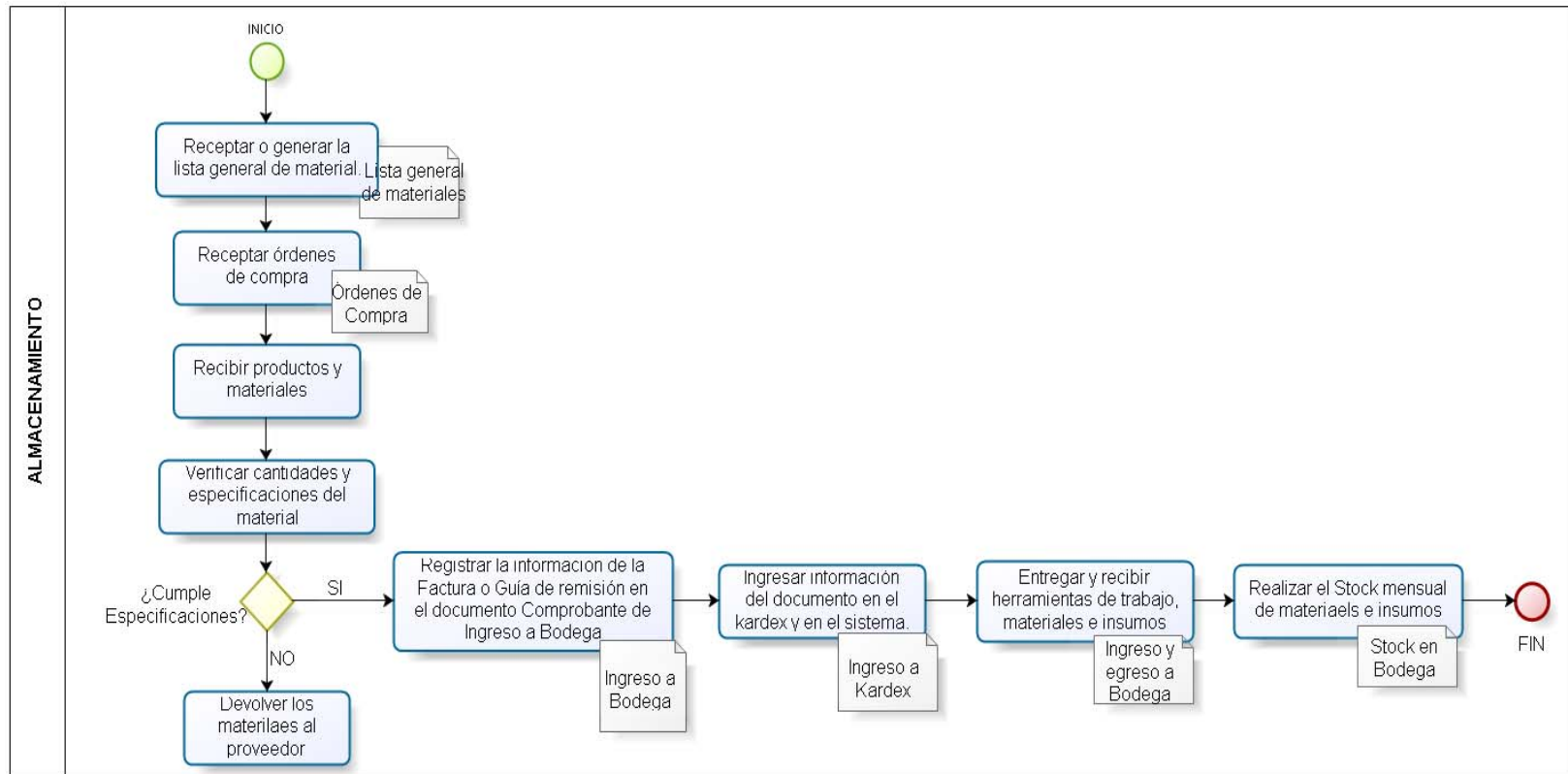


Figura 8. Diagrama de Flujo Almacenamiento.

3.1.2.2. Compras

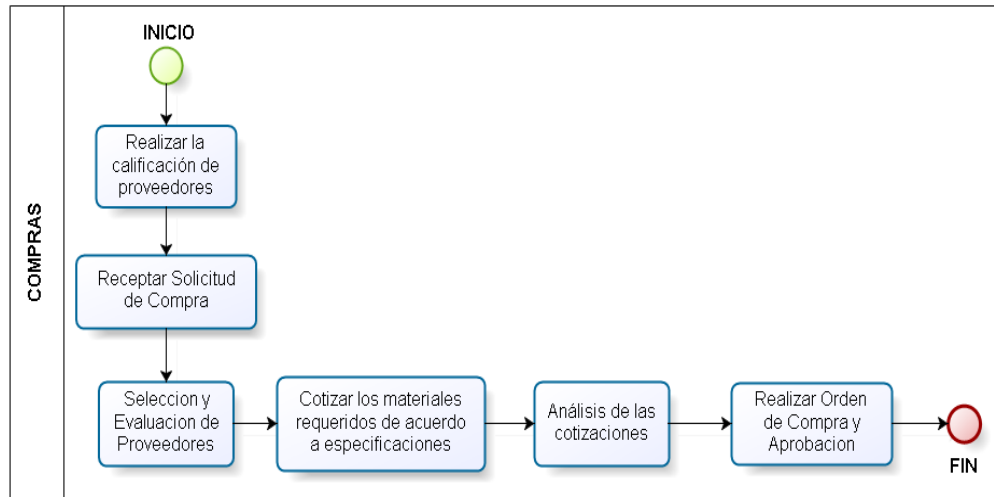


Figura 9. Diagrama de Flujo Compras.

Powered by
bizagi
Modeler

3.1.2.3. Mantenimiento

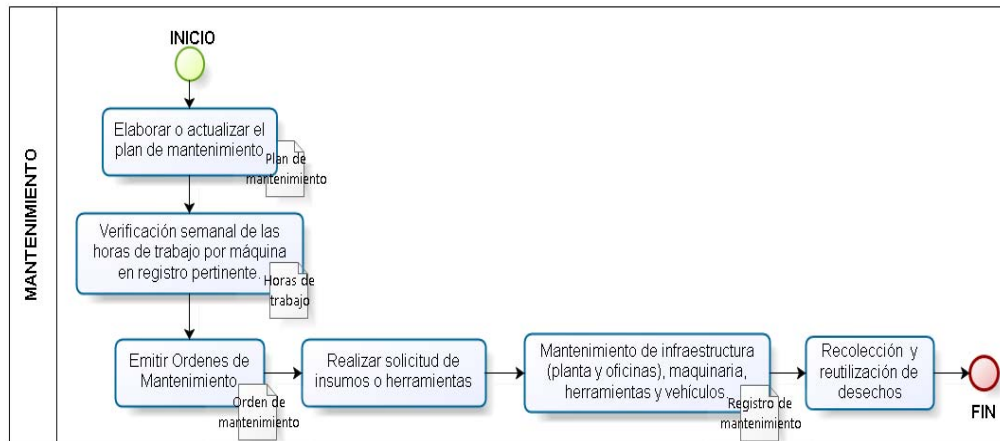


Figura 10. Diagrama de Flujo Mantenimiento.

Powered by
bizagi
Modeler

3.1.2.4. Recursos Económicos

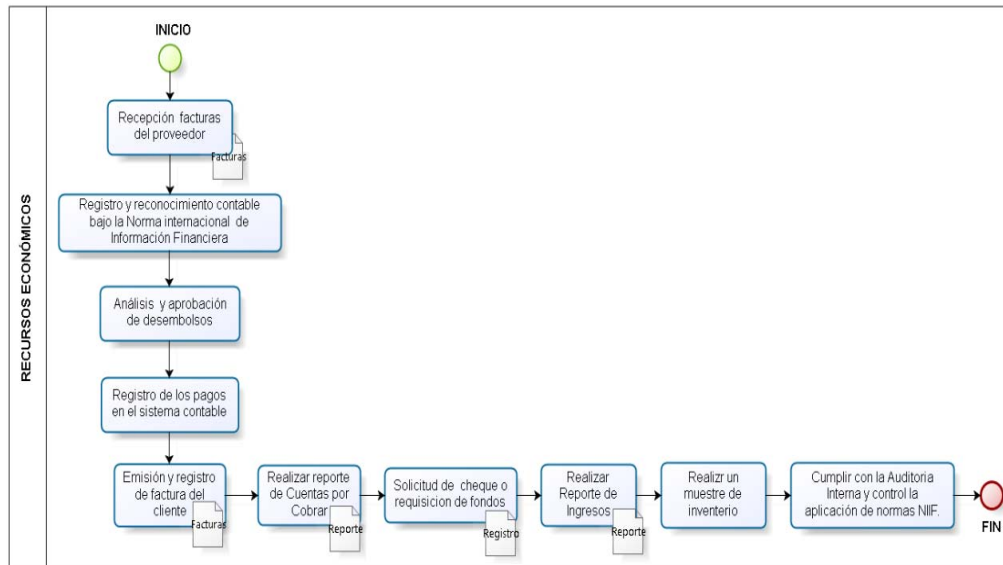


Figura 11. Diagrama de flujo Recursos Económicos.

3.1.2.5. Talento Humano

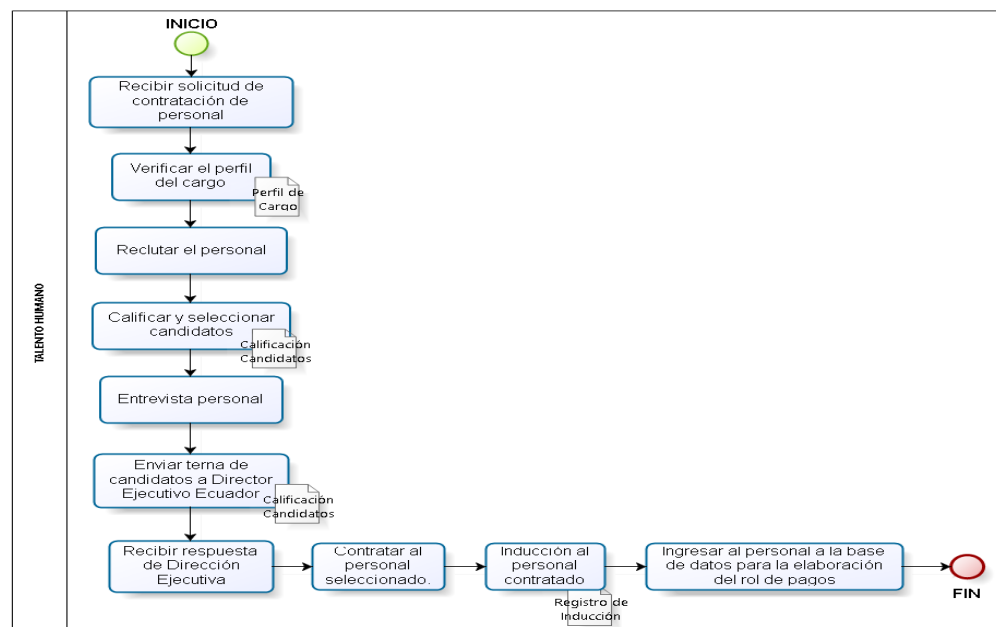


Figura 12. Diagrama de flujo Talento Humano.

3.1.3. Proceso de Operación (OP).

Los procesos de Operación son los que agregan valor a todos los productos y servicios que la empresa ofrece.

3.1.3.1. Negocio

Comenzando por el Negocio, donde la primera tarea es recopilar toda la información técnica y Normas a cumplir de acuerdo a los requerimientos entregados por el cliente, este macro-proceso posee una fuerte relación con el proceso de Diseño.

3.1.3.2. Producción

A continuación, se pasa al macro-proceso de Producción, el cual se compone de tres procesos.

3.1.3.2.1. Diseño

Es aquí donde se elabora el pre-diseño en función de los requisitos de conformidad con el cliente y la disponibilidad de materiales en Almacenamiento y/o en el Mercado, actualmente la empresa cuenta con un Software especializado el cual le permite realizar una simulación del comportamiento de la estructura en las condiciones del área donde se implementará el proyecto, después de realizada esta simulación se verifican los datos de límites permisibles de resistencia y seguridad, obteniendo la estructura, el número de componentes y las geometrías ideales del mono-polo, después se generan los planos generales que son enviados al área de Negocio, para la elaboración de la base de datos considerando o no trabajos de obra civil, eléctrica, montajes, entre otros, en paralelo se solicita a Compras se realice una cotización de los productos y servicios que se requieren en base a la lista de materiales que ha sido enviada previamente por el mismo proceso, con esta información se

completa la base de datos para generar la oferta final, se envía la propuesta al cliente para su aprobación, en caso de tener una observación se realiza los ajustes necesarios hasta llegar al acuerdo con el cliente, con el diseño de la estructura aprobado se procede a generar la lista de materiales y los planos de fabricación/montaje.

3.1.3.2.2. Planificación

El segundo proceso de Producción es la Planificación, empieza solicitando todos los documentos, aprobados y firmados, por el Cliente, tales como, especificaciones técnicas, Planos definitivos constructivos y lista de Materiales, posteriormente se asignará un Líder de Proyecto, el cual controlará cada una de las fases del proyecto, comenzando por convocar a reunión técnica a todos los involucrados (según el tipo de obra, metalmecánica, civil o eléctrica), a fin de analizar y evaluar los documentos recibidos, posteriormente se realizará una planificación de las actividades a cumplir, considerando recursos como tiempos, trasportes, materia prima, económico, personal, viáticos, entre otros, adicional a esto se verifica las medidas de control a seguir en cada una de las fases del proyecto.

3.1.3.2.3. Fabricación

El último proceso es el de Fabricación en el cual se maneja cuatro sub-procesos, comenzando por el Mecanizado de elementos en el cual la primera tarea es la recepción de orden de compra, Planos de Fabricación, Especificaciones Técnicas y Lista de Materiales. Junto con él Gerente, Supervisor de Planta, sus supervisores y el bodeguero se procederá a verificar cada uno de los documentos antes mencionados y la existencia de materia prima e insumos en bodega, en caso de inexistencias se solicita los recursos faltantes al departamento de compras, además se revisa los planos de fabricación, si estos presentan no conformidades se los envía a Diseño para que estos sean corregidos, todos los planos de fabricación deben contar con

la firma de elaboración y de revisión para que estos entren a fabricación. Toda materia prima que ingresa a la planta se le realizará el control de calidad respectivo, si cumple con los estándares requeridos ingresa al área de producción, empezando por el corte, perforado y doblado, después pasamos al sub-proceso de Soldadura donde se va unir todas las partes de la estructura, culminada esta labor se coloca los elementos en la parte exterior de la planta generando una lista de empaque previo al envío al servicio externo de Galvanizado, finalmente la estructura regresa a la planta para que pase a la fase final del proceso de Fabricación que es el pintado, todas las actividades previamente mencionadas pasan por los controles de calidad establecidos en la Planificación de Actividades.

Una vez que pasamos Producción se pasa a los dos últimos macro-procesos el Despacho, Transporte, la Construcción y Montaje.

3.1.3.3. Despacho y Transporte

Consisten en trasladar la estructura hasta el sitio indicado por el cliente conjuntamente con la lista de empaque, este macro-proceso es externo.

3.1.3.4. Construcción y Montaje

Finalmente se monta la estructura en una cimentación hecha previamente, se requiere de maquinaria y personal calificado para realizar estas dos actividades, sin embargo, el alcance del presente proyecto implica el rediseño del proceso de fabricación, conjuntamente con sus cuatro sub-procesos excluyendo el galvanizado que es externo.

Ahora que conocemos de forma general como interactúan los procesos de Operación en la empresa, se explicará como la infraestructura conocida como Mono-polo y sus componentes pasa por cada una de los sub-procesos del proceso de fabricación.

3.2. Fabricación de Monopolo

Para comenzar con el diagnóstico se reconocerá los recursos que posee la empresa para la fabricación de estas estructuras, luego se procede a la observación de cada una de las actividades que se realizan para la fabricación de los diferentes elementos que compone el mono polo, después se realizará la recolección de datos para el análisis e identificación de desperdicios finales.

Tabla 5.
Distribución del Personal Operativo.

Número	Operario	Actividad	Área
4	Soldadores	Soldar todos los elementos que componen el monopolo.	Suelda
4	Ayudantes Soldadores	Ayudar en trasladar, sujetar, biselar y limpiar las piezas a ser soldadas.	Suelda/Toda la planta
1	Oxicorte	Encender, calibrar y programar la máquina, Subir las planchas a la máquina e inspección de elementos cortados.	Oxicorte
1	Ayudante Oxicorte	Solicitar, trasladar y subir las planchas para corte, sacar las piezas cortadas y residuos con ayuda de montacargas o puente-grúa.	Oxicorte/Toda la planta
1	Plegadora	Encender, calibrar y programar la máquina, inspección de elementos doblados y controles de calidad.	Plegado
3	Ayudantes Plegadora	Cargar y trasladar los flejes cortados con tecla manual a la plegadora, ayudan a realizar los dobleces de los medio-octógonos y llevarlos al área de suelda con montacargas.	Plegado/Toda la planta
1	Cizalla Automática	Encender, calibrar y programar la máquina, inspección de elementos cortados y Subir los ángulos, varillas o platinas a cortar.	Cizalla

1	Ayudante Cizalla Automática	Solicitar y trasladar y subir los ángulos, platinas y varilla para corte y/o perforación, sacar las piezas cortadas y residuos de forma manual.	Cizalla/Toda la planta
1	Supervisor de Planta	Organizar, administrar, controlar e inspeccionar cada una de las actividades echas dentro del proceso de producción. Ayuda en actividades de suelda y armado de matrices.	Toda la planta
1	Supervisor de Mantenimiento	Realizar los mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos a todas las máquinas dentro de la planta.	Toda la planta
2	Bodegueros	Entrega de los equipos, materiales, insumos y herramientas a los ayudantes y operarios, además de la organización interna de las bodegas internas y externas. (mater prima, maquinaria e insumos, producto terminado y pintura)	Bodegas/ Toda la planta
1	Montacargas	Traslado de materia prima al área de acopio para producción, mover los diferentes elementos del mono polo dentro de la planta y carga y descarga del producto galvanizado y terminado en contenedores	Toda la planta
2	Pintores	Pintar todos los tramos del mono polo.	Toda la planta

Los ayudantes, los pintores, el bodeguero, el montacarguista, y los supervisor de mantenimiento y de planta, realizan diversas actividades aparte de las antes mencionadas, estas son: corte, perforado, limpieza, biselado, marcado, punzonado, avellanado, embridado, empalmado, entre otras, la asignación de estas tareas va depender de la cantidad de trabajo, el tiempo de entrega y sobre todo de la secuencia de trabajo a realizar, por ejemplo la pintura se realiza al final toda la línea con todos los elementos fabricados y galvanizados.

Como se puede apreciar en la figura 120 , (página 218) la empresa posee diversas máquinas pero no todas ellas se las utiliza para la fabricación de monopolos y algunas se encuentran inoperativas, estas se encuentran agrupadas de acuerdo a su clasificación, por ejemplo en un sitio todas las cizallas, por otro lado los troqueles y así para todas las máquinas, fueron dispuestas de esta forma con el fin de seguir una secuencia de producción que a continuación y con la ayuda de un Lay-out se describirá.

Iniciaremos con la lista detallada de las máquinas, que se encuentran en la planta, cabe recalcar que la empresa posee otros activos, pero estos no fueron considerados ya que no intervienen en las operaciones de la fábrica.

Tabla 6.

Inventario de Maquinas que intervienen en el Monopolo.

Cantidad	Nombre	Función	I	N	H	D
7	Compresores	Suministro de aire a presión para operación de máquinas como troqueles, plasma, entro otras.	X	-	3	4
1	Afiladora de brocas	Afilador de brocas.	X	-	0	1
1	Torno	Desbaste y rectificación de piezas.	-	x	0	1
2	Fresadora	Desbaste y rectificado de piezas.	-	x	0	2
5	Taladros de Pedestal	Perforación y avellanado.	X	-	3	2
3	Cizallas	Corte, perforación y desbaste de ángulos, flejes y/o varilla.	X	-	2	1
5	Troquel	Doblado y Plegado de platinas	X	-	2	3
3	Esmeriles	Desbaste, biselado y pulido de piezas	X	-	3	0
2	Tecles	Carga, descarga y traslado de elementos pesados	X	-	1	1
1	Plegadora	Doblado y plegado de elementos.	X	-	1	0
1	Oxyser	Corte de piezas.	X	-	1	0
2	Plasmas	Corte y Perforación	X	-	1	1
3	Cortadora de Tubo	Corte de Tubo y Ejes.	X	-	3	0

3	Montacargas	Carga, descarga y traslado de elementos pesados	X	-	1	2
2	Puente-grúa	Carga, descarga y traslado de elementos pesados	X	-	2	0
5	Soldadora eléctrica	Suelda por arco eléctrico	X	-	4	1
6	Soldadora Mig-Mag	Suelda por reacción Mig-Mag	X	-	5	1
1	Generador Trifásico	Generación de energía eléctrica	X	-	1	0
2	Trasformador	Estabilizador de energía	X	-	1	1
2	Plumas estáticas	Carga y descarga de elementos pesados.	X	-	2	0
2	Pistolas de Pintura	Pintar los elementos galvanizados.	x	-	2	0
58	TOTAL		19	2	37	21

I: Interviene: Se usa en el proceso de fabricación de monopolos.
N: No Interviene: No se usa en el proceso de fabricación de monopolos.
H: Habilitado: La máquina está disponible.
D: Deshabilitado: La máquina presenta algún tipo de avería y no se lo usar.

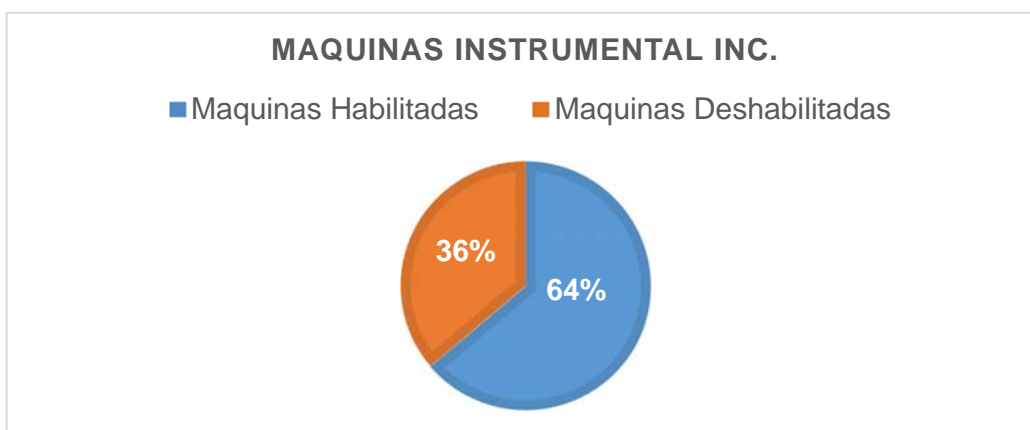


Figura 13. Máquinas Habilitadas INSTRUMENTAL INC ANTES.

Como se aprecia existen cincuenta y ocho máquinas de las cuales treinta y siete se encuentran operativas y veinte uno presentan averías, esto demuestra que se tiene el 64% de maquinaria disponible.

En la *figura 120 (página 218)* se apreció la distribución actual de las máquinas dentro de la planta, como se mencionó con anterioridad las áreas están determinadas por el tipo de máquina y de acuerdo a las actividades de

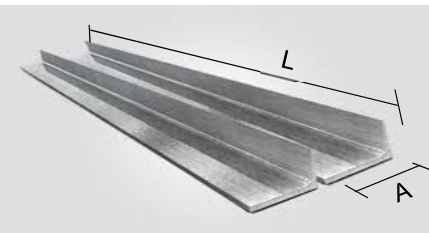

fabricación, se tiene el área de cortes de elementos donde se ubican las cizallas, el oxicorte y las cortadoras de tubo, considerando que una de las máquinas se encuentra dentro del lugar de suelda, junto al corte tenemos el doblado o plegado, en la cual interviene la plegadora, frente a esta sección de la planta se hallan las sueldas tanto eléctricas como Mig-Mag las cuales rotan de acuerdo a la necesidad y los esmeriles para la limpieza de las piezas a soldar, en la tercera sección se visualizan todas las máquinas que complementan los proceso de fabricación incluyendo avellanado, doblado de piezas pequeñas, marcado, entre otras y por último el área de pintura que a la vez es parte de la bodega de producto terminado. Hay máquinas que están repartidas por toda la planta como: los compresores debido a la necesidad de aire para el resto de equipos, otro ejemplo son los plasmas que ayudan con el corte de flejes, estos no tienen una posición fija lo que genera muchas veces cables por el suelo y por último los equipos que ayudan a la carga, descarga y transporte de materiales pesados como los montacargas y los puente-grúas circulan por toda la planta, mientras que los tecles y las plumas fijas se mueven en una pequeña sección.

La geometría de los elementos que componen el monopolo son diversas, sin embargo los proceso requeridos para su fabricación no poseen mayor variación, pero para otorgarle la forma deseada, se utiliza distintas máquinas que están diseñadas para recibir diferentes presentaciones de acero estructural como perfiles, tubería, ejes, planchas, platinas y ángulos. Además, se utiliza insumos consumible como gas, CO₂, refrigerantes, material aportante en suelda, entre otros. Y finalmente tenemos la pintura de color humo blanco y su respectivo adherente, las especificaciones del acero como de la pintura son enviadas por el cliente al área de diseño, este a su vez envía a bodega para verificar en el control de calidad.

En la siguiente *Tabla 7* se describe el acero que se requieren para la fabricación de un monopolo.

Tabla 7.

Planchas y Tubos de Acero.

Nombre	Dimensiones (m)			Presentación
	Ancho	Largo	Espesor	
Planchas de Acero.	2.4	6	0.01	 Tomado de (acerosfacmetal, s.f.)
	1.5	6	0.03	
	1.5	6	0.008	
	1.5	6	0.006	
	1.22	2.44	0.02	
	1.22	2.44	0.015	
	1.22	2.44	0.004	
Ángulos de Acero	Ancho (m)	Largo (m)	Espesor (m)	 Tomado de (steelpipemaker, s.f.)
	0.03	6	0.003	
	0.04	6	0.003	
	0.075	6	0.006	
Tubería de Acero	Diámetro (plg)	Largo (m)	Espesor (mm)	 Tomado de (cobrisur. s.f.)
	3	6	3	
			2	
			1.5	
	2	6	3	
			2	
			1.5	
	1	6	3	
			2	
1.5				
Varilla lisa de Acero	Diámetro (plg)	Largo (m)	 Tomado de (assaenderezado, s.f.)	
	3/4	6		
	1/2	6		

Finalmente se revisó la documentación, encontrando que la empresa cuenta una matriz SIPOC donde se describe de forma general el proceso de fabricación, posee procedimientos para los tres sub-procesos (Mecanizado de Elementos, Soldadura y Pintura).

Matriz SIPOC PROCESO DE FABRICACIÓN.


 PROCESO: FABRICACIÓN PROPOSITO: Fabricación de estructuras metálicas y accesorios bajo especificaciones de planos de fabricación/montaje		CODIGO: OP.04 LIDER: GERENTE DE PLANTA			
PROVEEDOR	ENTRADAS	ACTIVIDADES	CRITERIOS DE CONTROL	SALIDAS	CLIENTES
Diseño	Planos Fabricación/Montaje y Lista de Materiales	1 Recepción de planos y lista de Mate	Planos Firmados		
Almacenamiento	Inventario de materiales	2 Solicitar materiales	De acuerdo a lista de materiales	Egreso de materiales u Orden de Compra	Almacenamiento o Compras
Almacenamiento	Materiales e Insumos	3 Recepción de Materiales e Insumos			
Almacenamiento	Materiales	4 Verificación de materiales	Especificaciones de Lista de Materiales o Registro de Control de Calidad de	Control de calidad de materiales	
	Acta de Inicio, Planificación y Ejecución de Actividades, Maquinaria, Mano de Obra, Materiales e Insumos, Planos Fabricación, Orden de Trabajo y epp's	5 Realizar el Mecanizado de Elementos para estructuras de forma manual o semi-automatizada	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Proceso de Fabricación	Orden de producción y Hoja de control en el Proceso de Fabricación, Producto semi-elaborado	Mejoramiento Continuo
	Maquinaria, Mano obra, Planos, Orden de Trabajo, WPS	6 Realizar soldadura	Planos de Fabricación y Norma ASME sección IX	Producto Semi-elaborado, Control de calidad de Soldadura e Informe Fotográfico.	Mejoramiento Continuo
	Planos de Fabricación y Material Semi-Elaborado	7 Elaborar Guía y Lista de Empaque	Planos de Fabricación	Guía y Lista de empaque	
	Registro de Liberación de Estructura	8 Enviar producto fabricado a galvaniz	Guía y Lista de empaque		Servicio externo de
Servicio de galvanizado	Nota de entrega del servicio	9 Recepción y control de calidad de ga	Norma A-123 y especificaciones del cliente,	Certificado de Control de Calidad para Galvanizado, Registro de liberación de Estructura	Mejoramiento continuo
Almacenamiento	Materiales, herramientas, Mano de obra, especificaciones del Cliente, Especificaciones Técnicas y Epp's	10 Pintar producto galvanizado	Norma OACI, fichas técnicas y Especificaciones de Cliente	Control de calidad para pintura, Registro de liberación de Estructura, Producto Terminado	Mejoramiento continuo
	Packing list y Guía, Planos Fabricación/Montaje, Registro de Liberación de Estructura y Acta de Liberación	11 Embalaje, etiquetado y Despacho	Packing list y Guía, Planos Fabricación/Montaje, Registro de Liberación de Estructura	Trasporte con Producto Terminado	Cliente Final

Figura 14. Matriz SIPOC Proceso de Fabricación.

Concluido el reconocimiento de los recursos de la empresa, se procede a la inspección de cada una de las actividades que se realizan para la fabricación de los diferentes elementos que compone el monopolio, posteriormente se levantará información como descripción de las tareas y su interacción, diagramas de flujo y tiempos de producción, con el fin de identificar donde se genera la mayor cantidad de desperdicios.

3.2.1. Elementos del Monopolo

Existen una gran variedad de monopolos en el mercado que dependerá de los diseños de cada empresa, los requisitos del cliente, un estudio de suelos preliminar, entre otras requisitos, sin embargo para este trabajo se consideró una estructura estándar, la cual está compuesta de quince elementos diferentes, de los cuales once se fabrican en la planta de Instrumental Inc., que son, Escaleras, Escalerillas, Octógonos, Bidas, Refuerzos, Soportes de Pararrayo y Baliza , Soporte de Antenas Celulares y Microondas y Soportes de Escalerillas y Escaleras, mientras que los que no se fabrican son, Línea de Vida, Pararrayo, Baliza y Pernos

En la figura 130 (página 222), se describe cada una de las actividades a realizar para la fabricación de un monopolo.

Cabe recalcar que el presente estudio no abarca el soporte de Línea de vida ni la plataforma de hombre puesto que estos se los adquiere.

Antes de todo proceso de fabricación se tienen planos de trabajo aprobados y firmados por diseño, orden de trabajo clara y hojas de control en cada estación de trabajo.

El cliente solicita un monopolo de treinta metros cada siete días, sin embargo el tiempo de fabricación es de apenas tres días debido a que el galvanizado y el transporte a sitio toman cuatro días y son servicios externos lo que conlleva a que no pueden ser controlados.

El análisis comienza realizando el estudio de tiempos, en el cual se describió cada una de las tareas que intervienen en el proceso de fabricación de los elementos, se utilizó el método de regresión a cero del cronometro y se efectuó en 10 observaciones, las cuales fueron tomadas en diversos días de acuerdo a la frecuencia de cada tarea.

Cabe recalcar que todas las medidas tomadas referentes a las distancias recorridas para todos los estudios son ideales es decir, considerando las rutas más cortas y sin que esta se encuentra obstruida por ningún elemento, maquinaria o herramienta, además y conjuntamente con el gerente de planta se consideró que todos los valores ideales sean multiplicados por un factor del 10% con el fin de obtener datos más exactos y reales.

Además las distancias recorridas no consideran los otros trayectos que deben hacer los trabajadores como por ejemplo la calibración de máquina, solicitud de materiales, entre otros, estos traslados son considerados despreciables, puesto que la mayoría de ellos se los realiza una vez en toda la jornada.

Al igual que las distancias recorridas se debe multiplicar todos los tiempos de ciclo normal por un factor de 15% debido a las tolerancias que se deben considerar por ejemplo las pérdidas por fatiga, descansos, elementos defectuosos, preparación de máquinas y materiales, entre otras, obteniendo un tiempo de ciclo estándar.

3.2.1.1. Escalera de Cable

Dentro del proceso de fabricación es conocido como escalerillas con el fin de que exista una diferencia entre la escalera de cable y la de personal, evitando confusiones. Es el canal en el cual se van a colocar todos los cables que se requieren para el funcionamiento de los equipos eléctricos y electrónicos instalados, como antenas celulares, antenas MW, sensores, balizas entre otros, muchas operadoras optan por que estos cable no estén expuestos y prefieren que los cables sea introducido a través del monopolio para una mayor protección, es por este motivo que como una alternativa se procede a realizar perforaciones en las caras de los octógonos, otros clientes desean ambas soluciones puesto que la cantidad de equipos montados puede aumentar o incluso ingrese otra operadora con diferentes equipos, lo cual puede generar confusión a la hora del montaje o mantenimientos. Por cada monopolio se

instalan dos escalerillas cada uno se compone de varios segmentos, las cuales van empernados en toda la longitud del monopolo, por cada tramo se instala un segmento y se ensambla con el siguiente. Para un monopolo de 30 m con 5 tramos de 6 m se requiere de 10 segmentos de escalerilla.

En la figura 15 se representa el esquema de una escalerilla, su ubicación y sus partes.

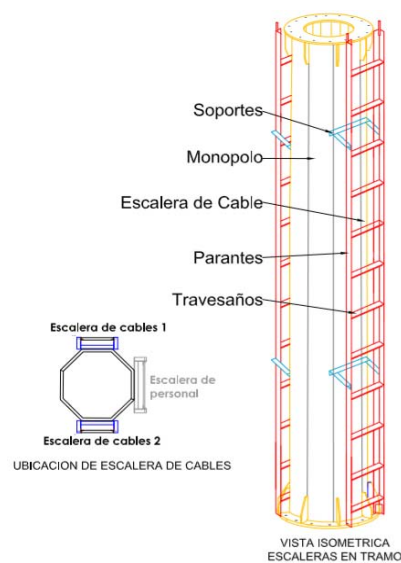


Figura 15. Esquema de Escalerillas.

En la *tabla 8* se resumen los recursos necesarios para la fabricación de escalerillas, mientras que en la *figura 121* (página 219) se detallan cada una de las actividades a seguir en la fabricación y la *figura 131* (página 225) el flujo de materiales, considerando que para formar un segmento de escalerilla se requiere de dos piezas distintas, parantes y travesaños.

Tabla 8.

Recursos para la fabricación de Escalerillas.

Producto:	Escalera para cable
Peso de MP:	8,478 kg por cada ángulo de 6m.
Materia Prima:	28 unidades de ángulo de acero estructural L30x3 y longitud 6m
Mano de Obra:	3 Operarios: 1 Cizallador, 1 Ayudante y 1 Soldador
Máquinas	Cizalla semi-automática, Taladro Vertical, Soldas y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

Parantes: Son ángulos cortados y perforados con ayuda de cizallas, luego se avellana las perforaciones en taladros verticales, para finalmente trasladarlos al área de suelda, estas actividades las realizan dos trabajadores, por cada segmento de escalerillas se necesitan 2 parantes, cada uno de ellos es de 6 metros, la materia prima utilizada es ángulo, pero debido al manejo del elemento se requiere que tanto el operario como el ayudante intervengan para desarrollar las tareas antes mencionadas.

Travesaños: Para formar un segmento de escalerillas se necesita 12 de estas piezas, el proceso de fabricación solo cuenta con el cortado de ángulos en cizallas, luego son trasladados al área de soldadura para ser unidos mediante suelda eléctrica con los parantes. A diferencia de los parantes la única actividad donde intervienen los 2 trabajadores es en cargar y traslado de la materia prima, ángulos de 6m, después solo el operario desempeña el resto de tareas.

Escalerilla: Previo a las actividades de suelda el soldador solicita y prepara la soldadora eléctrica, luego el ayudante va colocando las piezas a ser soldadas en una matriz y se las suelda hasta obtener un segmento, finalmente y con la ayuda de dos trabajadores se saca los segmentos y se los acopia para realizar una inspección final.

El flujo del proceso antes descrito se lo representa en la figura 121 (página 219) lo que primero se aprecia es que se carece de un orden lógico secuencial de las actividades a desarrollarse lo que lleva a generar movimientos y transportes innecesarios, por ejemplo y lo más evidente es que en el caso de los parantes se tengan que pasar por el área de suelda para poder ser avellanados y después tenga que regresar a la misma área, otro factor a tomar en cuenta son las largas distancias que se debe recorrer por la disposición actual de las máquinas, haciendo que el flujo del material y de las personal entorpezca otras actividades cercanas e incluso llegando a ser un factor de riesgo para causar accidentes y finalmente el espacio reducido en algunas áreas dificulta la manipulación de las máquinas, la materia prima y el producto terminado de gran volumen. Con esto se sumó la distancia total recorrida de los elementos a fabricar desde que son ángulos como materia prima hasta finalmente transformarse en escalerillas. En la *Tabla 9* se resume las distancias recorridas.

Tabla 9.
Distancia Recorrida de Escalerilla

Distancia recorrida. (m)					
Piezas	Distancia (m)	Segmento (6m)	Total (m)	Escalerilla (30m)	Total (m)
Ángulos	51,81	3	155,43	14	725,34
Parantes	90,49	2	180,98	10	904.9
Travesaños	39,61	1	39,61	4	158.44
Segmento	165,85	-	-	1	165,85
<p>Nota: Se requiere recorrer 1995m para fabricar una escalerilla, el monopolio al tener 2 se requiere del doble es decir de 3909m.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un lote de 12 travesaños • Un lote de 5 segmentos por escalerillas. 					1995

Dato Ideal x 110% = Dato Real.

1995 m x 110% = 2150 m

$$3909 \text{ m} \times 110\% = 4300 \text{ m}$$

A pesar que los 4.3 km no se los recorre en toda una jornada, ni tampoco lo realiza un solo trabajador u otro medio de transporte, el desperdicio aquí es bastante grande, además conlleva a que se pierda tiempo valioso de producción, a pesar de que la mayoría de elementos son cargados manualmente, se requiere el uso de equipos como montacargas y puente-grúas, en el estudio echo a continuación se sacó un promedio de la velocidad de fabricación.

Tanto en las escaleras, escalerillas, soportes de antenas, baliza y pararrayos se descartó el proceso de pintura puesto que estos elementos no son pintados.

En primera instancia se obtendrá el Takt time de la línea, es decir conocer el tiempo que se requiere para fabricar los diez segmentos de la escalerilla para un monopolio de treinta metros en tres días de ocho horas trabajo.

Es decir que se requiere fabricar las dos escalerillas de cinco segmentos cada una en tres días de ocho horas quedando de la siguiente manera.

Tiempo disponible: $8 \times 3 = 24$ horas disponible.

Demanda: $2 \times 5 = 10$ segmentos de escalerilla.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 24 horas / 10 segmentos.

TT = 2,4 h / segmento.

TT = 2:24:00 h / segmento.

En la siguiente *Tabla 10* se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un segmento de escalerilla:

Tabla 10.

Tiempos de Fabricación de Escalerilla

Tiempo de Fabricación Escalerillas.							
Pieza	C	P	A	S	Suma	Piezas	Total
Parantes	0:16:22		0:06:52	-	0:23:14	1	0:23:14
Travesaños	0:9:39	-	-	-	0:9:39	1	0:9:39
Segmentos	-	-	-	0:22:15	0:22:15	-	0:22:15
Tiempo normal de fabricación por ciclo de un segmento.							0:55:08
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de ciclo estándar.							1:03:24
Segmentos Requeridos							10
Tiempo de fabricación total de escalerillas							10:34:02
Nota:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • S: Suelta 							

Ahora al comparar tanto el takt time con el tiempo ciclo estándar, encontramos que la línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

CT < TT

1:03:24 < 2:24:00



Figura 16. CT vs TT Escaleras Antes.

A pesar de poder cumplir con el pedido, para la empresa es de vital importancia reducir aún más el tiempo de ciclo estándar, debido a que el grupo asignado para realizar esta actividad, también fabrica la escalera de personal y tiene que desempeñar otras actividades para los otros productos que tiene la empresa. Actualmente se tiene un margen de una hora, veinte minutos y treinta y seis segundos por cada segmento fabricado es decir que para los 10 segmentos da 10 horas, 34 minutos y 02 segundos, tiempo el cual se lo empleará para realizar la escalera de personal o apoyar en otras actividades.

Al ser solo un grupo de trabajo el que realiza estos elementos los tiempos tomados fue al mismo personal que está capacitado y conoce perfectamente el proceso, como se observa en la tabla anterior los elementos a fabricar que más tiempo requiere son los 2 parantes que lleva el segmento ocupando el 32% del tiempo total de fabricación y el segundo es en la suelda de los segmentos con el 31%, entre los 2 suman el 63%, si se utiliza el Pareto de la figura 17 se sabrá que si ataca estos 2 elementos se puede reducir el tiempo de fabricación total.

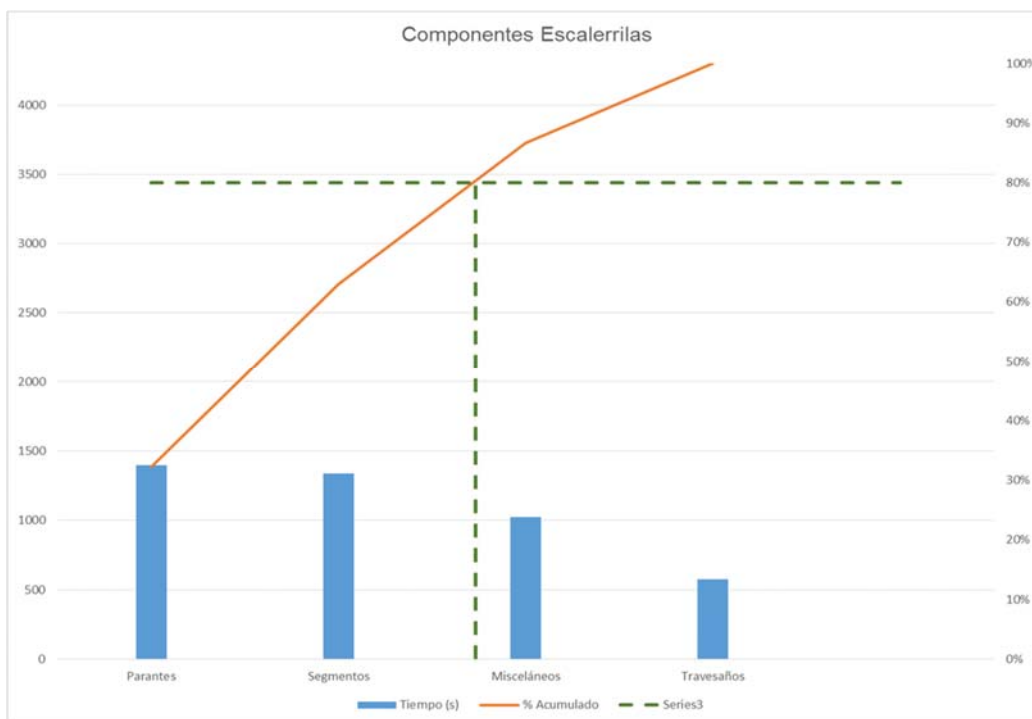


Figura 17. Pareto Componentes de Escalerrilas Antes.

También se notó durante el estudio, que existieron algunos tiempos que se salieron del rango principalmente por que el personal debía esperar la disponibilidad de equipos como el montacargas y el puente-grúa para cargar, descargar y trasladar los elementos más pesados, para estos elementos que la mayoría de las cargas se las realiza de forma manual el impacto que estas generan son mínimos, sin embargo, para piezas como los medios octógonos puede llegar a generar grandes retrasos en la línea.

En la siguiente *Tabla 11* tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma:

Tabla 11.
Tiempos por Actividades Escalerillas

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Parante	620	18	424	40	292	1394
Segmento	903	0	321	7	104	1335
Total	1523	18	730	47	380	2698
O: Operación. A: Almacenaje. T: Transporte. I: Inspección. D: Demora.						

Un dato muy importante a favor del estudio es que los tiempos que agregan valor son mayores a los que no, estos últimos son considerados desperdicios dentro de una línea de producción de acuerdo a los datos obtenidos el transporte es la que genera la mayor cantidad de desperdicio, siendo el 30% del tiempo de fabricación en el caso de los parantes y 24% para los segmentos.

En las figuras 18, 19, 20 y 21 los diagramas de Pareto del estudio anterior.

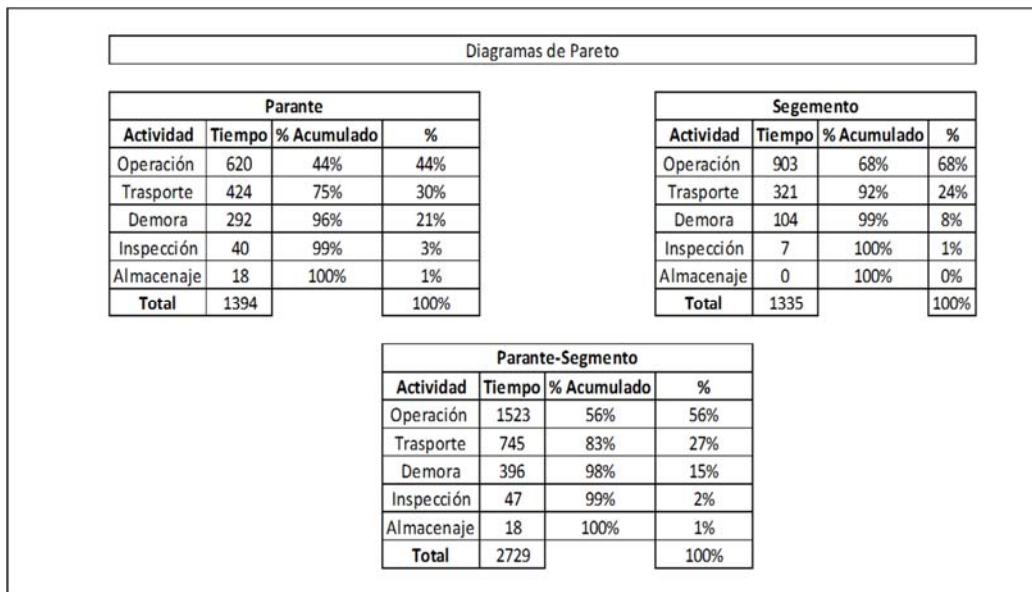


Figura 18. Tablas de Pareto Escalerillas Antes.

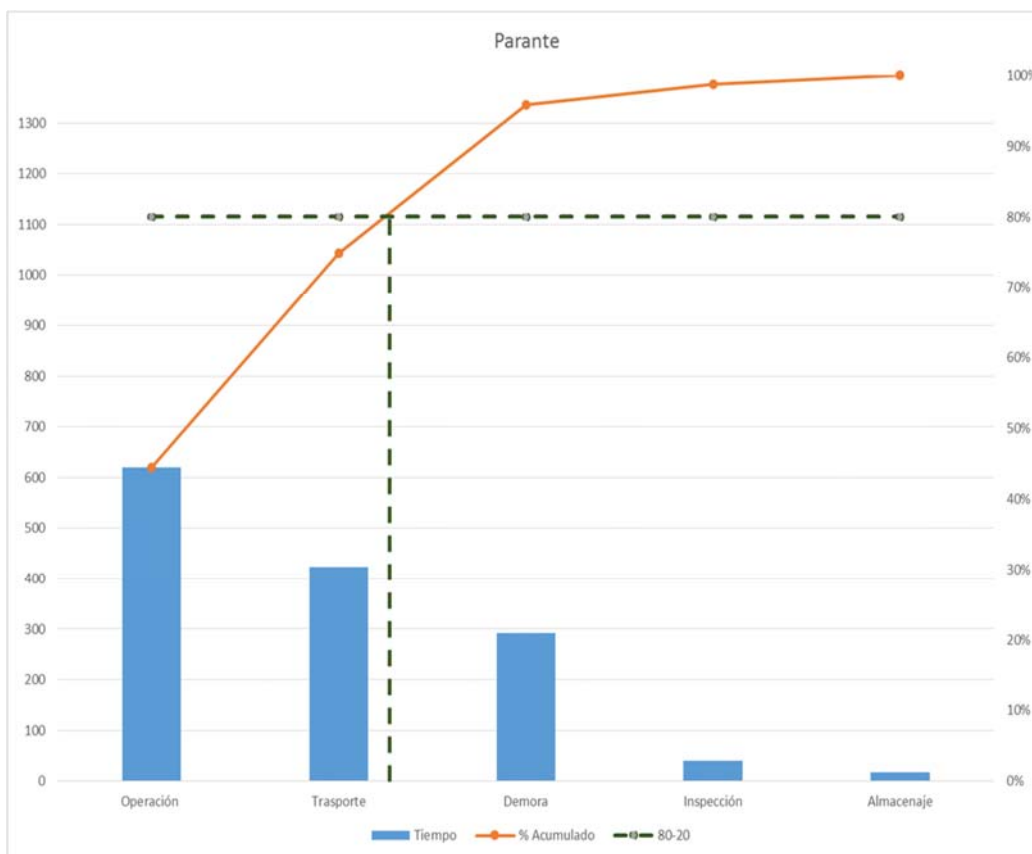


Figura 19. Pareto de Parante Antes.

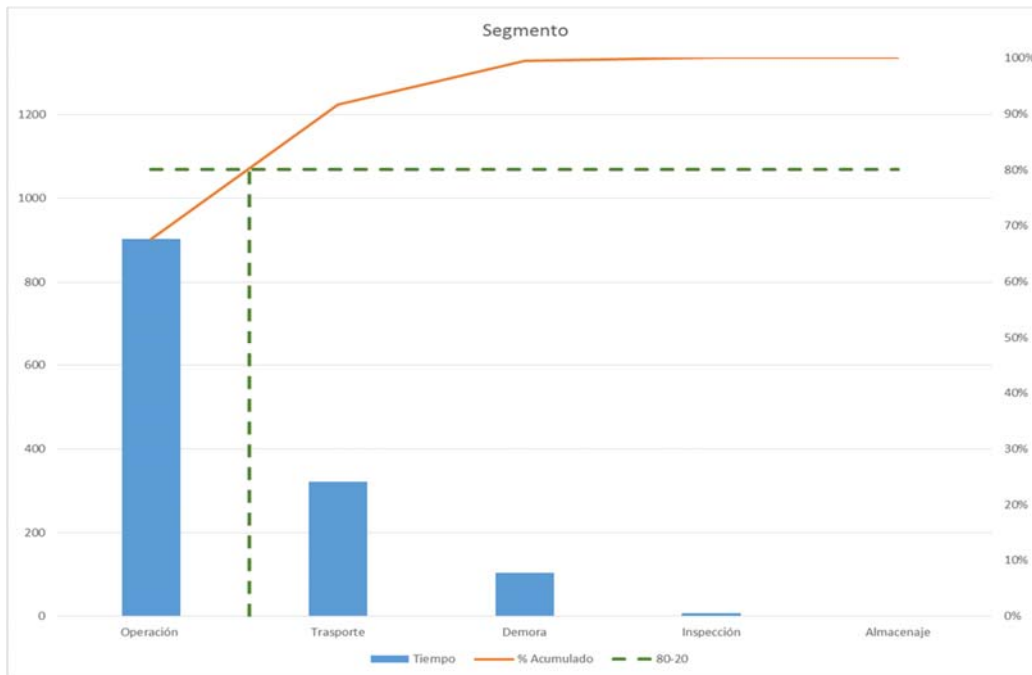


Figura 20. Pareto de Segmento Escalerilla Antes.

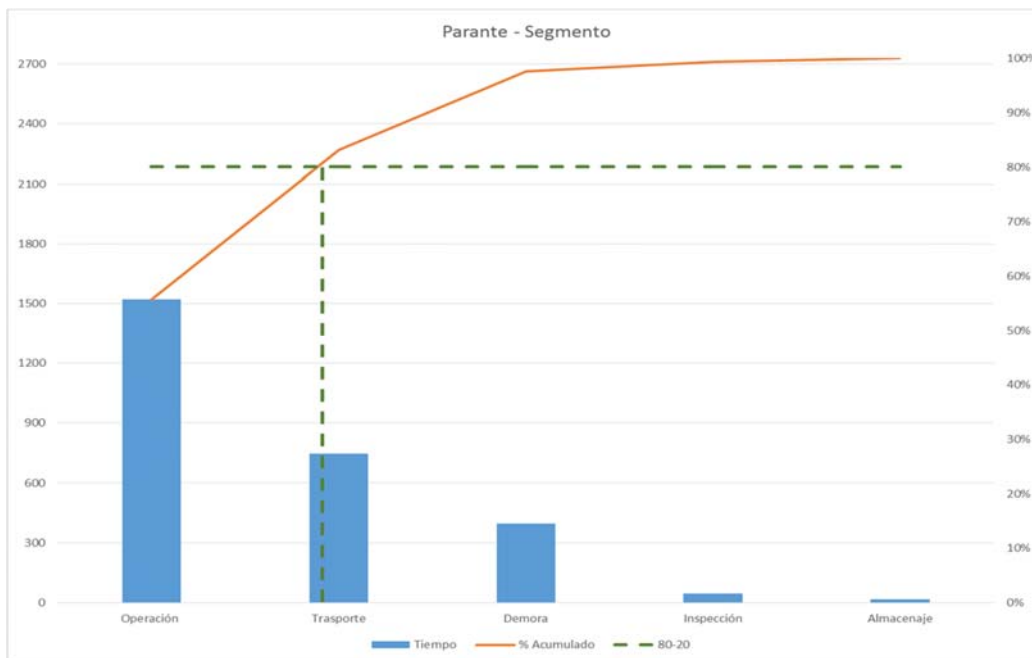


Figura 21. Pareto de Parante-Segmento de Escalerilla Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso el del transporte, para esto

se realizará una reubicación de máquinas con el fin de reducir la distancia recorrida y generar orden y secuencia lógica en la línea, al realizar estos cambios, también se podría ver una mejora en los tiempos operativos debido a que el área de trabajo va a estar mejor acondicionada.

En los Anexos 1 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.2. Escalera de Personal

Al igual que la escalerilla de cable va emperrada al mono polo, es la vía de acceso a la estructura con el fin de realizar el montaje y la instalación de equipos y los mantenimientos respectivos, este elemento va en todo monopolo y los diseños tienen pocas modificaciones. En toda la estructura solo se tiene una escalera de acceso a la estructura, se compone de cinco segmentos de seis metros cada uno, el cual posee las siguientes piezas dos parantes de ángulos y quince peldaños hechos de varilla lisa.

Para el estudio se considera una escalera para un mono polo de 30 m.

En la figura 22 se aprecia la ubicación y componentes de la escalera.

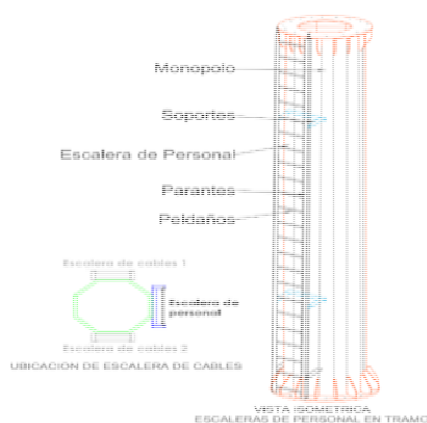


Figura 22. Esquema de Escalera de Personal.

Para la fabricación de estos elementos se utiliza los mismos recursos que en las escalerillas, con la diferencia de que se requiere varilla lisa, en la tabla 12 se resumen los recursos utilizados en las escaleras.

Al haber tantas similitudes con el proceso de fabricación anterior incluso se pueden usar los tiempos de producción anterior aumentando las actividades de corte de varilla.

Tabla 12.

Recursos para la fabricación de Escaleras.

Producto:	Escalera para personal
Peso de MP:	8,04 kg por cada ángulo de 6m y 12 Kg por cada varilla de 6m.
Materia Prima:	10 unidades de ángulo de acero estructural L40x3 y longitud 6m y 8 Varillas de 3/4" y 6m de longitud.
Mano de Obra:	3 Operarios: 1 Cizallador, 1 Ayudante y 1 Soldador
Máquinas	Cizalla semiautomática, Taladro Vertical, Soldas y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

Parantes: Son ángulos cortados y perforados en una cizalla y avellanados en taladros verticales, como se mencionó con anterioridad se ocupan las mismas máquinas, debido a la similitud del proceso, sin embargo también se debe a que como vimos en el inventario de máquinas existen tres cizallas de las cuales dos están operativas y la tercera se encuentra fuera de servicio, de las disponibles una de ellas se la debe descartar, que es la cizalla automática, esto se debe a que la máquina está siendo ocupada en un 90% fabricando otros productos y el tiempo de paralización se lo ocupa para mantenimientos programados o calibración del equipo, quedándonos solo una cizalla para cortar todos los ángulos, varillas, y platinas que requiera el monopolio, por otro lado tenemos los cinco taladros verticales, tres operativos, sin embargo uno de ellos se lo usa exclusivamente para avellanar bridas y para los otros dos solo se tiene un juego de brocas, lo que hace que, a pesar de estar disponibles no se los pueda usar en conjunto, luego de pasar las actividades de avellanado

se traslada los parantes al área de suelda, estas actividades las realiza un operario y un ayudante, por cada segmento de escalera se necesitan dos parantes, cada uno de ellos es de seis metros, la materia prima utilizada es ángulo, pero debido al peso y al volumen que se debe manejar se requiere que tanto el operario como el ayudante intervengan para desarrollar las tareas antes mencionadas, cuando hay disponibilidad de uso de montacargas se lo utiliza para facilitar los movimientos.

Peldaños: Para formar los segmentos de escalera se necesita quince de estas piezas, el proceso de fabricación solo cuenta con el cortado de varilla lisa en la misma cizalla que los elementos anteriores, luego son trasladadas al área de soldadura para ser unidos mediante suelda eléctrica con los parantes.

Escalera: Previo a las actividades de suelda el soldador solicita y preparan la soldadora eléctrica, luego el ayudante va colocando y soldando las piezas hasta obtener un segmento, finalmente y con la ayuda del puente-grúa se saca los segmentos y se los acopia para realizar una inspección final.

El flujo del proceso antes descrito se lo representa en la *figura 122 (219)* y el flujo del material en la *figura 132 (página 226)*, con este diagrama lo que primero se aprecia es que se carece de un orden lógico secuencial de las actividades a desarrollarse lo que lleva a generar movimientos y transportes innecesarios, por ejemplo y lo más evidente es que en el caso de los parantes se tengan que pasar por el área de suelda para poder ser avellanados y después tenga que regresar a la misma área, otro factor a tomar en cuenta son las largas distancias que se debe recorrer por la disposición actual de las máquinas, haciendo que el flujo del material y de las personal entorpezca otras actividades cercanas e incluso llegando a ser un factor de riesgo para causar accidentes y finalmente el espacio reducido en algunas áreas dificulta la manipulación de las máquinas, la materia prima y el producto terminado de gran volumen. Con esto se sumó la distancia total recorrida de los elementos

a fabricar desde que son ángulos y varillas como materia prima hasta finalmente transformarse en escaleras.

En la tabla 13 se resume las distancias recorridas.

Tabla 13.

Distancia Recorrida de Escaleras.

Distancia recorrida. (m)					
Piezas	Distancia (m)	Segmento (6m)	Total (m)	Escalera (30m)	Total (m)
Ángulos y Varillas	65.47	4	261.88	18	1178,45
Parantes	90,49	2	180,98	10	904.9
Peldaños	42.12	1	42.12	4	157.95
Segmento	165.85	-	-	1	165.85
Nota: Se requiere recorrer 2407.16 m para fabricar una escalera.					2407.16
<ul style="list-style-type: none"> • Un lote de 20 Peldaños. • Un lote de 5 segmentos por escalera. 					

Distancia ideal x 110% = Distancia real.

$$2407.16 \times 110\% = 2648 \text{ m}$$

A pesar que los 2.6 km no se los recorre en toda una jornada, ni tampoco lo realiza un solo trabajador u otro medio de transporte, el desperdicio aquí es bastante grande, además con lleva a que se pierda tiempo valioso de producción, a pesar de que la mayoría de elementos son cargados manualmente, se requiere el uso de equipos como montacargas y puente-grúas.

A continuación, se obtendrá el Takt time de la línea, es decir conocer el tiempo que se requiere para fabricar todos los segmentos de la escalera, debido a que se utilizan los mismos recursos para la fabricación de escalerillas, el tiempo de

fabricación total debe ser compartido, teniendo que se ocupará 10 horas con 34 minutos y 02 segundos de las 24 horas disponibles en las escalerillas, teniendo los siguientes datos:

Tiempo disponible: 24:00:00 – 10:34:02 = 13:25:58.

Demanda: 1 x 5 = 5 segmentos de escaleras.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 13 horas con 25 minutos y 58 segundos / 5 segmentos.

TT = 2,69 h / segmento.

TT = 2:41:12 h / segmento.

En la tabla 14 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un segmento de escalera

Tabla 14.

Tiempo Fabricación Escalera.

Tiempo de Fabricación Escaleras.							
Pieza	C	P	A	Suelda	Suma	Piezas	Total
Parantes	0:17:16		0:06:52	-	0:24:08	1	0:24:08
Travesaños	0:16:36	-	-	-	0:16:36	1	0:16:36
Segmentos	-	-	-	0:20:55	0:20:55	1	0:20:55
Tiempo normal de fabricación por ciclo de un segmento.							1:01:39
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de ciclo estándar.							1:10:54
Segmentos Requeridos							5
Tiempo de Fabricación Total de Escalera							5:54:29
Nota:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • S: Suelda 							

Ahora al comparar tanto el takt time con el tiempo ciclo estándar, encontramos que la línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

$$CT < TT$$

$$1:10:54 < 2:41:12$$

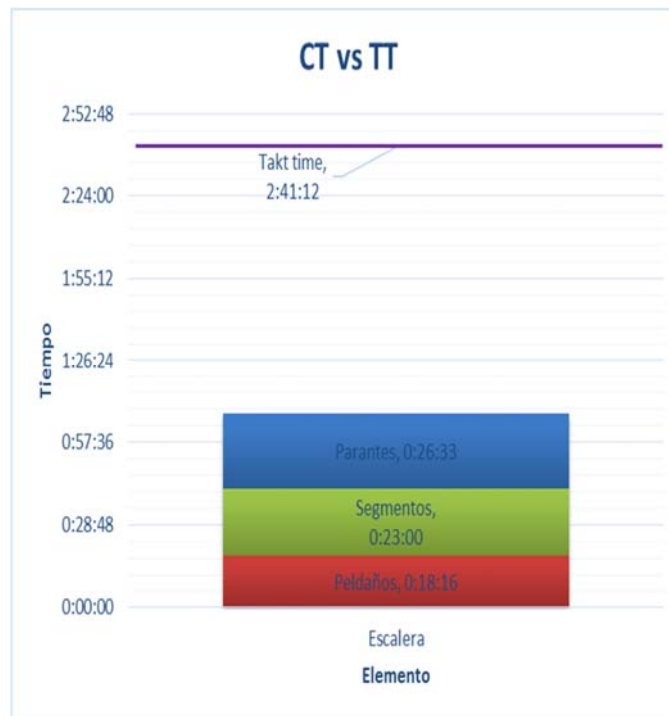


Figura 23. CT vs TT de Escalera Antes.

A pesar de poder cumplir con el pedido, para la empresa es de vital importancia reducir aún más el tiempo de ciclo estándar, debido a que el grupo asignado para realizar esta actividad, desempeña otras actividades para los otros productos que tiene la empresa.

El tiempo de fabricación de una escalera completa de cinco segmentos es de 5 horas 54 minutos y 29 segundos.

Como se observa en la *tabla 14* los elementos a fabricar que más tiempo requieren son los 2 parantes que lleva el segmento ocupando el 31% del

tiempo total de fabricación, el segundo es en la suelda de los segmentos con el 27% y el tercero con 21% los peldaños entre los 3 suman el 78%, si utilizamos Pareto sabremos que si atacamos estos 3 elementos podremos reducir el tiempo de fabricación total.

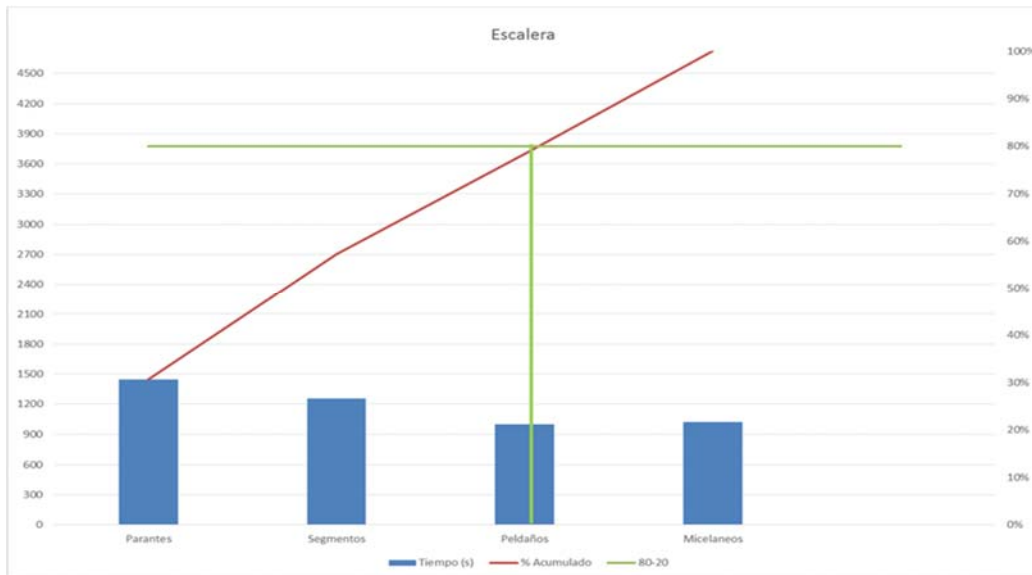


Figura 24. Pareto Componentes de Escalera Antes.

También se notó durante el estudio, que existieron algunos tiempos que se salieron del rango principalmente por que el personal debía esperar la disponibilidad de equipos como el montacargas y/o el puente-grúa para cargar, descargar y trasladar los elementos más pesados, para estos elementos que la mayoría de las cargas se las realiza de forma manual el impacto que estas esperan generan son mínimos.

En la Tabla 15, tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma:

Tabla 15.
Tiempos por Actividades Escaleras.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Parante	620	18	478	40	292	1448
Segmento	783	0	316	6	150	1255
Peldaños	412	18	366	0	200	966
Total	1815	36	1160	46	642	3699

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Un dato muy importante a favor del estudio es que los tiempos que agregan valor son mayores a los que no, estos últimos son considerados desperdicios dentro de una línea de producción de acuerdo a los datos obtenidos el transporte es la que genera la mayor cantidad de desperdicio, siendo el 31% del tiempo total y en el caso de los peldaños es donde se refleja el mayor desperdicio con el 37% seguido de los parantes con el 33%. En las figuras del 25-29 se encuentra los diagramas de Pareto de este elemento.

Parante				Segemento			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Operación	620	43%	43%	Operación	783	62%	62%
Trasporte	478	76%	33%	Trasporte	316	88%	25%
Demora	292	96%	20%	Demora	150	100%	12%
Inspección	40	99%	3%	Inspección	6	100%	0%
Almacenaje	18	100%	1%	Total	1255		100%
Total	1448		100%				

Peldaños				Parante-Segemento-peldaño			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Trasporte	366	37%	37%	Operación	1815	49%	49%
Operación	412	78%	41%	Trasporte	1160	80%	31%
Demora	200	98%	20%	Demora	642	98%	17%
Almacenaje	18	100%	2%	Inspección	46	99%	1%
Inspección	0	100%	0%	Almacenaje	36	100%	1%
Total	996		100%	Total	3699		100%

Figura 25. Tablas de Pareto Escalera Antes.

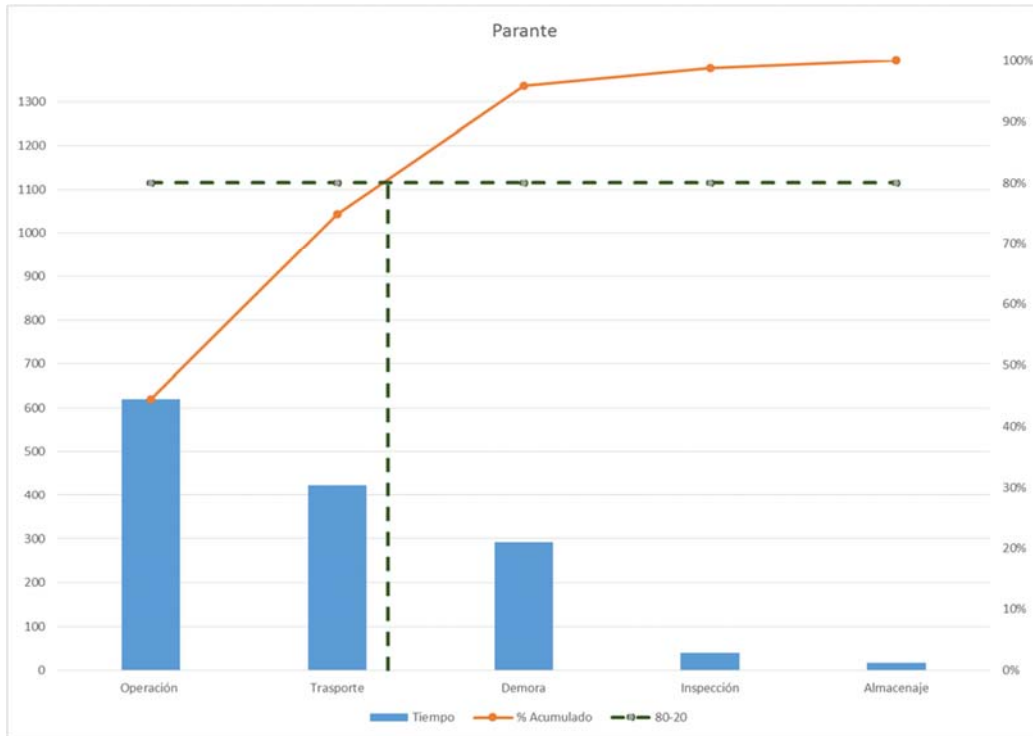


Figura 26. Pareto de Parante Antes.

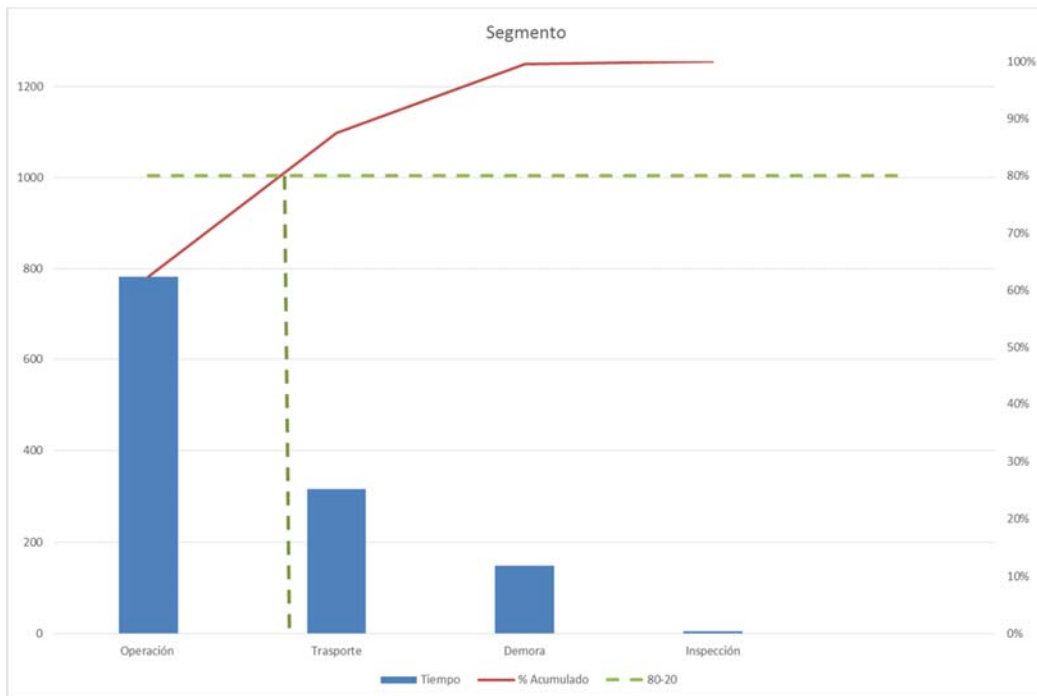


Figura 27. Pareto de Segmento Antes.

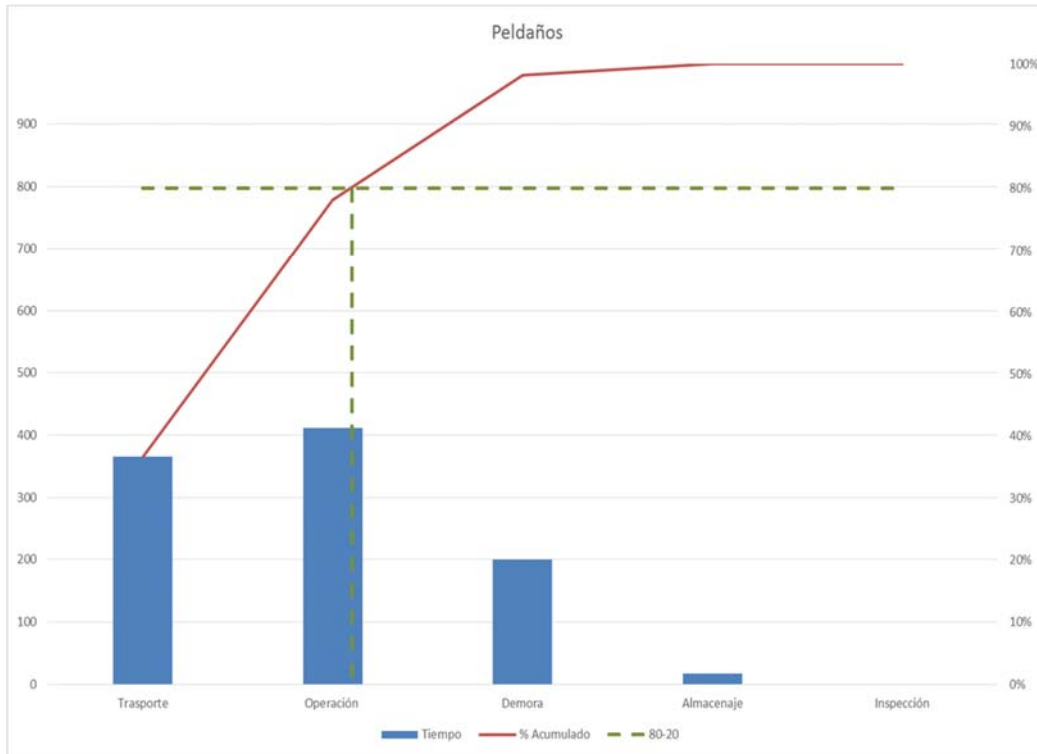


Figura 28. Pareto de Peldaños Antes.

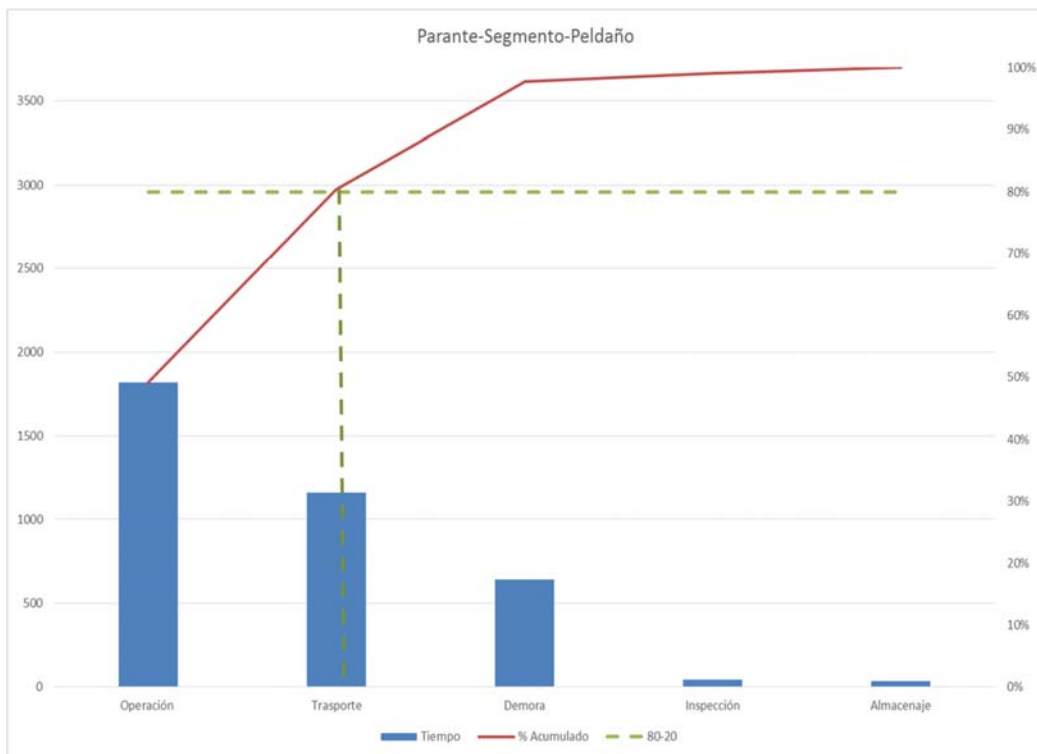


Figura 29. Pareto de Parante-Peldaño-Segmento de Escalera Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso el del transporte, para esto se realizará una reubicación de máquinas con el fin de reducir la distancia recorrida y generar orden y secuencia lógica en la línea, al realizar estos cambios, también se podría ver una mejora en los tiempos operativos debido a que el área de trabajo va a estar mejor acondicionada.

En los Anexos 2 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.3. Soportes de Escaleras y Escalerillas

Es el sustento de las tres escaleras que van en el monopolo, se unen mediante pernos y van dos elementos en cada tramo, al ser cinco tramos y tres escaleras, se requieren de treinta soportes que van en todo el monopolo, estos se componen de tres ángulos cortados, perforados, avellanados y soldados.

En la figura 30 se aprecia la distribución y partes de los soportes de escaleras y escalerillas.

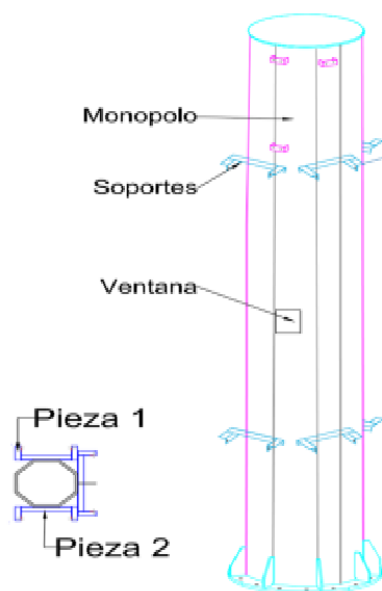


Figura 30. Esquema de Soporte de Escalera y Escalerillas.

Se considerará solo el tiempo de fabricación, después se tomará en cuenta el proceso de unión al octógono.

En la *tabla 16* se resumen los recursos utilizados en los soportes, en la *figura 123 (página 219)* se detallan cada una de las actividades a seguir en la fabricación.

Tabla 16.

Recursos para la fabricación de Soportes de Escaleras y Escalerillas.

Producto:	Soportes de Escaleras y Escalerillas
Peso de MP:	8,478 kg por cada ángulo de 6m.
Materia Prima:	2 ángulos L75x6 y 3 ángulos L50x6.
Mano de Obra:	3 Operarios: 1 Cizallador, 1 Ayudante y 1 Soldador
Máquinas	Cizalla semiautomática, Taladro Vertical, Sueldas y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

Pieza1: Son ángulos cortados y perforados en una cizalla y avellanados en taladros verticales, luego se las traslada al área de suelda, estas actividades las realizan un operario y un ayudante, por cada soporte de escalera se necesitan dos piezas1.

Pieza 2: Para formar un soporte de escalera se necesita una de estas piezas, el proceso de fabricación solo cuenta con el cortado del ángulo en la misma cizalla que los elementos anteriores, luego son trasladadas al área de soldadura para ser unidos mediante suelda MAG con las piezas1.

Para el traslado tanto de las piezas 1 y 2 se usan carretillas.

Soporte: Previo a las actividades de suelda el soldador solicita y preparan la soldadora MIG/MAG, luego el ayudante va colocando y soportes y se los acopia para realizar una inspección final.

El flujo de actividades antes descrito se lo representa en la *figura 123 (página 219)* y *figura 133 (página 227)* , lo que primero se aprecia es que se carece de un orden lógico secuencial de las actividades a desarrollarse lo que lleva a generar movimientos y transportes innecesarios, por ejemplo es que en el caso de las piezas 1 se pase por el área de suelda para pasar al área de avellanado y después regrese a la soldadura, por lo anteriormente mencionado las rutas a tomar se tornan largas y confusas, haciendo que el flujo del material y de las personal entorpezca otras actividades cercanas e incluso llegando a ser un factor de riesgo para causar accidentes.

Se arranca el análisis con la suma de la distancia total recorrida de los elementos a fabricar desde que son ángulos como materia prima hasta finalmente transformarse en soportes, cabe recalcar que como los estudios anteriores las medidas tomadas es un ideal en la tabla 17 se resume las distancias recorridas.

Tabla 17.

Distancia Recorrida de Soportes de Escaleras y Escalerillas.

Distancia recorrida. (m)					
Piezas	Distancia (m)	Escalera	Escalerilla	Total	Total (m)
Ángulos	51,81	2	3	5	259,05
Pieza 1	91,83	1	1	2	183,66
Pieza 2	17,95	1	2	3	53,85
Soportes	27,42	-	-	1	27,42
<p>Nota: Se requiere recorrer 499 m para fabricar 30 soportes. Un lote de 30 Soportes Un lote de 20 Piezas 1 para escalera. Un lote de 40 Piezas 1 para escalerilla. Un lote de 10 Piezas 2 para escalera. Un lote de 15 Piezas 2 para escalerilla</p>					499

Como se mencionó con anterioridad el dato obtenido es ideal, es decir sin que haya restricciones de ningún tipo, por esto junto con el gerente de planta se tomó la decisión de multiplicarle por un factor de 10% para tener un dato más real quedando de la siguiente forma.

$$499 \times 110\% = 548 \text{ m}$$

Esta distancia recorrida no considera los otros trayectos que deben hacer los trabajadores como por ejemplo la calibración de máquina, solicitud de materiales, entre otros, estos traslados son considerados despreciables, puesto que la mayoría de ellos se los realiza una vez en toda la jornada.

En el estudio hecho a continuación se sacó un promedio de la velocidad de fabricación. En este estudio de tiempos se descartó el proceso de pintura puesto que una vez que se fabrica la totalidad del monopolio se lo envía a galvanizar, y una vez culminado ese proceso externo regresa toda la estructura a ser pintada.

En primera instancia se obtendrá el Takt time de la línea, es decir conocer el tiempo que se requiere para fabricar todos los soportes de escaleras y escalerillas para un mono polo de 30m, debido a que se utilizan los mismos recursos para la fabricación de los 2 elementos anteriores, el tiempo de fabricación total debe ser compartido, teniendo que se ocupará 16 horas con 28 minutos y 31 segundos de las 24 horas disponibles en las escalerillas y escaleras y las 7 horas con 31 minutos y 29 segundos restantes para los soportes, teniendo los siguientes datos:

Tiempo disponible: 24:00:00 – 16:28:31 = 7:31:29.

Demanda: 1 x 30 = 30 soportes.

$$TT = \text{Tiempo disponible} / \text{Unidades demandas.}$$

TT = 7 horas con 31 minutos y 29 segundos / 30 soportes.

TT = 0,25 h / soporte.

TT = 0:15:03 h / soporte.

Este dato indica que en quince minutos y tres segundos se debe fabricar un soporte de escalera o escalerilla.

En el siguiente *tabla 18* se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un paquete de soportes:

Tabla 18.

Tiempo Fabricación de Soportes de Escaleras y Escalerillas

Tiempo de Soportes de Escaleras y Escalerillas.							
Pieza	C	P	A	Suelda	Suma	Piezas	Total
1	0:41:07		0:30:02	-	1:11:19	1	1:11:19
2	0:23:43	-	-	-	0:23:43	1	0:23:43
Soportes	-	-	-	2:01:14	2:01:14	1	2:01:14
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 30 soportes.							3:36:16
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de fabricación estándar 30 soportes							4:08:42
Tiempo de fabricación estándar 1 soporte							0:08:17
Nota:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • S: Suelda 							

El tiempo de ciclo normal tomado para fabricar 30 soportes es de tres horas, treinta y seis minutos y dieciséis segundos, pero a esto se le multiplico por un factor de 15% debido a las tolerancias que se deben considerar por ejemplo las pérdidas por fatiga, descansos, elementos defectuosos, preparación de

máquinas y materiales, entre otras, obteniendo un tiempo de ciclo estándar de cuatro horas, ocho minutos y cuarenta y dos segundos.

Para fabricar un soporte se requiere de ocho minutos con diecisiete segundos.

Tiempo Estándar 1 soporte:

0:08:17 h / soporte

Ahora al comparar tanto el tak time con el tiempo ciclo estándar, encontramos que la línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

CT < TT

0:08:17 < 0:15:03

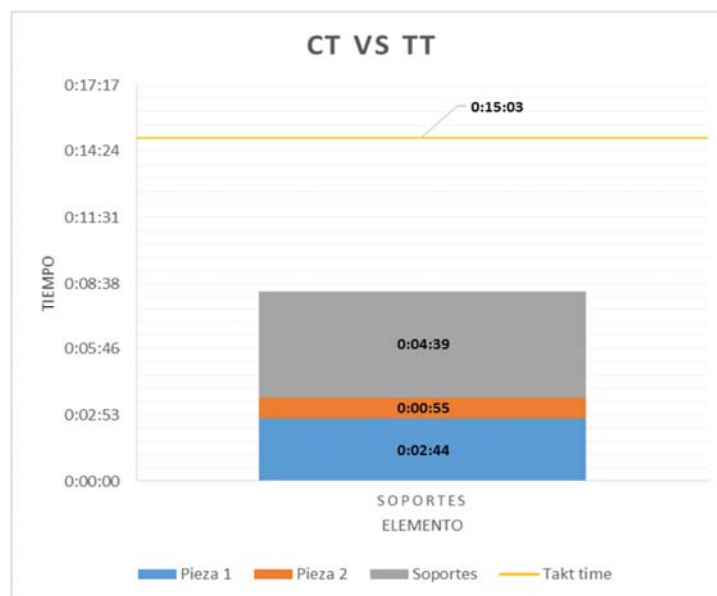


Figura 31. CT vs TT Soporte de Escalera y Escalerilla Antes.

La diferencia entre el Tak time y el tiempo estándar de fabricación de un soporte es de 6 minutos y 46 segundos, para treinta soportes es de 3 horas con 22 minutos y 47 segundos.

Al ser solo un grupo de trabajo el que realiza estos elementos los tiempos tomados fue al mismo personal que está capacitado y conoce perfectamente el proceso, como se observa en la tabla los elementos a fabricar que más tiempo requieren son la suelda de los soportes ocupando el 50% del tiempo total de fabricación y las pizas “1” con el 29%, entre los 2 suman el 79%.

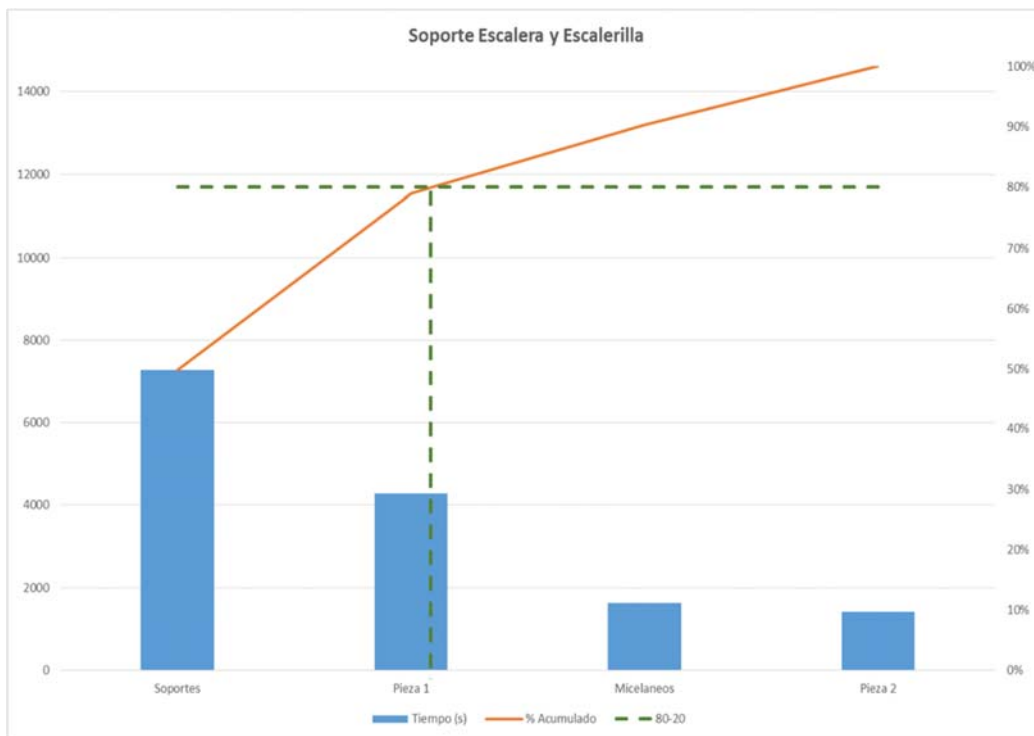


Figura 32. Componentes de Soporte de Escalera y Escalerilla Antes.

En la tabla 19, tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor

Tabla 19.

Tiempos por Actividades Soportes Escaleras y Escalerillas.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Soporte	5079	-	459	315	1421	7274
Pieza 1	1740	44	739	199	1558	4280
Total	6819	44	1198	514	2979	11554

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

La mayor cantidad de desperdicios encontrados en este estudio va depender de la pieza a fabricar, en el caso de los soportes la demora abarca el 20%, sin embargo, la operación que agrega valor al producto es el 70% lo que indica que la mayor parte del proceso es productiva, por otro lado se tiene la “pieza1”, donde el 41% del tiempo de fabricación es para la operación y el 59% para actividades que no agregan valor al producto, volviendo al proceso poco productivo. De la figura 33 a la 36 se encuentran los diagramas de Pareto.

Diagramas de Pareto												
Soporte				Pieza 1				Pieza - Soporte				
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	
Operación	5079	70%	70%	Operación	1740	41%	41%	Operación	6819	59%	59,0%	
Demora	1421	89%	20%	Demora	1558	77%	36%	Demora	2979	85%	25,8%	
Transporte	459	96%	6%	Transporte	739	94%	17%	Transporte	1198	95%	10,4%	
Inspección	315	100%	4%	Inspección	199	99%	5%	Inspección	514	100%	4,4%	
Almacenaje	0	100%	0%	Almacenaje	44	100%	1%	Almacenaje	44	100%	0,4%	
Total	7274		100%	Total	4280		100%	Total	11554		100,0%	

Figura 33. Tablas de Pareto Soportes de Escalera y Escalerilla Antes.

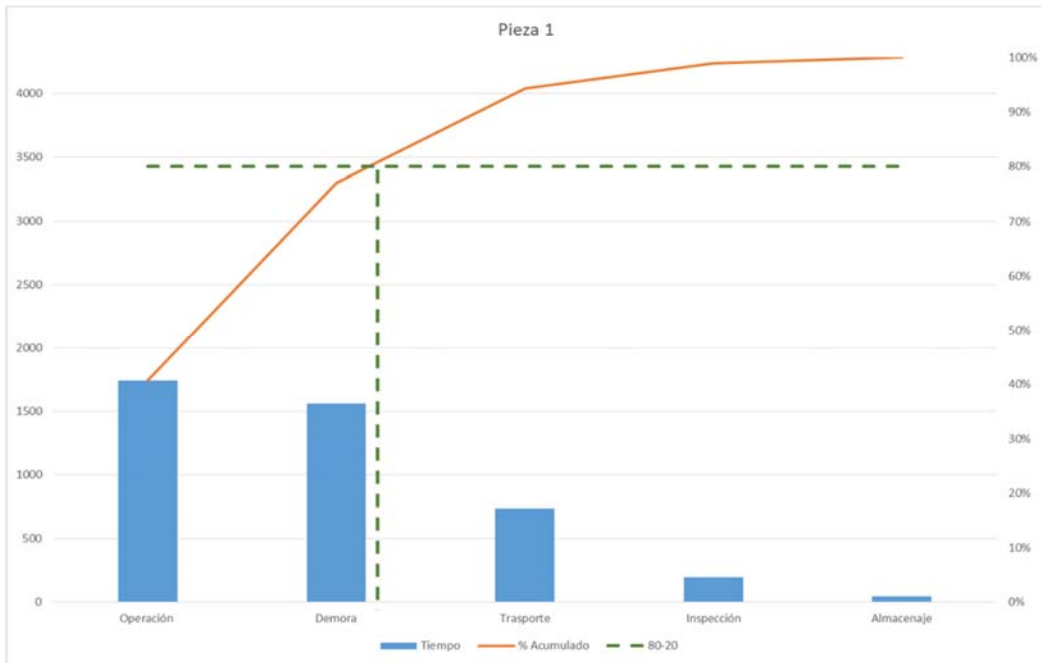


Figura 34. Pareto Pieza 1 Antes.

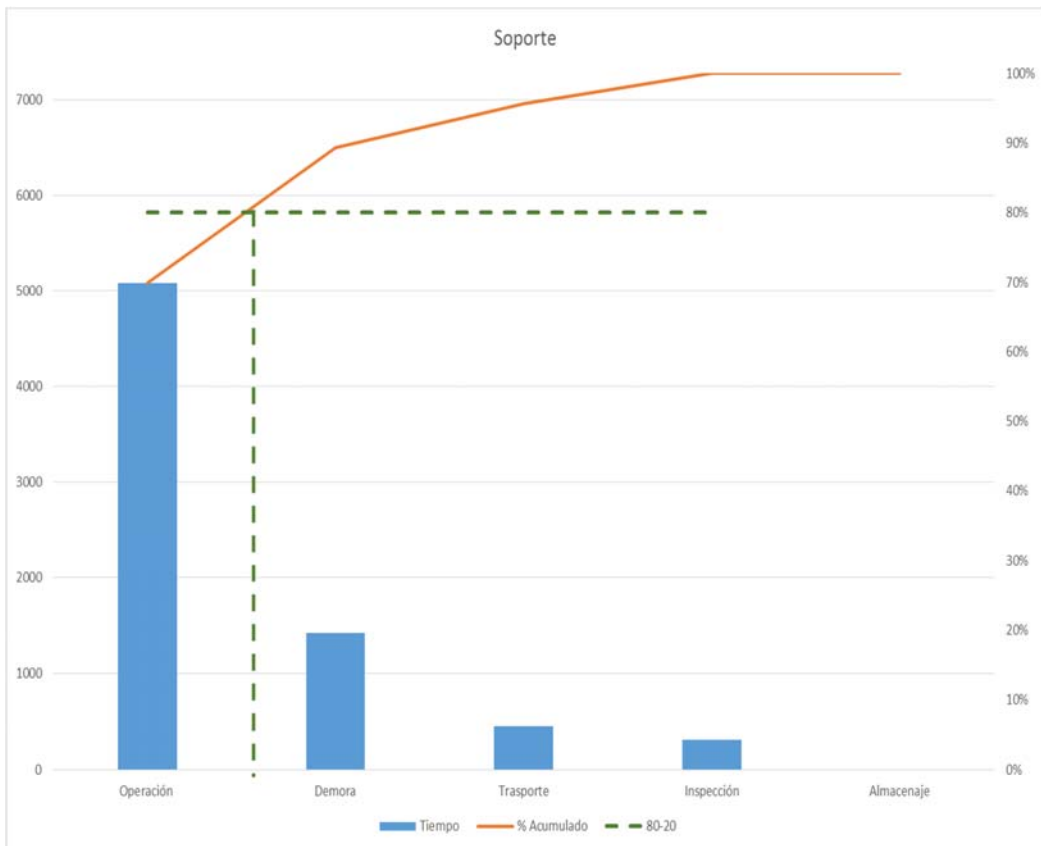


Figura 35. Pareto de Soporte de Escalera y Escalerilla Antes.

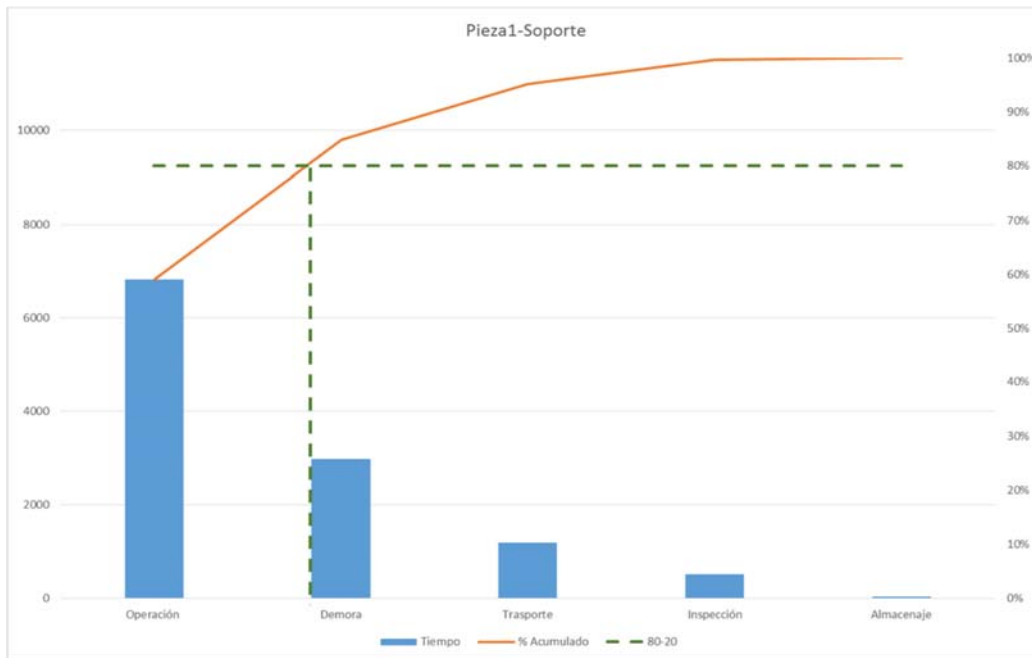


Figura 36. Pareto Pieza 1-Soporte de Escalera y Escalerilla Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso reducir el tiempo de transporte, inspección y demora para esto se realizará una reubicación de máquinas con el fin de reducir la distancia recorrida y generar orden y secuencia lógica en la línea, al realizar estos cambios, también se podría ver una mejora en los tiempos operativos debido a que el área de trabajo va a estar mejor acondicionada.

En los Anexos 3 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.4. Soporte para Antena.

EL diseño de estos elementos va depender del tipo y la tecnología de antena que se va a utilizar, las operadoras en el Ecuador utilizan la tecnología 3G, y se comenzará con la actualización a 4G. La cantidad de estructuras a fabricar va depender del número de equipos a montar, lo cual lo determina el cliente.

Se dividen en antenas Celulares y Antenas Microondas.

3.2.1.4.1 Antenas Microondas

Es el sustento de las antenas que van en el monopolo, se unen mediante pernos y se las encuentra en los tramos finales de la estructura. Son elementos independientes del monopolo, es decir que al igual que las escaleras y escalerillas no van soldadas a la estructura principal, para el estudio se considerará la fabricación de dos, el cual se compone de las siguientes piezas, polos, tubos, abrazaderas y placas, el proceso de fabricación varía de acuerdo a la pieza.

En la figura 37 se demuestra la ubicación y partes del soporte de antena microonda.

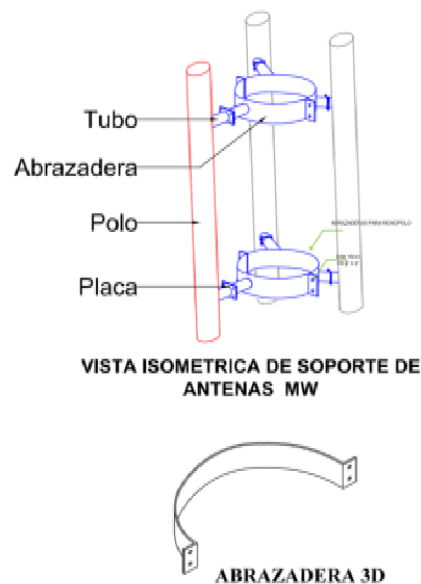


Figura 37. Esquema de Soporte de Antena Microonda.

Cabe recalcar se considerará solo el tiempo de fabricación, después se tomará en cuenta el proceso de unión al octógono y la pintura.

Para la fabricación de estos elementos se utilizan las maquinas Oxicorte junto con sus operarios, la tronzadora de cinta semi-automática para perfiles y tubos y el taladro vertical, este último se alterna el trabajo para fabricar los elementos antes mencionados, En la tabla 20 se resumen los recursos utilizados en los soportes de antena microondas.

Tabla 20.

Resumen de recursos utilizados en soportes de Antena Microondas.

Producto:	Soportes Antena Microonda
Peso de MP:	40,32 kg por cada tubo de 6m
Materia Prima:	Retazos de plancha de 6mm, Tubo de acero estructural L30x3 y longitud 6m.
Mano de Obra:	10 Operarios: 1 Oxicorte, 6 Ayudantes 1 Soldador 1 Montacarguista 1 Tronzadora.
Máquinas	Oxicorte, Montacargas, Puente-grúa, Cizalla semiautomática, Roladora, Taladro Vertical, Sueldas y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado, Rolado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

Flejes y Placas: Son secciones de acero cortadas mediante oxicorte de distintas medidas, se dividen en flejes y placas, las primeras son dobladas con ayuda de una roladora manual hasta formar un arco de acuerdo al plano de fabricación mientras que, las placas tiene perforaciones las cuales son avellanadas con el taladro vertical, como se mencionó con anterioridad se ocupa la misma máquina que la utilizada en las piezas anteriores, después de realizar el avellanado, se trasladan las piezas al área de suelda, estas actividades las realizan un operario y su ayudante, se trata de que este operario suelde todas los accesorios del monopolio, por cada soporte de antena microonda se necesitan cuatro flejes y veinte placas.

Polos y Tubos: Para formar un soporte de escalera se necesitan 3 polos y 12 tubos cortados, el proceso de fabricación solo cuenta con el corte del tubo con

la tronzadora de cinta, luego se trasladan las piezas al área de suelda, donde son limpiadas y unidas mediante suelda MAG con los flejes y las placas.

Para el traslado tanto de las placas y los tubos se usan carretillas.

Mientras que los polos se los realiza de forma manual.

Soporte de antena microonda: Previo a las actividades de suelda el soldador solicita y preparan la soldadora MIG/MAG, mientras que el ayudante realiza las mismas actividades con el esmeril para preparar el material a soldar, posteriormente se va colocando y soldando las piezas hasta obtener el soporte completo, finalmente y con la ayuda del montacargas se saca los soportes y se los acopia para realizar una inspección final.

El flujo del proceso antes descrito se lo representa en la *figura 124* (página 220) y *figura 134* (página 228) se observa que existen muchos cruces en el flujo de las actividades, es decir que la disposición actual de las máquinas no es acorde al flujo del proceso, llevando a realizar traslados muy largos entre área y área, además es importante mencionar que debido a la disponibilidad de recursos, las actividades como el avellanado se centran sobre una máquina, a pesar de que esta operación no abarque un tiempo considerable al del tiempo total de fabricación, puede llegar a generar retrasos en la línea por la sobrecarga de trabajo y peor aún si este equipo llegara a dañarse.

Con esto se sumó la distancia total recorrida de los elementos a fabricar desde que son planchas y tubos como materia prima hasta finalmente transformarse en soportes de antenas microondas. En la siguiente tabla 21 se resume las distancias recorridas.

Tabla 21.

Distancia Recorrida de Soportes de Antena Microonda.

Distancia recorrida. (m)							
Piezas	Distancia (m)		Antena Microonda		Total		Total (m)
Planchas	107,97		1		1		107,97
Tubos	61,4		1		1		122,8
Flejes y Placas	98,37	42,25	1	1	98,37	42,25	140,62
Polos y Tubos	25,91		1		25,91		25,91
Soportes	132,79		-		1		132,79
Se requiere recorrer 469m para fabricar soportes. Un lote de 20 Placas Un lote de 4 Flejes. Un lote de 3 Polos. Un lote de 12 Tubos. Un soporte.							469

Distancia Ideal x 110% = Distancia real.

$$469 \times 110\% = 516 \text{ m}$$

Posteriormente obtendremos el tak time para la fabricación de un soporte de antena microonda, para este análisis se utilizar otros recursos a los mencionados para los otros elementos, a excepción del taladro vertical el cual se lo requiere para el avellanado de las placas, sin embargo, el tiempo empleado en esta actividad es de 20 minutos, los cuales están dentro del tiempo disponible de máquina.

Se considera 8 horas de trabajo en 3 días laborables, lo que nos da un total de 24 horas de trabajo disponibles, el requerimiento para este diseño de monopolo es de 2 soportes por tanto obtenemos lo siguiente.

Tiempo disponible: 8 h x 3 días = 24:00:00.

Demanda: 1 x 2 = soportes de antenas celulares.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 24 horas / 2 soportes.

TT = 12 h / segmento.

TT = 12:0:0 h / segmento.

Tabla 22.

Tiempo de Fabricación de Soporte de Antena Microonda.

Tiempo de Soportes de Escaleras y Escalerillas.								
Pieza	C	P	A	D	Suelda	Suma	Piezas	Total
Fleje y Placa	1:35:54		0:19:28	1:27:33	-	3:22:55	1	3:22:55
Tubo y Polo	0:12:56	-	-		-	0:12:56	1	0:23:43
Soportes	-	-	-		0:47:49	0:47:49	1	0:47:49
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 soporte.								4:23:40
Porcentaje de tolerancias								115%
Tiempo de fabricación estándar 1 soporte								5:03:13
Tiempo de fabricación estándar 2 soporte								10:06:26
Nota:								
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • D: Dobles • S: Suelda 								

El tiempo de ciclo normal tomado para fabricar un soporte de antena microonda es de 4 horas, 23 minutos y 40 segundos.

Tiempo Estándar 1 soporte:

5:03:13 h / soporte

CT < TT
5:03:13 < 12:00:00

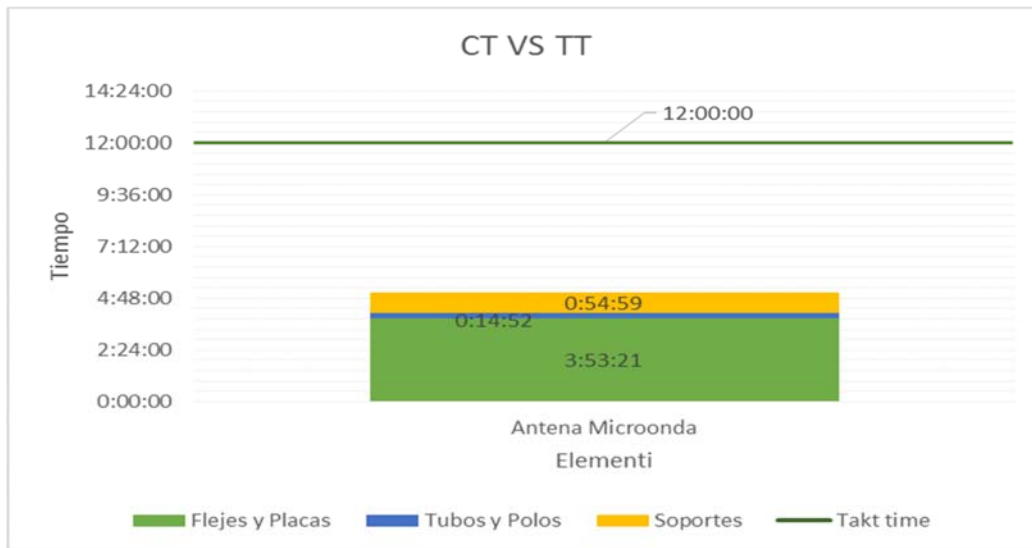


Figura 38. CT vs TT Soporte de Antena Microondas Antes.

La planta puede cumplir con la demanda.

En la tabla 23 tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma.

Tabla 23.

Tiempos por Actividades Soportes Antena Microonda.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Flejes y Placas	5971	-	1304	949	3951	12175
Total	5971	-	1304	949	3951	12175

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Como se observa en la tabla los elementos a fabricar que más tiempo requiere es la fabricación de placas y flejes con el 70% del tiempo total de fabricación.

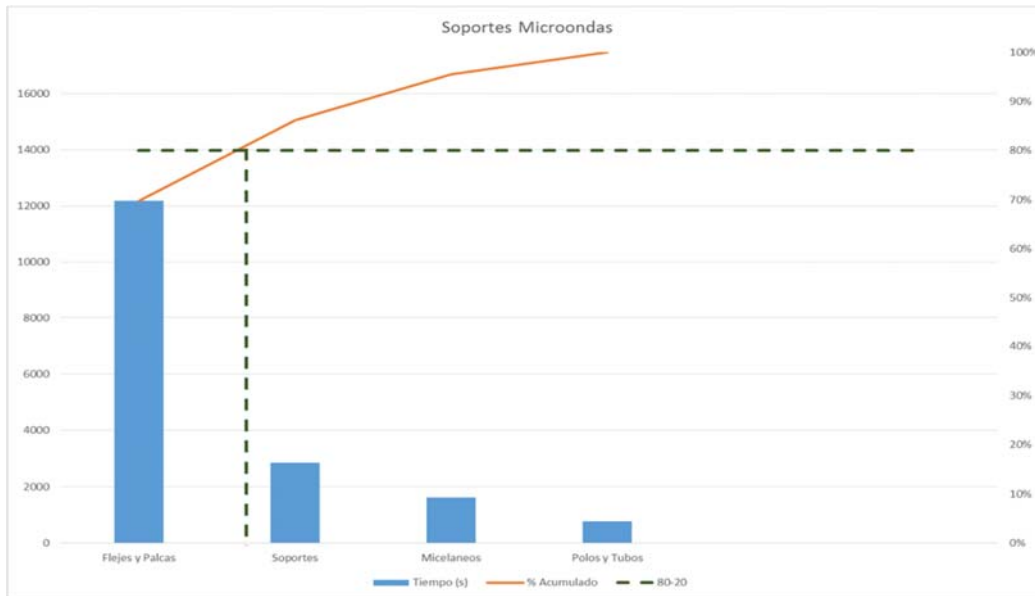


Figura 39. Pareto de Componentes de Antena Microondas Antes.

Con el fin de reducir el tiempo total de fabricación, se estudiará lo flejes y pacas teniendo que, la demora abarca el 32% de este elemento y la operación el 49%, es decir que en estos dos parámetros se centra el estudio con el fin de optimizarlos. En la figura 40 se encuentra el Pareto del presente elemento.

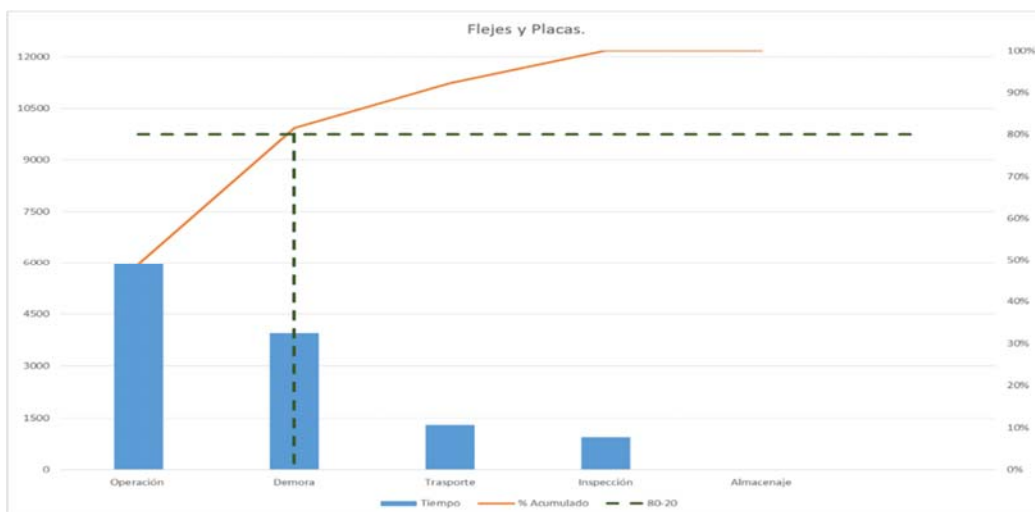


Figura 40. Pareto Flejes y Placas Antes.

En los Anexos 4 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.4.2 Soporte de Antena Celulares.

Para la fabricación de soportes de antenas celulares se utiliza el mismo equipo de trabajo que para los de antenas microondas, la diferencia está en que en este caso se requiere de ángulos cortados y perforados, para el caso de estudio se realizó dos soportes.

En la figura 41 se representa las partes del soporte de antena celulares.

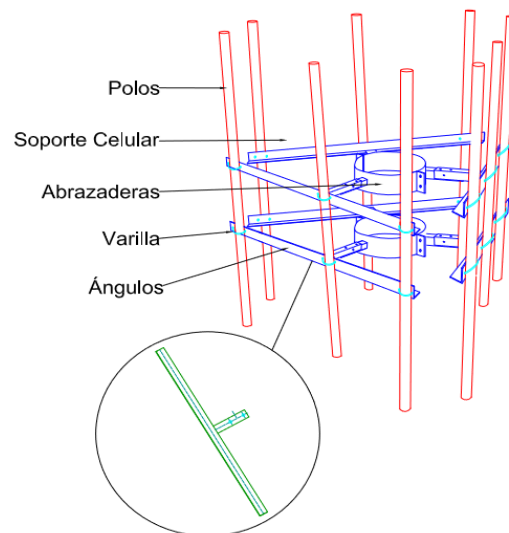


Figura 41. Esquema de Soporte de Antena Celulares.

Tabla 24.

Resumen de recursos utilizados en soportes de Antena Celular.

Producto:	Soportes Antena Celulares
Peso de MP:	40,32 kg por cada tubo de 6m, Ángulos de 8.04kg de 6m
Materia Prima:	Retazos de plancha de 6mm, 4 Tubo y 2 ángulos de acero estructural L30x3 y longitud 6m.
Mano de Obra:	10 Operarios: 1 Oxicorte, 6 Ayudantes 1 Soldador 1 Montacarguista 1 Tronzadora y 1 Cizalla.
Máquinas	Oxicorte, Montacargas, Puente-grúa, Cizalla semiautomática, Roladora, Taladro Vertical, Sueldas, Tronzadora y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado, Rolado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

El flujo del proceso se lo representa en la *figura 125* (página 220) y la *figura 135* (página 229) se observa que existen muchos cruces en las actividades, es decir que la disposición actual de las máquinas no es acorde al flujo del proceso, llevando a realizar traslados muy largos entre área y área, además es importante mencionar que debido a la disponibilidad de recursos, las actividades como el avellanado se centran sobre una máquina, a pesar de que esta operación no abarque un tiempo considerable al del tiempo total de fabricación, puede llegar a generar retrasos en la línea por la sobrecarga de trabajo y peor aún si este equipo llegara a dañarse.

Posteriormente se calculó la suma total recorrida de los elementos a fabricar desde que son planchas y tubos como materia prima hasta finalmente transformarse en soportes de antenas celulares. En la siguiente tabla 25 se resume las distancias recorridas.

Tabla 25.

Distancia Recorrida de Soportes de Antena Celular.

Distancia recorrida. (m)							
Piezas	Distancia (m)		Antena Microonda		Total		Total (m)
Planchas	107,97		1		1		107,97
Tubos	61,4		2		2		122,8
Flejes y Placas	98,37	42,25	1	1	98,37	42,25	140,62
Polos	25,91		1		25,91		25,91
Soportes	132,79		-		1		132,79
Ángulos	588,2		1		1		588,2
Se requiere recorrer 1118 m para fabricar un soporte, debido a que el requerimiento es de 2 se necesita 2237m.							1118
3	Un lote de 20 Placas						
4	Un lote de 4 Flejes.						
5	Un lote de 3 Polos.						
6	Un lote de 12 Tubos.						
7	Un soporte.						

Distancia Ideal x 110% = Distancia real.

$$1118 \times 110\% = 1230 \text{ m}$$

$$2237 \times 110\% = 2460 \text{ m}$$

Ahora se obtendrá el tak time para la fabricación de un soporte de antena celular, para este análisis se utilizar los recursos utilizados para la fabricación de antenas microondas, a esto se le sumaría las cizallas para el corte ángulos, sin embargo el tiempo empleado en esta actividad es de 20 minutos, los cuales están dentro del tiempo disponible de máquina. Se considera 8 horas de trabajo en 3 días laborables, lo que nos da un total de 24 horas de trabajo

menos las horas empleadas por la fabricación de soportes de antenas microondas, se obtiene lo siguiente.

Tiempo disponible: 8 h x 3 días = 24:00:00.

24:00:00 – 10:06:26

13:53:34

Demanda: 1 x 2 = soportes de antenas celulares.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 13:53:34 horas / 2 soportes.

TT = 6:56:47 h / segmento.

TT = 6,95 h / segmento.

En la tabla 26 se tiene los tiempos de la fabricación de soportes.

Tabla 26.

Tiempo de Fabricación de Soporte de Antena Celular.

Tiempo de Soportes de Escaleras y Escalerillas.								
Pieza	C	P	A	D	Suelda	Suma	Piezas	Total
Fleje y Placa	1:17:35		0:07:31	1:27:33	-	2:52:39	1	2:52:39
Polo	0:15:02	-	-		-	0:15:02	1	0:15:02
Ángulos	1:13:40		0:07:31			1:21:11	1	1:21:11
Soportes	-	-	-		0:47:49	0:47:49	1	0:47:49
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 soporte.								5:16:41
Porcentaje de tolerancias								115%
Tiempo de fabricación estándar 1 soporte								6:04:11
Tiempo de fabricación estándar 2 soporte								12:08:22
Nota:								
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • D: Dobles • S: Suelda 								

El tiempo de ciclo estándar es de 6 horas, 4 minutos y 11 segundos.

Tiempo Estándar 1 soporte:

6:04:11 h / soporte

CT < TT

6:04:11 < 6:56:47

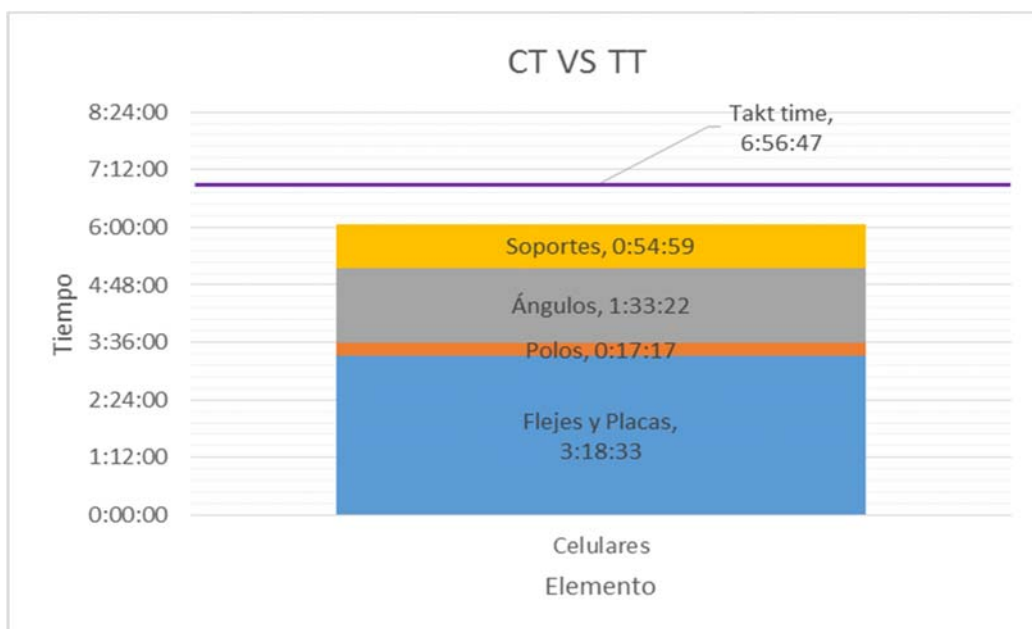


Figura 42. CT vs TT Soporte Antena Celular Antes.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

Como se observa en la tabla anterior los elementos a fabricar que más tiempo requiere es la fabricación de placas y flejes con el 51%, seguido de los ángulos con el 24%, sumando estos dos da el 75% del tiempo total de fabricación.

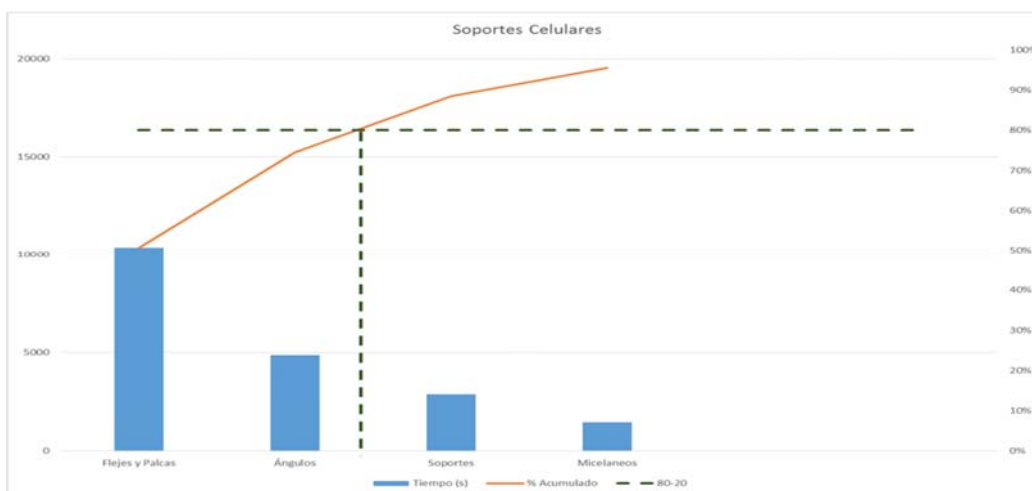


Figura 43. Pareto Componentes de Antenas Celulares Antes.

En la tabla 27 tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor de los elementos que más tiempo requieren para su fabricación.

Tabla 27.

Tiempos por Actividades Soportes Antena Celular.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Flejes y Placas	6935	-	990	939	1495	10359
Ángulos	3204	18	1104	89	456	4871
Total	10139	18	2094	1028	1951	15230

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Conociendo que en los flejes, placas y ángulos es donde se encuentra el 75% del tiempo total de fabricación se realizó un estudio con el fin de identificar la mayor cantidad de desperdicios, en este caso, el transporte y la demora abarcan el 14% y 13% respectivamente sin embargo la operación que agrega valor al producto es el 67% lo que indica que más de la mitad del proceso es productiva.

Resumen de Diagramas de Pareto.				
Flejes y Placas				
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	
Operación	6935	67%	67%	
Demora	1495	81%	81%	
Trasporte	990	91%	91%	
Inspección	939	100%	99%	
Almacenaje	0	100%	100%	
Total	10359		100%	
Ángulos				
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	
Operación	3204	66%	66%	
Trasporte	1104	89%	89%	
Demora	456	98%	98%	
Inspección	89	100%	100%	
Almacenaje	0	100%	100%	
Total	4853		100%	

Figura 44. Tabla de Pareto Soporte de Antena Celular Antes.

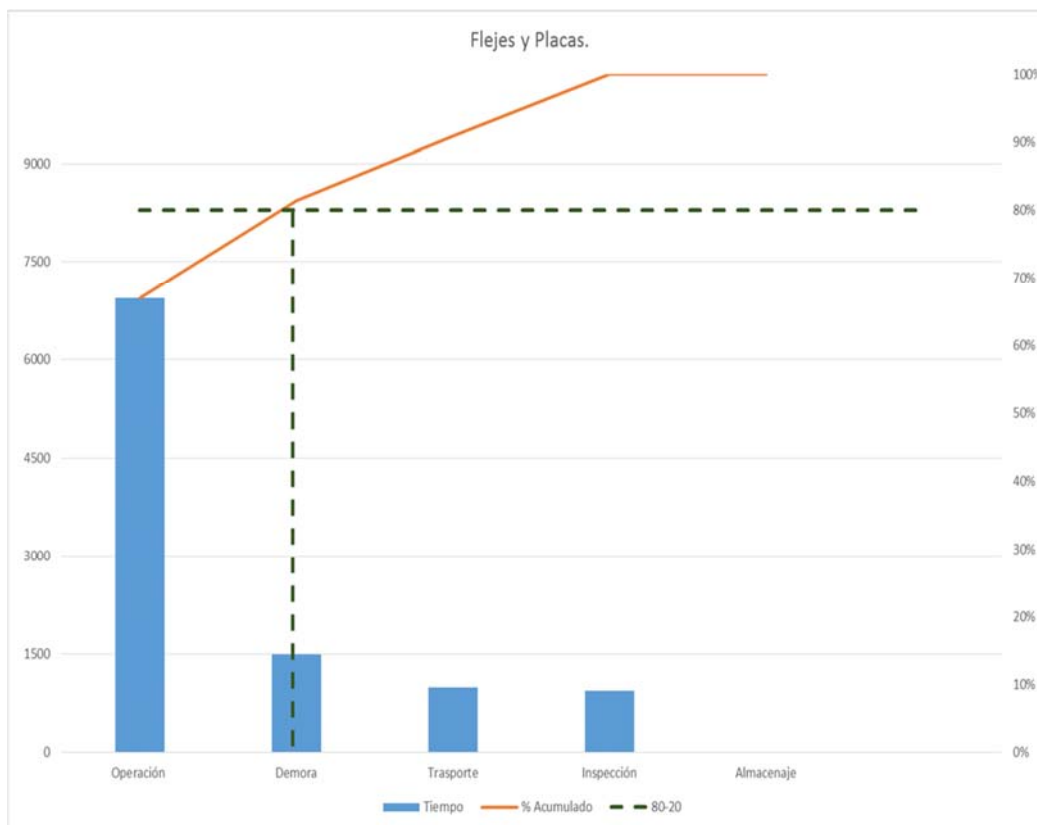


Figura 45. Pareto de Flejes y Placas Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso reducir el tiempo de

trasporte, y demora para esto se realizará una reubicación de máquinas con el fin de reducir la distancia recorrida y generar orden y secuencia lógica en la línea, al realizar estos cambios, también se podría ver una mejora en los tiempos operativos debido a que el área de trabajo va a estar mejor acondicionada.

Además, se asignarán actividades a recursos que la empresa dispone pero no son utilizados con continuidad, esto con el fin de realizarla tareas en paralelo que alivien la carga de trabajo de ciertas máquinas y trabajadores.

En los Anexos 5 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.5. Soporte de Baliza y Para-rayo

La Baliza evita accidentes con cuerpos aéreos, el tipo de señal que emite es lumínica. Se instala uno por estructura, Al igual que el soporte de antena, no existe modificaciones notables en los diseños utilizados para diferentes clientes.

Mientras que el para-rayo atrae al relámpago y lleva la energía eléctrica estática producida a conductores metálicos que terminan en tierra, evitando que los equipos eléctricos y electrónicos sufran daños.

Estos dos soportes tienen diseños iguales por ende sus procesos de fabricación son exactamente iguales, por este motivo se los considero para realizar el estudio juntos. En la figura 46 se representa el esquema del Soporte.

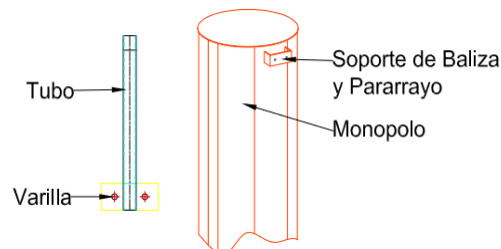


Figura 46. Esquema de Soporte de Baliza y Pararrayo.

Comenzaremos analizando los recursos necesarios que requieren para la fabricación de estos elementos considerando que se necesitan cuatro, tres para el para-rayo y uno para la baliza.

Cabe recalcar que los datos obtenidos a continuación son sin considerar el proceso de unión a la estructura principal.

Tabla 28.

Resumen de recursos utilizados en soportes de Baliza y Para-rayo.

Producto:	Soportes Baliza y Para-rayo
Peso de MP:	Plancha indefinido, Varilla de 12 kg de 6m y 8,04 kg por cada tubo de 6m
Materia Prima:	Retazos de plancha de 6mm, 2 Tubos y 1 varilla de ½ pulg y longitud 6m.
Mano de Obra:	5 Operarios: 1 Oxycorte, 2 Ayudantes 1 Tronzadora, 1 montacargista, 1 Cizalla y 1 troquel.
Máquinas	Oxycorte, Montacargas Puente-grúa, Cizalla semiautomática, Troquel, Taladro Vertical, y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado y Doblado.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

En la *figura 126 (página 121)* y la *figura 136 (página 230)* se observará el flujo del proceso para la fabricación de estos elementos con esto se realizará el análisis de la secuencia de actividades, obteniendo las siguientes observaciones, existen muchos cruces en el flujo de los procesos es decir que la disposición actual de las máquinas no es acorde al flujo del proceso, llevando a realizar traslados muy largos entre área y área, en especial entre el corte y el avellanado y el doblado, además es importante mencionar que debido a la disponibilidad de recursos, las actividades como el avellanado se centran sobre una máquina, a pesar de que esta operación no abarque un tiempo considerable al del tiempo total de fabricación, puede llegar a generar retrasos en la línea por la sobrecarga de trabajo y peor aún si este equipo llegara a dañarse.

Gracias al análisis previo se consideró analizar la distancia total recorrida de los elementos a fabricar desde que son planchas, tubos y varillas como materia prima hasta finalmente transformarse en soportes de Baliza y Pararrayo, cabe recalcar que las medidas tomadas es un ideal tomado las rutas más cortas, y sin considerar que en ocasiones esta ruta tomada se puede ver obstruida por elementos de gran tamaño como los octógonos del mono polo. En la siguiente tabla 29 se resume las distancias recorridas.

Tabla 29.

Distancia Recorrida de Soportes Baliza y Pararrayo.

Distancia recorrida. (m)				
Piezas	Distancia (m)	Soportes	Total	Total (m)
Planchas	107,97	1	107,97	107,97
Tubos	169,85	1	169,85	169,85
Placas	96,85	1	96,85	96,85
Varilla	168,57	1	168,57	168
Se requiere recorrer 543m para fabricar cuatro soportes.				543

Distancia Ideal x 110% = Distancia real.

$$543 \times 110\% = 598 \text{ m}$$

Posteriormente para obtener el tak time de este elemento se tomará el tiempo restante de la fabricación de las escaleras, escalerillas y sus respectivos soportes, esto debido a que se utiliza el mismo personal, pero en diferentes máquinas como la tronadora o el troquel con lo anteriormente establecido se obtiene lo siguiente:

Tiempo disponible: 8 h x 3 dias = 24:00:00.

24:00:00 – 20:37:13

3:22:47

Demanda: 4 soportes:

1 Soportes de Baliza.

3 Soporte de Pararrayo

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 3,38 horas / 4 soportes.

TT = 0,84 h / segmento.

TT = 0:50:42 h / segmento.

Este dato indica que, en cincuenta minutos y cuarenta y dos segundos, se debe fabricar un soporte. En la tabla 30 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un soporte.

La diferencia en este estudio comprado con los anteriores es que al utilizar retazos de planchas no necesariamente se requiere el uso de montacargas para el traslado de estos elementos desde la bodega externa de materia prima hasta la cama de oxicorte.

Tabla 30.

Tiempo de Fabricación de Soporte de Baliza y Pararrayo.

Tiempo de Soportes de Baliza y Pararrayo.							
Pieza	C	P	A	D	Suma	Piezas	Total
Placas	0:28:25		0:03:32	0:03:48	0:35:45	1	0:35:45
Varilla	0:07:01	-	-	0:04:08	0:11:09	1	0:11:09
Tubo	0:11:42	-	-	-	0:11:42	1	0:11:42
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 4 Soportes.							0:58:36
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 Soporte.							0:14:39
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de fabricación estándar 4 soporte							1:07:23
Tiempo de fabricación estándar 1 soporte							0:16:51
Nota:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • D: Dobles • S: Suelda 							

Tiempo Estándar 1 soporte:

0:16:51 h / soporte

CT < TT

0:16:51 < 0:50:42



Figura 47. CT vs TT Soporte de Baliza y Pararrayo Antes.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

Como se observa en la tabla anterior los elementos a fabricar que más tiempo requiere es la fabricación de placas y tubos con el 55% y 18% respectivamente del tiempo total de fabricación, juntos suman el 74%. Posteriormente se analizará estos dos elementos por separado con el fin de identificar las actividades que agregan y no valor.

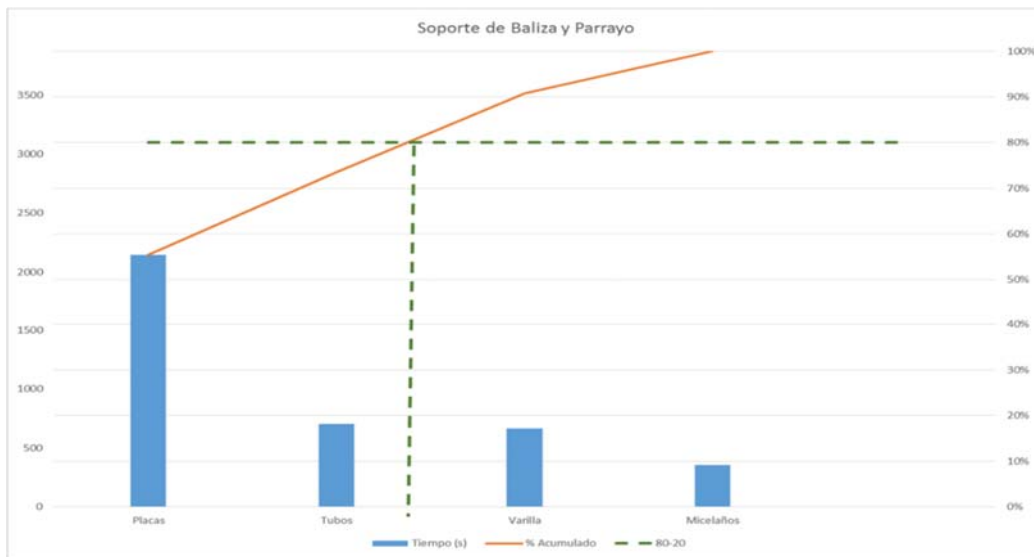


Figura 48. Pareto de Componentes del Soporte de Baliza y Pararrayo Antes.

En la tabla 31 tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan.

Tabla 31.

Tiempos por Actividades Soportes de Baliza y Para-rayo.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Placas	224	93	518	280	1030	2145
Tubos	193	40	322	-	147	702
Total	417	133	840	280	1177	2847

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Conociendo que entre las placas y los tubos es donde se encuentra el 74% del tiempo total de fabricación, se realizó un estudio con el fin de identificar la mayor cantidad de desperdicios, en este caso, la demora abarca el 41% y el transporte el 30%, claramente identificamos que las actividades que no agregan valor a estos elemento representan el 71%, mientras que la operación abarca apenas el 15%, por este motivo es de vital importancia reducir los desperdicios antes mencionados a la mínima cantidad posible. De la figura 49-51 están los Paretos del presente estudio.

Resume Cuadros de Pareto.												
Tubo				Placas				Placa-Tubo				
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	
Trasporte	322	46%	46%	Demora	1030	48%	48%	Demora	1177	41%	41%	
Operación	193	73%	27%	Trasporte	518	72%	24%	Trasporte	840	71%	30%	
Demora	147	94%	21%	Inspección	280	85%	13%	Operación	417	85%	15%	
Almacenaje	40	100%	6%	Operación	224	96%	10%	Inspección	280	95%	10%	
Inspección	0	100%	0%	Almacenaje	93	100%	4%	Almacenaje	133	100%	5%	
Total	702		100%	Total	2145		100%	Total	2847		100%	

Figura 49. Tabla de Pareto de Soporte de Baliza y Pararrayo Antes.

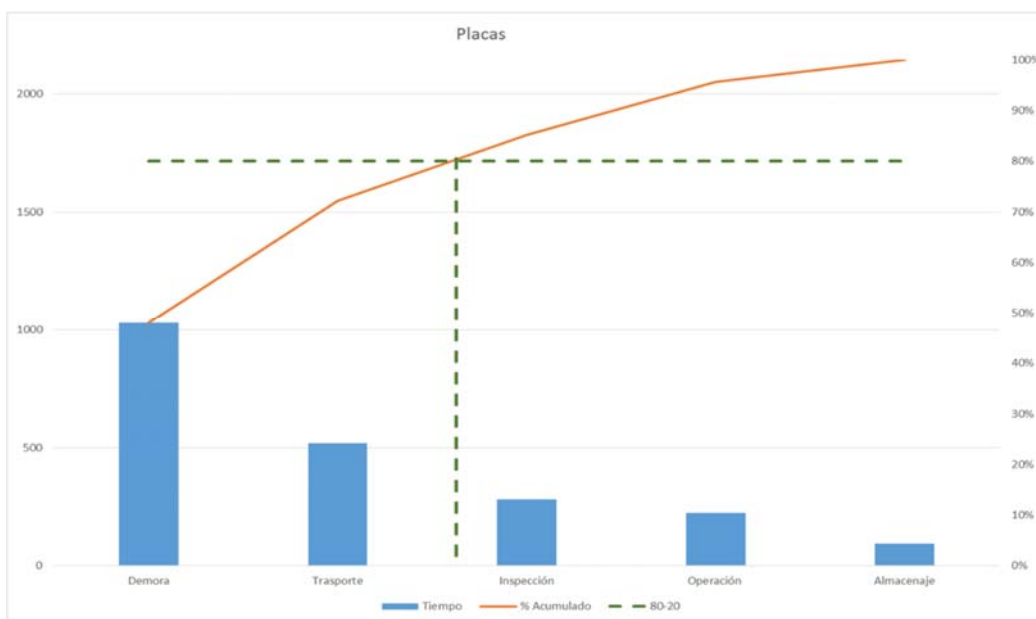


Figura 50. Pareto Placas Antes.

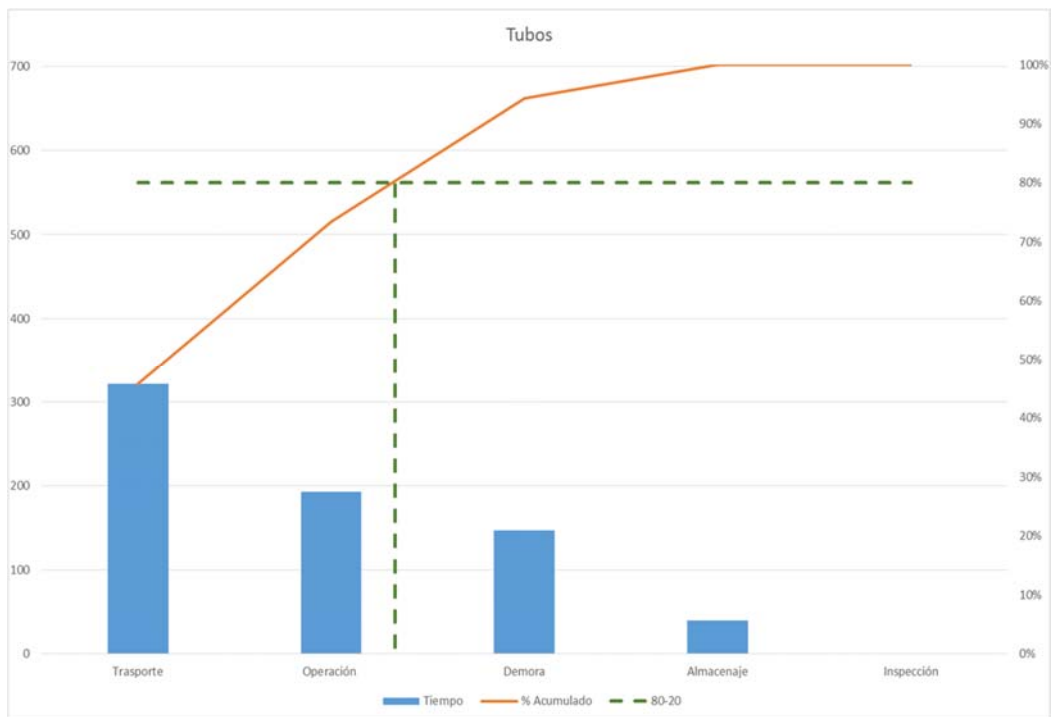


Figura 51. Pareto Tubos Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso reducir el tiempo de transporte, y demora para esto se realizará una reubicación de máquinas con el fin de reducir la distancia recorrida y generar orden y secuencia lógica en la línea, al realizar estos cambios, también se podría ver una mejora en los tiempos operativos debido a que el área de trabajo va a estar mejor acondicionada.

Además, se asignarán actividades a recursos que la empresa dispone, pero no son utilizados con continuidad, esto con el fin de realizarla tareas en paralelo que alivien la carga de trabajo de ciertas máquinas y trabajadores.

En los Anexos 6 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.6. Refuerzo, Bridas y Medios Octógonos.

3.2.1.6.1 Refuerzos.

Los refuerzos se usan para ayudar a soportar las cargas en la unión de los tramos que componen el monopolo, van soldados tanto en las bridas como en el octógono, generalmente se ponen dieciséis por brida, pero esto puede cambiar de acuerdo al diseño. En figura 52 se encuentra el esquema del refuerzo.

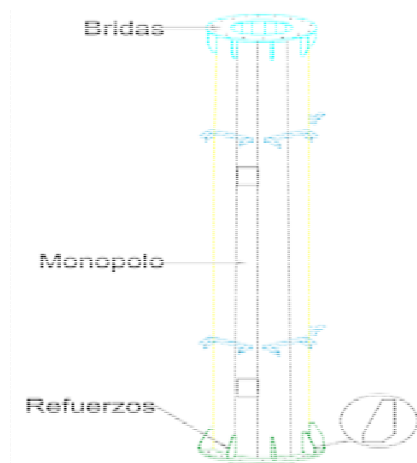


Figura 52. Esquema de Refuerzos.

Para la fabricación de los refuerzos se requiere de planchas de acero estructural grado A50, A36 o A60 según el requerimiento del cliente y o el estudio preliminar de ingeniería, la medida de la plancha es de 2,40m x 1.22m, con espesores que van generalmente de 8 mm mínimo a 20 mm como máximo de acuerdo a especificaciones de diseño. Para el estudio se consideró un monopolo de treinta metros es decir que se requieren de setenta y dos refuerzos.

Tabla 32.
Resumen de recursos utilizados en Refuerzos.

Producto:	Refuerzos
Peso de MP:	350,52 kg por cada plancha de acero.
Materia Prima:	350,52 kg por cada plancha de acero Planchas de 2,44 x 1, 22 x 0,015 m.
Mano de Obra:	3 Operarios: 1 Oxicorte, 1 Ayudante 1 montacargista.
Máquinas	Oxicorte y Montacargas.
Método:	Corte.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

En la figura 127 (página 121) y 137 (página 231) se describirá el proceso de fabricación, el cual consta netamente del corte de refuerzo mediante oxicorte y luego estos pasan al área de suelda para ser unidos con la estructura principal, sin embargo, en esta sección el alcance es únicamente la fabricación en un posterior se analizará el proceso de unión con la estructura principal.

Ahora se analizará la distancia total requerida para la fabricación de estos elementos.

Tabla 33.
Distancia Recorrida Refuerzos.

Distancia recorrida. (m)				
Piezas	Distancia (m)	Refuerzos	Total	Total (m)
Planchas	107,97	1	107,97	107,97
Refuerzos	72,8	1	72,8	72,8
Se requiere recorrer 181m para fabricar 72 refuerzos. Un lote de 72 refuerzos.				181

$$181 \times 110\% = 199 \text{ m}$$

La distancia total recorrida es de 199m, esta distancia en pequeña en comparación a los otros elementos esto debido a que el proceso es bastante sencillo.

Ahora se analizará los tiempos de producción, se comenzará obteniendo el tiempo de este elemento, hay que considerar que como se ha mencionado este solo pasa por un proceso y una máquina, pero existen otras piezas que utilizan este recurso por tanto el tiempo de disponibilidad de esta máquina se reduce, con lo anteriormente establecido se obtiene lo siguiente.

Tiempo disponible: 8 h x 3 días = 24:00:00.

24:00:00 – 3:21:54

20:38:06

Demanda: 72 refuerzos:

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 20,64horas / 72 refuerzos.

TT = 17,20 h / refuerzo.

TT = 0:17:12 h / segmento.

De acuerdo a políticas de la empresa y con el fin de agilizar el proceso de fabricación los espesores de los refuerzos son los mismos para todo el monopolio, dicho esto se obtendrá la siguiente tabla 34.

Tabla 34.

Tiempo de Fabricación de Refuerzos.

Tiempo de Soportes de Baliza y Pararrayo.					
Pieza	Corte	Perforado	Suma	Piezas	Total
Refuerzos		2:09:35	2:09:35	1	2:09:35
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 72 Refuerzos.					2:09:35
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 Refuerzo.					0:01:48
Porcentaje de tolerancias					115%
Tiempo de fabricación estándar 1 Refuerzo					0:02:04
Tiempo de fabricación estándar 72 refuerzos					2:29:01

El tiempo de ciclo estándar de 2 minutos y 4 segundos.

Posteriormente se analizará este elemento con el fin de identificar las actividades que agregan y no valor.

Tiempo Estándar 1 refuerzo:

0:02:04 h / soporte

CT < TT

0:02:04 < 0:17:12

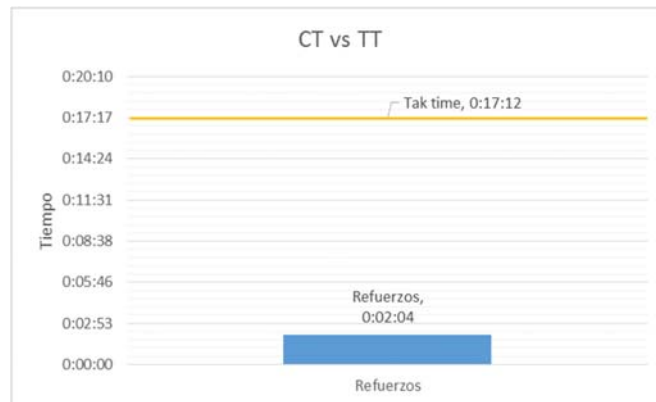


Figura 53. CT vs TT Refuerzos Antes.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

En la tabla 35 tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma.

Tabla 35.
Tiempos por Actividades Refuerzos.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Refuerzos	1080	410	554	847	4884	7775
Total	417	133	840	280	1177	2847

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Se realizó un estudio con el fin de identificar la mayor cantidad de desperdicios, en este caso, la demora abarca el 60% y la inspección el 11%, claramente se identifica que las actividades que no agregan valor a estos elemento representan el 71%, mientras que la operación abarca apenas el 15%, por este motivo es de vital importancia reducir los desperdicios antes mencionados a la mínima cantidad posible.

Pareto de Refuerzos			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Demora	4456	60%	60%
Operación	1080	75%	15%
Inspección	847	86%	11%
Transporte	595	94%	8%
Almacenaje	410	100%	6%
Total	7388		100%

Figura 54. Tablas Pareto Refuerzos Antes.

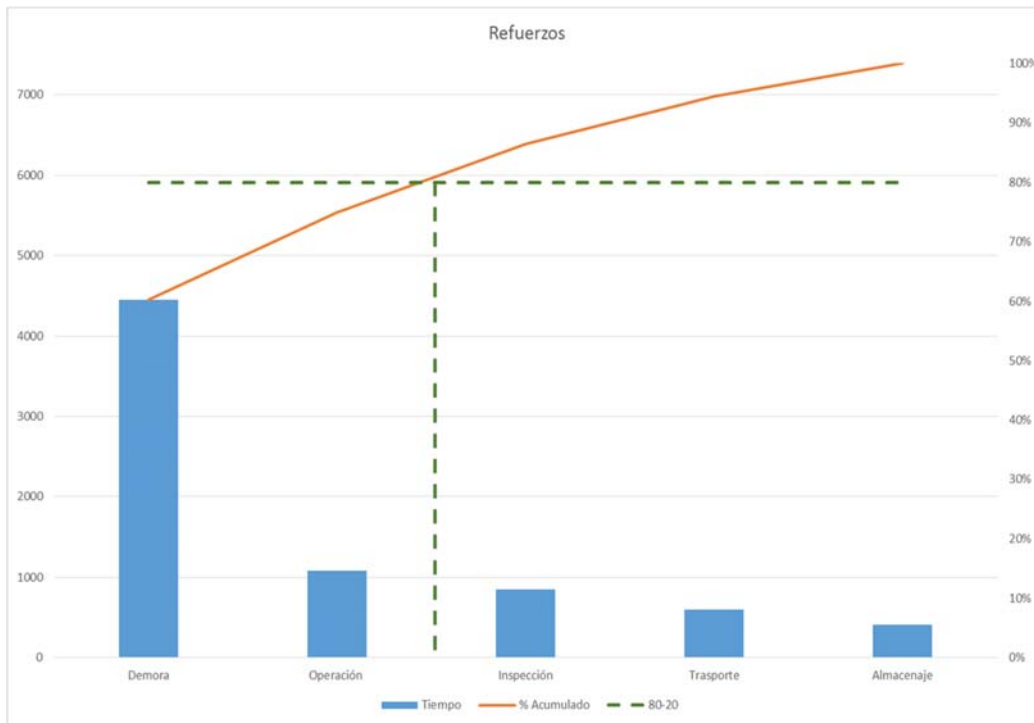


Figura 55. Pareto Refuerzos Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso reducir el tiempo de inspección y demora.

En los Anexos 7 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.6.2 Bridas Actual.

Son los medios de conexión de los tramos que componen el mono polo, estos van soldados a los extremos de los octógonos, generalmente van dos por octógono, con excepción del último tramo, donde va una brida en un extremo y una tapa en el otro, el número de bridas va depender de la altura del mono polo, conociendo que cada cara tiene una brida, por ejemplo si el mono polo es de 30m y sabiendo que cada segmento se compone de 6 m se tiene que

se necesitan de 5 segmentos, por cada unión se requiere de 2 bridas a excepción de la base y que solo necesita de 1, en este caso existirían 5 sujeciones considerando la de base de la estructura con la cimentación, es decir se requieren de 9 Bridas, el número de pernos y de refuerzos por brida va depender del diseño, altura, cargas a soportar, velocidad de viento, entre otras, metros.

En la figura 56 se encuentra el esquema de Bridas.

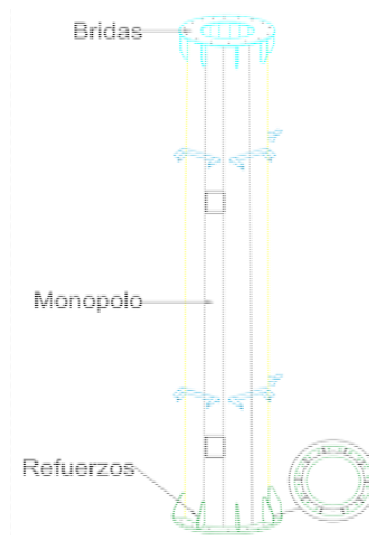


Figura 56. Esquema de Bridas.

Se comienza analizando los recursos necesarios que requieren para la fabricación de estos elementos, la brida utiliza los mismos recursos para corte que en los refuerzos, sin embargo, también se tiene la actividad de avellano la cual se la realiza en un taladro vertical. Adicional a esto los espesores de las planchas de acero se modifican de acuerdo a cada tramo.

Para realizar este análisis consideraremos Bridas de diversos diámetros con espesores de 30, 20 y 15 mm, para un monopolo de 30 m, además se incluye el corte de la tapa que es de una plancha de 4 mm.

Tabla 36.
Resumen de recursos utilizados en Bidas.

Producto:	Bidas
Peso de MP:	350,52 kg por cada plancha de acero. 2219,5 Kg por plancha de acero
Materia Prima:	2 Planchas de 2,44 x 1, 22 x 0,015 m. 2 Planchas de 2,44 x 1, 22 x 0,020 m. 1 Plancha de 2,44 x 1, 22 x 0,004 m. 1 Plancha de 1,5 x 6 x 0,030 m.
Mano de Obra:	5 Operarios: 1 Oxicorte, 2 Ayudante 1 montacargista y 1 Taladro
Máquinas	Oxicorte, Montacargas y Taladro Vertical.
Método:	Corte y Avellanado.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

El proceso comienza con la solicitud del material posteriormente se lo traslada a la cama de oxicorte donde se corta y perfora las bridas, posteriormente y con ayuda del puente-grúa se saca la brida y se la coloca en acopio, después el montacargas toma las bridas cortadas y las traslada al área de avellanado finalmente pasan al área donde van a ser unidas a la estructura principal, debido al peso de las bridas se requiere de 2 operarios para realizar esta actividad.

En la figura 128 (página 121) y 138 (página 232) se representan mediante un diagrama de flujo y un layout la descripción del proceso anterior, con este último notamos que se debe recorrer una larga distancia desde el acopio del oxicorte hasta el área de avellano, en esta sección las áreas son reducidas debido a la cantidad de máquinas agrupadas, lo que hace que se dificulte esta operación. Al tener estas observaciones se realizó un estudio en el cual encontraremos la distancia total recorrida tanto de la plancha como de las bridas.

Cabe recalcar que los datos obtenidos a continuación son sin considerar el proceso de unión a la estructura principal.

Tabla 37.
Distancia Recorrida Bridas.

Distancia recorrida. (m)				
Piezas	Distancia (m)	Soportes	Total	Total (m)
Planchas	107,97	1	107,97	107,97
Bridas	170,45	1	170,45	170,45
Se requiere recorrer 278m para fabricar 9 Bridas.				278

$$278 \times 110\% = 306 \text{ m}$$

Distancia total recorrida treientos seis metros.

Posteriormente para obtener el tak time de este elemento se tomará el tiempo restante de la fabricación de las piezas donde intervengan el oxicorte, esto debido a que se utiliza la misma máquina para fabricarlos, no se aplica esto para el taladro vertical debido a que existe un recurso asignando para el avellanado de bridas, con la anteriormente establecido se obtiene lo siguiente:

Tiempo disponible: 8 h x 3 días = 24:00:00.

24:00:00 – 05:50:55

18:09:05

Demanda: 9 Bridas y 1 Tapa:

9 Bridas.

1 Tapa

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 18,15 horas / 10 elementos.

TT = 1,81 h / elemento.

TT = 1:48:54 h / elemento.

En la tabla 38 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un elemento.

Tabla 38.

Tiempo de Fabricación de Bridas.

Tiempo de Soportes de Brida.						
Pieza	Corte	Perforado	Avellanado	Suma	Piezas	Total
Bridas	0:55:04		0:11:38	1:06:42	1	1:06:42
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 2 Bridas.						1:06:42
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 Brida.						0:38:21
	Porcentaje de tolerancias					115%
	Tiempo de fabricación estándar 2 Bridas					1:16:42
	Tiempo de fabricación estándar 1 Brida					0:44:06

El tiempo de ciclo estándar es de 44 minutos y 6 segundos.

En un análisis previo se encontró que la fabricación de estos elementos se dificulta principalmente por el volumen y peso de la materia prima y las bridas.

Tiempo Estándar 1 Brida:

0:33:59 h / Brida

CT < TT

0:33:59 < 1:48:54

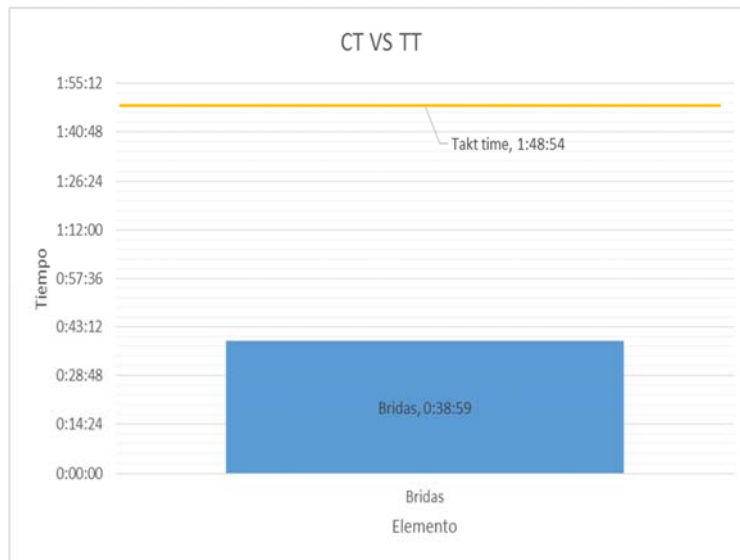


Figura 57. CT vs TT Bridas Antes.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

En la tabla 39 tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma.

Tabla 39.

Tiempos por Actividades Bridas.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Bridas	921	428	930	80	1643	4002
Total	921	428	930	80	1643	4002

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Al realizar el estudio para identificar la mayor cantidad de desperdicios, se encontró los siguientes resultados, la demora abarca el 41% y el transporte el 23% del tiempo total de fabricación, claramente identificamos que las actividades que no agregan valor a estos elementos representan el 77%, esto se debe principalmente a dos factores, el primero es la disposición actual de

las máquinas y el segundo por el gran peso y volumen de la materia prima y las bridas que dificulta su manipulación, por otro lado la operación abarca apenas el 23%, por este motivo es de vital importancia reducir los desperdicios antes mencionados a la mínima cantidad posible. En las figuras 58 y 59 están los diagramas de Pareto.

Pareto de Bridas			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Demora	1643	41%	41%
Trasporte	930	64%	23%
Operación	921	87%	23%
Almacenaje	428	98%	11%
Inspección	80	100%	2%
Total	4002		100%

Figura 58. Tablas de Pareto de Bridas Antes.

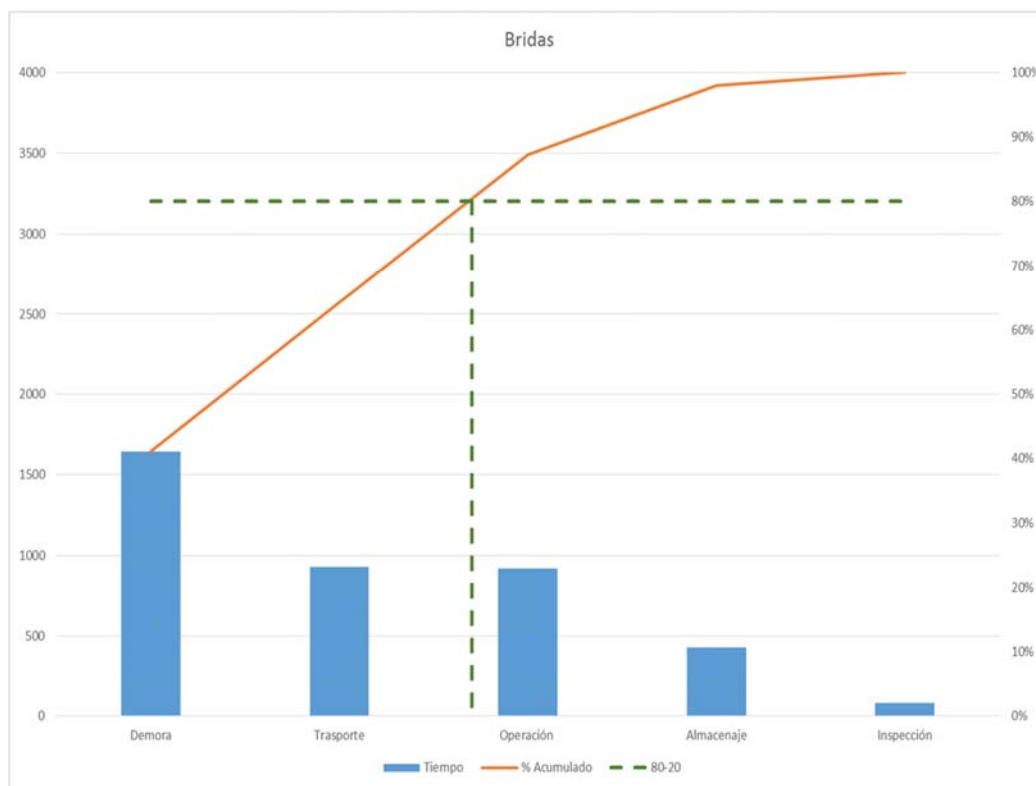


Figura 59. Pareto Bridas Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso reducir el tiempo de transporte, y demora para esto se realizará una reubicación de máquinas con el fin de reducir las distancias recorridas y generar orden y secuencia lógica en la línea, al realizar estos cambios, también se podría ver una mejora en los tiempos operativos debido a que el área de trabajo va a estar mejor acondicionada.

En los Anexos 8 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.6.3 Medios Octógonos

Estos elementos constituyen la parte central del monopolo, debido a que unidas las 2 caras forman el cuerpo octagonal característico de la estructura, además son los segmentos de mayor volumen y peso de toda la estructura.

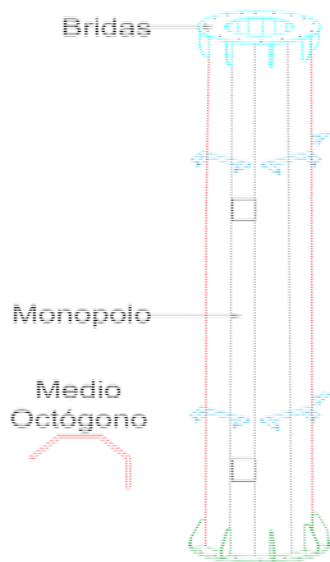


Figura 60. Esquema de Octógonos.

A continuación, se describirá los recursos que se requieren para su fabricación.

Tabla 40.

Resumen de recursos utilizados en Medios Octógonos.

Producto:	Medios Octógonos
Peso de MP:	2219,5 Kg por plancha de acero
Materia Prima:	2 Planchas de 2,44 x 6 x 0,010 m. 2 Planchas de 1,55 x 6 x 0,010 m. 2 Planchas de 1.55 x 6 x 0,008 m. 4 Planchas de 1,55 x 6 x 0,06 m
Mano de Obra:	11 Operarios: 1 Oxicorte, 1 Plegadora, 1 montacarguista, 1 Soldador y 7 ayudantes.
Máquinas	Oxicorte, Plegadora, Mesa embriadora, sueldas, montacargas y puente-grúas
Método:	Corte, plegado, armado-suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

Se necesita planchas de acero estructural donde el grado va depender de las especificaciones del cliente y de un diseño preliminar de la estructura, las dimensiones varían dependiendo del medio octógono a fabricar, sin embargo, el largo siempre va ser de 6 m, en la bodega de la empresa se maneja planchas de 2.40 x 6 m y 1.5 x 6 m y en diversos espesores de 5, 6, 8, 10 y 12 mm.

Adicional a esto se requiere consumibles como refrigerantes para máquinas, cable de electrodo para soldadura, tobera de Oxicorte, gas para el montacargas, entre otros, también se requiere de servicios básicos como energía eléctrica, agua y aire que es proporcionado por el compresor.

La mayor cantidad de personal se encuentra en la máquina plegadora, debido al gran peso y volumen de las planchas a doblar, esto a pesar de que se ayudan con el puente-grúa o el montacargas.

Una vez conocido los recursos que intervienen para la fabricación de estos elementos se explicarán cuáles son los principales inconvenientes encontrados en el proceso.

Comenzaremos con una breve descripción de las actividades que se deben realizar para fabricar el octógono, se inicia con el traslado de las planchas

desde la bodega exterior hasta el área de corte, una vez cortados los elementos de acuerdo a una especificaciones enviadas previamente por el área de dobles se los mueve a la maquina plegadora, donde va ser doblados en 4 caras, luego se lleva las planchas dobladas al área de ensamblaje, donde y con la ayuda de una cama se unen dos medios octógonos cara con cara y vértice con vértice, estos tiene que estar perfectamente empatados y alineados, se toma puntos de suelda a lo largo de los 6m del segmento, finalmente se inspecciona el octógono punteado y se lo saca de la cama ensambladora para trasladarlo al área de embridado, todos traslados se los realiza con la ayuda de montacargas o puente-grúas.

El proceso culmina hasta cuando el octógono sale listo para ser embridado posteriormente describiremos el proceso de armado total del monopol.

En la figura 129 (página 222) observa el flujo del proceso, sin embargo existen inconvenientes para el montacargas tanto el ingreso como el egreso de las planchas de acero, esto se debe al volumen y peso de la materia prima y a la superficie de tierra suelta donde algunos tramos es irregular, pero el mayor inconveniente es que las planchas están apiladas de una manera que dificulta al montacargas y los operarios colocar la plancha en los brazos del mismo, además de que están ubicadas al centro de la bodega lo que lleva a que el recorrido sea mayor, cuando tenemos la pancha dentro de la planta de producción, se presenta un alto grado de inseguridad debido a que el personal se encuentra producción, por el largo que tiene el material este ocupa un 80% del espacio de circulación, obligando a los operario a realizar muchas maniobras con el montacargas y perdiendo tiempo valioso de producción.

En la tabla 41 encontraremos las distancias recorridas de la materia prima y los medios octógonos, estos datos tomados son ideales.

Tabla 41.
Distancia Recorrida de Octógonos.

Distancia recorrida. (m)			
Piezas	Distancia (m)	Segmento (6m)	Total (m)
Planchas	107,97	1	107,97
Medio Octógono	100,6	1	100,6
Octógono	258,85	1	258,85
Nota: Se requiere recorrer 467,42m para fabricar 5 octógonos. <ul style="list-style-type: none"> • Un lote de 10 Planchas • Un lote de 10 Medios Octógonos • Un lote de 5 octógonos. 			467,42

$$467,42 \times 110\% = 514,16 \text{ m}$$

La distancia total recorrida es de quinientos catorce metros.

En el estudio hecho a continuación se sacó un promedio de la velocidad de fabricación necesaria para cumplir con la demanda.

Para este caso en particular el tiempo de producción lo restringirá el oxicorte puesta que esta máquina es un recurso compartido, es decir que se deben restar las horas de trabajo ya utilizadas de este equipo.

Con lo anteriormente expresado se tiene lo siguiente.

Medios Octógonos.

Tiempo Disponible: $8 \times 3 = 24$ horas disponibles.

24:00:00 – 9:45:14

14:14:46

Demanda: 10 medios octógonos.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 14,24 horas / 10 medio octógonos.

TT = 1,43 h / medio octógono.

TT = **1:25:29** h / medio octógonos.

Este dato indica que, en una hora, veinticinco minutos y veintinueve segundos, se debe fabricar un medio octógono.

Por otro lado, para los octógonos se utilizan recursos diferentes por tanto teneos los siguiente.

Octógonos.

Tiempo Disponible: $8 \times 3 = 24$ horas disponibles.

Demanda: 5 octógonos.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 24 horas / 5 octógonos.

TT = 4.8 h / octógono.

TT = **4:48:00** h / octógono.

Este dato indica que en cuatro horas, cuarenta y ocho minutos, se debe fabricar un octógono.

Ahora calcularemos el tiempo de fabricación real de los elementos, se considera que los tiempos de corte son estandarizados debido a que el operador no regula la velocidad de corte, siempre se utiliza el recomendado.

El tiempo de fabricación calculado es para un octógono alineado y punteado, en el ensamblaje final de toda la estructura se realizará en el rematado.

En la tabla 42 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un elemento.

Tabla 42.
Tiempo de Fabricación de Octógonos.

Tiempo de Fabricación Escalerillas.						
Pieza	Corte	Doblado	Suelda	Suma	Piezas	Total
Octógonos	1:48:01	0:54:40	1:06:43	3:49:24	1	3:49:24
Tiempo normal de fabricación por ciclo de un octógono.						3:49:24
Porcentaje de tolerancias						115%
Tiempo de ciclo estándar.						4:23:49
Octógonos Requeridos						5
Tiempo de fabricación total de Octógonos						21:59:05

El tiempo de ciclo estándar de cuatro horas, veintitrés minutos y cuarenta y nueve segundos

Tiempo Estándar 1 octógono:

4:23:49 h / Octógono

CT < TT

4:23:49 < 4:48:00

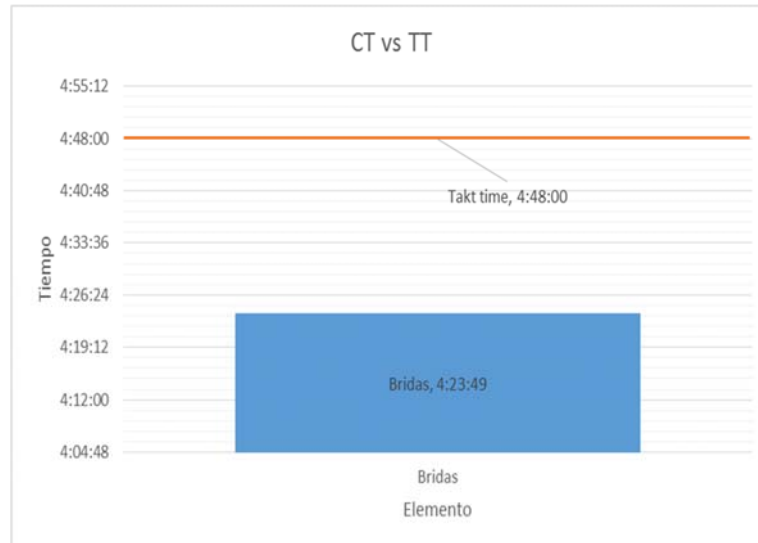


Figura 61. CT vs TT Octógonos Antes.

El tiempo ciclo estándar, se encuentra de que de que la línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

En la tabla 43 se tiene el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma.

Tabla 43.
Tiempos por Actividades Octógonos.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Octógonos	4791	820	1927	182	6004	13764
Total	4791	820	1927	182	6004	13764
O: Operación. A: Almacenaje. T: Transporte. I: Inspección. D: Demora.						

Con el fin de conocer que tarea es la que ocupa la mayor cantidad de tiempo se generó un diagrama de Pareto en el cual encontramos que en 2 tipos de Actividades se encuentra el 80% del tiempo total de fabricación, 44% en la

Demora que es un desperdicio y el 35% en la operación. En las figuras 62 y 63 se encuentran los diagramas de Pareto del presente estudio.

Pareto de Octógonos			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Demora	6044	44%	44%
Operación	4791	79%	35%
Trasporte	1927	93%	14%
Almacenaje	820	99%	6%
Inspección	182	100%	1%
Total	13764		100%

Figura 62. Tabla Pareto Octógono Antes.

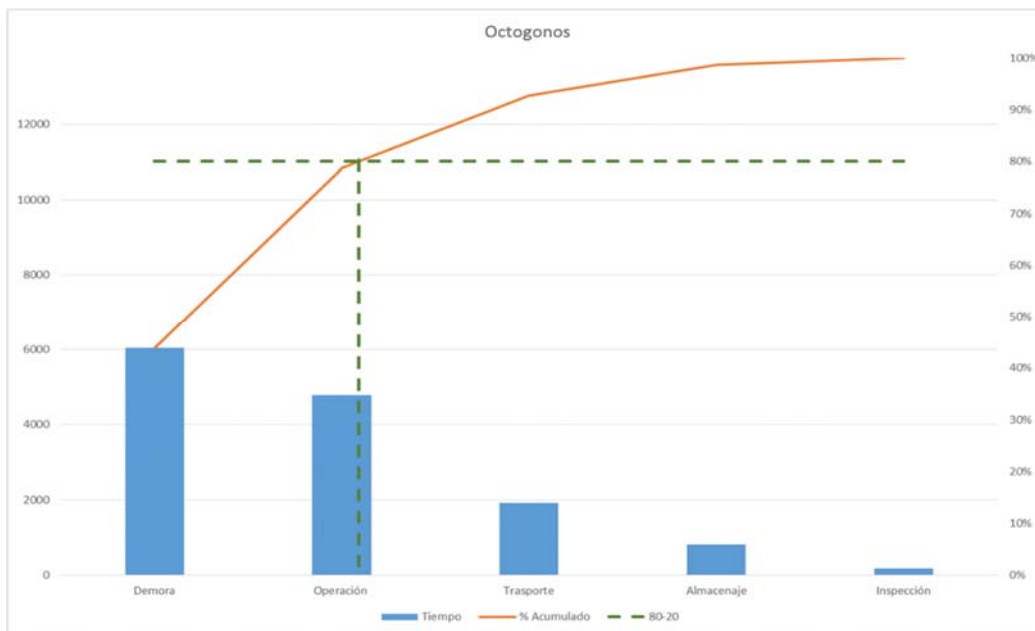


Figura 63. Pareto Octógonos Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso reducir el tiempo demora para esto se realizará una reubicación de máquinas con el fin de reducir las distancias recorridas y generar orden y secuencia lógica en la línea, al realizar estos cambios, también se podría ver una mejora en los tiempos operativos debido a que el área de trabajo va a estar mejor acondicionada.

En los Anexos 9 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.7. Rematado de Monopolo

Esta es la penúltima actividad que se realiza en la planta, aquí se toma todos los elementos previamente fabricados y se los une mediante el proceso de soldadura, los recursos aquí utilizados es mayormente suelda y se genera diferentes grupos de trabajo de acuerdo a cada actividad. Los elementos que van armados al monopolo son, los Octógonos, Bidas, Refuerzos, Soportes de Escaleras y Escalerillas y Soporte de Baliza y Pararrayo.

En la siguiente tabla se resumirá los recursos necesarios para realizar este proceso.

Tabla 44.

Recursos para el Armado de Monopolo.

Producto:	Armado de Monopolo
Mano de Obra:	12 Operarios: 4 Soldadores 6 Ayudante, 1 Montacarguista y 1 Plasma
Máquinas	Cizalla semiautomática, Taladro Vertical, Sueldas, Mesas de Ayuda y Plasma.
Método:	Alineación y Suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

El armado comienza con la colocación de Bidas en los extremos de los octógonos previamente armados, esto se lo realiza con la ayuda de la cama embridadora, 1 soldador y 2 ayudantes, posteriormente se traslada el segmento embridado al área de alineación y verticalidad, aquí se unen los cinco segmentos con ayuda de pernos y usando una piola de referencia al costado y todo el largo del monopolo se procede a alinearlos, cuando se verifica la verticalidad, se procede al rematado de la estructura, como ya se mencionó los octógonos van puenteados, es decir so tiene puntos de soldadura a lo largo

de los segmentos, pero aquí se realiza un cordón de suelda en los seis metros que compone el segmento, adicional a esto se remata cada una de las bridas que fueron previamente colocadas con puntos de suelda, cuando se termina con el primer extremo, se gira el monopolo para soldar el siguiente, una vez rematada toda la estructura se colocan los refuerzos en cada brida, estos deben ser rematados, después se coloca todos los accesorios que son los soportes de escalera, escalerilla, de baliza y de pararrayo estas actividades en conjunto las realizan los soldadores con sus respectivos ayudantes y por último se realiza los corte de desfogue del galvanizado, a pesar de que esta última tarea no es un requerimiento del cliente si lo es del proveedor del servicio externo, este corte se lo hace con la ayuda de pistolas de plasmas.

El corte de ventanas en las caras de los octógonos, no se lo realiza continuamente debido a que son requerimientos específicos de clientes, sin embargo, para este trabajo se consideró esa actividad adicional, que al igual que los desfogues se usa una pistola de plasma.

Se tomará las distancias recorridas que lleva realizar este trabajo.

Tabla 45.
Distancia Recorrida de Rematado.

Distancia recorrida. (m)		
Piezas	Distancia (m)	Total (m)
Embridado	63,92	63,92
Accesorios	75,47	75,47
Rematado	728,45	728,45
Nota: Se requiere recorrer 837,84 m para Rematar un Monopolo.		867,84

$$867,84 \times 110\% = 954 \text{ m}$$

A pesar que los 954 m no se los recorre en toda una jornada, ni tampoco lo realiza un solo trabajador u otro medio de transporte, el desperdicio aquí es bastante grande, además con lleva a que se pierda tiempo valioso de producción, particularmente en esta actividad el uso de equipos como montacargas y puente-grúas son indispensables.

A continuación, se obtendrá el Takt time de la línea, es decir conocer el tiempo que se requiere para rematar los monopolos.

El tiempo disponible se restará de las horas de fabricación de los elementos, se tomará como referencia al octógono puesto es el que más tiempo conlleva realizar y las otras actividades se las puede hacer en paralelo. En conclusión, se tiene lo siguiente.

Tiempo disponible: 24:00:00 horas

Tiempo Fabricación Octógonos: 21:59:05 horas.

Tiempo Disponible-Tiempo Octógono.

24:00:00 - 21:59:05

2:00:55 horas.

Demanda: 1 monopolo.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 2 horas con 55 segundos / 1 monopolo.

TT = 2, 02 h / monopolo.

TT = 2:00:55 h / monopolio.

Este valor demuestra que se debe rematar un monopolio en 2 horas y 55 segundos.

Ahora se calculará el tiempo real de rematado, en la siguiente tabla se tiene el resumen de los estudios realizados.

Tabla 46.

Tiempo Fabricación de Armado de Monopolio.

Tiempo de Soportes de Escaleras y Escalerillas.							
Pieza	C	P	A	Suelda	Suma	Grupo	Total
Embridado	-		-	5:50:32	5:50:32	1	5:50:32
Rematado	-	-	-	20:13:43	20:13:43	4	5:03:26
Accesorios	-	-	-	8:25:25	8:25:25	2	4:10:13
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 monopolio.							15:04:32
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de fabricación estándar 1 Monopolio							17:19:48
Nota 1:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • S: Suelda 							
Nota 2:							
Grupos de Trabajo conformados por dos personas, que realizan las todas las actividades antes mencionadas.							

El tiempo de ciclo estándar es de 17 horas, 19 minutos y 48 segundos.

Tiempo Estándar 1 Armado Monopolio:

17:19:48 h / monopolio

CT > TT
17:19:48 > 2:00:55

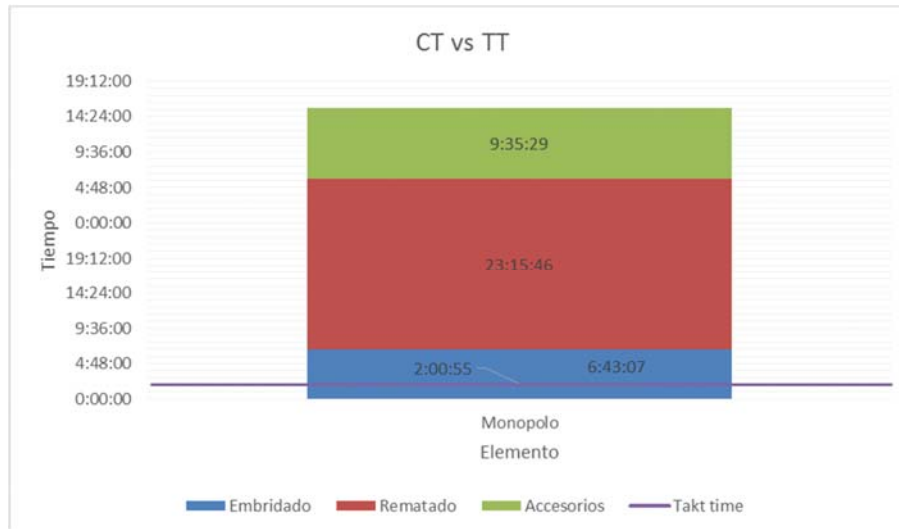


Figura 64. CT vs TT Armado de Monopolo Antes.

La línea de trabajo no puede cumplir con la demanda, esto se debe a que solo en el tiempo de fabricación de los elementos se ocupa el 92% del tiempo total disponible exigido por el cliente, lo cual nos indica que no se podría cumplir con lo ofrecido.

A pesar de que se ve que existe una gran diferencias de tiempo, en realidad el margen es poco debido a que muchas actividades se realizan en paralelo, es decir que no se tiene que esperar a que todos los elementos estén fabricados para comenzar con este proceso en la tabla 92 se observa que se requiere de media hora adicional para cumplir con lo establecido, este caso difiere con los soportes de antenas microondas, que a pesar de que mi tiempo de ciclo es menor al tiempo disponible, debido a la necesidad de uso del oxicorte, se necesita y una hora extra de producción .

Se observa que el rematado y el embridado son las actividades que mayor tiempo conlleva realizar, entre las dos suman el 70% del tiempo total de

fabricación por este motivo se realizará un estudio minucioso con el fin de identificar la mayor cantidad de desperdicios a si reducirlos a lo mínimo posible.

En las figuras 65 y 66 se representan los diagramas de pareto.

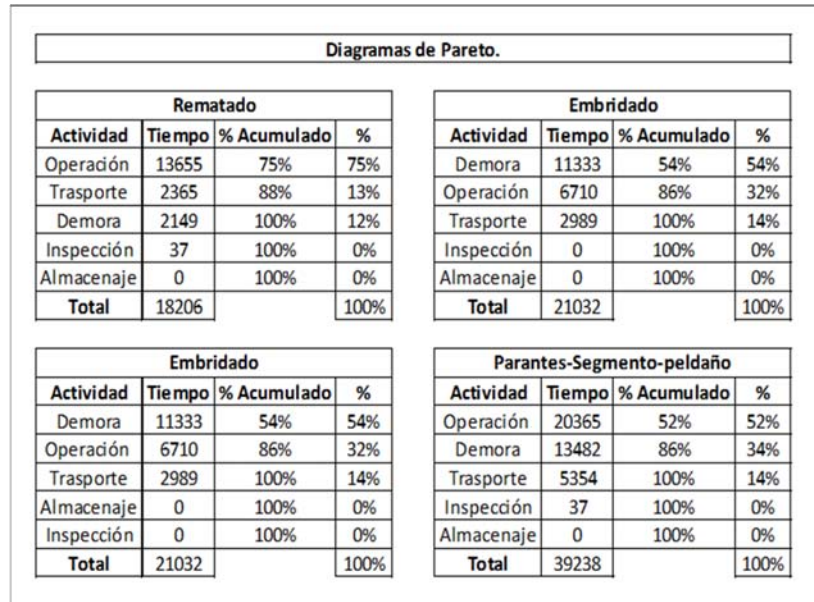


Figura 65. Tablas de Pareto Armado de Monopolo Antes.

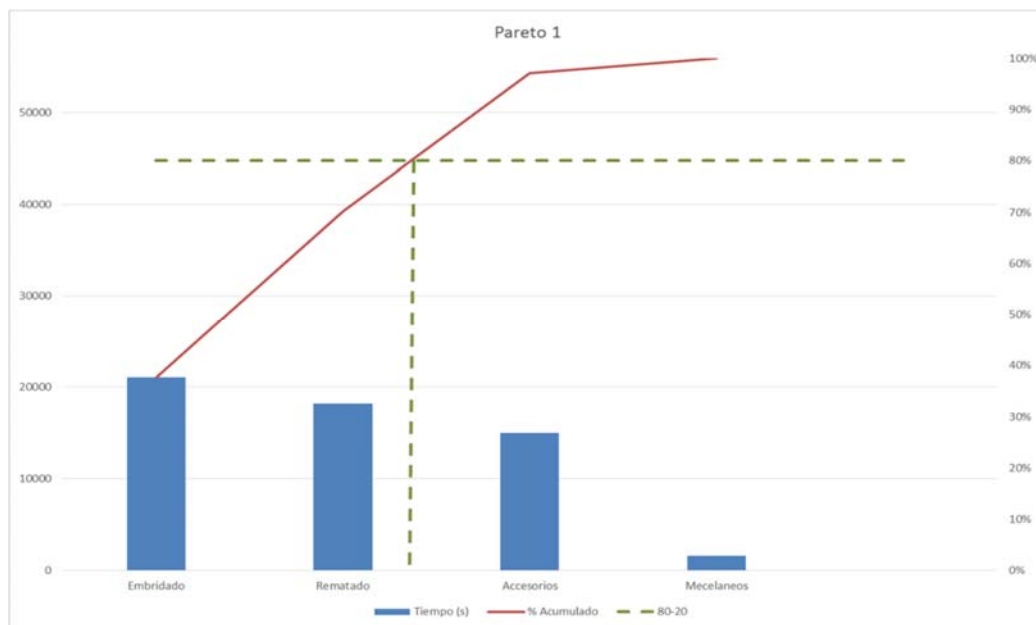


Figura 66. Pareto Componentes del Armado de Monopolo Antes.

En la tabla 47 observamos lo anteriormente expresado.

Tabla 47.

Tiempos por Actividades Armado de Monopolo.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Embridado	6710	-	2989	0	11333	21032
Rematado	13655	-	2365	37	2149	18206
Total	20365	0	5354	37	13482	39238

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

La mayor cantidad de desperdicios encontrados en este estudio va depender de la actividad a realizar, en el caso del embridado la demora abarca el 62% y el transporte 16%, mientras que la operación que agrega valor al producto es el 37% lo que indica que el 78% de tiempo es improductiva, por otro lado se tiene al rematado, donde el 75% del tiempo de fabricación es para la operación y el restante se divide en transporte, demora e inspección, en este caso las tareas que agregan valor al producto supera ampliamente a las que no, sin embargo y como se vio con anterioridad se debe reducir incluso el tiempo de operación con el fin de cumplir con la demanda.

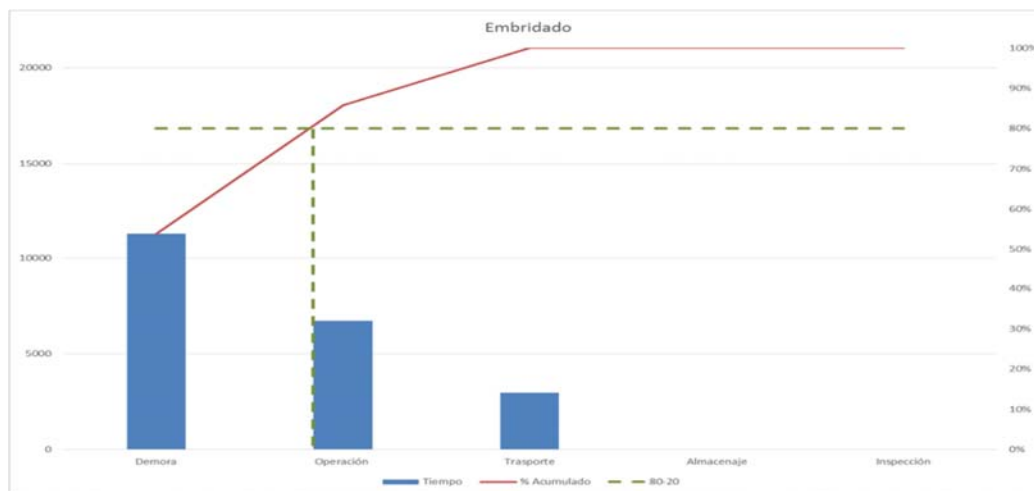


Figura 67. Pareto Embridado Antes.

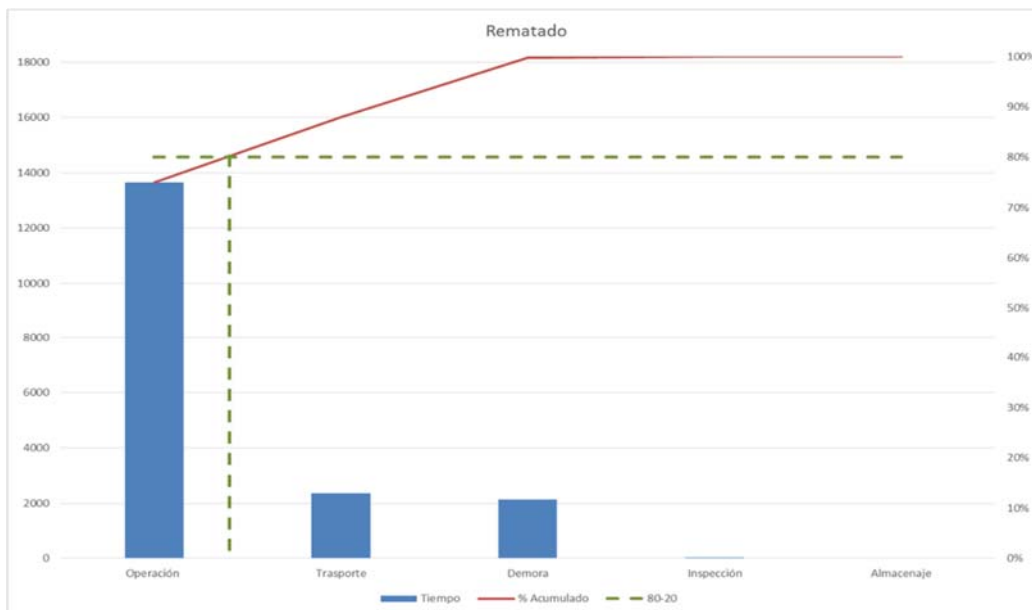


Figura 68. Pareto Rematado Monopolo Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso reducir el tiempo de transporte y demora para esto se realizará una reubicación de máquinas con el fin de reducir la distancia recorrida y generar orden y secuencia lógica en la línea, al realizar estos cambios, también se podría ver una mejora en los tiempos operativos debido a que el área de trabajo va a estar mejor acondicionada.

En los Anexos 10 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

3.2.1.8. Pintura

Finalmente llegamos a la pintura el cual es específico para el tipo de cliente, la funcionalidad de este es ayudar a la minimización con el medio ambiente una vez que este montado, esta actividad se la puede realizar en campo aunque lo más recomendable es en la planta ya que se tiene un ambiente mejor controlado, para este caso de estudio se tomara como referencia el segundo caso.

Comenzaremos con tabla de los recursos.

Tabla 48.

Recursos para el Pintado de Monopolo.

Producto:	Pintado de Monopolo
Materia Prima	Galones de Pintura Sintética, Adherente y Tiñer.
Mano de Obra:	3 Operarios: 2 Pintores y 1 Montacarguista
Máquinas	2 Pistolas de pintura y Montacargas.
Método:	Pintura
Especificaciones de Calidad:	Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

Después de que el monopolo llega del servicio externo de Galvanizado se procede a realizar un control de calidad del mismo, si este cumple con las especificaciones se procede a descargar los elementos y trasladarlos a área de pintura, donde dos operarios preparan la pintura con el tiñer y el adherente y la superficie a pintar, se comienza aplicando un capa de producto adherente conocida como washprime, se realiza una sola aplicación, se deja secar esta primera capa y se procede a la colación de la pintura mezclada con tiñer por especificaciones del cliente esta pintura debe ser blanco humo, se colocan 2 capas, dejando secar la primera para colocar la segunda, una vez bien colocada la pintura se realiza una última inspección de adherencia de la pintura y finalmente pasa al área de despacho de producto terminado en las figura 130 (página 22

2) y 140 página (234) se describe brevemente las actividades de pintura.

El acopio se lo realiza de acuerdo a como salgan las estructuras sin clasificación alguna, se procura que los accesorios sueltos estén siempre juntos a la estructura principal.

Ahora estudiaremos la distancia recorrida para el pintado, se considerará desde que el elemento se encuentra en área de carga y descarga hasta el acopio en producto terminado.

Tabla 49.
Distancia Recorrida de Pintado de Monopolo.

Distancia recorrida. (m)		
Actividad	Distancia (m)	Total (m)
Pintado	834,6	834,6
Nota: Se requiere recorrer 837,84 m para Rematar un Monopolo.		834,6

$$834,6 \times 110\% = 918 \text{ m}$$

A pesar que los 918 m no se los recorre en toda una jornada, ni tampoco lo realiza un solo trabajador u otro medio de transporte, el desperdicio aquí es bastante grande, además con lleva a que se pierda tiempo valioso de producción, particularmente en esta actividad el uso de equipos como montacargas y puente-grúas son indispensables.

Debido a que el pintado requiere que todos los elementos estén fabricados y galvanizados se requiere otorgarle una sola jornada de trabajo para cumplir con esta actividad.

Es por esto que el tiempo disponible de pintura es el siguiente:

Tiempo Disponible: 1 día x 8 horas de trabajo: 8:00:00.

Demanda: 1 monopolo pintado.

$$TT = \text{Tiempo disponible} / \text{Unidades demandas.}$$

$$TT = 8:00:00 \text{ horas} / 1 \text{ monopolo.}$$

$$TT = 8 \text{ h} / \text{ monopolo.}$$

Este valor demuestra que se debe pintar un monopolo en ocho horas.

Ahora se calculará el tiempo real de pintado, en la siguiente tabla se tiene el resumen de los estudios realizados.

Tabla 50.

Tiempo Fabricación de Pintado de Monopolo.

Tiempo de Soportes de Escaleras y Escalerillas.							
Pieza	C	P	A	Pintado	Suma	Grupo	Total
Monopolo	-	-	-	7:43:46	7:43:46	1	7:43:46
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 monopolo.							7:43:46
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de fabricación estándar 1 Monopolo							8:53:20

El tiempo de ciclo estándar es de 8 horas, 53 minutos y 20 segundos.

Tiempo Estándar 1 Armado Monopolo:

8:53:20 h / monopolo

CT > TT

8:53:20 > 8:00:00

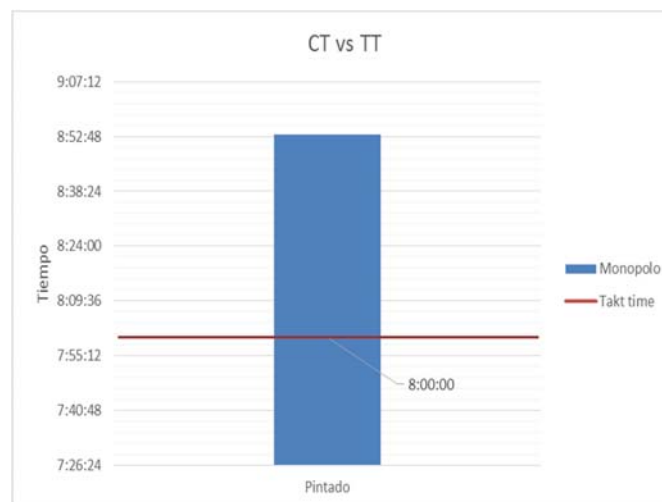


Figura 69. CT vs TT Pintado Antes.

Con el cuadro anterior se encontró que la línea de trabajo no puede cumplir con la demanda, puesto que el ciclo estándar es decir el tiempo real de pintado es mayor a lo disponible.

En la tabla 51 tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma.

Tabla 51.
Tiempos por Actividades Pintado de Monopolo.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Pintado	13519	0	4599	653	8983	27826
Total	13519	0	4599	653	8983	27826

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Trasporte.
I: Inspección.
D: Demora.

De acuerdo al cuadro anterior se tiene que la demora ocupa 32% del tiempo total de fabricación, por otro lado la operación abarca el 49% siendo casi la mitad, ahora como ya se lo vio es de vital importancia reducir todos los tiempos ya sean que agreguen o no valor debido que el tiempo disponible por el cliente es limitado en comparación con todos los procesos que se debe realizar para fabricar la estructura deseada.

Pareto Pintado			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Operación	13591	49%	49%
Demora	8983	81%	32%
Trasporte	4599	98%	17%
Inspección	653	100%	2%
Total	27826		100%

Figura 70. Tablas de Pareto Pintado Antes.

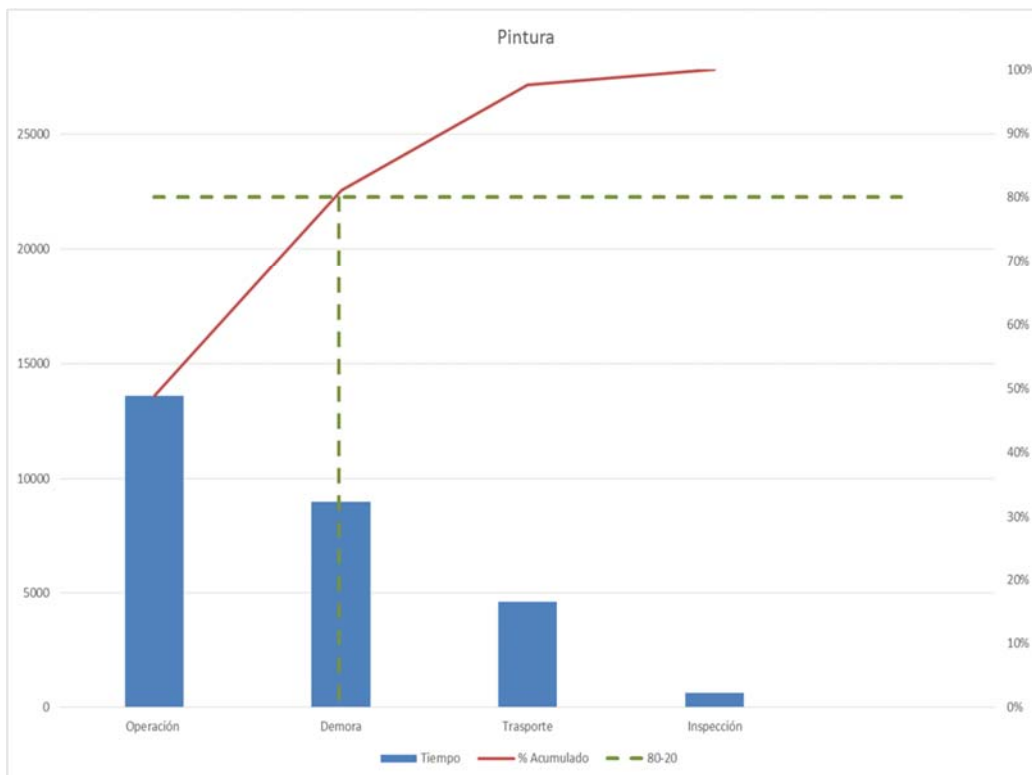


Figura 71. Pareto Pintura Antes.

Las mejoras propuestas y aplicadas en este trabajo van a ir en función de reducir los desperdicios presentados, en este caso reducir el tiempo de demora.

En los Anexos 11 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

En la siguiente tabla tiene un resumen general de los estudios realizados anteriormente.

Tabla 52.

Tabla Resumen Fabricación Monopolo Actual.

Resumen General de Elementos y Tiempos de Producción Actual.								
Número	Actividad	Componente	Nombre de Elementos	Número de Elementos Requeridos	Tiempo de Fabricación Antes	Tiempo Ponderado (%)	Peso de la Estructura (kg)	Peso Ponderado (%)
1	Fabricación	Cuerpo principal.	Bridas	9	5:45:10	5,73%	709,7	15,59%
2			Octógonos	5	21:59:05	21,89%	2336,16	51,31%
3			Refuerzos	72	2:29:01	2,47%	200,18	4,40%
4	Rematado		Embridado	1	6:43:07	6,69%	-	-
5			Rematado	1	5:48:57	5,79%	-	-
Sub-Total					42:45:20	43%	3246,04	71%
6	Fabricación	Accesorios	Escalera	1	5:54:29	5,88%	313,62	6,89%
7			Escalerilla	2	10:34:02	10,52%	233,16	5,12%
8			Soporte de Antena Celular	2	12:08:22	12,09%	467,66	10,27%
9			Soporte de Antena Microonda	2	10:06:26	10,06%	202,87	4,46%
10			Soporte de Baliza y Pararrayo	1	1:07:23	1,12%	27,49	0,60%
11			Soporte de Escalera y Escalerilla	30	4:08:44	4,13%	62,52	1,37%
12	Rematado	Accesorios	1	4:47:44	4,77%	-	-	
Sub-Total					48:47:10	49%	1307,32	29%
13	Pintado	Monopolo	Monopolo	1	8:53:20	8,85%	-	-
Sub-Total					8:53:20	2:07:27	-	-
Tiempo Total					100:25:50	100%	4553,36	100%

De acuerdo a la tabla anterior se requieren de ciento 100 horas, 25 minutos y 50 segundos para fabricar el monopolo, estas son horas efectivas de trabajo.

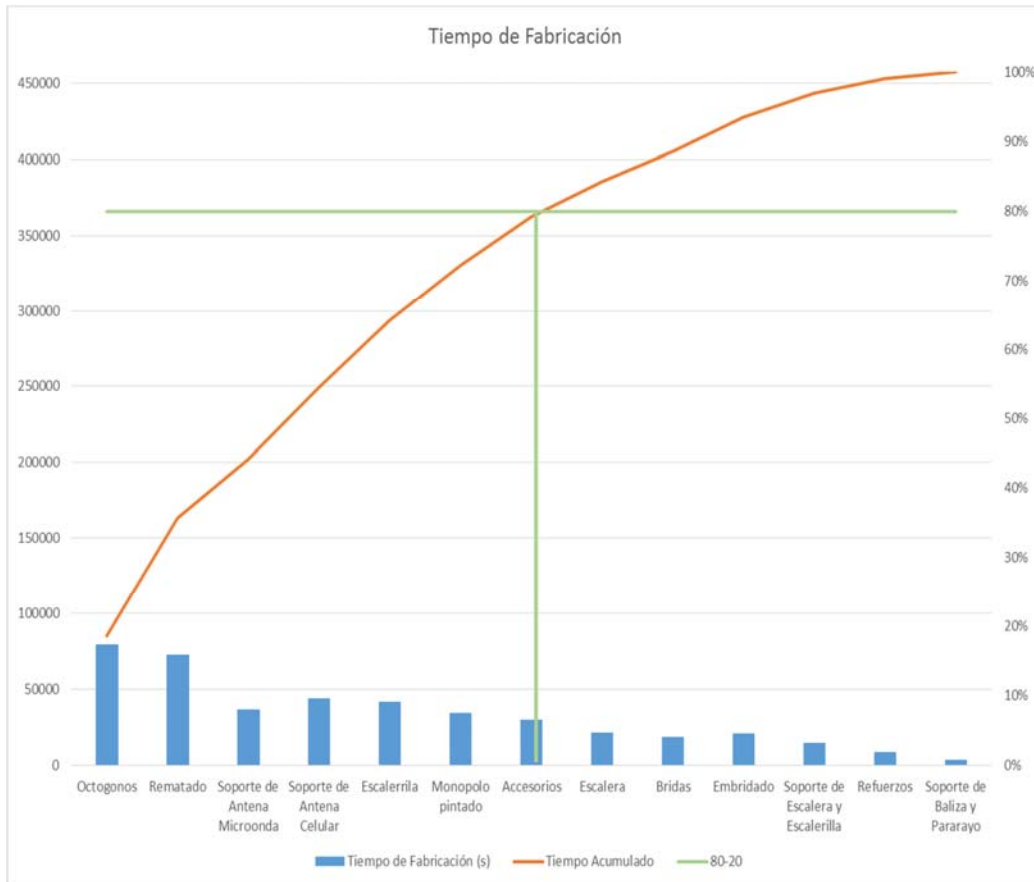


Figura 72. Pareto Fabricación de Monopolos Antes.

Otro dato revelador que se obtiene del estudio es que para fabricar el 71% del peso de la estructura se requiere el 47% del tiempo de fabricación, mientras que para apenas el 29% se ocupa el 45%.

En el capítulo siguiente observaremos como se realizaron las mejoras en función de los datos obtenidos previamente y como las implementaciones realizadas afectaron a la nueva línea de fabricación de Monopolos.

4. CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS PARA EL REDISEÑO DE LA LÍNEA DE FABRICACIÓN.

Se iniciará este capítulo conociendo que se optimizará los tiempos de producción en cada uno de los elementos.

Además, el diseño del monopolio va ser la misma que la anterior.

Como se conoce varios elementos pasa por la misma línea de fabricación, es decir que, al momento de realizar la reorganización de la ubicación de las máquinas, toda la línea se ve afectada como se lo verá a continuación.

En breves rasgos los cambios realizados fueron los siguientes.

- Reorganización de la ubicación de la maquinaria con el fin de un orden y secuencia lógica en todos los procesos de la planta, además se consiguió un incremento en la eficiencia de los equipos y del personal.
- Asignación de un área específica con el fin de fabricar soportes que son elementos de menor peso pero que conlleva realizar varias actividades.
- Habilitar maquinaria defectuosa con el fin de quitarle exceso de carga de trabajo como por ejemplo a los taladros y al oxicorte principalmente
- Se realizó una señalética de tránsito que genera mayor seguridad para transitar dentro de la planta, evitando accidentes de trabajo.

Los cambios realizados se los implanto considerando las siguientes restricciones.

- Tanto la máquina plegadora, el Oxicorte y la Cizalla CNC requieren una gran cantidad de recursos para moverlas de su posición actual, esto debido al peso y volumen de las misma.
- Otro factor a considerar es que existen puntos específicos de acceso a energía eléctrica a lo largo de toda la planta y además no todas las áreas están aptas para soportar las cargas de voltaje, lo que hace que

no se pueda agrupar un número determinado de máquinas en una determinada sección.

- Y por último para realizar los cambios no solo se pensó en la estructura que este trabajo hace referencia, sino que además en todos los productos que la empresa tiene la capacidad de producir, esto debido a que se utilizan los mismos recursos.

Todos los cambios aquí realizados no afectarán a la calidad del producto.

Como se mencionó se habilitó la maquinaria que por diversos motivos se encontraba fuera de servicio, en la siguiente tabla se verá los cambios realizados.

Tabla 53.
Inventario de máquinas después.

Cantidad	Nombre	Función	I	N	H	D
7	Compresores	Suministro de aire a presión para operación de máquinas como troqueles, plasma, entro otras.	X	-	4	3
1	Afiladora de brocas	Afilador de brocas.	X	-	0	1
1	Torno	Desbaste y rectificación de piezas.	-	x	0	1
2	Fresadora	Desbaste y rectificado de piezas.	-	x	0	2
5	Taladros de Pedestal	Perforación y avellanado.	X	-	3	2
3	Cizallas	Corte, perforación y desbaste de ángulos, flejes y/o varilla.	X	-	3	0
5	Troquel	Doblado y Plegado de platinas	X	-	2	2
3	Esmeriles	Desbaste, biselado y pulido de piezas	X	-	3	0
2	Tecles	Carga, descarga y traslado de elementos pesados	X	-	1	1
1	Plegadora	Doblado y plegado de elementos.	X	-	1	0
1	Oxyser	Corte de piezas.	X	-	1	0
2	Plasmas	Corte y Perforación	X	-	2	0
3	Cortadora de Tubo	Corte de Tubo y Ejes.	X	-	3	0

3	Montacargas	Carga, descarga y traslado de elementos pesados	X	-	2	1
2	Puente-grúa	Carga, descarga y traslado de elementos pesados	X	-	2	0
5	Soldadora eléctrica	Suelda por arco eléctrico	X	-	4	1
6	Soldadora Mig-Mag	Suelda por reacción Mig-Mag	X	-	5	1
1	Generador Trifásico	Generación de energía eléctrica	X	-	1	0
2	Trasformador	Estabilizador de energía	X	-	1	1
2	Plumas estáticas	Carga y descarga de elementos pesados.	X	-	2	0
2	Pistolas de Pintura	Pintar los elementos galvanizados.	x	-	2	0
58	TOTAL		19	2	42	16

I: Interviene: Se usa en el proceso de fabricación de monopolos.
N: No Interviene: No se usa en el proceso de fabricación de monopolos.
H: Habilitado: La máquina está disponible.
D: Deshabilitado: La máquina presenta algún tipo de avería y no se lo usar.

A continuación, describiremos las mejoras hechas para cada elemento.

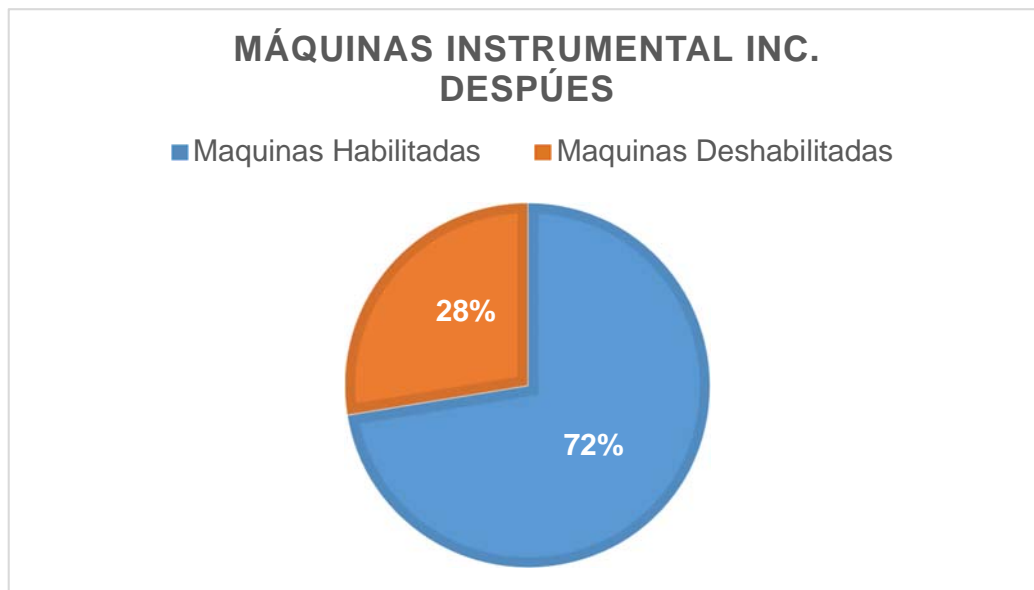


Figura 73 Máquinas Habilitadas INSTRUMENTAL INC. DESPUÉS

Como se aprecia en el diagrama de pastel ahora el 72% de las máquinas se encuentran habilitadas, con el de utilizarlas en la nueva línea de producción, se pusieron operativas 5 máquinas adicionales, las cuales son.

- 1 Taladro Vertical.
- 1 Montacargas.
- 1 Cizalla.
- 1 Compresor
- 1 Plasma

Todos estos equipos intervendrán con el fin de optimizar los tiempos en la línea de fabricación como se lo verá más adelante.

El método utilizado para el levantamiento de tiempo después de la intervención es exactamente el mismo que se realizó en el análisis de la situación actual de la empresa.

4.1. Elementos del Monopolo-Propuesta.

Ahora realizaremos el estudio para cada uno de los elementos que componen el monopolo y se los fabrica en la planta.

Para todos los estudios posteriores no se modificaron los diagramas de flujo debido a que se seguirá realizando los mismos procesos, sin embargo, tanto la tabla de asignación de recursos como el layout, sufrirán variaciones dependiendo del tipo de modificaciones que se realice, esto se lo verá para cada elemento en particular.

Al igual que los estudios anteriores las distancias tomadas son ideales sin restricciones de por medio.

4.1.1. Escalera de Cable

Para la fabricación de este elemento se utilizará otra cizalla para el maquilado de parantes y travesaños independientemente, así como el uso de montacargas para los traslados de los ángulos y las escalerillas terminadas, por tanto, la nueva tabla de recursos queda de la siguiente forma.

Tabla 54.

Recursos para la fabricación de Escalerillas Después.

Producto:	Escalera para cable
Peso de MP:	8,478 kg por cada ángulo de 6m.
Materia Prima:	28 unidades de ángulo de acero estructural L30x3 y longitud 6m
Mano de Obra:	6 Operarios: 2 Cizallador, 2 Ayudante y 1 Soldador y 1 montacarguista
Máquinas	2 Cizalla semiautomática, Taladro Vertical, Soldas, Mesas de Ayuda y Montacargas.
Método:	Corte, perforado, avellanado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

En la figura 141 (página 235) se describe la nueva ruta que seguirán estos elementos, al contrastar con el layout anterior se encuentra que se mejoró la secuencia lógica de las actividades, tratando de minimizar los trasportes y movimientos innecesarios, además se buscó que las áreas de trabajo estén lo más libres posible con el fin de mejorar la operación de los equipos y manipulación de la materia prima como el producto terminado de gran volumen y peso.

Con estos cambios existirá una modificación tanto en las distancias recorridas como en el tiempo de fabricación.

Tabla 55.
Distancia Recorrida de Escalerilla Después.

Distancia recorrida. (m)				
Piezas	Distancia (m)	Total (m)	Escalerilla (30m)	Total (m)
Ángulos	59,18	59,18	2	118,36
Parantes	81,69	180,98	10	816.9
Travesaños	3,88	39,61	4	19.4
Segmento	112,57	-	1	112.57
Nota: Se requiere recorrer 1067m para fabricar una escalerilla, el monopoio al tener 2 se requiere del doble es decir de 2134m. <ul style="list-style-type: none"> • Un lote de 12 travesaños • Un lote de 5 segmentos por escalerillas. 				1067

Distancia ideal x 110% = Distancia real.

$$1067 \times 110\% = 1174 \text{ m}$$

$$2134 \times 110\% = 2348 \text{ m}$$

La disminución de la distancia recorrida ha sido de 4.3 km a 2.3 km, con un total de 2 km menos, esta disminución se da principalmente gracias a que las áreas están más cercas una con otras y el uso de montacargas para el traslado de ángulos.

Ahora nos enfocaremos en tomar los nuevos valores de la velocidad de fabricación.

Se tomará el mismo Takt time del estudio anterior puesto que ni la demanda ni el tiempo disponible han sido modificados

$$TT = 2,4 \text{ h / segmento.}$$

TT = 2:24:00 h / segmento.

Este dato indica que en dos horas con veinticuatro minutos se debe fabricar un segmento de escalerilla.

En la siguiente *Tabla 56* se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un segmento de escalerilla después de realizar los cambios:

Tabla 56.

Tiempos de Fabricación de Escalerilla Después.

Tiempo de Fabricación Escalerillas.							
Pieza	C	P	A	S	Suma	Piezas	Total
Parantes	0:13:25		0:06:36	-	0:20:01	1	0:20:01
Travesaños	0:7:39	-	-	-	0:7:39	1	0:7:39
Segmentos	-	-	-	0:16:33	0:16:33	-	0:16:33
Tiempo normal de fabricación por ciclo de un segmento.							0:44:13
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de ciclo estándar.							0:50:51
Segmentos Requeridos							10
Tiempo de fabricación total de escalerillas							8:28:29
Nota:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • S: Suelta 							

El tiempo de ciclo estándar de 50 minutos y 51 segundos.

CT < TT

0:50:51 < 2:24:00

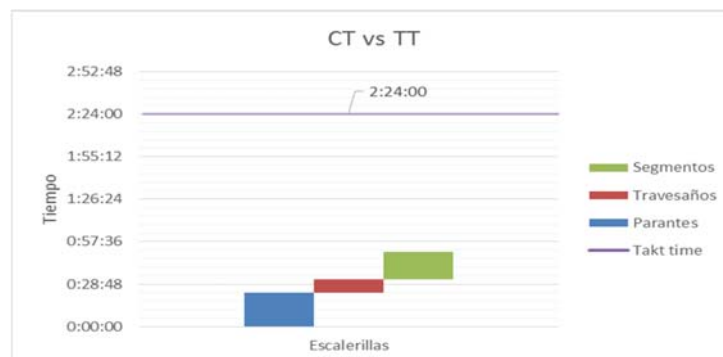


Figura 74. CT vs TT Escalerillas Después.

Ahora al comparar tanto el takt time con el tiempo ciclo estándar, encontramos que la línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el tiempo anterior y el actual es de 12 minutos y 33 segundos por cada segmento. Al ser 10 segmentos tenemos.

$$0:12:33 \times 10 = 2:05:33.$$

Una diferencia total de 2 horas, 5 minutos y 33 segundos, este tiempo se lo podrá ocupar para fabricar otros elementos del monopolio u otras estructuras.

En el estudio preliminar de estos elementos se concluyó que se reduciría tanto el tiempo de fabricación de los parantes, como el de suelda de segmentos ya que ocupaban el 80% del tiempo de fabricación.

Una vez hecho el estudio tenemos y a pesar de que se redujo el tiempo de fabricación entre los elementos anteriormente mencionados sigue estando el 80%, esto debido a que con los cambios realizados afecto a todas las piezas que componen la escalerilla.

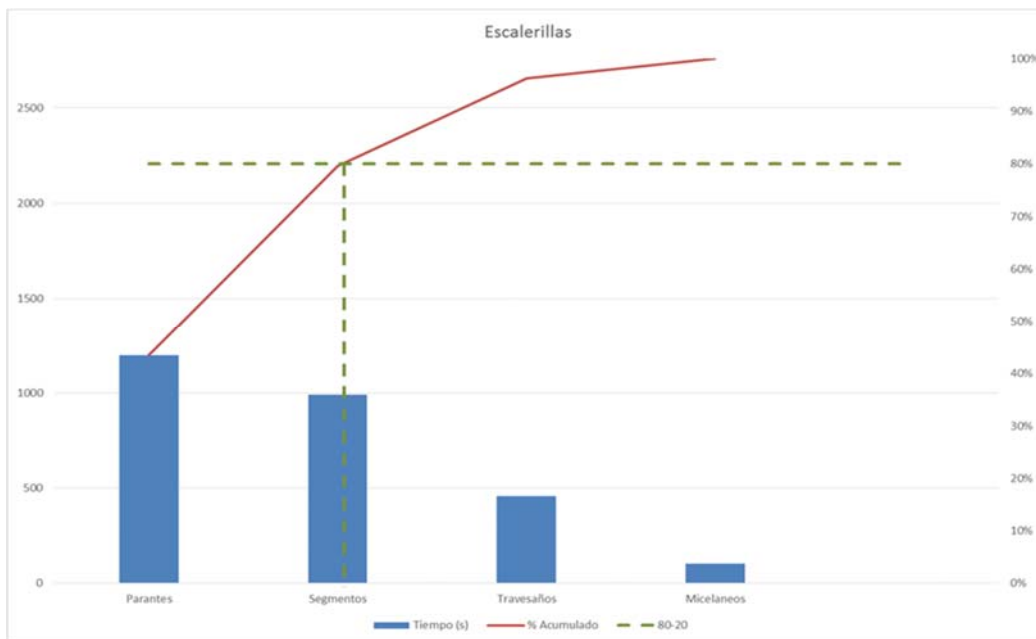


Figura 75. Pareto Componentes de Escalerillas Después.

Pero se hace evidente que los tiempos que no agregan valor se redujeron en comparación al estudio anterior como lo veremos en el siguiente cuadro.

En la siguiente *Tabla 57* tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 57.

Tiempos por Actividades Escalerillas Después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Parante	684	14	192	40	271	1201
Segmento	717	0	167	7	103	994
Total	1401	14	359	47	374	2195
O: Operación. A: Almacenaje. T: Transporte. I: Inspección. D: Demora.						

Se logró reducir a menos de la mitad el desperdicio en el cual se enfocaba este estudio, el transporte redujo de 745 segundos a 359, además el tiempo de demora también tuvo una pequeña disminución de 22 segundos. Con estas reducciones los porcentajes quedan de la siguiente manera, el 64% de tiempo efectivo de operación y solo un 36% en tiempos que no agregan valor en, pasando a ser el tiempo de espera el que mayor valor representa dentro de este grupo con 17%.

Cabe recalcar que el tiempo de operación también se redujo debido a que las áreas de operación están mejor adecuadas. En las figuras de la 76 a la 79 se encuentran los diagramas de Pareto.

Resumen de tablas de Pareto.											
Parante				Segemento				Parante-Segemento			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Operación	684	57%	57%	Operación	717	72%	72%	Operación	1401	64%	64%
Demora	271	80%	23%	Trasporte	167	89%	17%	Demora	373	81%	17%
Trasporte	192	96%	16%	Demora	102	99%	10%	Trasporte	359	97%	16%
Inspección	40	99%	3%	Inspección	7	100%	1%	Inspección	47	99%	2%
Almacenaje	14	100%	1%	Total	993		100%	Almacenaje	14	100%	1%
Total	1201		100%					Total	2194		100%

Figura 76. Tablas de Pareto Escalerillas Después.

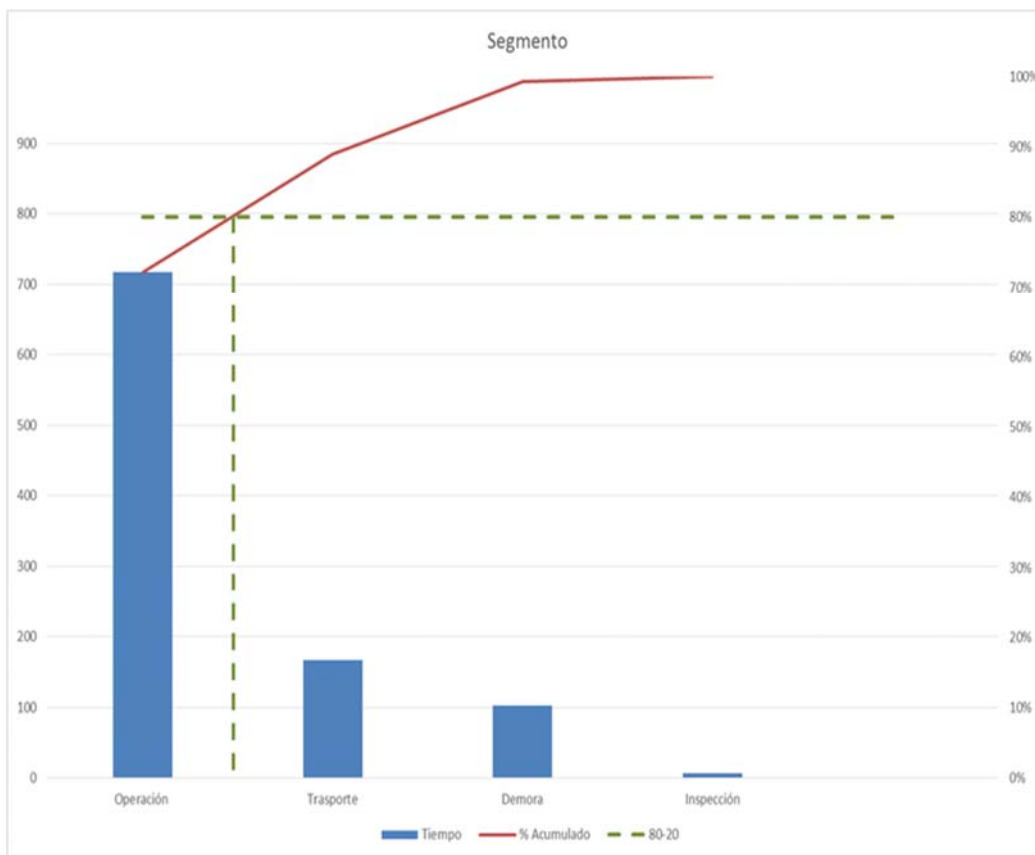


Figura 77. Pareto de Segmento Escalerilla Después.

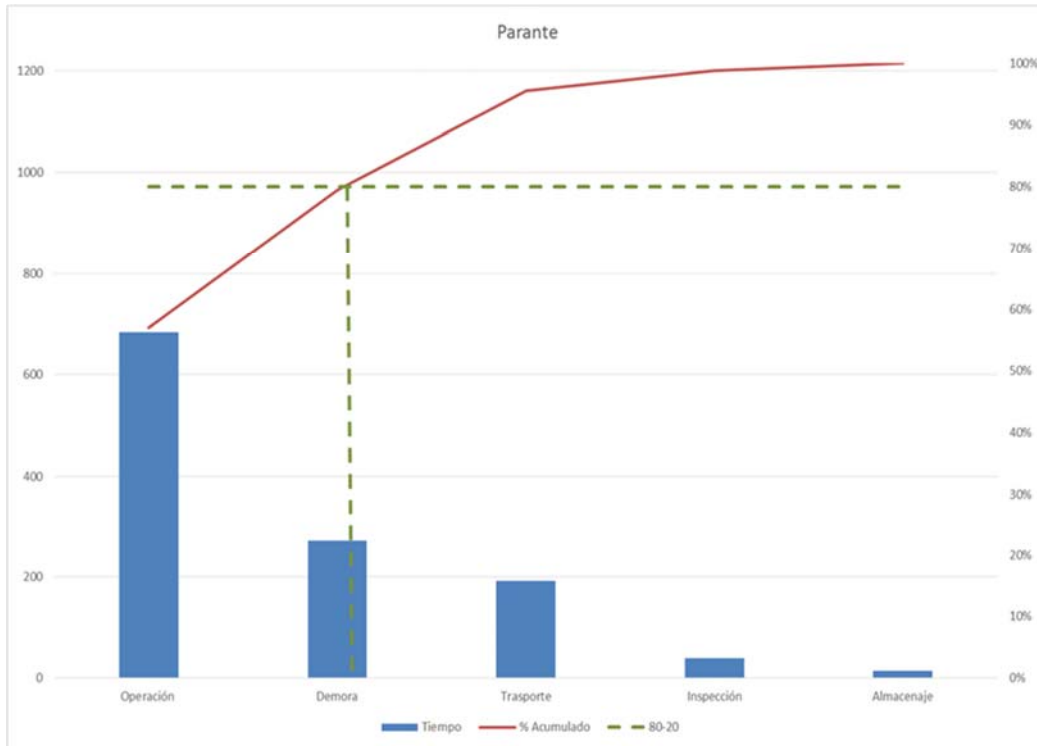


Figura 78. Pareto de Parante Después.

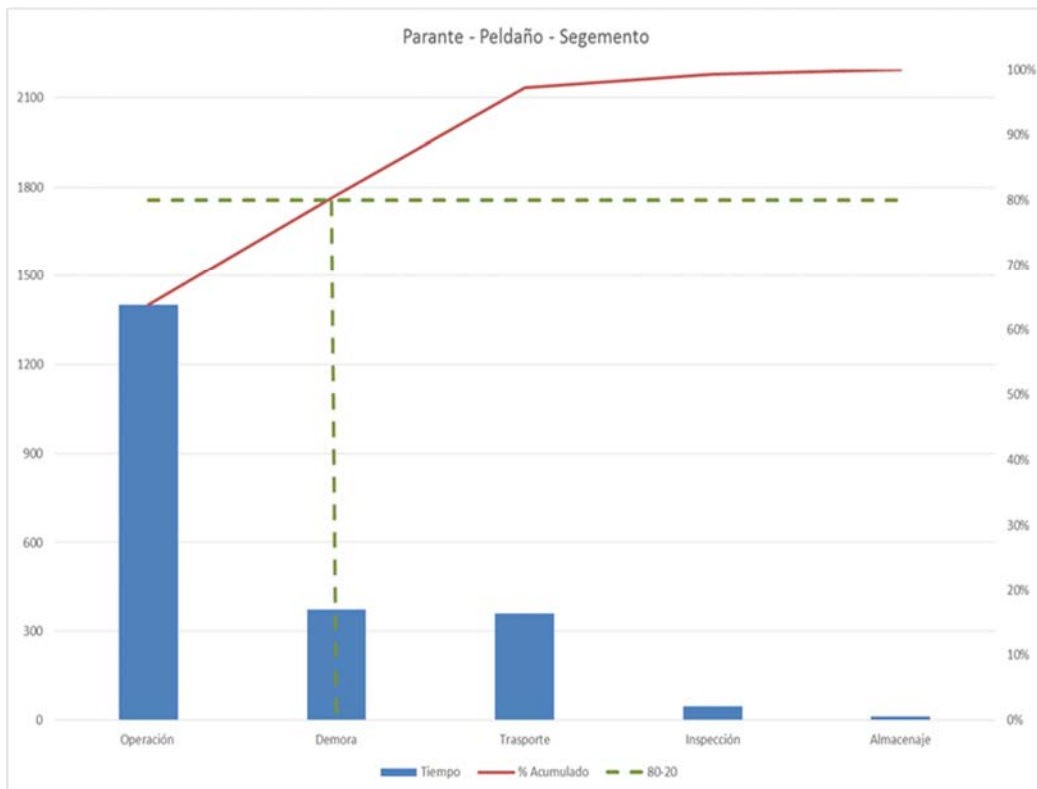


Figura 79. Pareto de Parante-Peldaño-Segemento de Escalerilla Después.

Las adecuaciones fueron las siguientes.

- Mayor espacio libre de operación.
- Uso de enchufe exclusivo para una suelda, evitando cables regados por el suelo.
- Un área exclusiva de ensamblaje evita que se realicen otros trabajos, generando un alto grado de inseguridad, al ser trabajos de alto riegos, lo que provoca desconcentración en las actividades de trabajo.

En los Anexos 12 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.2. Escalera de Personal

Aquí se aplicará el mismo principio que en el caso de escalera de cable, en este caso se utilizará otra cizalla para la fabricación de parantes y peldaños independientemente, así como el uso de montacargas para los traslados de los ángulos, varillas y las escaleras terminadas, por tanto, la nueva tabla de recursos queda de la siguiente forma.

Tabla 58.

Recursos para la fabricación de Escaleras Después.

Producto:	Escalera para personal
Peso de MP:	8,04 kg por cada ángulo de 6m y 12 Kg por cada varilla de 6m.
Materia Prima:	10 unidades de ángulo de acero estructural L40x3 y longitud 6m y 8 Varillas de 3/4" y 6m de longitud.
Mano de Obra:	3 Operarios: 2 Cizallador, 2 Ayudante y 1 Soldador, 1 Montacarguista
Máquinas	2 Cizallas semi-automática, Taladro Vertical, Sueldas, Montacargas y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

En la figura 142 (página 236) se describe la nueva ruta que seguirán estos elementos, al contrastar con el layout anterior se encuentra que se mejoró la

secuencia lógica de las actividades, tratando de minimizar los trasportes y movimientos innecesarios, además se buscó que las áreas de trabajo estén lo más libres posible con el fin de mejorar la operación de los equipos y manipulación de la materia prima como el producto terminado de gran volumen y peso y por último se asignó maquinaria que se encontraba defectuosa para que colabore en los proceso de fabricación, específicamente con una cizalla extra, por otro lado no fue necesario el uso de un taladro vertical adicional para el avellanado debido a que el tiempo empleado en esta operación no representa una mayor restricción y se asignó otros elementos a ese recurso.

Las distancias recorridas se resumen en el siguiente cuadro.

Tabla 59.
Distancia Recorrida de Escaleras Después.

Distancia recorrida. (m)			
Piezas	Distancia (m)	Escalera (30 m)	Total (m)
Ángulos y Varillas	124	1	124
Parantes	81.69	10	816.9
Peldaños	3.88	4	69.6
Segmento	112.57	1	112.57
Nota: Se requiere recorrer 1574 m para fabricar una escalera.			1069

$$1069 \times 110\% = 1176 \text{ m}$$

La disminución de la distancia recorrida ha sido de 2.6 km a 1.2 km, con un total de 1.4 km menos, esta disminución se da principalmente gracias a que las áreas están más cercanas unas con otras y el uso de montacargas para el traslado de ángulos.

Ahora se tomará los nuevos valores de la velocidad de fabricación.

Se seguirá la misma metodología para obtener el Tak time del estudio anterior puesto se sigue considerando la restricción de que escaleras y escalerillas comparten recursos por tanto los tiempos disponibles disminuye.

Tiempo disponible: 24:00:00 – 8:28:29 = 15:31:31.

Demanda: 1 x 5 = 5 segmentos de escaleras.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 15 horas con 31 minutos y 31 segundos / 5 segmentos.

TT = 3,11 h / segmento.

TT = 3:06:18 h / segmento.

En la tabla 60 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un segmento de escalera después de realizar los cambios.

Tabla 60.

Tiempo Fabricación escalera después.

Tiempo de Fabricación Escaleras.							
Pieza	C	P	A	Suelda	Suma	Piezas	Total
Parantes	0:13:41		0:06:36	-	0:20:17	1	0:20:17
Peldaños	0:10:18	-	-	-	0:10:18	1	0:10:18
Segmentos	-	-	-	0:16:25	0:16:25	1	0:16:25
Tiempo normal de fabricación por ciclo de un segmento.							0:47:00
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de ciclo estándar.							0:54:03
Segmentos Requeridos							5
Tiempo de Fabricación Total de Escalera							4:30:15
Nota:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • S: Suelda 							

El tiempo de ciclo estándar de 54 minutos y 3 segundos.

CT < TT

0:54:03 < 3:06:18

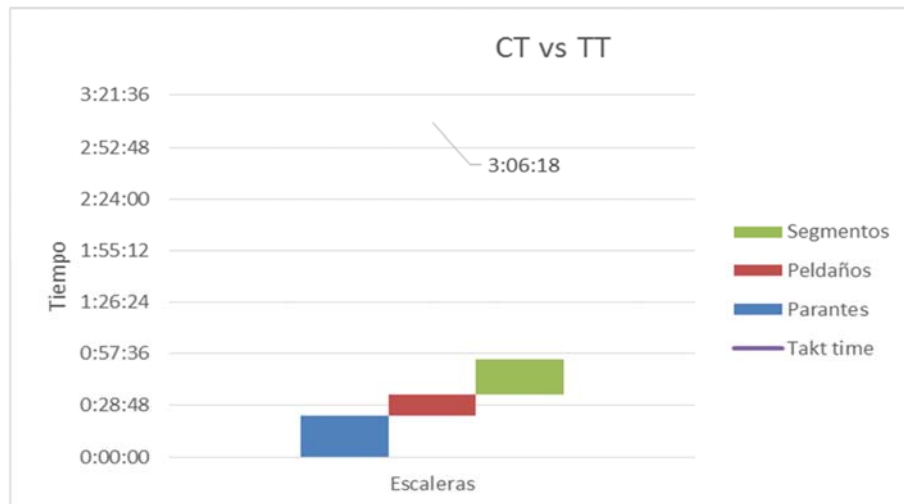


Figura 80. CT vs TT de Escalera Después.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el tiempo anterior y el actual es de 12 minutos y 33 segundos por cada segmento. Al ser 5 segmentos tenemos.

$$0:12:33 \times 5 = 1:24:15.$$

Una diferencia total de 1 horas, 24 minutos y 14 segundos, este tiempo se lo podrá ocupar para fabricar otros elementos del monopolio u otras estructuras.

En el estudio preliminar de estos elementos se concluyó que se reduciría tanto el tiempo de fabricación de los parantes, peldaños y la suelda de segmentos ya que entre los tres se ocupaban el 80% del tiempo de fabricación.

Una vez hecho el estudio se tiene que el 80% del tiempo de fabricación paso a los parantes y suelda de segmentos, esto debido a que con los cambios realizados afecto a todas las piezas que componen la escalera.

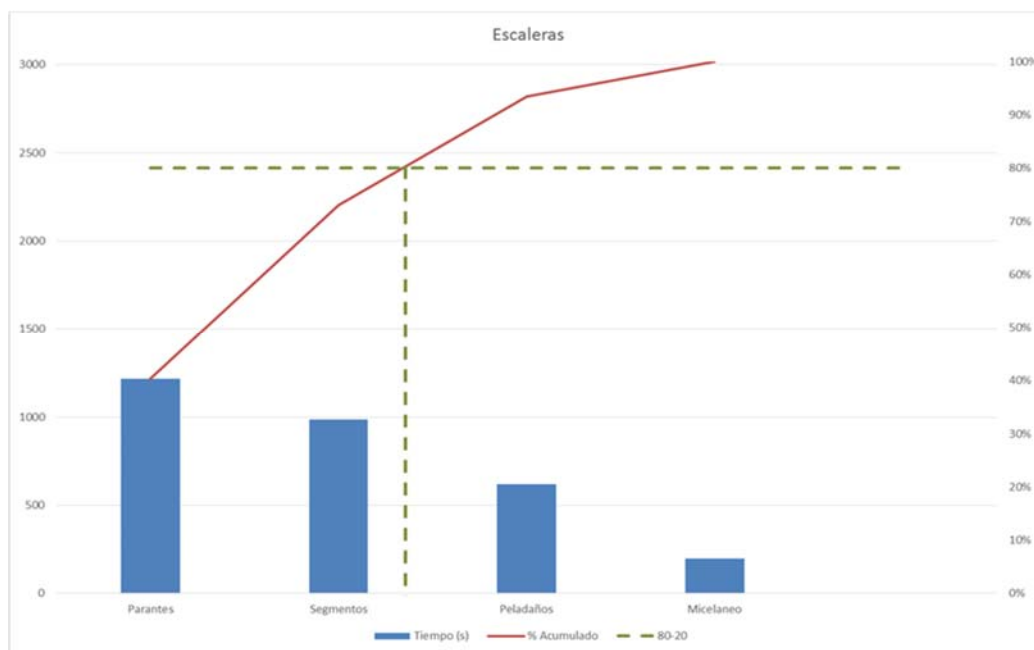


Figura 81. Pareto Componentes de Escalera Después.

Pero de igual manera se hace evidente que los tiempos que no agregan valor de se redujeron en comparación al estudio anterior como se lo verá en el siguiente cuadro.

En la siguiente *Tabla 61* tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 61.

Tiempos por actividades escaleras después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Parante	746	8	190	40	232	1216
Segmento	717	0	142	6	120	985
Total	1463	8	332	46	352	2201
O: Operación. A: Almacenaje. T: Transporte. I: Inspección. D: Demora.						

Como se mencionó se realizó el nuevo estudio en función de las actividades que ahora ocupan el 80% del tiempo de fabricación, conociendo que los peldaños tuvieron una reducción del 38% de su tiempo total de producción.

Tomando, Parantes y suelda de segmentos se logró reducir a menos de la mitad el desperdicio en el cual se enfocaba este estudio, el transporte redujo de 794 a 332 segundos, además el tiempo de demora también tuvo una pequeña disminución de 90 segundos. Con estas reducciones los porcentajes quedan de la siguiente manera. El 66% de tiempo efectivo de operación y solo un 34% en tiempos que no agregan valor, pasando a ser el tiempo de espera el que mayor valor representa dentro de este grupo con el 16%.

Cabe recalcar que el tiempo de operación también se redujo debido a que las áreas de operación están mejor adecuadas, estas mejoras son las mismas que en el proceso de escalerillas. De la figura 82 a la 85 se encuentran los diagramas de Pareto.

Resume de Cuadros de Pareto											
Parantes				Segmento				Parantes-Segmento			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Operación	746	61%	61%	Operación	717	73%	73%	Operación	1463	66%	66%
Demora	232	80%	19%	Demora	120	85%	12%	Demora	352	82%	16%
Trasporte	190	96%	16%	Trasporte	142	99%	14%	Trasporte	332	98%	15%
Inspección	40	99%	3%	Inspección	6	100%	1%	Inspección	46	100%	2%
Almacenaje	8	100%	1%	Total	985		100%	Almacenaje	8	100%	0%
Total	1216		100%					Total	2201		100%

Figura 82. Tablas de Pareto Escalera Después.

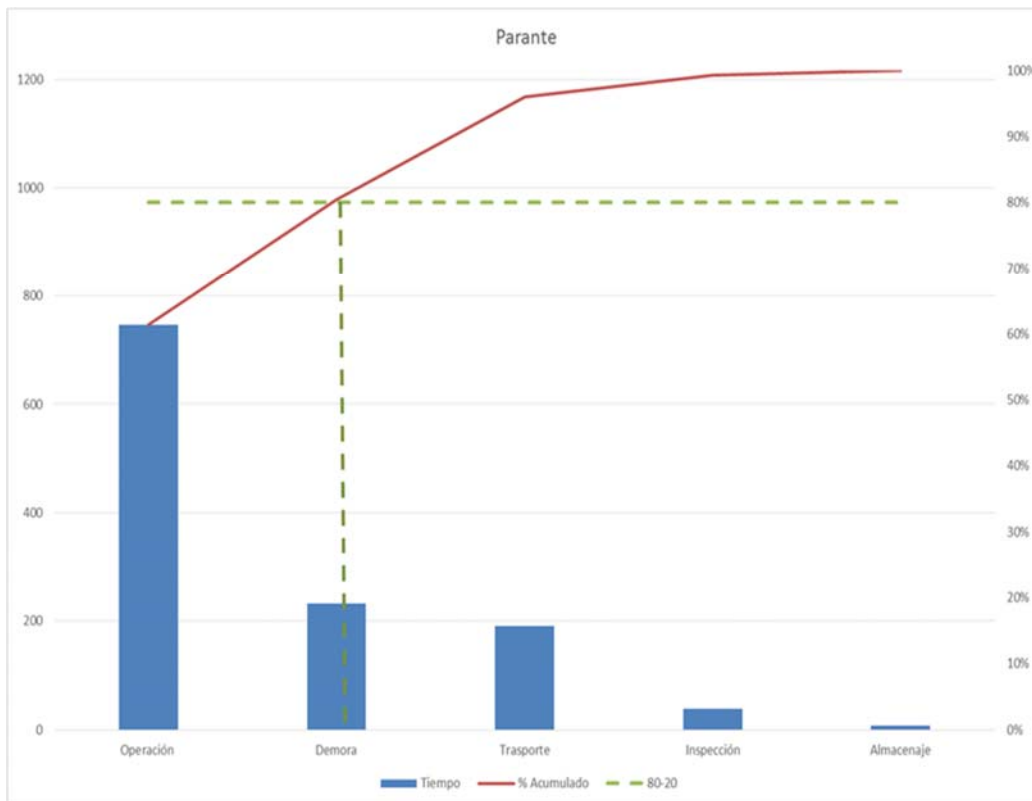


Figura 83. Pareto de Parante Después.

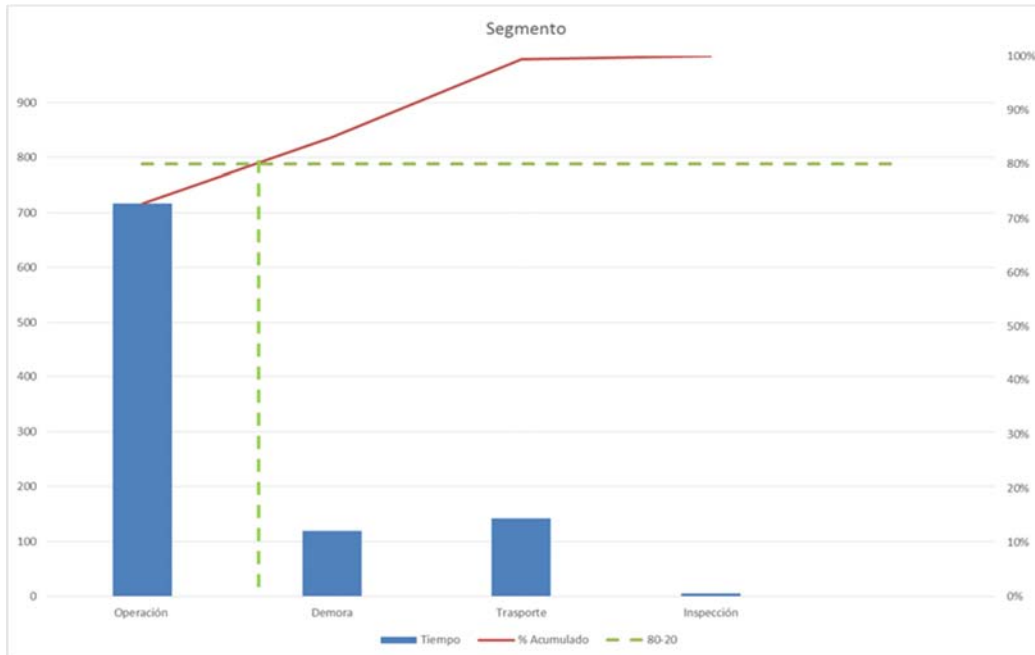


Figura 84. Pareto de Segmento Después.

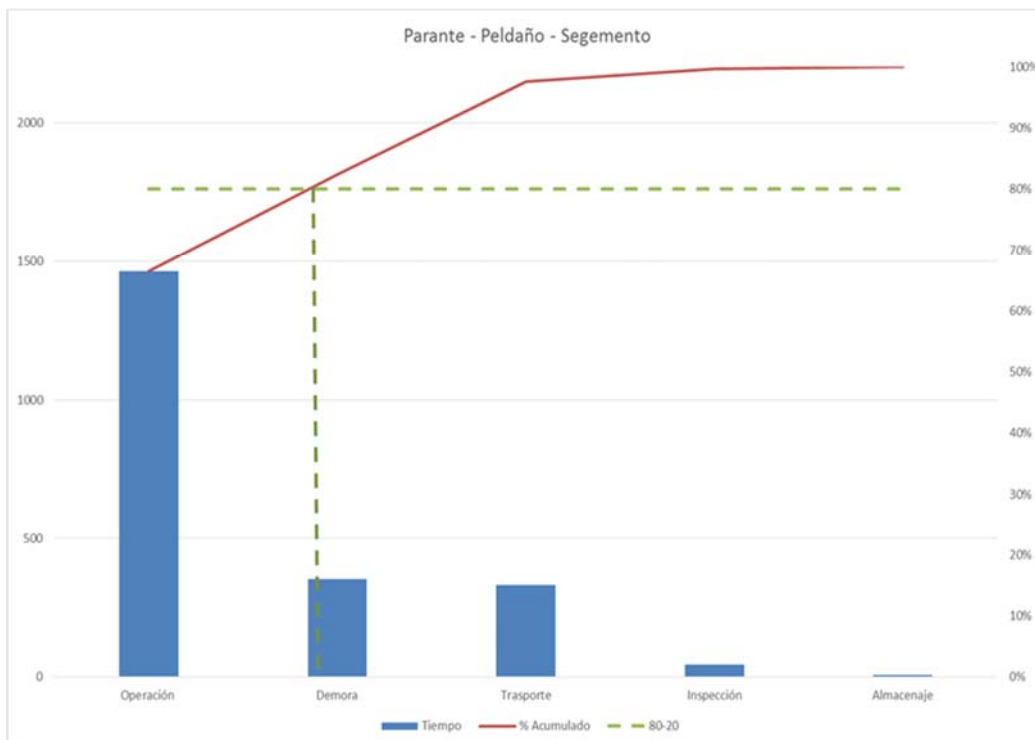


Figura 85. Pareto de Parante-Peldaño-Segemento de Escalera Después.

En los Anexos 13 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.3. Soportes de Escaleras y Escalerillas

Para este caso se asignaran la misma cantidad de recursos que el estudio anterior, sin embargo las máquinas a utilizar serán diferentes, se utilizará el área de fabricación de accesorios el cual está equipado con una cizalla semiautomática, un taladro vertical y una suelda, en esta sección también se fabrican unas piezas de las escaleras y escalerillas y se procede al ensamblaje de las mismas, al igual que los soporte, las camas de ayuda y las matrices son movibles es decir que se las cambia de acuerdo a la necesidad, adicional a esto se utiliza el montacargas para el traslado de la materia prima, por tanto la nueva tabla de recursos queda de la siguiente forma.

Tabla 62.

Recursos para la fabricación de Soportes de Escaleras y Escalerillas.

Producto:	Soportes de Escaleras y Escalerillas
Peso de MP:	8,478 kg por cada ángulo de 6m.
Materia Prima:	2 ángulos L75x6 y 3 ángulos L50x6.
Mano de Obra:	3 Operarios: 1 Cizallador, 1 Ayudante y 1 Soldador
Máquinas	Cizalla semiautomática, Taladro Vertical, Sueldas y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

En la figura 143 (página 237) se describe la nueva ruta que seguirán estos elementos, al contrastar con el layout anterior se encuentra que se mejoró sustancialmente la secuencia lógica de las actividades, tratando de minimizar los trasportes y movimientos innecesarios, además se buscó que las áreas de trabajo estén lo más libres posible con el fin de mejorar la operación de los equipos y la manipulación de la materia prima de gran volumen y peso, por otro lado se ocupó el taladro vertical del área de accesorio ya que al ser elementos pequeños se los puede manipular fácilmente y se les realiza el avellanado, este no era el caso de los parantes de los procesos anteriores.

Con estos cambios existirá una modificación tanto en las distancias recorridas como en el tiempo de fabricación.

Tabla 63.

Distancia Recorrida de Soportes de Escaleras y Escalerillas Después.

Distancia recorrida. (m)		
Piezas	Distancia (m)	Total (m)
Ángulos	49.52	49.52
Pieza 1	19.96	19.96
Pieza 2	16.26	16.26
Soportes	9.56	9.56
Nota: Se requiere recorrer 526 m para fabricar 30 soportes. Un lote de 30 Soportes Un lote de 20 Piezas 1 para escalera. Un lote de 40 Piezas 1 para escalerilla. Un lote de 10 Piezas 2 para escalera. Un lote de 15 Piezas 2 para escalerilla		89.3

$$89.3 \times 110\% = 98.23 \text{ m}$$

La disminución de la distancia recorrida ha sido de 548m a 98.2m, con un total de 450m menos, esta disminución se da principalmente gracias a que las áreas están más cercanas unas con otras y el uso de montacargas para el traslado de ángulos.

Ahora se obtendrá los nuevos valores de la velocidad de fabricación.

Se tomará la misma metodología para obtener el Tak time del estudio anterior puesto se seguirá considerando la restricción de que escaleras, escalerillas y sus soportes comparten recursos por tanto los tiempos disponibles disminuye.

Tiempo disponible: 24:00:00 – 12:58:44 = 11:01:06.

Demanda: 1 x 30 = 30 soportes.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 11 horas con 01 minutos y 06 segundos / 30 soportes.

TT = 0, 37 h / soporte.

TT = 0:22:02 h / soporte.

Este dato indica que en 22 minutos y 2 segundos se debe fabricar un soporte de escalera o escalerilla.

En la siguiente *tabla 64* se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un paquete de soportes:

Tabla 64.

Tiempo Fabricación de Soportes de Escaleras y Escalerillas Después.

Tiempo de Soportes de Escaleras y Escalerillas.							
Pieza	C	P	A	Suelda	Suma	Piezas	Total
1	0:27:37		0:29:55	-	0:57:26	1	0:57:26
2	0:08:53	-	-	-	0:08:53	1	0:08:53
Soportes	-	-	-	1:51:02	1:51:02	1	1:51:02
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 30 soportes.							2:57:21
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de fabricación estándar 30 soportes							3:23:57
Tiempo de fabricación estándar 1 soporte							0:06:48
Nota:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • S: Suelda 							

El tiempo de ciclo estándar de 3 horas, 23 minutos y 57 segundos.

Para fabricar un soporte se requiere de 6 minutos con 48 segundos.

CT < TT

0:6:48 < 0:22:06

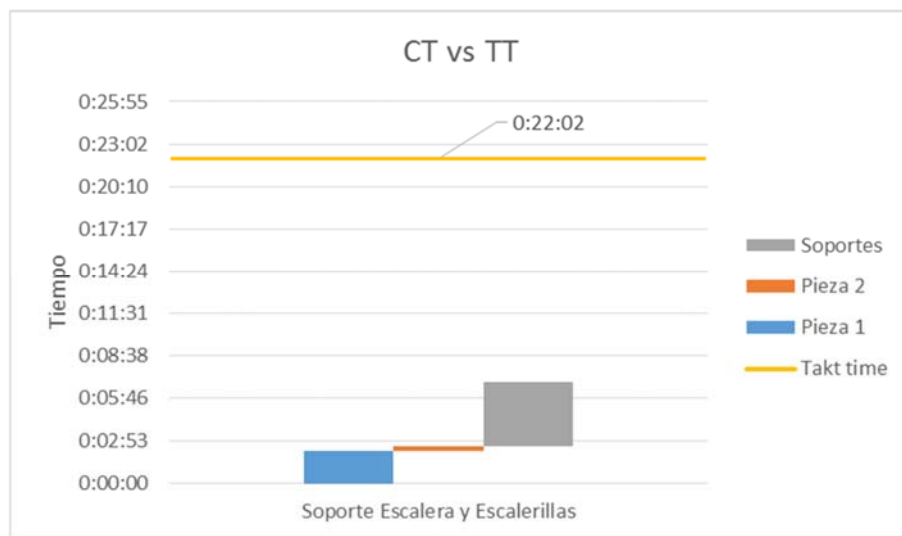


Figura 86. CT vs TT Soporte de Escalera y Escalerilla Después.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el tiempo anterior y el actual es de 1 minuto y 29 segundos por cada soporte. Al ser 30 soportes tenemos.

$$0:01:29 \times 30 = 0:44:33.$$

Una diferencia total de 44 minutos y 33 segundos, este tiempo se lo podrá ocupar para fabricar otros elementos del monopolio u otras estructuras.

En el estudio preliminar de estos elementos se concluyó que se reduciría tanto el tiempo de fabricación de las piezas 1 y la suelda de los soportes ya que entre los dos se ocupaban el 80% del tiempo de fabricación.

Una vez hecho el estudio se tiene que a pesar de que se redujo el tiempo de fabricación, los proceso que siguen predominando es la suelda de los soportes y la fabricación de piezas 1 con el 80% del tiempo de fabricación, esto debido a que con los cambios realizados afecto a todas las piezas que componen el soporte.

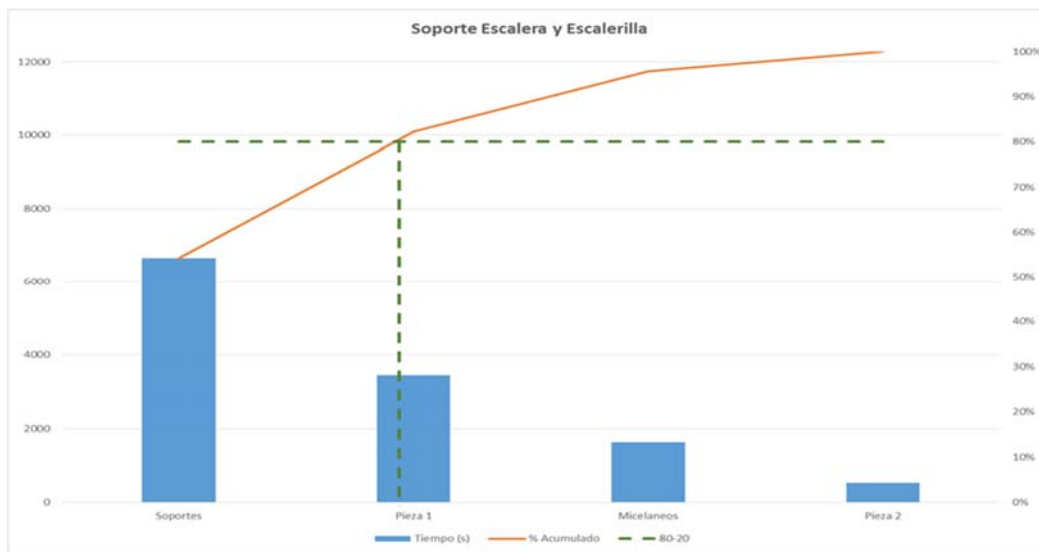


Figura 87. Componentes de Soporte de Escalera y Escalera Después.

Pero de igual manera se hace evidente que los tiempos que no agregan valor se redujeron en comparación al estudio anterior como lo veremos en el siguiente cuadro.

En la siguiente *Tabla 65* tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma:

Tabla 65.

Tiempos por Actividades Soportes Escaleras y Escalerillas Después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Soporte	4476	-	492	316	1378	6662
Pieza 1	1650	8	130	199	1459	3446
Total	6126	8	622	515	2837	10108

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Trasporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Como se aprecia la reducción de los tiempos de espera no es relevante, sin embargo en la evaluación general las mejoras son sustanciales, como por ejemplo reducir el 48% del tiempo del trasporte o el 10% del tiempo de fabricación, como se lo vera en las siguientes figuras. De la figura 88 al 91 se encuentran los diagramas de pareto.

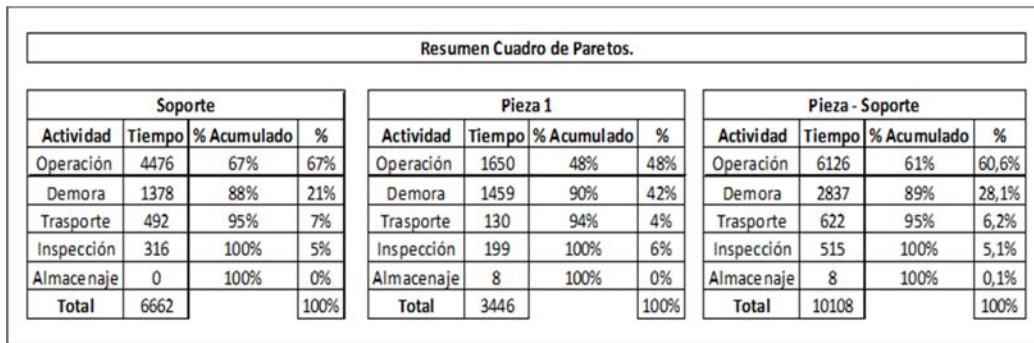


Figura 88. Tablas de Pareto Soportes de Escalera y Escalerilla Después.

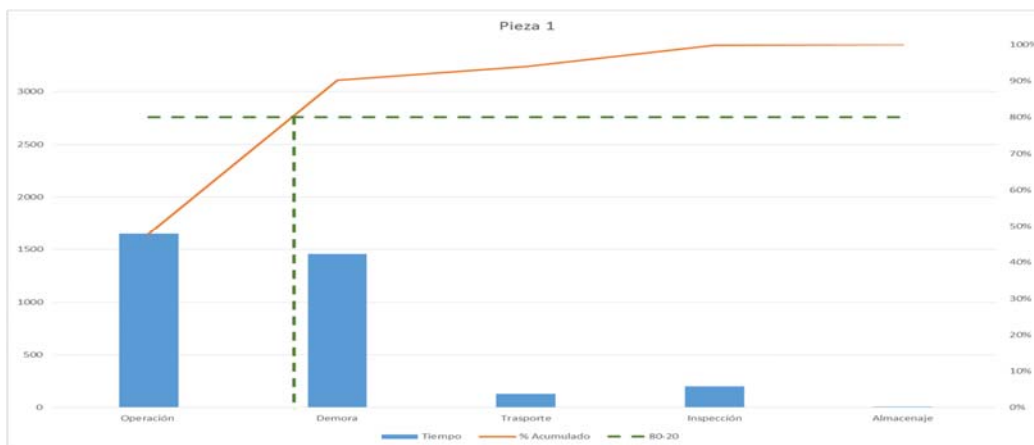


Figura 89. Pareto Pieza 1 Después.

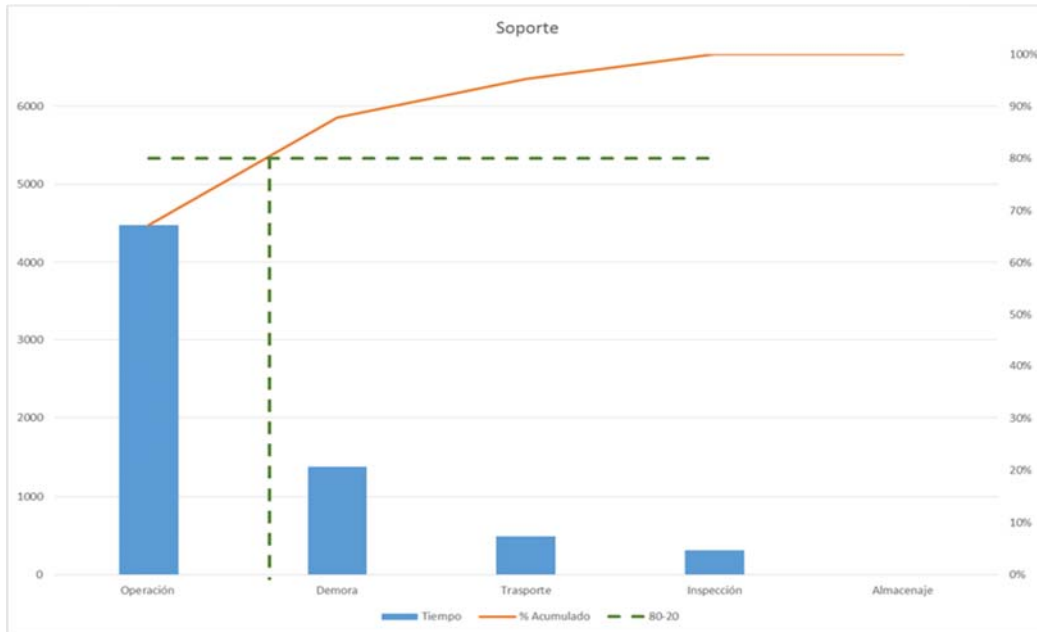


Figura 90. Pareto de Soporte de Escalera y Escalerilla Después.

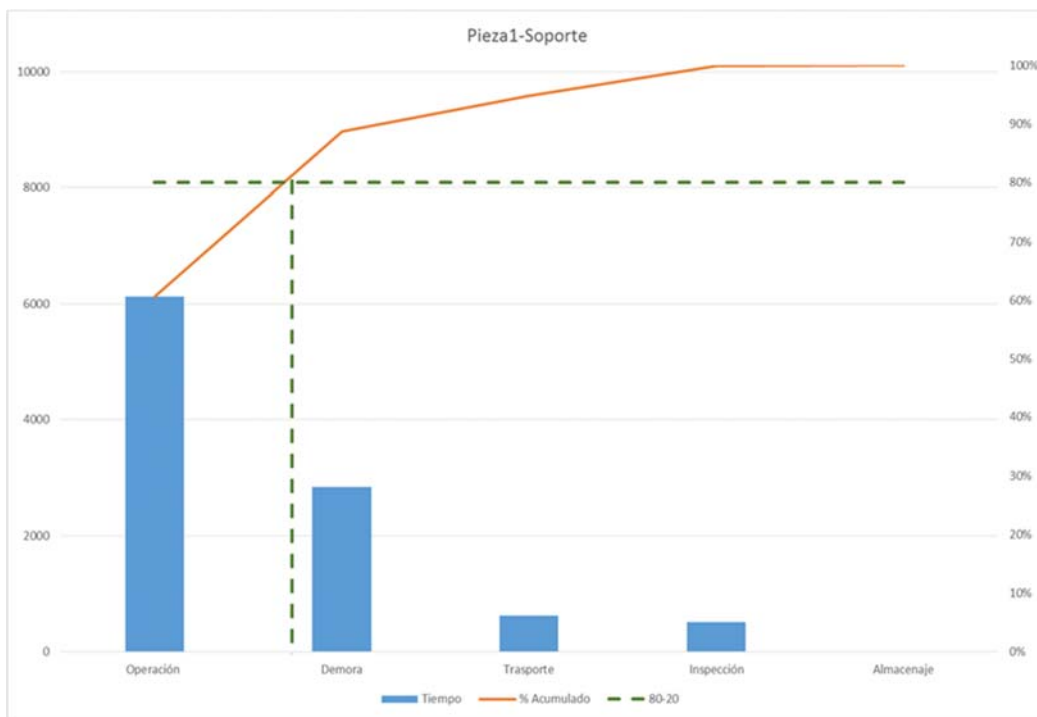


Figura 91. Pareto Pieza 1-Soporte de Escalera y Escalerilla Después.

En los Anexos 14 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.4. Soporte para Antena

4.1.4.1 Soporte Antenas Microondas

Para estos elementos se hará uso de uno de los plasmas para el corte de flejes, en sustitución del oxicorte, esto debido a que como se apreció en el estudio anterior la carga de trabajo que tenía que soportar el oxicorte, era excesiva lo que hacía que los elementos como estos tenga retrasos en la línea de operación al esperar el corte de las piezas ya mencionadas, para esto se asignó un área que quedo libre después de la reorganización de las cizallas, esta se encuentra a lado de la cierra circular, además se reubicó la máquina roladora, la cual dobla los flejes esta requiere se le asigne un teclé manual para realizar estas operaciones, la posición en la que encontraba este equipo estaba muy aislado de toda línea de producción, así que se le asignó un espacio cercano a la línea, esto sin afectar a otras actividades, además se utilizará el montacargas de los elementos más pesados, por tanto la nueva tabla de recursos queda de la siguiente forma.

Tabla 66.

Recursos utilizados en Soportes de Antena Microondas Después.

Producto:	Soportes Antena Microonda
Peso de MP:	40,32 kg por cada tubo de 6m
Materia Prima:	Retazos de plancha de 6mm, Tubo de acero estructural L30x3 y longitud 6m.
Mano de Obra:	12 Operarios: 1 Plasma, 1 Oxicorte 5 Ayudantes 1 Soldador 1 Cizalla 1 Montacarguista 1 Tronzadora 1 Roladora.
Máquinas	Plasma, Montacargas, Puente-grúa, Cizalla semiautomática, Roladora, Taladro Vertical, Sueldas y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado, Rolado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

En la figura 144 (página 238) se describe la nueva ruta que seguirán estos elementos.

Con estos cambios existirá una modificación tanto en las distancias recorridas como en el tiempo de fabricación.

Tabla 67.

Distancia recorrida. (m)			
Piezas	Distancia (m)		Total (m)
Planchas	66.66		66.66
Tubos	57.5		57.5
Flejes y Placas	56.7	24.34	81.04
Polos y Tubos	57.39		57.39
Soportes	132,80		132,80
Se requiere recorrer 416m para fabricar un soporte, debido a que el requerimiento es de 2 se necesita 832m.			416
3	Un lote de 20 Placas		
4	Un lote de 4 Flejes.		
5	Un lote de 3 Polos.		
6	Un lote de 12 Tubos.		
7	Un soporte.		

Distancia Recorrida de Soportes de Antena Microonda Después.

$$416 \times 110\% = 458 \text{ m}$$

$$832 \times 110\% = 916 \text{ m}$$

La disminución de la distancia recorrida ha sido de 916 km a 1.03 km, con un total de 116m menos, esta disminución se da principalmente gracias a que las áreas están más cercanas unas con otras y el uso de montacargas para el traslado de las piezas.

Ahora el análisis se enfoca en tomar los nuevos valores de la velocidad de fabricación.

Se tomará la misma metodología para obtener el Tak time del estudio preliminar a la intervención.

Tiempo disponible: 8 h x 3 días = 24:00:00.

Demanda: 1 x 2 = soportes de antenas celulares.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 24 horas / 2 soportes.

TT = 12 h / segmento.

TT = 12:0:0 h / segmento.

Este dato indica que en 12 horas, se debe fabricar un soporte de antena microonda.

En la tabla 68 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un soporte de antena microonda después de realizar los cambios.

Tabla 68.

Tiempo de fabricación de soporte de antena microonda después.

Tiempo de soportes de antena microonda.								
Pieza	C	P	A	D	Suelda	Suma	Piezas	Total
Fleje y Placa	0:41:44		0:24:06	1:27:12	-	2:33:02	1	2:33:02
Tubo y Polo	0:19:37	-	-		-	0:19:37	1	0:19:37
Soportes	-	-	-		0:46:44	0:46:44	1	0:46:44
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 soporte.								3:39:23
Porcentaje de tolerancias								115%
Tiempo de fabricación estándar 1 soporte								4:12:17
Tiempo de fabricación estándar 2 soporte								8:24:35
Nota:								
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • D: Dobles • S: Suelda 								

El tiempo de ciclo estándar es de 4 horas, 12 minutos y 17 segundos.

$$CT < TT$$

$$4:12:17 < 12:0:00$$

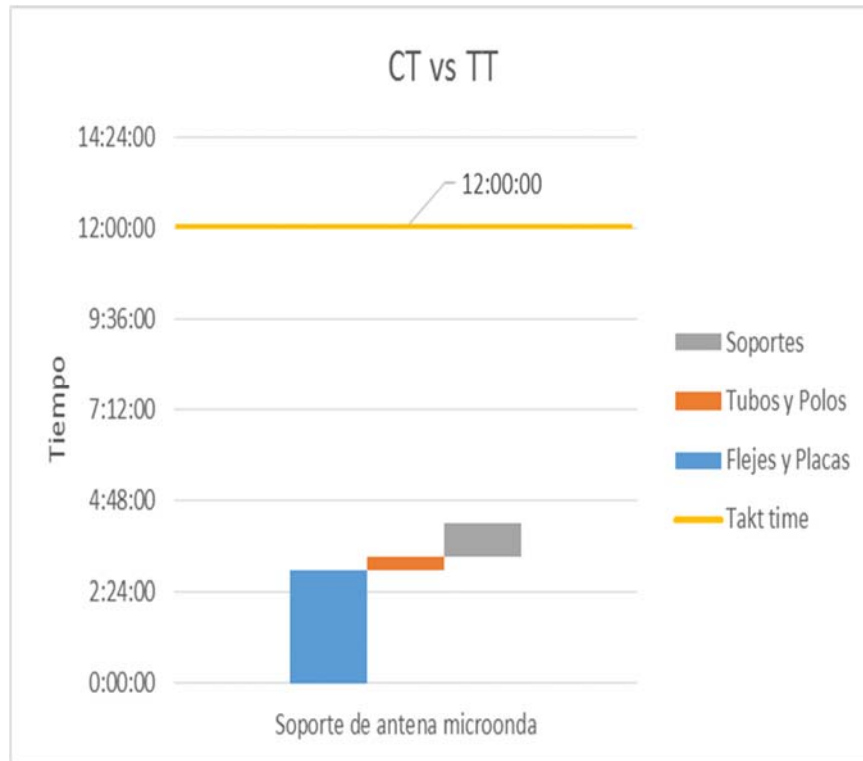


Figura 92. CT vs TT Soporte de Antena Microondas Después.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el tiempo anterior y el actual es de 51 minutos y 6 segundos por cada soporte. Al ser 2 soportes tenemos.

$$0:51:06 \times 2 = 1:42:12.$$

Una diferencia total de 1 horas, 42 minutos y 12 segundos, este tiempo se lo podrá ocupar para fabricar otros elementos del monopolo u otras estructuras.

En el estudio preliminar de estos elementos se concluyó que se reduciría tanto el tiempo de fabricación de flejes y placas ya que estos ocupaban el 80% del tiempo de fabricación.

Una vez hecho el estudio se tiene que el tiempo de fabricación de los flejes y placas se redujo del 70% al 63%, sin embargo, el tiempo de los polos se vio aumentado en 4 puntos debido a que con la nueva reubicación de ensamblaje estos tiene que recorrer una mayor distancia, pero como veremos más adelante este pequeño incremento se vuelve despreciable si lo comparamos con todas las ventajas que se obtuvo.

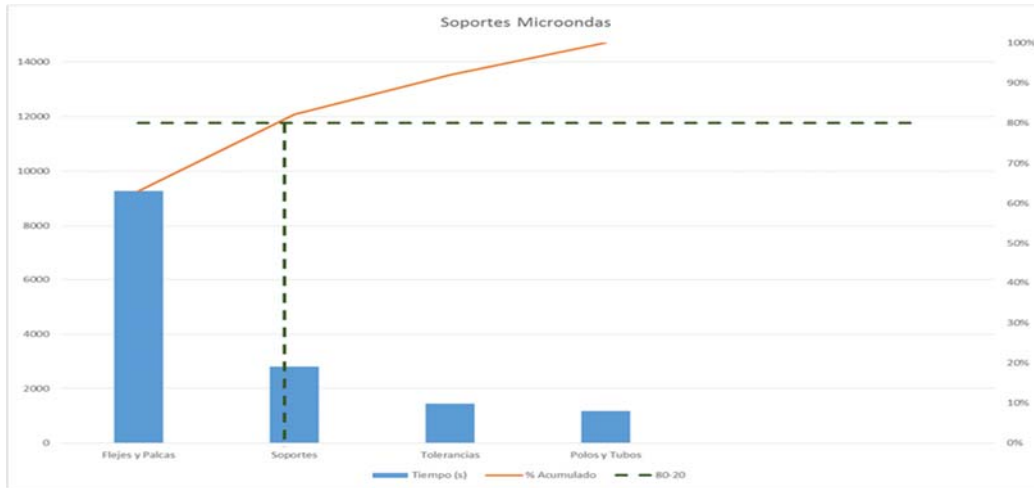


Figura 93. Pareto de Componentes de Antena Microondas Después.

Con estas mejoras se hace evidente que los tiempos que no agregan valor se redujeron en comparación al estudio anterior como lo se verá en el siguiente cuadro.

En la tabla 69 tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 69.
Tiempos por Actividades Soportes Antena Microonda Después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Flejes y Placas	5971	-	1304	949	3951	12175
Total	5971	-	1304	949	3951	12175

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Se obtuvo una optimización del tiempo de demora del 53% y 51% en el transporte por lo cual la reorganización de máquinas como la reasignación de recursos cumplen con la mejora propuesta anteriormente.

Cuadro Pareto de Flejes y Placas			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Operación	5714	62%	62%
Demora	1838	82%	20%
Trasporte	645	89%	7%
Inspección	985	100%	11%
Almacenaje	0	100%	0%
Total	9182		100%

Figura 94. Tabla Soporte de Antena Microonda Después.

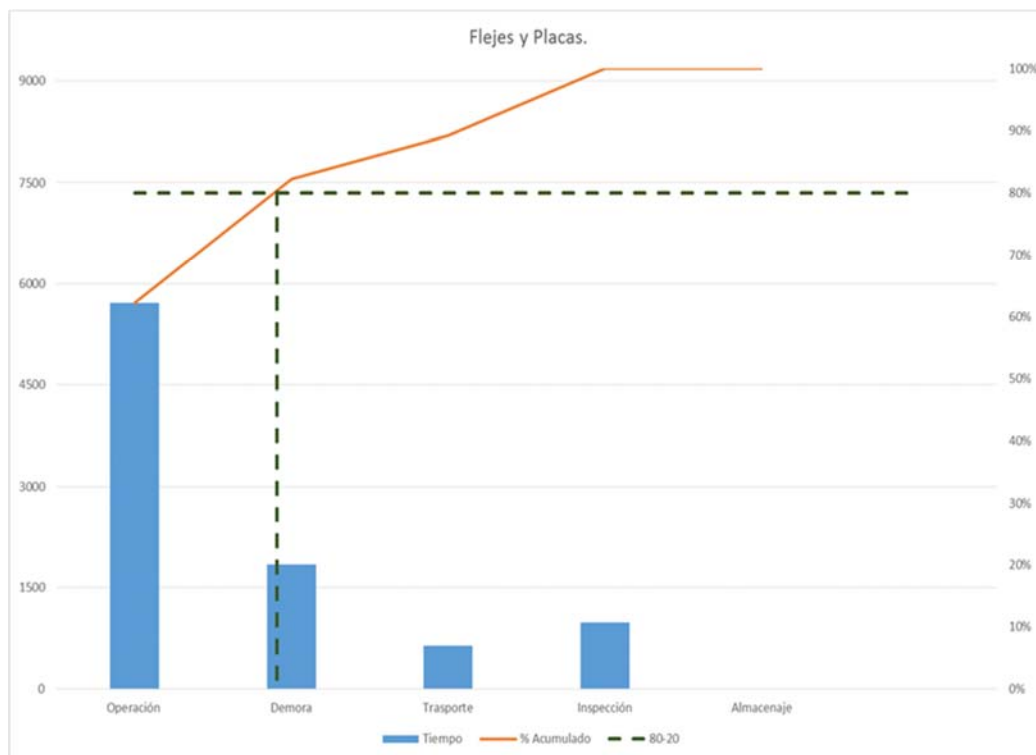


Figura 95. Pareto Flejes y Placas Después.

En los Anexos 15 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.4.2 Soporte de Antena Celulares

Los cambios realizados para el estudio anterior servirán para la fabricación de este elemento, además se ocupará la cizalla que se utiliza para cortar los parantes de las escaleras y escalerillas para el corte de ángulos y se utilizará el montacargas para el traslado de los elementos más pesados, por tanto, la nueva tabla de recursos queda de la siguiente forma.

Tabla 70.

Recursos utilizados en soportes de Antena Celular Después.

Producto:	Soportes Antena Celulares
Peso de MP:	40,32 kg por cada tubo de 6m, Ángulos de 8.04kg de 6m
Materia Prima:	Retazos de plancha de 6mm, 4 Tubos y 2 ángulos de acero estructural L30x3 y longitud 6m.
Mano de Obra:	10 Operarios: 1 Oxicorte, 1 Plasma 6 Ayudantes 1 Soldador 1 Montacarguista 1 Tronzadora, 1 Roladora y 1 Cizalla.
Máquinas	Oxicorte, Plasma, Montacargas, Puente-grúa, Cizalla semiautomática, Roladora, Taladro Vertical, Sueldas y Mesas de Ayuda.
Método:	Corte, perforado, avellanado, Rolado y suelda.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

En la figura 145 (página 239) se describe la nueva ruta que seguirán estos elementos.

Con los cambios realizados la distancia recorrida estará sujeto a cambios.

Tabla 71.

Distancia Recorrida de Soportes de Antena Celular Después.

Distancia recorrida. (m)		
Piezas	Distancia (m)	Total (m)
Planchas	67,49	67,49
Tubos	73.53	73.53

Flejes y Placas	49.98	247.43	140,62
Polos	133.18		247.43
Soportes	132,14		132,14
Ángulos	98.25		98.25
Se requiere recorrer 819 m para fabricar un soporte, debido a que el requerimiento es de 2 se necesita 1637m.			819
8	Un lote de 20 Placas		
9	Un lote de 4 Flejes.		
10	Un lote de 3 Polos.		
11	Un lote de 12 Tubos.		
12	Un soporte.		

$$819 \times 110\% = 900 \text{ m}$$

$$1637 \times 110\% = 1801$$

La disminución de la distancia recorrida ha sido de 1118 m a 900 km, con un total de 217m menos, esta disminución se da principalmente gracias a que las áreas están más cercanas unas con otras y el uso de montacargas para el traslado de las piezas.

Ahora se obtendrá los nuevos valores de la velocidad de fabricación.

Se debe considerar que el tiempo disponible se reducirá debido a que se usa los mismos recursos que para la fabricación de soporte de antena microonda.

Tiempo disponible: 8 h x 3 días = 24:00:00.

24:00:00 – 08:24:35

15:35:25

Demanda: 1 x 2 = soportes de antenas celulares.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 15:35:25 horas / 2 soportes.

TT = 7:47:43 h / segmento.

TT = 7.8 h / segmento.

Este dato indica que, en 7 horas, 47 minutos y 43 segundos, se debe fabricar un soporte de antena celular.

En la tabla 72 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un segmento de escalera después de realizar los cambios.

Tabla 72.

Tiempo de Fabricación de Soporte de Antena Celular Después.

Tiempo de Soportes de Antena Celular.								
Pieza	C	P	A	D	Suelda	Suma	Piezas	Total
Fleje y Placa	0:42:28		0:15:03	1:27:12	-	2:24:23	1	2:24:23
Polo	0:7:41		-		-	0:7:41	1	0:7:41
Ángulos	0:33:20		0:15:03			0:48:23	1	0:48:23
Soportes	-	-	-		0:47:20	0:47:20	1	0:47:20
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 soporte.								4:07:47
Porcentaje de tolerancias								115%
Tiempo de fabricación estándar 1 soporte								4:44:57
Tiempo de fabricación estándar 2 soporte								9:29:54
Nota:								
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • D: Dobles • S: Suelda 								

El tiempo de ciclo estándar es de 4 horas, 44 minutos y 57 segundos.

CT < TT
4:44:57 < 7:47:43

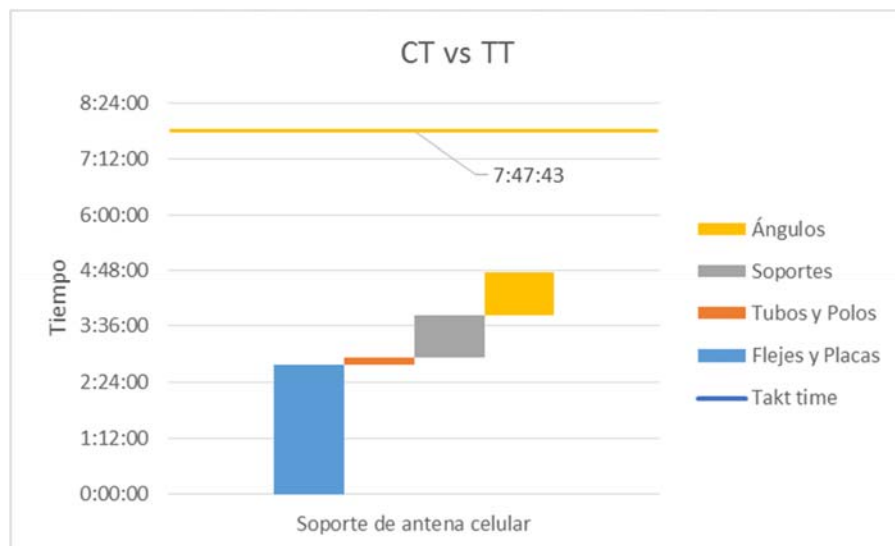


Figura 96. CT vs TT Soporte Antena Celular Después.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el tiempo anterior y el actual es de una 1, 18 minutos y 51 segundos por cada soporte. Al ser 2 soportes tenemos.

$$1:18:51 \times 2 = 2:37:42.$$

Una diferencia total de 2 horas, 37 minutos y 42 segundos, este tiempo se lo podrá ocupar para fabricar otros elementos del monopolio u otras estructuras.

En el estudio preliminar de estos elementos se concluyó que se reduciría tanto el tiempo de fabricación de flejes, placas y ángulos ya que estos ocupaban el 80% del tiempo de fabricación.

Una vez hecho el estudio se tiene que se redujo 4114 segundos del tiempo total de fabricación, siendo que los flejes, placas y ángulos representan el 89% de la optimización.

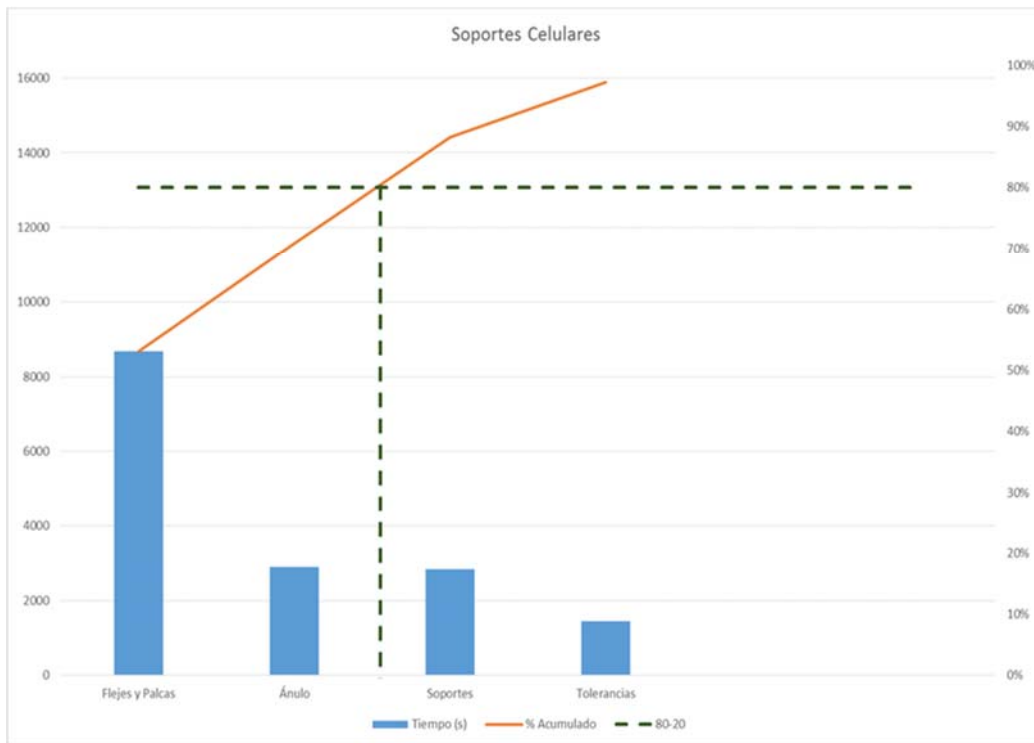


Figura 97. Pareto Componentes de Antenas Celulares Después.

Con estas mejoras se hace evidente que los tiempos que no agregan valor se redujeron en comparación al estudio anterior como lo se verá en el siguiente cuadro.

En la tabla 73 se tiene el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan.

Tabla 73.

Tiempos por Actividades Soportes Antena Celular.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Flejes y Placas	5610	-	459	766	1848	8683
Ángulos	1687	3	507	179	527	2903
Total	7297	3	966	945	3275	11586

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Con el cuadro anterior se concluye que existió una reducción tanto de los tiempos de transporte como de operación, a pesar de tener un ligero incremento en la demora, en el contexto general los cambios realizados mejoraron la línea de producción específicamente en los elementos estudiados en un 24%.

Cuadros de Pareto											
Soportes de Antena Celular			Flejes y Placas				Ángulo				
Pieza	Tiempo (s)	% Acumulado	Actividad	Tiempo	% Acumulad	%	Actividad	Tiempo	% Acumulad	%	
Flejes y Placas	8683	53%	Operación	5971	49%	49%	Operación	1687	58%	58%	
Ánulo	2903	18%	Demora	3345	76%	27%	Demora	527	76%	18%	
Soportes	2840	17%	Trasporte	1705	90%	14%	Trasporte	507	94%	17%	
Tolerancias	1451	9%	Inspección	1248	100%	10%	Inspección	179	100%	6%	
Polos y Tubos	461	3%	Almacenaje	0	100%	0%	Almacenaje	3	100%	0%	
Total	16338		Total	12269		100%	Total	2903		100%	

Figura 98. Tabla de Pareto Soporte de Antena Celular Después.

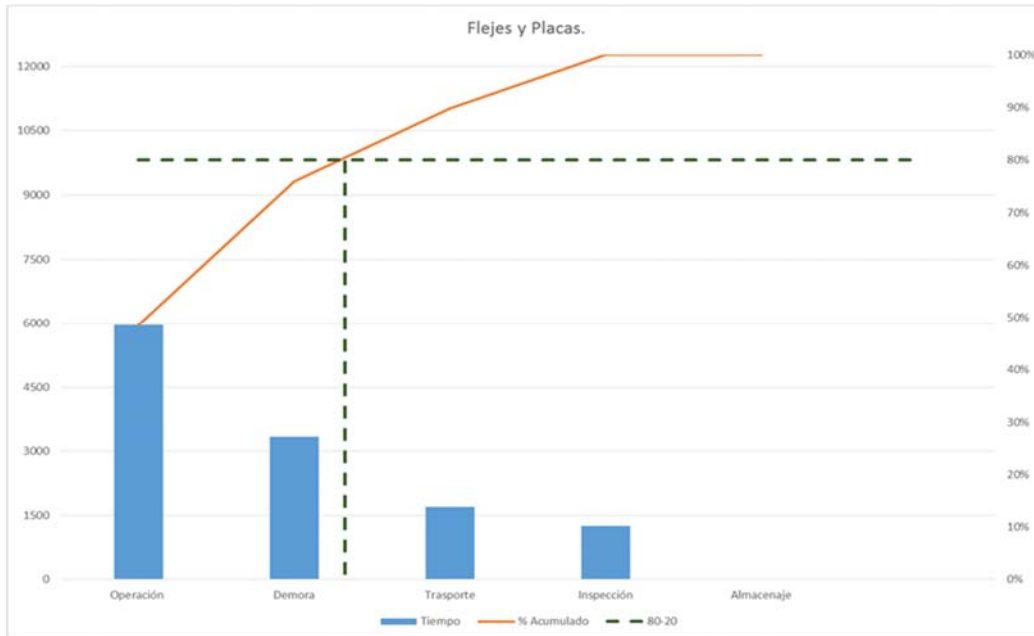


Figura 99. Flejes y Placas Después.

El uso del plasma para realizar los cortes, no solo afectará a esto proceso sino que también a toda la cadena de fabricación, en la cual se verá el mayor cambio.

En los Anexos 16 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.5. Soporte de Baliza y Para-rayo

Para este caso se hará uso de la nueva área de accesorios en la cual como ya menciono antes se tiene la maquinaria necesaria para la fabricación de los mismos, esto evita que las piezas recorran largas distancias en su proceso de fabricación, además se usará una de las cizalla para realizar el corte de las varillas las cuales anteriormente se las realizaba en la tronzadora, cabe recalcar que esta área se encontraba provista de acceso a energía eléctrica y aire a presión, por eso no requirió realizar ninguna inversión para adaptaciones. Por este motivo la tabla de resumen de recursos se mantiene de acuerdo al estudio anterior.

En la figura 146 (página 240) se describe la nueva ruta que seguirán estos elementos, al contrastar con el layout anterior se encuentra que las actividades tienden a ser más centralizadas, esto con el fin de minimizar los trasportes y movimientos innecesarios.

Con estos cambios existirá una modificación tanto en las distancias recorridas como en el tiempo de fabricación.

Tabla 74.

Distancia Recorrida de Soportes Baliza y Pararrayo.

Distancia recorrida. (m)				
Piezas	Distancia (m)	Soportes	Total	Total (m)
Planchas	12.23	1	12.23	12.23
Tubos	191.65	1	191.65	191.65
Placas	66.63	1	66.63	66.63
Varilla	112.02	1	112.02	112.02
Se requiere recorrer 383m para fabricar cuatro soportes.				383

$$383 \times 110\% = 421 \text{ m}$$

La disminución de la distancia recorrida ha sido de 543 m a 421 m, con un total de 122 m menos, esta disminución se da principalmente gracias a que las áreas están más cercas una con otras.

Ahora el análisis se nos enfocará en tomar los nuevos valores de la velocidad de fabricación.

Se tomará el mismo Takt time del estudio anterior incluyendo la restricción de que se debe reducir el tiempo disponible puesto se ocupa los mismos recursos que los soportes de antena celular y microonda.

Tiempo disponible: 8 h x 3 dias = 24:00:00.

24:00:00 – 17:55:15

6:04:45

Demanda: 4 soportes:

1 Soportes de Baliza.

3 Soporte de Pararrayo

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 6,08 horas / 4 soportes.

TT = 1,52 h / soporte.

TT = 1:31:11 h / soporte.

Este dato indica que, en 1 hora, 31 minutos y 11 segundos, se debe fabricar un soporte.

En la tabla 75 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un segmento de escalera después de realizar los cambios.

Tabla 75.

Tiempo de Fabricación de Soporte de Baliza y Pararrayo Después.

Tiempo de Soportes de Baliza y Pararrayo.							
Pieza	C	P	A	D	Suma	Piezas	Total
Placas	0:24:23		0:03:13	0:03:48	0:31:14	1	0:31:14
Varilla	0:05:41	-	-	0:04:08	0:9:49	1	0:10:48
Tubo	0:8:54	-	-	-	0:8:54	1	0:8:54
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 4 Soportes.							0:50:07
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 Soporte.							0:12:32
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de fabricación estándar 4 soporte							0:57:38
Tiempo de fabricación estándar 1 soporte							0:14:25
Nota:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • D: Dobles • S: Suelda 							

El tiempo de ciclo estándar es de 14 minutos y 25 segundos.

CT < TT

0:57:38 < 1:31:11

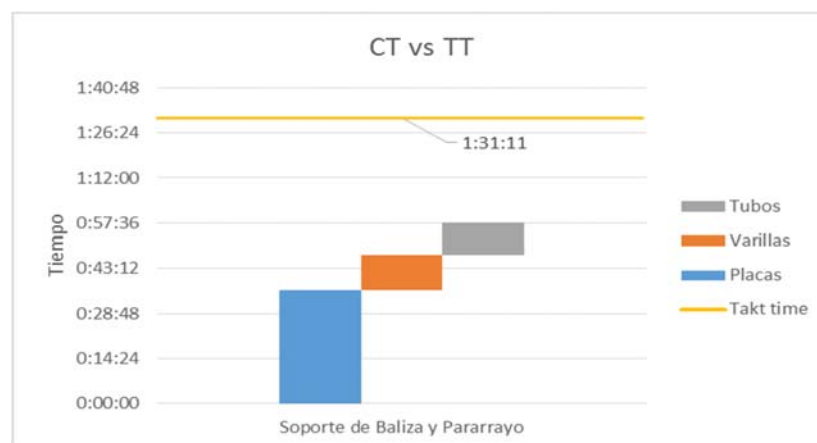


Figura 100. CT vs TT Soporte de Baliza y Pararrayo Después.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el tiempo anterior y el actual es de 9 minutos y 45 segundos por los 4 soportes, este tiempo se lo podrá ocupar para fabricar otros elementos del monopolio u otras estructuras.

En el estudio preliminar de estos elementos se concluyó que se reduciría tanto el tiempo de fabricación de placas y tubos ya que estos ocupaban el 80% del tiempo de fabricación.

Una vez hecho el estudio se tiene que se redujo el tiempo de fabricación de todos los elementos, incluso se tiene que solamente la placa abarca el 52% de fabricación y las actividades que no son repetitivas el 17% la disminución general es de 270 segundos.

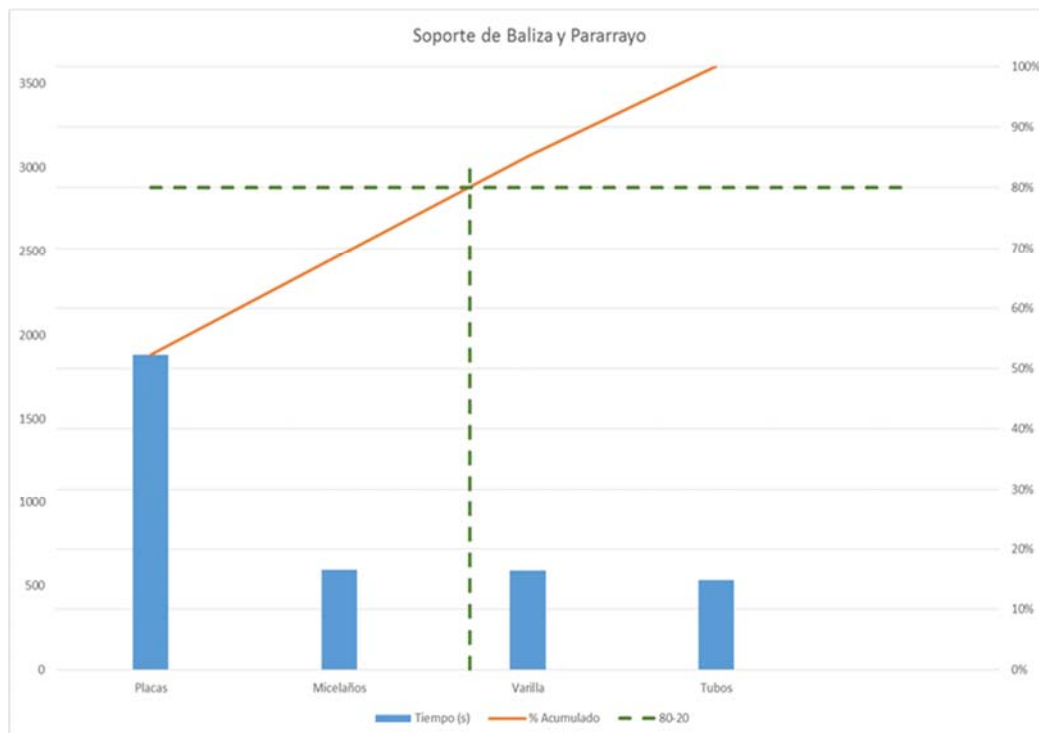


Figura 101. Pareto de Componentes del Soporte de Baliza y Pararrayo Después.

En la tabla 76 se tiene el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 76.

Tiempos por Actividades Soportes de Baliza y Para-rayo Después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Placas	306	99	660	402	1321	2662
Total	306	99	660	402	1321	3310

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

La reducción que se obtuvo en este caso es la disminución del tiempo de operación, a pesar de que los tiempos que no agregan valor se vieron incrementados debido a factores como que deben recorrer un mayor distancia e inspecciones más rigurosa con el fin de evitar errores, en el balance general del estudio se hace evidente que el tiempo general se optimiza.

Cuadros de Paerto											
Placas				Varilla				Pieza - Soporte			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Demora	1321	50%	50%	Transporte	285	44%	44%	Operación	172	41%	40,6%
Transporte	660	74%	25%	Demora	148	67%	23%	Demora	85	61%	20,0%
Inspección	402	90%	15%	Operación	126	86%	19%	Transporte	83	80%	19,6%
Operación	180	96%	7%	Inspección	80	99%	12%	Inspección	83	100%	19,6%
Almacenaje	99	100%	4%	Almacenaje	9	100%	1%	Almacenaje	1	100%	0,2%
Total	2662		100%	Total	648		100%	Total	424		100%

Figura 102. Tabla de Pareto de Soporte de Baliza y Pararrayo Después.

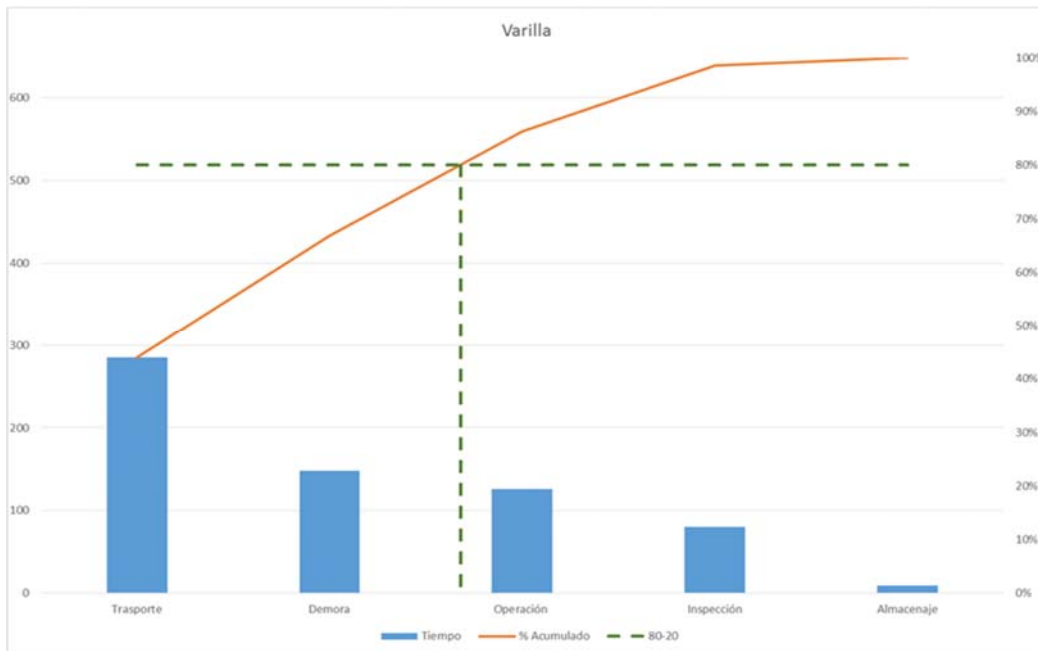


Figura 103. Pareto Varillas Después.

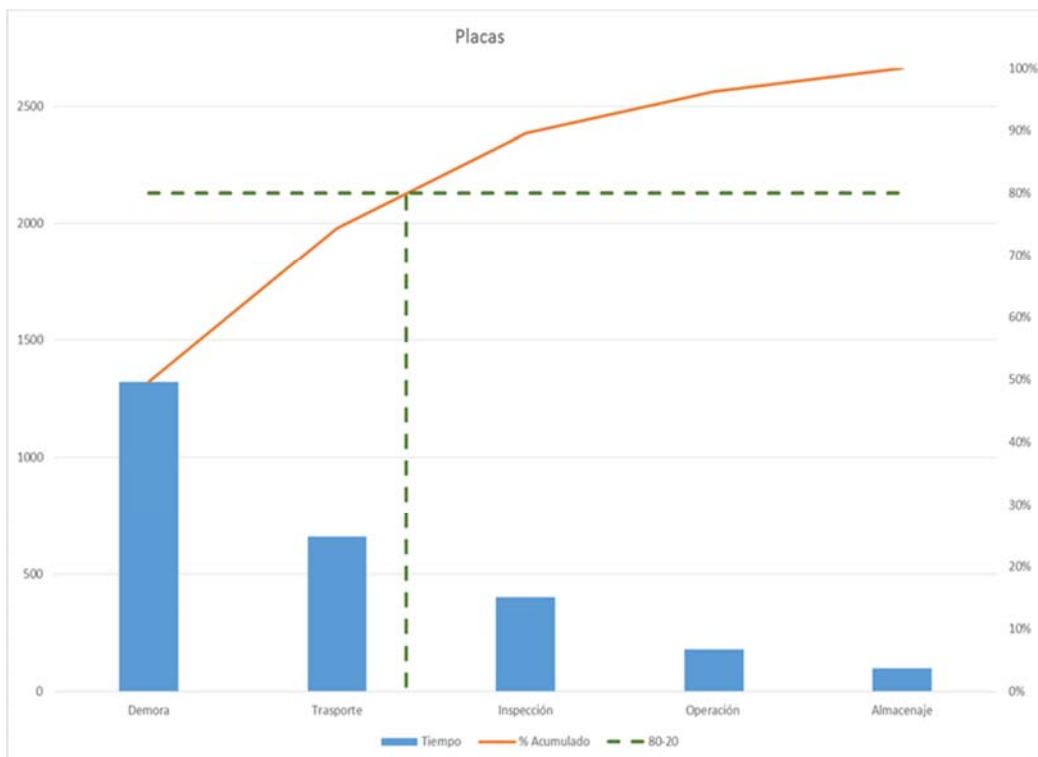


Figura 104. Pareto Placas Después.

En los Anexos 17 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.6. Refuerzo, Bridas y Medios Octógonos.

4.1.6.1. Refuerzos

El punto donde se vio la oportunidad de mejora es en el traslado de los refuerzos cortados, ya que esta actividad se la realizaba a mano, por este motivo se fabricó coches que transportan estos elementos además de las bridas, con la ayuda de estos medios de transporte se puede cubrir las distancias que se requiere, se los acopia en un solo lugar y no se necesita del uso de montacargas.

La tabla de recursos utilizados será la misma que para el estudio preliminar a la intervención aumentando el uso de coches transportadores.

En la figura 147 (página 241) se observará lo anteriormente dicho en cuanto al uso de coches para traslados en vez de carretillas.

Con estos cambios existirá una modificación tanto en las distancias recorridas como en el tiempo de fabricación.

Tabla 77.

Distancia Recorrida Refuerzos.

Distancia recorrida. (m)				
Piezas	Distancia (m)	Refuerzos	Total	Total (m)
Planchas	107,97	1	107,97	107,97
Refuerzos	66,35	1	66,35	66,35
Se requiere recorrer 174m para fabricar72 refuerzos. Un lote de 72 refuerzos.				174

La distancia total recorrida es de 174 m.

$$174 \times 110\% = 192 \text{ m}$$

Como se observa la reducción fue de apenas 8 m nada significativa en comparación a otros estudios.

Ahora se obtendrá los nuevos valores de la velocidad de fabricación.

Se tomará el mismo Takt time del estudio anterior incluyendo la restricción de que se debe reducir el tiempo disponible puesto que el oxicorte se lo ocupa para fabricar otras piezas.

Tiempo disponible: 8 h x 3 días = 24:00:00.

$$24:00:00 - 0:51:54$$

$$23:08:06$$

Demanda: 72 refuerzos:

$$TT = \text{Tiempo disponible} / \text{Unidades demandas.}$$

$$TT = 23,14 \text{ horas} / 72 \text{ refuerzos.}$$

$$TT = 19.28 \text{ h} / \text{refuerzo.}$$

$$TT = 0:19:17 \text{ h} / \text{refuerzo.}$$

Este dato indica que en 19 minutos y 17 segundos se debe fabricar un refuerzo.

En la siguiente *Tabla 78* se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva fabricar los refuerzos después de realizar los cambios.

Tabla 78.

Tiempo de fabricación de refuerzos.

Tiempo de refuerzos.					
Pieza	Corte	Perforado	Suma	Piezas	Total
Refuerzos		2:06:23	2:06:23	1	2:06:23
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 72 Refuerzos.					2:06:23
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 Refuerzo.					0:01:45
Porcentaje de tolerancias					115%
Tiempo de fabricación estándar 1 Refuerzo					0:02:01
Tiempo de fabricación estándar 72 refuerzos					2:25:20

El tiempo de ciclo estándar de 2 minutos y 1 segundo.

$$CT < TT$$

$$0:02:01 < 0:19:17$$



Figura 105. CT vs TT Refuerzos Después.

La línea puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el tiempo anterior y el actual es de 4 minutos y 31 segundos por los 72 refuerzos.

Como se ya mencionó la diferencia son mínimas, ahora con la ayuda del siguiente gráfico veremos en qué actividades se redujo este tiempo.

En la tabla 79 se presenta el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 79.

Tiempos por Actividades Refuerzos Después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Refuerzos	1080	409	555	847	4497	7388
Total	1080	409	555	847	4497	7388

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Como se mencionó la actividad a mejorar fue el transporte de refuerzos con la Ayuda de los coches, además existió una pequeña optimización en las actividades de espera.

Con estos valores los porcentajes quedan de la siguiente forma 64% para las actividades que agregan valor y solo 36% para las que no.

Pareto de Refuerzos			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Demora	4856	64%	64%
Operación	1080	78%	14%
Inspección	847	89%	11%
Transporte	390	95%	5%
Almacenaje	410	100%	5%
Total	7583		100%

Figura 106. Tablas Pareto Refuerzos Después.

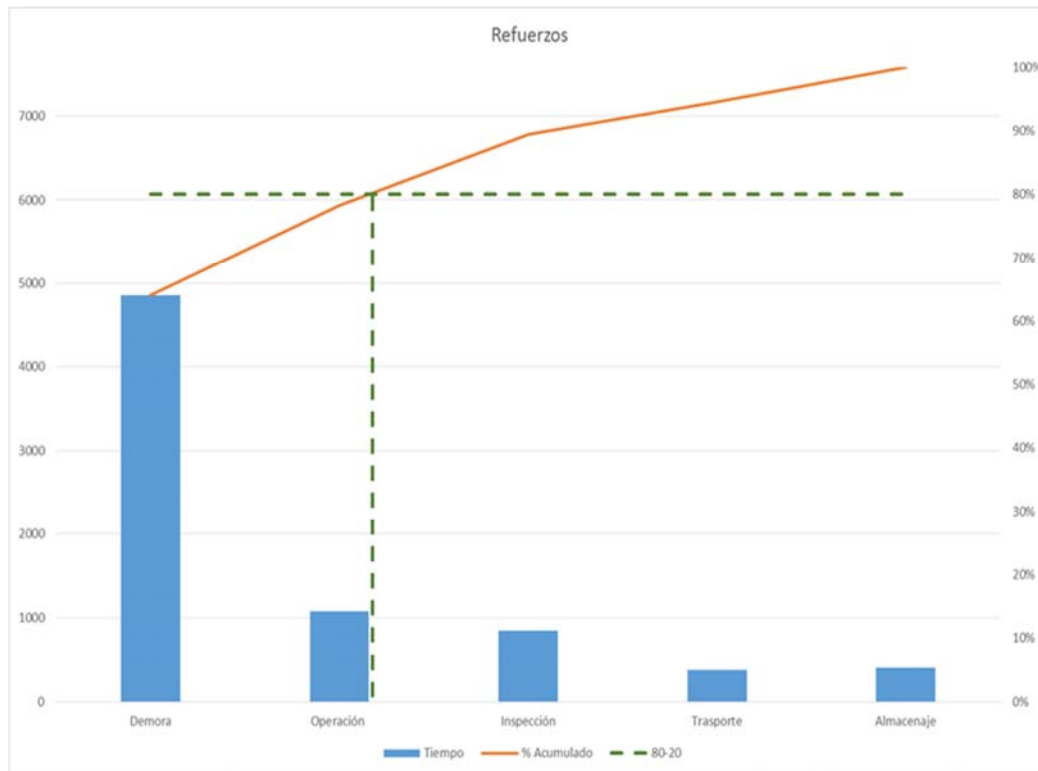


Figura 107. Pareto Refuerzos Después.

En los Anexos 18 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.6.2. Bridas Propuesta

Al igual que en los refuerzos no existió mayor cambio en el proceso de fabricación, se usará un coche para el transporte de bridas, esto evitará la dependencia del montacargas o puente-grúa, adicional a esto el proceso de avellanado se facilita en la carga y descarga del elemento en la máquina. Por ende, se utilizará la tabla 33, aumentándole los coches para bridas.

Tabla 33.
Resumen de recursos utilizados en Bridas.

Producto:	Bridas
Peso de MP:	350,52 kg por cada plancha de acero. 2219,5 Kg por plancha de acero
Materia Prima:	2 Planchas de 2,44 x 1, 22 x 0,015 m. 2 Planchas de 2,44 x 1, 22 x 0,020 m. 1 Plancha de 2,44 x 1, 22 x 0,004 m. 1 Plancha de 1,5 x 6 x 0,030 m.
Mano de Obra:	5 Operarios: 1 Oxicorte, 2 Ayudante 1 montacargista y 1 Taladro
Máquinas	Oxicorte, Montacargas y Taladro Vertical, choches de bridas.
Método:	Corte y Avellanado.
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

En la figura 148 (página 242) se describe la nueva ruta que seguirán estos elementos, al contrastar con el layout anterior se encuentra que las actividades tienden a ser más centralizadas, esto con el fin de minimizar los trasportes y movimientos innecesarios.

Con estos cambios existirá una modificación tanto en las distancias recorridas como en el tiempo de fabricación.

Tabla 80.
Distancia Recorrida Bridas.

Distancia recorrida. (m)				
Piezas	Distancia (m)	Soportes	Total	Total (m)
Planchas	106,2	1	106,2	106,2
Bridas	38,4	1	38,4	38,4
Se requiere recorrer 278m para fabricar 9 Bridas.				144

$$144 \times 110\% = 159 \text{ m}$$

La disminución de la distancia recorrida ha sido de 147 m, esto se debe principalmente gracias a que las áreas están más cercas una con otras.

Ahora el análisis se enfocará en tomar los nuevos valores de la velocidad de fabricación.

Se tomará el mismo Takt time del estudio anterior incluyendo la restricción de que se debe reducir el tiempo disponible puesto se ocupa el oxicorte para fabricar otras piezas

Tiempo disponible: 8 h x 3 días = 24:00:00.

24:00:00 – 03:16:54

20:43:06

Demanda: 9 Bridas y 1 Tapa:

9 Bridas.

1 Tapa

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 20,72 horas / 10 elementos.

TT = 2,07 h / elemento.

TT = 2:04:19 h / elemento.

Este dato indica que, en 2 horas, 4 minutos y 19 segundos, se debe fabricar un elemento ya sea brida o tapa.

En la tabla 81 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar las bridas después de realizar los cambios.

Tabla 81.

Tiempo de Fabricación de Bridas Después.

Tiempo de Brida.						
Pieza	Corte	Perforado	Avellanado	Suma	Piezas	Total
Bridas	0:55:10		0:5:31	1:00:41	1	1:00:41
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 2 Bridas.						1:00:41
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 Brida.						0:30:21
Porcentaje de tolerancias						115%
Tiempo de fabricación estándar 2 Bridas						1:09:47
Tiempo de fabricación estándar 1 Brida						0:34:54

El tiempo de ciclo normal estándar es de 34 minutos y 54 segundos.

$$CT < TT$$

$$0:34:54 < 2:04:19$$



Figura 108. CT vs TT Bridas Después.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el tiempo anterior y el actual es de 6 minutos y 55 segundos por 2 bridas, por tanto, al ser 9 bridas tenemos.

00:06:55 x 2 Bridas.

00:31:08 X 9 Bridas

En total se tiene una diferencia de 31 minutos y 08 segundos, este tiempo se lo podrá ocupar para fabricar otros elementos del monopolio u otras estructuras.

En el estudio preliminar de estos elementos se concluyó que se reducirían los tiempos de espera y transporte.

Una vez hecho el estudio se tiene que se redujo los tiempos antes mencionado, incluso ahora se tiene un mayor porcentaje de operación, mientras que los valores de espera se ha redujeron en 160 segundos.

En la tabla 82 tenemos el resumen de tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor quedándonos de la siguiente forma.

Tabla 82.

Tiempos por Actividades Bridas Después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Bridas	867	450	788	52	1483	3640
Total	867	450	788	52	1483	3640
O: Operación. A: Almacenaje. T: Transporte. I: Inspección. D: Demora.						

Como se aprecia aparte de reducir las actividades que no agregan valor también se redujo el tiempo de operación esto se debe principalmente a que al usar el coche de las bridas la carga y descarga de las bridas es más cómodo de realizar.

Pareto de Bidas			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Demora	1643	41%	41%
Trasporte	930	64%	23%
Operación	921	87%	23%
Almacenaje	428	98%	11%
Inspección	80	100%	2%
Total	4002		100%

Figura 109. Tablas de Pareto de Bidas Después.

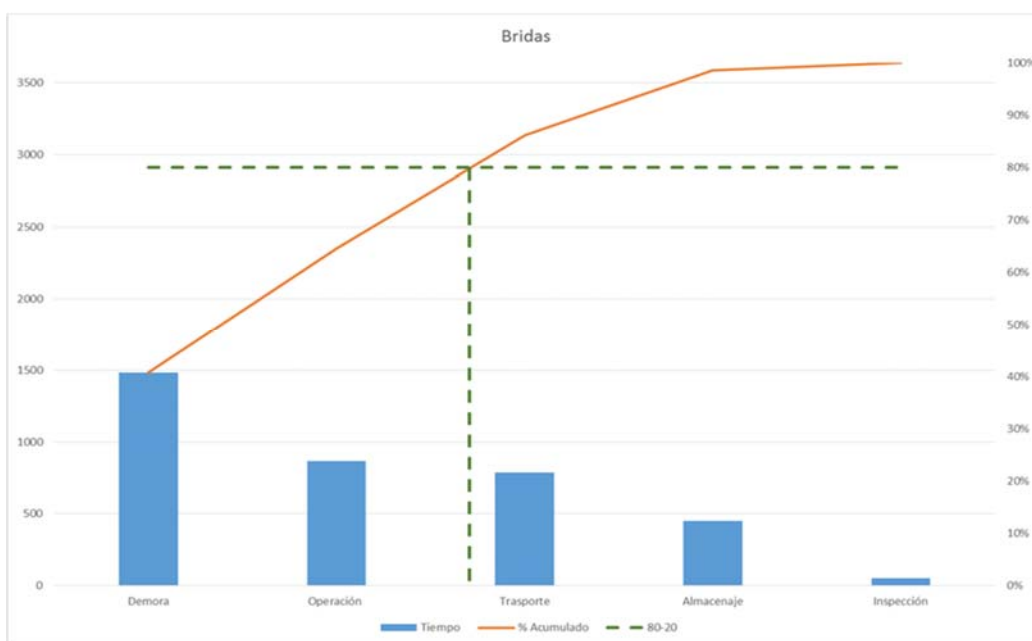


Figura 110. Pareto Bidas Después.

En los Anexos 19 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.6.3. Medios Octógonos

El inconveniente que presentaba este elemento es en el área de armado y embreadado, esto se debía a que las mesas de ayuda se encontraban muy cercanas unas y contras lo que dificultaba la maniobrabilidad de los octógonos de gran volumen y pesos, haciendo que se tenga que realizar una gran

cantidad de movimientos con el fin de realizar la actividad, sumado a esto se prestaba la probabilidad de que ocurra un accidente, por los factores antes mencionas.

Por este motivo se deicidio realizar una restructura de esta área para que así sea más segura, productiva y eficiente, en primera instancia se quitó la matriz de ayuda para fabricar torretas puesto que este producto ya no se lo ha fabricado cerca de 2 años, posteriormente se dispuso tanto la matriz de armado como de embridado en forma de “L” como se observa en la figura 149 (página 243).

Al no existir grandes cambios se tomará las distancias recorridas del estudio anterior de la tabla 41.

Tabla 41.

Distancia Recorrida de Octógonos.

Distancia recorrida. (m)			
Piezas	Distancia (m)	Segmento (6m)	Total (m)
Planchas	107,97	1	107,97
Medio Octógono	100,6	1	100,6
Octógono	258,85	1	258,85
Nota: Se requiere recorrer 467,42m para fabricar 5 octógonos. <ul style="list-style-type: none"> • Un lote de 10 Planchas • Un lote de 10 Medios Octógonos • Un lote de 5 octógonos. 			467,42

$$467,42 \times 110\% = 514,16 \text{ m}$$

Ahora se obtendrá el tak time, este si tendrá diferencia debido a que los tiempos de fabricación de los anteriores elementos cambiaron quedando de la siguiente forma.

Medios Octógonos.**Tiempo Disponible:** $8 \times 3 = 24$ horas disponibles.

24:00:00 – 4:26:41

19:33:19

Demanda: 10 medios octógonos.**TT** = Tiempo disponible / Unidades demandas.**TT** = 19,56 horas / 10 medio octógonos.**TT** = 1,96 h / medio octógono.**TT** = **1:57:20** h / medio octógonos.

Este dato indica que en 1 hora, 57 minutos y 20 segundos, se debe fabricar un medio octógono.

Se realizará el mismo análisis para los medios octógonos unidos.

En los Anexos 19 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

Octógonos.**Tiempo Disponible:** $8 \times 3 = 24$ horas disponibles.**Demanda:** 5 octógonos.**TT** = Tiempo disponible / Unidades demandas.**TT** = 24 horas / 5 octógonos.

TT = 4.8 h / octógono.

TT = 4:48:00 h / octógono.

Este dato indica que en 4 horas, 48 minutos, se debe fabricar un octógono.

Ahora se calculará el tiempo de fabricación real de los elementos, se considerará que los tiempos de corte son estandarizados debido a que el operador no regula la velocidad de corte, siempre se utiliza el recomendado.

En la tabla 83 se tiene los tiempos de cada uno de los procesos que lleva realizar un elemento.

Tabla 83.

Tiempo de Fabricación de Octógonos Después.

Tiempo de Fabricación Octógonos.						
Pieza	Corte	Doblado	Suelda	Suma	Piezas	Total
Octógonos	1:26:24	0:54:56	0:45:41	3:06:51	1	3:06:51
Tiempo normal de fabricación por ciclo de un octógono.						3:06:51
Porcentaje de tolerancias						115%
Tiempo de ciclo estándar.						3:34:53
Octógonos Requeridos						5
Tiempo de fabricación total de Octógonos						17:54:23

El tiempo de ciclo estándar es de tres horas, treinta y cuatro minutos y cincuenta y tres segundos

CT < TT

3:34:53 < 4:48:00

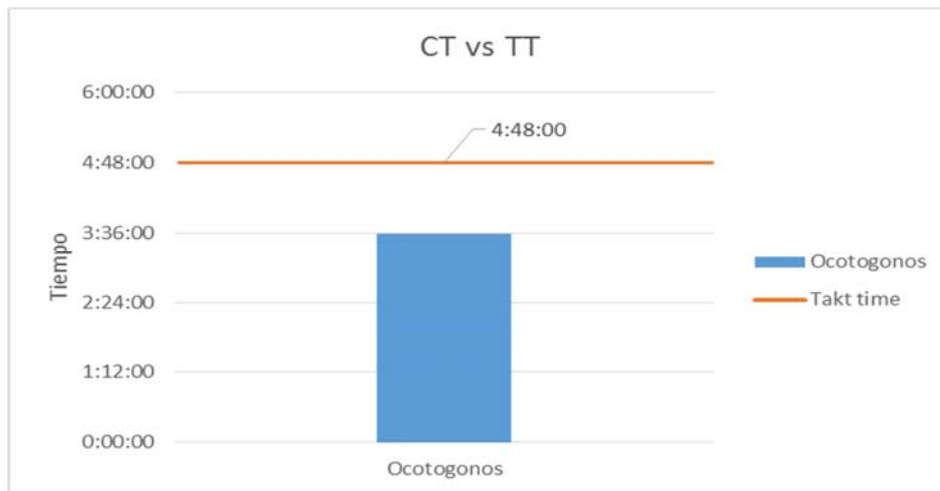


Figura 111. CT vs TT Octógonos Después.

La línea de trabajo puede cumplir con la demanda.

La diferencia entre el estudio anterior y actual es de 48 minutos y 56 segundos para la fabricación de un octógono. Al ser 5 octógonos tenemos.

0:48:56 x 1 Octógono.

4:04:42 x 5 Octógonos.

Una diferencia total de 4 horas, 04 minutos y 42 segundos, este tiempo se lo podrá ocupar para fabricar otros elementos del monopolio u otras estructuras.

Al ser solo un elemento a fabricar directamente sacaremos los nuevos tiempos de las actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 84.
Tiempos por Actividades Octógonos Después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Octógonos	4497	389	1814	182	4329	11211
Total	4497	389	1814	182	4329	11211

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Con el cuadro anterior se concluye que existió unen reducción en todos los tiempos a excepción de la inspección esto se debe a que el camino generado afecta a todas las actividades, pero los de mayor impacto fueron los tiempos de almacenaje con 53% y el de demora con el 28% de optimización.

En resumen, los nuevos tiempos quedaron de la siguiente forma 40% el tiempo operación lo cual es muy bueno ya que anteriormente este se veía superado por los de demora que ahora posee el 39%, seguido del transporte con el 16% y los últimos almacenaje e inspección con el 5%

Octogonos			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Operación	4497	40%	40%
Demora	4329	79%	39%
Trasporte	1814	95%	16%
Almacenaje	389	98%	3%
Inspección	182	100%	2%
Total	11211		100%

Figura 112. Tabla Pareto Octógono Después.

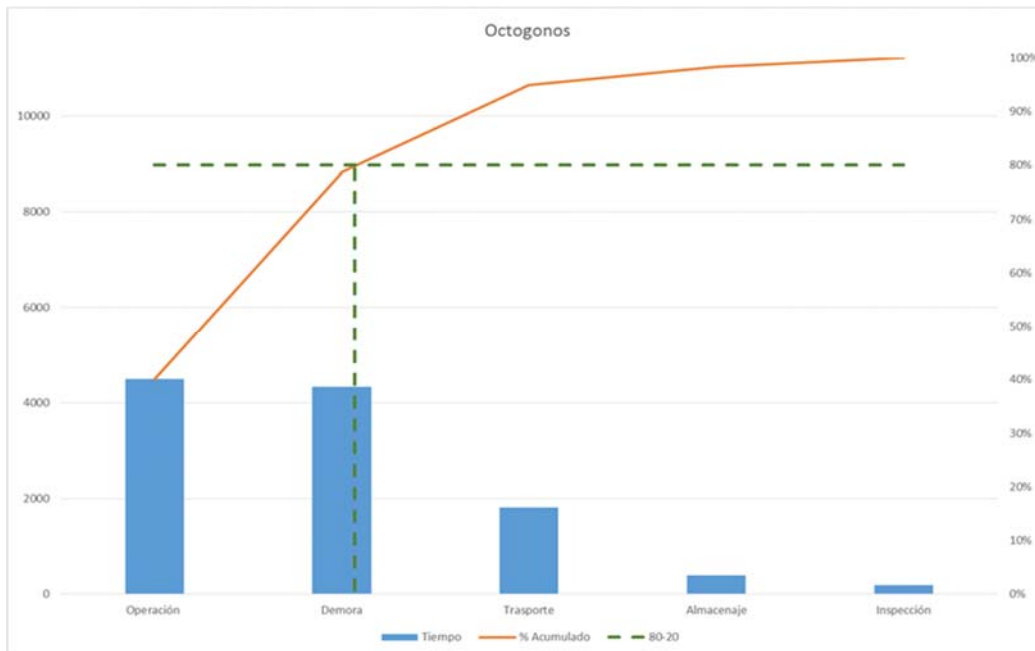


Figura 113. Pareto Octógonos Después.

En los Anexos 20 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.7. Rematado de Monopolo

Al ser esta la última actividad previa al envío al galvanizado, todas las optimizaciones echas previamente se verán reflejadas en este proceso específicamente en los tiempos de espera, aquí tanto las distancias como el proceso se mantiene igual que en el caso de estudio previo a las modificaciones.

En cuanto a los recursos, se asignó 2 grupos más de personas conformado cada uno por un soldador y un ayudante con el fin de que colaboren con los procesos de e instalación de accesorios, estos nuevos grupos se generaron de los grupos que fabricaban otros elementos como los soportes en general o las escaleras y escalerillas, esto no se lo podía realizar antes ya que para la fabricación de soporte requería del mismo tiempo que de la estructura

principal. Con estos cambios se logró reducir los tiempos como se los observará más adelante.

Ahora se sacará directamente tanto el nuevo tak time como el tiempo de tiempo de fabricación real.

El tiempo disponible se restará de las horas de fabricación de los elementos, se tomará como referencia al octógono puesto es el que más tiempo conlleva realizar y las otras actividades se las puede hacer en paralelo. En conclusión, se tiene lo siguiente.

Tiempo disponible: 24:00:00 horas

Tiempo Fabricación Octógonos: 21:59:05 horas.

Tiempo Disponible-Tiempo Octógono.

24:00:00 - 17:54:23

6:05:37 horas.

Demanda: 1 monopolio.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandas.

TT = 6 horas, 5 minutos y 37 segundos / 1 monopolio.

TT = 6,09 h / monopolio.

TT = 6:05:37 h / monopolio.

Este valor demuestra que se debe rematar un monopolio en 6 horas y 5 y 1 segundo.

Ahora se calculará el tiempo real de rematado, en la siguiente tabla se tiene el resumen de los estudios realizados.

Tabla 85.

Tiempo Fabricación de Armado de Monopolo Después.

Tiempo de Soportes de Escaleras y Escalerillas.							
Pieza	C	P	A	Suelda	Suma	Grupo	Total
Embridado	-		-	4:15:58	4:15:58	1	4:15:58
Rematado	-	-	-	20:12:45	20:13:43	5	4:02:33
Accesorios	-	-	-	8:14:55	8:25:25	3	2:44:58
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 monopolio.							11:03:29
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de fabricación estándar 1 Monopolo							12:43:01
Nota 1:							
<ul style="list-style-type: none"> • C: Corte. • P: Perforado • A: Avellanado • S: Suelda 							
Nota 2:							
Grupos de Trabajo conformados por dos personas, que realizan las todas las actividades antes mencionadas.							

El tiempo de ciclo estándar tomado para armar un monopolio es de 12 horas, 43 minutos y 1 segundo.

Ahora al comparar tanto el tak time con el tiempo ciclo estándar, encontramos que la línea de trabajo no puede cumplir con la demanda, esto se debe a que solo en el tiempo de fabricación de los elementos se ocupa el 92% del tiempo total disponible exigido por el cliente, lo cual nos indica que no se podría cumplir con lo ofrecido.

CT > TT
12:43:01 > 2:00:55

A pesar de que se ve que existe una gran diferencia de tiempo, en realidad con las optimizaciones realizadas y como se observa en el cuadro 86 la planta puede cumplir con la demanda, es decir puede fabricar un monopolo incluyendo sus accesorios en 24 horas de trabajo esto se da porque muchas actividades se realizan en paralelo. Por otro lado, se tiene el caso de la pintura, en este caso si se requiere que se fabrique la totalidad del monopolo, y se necesita utilizar un día completo para realizar este proceso. En la tabla 88 se observa lo anteriormente expresado.

Con los datos de la tabla 85 se observa que el rematado ocupa el 70% del tiempo total de fabricación por este motivo se realizará un estudio minucioso con el fin de identificar los desperdicios que se han disminuido.

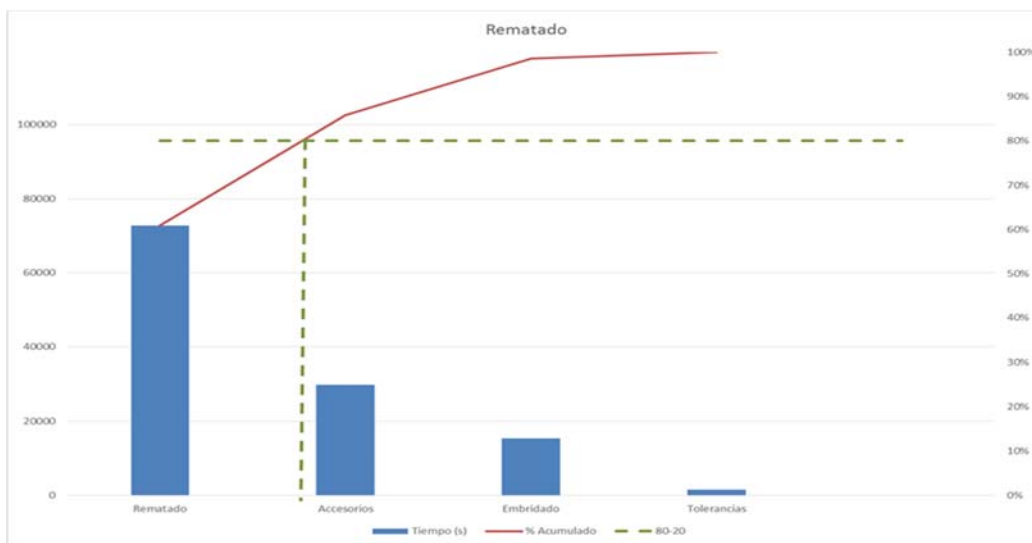


Figura 114. Pareto Componentes del Armado de Monopolo Después.

En la tabla 86 se tiene los tiempos de fabricación de la actividad exclusiva de rematado.

Tabla 86.

Tiempos por Actividades Armado de Monopolo Después.

Tiempos	Agregan Valor	No Agregan Valor				TOTAL
	O	A	T	I	D	
Rematado	54619	-	0	0	18056	72675
Total	54619	-	0	0	18056	72675

O: Operación.
A: Almacenaje.
T: Transporte.
I: Inspección.
D: Demora.

Lo primero que se observa es que el tiempo de transporte desaparece esto es porque tanto las bridas, refuerzos y octógonos se los traslado juntos, además no existe variación en cuanto al tiempo total de fabricación, ya que la acción a tomar fue la de asignación de más recursos dividiendo la carga de trabajo y por tanto dividiendo el tiempo.

Cuadros de Pareto							
Rematado				Embridado			
Actividad	Tiempo	% Acumulado	%	Actividad	Tiempo	% Acumulado	%
Operación	54619	75%	75%	Demora	7764	50%	50%
Demora	18056	100%	25%	Operación	6944	94%	44%
Transporte	0	100%	0%	Transporte	950	100%	6%
Inspección	0	100%	0%	Almacenaje	0	100%	0%
Almacenaje	0	100%	0%	Inspección	0	100%	0%
Total	72675		100%	Total	15658		100%

Figura 115. Tablas de Pareto Armado de Monopolo.

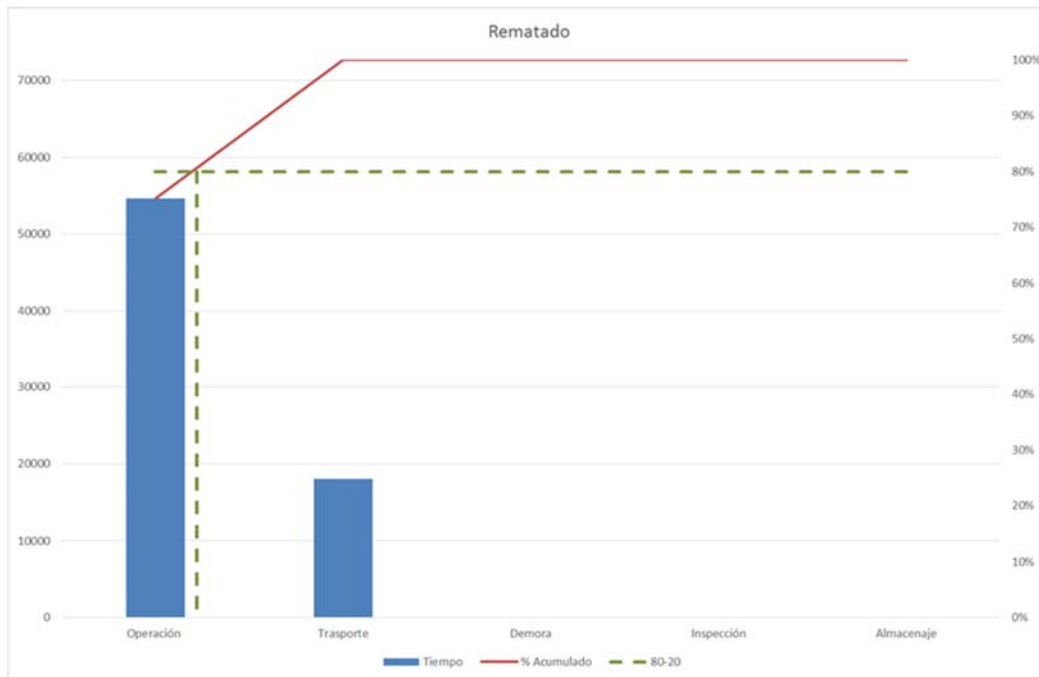


Figura 116. Pareto Rematado Monopolo Después.

En los Anexos 21 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

4.1.8. Pintura

El caso de la pintura es muy parecido al del armado de los monopolos, ya que aquí tampoco existieron cambios relevantes en cuanto a reubicación de maquinaria o cambios de proceso, solo se asignó un recurso más para que se pueda cumplir con la actividad en un tiempo menor al que se lo venía realizando.

Los recursos asignados al igual en el rematado son operarios que una vez hecha la mejora cuentan con más tiempo disponible para realizar otras actividades.

Ahora a lo anteriormente dicho tenemos que el tak time se mantiene y el tiempo de pintado se reduce por la colaboración de un grupo más de trabajo.

Tiempo Disponible: 1 día x 8 horas de trabajo: 8:00:00.

Demanda: 1 monopolito pintado.

TT = Tiempo disponible / Unidades demandadas.

TT = 8:00:00 horas / 1 monopolito.

TT = 8 h / monopolito.

Este valor demuestra que se debe pintar un monopolito en ocho horas.

Ahora se calculará el tiempo real de pintado, en la siguiente tabla se tiene el resumen de los estudios realizados.

Tabla 87.

Tiempo fabricación de pintado de monopolito.

Tiempo de pintado de monopolito.							
Pieza	C	P	A	Pintado	Suma	Grupo	Total
Monopolito	-		-	7:43:46	7:43:46	2	3:51:53
Tiempo normal de fabricación por ciclo de 1 monopolito.							3:51:53
Porcentaje de tolerancias							115%
Tiempo de fabricación estándar 1 Monopolito							4:26:40

El tiempo de ciclo estándar es de 4 horas, 26 minutos y 40 segundos.

Tiempo Estándar 1 Armado Monopolito:

8:53:20 h / monopolito

CT < TT

4:26:40 < 8:00:00

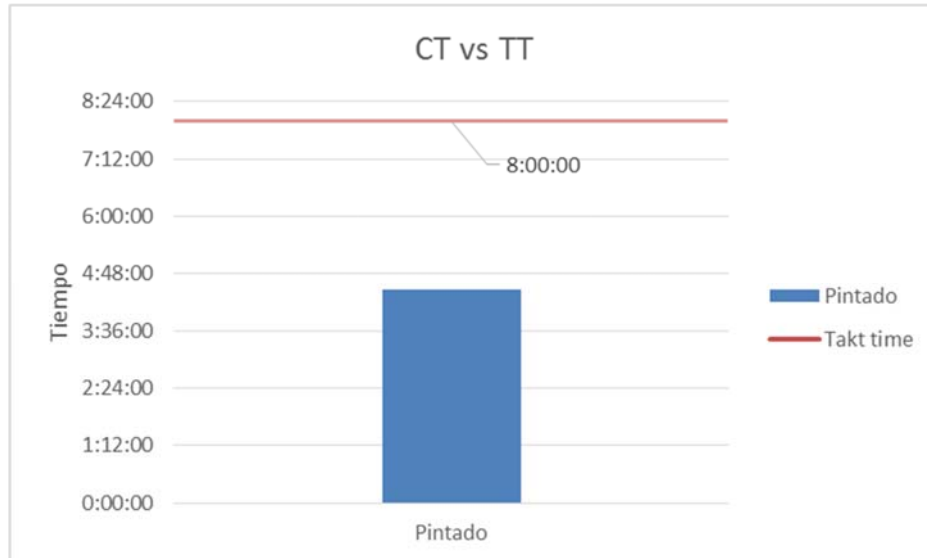


Figura 117. CT vs TT Pintado Después.

La línea puede cumplir con la demanda

Las actividades que no agregan valor no se vieron afectadas puesto que el único cambio que se realizó fue aumentar otro grupo de trabajo, donde existe el cambio es en la operación como tal debido a que estos dos grupos se dividen el trabajo en este caso el monopolio y pueden terminar la tarea en mitad de tiempo como se lo observo en la tabla anterior.

En los Anexos 22 se verá todos los estudios realizados para este elemento.

En la siguiente tabla tiene un resumen general de los estudios realizados anteriormente.

Tabla 88.

Tabla resumen fabricación monopolo después.

Resumen General de Elementos y Tiempos de Producción Propuesto.								
Número	Actividad	Componente	Nombre de elementos	Número de Elementos Requeridos	Tiempo de Fabricación Después	Tiempo Ponderado (%)	Peso de la Estructura (kg)	Peso Ponderado (%)
1	Fabricación	Cuerpo principal.	Bridas	9	5:14:02	6,71%	706,04	15,52%
2			Octógonos	5	17:54:23	22,96%	2336,16	51,35%
3			Refuerzos	72	2:25:20	3,11%	200,18	4,40%
4	Rematado		Embridado	1	4:54:22	6,29%	-	-
5			Rematado	1	4:38:56	5,96%	-	-
Sub-Total					35:07:03	45%	3242	71%
6	Fabricación	Accesorios.	Escalera	1	4:30:15	5,78%	313,62	6,89%
7			Escalerilla	2	8:28:29	10,87%	233,16	5,12%
8			Soporte de Antena	2	9:30:40	12,20%	467,66	10,28%
9			Soporte de Antena Microonda	2	8:24:35	10,78%	202,87	4,46%
10			Soporte de Baliza y	1	0:57:38	1,23%	27,49	0,60%
11			Soporte de Escalera y Escalerilla	30	3:23:57	4,36%	62,52	1,37%
12	Rematado	Accesorios	1	3:09:43	4,05%	-	-	
Sub-Total					38:25:17	49%	1307,32	29%
13	Pintado	Monopolo	Monopolo	1	4:26:40	5,70%	-	-
Sub-Total					4:26:40	6%	-	-
Tiempo Total					77:59:00	100%	4550	100%

5. CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Los datos obtenidos son el reflejo de las mejoras implantadas las cuales fueron expresadas a detalle en el capítulo anterior.

Para realizar el análisis se consideró dividir al monopolio en tres partes, la fabricación y ensamblaje de la estructura principal, que se compone de bridas, refuerzos y octógonos, el segundo grupo lo conforman todos accesorios, incluyendo su instalación en la estructura principal y por último la pintura, en este último se aprecia el mayor impacto en cuanto a la eficiencia del tiempo de fabricación con un 50% menos del tiempo anterior, en el grupo de los accesorios los ítems de mayor impacto son la instalación de accesorios, la fabricación de soportes de antena celular y las escalerilla, con el 34.1%, 21.7% y 23% respectivamente. Mientras que en la estructura principal las actividades de embridado y rematado representan la mayor eficiencia.

En resumen, se tiene un promedio de eficiencia del 22%, desglosado en 18% estructura principal, 21% en accesorios y 50% en pintura, el 22% se convierte en 22 horas, 26 minutos y 50 segundos horas efectivas menos de trabajo.

Con la ayuda del Gerente y Supervisor de plata se elaboró la tabla 90 de "Planeación de Producción Actual", esto se lo realizo una vez culminado el estudio de tiempos y movimientos previo al mejoramiento y conociendo que se tiene 24 horas efectivas de trabajo, concluido el cuadro se logró observar que la empresa era incapaz de poder cumplir con lo que oferta puesto que sola para la fabricación del monopolio requiere de 5 horas adicionales, mientras que para el pintado es un día adicional de trabajo, esta particularidad se genera ya que se debe esperar que un elemento pase por una línea de fabricación determinada para que pase el siguiente, donde más se aprecia esto es en el

caso del oxicorte, donde 6 de los 11 elementos tiene piezas que pasan por esta máquina o la totalidad del mismo.

Una vez analizado el cuadro anterior se realizó otra tabla 91, en la cuales consideró los tiempos después de la propuesta y las mismas horas de trabajo, en primera instancia se observa que se requiere de apenas 22 horas para la fabricación del monopolo, mientras que la pintura, sufre una reducción en su tiempo de 4:26:40 lo que hace que el despacho se lo realizar con anterioridad.

A fin de valorar en términos económicos la propuesta de esta tesis de grado se realizó un análisis de costos por kilo de producción, aplicando las mejoras propuestas respecto al análisis de costos como la empresa mantenía anteriormente.

5.1. Análisis de costos Actual.

En primera instancia es importante conocer los costos unitarios que interviene en la fabricación de un monopolo, para lo cual se utilizará la tabla 89 de análisis de costos que el departamento de ventas de la empresa utiliza. Se observa intervienen 8 rubros, que son, Materiales, Galvanizado, Mano de Obra de Fabricación, Mano de Obra de Pintura, Fletes, Pernos, Depreciaciones y Pintura.

Estos valores sufrirán variaciones dependiendo de qué elemento del monopolo se fabrique dividiéndose en “Monopolos” y “Accesorios”.

Como se apreció las optimizaciones van en función principalmente a la mano de obra es por esto que este es el costo que sufrirá cambios.

5.1.1 Costo de material del acero

La empresa adquiere el material de acero para la fabricación de los diferentes elementos estructurales a diferentes proveedores locales, de las facturas revisadas para la realización de análisis se ha podido observar que el costo por kilo de material de acero es similar para los dos casos, siendo de 1% para la estructura principal 1.25\$ para las escaleras y 1.80 polos y soportes.

5.1.2 Galvanizado

El galvanizado es un servicio subcontratado por la empresa, está, mantiene acuerdos con proveedores locales, mismos que se han convertido en estratégicos, cuyo costo por este servicio ha sido similar para los dos casos de estudio.

5.1.3 Fletes

Este servicio al igual que los anteriores es subcontratado, del análisis realizado en varias facturas se concluye que el costo por kilo es similar para los dos casos.

5.1.4 Pernos y pinturas

Estos rubros al igual que el material de acero son adquiridos a proveedores locales cuyos costos son similares para los dos casos esto es según procesos anteriores y según proceso propuesto.

5.1.5 Depreciación

Respecto a este componente de costos, hemos utilizado un costo por kilo mismo que me fue proporcionado por la empresa, cabe señalar que estos costos son similares para los dos estudios, puesto no se hizo adquisiciones de maquinarias ni se incrementó infraestructura civil, eléctrica-Mecánica u otras.

5.1.6 Mano de obra de fabricación y de pintura de Monopulos

Estos componentes del costo de fabricación tienen una participación diferente en los dos estudios realizados, efectivamente luego de las mejoras ejecutadas en la empresa y que fuera propuesta de esta tesis de grado, este componente ha sido preponderante en el costo de fabricación por kilogramo de material de acero.

Tabla 89.
Análisis de Costos para Monopolo 30M Actual.

ANÁLISIS DE COSTOS PARA MONOPOLOS DE 30 M ACTUAL.		
COSTO UNITARIO DE FABRICACIÓN		
COSTO POR KG DE MONOPOLOS		
Costos Unitarios \$/Kg	\$	%
Material	1,00	35,3%
Galvanizado	0,50	17,7%
Mano de Obra Fabrica	0,40	14,1%
Fletes	0,05	1,8%
Pernos	0,20	7,1%
Depreciaciones	0,03	1,1%
MO Pintura	0,25	8,8%
Pintura	0,40	14,1%
Costo Unit. Total \$	2,83	100,0%
COSTO POR KG DE ACCESORIOS		
Costos Unitarios \$/Kg	Escaleras	Soportes y Polos
Material	1,25	1,80
Galvanizado	0,50	0,50
Mano de Obra Fabrica	0,60	0,60
Fletes	0,10	0,10
Pernos	0,15	0,15
Depreciación	0,10	0,10
Costo Unit. Total \$	2,70	3,25

Tomado de (Departamento de Ventas de INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC., s.f.)

5.2. Análisis de Costos Propuesto

Como se aprecia en la tabla 89 el costo por mano de obra para fabricación y de pintura del monopolo de 30 m de altura y de 4500 kilos de peso aproximadamente, fueron de 0.40 y 0.25 centavos de dólar por kilo respectivamente, en tanto que esos mismos costos luego de nuestra intervención y como se muestra en cuadro en la reestructura de la planta, los costos son de 0.33 y 0.13 centavos de dólar por kilo respectivamente, teniendo como consecuencia un ahorro de 18% y 48% sobre los costos anteriores.

De igual forma podemos apreciar que el costo de fabricación de los llamados accesorios pasamos de tener costos de 0.60 centavo de dólar por kilo para la fabricación de estos elementos a 0.47 centavos de dólar luego de los cambios propuestos y ejecutados en la empresa, esto significa un ahorro del 22% para la empresa.

Todos estos valores se los encuentra en la siguiente tabla resumen.

Tabla 90.

Resumen de Costos Unitarios por Monopolo.

RESUMEN DE COSTOS UNITARIOS POR MONOPOLO				
COSTO UNITARIO DE FABRICACIÓN				
COSTO POR KG DE MONOPOLOS				
Costos Unitarios \$/Kg	COSTO ACTUAL	COSTO PROPUESTO	COSTO OPTIMIZACIÓN	% OPTIMIZACIÓN
Material	1,00	1,00	0,00	-
Galvanizado	0,50	0,50	0,00	-
Mano de Obra Fabrica	0,40	0,33	0,072	18%
Fletes	0,05	0,05	0,00	-
Pernos	0,20	0,20	0,00	-
Depreciaciones	0,03	0,03	0,00	-
MO Pintura	0,25	0,13	0,13	50%
Pintura	0,40	0,40	0,00	-
Costo Unit. Total \$	2,83	2,63	0,20	-
COSTO POR KG DE ESCALERAS				
Costos Unitarios \$/Kg	COSTO ACTUAL	COSTO PROPUESTO	COSTO OPTIMIZACIÓN	% OPTIMIZACIÓN
Material	1,25	1,25	0,00	-
Galvanizado	0,50	0,50	0,00	-
Mano de Obra Fabrica	0,60	0,47	0,13	21%
Fletes	0,10	0,10	0,00	-
Pernos	0,15	0,15	0,00	-
Depreciación	0,10	0,10	0,00	-
Costo Unit. Total \$	2,70	2,57	0,13	-
COSTO POR KG DE SOPORTES Y POLOS				
Costos Unitarios \$/Kg	COSTO ACTUAL	COSTO PROPUESTO	COSTO OPTIMIZACIÓN	% OPTIMIZACIÓN
Material	1,80	1,80	0,00	-
Galvanizado	0,50	0,50	0,00	-
Mano de Obra Fabrica	0,60	0,47	0,13	21%
Fletes	0,10	0,10	0,00	-
Pernos	0,15	0,15	0,00	-
Depreciación	0,10	0,10	0,00	-
Costo Unit. Total \$	3,25	3,12	0,13	-

Para obtener los valores antes mencionados se realizó las siguientes operaciones.

Primero se obtuvo el porcentaje de optimización de la tabla 93, esto se lo realizó para la estructura principal, los accesorios y la pintura.

Posteriormente se multiplica el rubro de mano de obra de la situación actual por este porcentaje de optimización, obteniendo el costo unitario de optimización.

Finalmente se resta el costo unitario de optimización menos costo actual para obtener el costo de la propuesta.

La siguiente tabla resume los costos de la propuesta.

Tabla 91.
Costo para Monopulos de 30 M. Propuesta.

ANALISIS DE COSTOS PARA MONOPOLOS DE 30 M PROPUESTA.		
COSTO UNITARIO DE FABRICACIÓN		
COSTO POR KG DE MONOPOLOS		
Costos Unitarios \$/Kg	\$	%
Material	1,00	38,0%
Galvanizado	0,50	19,0%
Mano de Obra Fabrica	0,33	12,5%
Fletes	0,05	1,9%
Pernos	0,20	7,6%
Depreciaciones	0,03	1,1%
MO Pintura	0,13	4,7%
Pintura	0,40	15,2%
Costo Unit. Total \$	2,63	100,0%
COSTO POR KG DE ACCESORIOS		
Costos Unitarios \$/Kg	Escaleras	Soportes y Polos
Material	1,25	1,80
Galvanizado	0,50	0,50
Mano de Obra Fabrica	0,47	0,47
Fletes	0,10	0,10
Pernos	0,15	0,15
Depreciación	0,10	0,10
Costo Unit. Total \$	2,57	3,12

En resumen y como instancia concluyente, en la tabla 95 se apreciar el ahorro o ganancia que se produjo para la empresa, así por ejemplo, para un monopolo de 30 metros de altura, de 4500 kilos de peso total aproximado el ahorro por mano de obra es de 803 dólares con 47 centavos por estructura, si tomamos

en cuenta la capacidad de planta actual de la empresa aproximadamente es de 100 toneladas por mes quiere decir que se fabricarían alrededor de 22 monopolos por mes, multiplicado los 803,47 \$ por los monopolos se llega a la cifra de alrededor de 17659,87 \$ de ahorro por mes consecuencia de la redistribución y mejoras planteadas en este proyecto de tesis, en otras palabras la empresa ha de conseguir una utilidad mensual adicional de 17659,87 dólares.

Una vez aplicado los métodos y herramientas en la línea de producción, se tomará los datos para su respectiva evaluación, comprobando así el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Al realizar las mejoras se obtiene que tanto los tiempos de traslado como los de espera se redujeron en cada uno de los elementos que compone el monopo, esta reducción se ve reflejada en la disminución de horas efectivas de producción reduciendo un 30% del tiempo establecido, quedando que ahora se requiere de 88 horas, 52 minutos y 3 segundos.

6. CAPÍTULO VI. MEJORAMIENTO CONTINUO.

En este capítulo se abordará las mejoras que se deberían realizar a futuro, tanto en los procesos operativos como en los de apoyo.

Cada una de las mejoras mencionadas debe tener el compromiso de las altas gerencias para poder ser cumplidas.

6.1 Negocio y Desarrollo.

Para que la empresa deba incrementar la capacidad de fabricación de la planta Es necesario un departamento de ventas re definido y reestructurado que logre incrementos importantes en el presupuesto de venta de los próximos años.

6.2 Mejoras en Procesos Fabricación.

La empresa de así considerarlo y con el objeto de hacer mejoras continuas en sus procesos de fabricación, se deja constancia respecto a que la capacidad de planta podría verse incrementada notoriamente adicionando equipo y maquinaria de mayor versatilidad en los procesos de mayor demanda de fabricación, actualmente se tiene un equipo de operación manual mismo que podría ser reemplazado por equipos automatizados y tener rendimientos mayores en cuanto a capacidad de planta se refiere, tras realizarse el estudio se apreció que la maquinaria que se priorizaría para una posible adquisición sería un segundo Pantógrafo-Oxicorte, esto debido a que por este equipo pasan 7 de los 11 elementos que componen el monopolio, además de ser un gran aporte para la fabricación de otras estructuras, en segunda instancia la implantación de un sistema automatizado con sueldas automáticas que colaboren en las actividades de embridado y rematado, siendo estas dos las que más tiempo conlleva realizar, no solo se reduciría la horas efectivas de trabajo, sino que también la cantidad de personas que intervienen en estas

actividades, las actuales pueden ser trasladadas a otras áreas. Otra mejora sería realizar matrices que sean de mayor facilidad de uso para los operadores con ayuda de sistemas electro-hidráulicos, evitando que se lo realice de forma mecánica y por último en el proceso de pintura se podría adquirir una máquina especializada conocida como airless las principales ventajas de este equipo es que no requiere compresores para alimentación de aire, la adherencia de la pintura es mejor que con pistolas normales, es evita el sistema de recarga de bombas y posee un gran alcance, con estas ventajas se lograría reducir los tiempos de preparación de equipos y una mejor calidad en el producto , para cada una de estas posibles alternativas de mejora continua se hace un estudio técnico económico y financiero previo, con el fin de identificar cuáles son las más rentables y viables de implementación, en cuanto a la infraestructura física la empresa podría albergar varias máquinas adicionales sin hacer inversiones adicionales en la construcción de obras civiles, eléctricas u otros.

6.3 Despacho y Transporte.

Realizar controles del despacho del producto a galvanizar y terminado con ayuda de una guía de remisión y la lista de materiales, se conoció que en reiteradas ocasiones los monopolos no llegaban al sitio completo lo cual hace complicado el montaje de la estructura generando una gran pérdida económica para la empresa por los tiempos muertos que se generan.

6.4 Mejoras Procesos de Apoyo.

Existen procesos que no fueron considerados en este trabajo, pero son de suma importancia para el cumplimiento de las actividades estos son.

6.5 Mejoras Almacenaje

Realizar un inventario semanal de las bodegas de, materia prima y producto terminado, esto debido a que durante el estudio se identificó que existieron algunas demoras debido a falta material para la fabricación de elementos o en

su defecto se compraba material que existía en planta lo cual hace poco eficiente el manejo de recursos económico.

6.6 Mantenimiento

A pesar de que se intervino en la gestión de mantenimiento, siguen existiendo grandes falencias, puesto que se carece de un mantenimiento preventivo y se ha convertido netamente en correctivo, lo que genera maquinas paradas y peor aún retrasos en la línea, se recomienda se maneje un sistema de mantenimiento más adecuado con la ayuda de un software enfocándose en la maquinaria más crítica.

6.7 Talento Humano.

Al ser una organización donde el talento humano es de vital importancia para cumplir diario de las actividades, se recomienda realizar campañas de capacitación en diferentes áreas y temas desde la parte operativa como en seguridad y salud ocupacional, esto con el fin de evitar errores en la línea de fabricación y/o accidentes o incidentes con los operarios.

6.8 Producción.

Por último y como se lo vio en capítulos anteriores, para Instrumental Inc; la fabricación de estructura pesada genera rentabilidad, esto debido a la capacidad de planta instalada, más sin embargo para los elementos que son poco pesados y sus procesos de fabricación complejos no representan un mayor margen para la empresa por ende se recomienda de que estas piezas pequeñas sean terciadas a través de una empresa pequeña apta que cumpla con los parámetros económicos y de calidad que Instrumental Inc; exija, esto con el fin de enfocar todos los recursos de la empresa en la fabricación de estructura pesada.

Tabla 1.3 Esfuerzos F_y y F_u de aceros estructurales.

Nomenclatura		F_y (3)		F_u (4)	
NMX (1)	ASTM (2)	MPa	kg/cm ²	MPa	kg/cm ²
B-254	A36	250	2 530	400 a 550	4 080 a 5 620
B-99	A529	290	2 950	414 a 585	4 220 a 5 975
B-282	A242	290	2 950	435	4 430
		320	3 235	460	4 710
		345	3 515	485	4 920
B-284	A572	290	2 950	414	4 220
		345	3 515	450	4 570
		414	4 220	515	5 270
		450	4 570	550	5 620
	A992	345	3 515	450 a 620	4 570 a 6 330
B-177	A53	240	2 460	414	4 220
B-199	A500 (5)	320	3 235	430	4 360
B-200	A501	250	2 530	400	4 080
	A588	345 (6)	3 515 (6)	483 (6)	4 920 (6)
	A913	345 a 483 (7)	3 515 a 4 920 (7)	448 a 620 (7)	4 570 a 6 330 (7)

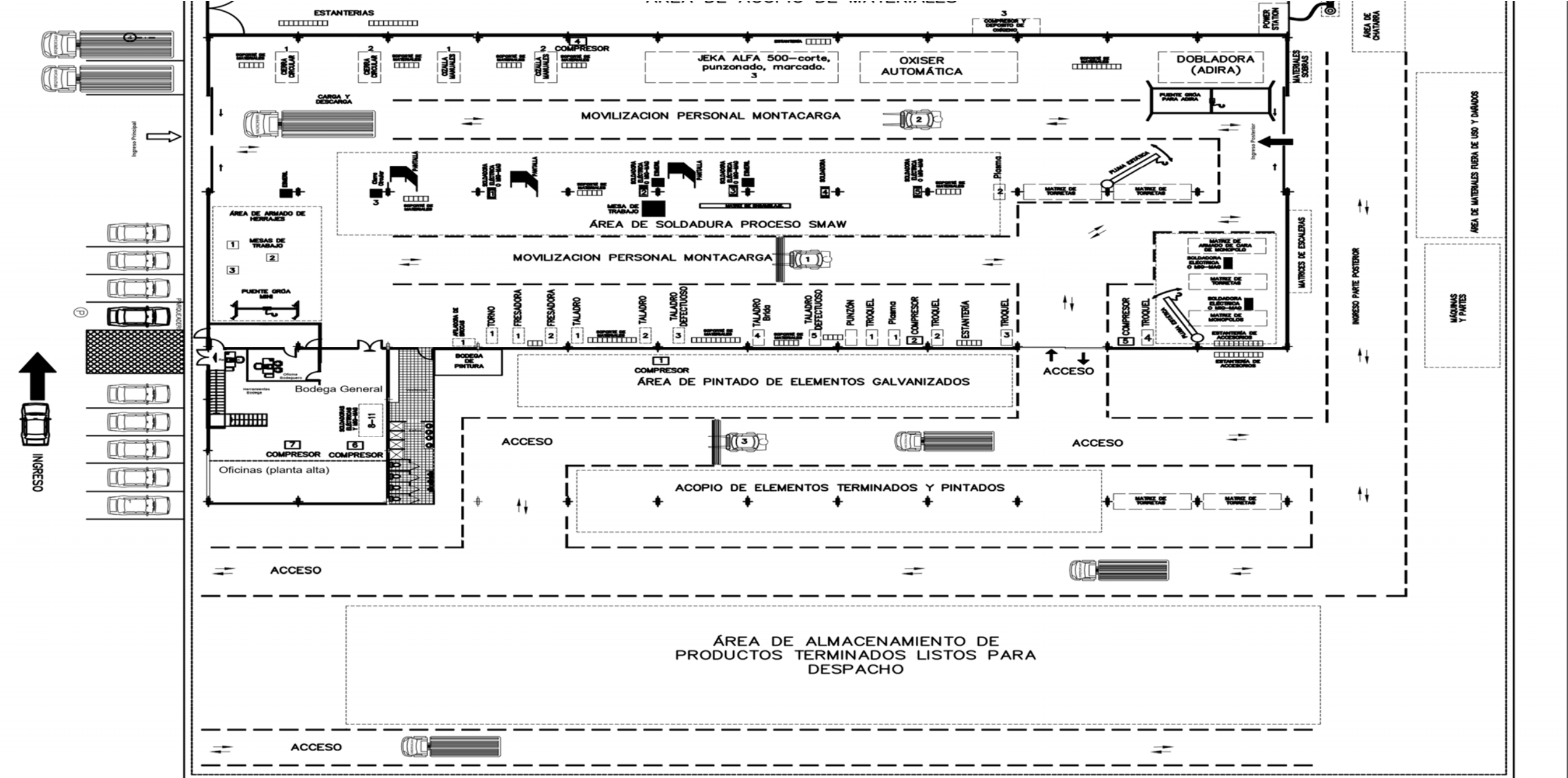
- (1) Norma Mexicana.
(2) American Society for Testing and Materials.
(3) Valor mínimo garantizado del esfuerzo correspondiente al límite inferior de fluencia del material.
(4) Esfuerzo mínimo especificado de ruptura en tensión. Cuando se indican dos valores, el segundo es el máximo admisible.
(5) ASTM especifica varios grados de acero A500, para tubos circulares y rectangulares.
(6) Para perfiles estructurales; para placas y barras, ASTM especifica varios valores, que dependen del grueso del material.
(7) Depende del grado; ASTM especifica grados 50, 60, 65 y 70.

Figura 118. Aceros Estructurales.
Tomado de (ahmsa, s.f.).



Figura 119 Línea de Vida.
Tomado de (antenasytorres, s.f.)

PLANTA INSTRUMENTAL




 INSTRUMENTAL INC.	ING. DISEÑO:	ING. FRANKLIN PAREDES	FECHA:	18/11/2015
	DIBUJANTE:	ING. MILTON ALDAS		18/11/2015
	APROBADO:	ING. IVÁN ALVAREZ		20/11/2015
	ESCALA:	S/E	HOJA:	1 DE 1
PROYECTO: PLANO PLANTA				REV: 2
PLANO: PLANTA DE FABRICACIÓN				

Figura 120. Distribución de Áreas Instrumental INC.

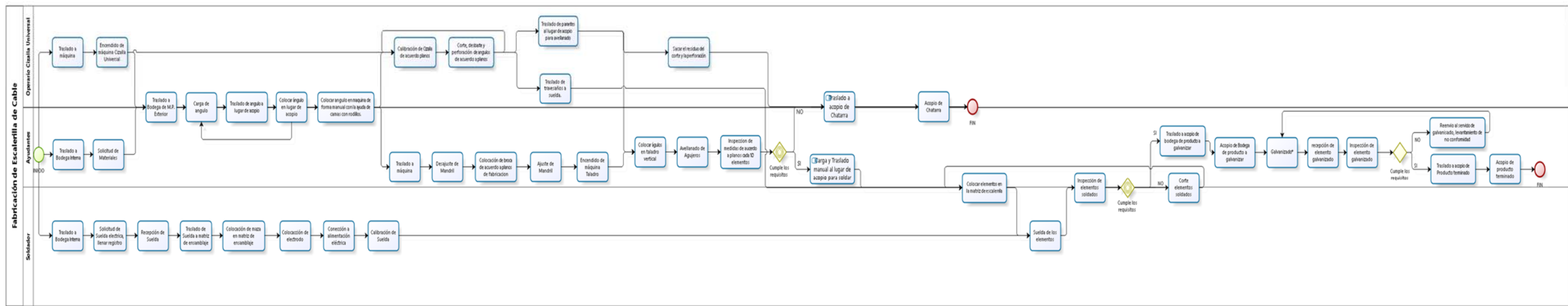


Figura 121. Flujograma Fabricación de Escaleras

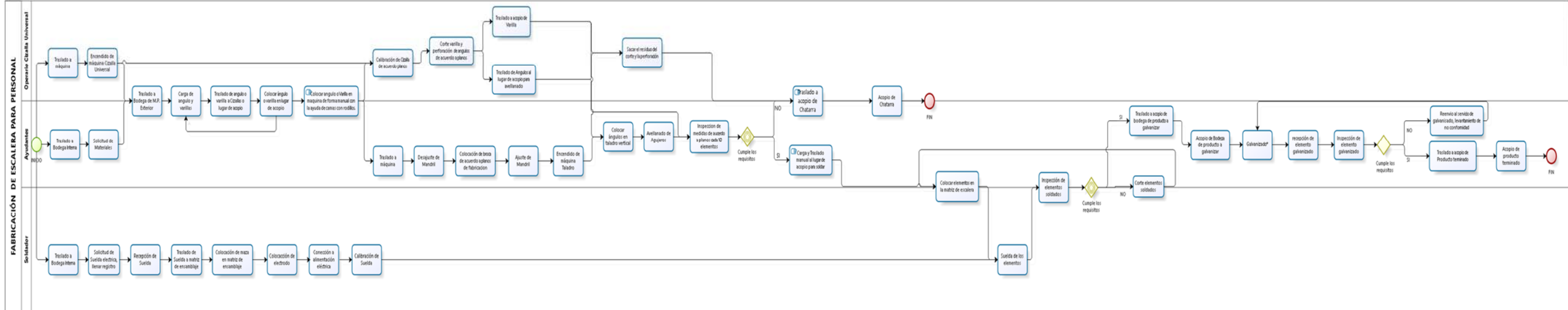


Figura 122. Flujograma Fabricación de Escaleras.

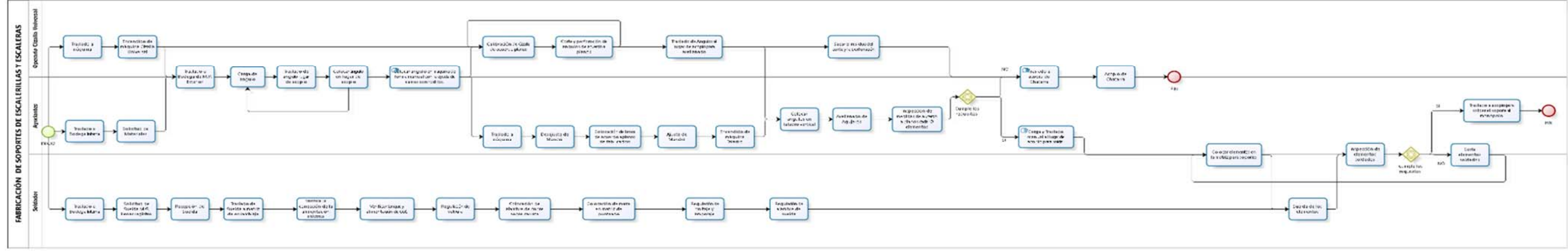


Figura 123. Flujograma Fabricación de Soportes de Escaleras y Escaleras.

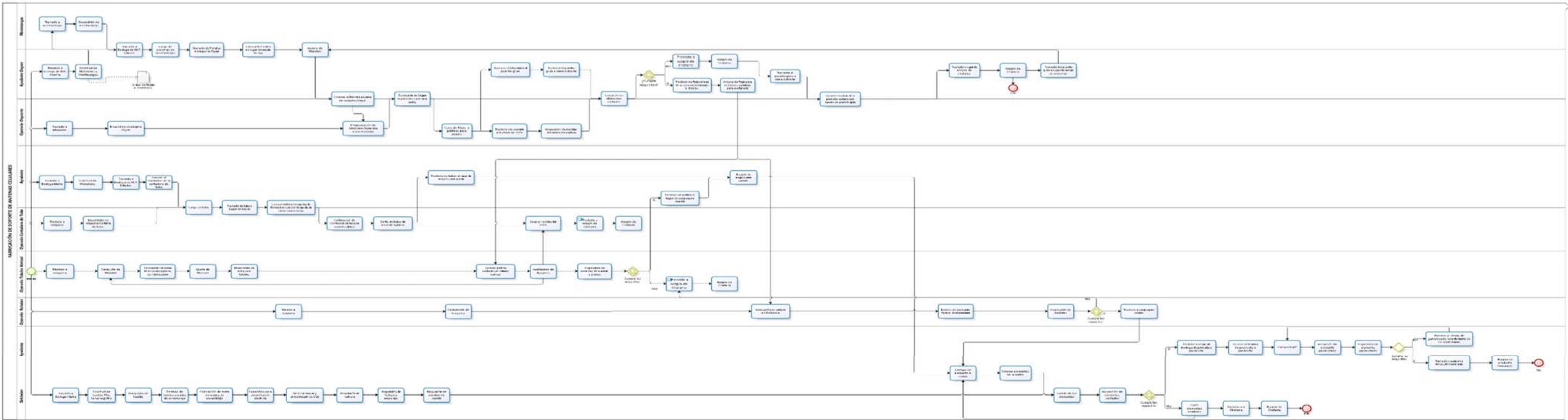


Figura 124. Flujograma Soporte de Antena Microonda

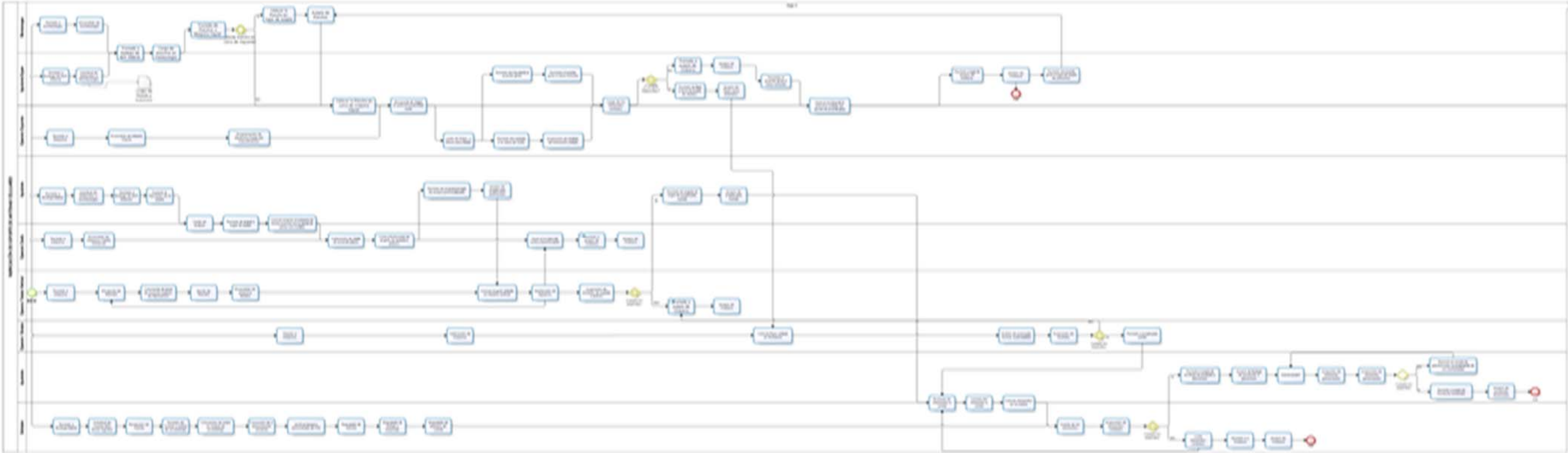


Figura 125. Flujograma Soporte Antena Celular

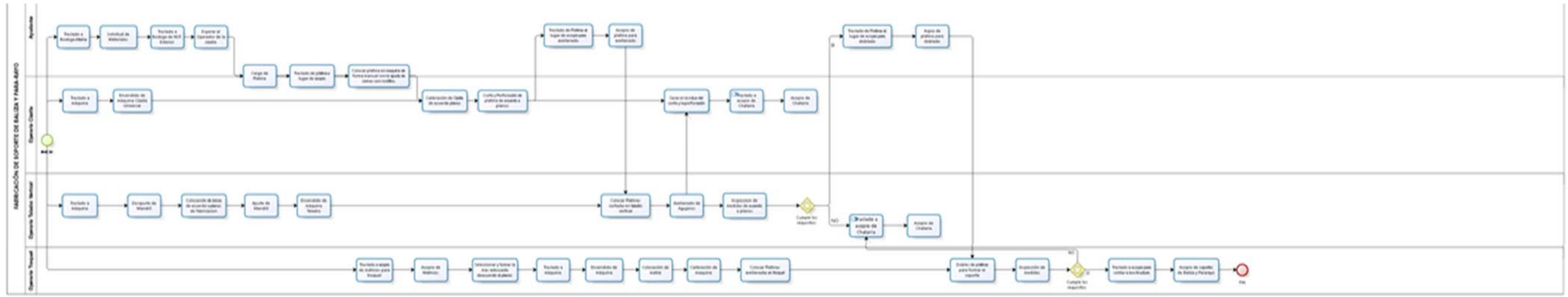


Figura 126. Soporte de Baliza y Pararrayo

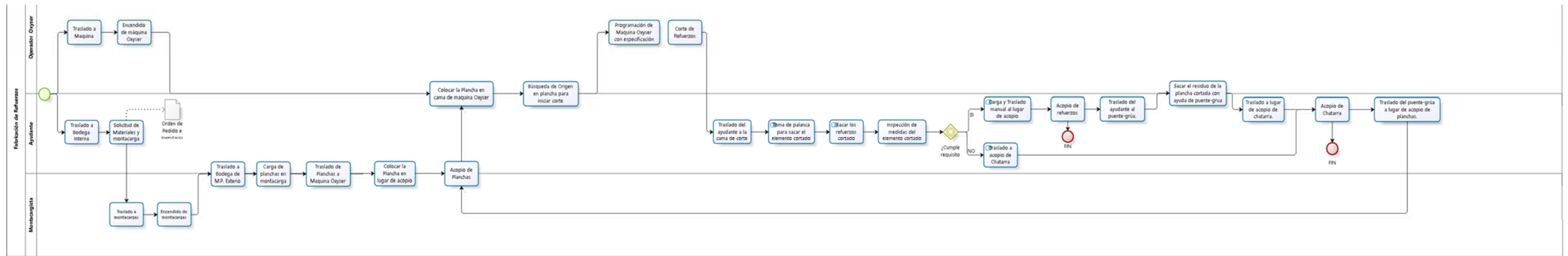


Figura 127. Flujograma Refuerzos.

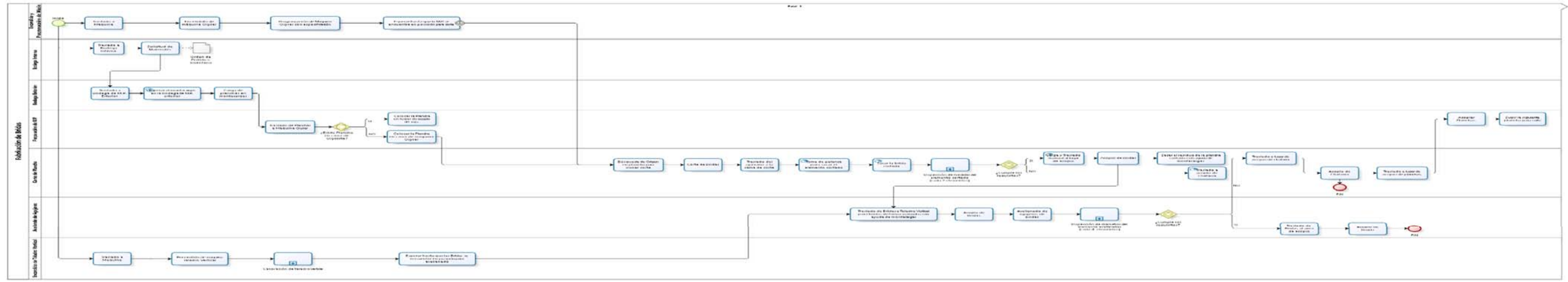


Figura 128. Flujograma Bridas.

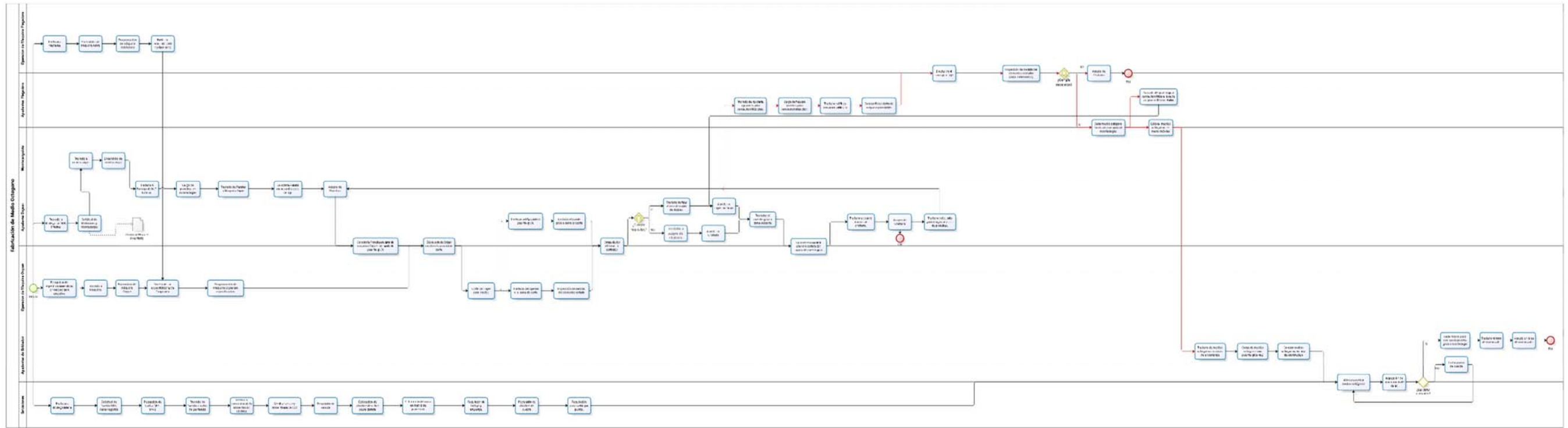


Figura 129. Flujograma Medio Octógono.

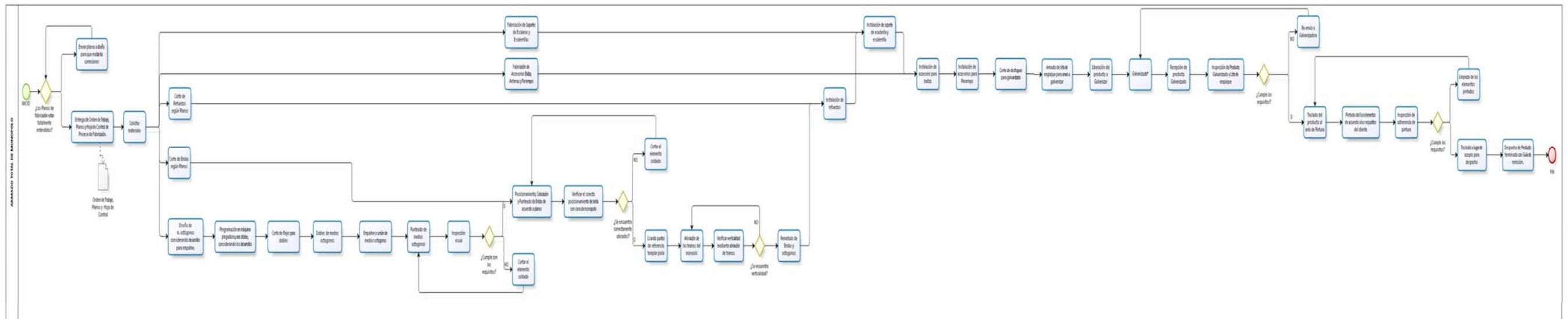


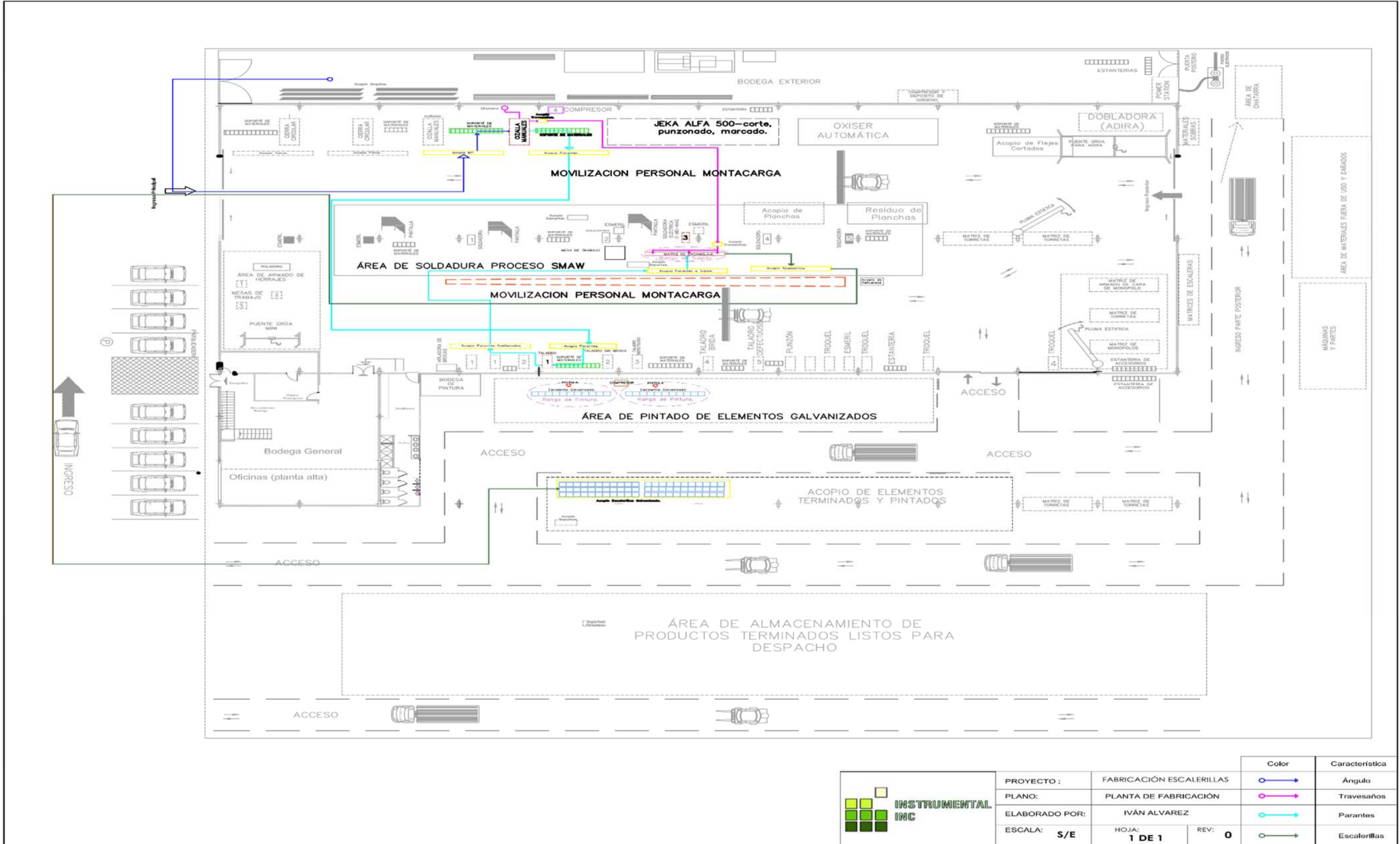
Figura 130. Armado de Monopolo.

Tabla 92.
Planeación de la Producción Antes.

Programación de Producción Actual.																																						
Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Bridas											Corte																											
													Avellanado																									
Refuerzos															Corte																							
Octogonos	Corte																																					
			Doblado y Suelta																																			
Soporte de Baliza y Pararayo																	Corte y Doblado																					
Soporte de Antena Celular	Polos y Angulos																				Flejes y Placas																	
Soporte de Antena Microonda							Polos																Flejes y Placas															
Escalera	Escalera																																					
Escalerrila							Escalerrillas																															
Soporte de Escalera y Escalerrila																		Soporte de Escalera y Escalerrillas																				
Rematado													Suelda																									
Pintado																															Pintado							

Tabla 93.
Planeación de la Producción Propuesta.

Programación de Producción Después.																																	
Horas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	#	#	25	26	27	28	29	30	31	32	
Bridas										Corte																							
													Avellanado																				
Refuerzos													Corte																				
Octógonos	Corte																																
				Doblado y Suelda																													
Soporte de Baliza y Pararrayo																Corte y Doblado																	
Soporte de Antena Celular	Polos y Ángulos		Flejes y Placas																														
Soporte de Antena Microonda										Polos		Flejes y Placas																					
Escalera	Escalera																																
Escalerilla				Escalerillas																													
Soporte de Escalera y Escalerilla													Soporte de Escalera y Escalerilla																				
Rematado										Suelda																							
Pintado																								Pintura									



PROYECTO :	FABRICACIÓN ESCALERILLAS	Color	Característica
PLANO:	PLANTA DE FABRICACIÓN	—●—	Ángulo
ELABORADO POR:	IVÁN ALVAREZ	—●—	Travesaños
ESCALA: S/E	HOJA: 1 DE 1	—●—	Parantes
	REV: 0	—●—	Escalerillas

Figura 131. Fabricación Escalerillas

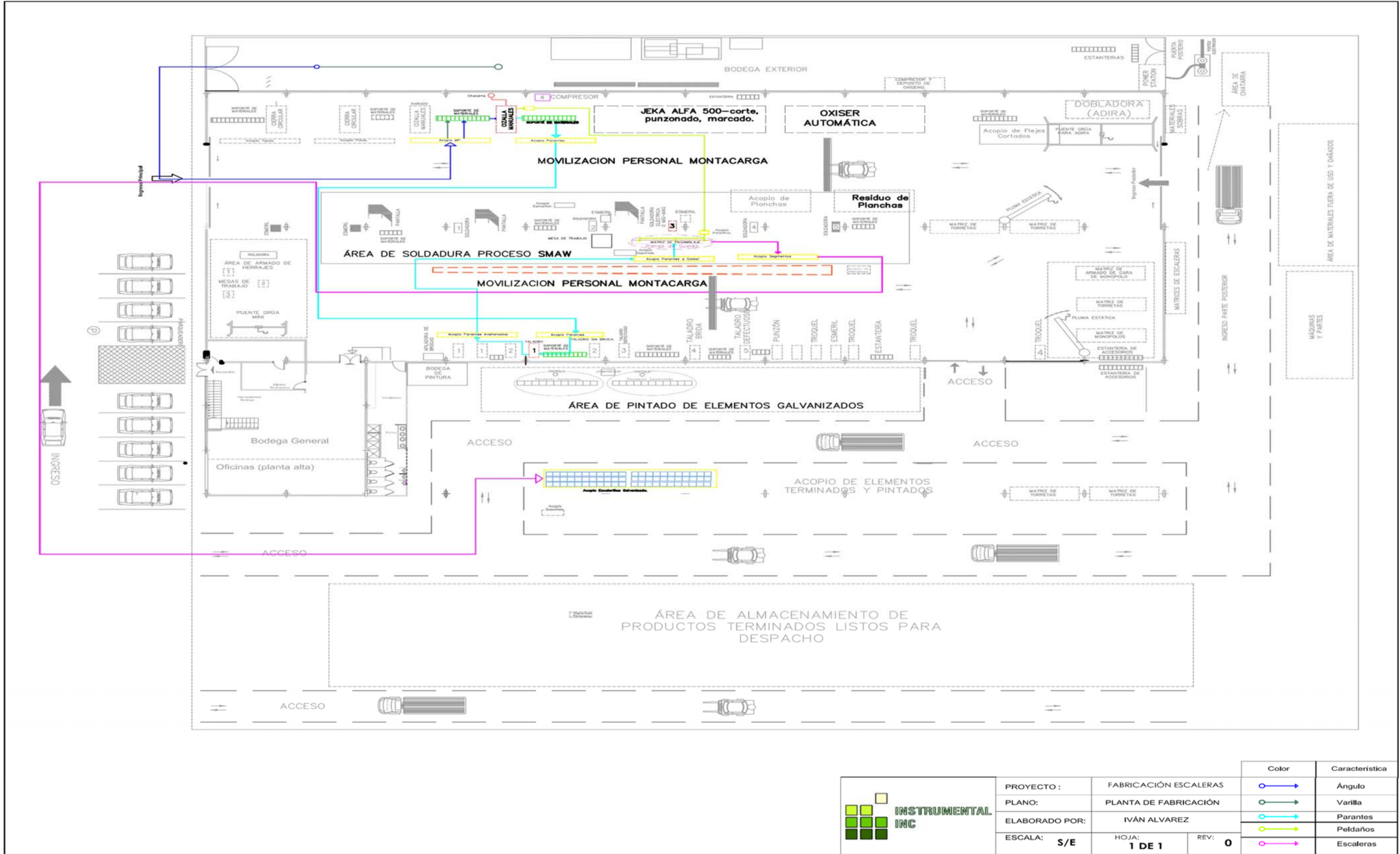


Figura 132. Fabricación de Escaleras

INSTRUMENTAL INC	PROYECTO :	FABRICACIÓN ESCALERAS	Color	Característica
	PLANO:	PLANTA DE FABRICACIÓN	→	Ángulo
	ELABORADO POR:	IVÁN ALVAREZ	→	Varilla
	ESCALA: S/E	HOJA: 1 DE 1	→	Parantes
		REV: 0	→	Peldaños
			→	Escaleras

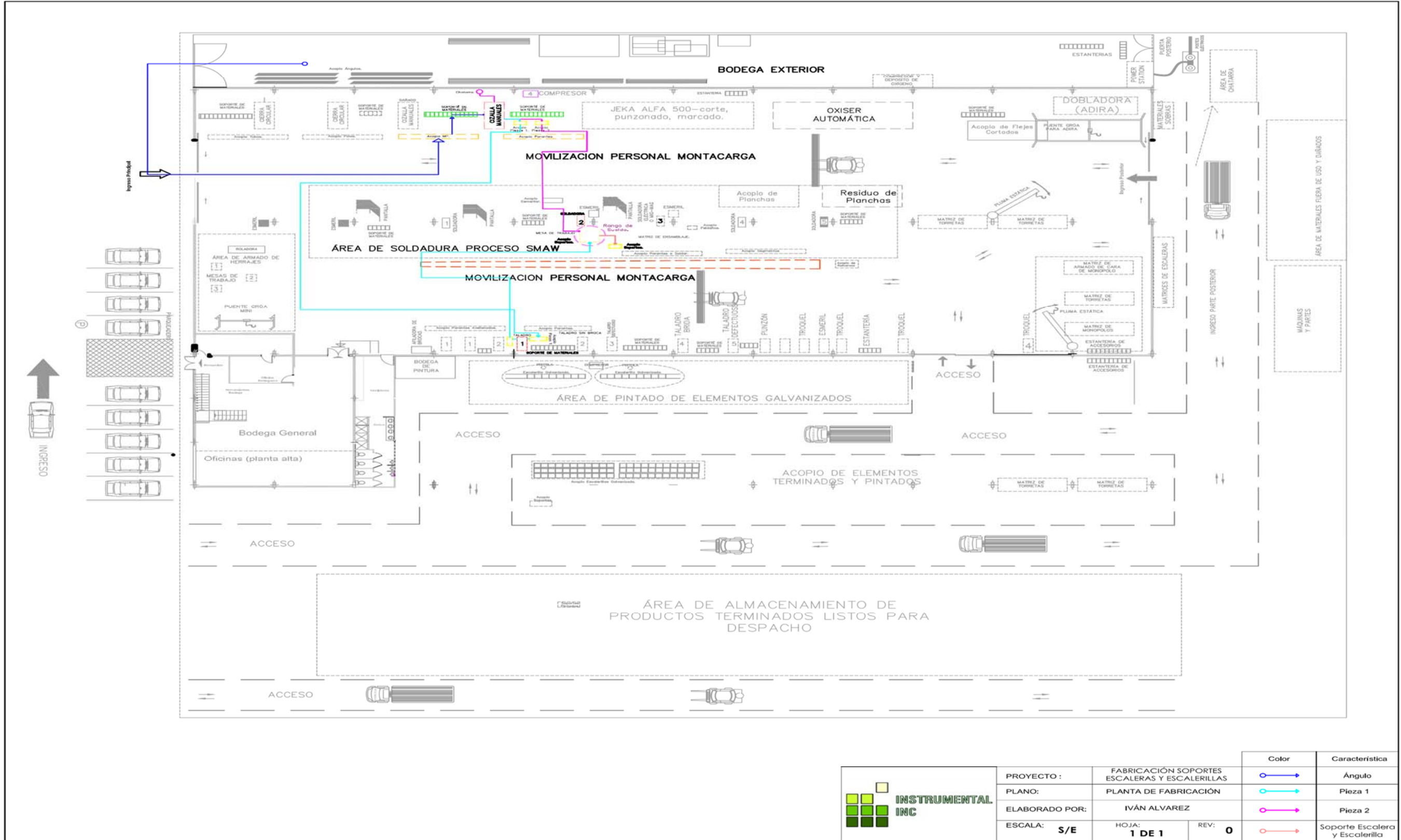


Figura 133. Fabricación Soportes de Escaleras y Escalericillas.

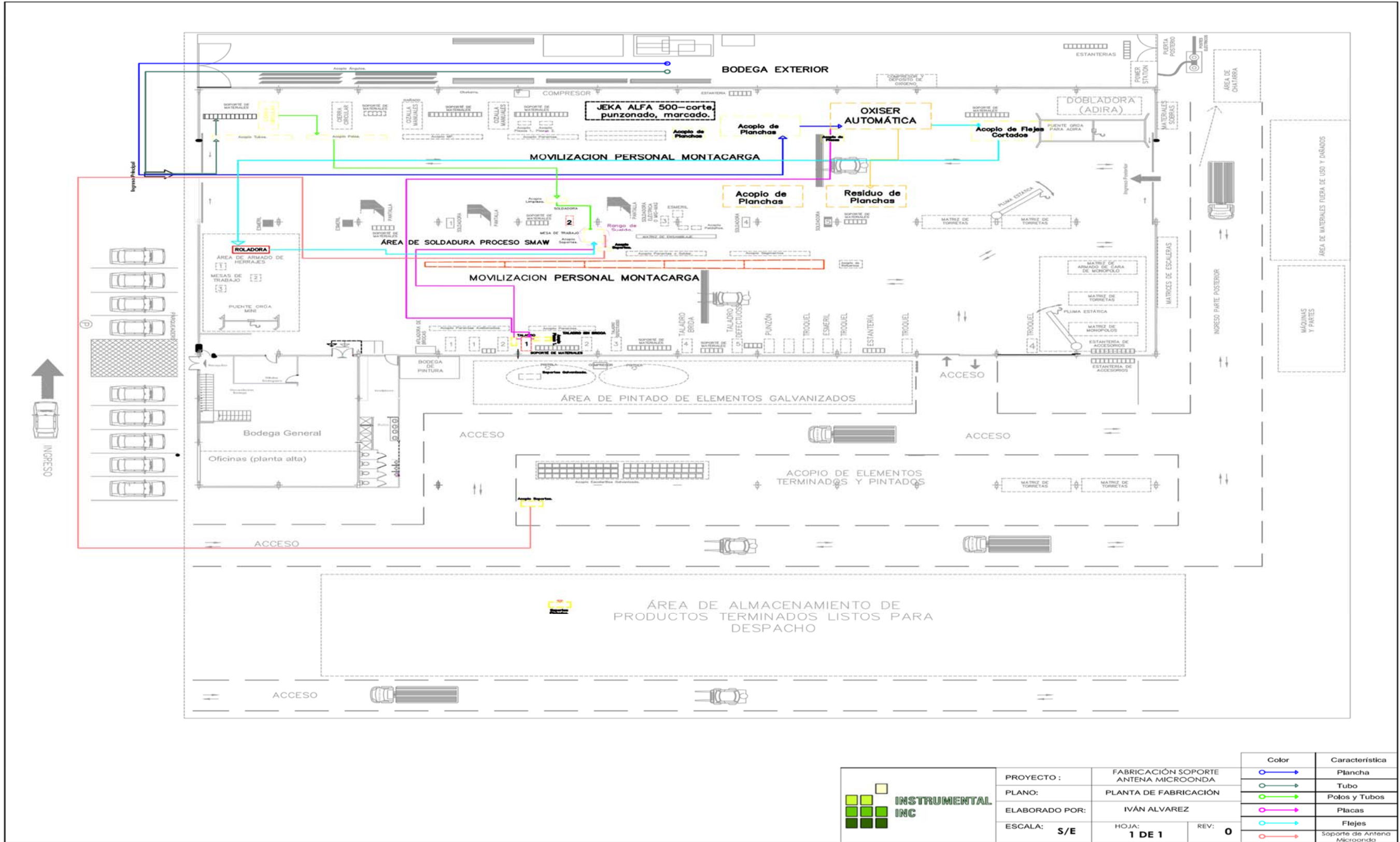


Figura 134. Fabricación Soportes de Antena Microonda.

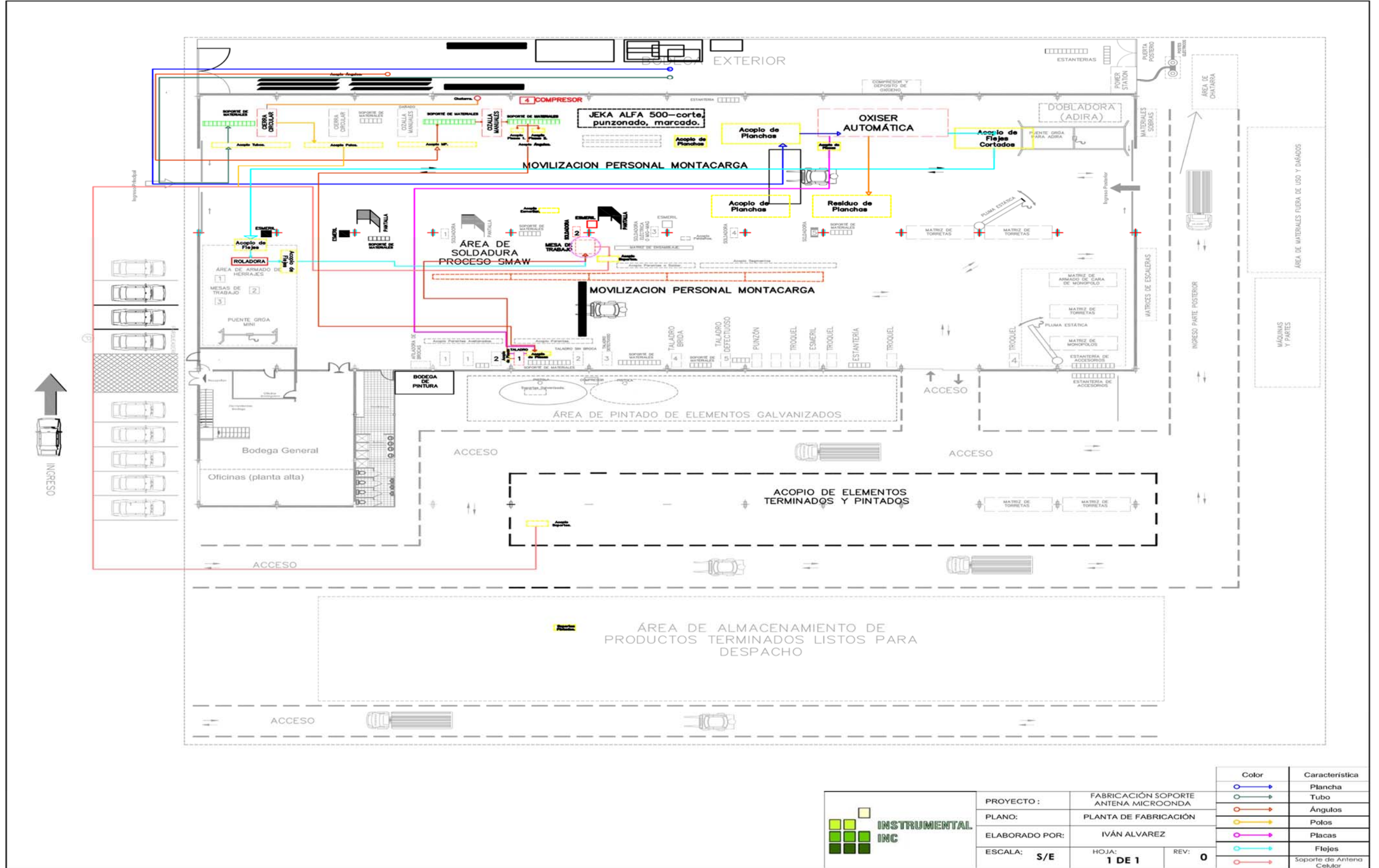


Figura 135. Fabricación Soportes de Antena Celular.

	PROYECTO :	FABRICACIÓN SOPORTE ANTENA MICROONDA
	PLANO:	PLANTA DE FABRICACIÓN
	ELABORADO POR:	IVÁN ALVAREZ
	ESCALA: S/E	HOJA: 1 DE 1
		REV: 0

Color	Característica
Blue line	Plancha
Green line	Tubo
Orange line	Ángulos
Yellow line	Polos
Pink line	Placas
Cyan line	Flejes
Red line	Soporte de Antena Celular

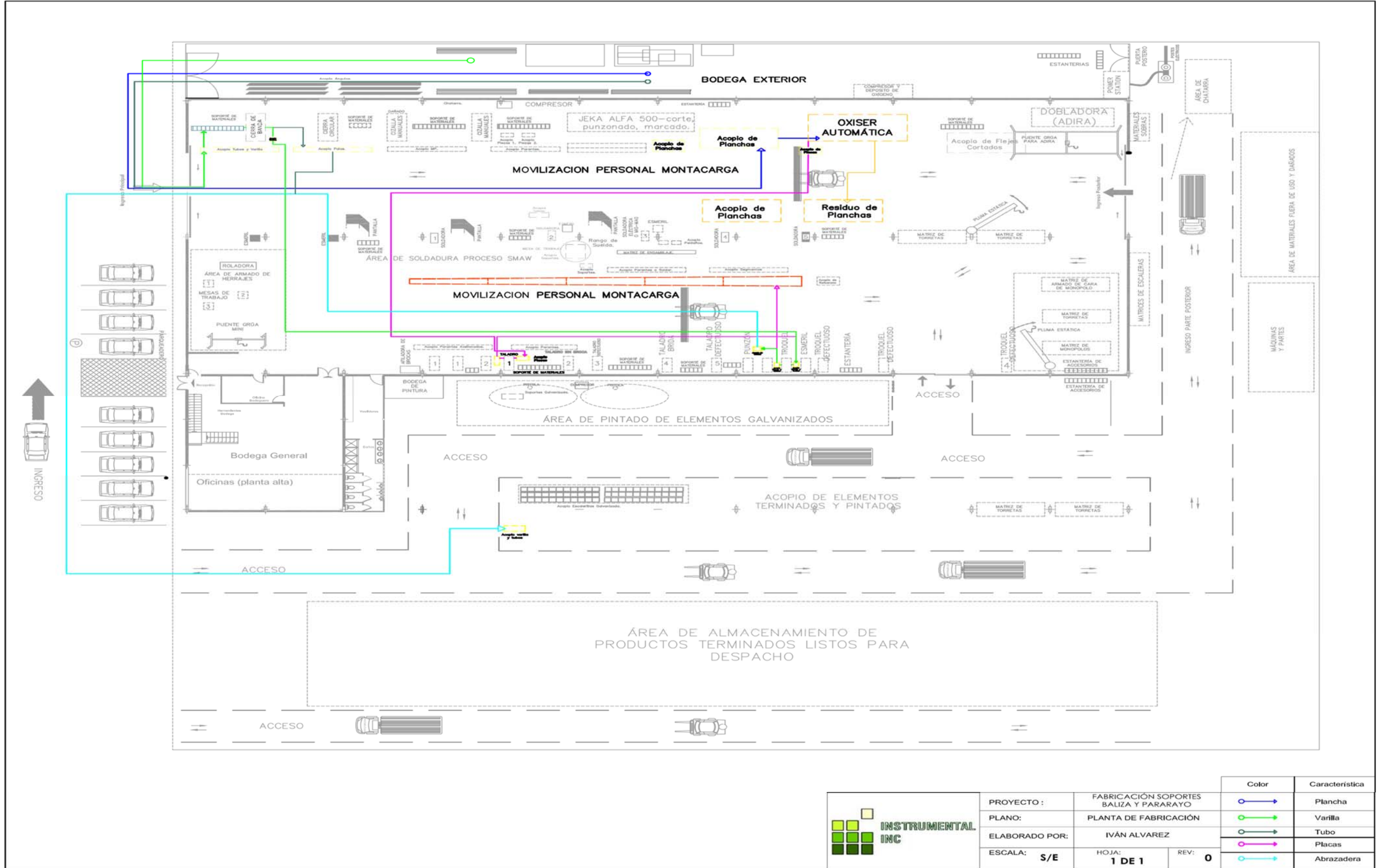


Figura 136. Fabricación Soportes de Baliza y Pararrayo.

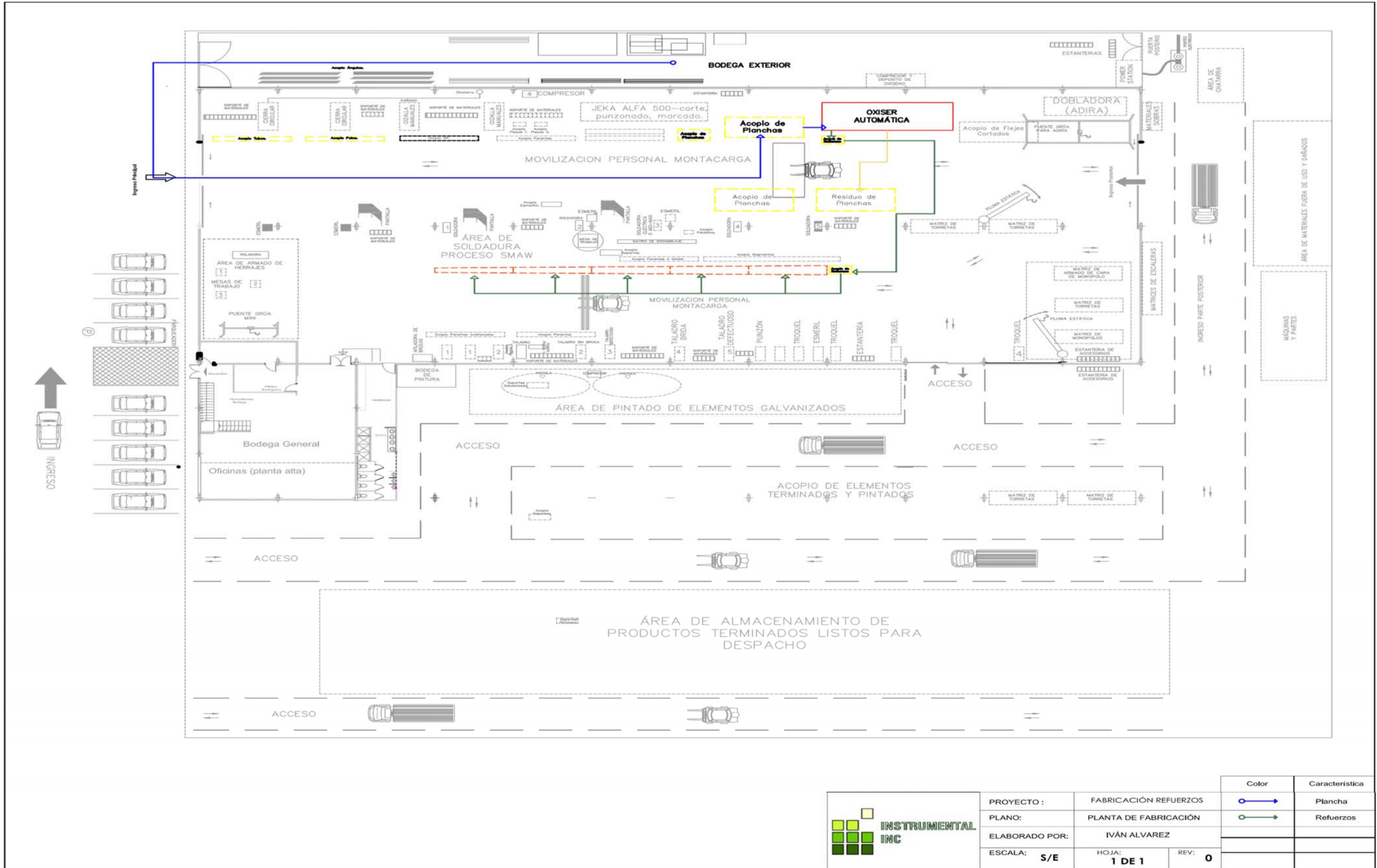
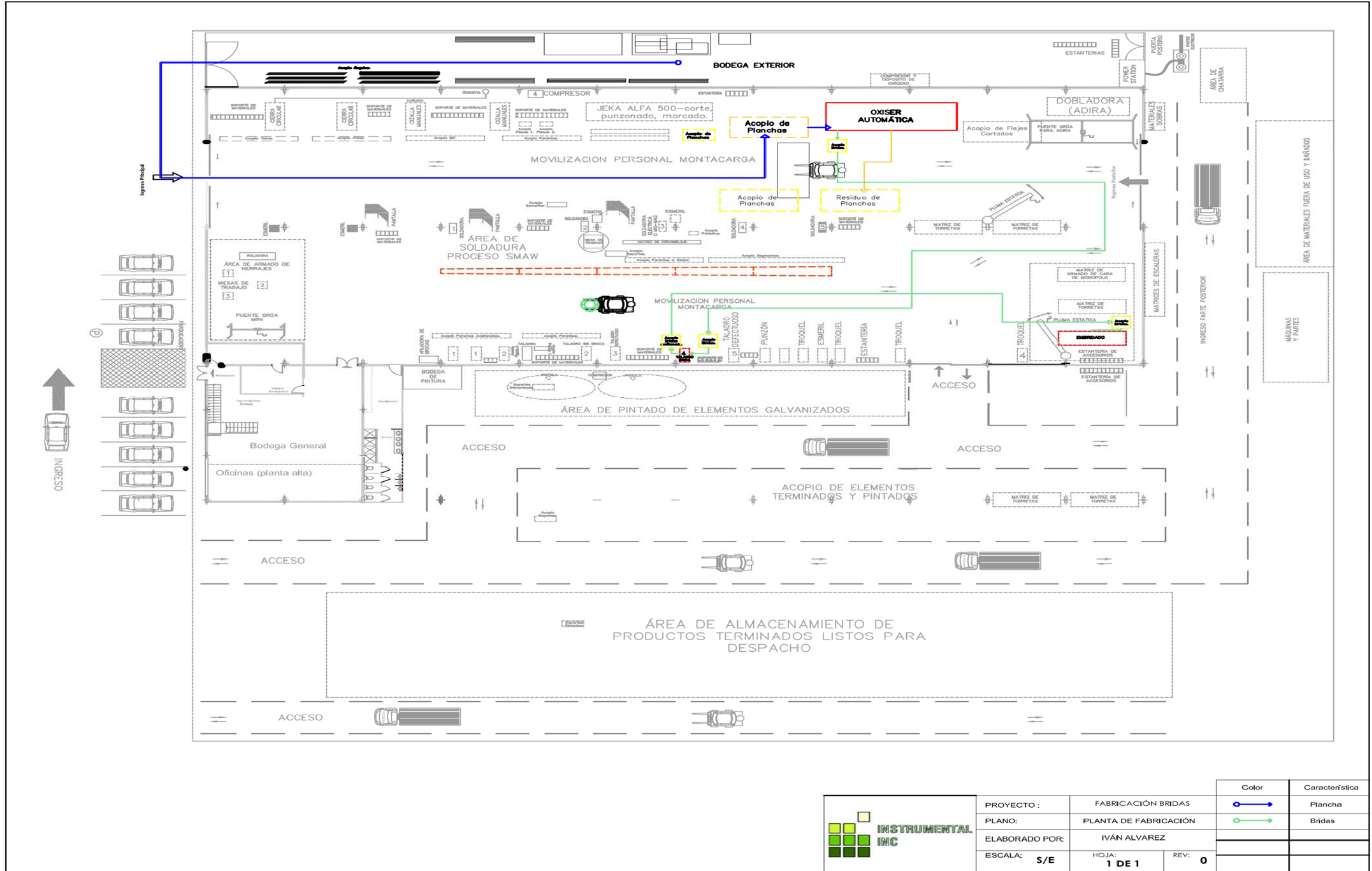


Figura 137. Fabricación Refuerzos.



PROYECTO :	FABRICACIÓN BRIDAS
PLANO:	PLANTA DE FABRICACIÓN
ELABORADO POR:	IVÁN ALVAREZ
ESCALA: S/E	HOJA: 1 DE 1 REV: 0

Color	Característica
	Plancha
	Bridas

Figura 138. Fabricación Bridas.

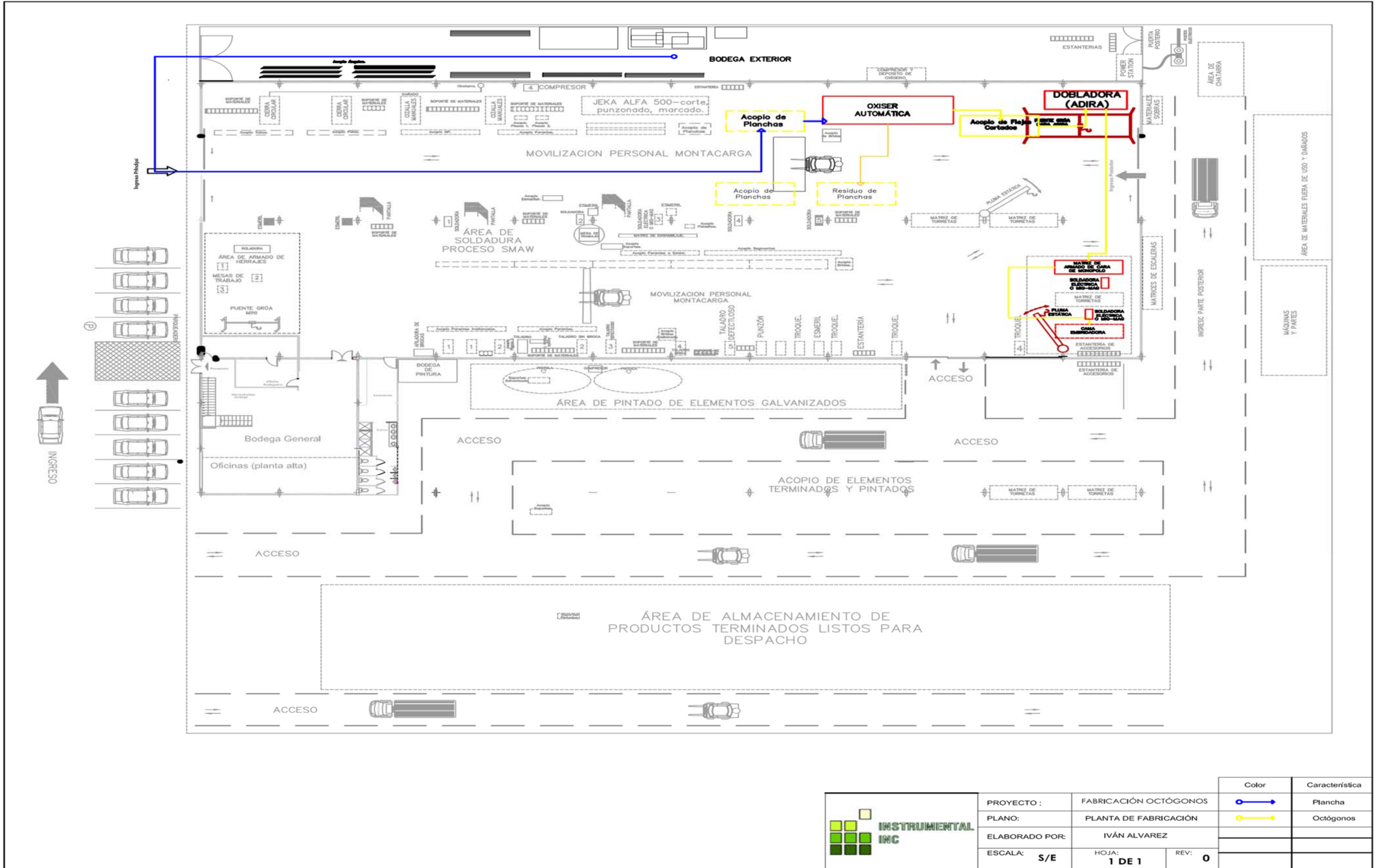


Figura 139. Fabricación Octógono.

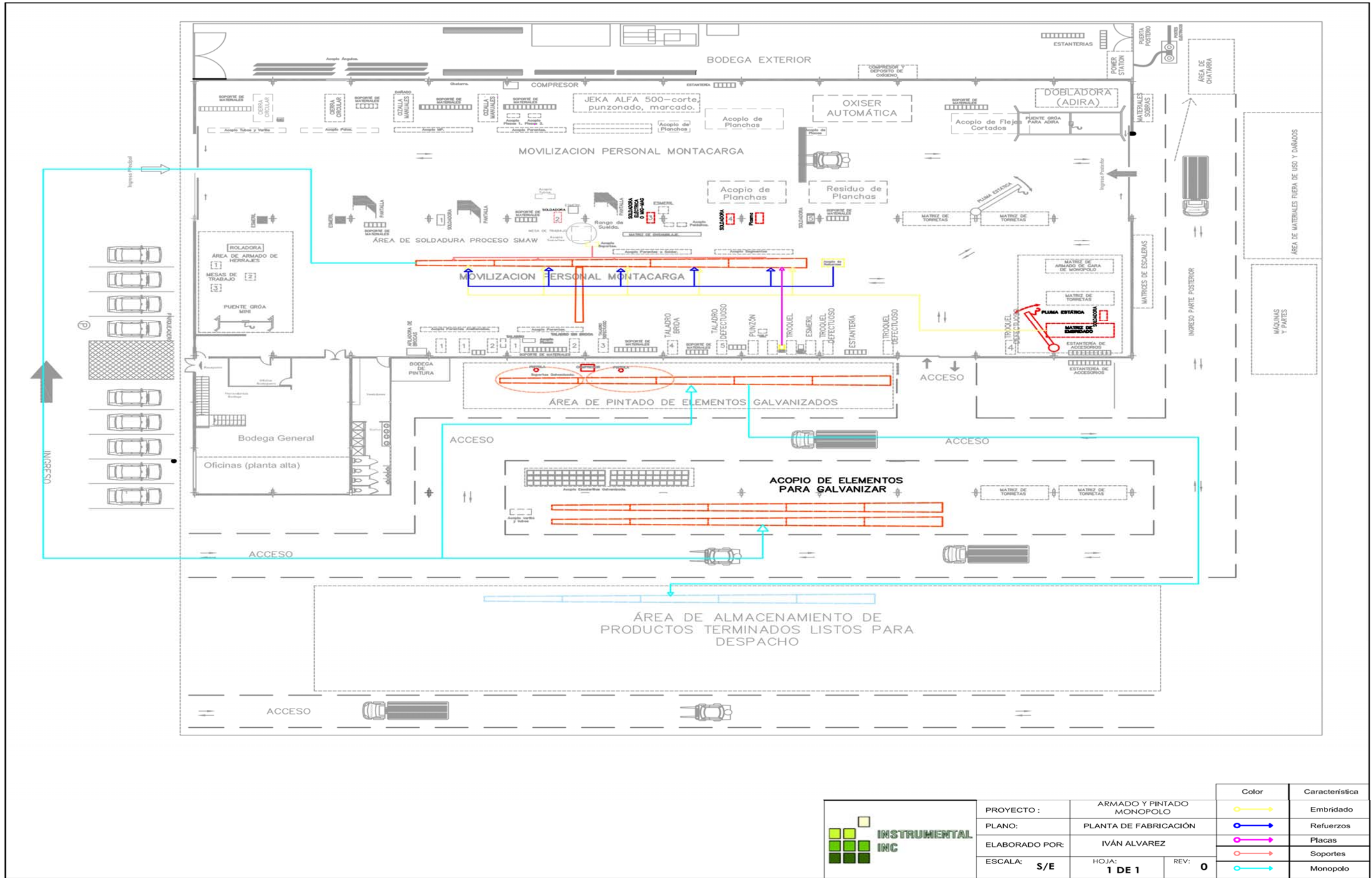


Figura 140. Armado y Pintado de Monopolo.

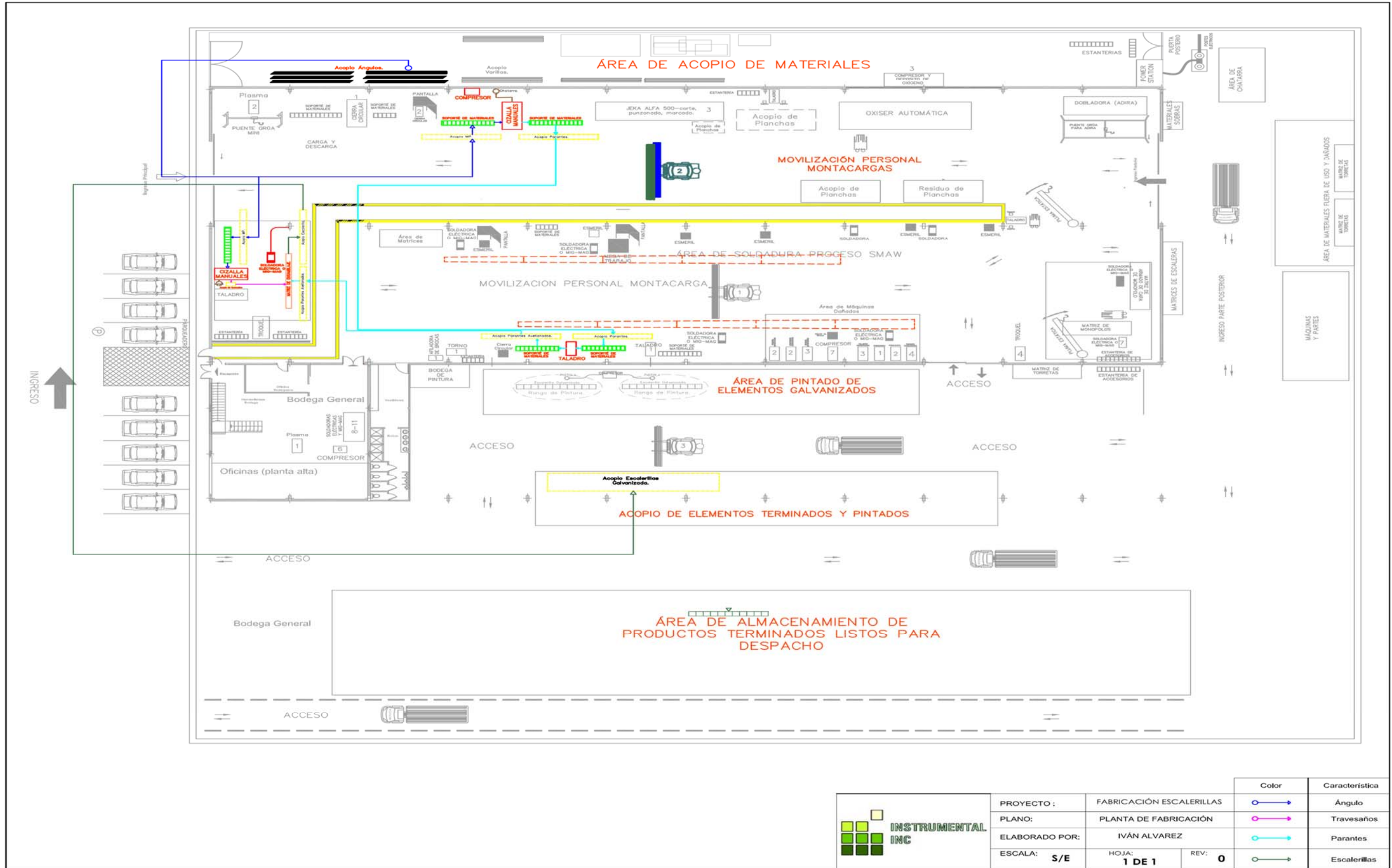


Figura 141. Fabricación Escalerilla Después.

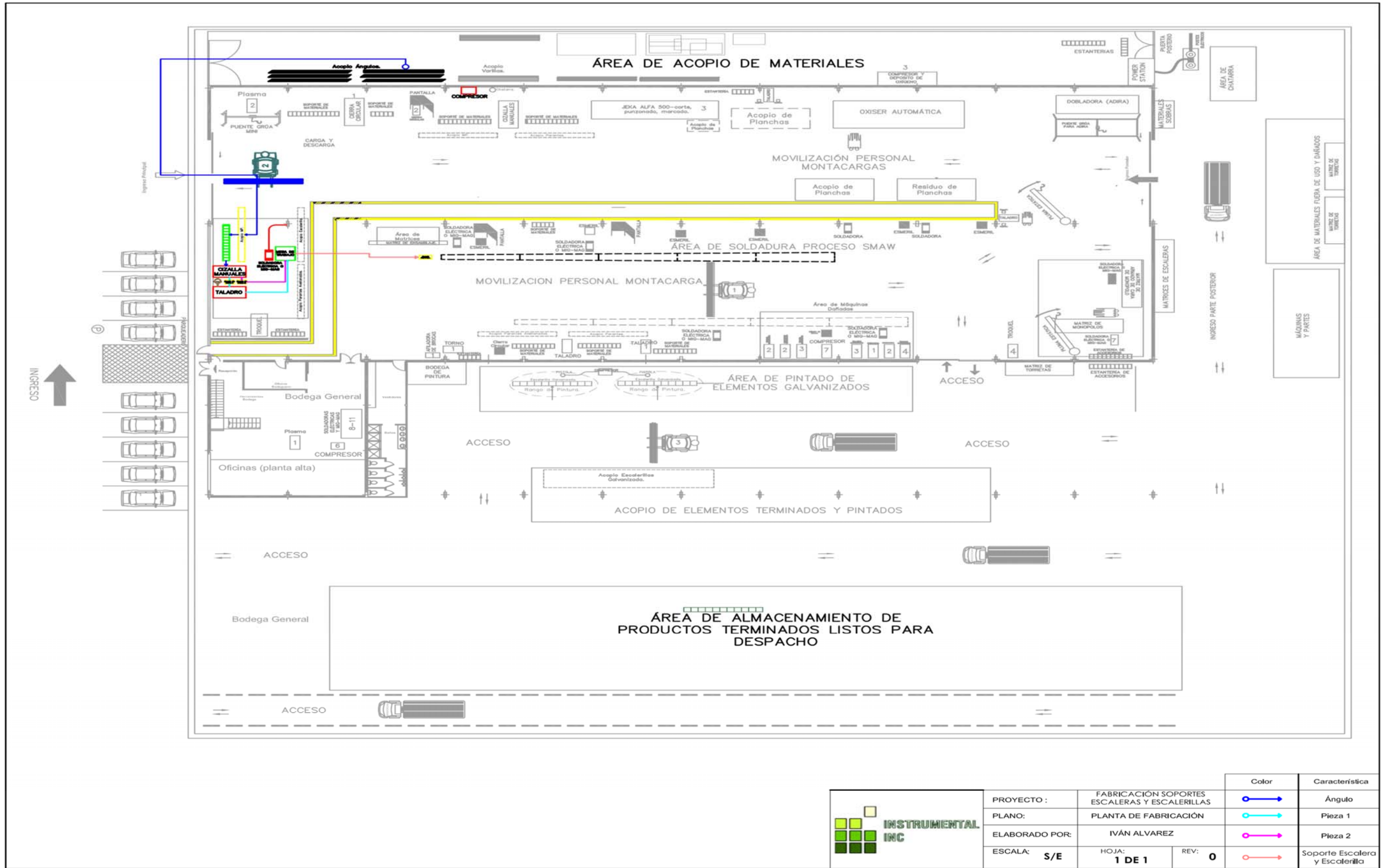


Figura 143. Fabricación Soporte de Escaleras y Escalerillas Después.

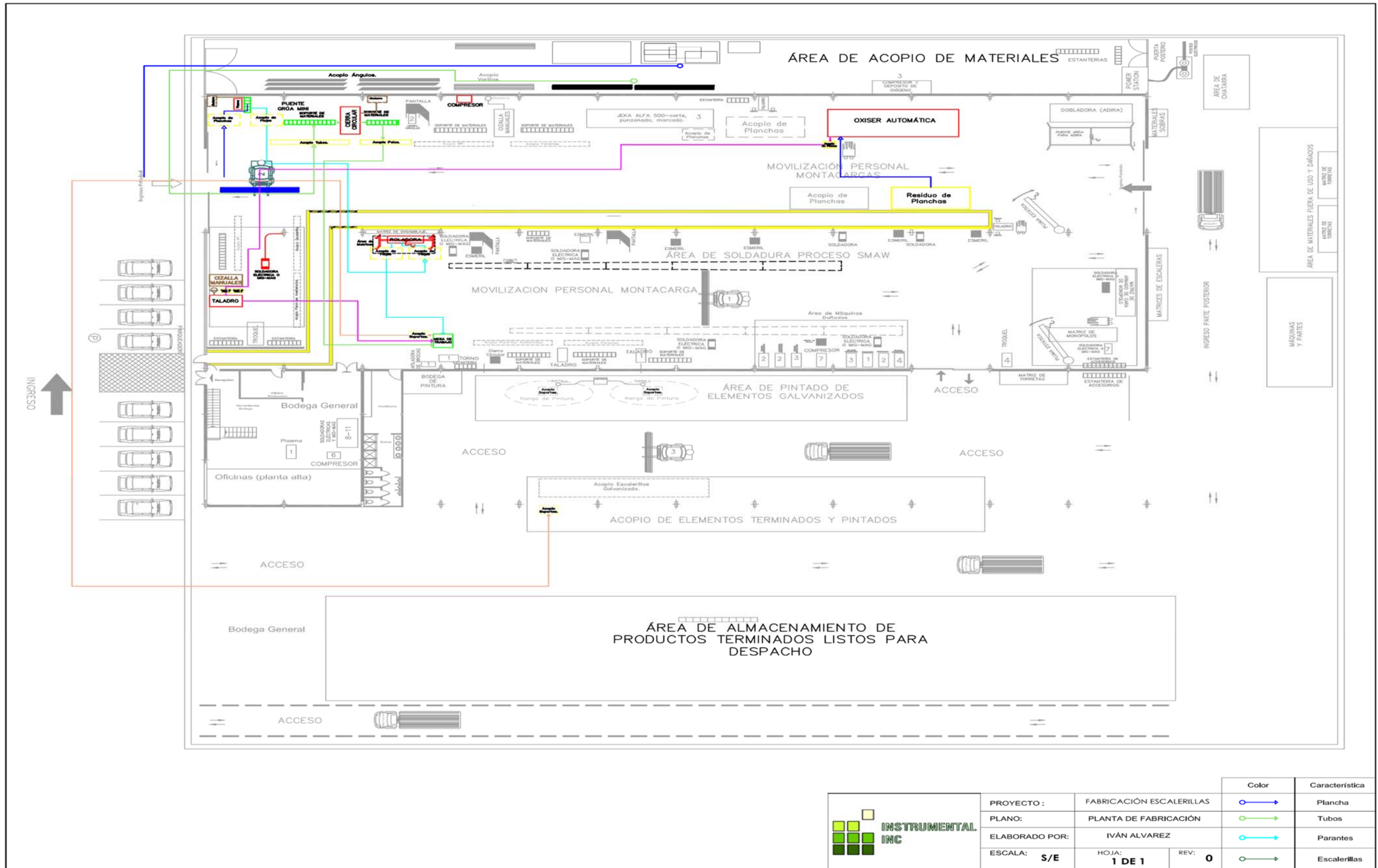


Figura 144. Fabricación Soporte de Antena Microondas Después.

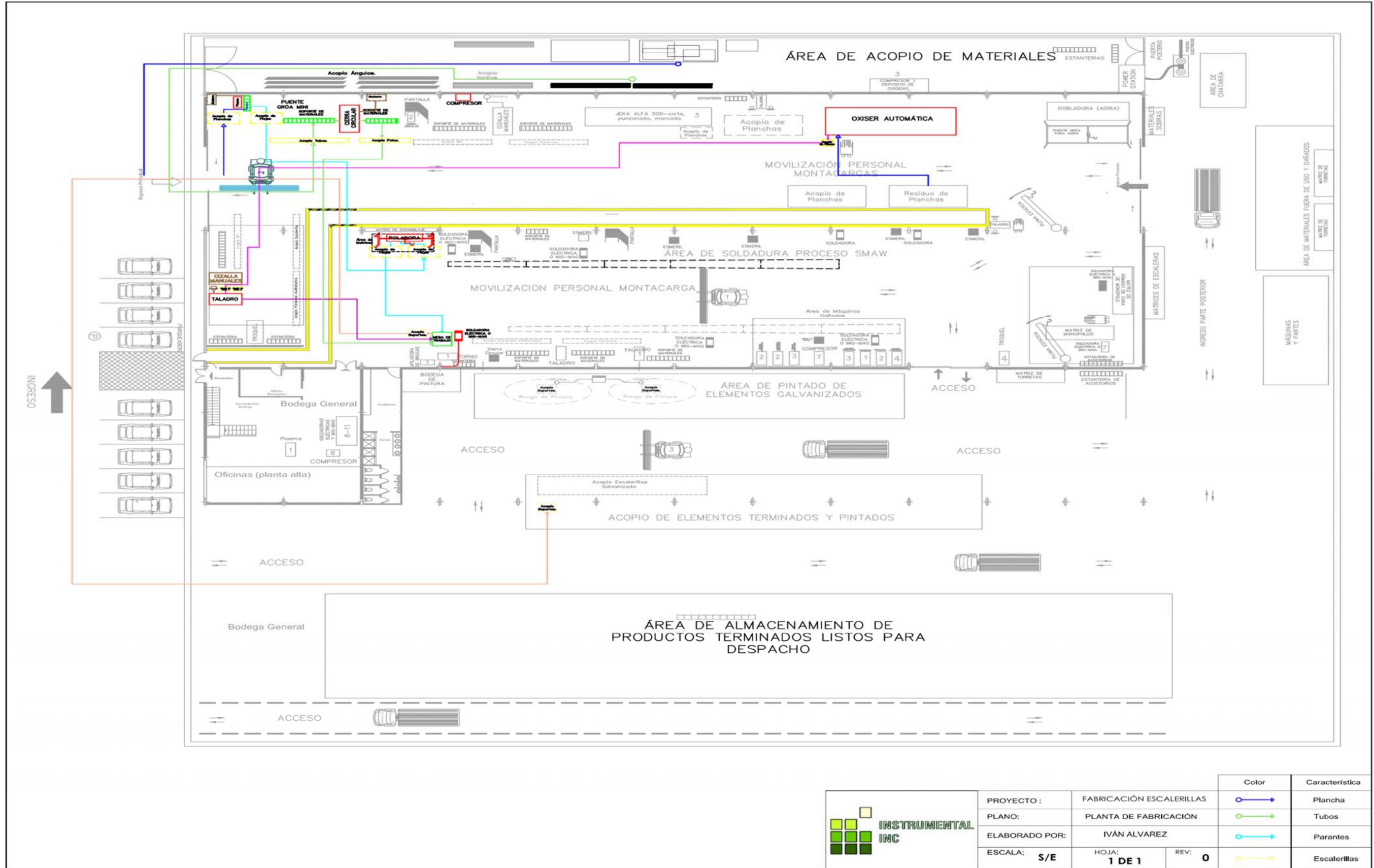


Figura 145. Fabricación Soporte de Antena Celular Después.

	PROYECTO :	FABRICACIÓN ESCALERILLAS	Color	Característica
	PLANO:	PLANTA DE FABRICACIÓN		Plancha
	ELABORADO POR:	IVÁN ALVAREZ		Tubos
	ESCALA: S/E	HOJA: 1 DE 1	REV: 0	
				Escalerillas

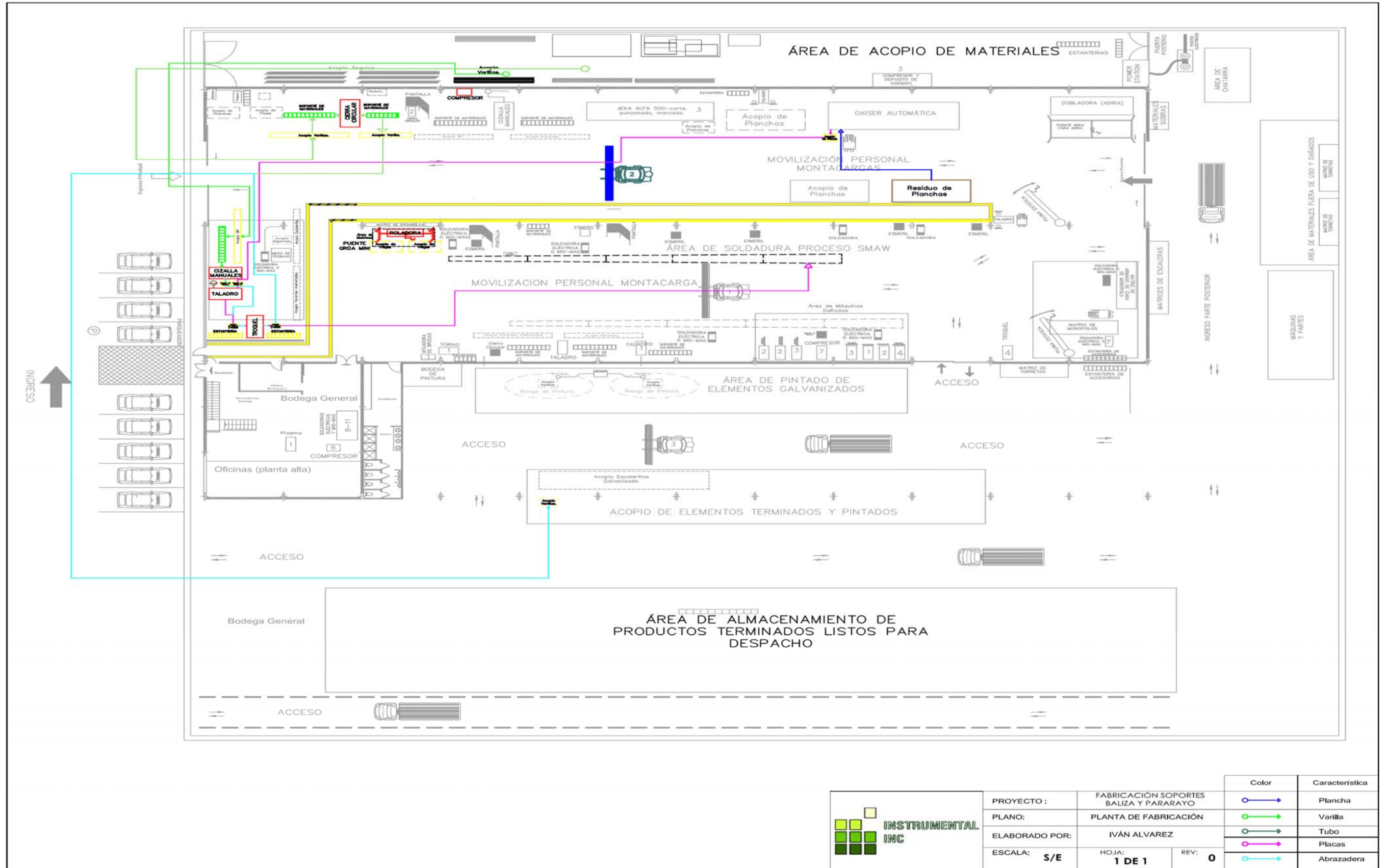


Figura 146. Fabricación Soporte de Baliza y Pararrayo Después.

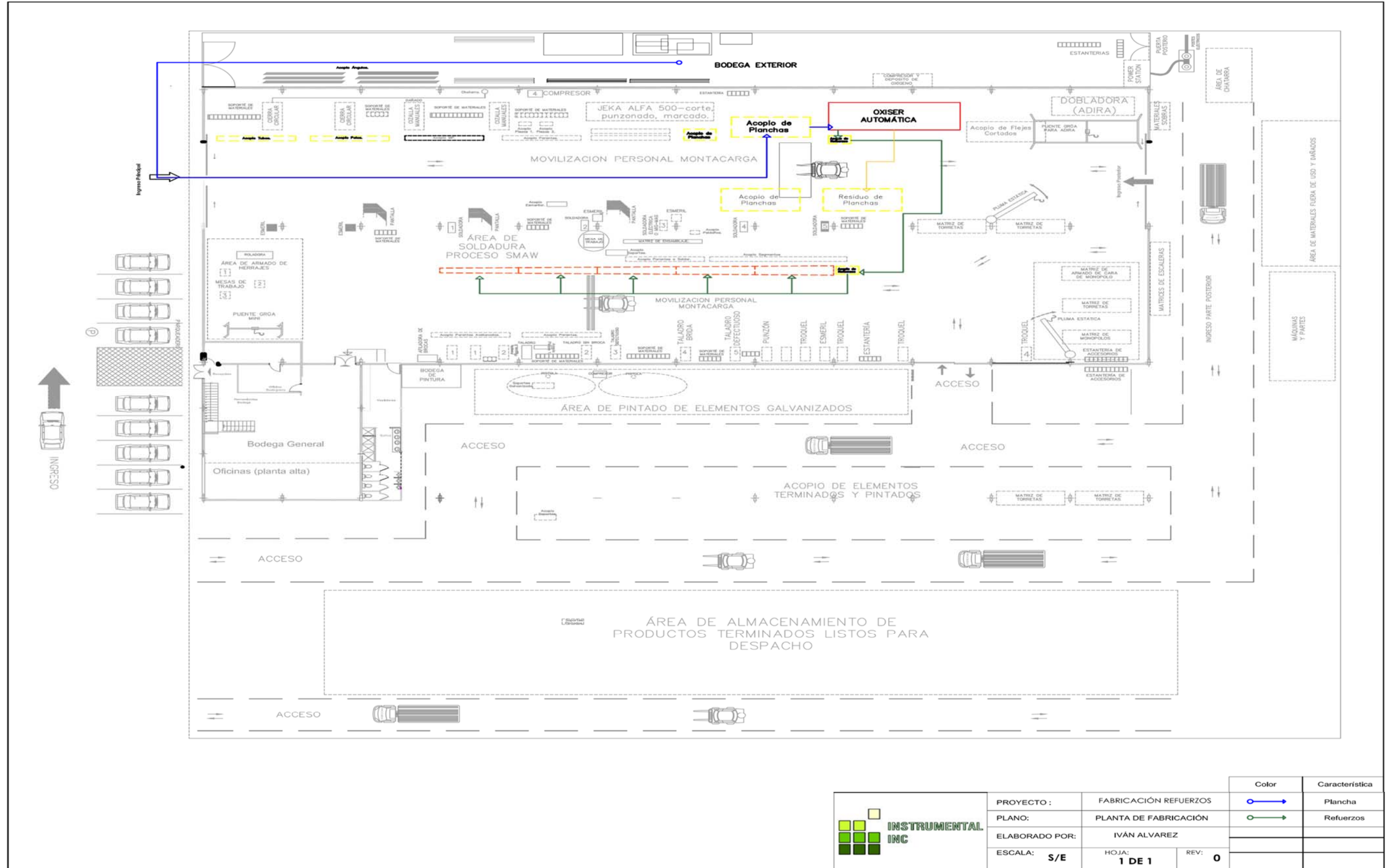


Figura 147. Fabricación Refuerzos Después.

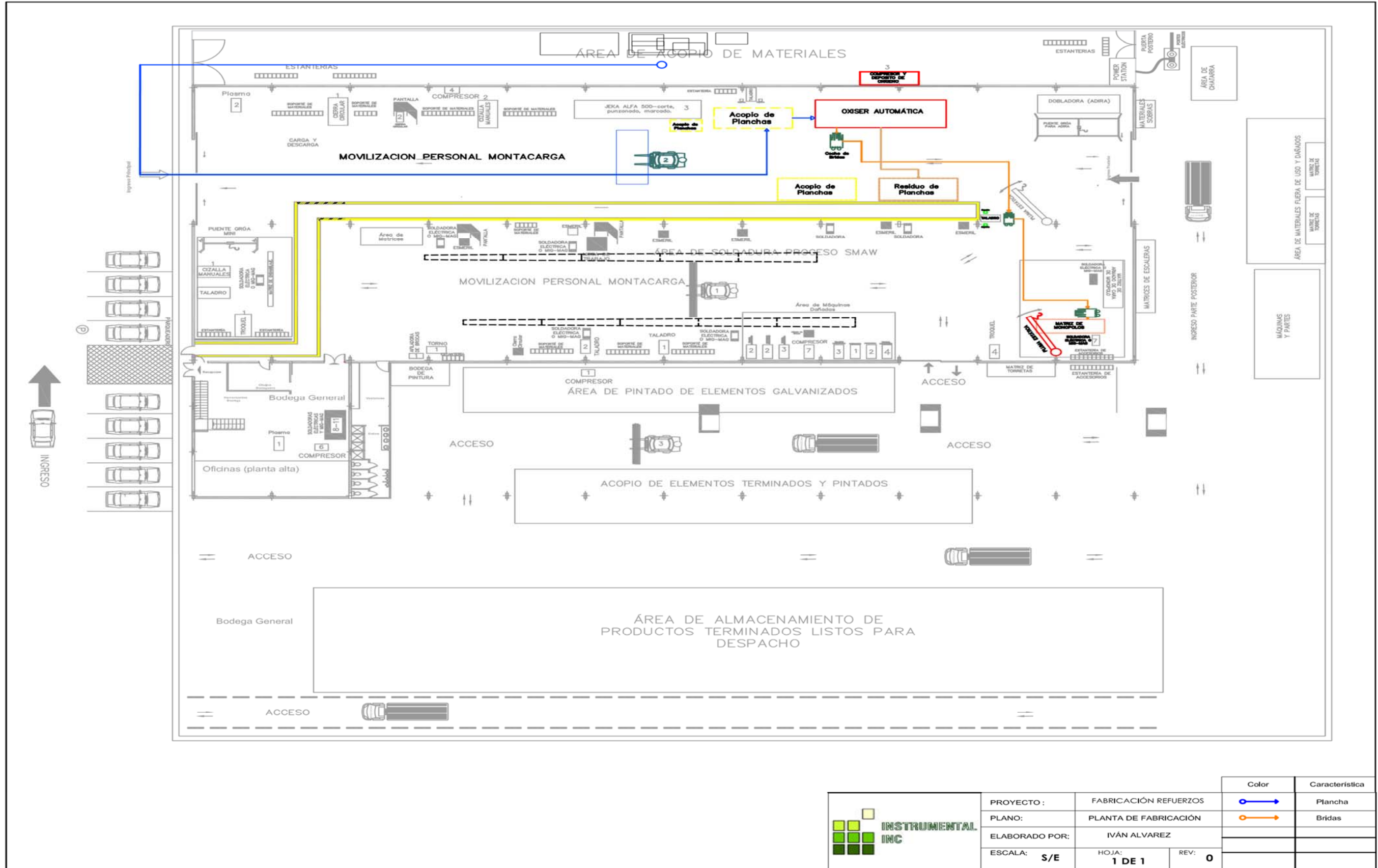


Figura 148. Fabricación Bridas Después.

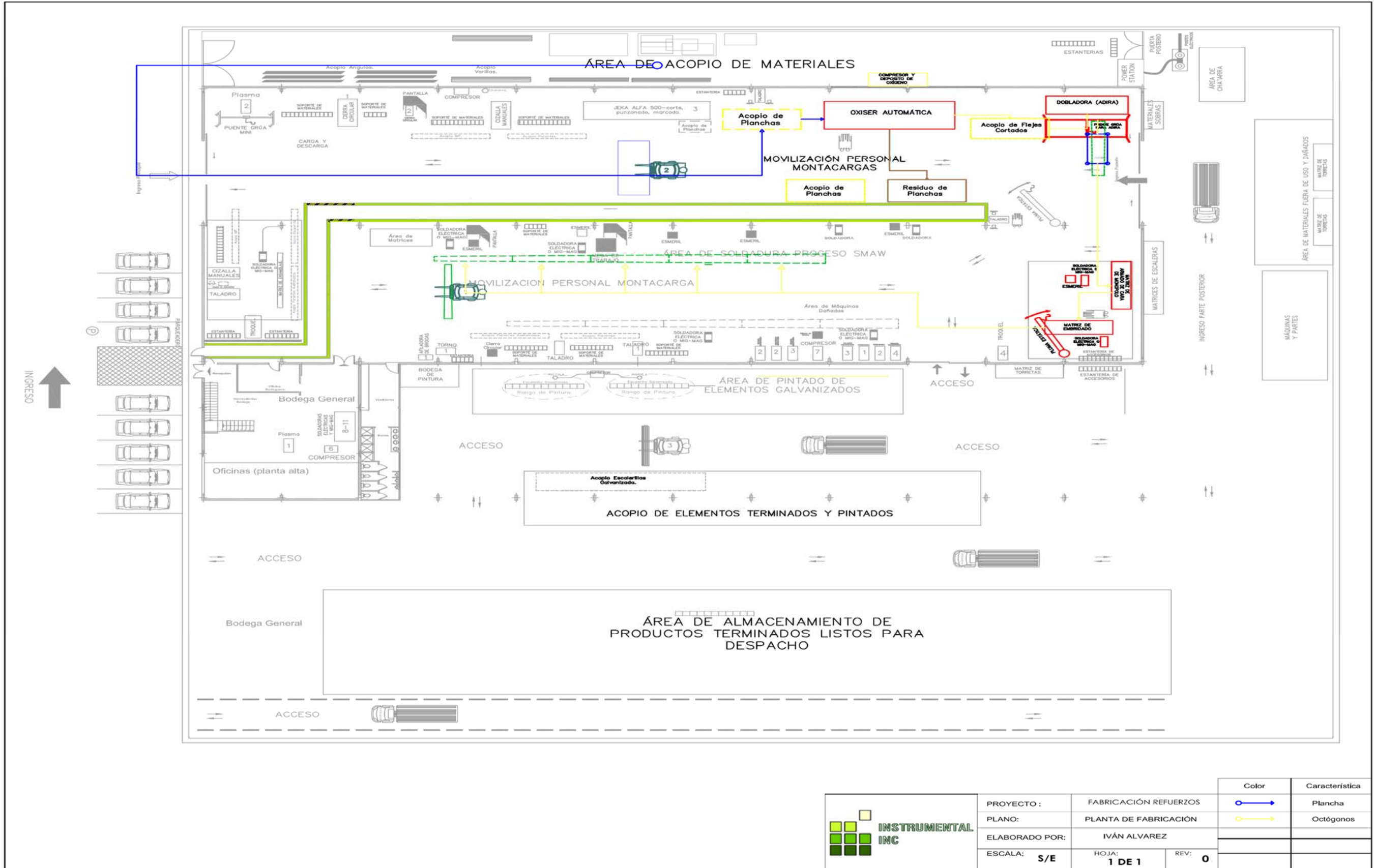


Figura 149. Fabricación Octógonos Después.

Tabla 94.
Resumen de Situación Real vs Propuesta.

Cuadro Resumen Situación Actual vs Propuesto.						
Actividades	Actual		Propuesto		Diferencia	Porcentaje
Bridas	5:45:10	5,73%	5:14:02	6,712%	0:31:08	9,0%
Octógonos	21:59:05	21,89%	17:54:23	22,962%	4:04:42	18,6%
Refuerzos	2:29:01	2,47%	2:25:20	3,106%	0:03:41	2,5%
Embridado	6:43:07	6,69%	4:54:22	6,291%	1:48:45	27,0%
Rematado	5:48:57	5,79%	4:38:56	5,961%	1:10:01	20,1%
Subtotal	42:45:20	43%	35:07:03	45%	7:38:17	18%
Escalera	5:54:29	5,88%	4:30:15	5,776%	1:24:14	23,8%
Escalerilla	10:34:02	10,52%	8:28:29	10,867%	2:05:33	19,8%
Soporte de Antena Celular	12:08:22	12,09%	9:30:40	12,196%	2:37:42	21,7%
Soporte de Antena Microonda	10:06:26	10,06%	8:24:35	10,784%	1:41:51	16,8%
Soporte de Baliza y Pararrayo	1:07:23	1,12%	0:57:38	1,232%	0:09:45	14,5%
Soporte de Escalera y Escalerilla	4:08:44	4,13%	3:23:57	4,359%	0:44:47	18,0%
Accesorios	4:47:44	4,77%	3:09:43	4,055%	1:38:01	34,1%
Subtotal	48:47:10	49%	38:25:17	49%	10:21:53	21%
Pintado	8:53:20	8,85%	4:26:40	5,699%	4:26:40	50,0%
Subtotal	8:53:20	9%	4:26:40	6%	4:26:40	50%
Total	100:25:50	100%	77:59:00	100%	22:26:50	22%
Nota: Se utilizo los mismo recursos al realizar los 2 estudios.						

Tabla 95.

Costo por Kilo Total de Monopolo

COSTO POR KILO DE TOTAL DE MONOPOLO								
COSTO POR KG DE MONOPOLOS								
Costos Unitarios \$/Kg	COSTO ANTERIOR	PESO (Kg)	COSTO POR KILO ANTERIOR	COSTO POSTERIOR	PESO (Kg)	COSTO POR KILO POSTERIOR	DIFERENCIA	PORCENTAJE
Costo Unit. Total	2,83	3242,38	9175,9354	2,63	3242,38	8537,18654	638,75	7%
COSTO POR KG DE ESCALERAS								
Costos Unitarios \$/Kg	COSTO ANTERIOR	PESO (Kg)	COSTO POR KILO ANTERIOR	COSTO POSTERIOR	PESO (Kg)	COSTO POR KILO POSTERIOR	DIFERENCIA	PORCENTAJE
Costo Unit. Total	2,70	609,3	1645,11	2,57	609,3	1568,3382	76,77	5%
COSTO POR KG DE SOPORTES Y POLOS								
Costos Unitarios \$/Kg	COSTO ANTERIOR	PESO (Kg)	COSTO POR KILO ANTERIOR	COSTO POSTERIOR	PESO (Kg)	COSTO POR KILO POSTERIOR	DIFERENCIA	PORCENTAJE
Costo Unit. Total	3,25	698,02	2268,565	3,12	698,02	2180,61448	87,95	4%
TOTAL OPTIMIZACIÓN							803,47	16%

Tabla 96.

Optimización Costos Anual

OPTIMIZACIÓN DE COSTOS ANUAL						
COSTO DE OPTIMIZACIÓN POR KILO DE UN MONOPOLO(\$)	CAPACIDAD INSTALADA DE PLANTA MENSUAL (TON)	PESO DE ESTRUCTURA 30 M (TON)	MONOPOLOS PRODUCIDOS MENSUAL	OPTIMIZACIÓN COSTO POR KILO MENSUAL (\$)	MESES AL AÑO	OPTIMIZACIÓN ANUAL MAXIMA (\$)
803,47	100,00	4,55	22	17659,87	12	211918,46

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones.

Una vez que se han desarrollado cada uno de los capítulos y se han realizado los estudios correspondientes, se conoce cuáles eran las principales falencias que presentaban en línea de fabricación de monopolos, para lo cual se realizó una propuesta de mejora con el fin de implantarla y así obtener una empresa más competitiva en el mercado.

Se realizó un diagnóstico inicial de la línea de fabricación para monopolos, conociendo que el personal estaba bien capacitado en cada una de las actividades que se ejecutan y gracias a su experiencia y observaciones tenían un tiempo estimado de fabricación por cada estructura. Sin embargo presentaba falencias como: no poseer diagramas de flujo que facilitan la interpretación y entendimiento de los procesos y procedimientos, carecían de un estudio de tiempos y movimientos en los procesos para la elaboración de monopolos, en la planta de producción se encontró que el 64% de los equipos estaban habilitados y el 36% restante presentaban averías, además estos últimos no estaba claramente identificado y se encontraban junto las maquinas operativas, se encontró que la ubicación y orden de las máquinas no seguía un flujo secuencial de acuerdo al proceso de fabricación y a esto se suma que las áreas de circulación estaba obstruidas por diferentes elementos como materia prima, maquinas movibles o producto terminado. Dentro de la planta existen máquinas como la Cortadora de Plasma Oxysen, la Plegadora Adira y la Cizalla Universal GeKa Alfa 500, no puede ser desplazado de su localización actual debido a que son máquinas ancladas y se requerirá de una gran cantidad de recursos realizar una operación de esta magnitud, además que se verifico que la disposición actual tiene un orden lógico de fabricación y no entorpece el resto de actividades.

Con las observaciones anteriormente hechas se conoció que Instrumental Inc., procesaba 100 toneladas mensuales en un turno de 8 horas, 20 días laborables y 23 personas entre operarios, supervisores y bodegueros.

Después de que se identificaron los principales problemas que se presentaban en la línea de fabricación de monopolos, se concluye que lo mayores inconvenientes en la línea eran los altos tiempos de espera en el proceso por factores como la sobrecarga de trabajo que se presentaba en algunas máquinas, obstrucción de las vías de circulación del montacargas como del personal, espacios estrechos para manipulación tanto de materia prima como de producto terminado, entre otras, Otro factor a considerar son las largas distancias que se debían recorrer entre las áreas de procesamiento debido a un flujo de proceso desorganizado por la distribución de las máquinas dentro de la fábrica y finalmente retrasos en las entregas de pedidos debido a no tener un estudio de tiempos correctamente echo conociendo que se requiere un día adicional para realizar el proceso de pintado del monopolo.

A principio del 2014, la empresa creyó necesario incrementar la capacidad de planta en un 40 por ciento aproximadamente a fin de solucionar un tema de demanda que en ese momento requería, por lo que, la Empresa solicito a diversos proveedores cotizaciones para la compra de nueva maquinaria y así poder acelerar y aumentar la productividad de la planta en aquel 40%, sin embargo esta solución implicaba a la empresa hacer una fuerte inversión (500 K aproximadamente), misma que debía hacérsela a través de un crédito bancario, no obstante la Empresa no disponía de la capacidad de endeudamiento por lo que esta alternativa no fue considerara, a fin de solucionar el tema de la demanda, la alternativa de buscar un profesional con el objeto de hacer el rediseño de las líneas de producción, fue las más viable debido a que no requería una gran cantidad de recursos para plasmarla y los resultados podrían ser de magnitud similar a la compra de maquinaria, el rediseño implicaría, la redistribución de maquinaria, readecuaciones de áreas de la planta, reasignación de cargas de trabajo, entre otras mejoras.

Con los cambios ejecutados se logró reducir los desperdicios en traslados y esperas, generando mayor productividad, las principales modificaciones fueron la reubicación de las maquinarias, a su vez se cuenta con un proceso más ordenado que permite la libre circulación del personal operativo, supervisores, visitantes y montacargas, se adecuo un área con el fin de fabricar los accesorio del monopolo, se habilito maquinaria que se encontraba inoperativa, cabe hacer énfasis que con la ayuda de un segundo montacargas y los coches de bridas los tiempo de traslados y espera disminuyeron.

La optimización dentro de los términos económicos se reflejada en el análisis del costo de producción por kilo de la planta, pasando de 0.40 a 0.33 centavos de dólar en el proceso de fabricación de la estructura principal, así como también pasando de 0.25 centavo a 0.13 centavo en el proceso de pintura. En tanto que para los elementos estructurales denominados accesorios el costo de producción paso de 0.60 por kilo a 0.47 centavos de dólar.

De acuerdo a los valores arriba anotados y tomando en consideración la capacidad de planta, el ahorro anual de costo de producción mismo que se constituiría en una utilidad adicional para la empresa hacendaría a 211918,46 \$, lo que significa que la propuesta de este trabajo redunda económica mente en beneficio de la empresa.

Recomendaciones.

En primera instancia se recomienda que la empresa tenga claro los tiempos de fabricación reales de una estructura con el fin de evitar cometer errores a la hora de ofertar metas que no podrán ser cumplidas.

El análisis del estudio de tiempos y movimientos del presente trabajo fue realizado única y exclusivamente para el producto denominado Monopolo, conociendo que la empresa fabrica estructuras con un objetivo similar a los

monopolos y otras que están orientadas a otras industrias, se recomienda hacer un análisis similar al planteado a fin de optimizar costos de producción.

Se recomienda que empresas manufactureras ecuatorianas puedan realizar revaloración de procesos instaurados en sus plantas, pues como hemos demostrado, si haber hecho inversiones en adquisición de equipos y maquinaria y sin realizar gastos mayores de infraestructura, tan solo con un análisis y diagnóstico de mejoramiento de proceso, realizados por profesionales de la materia se pueden conseguir incrementos económicos.

Tomando en consideración la recomendación anterior creo pertinente para la empresa realizar un análisis técnico económico financiero respecto a la posibilidad de incrementar y/o realizar el cambio de máquinas manuales por máquinas de fabricación automatizada.

Finalmente considero importante que la facultad de Ingeniera en Producción Industrial envíe a sus pasantes y/o tesisistas a realizar estudios similares en las empresas donde acudan a fin de aplicar mejoramientos contenidos en los procesos productivos de estas.

REFERENCIAS

- Agudelo, F. y Escobar, J. (2007). *Gestión por Procesos*. Medellín. Los Autores.
- ASTM. (s.f.). Manual de Diseño para la Construcción con Acero. Recuperado el 02 de febrero del 2016 de http://www.ahmsa.com/Acero/Complem/Manual_Construccion_2013/Capitulo_1.pdf
- CRUELLES, J. A. (2012). MEJORA DE METODOS Y TIEMPOS DE FABRICACIÓN. Barcelona-España: MARCOBO.
- Grupo ATR. (2005). ISO 9000. Recuperado el 05 de febrero del 2016 de http://www.umc.edu.ve/pdf/calidad/normasISO/Norma_ISO_9000_2005.pdf
- Hitpass, B Heyl. (2011) ¿Reingeniería, rediseño o mejora de procesos de negocio?. Recuperado el 01 de febrero del 2016 de <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=523>.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN INEN. (2009). NTE INEN 1623 (2009) (Spanish): Aceros. Perfiles estructurales conformados en frío. Requisitos e inspección. Recuperado el 07 de marzo del 2016, de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1623.2009.pdf>.
- López, B. S. (2012). ESTUDIO DE TIEMPOS. Recuperado el 07 de Junio del 2016 de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- López, B. S. (2012). MÉTODOS DE DISTRIBUCIÓN Y REDISTRIBUCIÓN EN PLANTA. Recuperado el 05 de marzo del 2016 de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/m%C3%A9todos-de-distribuci%C3%B3n-y-redistribuci%C3%B3n-en-planta/>

López, B. S. (2012). LOS SIETE DESPILFARROS: GUÍA PARA ELIMINAR DESPERDICIOS. Recuperado el 12 de junio del 2016 de. <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/los-siete-despilfarros-guia-para-eliminar-desperdicios/>

Montalvo, J. (s.f.). Diseño de sistemas productivos.

NAHMIAS, STEVEN. (1999) Análisis de la producción y las operaciones. Continental S.A. México.

Porto, J. P. (2016). Definición de Baliza. Recuperado el 08 de enero del 2016 de <http://definicion.de/baliza/>

Roman, R. S. (2011). Estudio comparativo de dos tipologías estructurales para soporte de antenas de telefonía móvil. Recyperado el 20 de enero del 2016 de http://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/11775/MEMORIA_PF_C_TORRES_TELEFONIA_MOVIL.pdf?sequence=1

SENPLADES. (2012). Transformación de la Matriz Productiva Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano. Recuperado el 20 de mayo del 2016 de http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/01/matriz_productiva_WEBtodo.pdf

Tobón, LF.(2010). Gestión por procesos, Medellín: Incontec

Velasco, J.A (2009). Gestión por procesos. Madrid: Esic.

Villacis, J. (1994). El viaje más Productivo de su vida. Mexico Dc. Tecnicompu.

ANEXOS

Anexo 1

Resúmenes

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
51,81	14	725,34
90,49	10	904,9
39,61	4	158,44
165,85	1	165,85
Total		1955
Número de Ecalerillas		2
Total		3909,06
Perdidas		110%
Total - Total		4299,966

Estudio de tiempos y movimientos escalerillas

Distancia recorrida Fabricación Escalerillas.				
Piezas	Áreas	Distancia		
Ángulos	Bodega-Cizalla	11,62		
		Bodega Exterior-Acopia de Mp.	12,71	
			21,87	
			3,79	
		Acopia Mp-Cizalla	1,82	
	Total	51,81		
Parantes	Cizalla-Taladro Vertical	Cizalla-Acopia de Parantes	1,9	
		Acopia de Parantes-Acopia de parantes a avellanar	4,8	
			17,85	
			14,02	
			19,36	
		1,42		
	Acopia de parantes a avellanar-Taladro Vertical	2,78		
		Sub-Total	62,13	
	Taladro Vertical-Matriz de ensamblaje		0,5	
			Taladro Vertical-Acopia parantes avellanados	1,51
				3,39
			0,67	
Acopia parantes avellanados-Acopia de parantes a soldar			5,73	
			13,96	
Acopia de parantes a soldar-Matriz de ensamblaje.	1,25			
	1,35			
	Sub-Total	28,36		
	Total	90,49		
Travesaños	Cizalla-Matriz de ensamblaje	Cizalla-Acopia de Travesaños	0,57	
		Acopia de Travesaños-Acopia de Travesaños a Soldar	4,15	
			0,5	
			8,66	
			10,65	
		Acopia de Travesaños a Soldar-Matriz de ensamblaje	4,86	
			0,5	
			4,86	
	4,86			
	Total	39,61		
Segmento	Matriz de ensamblaje-acopia de producto terminado	4,98		
		1,15		
		3,69		
		34,72		
		12,32		
		20,8		
		41,79		
		32,77		
		8,5		
		5,13		
	Sub-Total	165,85		
	Total	165,85		
	Total-Total	347,76		

Hoja maestra corte y perforado de ángulos

	<h3>HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN</h3>
---	------------------------------------

Operación:	Corte y perforado de Ángulos
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Escalera para cables
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m
Presentación MP:	28 unidades de ángulo de acero estructural L30x3 y longitud 6m.
Operarios:	2 Operarios: 1 Cizallador y 1 Ayudante
Máquinas	Cizalla semiautomática y Cama con rodillos.
Turno:	1°
Fecha:	10/07/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cizalla procede a trasladarse a la maquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos a lugar de acopio para corte y perforado finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la cizalla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de acuerdo a planos y orden de trabajo.</p>	<p>Misceláneos</p>
<p>B 1 y 2: Colocar ángulo en área de acopio para corte y/o perforado: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un ángulo y llevarlo al área de acopio para corte y perforado, finalmente colocan el ángulo en lugar de acopio y regresan a traer el resto de ángulos.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior.</p> <p>Termina: Cuando el Operario y el Ayudante colocan el ángulo en el área de acopio para corte y perforación.</p>		<p>Repetitivos</p>

<p>C 1 y 2: Colocar ángulo en máquina Cizalladora para corte: Cargar el Angulo, trasladarlo a la máquina cizalla y colocarlo de forma manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el Angulo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el Angulo en la Cizalla para ser cortado y perforado.</p>	Repetitivos	
<p>D 1 y 2: Corte de Parantes: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para perforación.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para perforación</p>	Repetitivos	
E1: Espera	<p>E2:Calibración de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzón de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la</p> <p>Termina: Cuando realiza el cambio de punzón.</p>	Misceláneos
<p>F1 y 2: Perforación de ángulos: Con la máquina calibrada y los elementos en la máquina se realiza las perforaciones, cuando se termina de perforar se traslada los elementos al acopio de avellanado.</p> <p>Inicia: Cuando se realiza las perforaciones</p> <p>Termina: Cuando traslada los eventos al avellanado.</p>	Repetitivos	
<p>G 1 y 2: Colocar nuevo ángulo: Después de trasladar los elementos para avellanado, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente ángulo a cizalla para realizar la actividades anteriores, una ves que se culmina de cortar y perforar los parantes se procede a cortar los travesaños.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan ala copio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente ángulo para cortar.</p>	Repetitivos	
<p>H 1 : Corte de Travesaño: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos, cuando se termina de cortar se realiza la actividad anterior hasta cortar la totalidad de los travesaños y finalmente trasladarlos para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para soldarlos</p>	H2: Estudio N°2.	Repetitivos
<p>I1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>	Misceláneos	
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al operario.</p>		

Resumen General de Tiempos por Actividades de Corte de Ángulos.

Parantes	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:02:00	0:05:00	-	0:05:00
B	0:04:35	0:04:35	0:04:35	-
C	0:01:00	0:01:00	0:01:00	-
D	0:02:26	-	0:02:26	-
E	0:01:00	0:00:00	0:00:00	0:01:00
F	0:07:50	0:07:50	0:07:50	-
G	0:00:31	0:00:31	0:00:31	-
I	0:02:09	-	0:00:00	0:02:09
Total Parantes	0:16:22	0:13:56	0:16:22	0:08:09
Ciclo de trabajo				

Travesaño	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:02:00	0:05:00	-	0:05:00
B	0:02:22	0:02:22	0:02:22	-
G	0:00:31	0:00:31	0:00:31	-
H	0:06:45	0:00:00	0:06:45	-
I	0:02:09	-	0:00:00	0:02:09
Total Travesaño	0:09:38	0:02:53	0:09:38	0:07:09
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de ángulos A, B, C, D, E, F, G, H, I.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28	0:04:58	0:00:30
		Ta	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:30	0:01:28	0:01:32	0:01:33	0:01:33	0:01:27	0:01:28	0:01:31	0:01:30	0:01:32	0:15:04	0:01:30
		Ta	0:02:00	0:02:00	0:01:59	0:02:03	0:02:03	0:02:00	0:01:56	0:02:00	0:02:01	0:02:00		
Total												0:02:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Parante	Travesaño	
B1 y 2	Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55	0:09:12	0:00:55	55	55
		Ta	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55				
	Carga de 1 angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	16	8
		Ta	0:01:03	0:01:04	0:01:02	0:01:06	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:01:02	0:01:04	0:01:03				
	Traslado de angulo lugar de acopio	To	0:01:12	0:01:08	0:01:11	0:01:07	0:01:08	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:10	0:01:11	0:11:42	0:01:10	140	70
		Ta	0:02:15	0:02:12	0:02:13	0:02:13	0:02:12	0:02:13	0:02:13	0:02:12	0:02:14	0:02:14				
	Colocar angulo en lugar de acopio.	To	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:08	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:01:28	0:00:09	18	9
		Ta	0:02:24	0:02:22	0:02:23	0:02:21	0:02:21	0:02:22	0:02:20	0:02:20	0:02:24	0:02:22				
	Regresar a traer los ángulos restantes	To	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:44	0:00:46	0:00:47	0:00:48	0:00:47	0:07:38	0:00:46	46	-
		Ta	0:03:10	0:03:09	0:03:08	0:03:05	0:03:05	0:03:06	0:03:06	0:03:07	0:03:12	0:03:09				
Total												0:02:55	275	142		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 vari o 2 angu	
C1Y2	Carga de 1 angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	8	16
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08				
	Traslado de angulo a máquina cizalla.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:01:01	0:00:06	6	12
		Ta	0:00:15	0:00:12	0:00:13	0:00:16	0:00:12	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:15				
	Colocar angulo en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	16	32
		Ta	0:00:32	0:00:27	0:00:28	0:00:30	0:00:26	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:31				
													Total	0:00:29	30	60

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Ángulos	
D1	Ajuste de material para realizar corte.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	120	
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00				
	Realizar corte de angulos, para igular longitud a 6m.	To	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:01:05	0:00:07	14	
		Ta	0:01:08	0:01:07	0:01:05	0:01:03	0:01:03	0:01:04	0:01:08	0:01:10	0:01:06	0:01:07				
	Traslado de elementos cortados para perforación.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	12	
		Ta	0:01:15	0:01:13	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:08	0:01:13	0:01:17	0:01:12	0:01:11				
													TOTAL	0:01:12	146	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E	Calibración de Cizalla y cambio de punzon para perforación de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05	0:10:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05		
												Total	0:01:00	


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Ángulo	2 Ángulos	
F 1 Y 2	Tomar elementos cortados e introducirlos en la máquina.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	7	14
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08				
	Realizar perforación de elementos.	To	0:03:20	0:00:22	0:03:18	0:03:18	0:03:19	0:03:20	0:03:19	0:03:21	0:03:22	0:03:20	0:30:19	0:03:02	182	364
		Ta	0:03:28	0:00:31	0:03:26	0:03:25	0:03:26	0:03:26	0:03:26	0:03:28	0:03:28	0:03:28				
	Traslado de elementos perforados para avellanado.	To	0:00:47	0:00:47	0:00:45	0:00:46	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:46	0:07:37	0:00:46	46	92
		Ta	0:04:15	0:01:18	0:04:11	0:04:11	0:04:12	0:04:13	0:04:11	0:04:12	0:04:12	0:04:14				
												Total	0:03:55	235	470	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Ángulo	
G 1 Y 2	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:15	0:00:13	0:00:14	0:00:16	0:02:30	0:00:15	15
		Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:13	0:00:14			
	Colocan el nuevo ángulo en la máquina cizalla.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	16
		Ta	0:00:34	0:00:32	0:00:30	0:00:28	0:00:28	0:00:31	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:32			
												Total	0:00:31	31	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Ángulo	
H1	Ajuste de material para realizar corte.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	60
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de travesaños.(12 por ángulo)	To	0:04:55	0:05:05	0:04:54	0:05:02	0:04:58	0:04:55	0:05:04	0:05:06	0:04:49	0:05:07	0:49:55	0:05:00	300
		Ta	0:05:55	0:06:06	0:05:52	0:06:00	0:05:53	0:05:52	0:06:06	0:06:10	0:05:50	0:06:07			
	Traslado de elementos cortados para suelda.	To	0:00:49	0:00:47	0:00:46	0:00:47	0:00:48	0:00:44	0:00:45	0:00:43	0:00:46	0:00:42	0:07:37	0:00:46	46
		Ta	0:06:44	0:06:53	0:06:38	0:06:47	0:06:41	0:06:36	0:06:51	0:06:53	0:06:36	0:06:49			
Total												0:06:45	406		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I1	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte como de perforación en una carretilla.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:49	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:45	0:00:46	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:07:46	0:00:47
		Ta	0:01:49	0:01:47	0:01:45	0:01:43	0:01:39	0:01:42	0:01:48	0:01:52	0:01:50	0:01:47		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:03:40	0:00:22
		Ta	0:02:13	0:02:10	0:02:08	0:02:03	0:01:59	0:02:04	0:02:09	0:02:14	0:02:13	0:02:09		
Total												0:02:09		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Avellanado de agujeros	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Escalera para cables	
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante	
Máquinas	Taladro Vertical.	
Turno:	1°	
Fecha:	10/07/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
<p>CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
<p>CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N°1	<p>I2: Traslado a máquina: Después de colocar el nuevo ángulo, el ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.</p>	Misceláneos
	<p>J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca</p>	Misceláneos
	<p>K2: Avellando de Agujeros: El ayudante sube el ángulo a una cama con rodillos, una vez que este en la cama se empuja las pieza para avellanar los agujeros y finalmente colocar el ángulo en acopio para inspección. Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical. Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.</p>	Repetitivos

Estudio N°1	<p>L2: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados para realizar la inspección de medidas usando un flexometro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas esten de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.</p> <p>Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.</p>	Repetitivos
-------------	---	--------------------

Resumen General de Tiempos por Actividades de Avellanado de Ángulos.				
Peldaño	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
I	-	0:00:38	-	0:00:38
J	-	0:00:32	-	0:00:32
K	0:05:06	0:05:06	0:05:06	-
L	0:01:46	0:01:46	0:01:46	-
Total	0:06:52	0:06:52	0:06:52	0:01:10
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros I, J, K, L


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2	Traslado del ayudante a taladro vertical.	To	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:06:15	0:00:38
		Ta	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40		
Total												0:00:38		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
J2	Busqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
TOTAL												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Ángulo	2 Ángulos	
K2	Subri el ángulo en cama con rodillos.	To	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:18	0:02:49	0:00:17	17	34
		Ta	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:18				
	Empujar el elemento y avellanar los agujeros.	To	0:02:10	0:02:02	0:02:02	0:02:00	0:01:59	0:01:58	0:01:57	0:01:53	0:02:04	0:02:05	0:20:10	0:02:01	121	242
		Ta	0:02:27	0:02:21	0:02:20	0:02:15	0:02:14	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:22	0:02:23				
	Colocar ángulos avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:13	0:00:17	0:00:16	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:16	0:02:27	0:00:15	15	30
		Ta	0:02:40	0:02:38	0:02:36	0:02:28	0:02:27	0:02:30	0:02:27	0:02:23	0:02:38	0:02:39				
Total												0:02:33	153	306		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Ángulo	2 Ángulos	
L2	Tomar elementos cortados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	7	14
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08				
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexometro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	20	40
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28				
	Traslado de elementos para suelda.	To	0:00:28	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:28	0:00:25	0:00:26	0:00:28	0:04:22	0:00:26	26	52
		Ta	0:00:56	0:00:56	0:00:50	0:00:50	0:00:52	0:00:53	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:56				
Total												0:00:53	53	106		

Hoja maestra de suelda de elementos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Suelta de elementos.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos.	
Sección:	Planta de Producción.	
Producto:	Escalera para cables.	
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante.	
Máquinas	Esmeril y Suelda eléctrica.	
Turno:	1°	
Fecha:	7/10/2015	
Analista:	Iván Alvarez.	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido y en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde ell soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda eléctrica, después se traslada al area de soldadura donde el ayudante coloca las piezas a ser soldadas en la matriz y se procede a soldar y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para enviar a galvanizar los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N° 1 y 2	A6: Solicitud de Suelda MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, despues de recibirla se traslada a los caballetes. Incia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda. Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de punteado.	Misceláneos
	B6: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la valvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteadoa con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se Incia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica. Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.	Misceláneos

<p>H3-4: Colocar elementos en matriz de ensamblaje: Con los elementos en cortados, perforados y avelandos se proceden a colocarlos con en la cama de ensamblaje esto lo realiza tanto el ayudante como el soldador.</p> <p>Inicia: Cuando se toman los elementos.</p> <p>Termina: Se los coloca en cama de ensamblaje</p>	Repetitivos
<p>-----</p> <p>I3: Suelta de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	Repetitivos
<p>J4: Inspección de soportes: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamnete al área de limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamnete al área de viselado y limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p>	Repetitivos

Resumen General de Actividades de Suelta de Elementos				
	Suelta	Ayudante	Repetitivo	Mislaneos
Actividad	3	4	-	-
A	-	-	-	0:06:14
B	-	-	-	0:01:29
H	0:01:44	0:01:44	0:01:44	-
I	0:19:12	0:19:12	0:19:12	-
J	0:01:19	0:01:19	0:01:19	-
Total	0:22:15	0:22:15	0:22:15	0:07:43

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de los elementos A, B, H, I

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda eléctrica.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la suelda y se trasladala a lugar de suelda	To	0:01:16	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:12	0:01:11	0:01:11	0:01:13	0:01:15	0:01:13	0:12:12	0:01:13
		Ta	0:06:17	0:06:16	0:06:11	0:06:17	0:06:13	0:06:09	0:06:10	0:06:14	0:06:17	0:06:11		
Total												0:06:14		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Colocar maza en matriz de ensamblaje.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05		
	Colocar el electrodo en porta electrodos.	To	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:38	0:00:04
		Ta	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:10	0:00:11	0:00:09		
	Conectar la suelda a alimentación energética	To	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:00:11	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:19	0:00:22	0:00:18	0:00:17	0:00:21	0:00:18	0:00:23	0:00:19	0:00:21	0:00:20		
Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09	
	Ta	0:01:28	0:01:32	0:01:28	0:01:25	0:01:30	0:01:27	0:01:32	0:01:27	0:01:31	0:01:28			
Total												0:01:29		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	10 Segmentos	2 Escaerillas	
J4	Con ayuda de un flexometro se inspecciona las medidas de las escalerillas.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	6,3	6
		Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02				
J4	Con ayuda de montacargas se traslada las escalerillas para acopio a galvanizar. (se traslada en paquetes de 10)	To	0:05:16	0:07:15	0:05:13	0:08:13	0:05:12	0:06:11	0:05:11	0:05:13	0:07:15	0:05:13	1:00:12	0:06:01	36,1	72
		Ta	0:06:16	0:08:20	0:06:17	0:09:17	0:06:15	0:07:13	0:06:13	0:06:17	0:08:20	0:06:15				
Total												0:07:04	42,4	79		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Ángulo	2 Ángulos	
H3 y 4	Toma los parantes uno a uno	To	0:00:08	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:58	0:00:06	6	12
		Ta	0:00:08	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05				
	Colocarla en matriz de ensamblaje.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	10	20
		Ta	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:19	0:00:16	0:00:18	0:00:14	0:00:15				
	Toma los travesaños uno a uno.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	3	36
		Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02				
	Colocarla en matriz de ensamblaje. (se colcan 12)	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	3	36
		Ta	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:04				
Total												0:00:21	22	104		

Nota: El paso se encontraba obstruido por ángulos

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I3	Se sueldan los elementos para formar la escalera, se sueldan 12 travesaños y 2 parantes.	To	0:15:00	0:15:05	0:15:04	0:15:04	0:15:03	0:15:02	0:15:02	0:15:04	0:15:05	0:15:02	2:30:31	0:15:03
		Ta	0:15:00	0:15:05	0:15:04	0:15:04	0:15:03	0:15:02	0:15:02	0:15:04	0:15:05	0:15:02		
	Sacar y trasladar los elementos para inspección con ayuda de puente grúa.	To	0:02:58	0:02:56	0:05:54	0:03:00	0:04:58	0:02:56	0:05:57	0:02:57	0:02:57	0:06:56	0:41:29	0:04:09
		Ta	0:17:58	0:18:01	0:20:58	0:18:04	0:20:01	0:17:58	0:20:59	0:18:01	0:18:02	0:21:58		
Total												0:19:12		

Nota: Los datos tomados en amarillos se dan debido a que el puente-grúa se esta ocuando en otro proceso y los operarios deben esperar hasta que este este disponible.

Resumen de tiempos por tipo de actividad y pieza

Resumen de tiempos por tipo de Actividades y Piezas.											
Parante	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	Total
T	-	241	12	12	-	92	15	-	-	52	424
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40
A	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	18
D	-	16	48	120	-	14	16	-	64	14	292
O	-	-	-	14	-	364	-	-	242	-	620
Total	-	275	60	146	-	470	31	-	306	106	1394

Segmento	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
T	-	-	-	-	-	-	-	-	249	72	321
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
D	-	-	-	-	-	-	-	104	-	-	104
O	-	-	-	-	-	-	-	-	903	-	903
Total	-	-	-	-	-	-	-	104	1152	79	1335

Anexo 2

Estudio de tiempos y movimientos de escaleras.


Resúmenes

Distancia Recorrida Escaleras.				
Piezas	Áreas		Distancia	
Ángulos y Varilla	Bodega-Cizalla	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	11,62	
			12,71	
			21,87	
			3,79	
			13,66	
		Acopia Mp-Cizalla	1,82	
Total			65,47	
Parantes	Cizalla-Taladro Vertical	Cizalla-Acopia de Parantes	1,9	
		Acopia de Parantes-Acopia de parantes a avellanar	4,8	
			17,85	
			14,02	
			19,36	
		1,42		
	Acopia de parantes a avellanar-Taladro Vertical	2,78		
	Sub-Total			62,13
	Taladro Vertical-Matriz de ensamblaje	Taladro Vertical-Acopia parantes avellanados	0,5	
			1,51	
			3,39	
			0,67	
5,73				
13,96				
Acopia parantes avellanados-Acopia de parantes a soldar	1,25			
Acopia de parantes a soldar-Matriz de ensamblaje.	1,35			
Sub-Total			28,36	
Total			90,49	
Peldaños	Cizalla-Matriz de ensamblaje	Cizalla-Acopia de Travesaños	0,55	
		Acopia de Travesaños-Acopia de Travesaños a Soldar	4,15	
			3,03	
			8,66	
		Acopia de Travesaños a Soldar-Matriz de ensamblaje	10,65	
			4,86	
			0,5	
			4,86	
Total			42,12	
Segmento	Matriz de ensamblaje-acopia de producto terminado	Matriz de ensamblaje-acopia a galvanizar	4,98	
			1,15	
			3,69	
			34,72	
			12,32	
			20,8	
			41,79	
			32,77	
			8,5	
			5,13	
Sub-Total			165,85	
Total			165,85	
Total-Total			363,93	

Resumen de Distancias Recorridas

Distancia Total	Número de Movimientos	Total
65,47	18	1178
90,49	10	905
42,12	4	158
165,85	1	166
Total		2407
Número de Escaleras		1
Total		2407,16
Perdidas		110%
Total-Total		2647,88

Hoja maestra de perforación de ángulos y corte de varilla.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Perforación de Angulos y Corte de Varilla.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Escalera para personal	
Peso de MP:	8,04 kg por cada angulo de 6m y 12 Kg por cada varilla de 6m.	
Presentación MP:	10 unidades de ángulo de acero estructural L40x3 y longitud 6m y 8 Varillas de 3/4" y 6m de longitud.	
Operarios:	2 Operarios: 1 Cizallador y 1 Ayudante	
Máquinas	Cizalla semi-automática y Cama con rodillos.	
Turno:	1°	
Fecha:	10/08/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cizalla procede a trasladarse a la maquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los angulos y varillas a lugar de acopio para corte y perforado finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO	
A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormnete verifica las conecciones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la cizalla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla. Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina y se dispone a trasladarse a la bodega de mp exterior.	A2: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y orden de trabajo.	Misceláneos
B1 y 2: Colocar angulo y varilla en área de acopio para corte y perforado: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un ángulo o varilla y llervarlo al área de acopio para corte y perforado, finalmente colocan el ángulo o la varilla en lugar de acopio y regresan a traer el resto de angulos y varillas. Inicia: Cuando el Operario y el Aydante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior. Termina: Cuando el Operio y el Ayudante colocan el ángulo o varilla en el área de acopio para corte y perforación.		Repetitivos

<p>C1: Colocar materia prima en máquina Cizalladora, varillas para corte y ángulos para perforación: Cargar el ángulo o la varilla y colocarla de forma manual dentro de la máquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicia: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el ángulo o la varilla.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el ángulo o la varilla en la Cizalla para ser cortado y perforado.</p>	Repetitivos	
<p>D 1 y 2: Corte de Parantes: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para perforación.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de ángulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para perforación</p>	Repetitivos	
E1: Espera	<p>E2:Cambio de punzon de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzon de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la</p> <p>Termina: Cuando realiza el cambio de punzon.</p>	Misceláneos
<p>F1 y 2: Perforación de ángulos: Con la máquina calibrada y los elementos en la máquina se realiza las perforaciones, cuando se termina de perforar se traslada los elementos al acopio de avellanado.</p> <p>Inicia: Cuando se realiza las perforaciones</p> <p>Termina: Cuando traslada los elementos al avellanado.</p>	Repetitivos	
<p>G 1 y 2: Colocar nuevo ángulo o varilla: Después de trasladar los elementos para avellanado, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente ángulo o varilla a cizalla para realizar las actividades anteriores, una vez que se culmina de cortar y perforar los parantes se procede a cortar los peldaños</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente ángulo o varilla para cortar.</p>	Repetitivos	
<p>H 1 : Corte de Peldaño: Con la varilla dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos, cuando se termina de cortar se realiza la actividad anterior hasta cortar la totalidad de los peldaños y finalmente trasladarlos para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para soldarlos</p>	H 2: Estudio N°2.	Repetitivos
<p>I 1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>	Misceláneos	
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la actividad que este realizando para ayudarle al operario.</p>		

**Resumen General de Actividades de
Perforado de Ángulo y Corte de Varilla**

2 Parantes	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:02:00	0:05:00	-	0:05:00
B	0:05:29	0:05:29	0:05:29	-
C	0:01:00	0:01:00	0:01:00	-
D	0:02:26	0:02:26	0:02:26	-
E	-	0:01:00		0:01:00
F	0:07:50	0:07:50	0:07:50	-
G	0:00:31	0:00:31	0:00:31	-
I	0:02:09	0:00:00	0:00:00	0:02:09
Total Parantes	0:17:16	0:17:16	0:17:16	0:08:09

15 Peldaños	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:00:00	0:00:00	-	0:05:00
B	0:05:29	0:05:29	0:05:29	-
C	0:01:00	0:01:00	0:01:00	-
G	0:00:31	0:00:31	0:00:31	-
H	0:09:36	0:00:00	0:09:36	-
I	0:02:09	0:00:00	0:00:00	0:02:09
Total Peldaños	0:16:36	0:07:00	0:16:36	0:07:09

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso y perforado de ángulos y corte de varillas A, B, C, D, E, F, G, H, I.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28	0:04:58	0:04:58
		Ta	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:30	0:01:28	0:01:32	0:01:33	0:01:33	0:01:27	0:01:28	0:01:31	0:01:30	0:01:32	0:15:04	0:15:04
		Ta	0:02:00	0:02:00	0:01:59	0:02:03	0:02:03	0:02:00	0:01:56	0:02:00	0:02:01	0:02:00		
Total												0:20:02		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Parantes	Peldaño	
B 1 y 2	Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55	0:09:12	0:00:55	55	55
		Ta	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55				
	Carga de 1 angulo o varilla.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	16	16
		Ta	0:01:03	0:01:04	0:01:02	0:01:06	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:01:02	0:01:04	0:01:03				
	Traslado de angulo o varilla a lugar de acopio.	To	0:01:12	0:01:08	0:01:11	0:01:07	0:01:08	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:10	0:01:11	0:11:42	0:01:10	140	140
		Ta	0:02:15	0:02:12	0:02:13	0:02:13	0:02:12	0:02:13	0:02:13	0:02:12	0:02:14	0:02:14				
	Colocar angulo o varilla en lugar de acopio.	To	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:08	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:01:28	0:00:09	18	18
		Ta	0:02:24	0:02:22	0:02:23	0:02:21	0:02:21	0:02:22	0:02:20	0:02:20	0:02:24	0:02:22				
	Regresar a traer los ángulos o varillas restantes.	To	0:00:49	0:00:52	0:00:51	0:00:48	0:00:47	0:00:48	0:00:50	0:00:49	0:00:51	0:00:52	0:08:17	0:00:50	100	100
		Ta	0:03:13	0:03:14	0:03:14	0:03:09	0:03:08	0:03:10	0:03:10	0:03:09	0:03:15	0:03:14				
Total												0:03:12	329	329		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 vari o 2 angu	
C	Carga de 1 angulo o varilla	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	16
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de angulo o varilla a máquina cizalla.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:01:01	0:00:06	12
		Ta	0:00:15	0:00:12	0:00:13	0:00:16	0:00:12	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:15			
	Colocar angulo o varilla en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	32
		Ta	0:00:32	0:00:27	0:00:28	0:00:30	0:00:26	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:31			
Total												0:00:29	60		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Ángulos	
D1	Ajuste de material para realizar corte.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	120
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de ángulos, para igualar longitud a 6m.	To	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:01:05	0:00:07	14
		Ta	0:01:08	0:01:07	0:01:05	0:01:03	0:01:03	0:01:04	0:01:08	0:01:10	0:01:06	0:01:07			
	Traslado de elementos cortados para perforación.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	12
		Ta	0:01:15	0:01:13	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:08	0:01:13	0:01:17	0:01:12	0:01:11			
TOTAL												0:01:12	146		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E	Calibración de Cizalla y cambio de punzon para perforación de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05	0:10:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05		
Total												0:01:00		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Ángulo	2 Ángulos	
F 1 Y 2	Tomar elementos cortados e introducirlos en la máquina.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	7	14
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08				
	Realizar perforación de elementos.	To	0:03:20	0:00:22	0:03:18	0:03:18	0:03:19	0:03:20	0:03:19	0:03:21	0:03:22	0:03:20	0:30:19	0:03:02	182	364
		Ta	0:03:28	0:00:31	0:03:26	0:03:25	0:03:26	0:03:26	0:03:26	0:03:28	0:03:28	0:03:28				
	Traslado de elementos perforados para avellanado.	To	0:00:47	0:00:47	0:00:45	0:00:46	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:46	0:07:37	0:00:46	46	92
		Ta	0:04:15	0:01:18	0:04:11	0:04:11	0:04:12	0:04:13	0:04:11	0:04:12	0:04:12	0:04:14				
Total												0:03:55	235	470		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
G 1	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:15	0:00:13	0:00:14	0:00:16	0:02:30	0:00:15	15
		Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:15	0:00:13	0:00:14	0:00:16			
	Colocan el nuevo ángulo o la varilla en la máquina cizalla.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	16
		Ta	0:00:34	0:00:32	0:00:30	0:00:28	0:00:28	0:00:31	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:32			
Total												0:00:31	31		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Varillas	
H 1	Ajuste de material	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	120
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de peldaño.(10 por varilla)	To	0:03:25	0:03:27	0:03:25	0:03:28	0:03:28	0:03:27	0:03:24	0:03:26	0:03:24	0:03:26	0:34:20	0:03:26	412
		Ta	0:04:25	0:04:28	0:04:23	0:04:26	0:04:23	0:04:24	0:04:26	0:04:30	0:04:25	0:04:26			
	Traslado de elementos cortados para suelda.(20 peldaños)	To	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:03:40	0:00:22	44
		Ta	0:04:49	0:04:51	0:04:46	0:04:46	0:04:43	0:04:46	0:04:47	0:04:52	0:04:48	0:04:48			
Total												0:04:48	576		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I 1	Sacar el residuo de la máquina tanto de	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:49	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:45	0:00:46	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:07:46	0:00:47
		Ta	0:01:49	0:01:47	0:01:45	0:01:43	0:01:39	0:01:42	0:01:48	0:01:52	0:01:50	0:01:47		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:03:40	0:00:22
		Ta	0:02:13	0:02:10	0:02:08	0:02:03	0:01:59	0:02:04	0:02:09	0:02:14	0:02:13	0:02:09		
Total												0:02:09		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Avellanado de agujeros.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos.	
Sección:	Planta de Producción.	
Producto:	Escalera para personal.	
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante.	
Máquinas	Taladro Vertical.	
Turno:	1°	
Fecha:	10/08/2015	
Analista:	Iván Alvarez.	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO	
Estudio N°1	I2: Traslado a máquina: Después de colocar el nuevo ángulo, el ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.	Misceláneos
	J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.	Misceláneos
	K2: Avellanado de Agujeros: El ayudante sube el ángulo a una cama con rodillos, una vez que este en la cama se empuja las pieza para avellanar los agujeros y finalmente colocar el ángulo en acopio para inspección. Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical. Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.	Repetitivos

Estudio N°1	<p>L2: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.</p> <p>Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.</p>	Repetitivos
-------------	---	--------------------

Resumen General de Actividades de Avellanado de Agujeros.				
	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
I	-	-	-	0:00:38
J	-	-	-	0:00:32
K	-	0:05:06	0:05:06	-
L	-	0:01:46	0:01:46	0:00:00
Total	0:00:00	0:06:52	0:06:52	0:01:10
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros I, J, K, L


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2	Traslado del ayudante a taladro vertical.	To	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:06:15	0:00:38
		Ta	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40		
Total												0:00:38		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J2	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
	Busqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
TOTAL												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Ángulos	
K	Subir el ángulo en cama con rodillos.	To	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:18	0:02:49	0:00:17	34
		Ta	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:18			
	Empujar el elemento y avellanar los agujeros.	To	0:02:10	0:02:02	0:02:02	0:02:00	0:01:59	0:01:58	0:01:57	0:01:53	0:02:04	0:02:05	0:20:10	0:02:01	242
		Ta	0:02:27	0:02:21	0:02:20	0:02:15	0:02:14	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:22	0:02:23			
	Colocar ángulos avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:13	0:00:17	0:00:16	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:16	0:02:27	0:00:15	30
		Ta	0:02:40	0:02:38	0:02:36	0:02:28	0:02:27	0:02:30	0:02:27	0:02:23	0:02:38	0:02:39			
Total												0:02:33	306		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Ángulos	
L	Tomar elementos cortados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	28
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	40
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para suelda.	To	0:00:28	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:28	0:00:25	0:00:26	0:00:28	0:04:22	0:00:26	52
		Ta	0:00:56	0:00:56	0:00:50	0:00:50	0:00:52	0:00:53	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:56			
Total												0:00:53	120		

Hoja maestra de suelda de elementos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Suelda de elementos.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos.	
Sección:	Planta de Producción.	
Producto:	Escalera para cables.	
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador.	
Máquinas	Esmeril y Suelda eléctrica.	
Turno:	1°	
Fecha:	10/07/2015	
Analista:	Iván Alvarez.	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
<p>El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido y en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.</p>		
CICLO DE TRABAJO:		
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda eléctrica, después se traslada al área de soldadura donde el ayudante coloca las piezas a ser soldadas en la matriz y se procede a soldar y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para enviar a galvanizar los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N° 1 y 2	<p>A3: Solicitud de Suelda Eléctrica: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda eléctrica, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje. Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para solicitar la suelda eléctrica. Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de ensamblaje.</p>	Misceláneos
	<p>B3: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera,: primero se coloca la maza de la suelda en la cama de ensamblaje con el fin de producir el arco eléctro, segundo se coloca el electrodo que se solicito de acuerdo a especificaciones recomendadas, tercero se conecta la suelda a la alimentación eléctrica y finalmente se calibra voltaje y amperaje.</p>	Misceláneos
	<p>Inicia: Cuando el Soldador coloca la maza en la matriz de ensamblaje.</p>	
	<p>Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.</p>	

<p>H3-4: Colocar elementos en matriz de ensamblaje: Con los elementos en cortados, perforados y avellanados se proceden a colocarlos con en la cama de ensamblaje esto lo realiza tanto el ayudante como el soldador.</p> <p>incida: Cuando se toman los elementos.</p> <p>Termina: Se los coloca en cama de ensamblaje</p>		Repetitivos
-----	<p>I3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	Repetitivos
<p>J4: Inspección de escalerillas: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos</p>		Repetitivos

Resumen General de Actividades de Suelda de elementos.				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	3	4	-	-
A	-	-	-	0:06:14
B	-	0:00:00	-	0:01:29
H	0:02:30	0:02:30	0:02:30	-
I	0:17:41	0:17:41	0:17:41	-
J	0:00:44	0:00:44	0:00:44	-
Total	0:20:55	0:20:55	0:20:55	0:07:43

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de los elementos A, B, H, I, J

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda eléctrica.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la suelda y se trasladará a lugar de suelda	To	0:01:16	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:12	0:01:11	0:01:11	0:01:13	0:01:15	0:01:13	0:12:12	0:01:13
		Ta	0:06:17	0:06:16	0:06:11	0:06:17	0:06:13	0:06:09	0:06:10	0:06:14	0:06:17	0:06:11		
Total												0:06:14		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Colocar maza en matriz de ensamblaje.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05		
	Colocar el electrodo en porta-electrodos.	To	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:38	0:00:04
		Ta	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:10	0:00:11	0:00:09		
	Conectar la suelda a alimentación energética	To	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:00:11	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:19	0:00:22	0:00:18	0:00:17	0:00:21	0:00:18	0:00:23	0:00:19	0:00:21	0:00:20		
Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09	
	Ta	0:01:28	0:01:32	0:01:28	0:01:25	0:01:30	0:01:27	0:01:32	0:01:27	0:01:31	0:01:28			
Total												0:01:29		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	20 Peldaños	
H3 y 4	Toma los parantes uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:52	0:00:05	10
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05			
	Colocarla en matriz de ensamblaje. (se colcan 2)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	20
		Ta	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:14	0:00:15			
	Toma los peldaños uno a uno.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	60
		Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
	Colocarla en matriz de ensamblaje. (se colcan 20)	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	60
		Ta	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:04			
Total												0:00:20	150		

Nota: El paso se encontraba obstruido

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I3	Se sueldan los elementos para formar	To	0:13:00	0:13:05	0:13:04	0:13:04	0:13:03	0:13:02	0:13:02	0:13:04	0:13:05	0:13:02	2:10:31	0:13:03
		Ta	0:13:00	0:13:05	0:13:04	0:13:04	0:13:03	0:13:02	0:13:02	0:13:04	0:13:05	0:13:02		
	Sacar y trasladar los elementos para	To	0:06:58	0:02:56	0:02:54	0:07:00	0:04:58	0:02:56	0:05:57	0:02:57	0:02:57	0:06:48	0:46:21	0:04:38
		Ta	0:19:58	0:16:01	0:15:58	0:20:04	0:18:01	0:15:58	0:18:59	0:16:01	0:16:02	0:19:50		
Total												0:17:41		

Nota: Los datos tomados en amarillos se dan debido a que el puente-grúa se esta ocuando en otro proceso y los operarios deben esperar hasta que este este disponible.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	5 segmentos	
J4	Con ayuda de un flexometro se	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	6,3
		Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02			
	Con ayuda de montacargas se	To	0:08:16	0:08:15	0:05:13	0:05:13	0:05:12	0:07:11	0:05:11	0:07:13	0:05:15	0:05:13	1:02:12	0:06:13	37
		Ta	0:09:16	0:09:20	0:06:17	0:06:17	0:06:15	0:08:13	0:06:13	0:08:17	0:06:20	0:06:15			
Total												0:07:16	43,6		

Resumen de tiempos por tipo de actividad y piezas

Parante	A	B	C	D	F	G	H	K	L	Total
T	-	295	12	12	92	15	-	-	52	478
I	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40
A	-	18	-	-	-	-	-	-	-	18
D	-	16	48	120	14	16	-	64	14	292
O	-	-	-	14	364	-	-	242	-	620
Total	-	329	60	146	470	31	-	306	106	1448

Segmento	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
T	-	-	-	-	-	-	-	-	278	38	316
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
D	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	150
O	-	-	-	-	-	-	-	-	783	-	783
Total	-	-	-	-	-	-	-	150	1061	44	1255

Peldaño	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
T	-	295	12	-	-	-	15	44	-	-	366
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
A	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	18
D	-	16	48	-	-	-	16	120	-	-	200
O	-	-	-	-	-	-	-	412	-	-	412
Total	-	329	60	-	-	-	31	576	-	-	996

Anexo 3

Estudio de tiempos y movimientos soporte escaleras y escalerillas


Resúmenes

Distancia recorrida Soporte de Escalera y Escalerilla			
Piezas	Áreas		Distancia
Ángulos	Bodega-Cizalla	Bodega Exterior-Acopio de Mp.	11,62
			12,71
			21,87
			3,79
			-
		Acopio Mp-Cizalla	1,82
		Total	51,81
Pieza 1	Cizalla-Taladro Vertical	Cizalla-Acopio de Pieza 1	1,16
			0,15
		Acopio de Pieza 1 -Acopio piezas a avellanar	0,83
			2,22
			5,54
			14,3
			14,72
			16,1
			2,64
			1,8
		0,5	
		Acopio de piezas 1 a avellanar-Taladro Vertical	0,19
	Sub-Total	60,15	
	Taladro Vertical-Mesa de trabajo	Taladro Vertical-Acopio piezas avellanadas	0,34
			6,8
		Acopio piezas avellanados-Acopio de piezas 1 a mesa de trabajo	6,65
			2,88
			12,66
			1
			1,35
Sub-Total		31,68	
Total	91,83		

Pieza 2	Cizalla-Matriz de ensamblaje	Cizalla-Acopia de Pieza 2	2,83
			0,2
		Acopia de Piezas 2 - Acopia de Piezas a a mesa de trabajo	9,58
			1,56
			2,6
			1,18
	Total	17,95	
Soporte	Matriz de ensamblaje-acopia de producto terminado	Mesa de trabajo-acopia de soportes	1,16
			0,9
		Sub-Total	2,06
		Total	2,06
Total-Total			163,65

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
51,81	5	259
91,83	2	184
17,95	3	54
2,06	1	2
Total		499
Perdidas		110%
Total-Total		548,48

Hoja maestra perforación de corte y perforado de ángulos.

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte y perforado de Angulos		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Soporte de Escalera de personal y cable.		
Peso de MP:	8,04 kg por cada angulo de 6m		
Presentación MP:	Angulos de: L75x6000x6 y L50x6000x6 mm.		
Operarios:	2 Operarios: 1 Cizallador y 1 Ayudante.		
Máquinas	Cizalla semi-automática y Cama con rodillos.		
Turno:	1°		
Fecha:	10/12/2015		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO:			
El Operario permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO:			
El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cizalla procede a trasladarse a la maquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los angulos a lugar de acopio para corte y perforado finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.			
ELEMENTOS DEL CICLO			TIPO DE ELEMENTO
A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormnete verifica las conecciones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la cizalla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla. Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina.		A2: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y	Misceláneos
B 1 y 2: Colocar ángulo en área de acopio para corte y/o perforado: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un ángulo y llervarlo al área de acopio para corte y perforado, finalmente colocan el ángulo en lugar de acopio y regresan a traer el resto de angulos. Inicia: Cuando el Operario y el Aydante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior. Termina: Cuando el Operio y el Ayudante colocan el ángulo en el área de acopio para corte y perforación.			Repetitivos
C 1 y 2: Colocar ángulo en máquina Cizalladora para corte: Cargar el angulo, trasladarlo a la máquina cizalla y colocarlo de fomar manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido. Inicia: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el angulo. Termina: Cuando el Operador y el Ayuante introducen el angulo en la Cizalla para ser cortado y perforado.			Repetitivos

<p>D 1 y 2: Corte de Piezas 1: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para perforación.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para perforación</p>		Repetitivos
E1: Espera	<p>E2:Calibración de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzón de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la perforación.</p> <p>Termina: Cuando realiza el cambio de punzón.</p>	Misceláneos
<p>F1 y 2: Perforación de ángulos: Con la máquina calibrada y los elementos en la máquina se realiza las perforaciones, cuando se termina de perforar se traslada los elementos al acopio de avellanado.</p> <p>Inicia: Cuando se realiza las perforaciones</p> <p>Termina: Cuando traslada los eventos al avellanado.</p>		Repetitivos
<p>G 1 y 2: Colocar nuevo ángulo: Después de trasladar los elementos para avellanado, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente ángulo a cizalla para realizar la actividades anteriores, una vez que se culmina de cortar y perforar las piezas1 se procede a cortar las piezas2.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan ala copio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente ángulo para cortar.</p>		Repetitivos
<p>H 1 : Corte de Piezas2: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos, cuando se termina de cortar se realiza la actividad anterior hasta cortar la totalidad de las piezas2 y finalmente trasladarlos para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los angulos para soldarlos.</p>	H2: Estudio N°2.	Repetitivos
<p>I1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>		Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al operario.</p>		

**Resumen General de Actividades de
Perforación de Angulos y Corte de Varilla.**

60 Piezas 1	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:02:00	0:05:00	-	0:05:00
B	0:10:04	0:10:04	0:10:04	-
C	0:03:47	0:03:47	0:03:47	-
D	0:14:06	0:14:06	0:14:06	-
E	0:00:00	0:01:00	-	0:01:00
F	0:12:19	0:12:19	0:12:19	-
G	0:00:51	0:00:51	0:00:51	-
I1	0:02:09	0:02:09	0:00:00	0:02:09
Total Pieza 1	0:41:07	0:41:07	0:41:07	0:08:09

30 Piezas 2	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:02:00	0:05:00	-	0:05:00
B	0:10:04	0:10:04	0:10:04	-
C	0:03:47	0:03:47	0:03:47	-
H	0:08:11	0:08:11	0:08:11	-
G	0:01:41	0:01:41	0:01:41	-
I	0:02:09	0:02:09	0:00:00	0:02:09
Total Pieza 2	0:23:43	0:23:43	0:23:43	0:07:09

Ciclo de trabajo

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de ángulos A, B, C, D, E, F, G, H, I.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28	0:04:58	0:04:58
		Ta	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:30	0:01:28	0:01:32	0:01:33	0:01:33	0:01:27	0:01:28	0:01:31	0:01:30	0:01:32	0:15:04	0:15:04
		Ta	0:02:00	0:02:00	0:01:59	0:02:03	0:02:03	0:02:00	0:01:56	0:02:00	0:02:01	0:02:00		
Total												0:20:02		
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:33
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:49:29
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:50:02		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 Soportes	
B 1 y 2	Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55	0:09:12	0:00:55	0:00:55
		Ta	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55			
	Carga de 1 angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:39
		Ta	0:01:03	0:01:04	0:01:02	0:01:06	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:01:02	0:01:04	0:01:03			
	Traslado de angulo lugar de acopio	To	0:00:58	0:00:56	0:00:56	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:56	0:09:26	0:00:57	0:04:43
		Ta	0:02:01	0:02:00	0:01:58	0:02:03	0:02:02	0:01:56	0:01:57	0:02:00	0:01:59	0:01:59			
	Colocar angulo en lugar de acopio.	To	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:08	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:01:28	0:00:09	0:00:44
		Ta	0:02:10	0:02:10	0:02:08	0:02:11	0:02:11	0:02:05	0:02:04	0:02:08	0:02:09	0:02:07			
	Regresar a traer los ángulos restantes	To	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:44	0:00:46	0:00:47	0:00:48	0:00:47	0:07:38	0:00:46	0:03:03
		Ta	0:02:56	0:02:57	0:02:53	0:02:55	0:02:55	0:02:49	0:02:50	0:02:55	0:02:57	0:02:54			
	Total												0:02:55	0:10:04	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 Soportes	
C	Carga de 1 angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:39
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de angulo a máquina cizalla.	To	0:00:24	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:00:21	0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:03:42	0:00:22	0:01:51
		Ta	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:32	0:00:28	0:00:28	0:00:31	0:00:30	0:00:30	0:00:30			
	Colocar angulo en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	0:01:18
		Ta	0:00:49	0:00:43	0:00:45	0:00:46	0:00:42	0:00:44	0:00:48	0:00:45	0:00:46	0:00:46			
Total												0:00:45	0:03:47		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	60 piezas 1	
D1	Ajuste de material para realizar corte.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:02:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de angulos (40 piezas 1).	To	0:07:55	0:08:05	0:07:54	0:08:02	0:07:58	0:07:55	0:08:04	0:08:06	0:07:55	0:08:07	1:20:01	0:08:00	0:12:00
		Ta	0:08:55	0:09:06	0:08:52	0:09:00	0:08:53	0:08:52	0:09:06	0:09:10	0:08:56	0:09:07			
	Traslado de elementos cortados para perforación.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:09:02	0:09:12	0:08:57	0:09:05	0:08:59	0:08:56	0:09:11	0:09:17	0:09:02	0:09:11			

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E	Calibración de Cizalla y cambio de punzon para perforación de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05	0:10:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05		
Total												0:01:00		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	60 piezas	
	Tomar elementos cortados e introducirlos en la máquina.	To	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:42	0:00:04	0:04:12
		Ta	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:04			
F	Realizar perforación de elementos.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:08	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:16	0:01:14	0:00:07	0:07:24
		Ta	0:00:11	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:08	0:00:11	0:00:09	0:00:12	0:00:11	0:00:20			
	Traslado de elementos perforados para avellanado.	To	0:00:44	0:00:41	0:00:44	0:00:43	0:00:43	0:00:43	0:00:42	0:00:43	0:00:42	0:00:43	0:07:08	0:00:43	0:00:43
		Ta	0:00:55	0:00:52	0:00:56	0:00:54	0:00:51	0:00:54	0:00:51	0:00:55	0:00:53	0:01:03			
Total												0:00:54	0:12:19		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Ángulos	
G	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:05:50	0:00:35	0:01:10
		Ta	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36			
	Colocan el nuevo ángulo en la máquina cizalla.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	0:00:31
		Ta	0:00:54	0:00:52	0:00:50	0:00:48	0:00:48	0:00:51	0:00:52	0:00:48	0:00:50	0:00:52			
Total												0:00:51	0:01:41		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	3 Ángulos	
H1	Ajuste de material para realizar corte.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	12:01:00	0:01:59
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de Piezas 2.(10 piezas)	To	0:01:55	0:02:05	0:01:54	0:02:02	0:01:58	0:01:55	0:02:04	0:02:06	0:01:49	0:02:07	0:19:55	0:02:00	0:05:58
		Ta	0:02:55	0:03:06	0:02:52	0:03:00	0:02:53	0:02:52	0:03:06	0:03:10	0:02:50	0:03:07			
	Traslado de elementos cortados para suelda.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:15	0:00:13	0:00:12	0:02:08	0:00:13	0:00:13
		Ta	0:03:09	0:03:19	0:03:05	0:03:14	0:03:04	0:03:04	0:03:17	0:03:25	0:03:03	0:03:19			
Total												12:03:12	0:08:11		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I1	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:49	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:45	0:00:46	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:07:46	0:00:47
		Ta	0:01:49	0:01:47	0:01:45	0:01:43	0:01:39	0:01:42	0:01:48	0:01:52	0:01:50	0:01:47		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:03:40	0:00:22
		Ta	0:02:13	0:02:10	0:02:08	0:02:03	0:01:59	0:02:04	0:02:09	0:02:14	0:02:13	0:02:09		
Total												0:02:09		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Avellanado de agujeros	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte de escalera y escalerilla	
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante	
Máquinas	Taladro Vertical.	
Turno:	1*	
Fecha:	10/12/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
<p>El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
CICLO DE TRABAJO:		
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N°1	I2: Traslado a máquina: Después de colocar el nuevo ángulo, el ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.	Misceláneos
	J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.	Misceláneos
	K2: Avellanado de Agujeros: El ayudante sube el ángulo a una cama con rodillos, una vez que este en la cama se empuja las pieza para avellanar los agujeros y finalmente colocar el ángulo en acopio para inspección. Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical. Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.	Repetitivos
Estudio N°1	L2: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra. Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.	Repetitivos

Resumen General de Tiempos por Actividades				
20 piezas	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
I	-	-	-	0:00:38
J	-	-	-	0:00:32
K	-	0:19:12	0:19:12	-
L	-	0:11:00	0:11:00	0:00:00
Total	0:00:00	0:30:12	0:30:12	0:01:10
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros I, J, K, L


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2	Traslado del ayudante a taladro vertical.	To	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:06:15	0:00:38
		Ta	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40		
												Total	0:00:38	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J2	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
	Busqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
												TOTAL	0:00:32	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	60 Pieza 1	
K	Subri la pieza 1 en taladro vertical.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:48	0:00:05	0:04:48
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04			
	Avellanar los agujeros.	To	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:01:36	0:00:10	0:09:36
		Ta	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13			
	Colocar ángulos avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:03	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:48	0:00:05	0:04:48
		Ta	0:00:18	0:00:22	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:00:17	0:00:21	0:00:19			
Total												0:00:19	0:19:12		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	60 piezas 1	
L	Tomar elementos avellanados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:07:18
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexometro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:03:19
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para suelda.	To	0:00:22	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:24	0:00:25	0:00:22	0:00:23	0:00:25	0:03:49	0:00:23	0:00:23
		Ta	0:00:50	0:00:53	0:00:47	0:00:47	0:00:49	0:00:50	0:00:51	0:00:50	0:00:51	0:00:53			
Total												0:00:50	0:11:00		

Hoja maestra de suelda de soportes de escalera y escalerilla

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Suelda de soportes de escalera y escalerilla.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte de escalera y escalerilla.	
Presentación MP:	Electrodos	
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante	
Máquinas	Suelda MIG-MAG	
Turno:	1*	
Fecha:	10/12/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
<p>El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.</p>		
CICLO DE TRABAJO:		
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante se traslada a la bodega interna y solicita el esmeril con disco de desbaste, despues se mueve al área de suelda y toma las piezas a soldar y comienza a biselaras, mientras que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda MIG-MAG, despúes se procede a la sueleda y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para soldar en el monopolo y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N° 1 y 2	<p>A6: Solicitud de Suelda MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, despues de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje.</p> <p>Incia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda.</p> <p>Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de ensamblaje.</p>	Misceláneos
	<p>B6: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la valvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteadoa con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se regula el votaje y amperaje y finalmente se regula la salida del alambre de suelda.</p> <p>Incia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica.</p> <p>Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.</p>	Misceláneos

<p>H3: Solicitud de amoladora: Una vez que los elementos son dejados en el área de suelda, el ayudante procede a trasladarse a la bodega de materia prima interna y solicita el esmeril junto al disco de desbaste</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de materia prima interna.</p> <p>Termina: Cuando se traslada al área de biselado.</p>	Misceláneos
<p>I3: Colocación de elementos en matriz de ensamblaje: Cuando los elementos están en el área de la matriz de ensamblaje se procede a tomar las piezas para realizar el biselado de las superficies que van a ser soldadas y finalmente se colocan las piezas en la matriz de ensamblaje .</p> <p>Inicia: Cuando se procede a tomar las piezas para limpiarlas.</p> <p>Termina: Cuando se colocan las piezas en la matriz de ensamblaje.</p>	Repetitivos
<p>-----</p> <p>J3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando se procede a realizar la inspección.</p>	Repetitivos
<p>K3: Inspección de soportes: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, se realiza un estudio de tintas penetrantes, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el caso de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se trasladan al acopio para enviar a soldar al monopolito.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos</p>	Repetitivos

Resumen General de Tiempos por Actividades				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Miselaneos
Actividad	3	4	-	-
A	-	0:10:00	-	0:10:00
B	-	0:04:35	-	0:04:35
H		0:03:24		0:03:24
I	0:46:46	0:46:46	0:46:46	-
J	1:08:33	1:08:33	1:08:33	-
K	0:05:55	0:05:55	0:05:55	-
Total	2:01:14	2:01:14	2:01:14	0:17:59

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de los elementos A, B, H, I, J

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03	
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02			
	Solicitar suelda MIG/MAG.	To	0:06:58	0:06:56	0:06:54	0:07:00	0:06:58	0:06:56	0:06:57	0:06:57	0:06:57	0:06:57	0:06:56	1:09:29	0:06:57
		Ta	0:07:01	0:07:01	0:06:58	0:07:04	0:07:01	0:06:58	0:06:59	0:07:01	0:07:02	0:06:58			
	Toma la suelda y se trasladala a lugar de suelda	To	0:02:58	0:02:55	0:03:03	0:03:05	0:02:57	0:03:01	0:03:00	0:03:02	0:02:55	0:03:00	0:29:56	0:03:00	
		Ta	0:09:59	0:09:56	0:10:01	0:10:09	0:09:58	0:09:59	0:09:59	0:10:03	0:09:57	0:09:58			
Total													0:10:00		
Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética eléctrica	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20	
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22			
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15	
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36			
	Se regula la valvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10	
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47			
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20	
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08			
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06	
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41			
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09	
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49			
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16	
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04			
	Total													0:04:35	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 Soportes	
H 4	Traslado del ayudante a bodega	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03	0:03:24
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02			
	Solicitar amoladora	To	0:01:58	0:01:56	0:01:54	0:02:00	0:01:50	0:01:51	0:01:57	0:01:57	0:01:55	0:01:56	0:19:14	0:01:55	0:57:42
		Ta	0:02:01	0:02:01	0:01:58	0:02:04	0:01:53	0:01:53	0:01:59	0:02:01	0:02:00	0:01:58			
	Toma la amoladora y se traslada al área de trabajo	To	0:01:58	0:00:55	0:02:03	0:01:05	0:01:57	0:01:01	0:01:00	0:01:02	0:00:55	0:01:00	0:12:56	0:01:18	0:38:48
		Ta	0:03:59	0:02:56	0:04:01	0:03:09	0:03:50	0:02:54	0:02:59	0:03:03	0:02:55	0:02:58			
	Colocación de disco de debaste.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:01:49
		Ta	0:04:08	0:03:05	0:04:08	0:03:14	0:03:58	0:03:00	0:03:06	0:03:10	0:03:02	0:03:06			
	Total												0:03:24	1:41:43	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 Soportes	
I 3 y 4	Toma las "piezas 1" una a una	To	0:00:08	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:58	0:00:06	0:05:48
		Ta	0:00:08	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05			
	Colocar en tornillo de banco	To	0:00:07	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:09	0:00:08	0:01:05	0:00:07	0:06:30
		Ta	0:00:15	0:00:09	0:00:13	0:00:11	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:14	0:00:13			
	Biselado de Piezas	To	0:00:15	0:00:14	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:17	0:00:15	0:02:34	0:00:15	0:15:24
		Ta	0:00:30	0:00:23	0:00:30	0:00:28	0:00:28	0:00:28	0:00:25	0:00:26	0:00:31	0:00:28			
	Colocarla en posición. (se colcan	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:05:03
		Ta	0:00:40	0:00:34	0:00:39	0:00:38	0:00:37	0:00:39	0:00:35	0:00:38	0:00:40	0:00:38			
	Toma las "piezas 2" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:01:15
		Ta	0:00:43	0:00:36	0:00:42	0:00:40	0:00:40	0:00:41	0:00:37	0:00:41	0:00:43	0:00:40			
	Colocar en tornillo de banco	To	0:00:07	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:09	0:00:08	0:01:05	0:00:07	0:03:15
		Ta	0:00:50	0:00:41	0:00:49	0:00:46	0:00:48	0:00:45	0:00:42	0:00:47	0:00:52	0:00:48			
	Biselado de Piezas	To	0:00:15	0:00:14	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:17	0:00:15	0:02:34	0:00:15	0:07:42
		Ta	0:01:05	0:00:55	0:01:06	0:01:03	0:01:03	0:01:01	0:00:56	0:01:01	0:01:09	0:01:03			
	Colocarla en posición. (se colcan	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:01:49
		Ta	0:01:14	0:01:04	0:01:13	0:01:08	0:01:11	0:01:07	0:01:03	0:01:08	0:01:16	0:01:11			
	Total												0:01:09	0:46:46	

Nota: El paso se encontraba obstruido

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 soportes	
J3	Se sueldan las piezas para formar el soporte.	To	0:02:00	0:02:05	0:02:04	0:02:04	0:02:03	0:02:02	0:02:02	0:02:04	0:02:05	0:02:02	0:20:31	0:02:03	1:01:33
	Ta	0:02:00	0:02:05	0:02:04	0:02:04	0:02:03	0:02:02	0:02:02	0:02:04	0:02:05	0:02:02				
J3	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:00:13	0:00:16	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:16	0:00:12	0:00:13	0:00:14	0:00:15	0:02:20	0:00:14	0:07:00
	Ta	0:02:13	0:02:21	0:02:18	0:02:16	0:02:18	0:02:18	0:02:14	0:02:17	0:02:19	0:02:17				
Total												0:02:17	1:08:33		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 soportes	
J4	Con ayuda de un flexometro se	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:05:15
	Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02				
J4	Se traslada los soportes ensamblar en	To	0:00:16	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:11	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:02:12	0:00:13	0:00:40
	Ta	0:01:16	0:01:20	0:01:17	0:01:17	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:17	0:01:20	0:01:15				
Total												0:01:16	0:05:55		

Resumen de tiempos por tiempo de actividad y pieza

Resumen de Actividades de Tiempos y Piezas.											
Soporte	A	B	C	D	E	F	H	I	J	K	Total
T	-	-	-	-	-	-	-	-	420	39	459
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	315	315
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
D	-	-	-	-	-	-	-	1421	-	-	1421
O	-	-	-	-	-	-	-	1386	3693	-	5079
Total	-	-	-	-	-	-	-	2807	4113	354	7274

Pieza 1	A	B	C	D	E	F	G	K	L	Total
T	-	521	111	6	-	43	35	-	23	739
I	-	-	-	-	-	-	-	-	199	199
A	-	44	-	-	-	-	-	-	-	44
D	-	39	117	120	-	252	16	576	438	1558
O	-	-	-	720	-	444	-	576	-	1740
Total	-	604	228	846	-	739	51	1152	660	4280

Anexo 4

Estudio de tiempos y movimientos de soportes de antena de microonda.


Resúmenes

Distancia recorrida Soporte de Antena Microonda.				
Piezas	Áreas		Distancia	
Planchas	Bodega-Oxicorte	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	39,75	
			12,71	
			48,43	
			4,19	
		Acopia Mp-Cizalla	2,89	
		Total	107,97	
Tubos	Bodega-Tronzadora	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	39,05	
			11,66	
			5,32	
			3,75	
		Acopia Mp-Tronzadora	1,62	
		Total	61,4	
Flejes y Placas	Oxicorte-Roladora	Oxicorte-Acopia de flejes cortados.	3,53	
		Acopia de flejes cortados-Roladora	2,3	
			57,2	
			9,26	
		Roladora-Soldadura	9,77	
			0,52	
	14,66			
			Sub-Total	98,37
	Oxicorte-Suelda	Oxicorte-Acopia de flejes cortados.	3,53	
			Acopia de flejes cortados-Soldadura	2,33
				30,83
				5,56
		Sub-Total	42,25	
		Total	140,62	

Tubos y Polos	Tronzadora-Soldadora	Tronzadora-Acopio a esmerilar	3,3	
			15,78	
			3,13	
		Acopio a esmerilar-Suelda	0,35	
			2,93	
			0,42	
Total			25,91	
Soporte	Matriz de ensamblaje-acopio de producto terminado	Mesa de trabajo-acopio de inspección	1,09	
			0,93	
		Sub-Total		2,02
		acopio de inspección-acopio para galvanizado	0,96	
			22,69	
			9,23	
			16,9	
			42,2	
			34,03	
			4,76	
		Total		132,79
Total-Total			469	

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
107,97	1	107,97
61,4	1	61,4
140,62	1	140,62
25,91	1	25,91
132,79	1	132,79
Total		469
Perdidas		110%
Total - Total		516

Hoja maestra de corte y perforado de flejes y platinas.

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte y perforado de Flejes y Platinas		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Soporte de Antena Microonda.		
Peso de MP:	Indefinido		
Presentación MP:	Se utiliza retazos de planchas de 6 mm		
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxyser, 1 Ayudante y 1 Montacarguista.		
Máquinas:	Oxicorte, Montacargas y Puente grúa.		
Turno:	1°		
Fecha:	09/09/2015		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO:			
Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO:			
El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxicorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniería, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp y montacargas, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan la plancha o un retazo al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles o avellanado y los desperdicios a la chatarra.			
ELEMENTOS DEL CICLO			TIPO DE ELEMENTO
A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Oxicorte, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.	A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traslado de la plancha. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.	Misceláneos	
-----	B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas. Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas. Termina: Cuando el montacarguista enciende el montacargas.		

<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>	
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxicorte para corte: El ayudante se trasladada al puente-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarlo dentro de la maquina Oxicorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte.</p> <p>Inicio: Cuando el El ayudante se trasladada al puente-grúa .</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante centran la plancha en la cama de soporte .</p>		<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>E1: Programación de Máquina: Con los planos dados por el proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, dibujando las geometrías a ser cortadas y considerando especificaciones de corte (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros).</p> <p>Inicia: Cuando el Operario del oxicorte recibe las especificaciones entregadas por la máquina plegadora.</p> <p>Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>	
<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para indicar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas previamente dibujadas, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>	
<p>G1: Corte de flejes: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realizar los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>	<p style="text-align: center;">-----</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>H1: Inspección de medidas: Finalizado el corte del fleje el operario se trasladada a la cama del corte y con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se trasladada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>		<p>H2: Trasladar puente grúa a cama oxicorte: Mientras tanto el ayudante se trasladada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta el feje cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se trasladada al puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando se trasladada el puente-grúa al fleje cortado.</p>

<p>I1 y 2: Acopio de flejes para dobles o chatarra: Después de realizada la inspección se procede a clasificar los flejes, se carga los elementos y se los traslada al acopio de flejes cortados, con ayuda del montacargas se carga y traslada los elementos a copio de roldado, finalmente se regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando el ayudante regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p>	Repetitivos
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxicorte: Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	Estudio N°2
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>	
<p>L1: Corte de Placas: Para el corte de placas se debe realizar las actividades anteriores, desde la A-F, de ser necesario, caso contrario se corta en la misma plancha que los flejes. Luego con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>	Repetitivos
<p>M1: Inspección de medidas: Finalizado el corte de las placas el operario se traslada a la cama del corte, toma la palanca para sacar los elementos y proceder a realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexómetro y guantes.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>	Repetitivos
<p>N1: Acopio de placas: Después de realizada la inspección se procede a clasificar las placas y se las coloca en acopio de placas, si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando se los traslada los placas al acopio de placas si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p>	Repetitivos

Resumen de Tiempos por Actividades					
4 Flejes y	Oxicorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:20:01	0:05:00	-	-	0:20:01
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	-	0:16:39	0:16:39	-
D	0:26:09	-	-	0:26:09	-
E	0:04:02	-	-	0:04:02	-
F	0:03:00	-	-	0:03:00	-
G	0:03:00	-	-	0:03:00	-
H	0:08:35	0:04:50	-	0:08:35	-
I	0:07:38	-	-	0:07:38	-
J	0:01:35	-	-	0:01:35	-
K	0:05:40	-	-	0:05:40	-
L	0:04:00	-	-	0:04:00	-
M	0:15:26	-	-	0:15:26	-
N	0:00:10	-	-	0:00:10	-
TOTAL	-	-	-	1:35:54	0:21:11

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de flejes y platinas.

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:02:43	0:02:45	0:02:45	0:02:46	0:02:42	0:02:41	0:02:43	0:02:43	0:02:45	0:02:42	0:27:15	0:02:43
		Ta	0:02:43	0:02:45	0:02:45	0:02:46	0:02:42	0:02:41	0:02:43	0:02:43	0:02:45	0:02:42		
	Encendido de máquina Adira	To	0:17:20	0:17:19	0:17:18	0:17:15	0:17:15	0:17:17	0:17:16	0:17:18	0:17:19	0:17:17	2:52:54	0:17:17
		Ta	0:20:03	0:20:04	0:20:03	0:20:01	0:19:57	0:19:58	0:19:59	0:20:01	0:20:04	0:19:59		
Total												0:20:01		

Nota1: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Nota1: El tiempo de traslado a máquina y de encendido a máquina comprende el oxycorte y el plasma que están dentro de la planta y el encendido del compresor y apertura de válvula de CO2.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y Montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	El montacarguista se traslada al área donde está estacionado el montacargas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Realizar la inspección de seguridad.	To	2:00:20	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	2:03:16	0:12:20
		Ta	3:00:20	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encendido de montacargas.	To	4:00:20	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	4:04:50	0:24:29
		Ta	5:00:20	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:37:08		

Nota1: El primer tiempo de calibración varía debido a que aquí es donde se selecciona las dimensiones, se coloca los topes y se selecciona y ajusta la herramienta de corte, mientras que para el resto de tiempos se considera solo ajuste de topes y verificación herramienta de corte.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C	Traslado a Bodega de M.P. Exterior	To	0:01:12	0:01:13	0:01:09	0:04:12	0:01:10	0:01:12	0:05:13	0:01:13	0:01:12	0:01:11	0:18:57	0:01:54
		Ta	0:01:12	0:01:13	0:01:09	0:04:12	0:01:10	0:01:12	0:05:13	0:01:13	0:01:12	0:01:11		
	Carga de planchas en montacargas	To	0:08:55	0:08:40	0:08:37	0:07:30	0:07:40	0:06:57	0:06:49	0:08:15	0:09:27	0:07:43	1:20:33	0:08:03
		Ta	0:10:07	0:09:53	0:09:46	0:11:42	0:08:50	0:08:09	0:12:02	0:09:28	0:10:39	0:08:54		
	Traslado de Planchas a acopio de Maquina	To	0:05:41	0:06:27	0:05:15	0:06:08	0:04:48	0:06:20	0:04:52	0:05:47	0:06:12	0:05:36	0:57:06	0:05:43
		Ta	0:15:48	0:16:20	0:15:01	0:17:50	0:13:38	0:14:29	0:16:54	0:15:15	0:16:51	0:14:30		
Regresar a traer el resto de planchas	To	0:01:00	0:01:02	0:00:58	0:01:02	0:00:59	0:00:58	0:01:02	0:00:58	0:01:02	0:00:57	0:09:58	0:01:00	
	Ta	0:16:48	0:17:22	0:15:59	0:18:52	0:14:37	0:15:27	0:17:56	0:16:13	0:17:53	0:15:27			
Total												0:16:39		

Nota: Los tiempos en amarillo se debe a que se tuvo que esperar la disponibilidad del montacargas.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D	El ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:17	0:02:31	0:00:15
		Ta	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:17		
	Tomar el puente-grúa	To	0:00:25	0:00:36	0:06:31	0:05:27	0:04:19	0:07:33	0:03:55	0:05:19	0:04:48	0:06:44	0:45:37	0:04:34
		Ta	0:00:40	0:00:50	0:06:47	0:05:44	0:04:33	0:07:46	0:04:08	0:05:36	0:05:03	0:07:01		
	Trasladar el puente grúa al lugar de acopio	To	0:03:25	0:03:36	0:04:36	0:01:15	0:02:19	0:02:26	0:03:25	0:04:23	0:02:56	0:03:40	0:32:01	0:03:12
		Ta	0:03:40	0:03:50	0:04:52	0:01:32	0:02:33	0:02:39	0:03:38	0:04:40	0:03:11	0:03:57		
	Cargar la plancha	To	0:04:28	0:04:50	0:04:38	0:04:10	0:04:54	0:04:15	0:04:36	0:04:51	0:04:35	0:04:30	0:45:47	0:04:35
		Ta	0:08:08	0:08:40	0:09:30	0:05:42	0:07:27	0:06:54	0:08:14	0:09:31	0:07:46	0:08:27		
	Colocarla en cama de oxicorte	To	0:07:03	0:06:59	0:07:15	0:07:10	0:06:48	0:06:52	0:07:05	0:06:55	0:07:00	0:06:51	1:09:58	0:07:00
		Ta	0:15:11	0:15:39	0:16:45	0:12:52	0:14:15	0:13:46	0:15:19	0:16:26	0:14:46	0:15:18		
	Centrar la plancha	To	0:06:20	0:06:47	0:06:55	0:06:52	0:06:21	0:06:16	0:06:36	0:06:22	0:06:38	0:06:29	1:05:36	0:06:34
		Ta	0:15:11	0:15:39	0:16:45	0:12:52	0:14:15	0:13:46	0:15:19	0:16:26	0:14:46	0:15:18		
Total												0:26:09		

Nota: Los tiempos del traslado y la toma del puente grúa poseen una notorio variación debido a que el equipo se encuentra en diferentes lugar de la planta y se debe esperar la disponibilidad del mismo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E	Dibujar las geométrica a ser cortadas (platinas y flejes)	To	0:02:13	0:02:11	0:02:09	0:02:15	0:02:12	0:02:16	0:02:10	0:02:14	0:02:12	0:02:13	0:22:05	0:02:13
		Ta	0:02:13	0:02:11	0:02:09	0:02:15	0:02:12	0:02:16	0:02:10	0:02:14	0:02:12	0:02:13		
	Seleccionar especificaciones de corte (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros).	To	0:01:48	0:01:50	0:01:52	0:01:51	0:01:47	0:01:50	0:01:48	0:01:50	0:01:47	0:01:48	0:18:11	0:01:49
		Ta	0:04:01	0:04:01	0:04:01	0:04:06	0:03:59	0:04:06	0:03:58	0:04:04	0:03:59	0:04:01		
Total												0:04:02		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F	Tomar puntos de referencia y medidas de la plancha	To	0:02:15	0:02:14	0:02:16	0:02:27	0:02:19	0:02:13	0:02:09	0:02:17	0:02:10	0:02:17	0:22:37	0:02:16
		Ta	0:02:15	0:02:14	0:02:16	0:02:27	0:02:19	0:02:13	0:02:09	0:02:17	0:02:10	0:02:17		
	Selección de las geometrías	To	0:00:28	0:00:32	0:00:31	0:00:27	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:28	0:00:27	0:04:53	0:00:29
		Ta	0:02:43	0:02:46	0:02:47	0:02:54	0:02:49	0:02:46	0:02:37	0:02:46	0:02:38	0:02:44		
	Encontrar el origen del corte.	To	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:02:32	0:00:15
		Ta	0:02:30	0:02:30	0:02:32	0:02:42	0:02:33	0:02:29	0:02:24	0:02:31	0:02:26	0:02:32		
Total												0:03:00		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	8 Flejes	
G	Tabla de Maquina	Corte de Flejes	6mm	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:30:00	0:03:00	0:06:00
			Ta	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00			

Nota: El tiempo es estándar que no se puede modificar, se corta los 4 flejes que se requieren.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes	
H1	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:02:09	0:02:07	0:02:11	0:02:04	0:02:02	0:02:03	0:02:06	0:02:05	0:02:12	0:02:03	0:21:02	0:02:06	0:08:25
		Ta	0:02:22	0:02:17	0:02:22	0:02:15	0:02:13	0:02:11	0:02:16	0:02:13	0:02:23	0:02:14			
Total												0:02:17	0:08:35		

H2	Traslado del operario al puente-grúa.	To	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:17	0:02:31	0:00:15
		Ta	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:17		
	Tomar el puente-grúa	To	0:01:19	0:00:10	0:02:25	0:00:27	0:03:21	0:00:55	0:05:58	0:06:20	0:01:45	0:07:44	0:30:24	0:03:02
		Ta	0:01:34	0:00:24	0:02:41	0:00:44	0:03:35	0:01:08	0:06:11	0:06:37	0:02:00	0:08:01		
	Trasladar el puente-grúa a cama oxicorte.	To	0:01:28	0:01:27	0:01:24	0:01:22	0:01:30	0:01:28	0:02:24	0:01:31	0:01:26	0:01:24	0:15:24	0:01:32
		Ta	0:01:43	0:01:41	0:01:40	0:01:39	0:01:44	0:01:41	0:02:37	0:01:48	0:01:41	0:01:41		
Total												0:04:50		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
I 1-2	Carga de los elementos cortados con puente grúa	To	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:00:29	0:00:31	0:05:30	0:00:33	0:02:12
		Ta	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:00:29	0:00:31			
	Traslado de flejes al área de acopio.	To	0:00:33	0:00:27	0:00:31	0:01:31	0:00:28	0:00:26	0:00:29	0:00:30	0:00:27	0:00:26	0:05:48	0:00:35	0:02:19
		Ta	0:01:03	0:00:55	0:01:04	0:02:05	0:01:04	0:01:03	0:01:04	0:01:07	0:00:56	0:00:57			
	Regresar a traer el otro fleje cortado.	To	0:00:23	0:00:21	0:00:25	0:00:20	0:00:21	0:00:24	0:00:19	0:00:23	0:00:20	0:00:22	0:03:38	0:00:22	0:01:27
		Ta	0:01:26	0:01:16	0:01:29	0:02:25	0:01:25	0:01:27	0:01:23	0:01:30	0:01:16	0:01:19			
I 3	El montacargas toma los flejes cortados y los traslada acopio para rolado.	To	0:01:38	0:01:39	0:01:39	0:01:40	0:01:38	0:01:38	0:01:42	0:01:43	0:01:40	0:01:39	0:16:36	0:01:40	0:01:40
		Ta	0:03:04	0:02:55	0:03:08	0:04:05	0:03:03	0:03:05	0:03:05	0:03:13	0:02:56	0:02:58			
Total												0:03:09	0:07:38		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J	Sacar el residuo de la plancha cortada.	To	0:01:34	0:01:35	0:01:37	0:01:36	0:01:35	0:01:34	0:01:35	0:01:36	0:01:35	0:01:37	0:15:54	0:01:35
		Ta	0:01:34	0:01:35	0:01:37	0:01:36	0:01:35	0:01:34	0:01:35	0:01:36	0:01:35	0:01:37		
Total												0:04:45		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K	Traslado a lugar de acopio de chatarra.	To	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:27	0:00:31	0:00:30	0:00:28	0:00:32	0:00:29	0:04:58	0:00:30
		Ta	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:27	0:00:31	0:00:30	0:00:28	0:00:32	0:00:29		
	Traslado del puente-grúa a lugar de acopio de planchas.	To	0:00:16	0:00:17	0:00:14	0:00:17	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:02:35	0:00:15
		Ta	0:00:46	0:00:47	0:00:46	0:00:46	0:00:43	0:00:46	0:00:44	0:00:44	0:00:47	0:00:44		
	Subir la siguiente plancha para corte.	Ta	0:04:51	0:04:40	0:04:47	0:05:02	0:04:55	0:04:59	0:05:00	0:04:57	0:04:54	0:04:58	0:49:03	0:04:54
		To	0:05:37	0:05:27	0:05:33	0:05:48	0:05:38	0:05:45	0:05:44	0:05:41	0:05:41	0:05:42		
Total												0:05:40		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
L	Corte de placas	6mm	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00	0:04:00
		Ta	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00		


Nota: El tiempo es estándar que no se puede modificar, se corta las 20 placas que se requieren.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	20 Placas	
M	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Tomar la panca.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:30	0:00:03	0:00:03
		Ta	0:00:16	0:00:12	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:00:11	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:14			
	Sacar la placa cortada	To	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:33	0:00:37	0:00:35	0:00:46	0:00:45	0:00:42	0:00:38	0:05:24	0:00:32	0:10:48
		Ta	0:00:31	0:00:29	0:00:30	0:00:47	0:00:50	0:00:46	0:01:00	0:00:57	0:00:56	0:00:52			
	Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:01:09	0:01:07	0:01:11	0:01:04	0:01:02	0:01:03	0:01:06	0:01:05	0:01:12	0:01:03	0:11:02	0:01:06	0:04:25
		Ta	0:01:22	0:01:17	0:01:22	0:01:15	0:01:13	0:01:11	0:01:16	0:01:13	0:01:23	0:01:14			
	Total												0:01:52	0:15:26	

Nota: El tiempo de sacar el elemento es variable debido a que se las Placas se encuentran en diferentes posiciones dentro de la plancha de corte y algunas de ellas presentan mayor dificultad al sacarlas.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	20 Placas	
N	Colocar las placas en carretillas.	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
Total												0:00:10	0:00:10		

Hoja maestra de doblado de flejes

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Doblado de Flejes		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Soporte de antnas microondas		
Operarios:	3 Operarios: 3 Ayudantes		
Máquinas	Roladora Manual.		
Turno:	1°		
Fecha:	10/12/2015		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Montacargas procede a trasladar los flejes cortados a la maquina roladora, para posteriormente y con ayuda de tecla manual subri el feje e introducirlo en la máquina, se calibra el equipo y se procede a realizar el dobles, finalmente se trasladan los elementos doblados al área de suelda.			
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO	
Estudio N°1		A4: Subir los flejes a maquina roladora: Una vez que los flejes esten al alcance de los operarios estos proceden a tomarlos con el tecla manual. Inicia: Cuando el Ayudante sujeta el felej con el tecla. Termina: Cuando se introduce el fleje a la máquina.	Repetitivos
		B4: Doble de Flejes: Se calibra la máquina y se procede a doblar flejes, finalmente se los coloca en acopio para inspección. Inicio: Cuando se calibra la máquina. Termina: Cuando el Ayuante coloca las pizas dobladas para se inspeccionadas.	Repetitivos
		C4: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados y doblados, tomando muestras para realizar la inpección de medidas usando un flexometro, verificando que las medidas tomadas esten de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra. Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados. Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.	Repetitivos

Resumen de tiempo de Doblado					
20 piezas	Doblador	Ayudante	Suelda	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A4	0:02:07	-	-	0:02:07	-
B4	1:23:40	-	-	1:23:40	-
C4	0:01:46	-	-	0:01:46	0:00:00
Total	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:27:33	0:00:00


Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblado de flejes A, B, C.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
A	Tomar el teclé y trasladarlo al acopio de flejes.	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05	0:00:22
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06			
	Tomar los flejes cortados.	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13	0:00:52
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19			
	Trasladarlos a la máquina roladora	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13	0:00:53
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31			
TOTAL												0:00:32	0:02:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
B	Calibrar la máquina.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:02:27	0:00:15	0:00:15
		Ta	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:15			
	Dobles de flejes con ayuda de teclé.	To	0:20:30	0:21:32	0:22:31	0:19:30	0:18:29	0:18:28	0:20:27	0:22:33	0:21:32	0:20:31	3:26:03	0:20:36	1:22:25
		Ta	0:20:47	0:21:46	0:22:44	0:19:43	0:18:44	0:18:41	0:20:43	0:22:49	0:21:47	0:20:46			
	Sacar los flejes doblados con ayuda de teclé.	To	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:09	0:00:11	0:01:40	0:00:10	0:00:40
		Ta	0:20:59	0:21:56	0:22:55	0:19:52	0:18:53	0:18:51	0:20:51	0:23:00	0:21:56	0:20:57			
	Colocar los elementos doblados en acopio para inspección.	To	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:50	0:00:05	0:00:20
		Ta	0:21:04	0:22:03	0:23:01	0:19:56	0:18:56	0:18:56	0:20:55	0:23:04	0:22:02	0:21:03			
Total												0:21:01	1:23:40		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes	
C	Inspección de medidas con ayuda de flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20			
	Traslado de elementos para suelda con ayuda de montacargas.	To	0:00:28	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:28	0:00:25	0:00:26	0:00:28	0:04:22	0:00:26	0:00:26
		Ta	0:00:48	0:00:47	0:00:42	0:00:43	0:00:45	0:00:47	0:00:47	0:00:46	0:00:48	0:00:48			
Total												0:00:46	0:01:46		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Avellanado de agujeros		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Soporte de Antena Microonda		
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante		
Máquinas:	Taladro Vertical.		
Turno:	1*		
Fecha:	10/12/2015		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.			
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO	
Estudio N°1		N: Traslado a máquina: Des pues de colocar las placas en las carretillas se las traslada al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.	Repetitivos
		O: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante esta en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, finalmente vuelve ajustar el mandril. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.	Misceláneos

Estudio N°1		P: Avellanado de Agujeros: Se enciende la máquina y se procede a ingresar las pieza una a una en la maquina para avellanarlas y colocarlas en acopio para inspección. Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical. Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para ser inspeccionadas.	Repetitivos
		Q: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados, tomando muestras para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra. Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados. Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.	Repetitivos

Resumen de tiempos de Avellanado.				
20 piezas	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
Ñ	-	0:00:57	0:00:57	
O	-	0:00:32	-	0:00:32
P	0:14:04	-	0:14:04	-
Q	0:04:27	-	0:04:27	0:00:00
Total	0:18:31	0:01:29	0:19:28	0:00:32
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros A, B, H, I, J

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
Ñ	Traslado del ayudante con las placas a acopio de taladro vertical.	To	0:00:57	0:00:59	0:00:58	0:00:56	0:00:57	0:00:56	0:00:58	0:00:58	0:00:57	0:00:59	0:09:35	0:00:57
		Ta	0:00:57	0:00:59	0:00:58	0:00:56	0:00:57	0:00:56	0:00:58	0:00:58	0:00:57	0:00:59		
		Total											0:00:57	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
O	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
O	Busqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
O	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
		TOTAL											0:00:32	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	20 Placas	
P	Subri la placa al taladro vertical.	To	0:00:07	0:00:09	0:00:08	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:08	0:01:09	0:00:07	0:02:18
		Ta	0:00:07	0:00:09	0:00:08	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:08			
P	Avellanar los agujeros.	To	0:00:30	0:00:32	0:00:31	0:00:30	0:00:29	0:00:28	0:00:27	0:00:33	0:00:32	0:00:31	0:05:03	0:00:30	0:10:06
		Ta	0:00:37	0:00:41	0:00:39	0:00:35	0:00:34	0:00:35	0:00:33	0:00:39	0:00:40	0:00:39			
P	Colocar placas avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:50	0:00:05	0:01:40
		Ta	0:00:42	0:00:48	0:00:45	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:00:37	0:00:43	0:00:46	0:00:45			
		Total											0:00:42		0:14:04

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	5 Placas	
Q	Tomar elementos cortados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:37
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
Q	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexometro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:39
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
Q	Traslado de elementos para suelda.	To	0:00:28	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:28	0:00:25	0:00:26	0:00:28	0:04:22	0:00:26	0:02:11
		Ta	0:00:56	0:00:56	0:00:50	0:00:50	0:00:52	0:00:53	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:56			
		Total											0:00:53		0:04:27



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Corte de Tubos
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Polos
Peso de MP:	40,32 kg por cada tubo de 6m
Presentación MP:	Tubo de acero estructural L30x3 y longitud 6m.
Operarios:	2 Operarios: 1 Cortadora de tubo y 1 Ayudante
Máquinas:	Cortadora de tubos Durma y Cama con rodillos.
Fecha:	10/09/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cortadora procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos a lugar de acopio para corte finalmente se trasladan los elementos cortados al área de solda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encenderla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y orden de trabajo.</p>	Misceláneos
<p>B 1 y 2: Colocar tubo en área de acopio para corte: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un tubo y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente colocan el tubo en lugar de acopio y regresan a traer el resto de tubos.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior.</p> <p>Termina: Cuando el Operario y el Ayudante colocan el tubo en el área de acopio para corte.</p>		Repetitivos
<p>C 1 y 2: Colocar el tubo en máquina para corte: Cargar el tubo, trasladarlo a la máquina cortadora y colocarlo de forma manual dentro de la maquina con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el tubo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el Angulo en la Cortadora para ser cortado.</p>		Repetitivos

Hoja maestra de corte de tubos

<p>D 1 y 2: Corte de Polos: Con el tubo dentro de la máquina se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para acopio.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de tubo de acuerdo a planos. Termina: Cuando se trasladan los ángulos para acopio.</p>	Repetitivos
<p>E 1 y 2: Colocar nuevo tubo: Después de trasladar los elementos para acopio, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente tubo a la cortadora para realizar la actividades anteriores.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan al copio de materia prima. Termina: Cuando se suben el siguiente tubo para cortar.</p>	Repetitivos
<p>F 1 y 2: Traslado de polos a suelda: Una vez que se termina de cortar los polos se los traslada a acopio para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se trasladan al copio para suelda. Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.</p>	Repetitivos
<p>G1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla. Termina: Cuando se acopia la chatarra.</p>	Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al operario.</p>	

Resume de tiempos Corte de Polos				
Parantes	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:01:15	0:05:00	-	0:05:00
B	0:04:00		0:04:00	-
C	0:00:47		0:00:47	-
D	0:07:40		0:07:40	-
E	0:00:14		0:00:14	-
F	0:00:15		0:00:15	-
G	0:00:38		-	0:00:38
Total	0:17:35	0:05:00	0:12:56	0:05:38
Ciclo de trabajo				

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:24	0:00:22	0:00:25	0:00:24	0:00:35	0:00:23	0:00:25	0:00:21	0:00:23	0:00:22	0:04:04	0:00:24
	Ta	0:00:24	0:00:22	0:00:25	0:00:24	0:00:35	0:00:23	0:00:25	0:00:21	0:00:23	0:00:22			
A1	Encendido de máquina Tronzadora	To	0:00:50	0:00:48	0:00:52	0:00:51	0:00:50	0:00:52	0:00:48	0:00:52	0:00:50	0:00:52	0:08:25	0:00:50
	Ta	0:01:14	0:01:10	0:01:17	0:01:15	0:01:25	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:14			
Total												0:01:15		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A6	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
	Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03			
A6	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
	Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59			
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Tubos	
B	Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55	0:09:12	0:00:55	0:00:55
	Ta	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55				
B	Carga de 1 Tubo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
	Ta	0:01:03	0:01:04	0:01:02	0:01:06	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:01:02	0:01:04	0:01:03				
B	Traslado de tubo lugar de acopio	To	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:54	0:00:54	0:00:55	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:09:03	0:00:54	0:01:49
	Ta	0:01:56	0:01:58	0:01:57	0:02:00	0:01:58	0:01:56	0:01:53	0:01:56	0:01:59	0:01:59				
B	Colocar Tubo en lugar de acopio.	To	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:08	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:01:28	0:00:09	0:00:18
	Ta	0:02:05	0:02:08	0:02:07	0:02:08	0:02:07	0:02:05	0:02:00	0:02:04	0:02:09	0:02:07				
B	Regresar a traer los tubos restantes	To	0:00:43	0:00:45	0:00:43	0:00:44	0:00:44	0:00:41	0:00:42	0:00:43	0:00:43	0:00:44	0:07:12	0:00:43	0:00:43
	Ta	0:02:48	0:02:53	0:02:50	0:02:52	0:02:51	0:02:46	0:02:42	0:02:47	0:02:52	0:02:51				
Total												0:02:55	0:04:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Tubos	
C	Carga de 1 TUBO	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
	Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08				
C	Traslado de tubo a máquina cortadora.	To	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:54	0:00:05	0:00:11
	Ta	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:11	0:00:13	0:00:15	0:00:13				
C	Colocar tubo en máquina cortadora con ayuda de rodillos.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:01:43	0:00:10	0:00:21
	Ta	0:00:23	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:23	0:00:23	0:00:24	0:00:23				
Total												0:00:23	0:00:47		

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de tubos A, B, C, D, E, F, G.


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Tubos y Polos	
D	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:25	0:01:31	0:01:28	0:01:28	0:01:33	0:01:27	0:00:29	0:01:30	0:01:29	0:13:50	0:01:23	0:04:09	
		Ta	0:01:25	0:01:31	0:01:28	0:01:28	0:01:33	0:01:27	0:00:29	0:01:30	0:01:29				
	Realizar corte de polos de diferentes medidas.	To	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:32:30	0:03:15	0:03:15	
		Ta	0:04:40	0:04:46	0:04:43	0:04:43	0:04:48	0:04:42	0:03:44	0:04:45	0:04:45				
	Traslado de elementos cortados para acopio	To	0:00:08	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:09	0:00:05	0:00:07	0:00:03	0:00:04	0:00:53	0:00:05	0:00:16
		Ta	0:04:48	0:04:50	0:04:48	0:04:48	0:04:51	0:04:51	0:03:49	0:04:52	0:04:48				
TOTAL												0:04:43	0:07:40		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cortadora.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:37	0:00:04
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03		
	Colocar el nuevo tubo en la máquina cortadora.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:12	0:00:17	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:13		
Total												0:00:14		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F	Traslado de elementos cortados para suelda.	To	0:00:14	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:02:31	0:00:15
		Ta	0:00:14	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16		
	Total												0:00:15	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Sacar el residuo de la máquina de corte en una carretilla.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:08	0:00:08	0:00:07	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:01:34	0:00:09
		Ta	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:08	0:00:08	0:00:07	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:02:46	0:00:17
		Ta	0:00:29	0:00:27	0:00:25	0:00:23	0:00:22	0:00:22	0:00:28	0:00:27	0:00:30	0:00:27		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:12	0:02:00	0:00:12
		Ta	0:00:43	0:00:40	0:00:38	0:00:33	0:00:32	0:00:34	0:00:39	0:00:39	0:00:43	0:00:39		
Total												0:00:38		

Hoja maestra de suelda de antena microondas.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Suelda de soportes de antena microondas.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte de antena microonda	
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante	
Máquinas	Suelda MIG-MAG	
Fecha:	10/12/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.	
<p>CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de preparar el material, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.</p>		
<p>CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante se traslada a la bodega interna y solicita el esmeril con disco de desbaste, después se mueve al área de suelda y toma las piezas a soldar y comienza a biselarlas, mientras que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda MIG-MAG, después se procede a la suelda y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para soldar en el monopolo y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A7: Solicitud de Esmeril: El ayudante procede a trasladarse a la bodega de materia prima interna y solicita el esmeril junto al disco de desbaste, después el ayudante se mueve al área de suelda</p>	<p>A6: Solicitud de Suelda MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje.</p>	Misceláneos
<p>Inicia: Cuando el Ayudante se traslada a la bodega interna para solicitar el esmeril.</p>	<p>Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda.</p>	
<p>Termina: Cuando se traslada el esmeril a la matriz de ensamblaje.</p>	<p>Termina: Cuando se traslada la suelda a la matriz de ensamblaje.</p>	

<p>B7: Cambio de Disco en Esmeril: Se procede a desajustar el seguro del esmeril, luego se coloca el disco adecuado para realizar la limpieza, vuelve ajustar el seguro y finalmente enciende la herramienta.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el seguro de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.</p>	<p>B6: Preparación de suelda MIG-MAG: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la válvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteado con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se regula el voltaje y amperaje y finalmente se regula la salida del alambre de suelda.</p> <p>Inicia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica.</p> <p>Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.</p>	<p>Misceláneos</p>
<p>C3: Limpieza de Polos: El ayudante sube el tubo a una mesa de trabajo, se sujeta la pieza con ayuda de un tornillo de banco y se procede a la limpieza y finalmente coloca el tubo en acopio para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas limpiadas para suelda.</p>		<p>Repetitivos</p>
<p>-----</p>	<p>D3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	<p>Repetitivos</p>
<p>E3: Inspección de soportes: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, se realiza un estudio de tintas penetrantes, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el peor de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se los traslada al acopio para enviar a soldar al monopoló.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p>		<p>Repetitivos</p>

Resumen de tiempos de Suelda de Elementos				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	3	4	-	-
A	0:07:46	0:04:27	-	0:07:46
B		0:04:35	-	0:04:35
C		0:21:32	0:21:32	-
D		0:23:05	0:23:05	-
E		0:03:12	0:03:12	-
Total			0:47:49	0:12:21

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros A, B, H, I, J

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda MIG/MAG.	To	0:06:58	0:06:56	0:06:54	0:07:00	0:06:58	0:06:56	0:06:57	0:06:57	0:06:57	0:06:56	1:09:29	0:06:57
		Ta	0:07:01	0:07:01	0:06:58	0:07:04	0:07:01	0:06:58	0:06:59	0:07:01	0:07:02	0:06:58		
	Toma la suelda y se trasládala a lugar de suelda	To	0:00:48	0:00:45	0:00:43	0:00:45	0:00:47	0:00:46	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:46	0:07:35	0:00:46
		Ta	0:07:49	0:07:46	0:07:41	0:07:49	0:07:48	0:07:44	0:07:44	0:07:46	0:07:47	0:07:44		
Total												0:07:46		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A4	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar esmeril y disco de desbaste.	To	0:03:58	0:03:56	0:03:54	0:04:00	0:03:58	0:03:56	0:03:57	0:03:57	0:03:57	0:03:56	0:39:29	0:03:57
		Ta	0:04:01	0:04:01	0:03:58	0:04:04	0:04:01	0:03:58	0:03:59	0:04:01	0:04:02	0:03:58		
	Toma el esmeril y se trasládala a lugar de suelda	To	0:00:28	0:00:25	0:00:28	0:00:29	0:00:27	0:00:29	0:00:25	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:04:29	0:00:27
		Ta	0:04:29	0:04:26	0:04:26	0:04:33	0:04:28	0:04:27	0:04:24	0:04:28	0:04:27	0:04:24		
Total												0:04:27		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
	Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
	Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
Se regula la válvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
	Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
	Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
	Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
	Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
	Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
Total												0:04:35	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Soporte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Tomar los "flejes" uno a uno	To	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:07	0:01:20	0:00:08	0:00:32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:07				Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:40	Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:16	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:17	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:20	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:01:04	0:00:06	0:00:51	Ta	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:07	0:00:09	0:00:09	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:09	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	0:03:20	0:00:20	0:02:40	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	Tomar los "Tubos" uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:49	0:00:05	0:00:29	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total									
Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:16	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:17				Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:20	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:01:04	0:00:06	0:00:51	Ta	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:07	0:00:09	0:00:09	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:09	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	0:03:20	0:00:20	0:02:40	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	Tomar los "Tubos" uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:49	0:00:05	0:00:29	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																						
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02				Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:01:04	0:00:06	0:00:51	Ta	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:07	0:00:09	0:00:09	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:09	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	0:03:20	0:00:20	0:02:40	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	Tomar los "Tubos" uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:49	0:00:05	0:00:29	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																
Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:01:04	0:00:06	0:00:51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:07	0:00:09	0:00:09	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:09				Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	0:03:20	0:00:20	0:02:40	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	Tomar los "Tubos" uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:49	0:00:05	0:00:29	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																										
Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	0:03:20	0:00:20	0:02:40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19				Tomar los "Tubos" uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:49	0:00:05	0:00:29	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																				
Tomar los "Tubos" uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:49	0:00:05	0:00:29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05				Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17	Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																														
Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17				Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																								
Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27				Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																		
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02				Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																												
Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10				D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																						
D Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18				Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																
Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09				Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19	Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19				Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02				Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18				Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27				Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02				Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10	Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10				Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18				Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33	Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33				Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Total												0:04:47	0:23:05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	12 tubos y 3 Polos
C	Subir el polo o tubo a la mesa de trabajo	To	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:37	0:00:04	0:00:56
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03			
	Sujetar la pieza con un tornillo de banco.	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:01:09	0:00:07	0:01:44
		Ta	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:09	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:09			
	Limpieza del elemento.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10	0:17:27
		Ta	0:01:20	0:01:20	0:01:19	0:01:22	0:01:20	0:01:25	0:01:18	0:01:19	0:01:21	0:01:20			
	Colocar el tubo en acopio para suelda.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06	0:01:26
		Ta	0:01:27	0:01:26	0:01:25	0:01:27	0:01:26	0:01:29	0:01:24	0:01:24	0:01:28	0:01:25			
Total													0:01:26	0:21:32	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 soporte
E	Con ayuda de un flexómetro se inspecciona las medidas de los soportes.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:02:06
		Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02			
	Con ayuda del montacargas se traslada los soportes a acopio para galvanizar.	To	0:01:06	0:01:05	0:01:08	0:00:08	0:01:09	0:01:05	0:01:06	0:01:07	0:01:05	0:01:07	0:10:06	0:01:06	0:01:06
		Ta	0:02:06	0:02:10	0:02:12	0:01:12	0:02:12	0:02:07	0:02:08	0:02:11	0:02:10	0:02:09			
Total													0:02:09	0:03:12	

Resumen de tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por Actividades y Piezas.																		
Flejes Y Placas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	P	Q	Total
T	75		543	207				10	226		45		10		57		131	1304
I			80					505					265				99	949
A																		0
D	52	75	483	1363	241	180			232	95	294		651	10		238	37	3951
O		4945					180					240				606		5971
Total	127	5020	1106	1570	241	180	180	515	458	95	339	240	926	10	57	844	267	12175

Anexo 5

Estudio de tiempos y movimientos de antena celulares

Resúmenes

Distancia recorrida.								
Piezas	Áreas		Distancia	Número de Movimientos	Total			
Planchas	Bodega-Oxicorte	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	39,75	1	107,97			
			12,71					
			48,43					
			4,19					
		Acopia Mp-Cizalla	2,89					
Total		107,97						
Tubos	Bodega-Tronzadora	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	39,05	2	122,8			
			11,66					
			5,32					
			3,75					
		Acopia Mp-Tronzadora	1,62					
Total		61,4						
Flejes y Placas	Oxicorte-Roladora	Oxicorte-Acopia de flejes cortados.	3,53	1	140,62			
			2,3					
		Acopia de flejes cortados-Roladora	57,2					
			9,26					
		Roladora-Soldadura	9,77					
			0,52					
	14,66							
	Sub-Total		98,37					
	Oxicorte-Suelda	Oxicorte-Acopia de flejes cortados.	3,53					
			2,33					
		Acopia de flejes cortados-Soldadura	30,83					
5,56								
Sub-Total		42,25						
Total		140,62						
Tubos y Polos	Tronzadora-Soldadura	Tronzadora-Acopia a esmeril	3,3	1	25,91			
			15,78					
			3,13					
		Acopia a esmerilar-Suelda	0,35					
			2,93					
			0,42					
Total		25,91						

Soporte	Matriz de ensamblaje-acopio de producto terminado	Mesa de trabajo-acopio de inspección	1,09		
			0,93		
		Sub-Total	2,02		
		acopio de inspección-acopio para galvanizado	0,96		
			22,69		
			9,23		
			16,9		
			42,2		
			34,03		
			4,76		
Total	132,79	1	132,79		
Ángulos	Cizalla-Taladro Vertical	Cizalla-Acopio de Parantes	1,9		
		Acopio de Parantes-Acopio de parantes a avellanar	4,8		
			17,85		
			14,02		
			19,36		
			1,42		
	Acopio de parantes a avellanar-Taladro Vertical	2,78			
	Sub-Total	62,13	8	497,04	
	Taladro Vertical-Matriz de ensamblaje	Taladro Vertical-Acopio parantes avellanados	0,5		
			1,51		
			3,39		
			0,67	1	0,67
		Acopio parantes avellanados-Acopio de parantes a soldar	5,73		
			13,96		
			1,25		
		Acopio de parantes a soldar-Matriz de ensamblaje.	1,35		
	Sub-Total	28,36			
Sub-Total	90,49				
Total				588,2	
Total-Total			559	Total-Total	1118,29

Resumen de Distancias Recorridas

Distancia Total	Número de Movimientos	Total
107,97	1	107,97
61,4	2	122,8
140,62	1	140,62
25,91	1	25,91
132,79	1	132,79
588,2	1	588,2
Total		1118
Número de Soportes		2
Total		2237
Perdidas		110%
Total - Total		2460

Hoja maestra corte y perforado de flejes y platinas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte y perforado de Flejes y Platinas	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte de Antena Microonda.	
Presentación MP:	Se utiliza retazos de planchas de 6 mm	
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxyser, 1 Ayudante y 1 Montacarguista.	
Máquinas	Oxicorte, Montacargas y Puente grúa.	
Fecha:	09/11/2015	
Analista:	Iván Álvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
<p>Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
CICLO DE TRABAJO:		
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxicorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniería, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp y montacargas, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan la plancha o un retazo al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles o avellanado y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Oxicorte, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traslado de la plancha. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.</p>	Misceláneos
<p>-----</p>	<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas. Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.</p>	Misceláneos

<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>	Repetitivos
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxicorte para corte: El ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarlo dentro de la maquina Oxicorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte.</p> <p>Inicio: Cuando el El ayudante se traslada al puente-grúa .</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante centran la plancha en la cama de soporte .</p>	Repetitivos
<p>E1: Programación de Máquina: Una vez recibidas las especificaciones de la máquina plegadora y junto con los planos dados por el proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, dibujando las geometrías a ser cortadas y considerando especificaciones de corte (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros).</p> <p>Inicia: Cuando el El operario del oxicorte recibe las especificaciones entregadas por la máquina plegadora.</p> <p>Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>	Misceláneos
<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para indicar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas previamente dibujadas, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>	Misceláneos
<p>G1: Corte de flejes: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realizar los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>	----- Repetitivos
<p>H1: Inspección de medidas: Finalizado el corte del fleje el operario se traslada a la cama del corte y con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y</p>	<p>H2: Trasladar puente grúa a cama oxicorte: Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta el fleje cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el puente-grúa al fleje cortado.</p> Repetitivos
<p>I1 y 2: Acopio de flejes para dobles o chatarra: Después de realizada la inspección se procede a clasificar los flejes, se carga los elementos y se los traslada al acopi de flejes cortados, con ayuda del montacargas se carga y traslada los elementos a copio de roldado, finalmente se regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando el ayudante regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p>	Repetitivos

<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxicorte: Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo. Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	Estudio N°2	Repetitivos
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas. Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están</p>		Repetitivos
<p>L1: Corte de Placas: Para el corte de placas se debe realizar las actividades anteriores, desde la A-F, de ser necesario, caso contrario se corta en la misma plancha que los flejes. Luego con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial. Inicia: Cuando máquina comienza a realizar los cortes. Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>		Repetitivos
<p>M1: Inspección de medidas: Finalizado el corte de las placas el operario se traslada a la cama del corte, toma la palanca para sacar los elementos y proceder a realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexómetro y guantes. Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte. Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento</p>		Repetitivos
<p>N1: Acopio de placas: Después de realizada la inspección se procede a clasificar las placas y se las coloca en acopio de placas, si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no. Inicia: Cuando se clasifican los flejes. Termina: Cuando se los traslada las placas al acopio de placas si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p>		Repetitivos

Resumen de tiempos de Corte y Perforado de flejes y Platinas.					
4 Flejes y 8 placas	Oxicorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:20:01	0:05:00	-	-	0:20:01
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:15:40		0:15:40	-
D	0:26:09		-	0:26:09	-
E	0:04:02	-	-	0:04:02	-
F	0:03:00		-	0:03:00	-
G	0:03:00		-	0:03:00	-
H	0:08:29	0:04:50	-	0:08:29	-
I	0:07:38		-	0:07:38	-
L	0:00:30		-	0:00:30	-
M	0:08:57		-	0:08:57	-
N	0:00:10		-	0:00:10	-
TOTAL				1:17:35	0:21:11

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de flejes y platinas A, B, C, D, E, F, G, H, I, L, M, N.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a Oxysyer	To	0:02:43	0:02:45	0:02:45	0:02:46	0:02:42	0:02:41	0:02:43	0:02:43	0:02:45	0:02:42	0:27:15	0:02:43
	Ta	0:02:43	0:02:45	0:02:45	0:02:46	0:02:42	0:02:41	0:02:43	0:02:43	0:02:43	0:02:45	0:02:42		
	Encendido de máquina Oxysyer	To	0:17:20	0:17:19	0:17:18	0:17:15	0:17:15	0:17:17	0:17:16	0:17:18	0:17:19	0:17:17	2:52:54	0:17:17
	Ta	0:20:03	0:20:04	0:20:03	0:20:01	0:19:57	0:19:58	0:19:59	0:20:01	0:20:01	0:20:04	0:19:59		
Total												0:20:01		

Nota1: Los tiempos de traslado a máquina se tomaron considerando desde los vestidores

Nota1: El tiempo de traslado a máquina y de encendido a máquina comprende el oxicorte y el plasma que están dentro de la planta y el encendido del compresor y apertura de válvula de CO2.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
	Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03			
	Solicitud de Materiales y Montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
	Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59			
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El montacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19			
	Realizar la inspección de seguridad.	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
	Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37			
	Encendido de montacargas.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
	Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09			
Total												0:01:10		

Nota1: El primer tiempo de calibración varía debido a que aquí es donde se selecciona la las dimensiones, se coloca los topes y se selecciona y ajusta la herramienta de corte, mientras que para el resto de tiempos se considera solo ajuste de topes y verificación herramienta de corte.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C2-3	Traslado a Bodega de M.P. Exterior	To	0:01:12	0:01:13	0:01:09	0:04:12	0:01:10	0:01:12	0:05:13	0:01:13	0:01:12	0:01:11	0:18:57	0:01:54
	Ta	0:01:12	0:01:13	0:01:09	0:04:12	0:01:10	0:01:12	0:05:13	0:01:13	0:01:12	0:01:11			
	Carga de planchas en montacargas	To	0:08:55	0:08:40	0:08:37	0:07:30	0:07:40	0:06:57	0:06:49	0:08:15	0:09:27	0:07:43	1:20:33	0:08:03
	Ta	0:10:07	0:09:53	0:09:46	0:11:42	0:08:50	0:08:09	0:12:02	0:09:28	0:10:39	0:08:54			
	Traslado de Planchas a acopio de Maquina Oxysyer	To	0:05:41	0:06:27	0:05:15	0:06:08	0:04:48	0:06:20	0:04:52	0:05:47	0:06:12	0:05:36	0:57:06	0:05:43
	Ta	0:15:48	0:16:20	0:15:01	0:17:50	0:13:38	0:14:29	0:16:54	0:15:15	0:16:51	0:14:30			
	Regresar a traer el resto de planchas	To	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
	Ta	0:15:48	0:16:20	0:15:01	0:17:50	0:13:38	0:14:29	0:16:54	0:15:15	0:16:51	0:14:30			
Total												0:15:40		

Nota: Los tiempos en amarillo se debe a que se tuvo que esperar la disponibilidad del montacargas.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D 1-2	El ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:17	0:02:31	0:00:15
		Ta	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:17		
	Tomar el puente-grúa	To	0:00:25	0:00:36	0:06:31	0:05:27	0:04:19	0:07:33	0:03:55	0:05:19	0:04:48	0:06:44	0:45:37	0:04:34
		Ta	0:00:40	0:00:50	0:06:47	0:05:44	0:04:33	0:07:46	0:04:08	0:05:36	0:05:03	0:07:01		
	Trasladar el puente grúa al lugar de acópio	To	0:03:25	0:03:36	0:04:36	0:01:15	0:02:19	0:02:26	0:03:25	0:04:23	0:02:56	0:03:40	0:32:01	0:03:12
		Ta	0:03:40	0:03:50	0:04:52	0:01:32	0:02:33	0:02:39	0:03:38	0:04:40	0:03:11	0:03:57		
	Cargar la plancha	To	0:04:28	0:04:50	0:04:38	0:04:10	0:04:54	0:04:15	0:04:36	0:04:51	0:04:35	0:04:30	0:45:47	0:04:35
		Ta	0:08:08	0:08:40	0:09:30	0:05:42	0:07:27	0:06:54	0:08:14	0:09:31	0:07:46	0:08:27		
	Colocarla en cama de oxycorte	To	0:07:03	0:06:59	0:07:15	0:07:10	0:06:48	0:06:52	0:07:05	0:06:55	0:07:00	0:06:51	1:09:58	0:07:00
		Ta	0:15:11	0:15:39	0:16:45	0:12:52	0:14:15	0:13:46	0:15:19	0:16:26	0:14:46	0:15:18		
	Centrar la plancha	To	0:06:20	0:06:47	0:06:55	0:06:52	0:06:21	0:06:16	0:06:36	0:06:22	0:06:38	0:06:29	1:05:36	0:06:34
		Ta	0:15:11	0:15:39	0:16:45	0:12:52	0:14:15	0:13:46	0:15:19	0:16:26	0:14:46	0:15:18		
	Total												0:26:09	

Nota: Los tiempos del traslado y la toma del puente grúa poseen una notorio variación debido a que el equipo se encuentra en diferentes lugar de la planta y se debe esperar la diponibilidad del mismo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E1	Dibujar las geométrica a ser cortadas (platinads y flejes)	To	0:02:13	0:02:11	0:02:09	0:02:15	0:02:12	0:02:16	0:02:10	0:02:14	0:02:12	0:02:13	0:22:05	0:02:13
		Ta	0:02:13	0:02:11	0:02:09	0:02:15	0:02:12	0:02:16	0:02:10	0:02:14	0:02:12	0:02:13		
	Seleccionar especificaciones de corte (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros).	To	0:01:48	0:01:50	0:01:52	0:01:51	0:01:47	0:01:50	0:01:48	0:01:50	0:01:47	0:01:48	0:18:11	0:01:49
		Ta	0:04:01	0:04:01	0:04:01	0:04:06	0:03:59	0:04:06	0:03:58	0:04:04	0:03:59	0:04:01		
Total												0:04:02		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F 1-2	Tomar puntos de referencia y medidas de la plancha	To	0:02:15	0:02:14	0:02:16	0:02:27	0:02:19	0:02:13	0:02:09	0:02:17	0:02:10	0:02:17	0:22:37	0:02:16
		Ta	0:02:15	0:02:14	0:02:16	0:02:27	0:02:19	0:02:13	0:02:09	0:02:17	0:02:10	0:02:17		
	Selección de las geometrías	To	0:00:28	0:00:32	0:00:31	0:00:27	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:28	0:00:27	0:04:53	0:00:29
		Ta	0:02:43	0:02:46	0:02:47	0:02:54	0:02:49	0:02:46	0:02:37	0:02:46	0:02:38	0:02:44		
	Encontrar el origen del corte.	To	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:02:32	0:00:15
		Ta	0:02:30	0:02:30	0:02:32	0:02:42	0:02:33	0:02:29	0:02:24	0:02:31	0:02:26	0:02:32		
Total												0:03:00		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
G1	Tabla de Maquina Oxiser	Corte de Flejes	6mm	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:30:00	0:03:00
			Ta	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00	0:03:00		
Total													0:03:00	

Nota: El tiempo es estándar que no se puede modificar, se corta los 4 flejes que se requieren.

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes
H1	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:43	0:00:04	0:00:04
		Ta	0:00:03	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:02:09	0:02:07	0:02:11	0:02:04	0:02:02	0:02:03	0:02:06	0:02:05	0:02:12	0:02:03	0:21:02	0:02:06	0:08:25
		Ta	0:02:12	0:02:17	0:02:22	0:02:15	0:02:13	0:02:11	0:02:16	0:02:13	0:02:23	0:02:14			
Total													0:02:10	0:08:29	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes
I 1-2	Carga de los elementos cortados con puente grúa	To	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:00:29	0:00:31	0:05:30	0:00:33	0:02:12
		Ta	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:00:29	0:00:31			
	Traslado de flejes al área de acopio.	To	0:00:33	0:00:27	0:00:31	0:01:31	0:00:28	0:00:26	0:00:29	0:00:30	0:00:27	0:00:26	0:05:48	0:00:35	0:02:19
		Ta	0:01:03	0:00:55	0:01:04	0:02:05	0:01:04	0:01:03	0:01:04	0:01:07	0:00:56	0:00:57			
	Regresar a traer el otro fleje cortado.	To	0:00:23	0:00:21	0:00:25	0:00:20	0:00:21	0:00:24	0:00:19	0:00:23	0:00:20	0:00:22	0:03:38	0:00:22	0:01:27
		Ta	0:01:26	0:01:16	0:01:29	0:02:25	0:01:25	0:01:27	0:01:23	0:01:30	0:01:16	0:01:19			
I 3	El montacargas toma los flejes cortados y los traslada acopio para rolado.	To	0:01:38	0:01:39	0:01:39	0:01:40	0:01:38	0:01:38	0:01:42	0:01:43	0:01:40	0:01:39	0:16:36	0:01:40	0:01:40
		Ta	0:03:04	0:02:55	0:03:08	0:04:05	0:03:03	0:03:05	0:03:05	0:03:13	0:02:56	0:02:58			
Total													0:03:09	0:07:38	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
L	Tabla de Maquina Oxiser	Corte de placas	6mm	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30	0:00:30		


Nota: El tiempo es estándar que no se puede modificar, se corta las 8 placas que se requieren.

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	8 placas
	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
M	Tomar la panca.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:30	0:00:03	0:00:03
		Ta	0:00:16	0:00:12	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:00:11	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:14			
	Sacar la placa cortada	To	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:33	0:00:37	0:00:35	0:00:46	0:00:45	0:00:42	0:00:38	0:05:24	0:00:32	0:04:19
		Ta	0:00:31	0:00:29	0:00:30	0:00:47	0:00:50	0:00:46	0:01:00	0:00:57	0:00:56	0:00:52			
	Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:01:09	0:01:07	0:01:11	0:01:04	0:01:02	0:01:03	0:01:06	0:01:05	0:01:12	0:01:03	0:11:02	0:01:06	0:04:25
		Ta	0:01:22	0:01:17	0:01:22	0:01:15	0:01:13	0:01:11	0:01:16	0:01:13	0:01:23	0:01:14			
Total													0:01:52	0:08:57	

Nota: El tiempo de sacar el elemento es variable debido a que se las sacan en diferentes posiciones dentro de la plancha de corte y algunas de ellas presentan mayor dificultad al sacarlas.

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
N	Colocar las placas en carretillas.	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11		
Total													0:00:10	

Hoja maestra de dobles de flejes

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Dobles de Flejes		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Soporte de Antena Celular		
Operarios:	3 Operarios		
Máquinas:	Roladora.		
Fecha:	10/12/2015		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO:			
El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO:			
El ciclo de trabajo comienza desde que el Montacargas procede a trasladar los flejes cortados a la máquina roladora, para posteriormente y con ayuda de teclé manual subir el fleje e introducirlo en la máquina, se calibra el equipo y se procede a realizar el dobles, finalmente se trasladan los elementos doblados al área de suelda.			
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO	
Estudio N°1	A4: Subir los flejes a maquina roladora: Una vez que los flejes esten al alcance de los operarios estos proceden a tomarlos con el teclé manual. Inicia: Cuando el Aydante sujeta el felej con el teclé. Termina: Cuando se introduce el fleje a la máquina.		Repetitivos
	B4: Doble de Flejes: Se calibra la máquina y se procede a doblar flejes, finalmente se los coloca en acopio para inspección. Inicio: Cuando se calibra la máquina. Termina: Cuando el Ayuante coloca las pizzas dobladas para se inspeccionadas.		Repetitivos
	C4: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados y doblados, tomando muestras para realizar la inpección de medidas usando un flexometro, verificando que las medidas tomadas esten de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra. Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.		Repetitivos

Resumen de tiempos de Dobles de flejes.					
20 piezas	Doblador	Ayudante	Suelda	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A4	0:02:07	-	-	0:02:07	-
B4	1:23:40	-	-	1:23:40	-
C4	0:01:46	-	-	0:01:46	0:00:00
Total	1:27:33	0:00:00	0:00:00	1:27:33	0:00:00
Ciclo de trabajo					

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblado de flejes A, B, C.


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 FLEJES	
A4	Tomar el teclé y trasladarlo al acopio de flejes.	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05	0:00:22
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06			
	Tomar los flejes cortados.	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13	0:00:52
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19			
	Trasladarlos a la máquina roladora	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13	0:00:53
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31			
TOTAL												0:00:32	0:02:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes	
	Calibrar la máquina.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:02:27	0:00:15	0:00:15
		Ta	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:15			
B4	Dobles de flejes con ayuda de teclé.	To	0:20:30	0:21:32	0:22:31	0:19:30	0:18:29	0:18:28	0:20:27	0:22:33	0:21:32	0:20:31	3:26:03	0:20:36	1:22:25
		Ta	0:20:47	0:21:46	0:22:44	0:19:43	0:18:44	0:18:41	0:20:43	0:22:49	0:21:47	0:20:46			
	Sacar los flejes doblados con ayuda de teclé.	To	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:09	0:00:11	0:01:40	0:00:10	0:00:40
		Ta	0:20:59	0:21:56	0:22:55	0:19:52	0:18:53	0:18:51	0:20:51	0:23:00	0:21:56	0:20:57			
	Colocar los elementos doblados en acopio para inspección.	To	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:50	0:00:05	0:00:20
		Ta	0:21:04	0:22:03	0:23:01	0:19:56	0:18:56	0:18:56	0:20:55	0:23:04	0:22:02	0:21:03			
Total												0:21:01	1:23:40		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes	
C4	Inspección de medidas con ayuda de flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20			
	Cargar flejes cortados con montacargas	To	0:00:28	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:28	0:00:25	0:00:26	0:00:28	0:04:22	0:00:26	0:00:26
		Ta	0:00:48	0:00:47	0:00:42	0:00:43	0:00:45	0:00:47	0:00:47	0:00:46	0:00:48	0:00:48			
Total												0:00:46	0:01:46		

Nota: El tiempo de sacar el elemento es variable debido a que se las lacas se encuentran en diferentes posiciones dentro de la plancha de corte y algunas de ellas presentan mayor dificultad al sacarlas.

Hoja maestra de corte de tubos

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte de Tubos		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Polos		
Peso de MP:	40,32 kg por cada tubo de 6m		
Presentación MP:	Tubo de acero estructural L30x3 y longitud 6m.		
Operarios:	2 Operarios: 1 Cortadora de tubo y 1 Ayudante		
Máquinas:	Cortadora de tubos Durma y Cama con rodillos.		
Turno:	1°		
Fecha:	10/09/2015		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO:			
El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO:			
El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cortadora procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos a lugar de acopio para corte finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.			
ELEMENTOS DEL CICLO			TIPO DE ELEMENTO
A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquin, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encenderla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.		A2: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y orden de trabajo.	Misceláneos
B 1 y 2: Colocar tubo en área de acopio para corte: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un tubo y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente colocan el tubo en lugar de acopio y regresan a traer el resto de tubos. Inicia: Cuando el Operario y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior. Termina: Cuando el Operario y el Ayudante colocan el tubo en el área de acopio para corte.			Repetitivos

<p>C 1 y 2: Colocar el tubo en máquina para corte: Cargar el tubo, trasladarlo a la máquina cortadora y colocarlo de forma manual dentro de la maquina con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el tubo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el Angulo en la Cortadora para ser cortado.</p>	Repetitivos
<p>D 1 y 2: Corte de Polos: Con el tubo dentro de la máquina se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para acopio.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de tubo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para acopio.</p>	Repetitivos
<p>E 1 y 2: Colocar nuevo tubo: Después de trasladar los elementos para acopio, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente tubo a la cortadora para realizar la actividades anteriores.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan al copio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente tubo para cortar.</p>	Repetitivos
<p>F 1 y 2: Traslado de polos a suelda: Una ves que se termina de cortar los polos se los traslada a acopio para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se trasladan al copio para suelda.</p> <p>Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.</p>	Repetitivos
<p>G1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>	Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al operario.</p>	

Resumen de tiempos de Corte de Polos				
Parantes	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:01:15	0:05:00	-	0:05:00
B	0:07:48		0:07:48	-
C	0:01:34		0:01:34	-
D	0:04:43		0:04:43	-
E	0:00:42		0:00:42	-
F	0:00:15		0:00:15	-
G	0:00:38		-	0:00:38
Total	0:15:02		0:15:02	0:05:38
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de tubos A, B, C, D, E F, G.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:24	0:00:22	0:00:25	0:00:24	0:00:35	0:00:23	0:00:25	0:00:21	0:00:23	0:00:22	0:04:04	0:00:24
		Ta	0:00:24	0:00:22	0:00:25	0:00:24	0:00:35	0:00:23	0:00:25	0:00:21	0:00:23	0:00:22		
	Encendido de máquina cortadora de Tubo	To	0:00:50	0:00:48	0:00:52	0:00:51	0:00:50	0:00:52	0:00:48	0:00:52	0:00:50	0:00:52	0:08:25	0:00:50
		Ta	0:01:14	0:01:10	0:01:17	0:01:15	0:01:25	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:14		
Total												0:01:15		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A6	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Tubos	
B1 y 2	Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55	0:09:12	0:00:55	0:00:55
		Ta	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55			
	Carga de 1 Tubo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:31
		Ta	0:01:03	0:01:04	0:01:02	0:01:06	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:01:02	0:01:04	0:01:03			
	Traslado de tubo lugar de acopio	To	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:54	0:00:54	0:00:55	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:09:03	0:00:54	0:03:37
		Ta	0:01:56	0:01:58	0:01:57	0:02:00	0:01:58	0:01:56	0:01:53	0:01:56	0:01:59	0:01:59			
	Colocar Tubo en lugar de acopio.	To	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:08	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:01:28	0:00:09	0:00:35
		Ta	0:02:05	0:02:08	0:02:07	0:02:08	0:02:07	0:02:05	0:02:00	0:02:04	0:02:09	0:02:07			
	Regresar a traer los tubos restantes	To	0:00:43	0:00:45	0:00:43	0:00:44	0:00:44	0:00:41	0:00:42	0:00:43	0:00:43	0:00:44	0:07:12	0:00:43	0:02:10
		Ta	0:02:48	0:02:53	0:02:50	0:02:52	0:02:51	0:02:46	0:02:42	0:02:47	0:02:52	0:02:51			
	Total												0:02:55	0:07:48	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Tubos	
C	Carga de 1 TUBO	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:31
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de tubo a máquina cortadora.	To	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:54	0:00:05	0:00:22
		Ta	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:11	0:00:13	0:00:15	0:00:13			
	Colocar TUBO en máquina cortadora con ayuda de rodillos.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:12	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:01:43	0:00:10	0:00:41
		Ta	0:00:23	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:23	0:00:23	0:00:24	0:00:23			
Total												0:00:23	0:01:34		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D1	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:25	0:01:31	0:01:28	0:01:28	0:01:33	0:01:27	0:00:29	0:01:30	0:01:30	0:01:29	0:13:50	0:01:23
		Ta	0:01:25	0:01:31	0:01:28	0:01:28	0:01:33	0:01:27	0:00:29	0:01:30	0:01:30	0:01:29		
	Realizar corte de polos de diferentes medidas.	To	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:32:30	0:03:15
		Ta	0:04:40	0:04:46	0:04:43	0:04:43	0:04:48	0:04:42	0:03:44	0:04:45	0:04:45	0:04:44		
	Traslado de elementos cortados para acopio	To	0:00:08	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:09	0:00:05	0:00:07	0:00:03	0:00:04	0:00:53	0:00:05
		Ta	0:04:48	0:04:50	0:04:48	0:04:48	0:04:51	0:04:51	0:03:49	0:04:52	0:04:48	0:04:48		
TOTAL												0:04:43		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 tubos	
E2	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cortadora.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:37	0:00:04	0:00:11
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03			
	Colocan el nuevo tubo en la máquina cortadora.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:01:43	0:00:10	0:00:31
		Ta	0:00:13	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:12	0:00:17	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:13			
Total												0:00:14	0:00:42		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F2	Traslado de elementos cortados para suelda.	To	0:00:14	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:02:31	0:00:15
		Ta	0:00:14	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G2	Sacar el residuo de la máquina de corte en una carretilla.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:08	0:00:08	0:00:07	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:01:34	0:00:09
		Ta	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:08	0:00:08	0:00:07	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:02:46	0:00:17
		Ta	0:00:29	0:00:27	0:00:25	0:00:23	0:00:22	0:00:22	0:00:28	0:00:27	0:00:30	0:00:27		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:12	0:02:00	0:00:12
		Ta	0:00:43	0:00:40	0:00:38	0:00:33	0:00:32	0:00:34	0:00:39	0:00:39	0:00:43	0:00:39		
Total												0:00:38		

Hoja maestra de corte y perforado de ángulos

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN		
Operación:	Corte y perforado de Angulos			
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos			
Sección:	Planta de Producción			
Producto:	Soporte Antena microonda			
Peso de MP:	8,04 kg por cada angulo de 6m			
Presentación MP:	28 unidades de ángulo de acero estructural L30x3 y longitud 6m.			
Operarios:	2 Operarios: 1 Cizallador y 1 Ayudante			
Máquinas	Cizalla semi-automática y Cama con rodillos.			
Turno:	1°			
Fecha:	10/07/2015			
Analista:	Iván Alvarez			
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.			
CONDICIONES DE TRABAJO:				
El Operario permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.				
CICLO DE TRABAJO:				
El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cizalla procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los angulos a lugar de acopio para corte y perforado finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.				
ELEMENTOS DEL CICLO			TIPO DE ELEMENTO	
A5: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormnete verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la cizalla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina.	A5: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de acuerdo a planos y orden de trabajo.	Misceláneos		
B 5: Colocar ángulo en área de acopio para corte y/o perforado: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un ángulo y llevarlo al área de acopio para corte y perforado, finalmente colocan el ángulo en lugar de acopio y regresan a traer el resto de angulos. Inicia: Cuando el Operario y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior. Termina: Cuando el Operio y el Ayudante colocan el ángulo en el área de acopio para corte y perforación.			Repetitivos	
C 5: Colocar ángulo en máquina Cizalladora para corte: Cargar el angulo, trasladarlo a la máquina cizalla y colocarlo de fomar manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido. Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el angulo. Termina: Cuando el Operador y el Ayuante introducen el angulo en la Cizalla para ser cortado y perforado.			Repetitivos	

<p>D 1 y 2: Corte de ángulos: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para perforación.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de angulo de acuerdo a planos. Termina: Cuando se trasladan los angulos para perforación</p>		Repetitivos
<p>E 5: Colocar ángulo para perforación: Despues de trasladar los parantes, se procede a colocar el elemento en la camas con rodantes.</p> <p>Inicia: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos. Termina: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p>		Repetitivos
<p>F1: Espera</p>	<p>F5 :Calibración de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzon de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la perforación. Termina: Cuando realiza el cambio de punzon.</p>	Misceláneos
<p>G 5: Perforación de ángulos: Con la máquina calibrada y los elementos en la máquina se realiza las perforaciones, cuando se termina de perforar se traslada los elementos al acopio de avellanado.</p> <p>Inicia: Cuando se realiza las perforaciones Termina: Cuando traslada los elentos al avellanado.</p>		Repetitivos
<p>J 5 : Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla. Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>		Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al aperario.</p>		

Resumen de tiempos de corte y perforados de ángulos				
	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:00:00	0:00:00	-	0:05:00
B	0:04:35	0:04:35	0:04:35	-
C	0:01:00	0:01:00	0:01:00	-
D	0:09:42	0:09:42	0:09:42	-
E	0:00:31	0:00:31	0:00:31	-
F	0:00:00	0:00:00	-	0:01:00
G	0:57:52	0:57:52	0:57:52	-
J	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:51
Total Parantes	1:13:40	1:13:40	1:13:40	0:06:51
	Ciclo de trabajo			

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de ángulos A, B, C, D, E, F, G, H.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A	Traslado a máquina	To	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28	0:04:58	0:00:30
	Ta	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28			
A	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:30	0:01:28	0:01:32	0:01:33	0:01:33	0:01:27	0:01:28	0:01:31	0:01:30	0:01:32	0:15:04	0:01:30
	Ta	0:02:00	0:02:00	0:01:59	0:02:03	0:02:03	0:02:00	0:01:56	0:02:00	0:02:01	0:02:00			
Total												0:02:00		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Ángulos	
B	Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55	0:09:12	0:00:55	0:00:55
	Ta	0:00:55	0:00:57	0:00:54	0:00:57	0:00:58	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:55				
B	Carga de 1 Angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
	Ta	0:01:03	0:01:04	0:01:02	0:01:06	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:01:02	0:01:04	0:01:03				
B	Traslado de Angulo lugar de acopio	To	0:01:12	0:01:08	0:01:11	0:01:07	0:01:08	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:10	0:01:11	0:11:42	0:01:10	0:02:20
	Ta	0:02:15	0:02:12	0:02:13	0:02:13	0:02:12	0:02:13	0:02:13	0:02:12	0:02:14	0:02:14				
B	Colocar Angulo en lugar de acopio.	To	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:08	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:01:28	0:00:09	0:00:18
	Ta	0:02:24	0:02:22	0:02:23	0:02:21	0:02:21	0:02:22	0:02:20	0:02:20	0:02:24	0:02:22				
B	Regresar a traer los ángulos restantes	To	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:44	0:00:46	0:00:47	0:00:48	0:00:47	0:07:38	0:00:46	0:00:46
	Ta	0:03:10	0:03:09	0:03:08	0:03:05	0:03:05	0:03:06	0:03:06	0:03:07	0:03:12	0:03:09				
Total												0:02:55	0:04:34		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 vari o 2 angu	
C	Carga de 1 Angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
	Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08				
C	Traslado de Angulo a máquina cizalla.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:01:01	0:00:06	0:00:12
	Ta	0:00:15	0:00:12	0:00:13	0:00:16	0:00:12	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:15				
C	Colocar Angulo en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	0:00:31
	Ta	0:00:32	0:00:27	0:00:28	0:00:30	0:00:26	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:31				
Total												0:00:46	0:00:59		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Ángulos	
D	Calibración de Cizalla para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:01:00
	Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00				
D	Realizar corte de ángulos.	To	0:04:18	0:04:16	0:04:14	0:04:15	0:04:14	0:04:13	0:04:14	0:04:16	0:04:15	0:04:17	0:42:32	0:04:15	0:08:30
	Ta	0:05:18	0:05:17	0:05:12	0:05:13	0:05:09	0:05:10	0:05:16	0:05:20	0:05:16	0:05:17				
D	Traslado de elementos cortados para perforación.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	0:00:11
	Ta	0:05:25	0:05:23	0:05:17	0:05:18	0:05:15	0:05:14	0:05:21	0:05:27	0:05:22	0:05:21				
TOTAL												0:05:21	0:09:41		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Ángulos	
E	Colocan el ángulo en la cama con rodillos	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	0:00:31
		Ta	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16			
TOTAL												0:00:16	0:00:31		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F	Calibración de Cizalla y cambio de	To	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05	0:10:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05		
Total												0:01:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	18 Elementos	
G	Tomar elementos cortados e	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:02:11
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Realizar perforación de elementos.	To	0:01:20	0:01:22	0:03:18	0:04:18	0:02:19	0:02:20	0:01:19	0:02:21	0:02:22	0:02:20	0:23:19	0:02:20	0:41:58
		Ta	0:01:28	0:01:31	0:03:26	0:04:25	0:02:26	0:02:26	0:01:26	0:02:28	0:02:28	0:02:28			
	Traslado de elementos	To	0:00:47	0:00:47	0:00:45	0:00:46	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:46	0:07:37	0:00:46	0:13:43
		Ta	0:02:15	0:02:18	0:04:11	0:05:11	0:03:12	0:03:13	0:02:11	0:03:12	0:03:12	0:03:14			
Total												0:03:13	0:57:52		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
H	Traslado del operario y el	To	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:05:50	0:00:35	0:01:10
		Ta	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36			
	Sacar los residuos tanto del corte como	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	0:00:31
		Ta	0:00:54	0:00:52	0:00:50	0:00:48	0:00:48	0:00:51	0:00:52	0:00:48	0:00:50	0:00:52			
Total												0:00:51	0:01:41		

Hoja maestra de avellanado de agujeros



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Avellanado de Agujeros
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de antenas microondas
Operarios:	3 Operarios: 3 Ayudantes
Máquinas	Roladora Manual.
Turno:	1°
Fecha:	10/12/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
<p>Ñ: Traslado a máquina: Des pues de colocar las placas en las carretillas se las traslada al taladro vertical.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.</p>	Misceláneos
<p>O: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante esta en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, finalmente vuelve ajustar el mandril.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.</p>	Misceláneos

<p>P1: Avellanado de Agujeros: El ayudante sube el ángulo a una cama con rodillos, una vez que este en la cama se empuja las pieza para avellanar los agujeros y finalmente colocar el ángulo en acopio para inspección.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.</p>	<p>P2: Avellanado de Agujeros: Se enciende la máquina y se procede a ingresar las pieza una a una en la maquina para avellanarlas y colocarlas en acopio para inspección.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.</p>	Repetitivos
	<p>Q: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados, tomando muestras para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.</p> <p>Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de solda.</p>	Repetitivos

Resumen de tiempos de Avellanado de Agujeros				
4 piezas	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
Ñ	-	0:00:57	-	0:00:57
O	-	0:00:32	-	0:00:32
P1	0:09:01	-	0:09:01	-
Q	0:06:02	-	0:06:02	0:00:00
Total	0:15:03	0:01:29	0:15:03	0:01:29
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros Ñ, O, P, Q.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
Ñ	Traslado del ayudante con las placas a acopio de taladro vertical.	To	0:00:57	0:00:59	0:00:58	0:00:56	0:00:57	0:00:56	0:00:58	0:00:58	0:00:57	0:00:59	0:09:35	0:00:57
		Ta	0:00:57	0:00:59	0:00:58	0:00:56	0:00:57	0:00:56	0:00:58	0:00:58	0:00:57	0:00:59		
Total												0:00:57		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
O	Búsqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
TOTAL												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas y 18 Ángulos	
	Subir la placa al taladro vertical.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:36	0:00:04	0:01:19
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:04			
P	Avellanar los agujeros.	To	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:16	0:00:15	0:02:40	0:00:16	0:05:52
		Ta	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:19	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:00:20	0:00:19			
	Colocar placas avellanados en lugar de	To	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:50	0:00:05	0:01:50
		Ta	0:00:25	0:00:28	0:00:26	0:00:23	0:00:21	0:00:24	0:00:24	0:00:24	0:00:26	0:00:25			
Total												0:00:25		0:09:01	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas Y 18 Ángulos	
	Tomar elementos avellanados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:02:41
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
Q	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:02:59
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para suelda.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:55	0:00:06	0:00:22
		Ta	0:00:35	0:00:36	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:32	0:00:34	0:00:34			
Total												0:00:33		0:06:02	

Hoja maestra de suelda de soportes de antena celulares

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
---	----------------------------------

Operación:	Suelda de soportes de antena Celulares
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de antena celulares
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante
Máquinas:	Suelda MIG-MAG
Turno:	1°
Fecha:	10/12/2015
Analista:	Iván Alvarez
Estudio de métodos No:	3°-3°
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante se traslada a la bodega interna y solicita el esmeril con disco de desbaste, despues se mueve al área de suelda y toma las piezas a soldar y comienza a biselarlas, mientras que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda MIG-MAG, despues se procede a la suelda y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para soldar en el monopolio y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
A7: Solicitud de Esmeril: El el ayudante procede a trasladarse a la bodega de materia prima interna y solicita el esmeril junto al disco de desbaste, despues el ayudante se mueve al área de suelda Incia: Cuando el Ayudante se traslada a la bodega interna para solicitar el esmeril. Termina: Cuando se traslada el esmeril a la matriz de ensamblaje.	A6: Solicitud de Suelda MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, despues de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje. Incia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda. Termina: Cuando se traslada la suelda a la matriz de ensamblaje.	Misceláneos

<p>B7: Cambio de Disco en Esmeril: Se procede a desajustar el seguro del esmeril, luego se coloca el disco adecuado para realizar la limpieza, vuelve ajustar el seguro y finalmente enciende la herramienta.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el seguro de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.</p>	<p>B6: Preparación de suelda MIG-MAG: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la valvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteadoa con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se regula el votaje y amperaje y finalmente se regula la salida del alambre de suelda.</p> <p>Incia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica.</p> <p>Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.</p>	Misceláneos
<p>C3: Limpieza de Polos: El ayudante sube el tubo a una mesa de trabajo, se sujeta la pieza con ayuda de un tornillo de banco y se procede a la limpieza y finalmente coloca el tubo en acopio para suelda.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayuante coloca las piezas limpiadas para suelda.</p>		Repetitivos
<p>-----</p>	<p>D3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	Repetitivos
<p>E3: Inspección de soportes: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, se realiza un estudio de tintas penetrantes, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de viselado y limpieza o en el peor de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se los traslada al acopio para enviar a soldar al monopol.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamnete al área de viselado y limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p>		Repetitivos

Resumen de tiempo de Suelda de Elementos				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Mislaneos
Actividad	3	4	-	-
A	0:07:46	0:04:27	-	0:07:46
B	0:04:35	-	-	0:04:35
C	0:21:32	0:21:32	-	-
D	0:23:05	0:23:05	-	-
E	0:03:12	0:03:12	-	-
Total	-	-	0:47:49	0:12:21

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de suelda de soportes de antena celulares A, B, C, D.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
A	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03	
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02			
	Solicitar suelda MIG/MAG.	To	0:06:58	0:06:56	0:06:54	0:07:00	0:06:58	0:06:56	0:06:57	0:06:57	0:06:57	0:06:57	0:06:56	1:09:29	0:06:57
		Ta	0:07:01	0:07:01	0:06:58	0:07:04	0:07:01	0:06:58	0:06:59	0:07:01	0:07:02	0:06:58			
	Toma la suelda y se trasladala a lugar de suelda	To	0:00:48	0:00:45	0:00:43	0:00:45	0:00:47	0:00:46	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:45	0:00:46	0:07:35	0:00:46
		Ta	0:07:49	0:07:46	0:07:41	0:07:49	0:07:48	0:07:44	0:07:44	0:07:46	0:07:47	0:07:44			
Total												0:07:46			

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
A	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03	
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02			
	Solicitar esmeril y disco de desbaste.	To	0:03:58	0:03:56	0:03:54	0:04:00	0:03:58	0:03:56	0:03:57	0:03:57	0:03:57	0:03:56	0:03:56	0:39:29	0:03:57
		Ta	0:04:01	0:04:01	0:03:58	0:04:04	0:04:01	0:03:58	0:03:59	0:04:01	0:04:02	0:03:58			
	Toma el esmeril y se trasladala a lugar de suelda	To	0:00:28	0:00:25	0:00:28	0:00:29	0:00:27	0:00:29	0:00:25	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:04:29	0:00:27
		Ta	0:04:29	0:04:26	0:04:26	0:04:33	0:04:28	0:04:27	0:04:24	0:04:28	0:04:27	0:04:24			
Total												0:04:27			

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la valvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
	Total												0:04:35	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	12 tubos y 3 Polos	
C	Subir el polo o tubo a la mesa de trabajo	To	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:37	0:00:04	0:00:56
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03			
	Sujetar la pieza con un tornillo de banco.	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:01:09	0:00:07	0:01:44
		Ta	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:09	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:09			
	Limpieza del elemento.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10	0:17:27
		Ta	0:01:20	0:01:20	0:01:19	0:01:22	0:01:20	0:01:25	0:01:18	0:01:19	0:01:21	0:01:20			
	Colocar el tubo en acopio para suelda.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06	0:01:26
		Ta	0:01:27	0:01:26	0:01:25	0:01:27	0:01:26	0:01:29	0:01:24	0:01:24	0:01:28	0:01:25			
Total												0:01:26	0:21:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 soporte	
E	Con ayuda de un flexómetro se inspecciona las medidas de los soportes.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:02:06
		Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02			
	Con ayuda del montacargas se traslada los soportes a acopio para galvanizar.	To	0:01:06	0:01:05	0:01:08	0:00:08	0:01:09	0:01:05	0:01:06	0:01:07	0:01:05	0:01:07	0:10:06	0:01:06	0:01:06
		Ta	0:02:06	0:02:10	0:02:12	0:01:12	0:02:12	0:02:07	0:02:08	0:02:11	0:02:10	0:02:09			
Total												0:02:09	0:03:12		

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por actividades y piezas.															
Flejes Y Placas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	P	Q	Total
T	75	-	457	207	-	-	-	4	226	-	10	-	-	11	990
I	-	-	80	-	-	-	-	505	-	-	265	-	-	89	939
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
D	52	75	509	-	-	180	-	-	232	-	262	10	95	80	1495
O	-	4945	-	1363	241	-	180	-	-	30	-	-	176	-	6935
Total	127	5020	1046	1570	241	180	180	509	458	30	537	10	271	180	10359
Ángulos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	P	Q	Total
T	-	241	12	12	-	-	828	-	-	-	-	-	-	11	1104
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	89
A	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
D	-	16	48	60	31	-	126	-	-	-	-	-	95	80	456
O	-	-	-	510	-	-	2518	-	-	-	-	-	176	-	3204
Total	-	275	60	582	31	-	3472	-	-	-	-	-	271	180	4871

Anexo 6

Estudio de tiempos y movimientos de soporte de baliza y pararrayo

Resúmenes

Distancia recorrida Soporte de Baliza y Pararrayo.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Planchas	Bodega-Oxicorte		39,75
		Bodega Exterior-Acopia de Mp.	12,71
			48,43
			4,19
	Acopia Mp	2,89	
	Total	107,97	
Placas	Oxicorte-Taladro Vertical	Oxicorte-Acopia de placas cortados.	3,53
			4,27
			31,87
		Acopia de placas cortadas-Acopia de Taladro Vertical	15,83
			7,92
			1,58
			2,3
		0,5	
		Sub-Total	67,8
	Taladro Vertical-Troquel	Taladro Vertical-Acopia de placa avellanada	1,36
		Acopia de placa avellanada-Acopia de troquel	2,16
			22,87
		2,66	
	Sub-Total	29,05	
	Total	96,85	
Tubos	Bodega Exterior-Acopia de Mp.		39,05
			14,03
			4,72
			3,75
		Sub-Total	56,83
	Tronzadora-Producto Terminado	Acopia Mp-Trozadora	4
			2,88
			1,96
			2,28
			2,86
		Tronzadora-Acopia producto terminado	2,4
			16,74
			41,86
		29,31	
		5,03	
	3,7		
	Sub-Total	113,02	
	Total	169,85	

Varilla	Bodega-Tronzadora	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	30	
			20	
			5	
			4	
		Sub-Total	59	
	Tronzadora-Troquel	Tronzadora- Acopia de Troquel		0,57
				0,96
				0,37
				0,95
			44	
		Sub-Total	46,85	
	Troquel-Producto Terminado	Acopia de Troque-Troquel	4	
		Troquel-piezas dobladas	3,2	
		Acopia pieza dobladas - monopo		18
				5
			29	
		3		
	Sub-Total	62,2		
Total		168		
Total-Total		543		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
107,97	1	108
96,85	1	97
168	1	168
169,85	1	170
Total		543
Perdidas		110%
Total-Total		596,94

Hoja maestra corte y perforado de placas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte de planchas.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Placas	
Peso de MP:	Indefinido	
Presentación MP:	Retazos de plancha	
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxicorte, 1 Ayudante de Oxicorte y Montacarguista.	
Máquinas	Maquina Oxicorte, Puente-grúa y Montacargas.	
Fecha:	15/10/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
<p>Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
CICLO DE TRABAJO:		
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxicorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniera, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan la plancha una a una al lugar de acopio para corte, en este punto el operador calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de avellanado.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Oxicorte, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para el corte.</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traslado de la plancha.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.</p>	Misceláneos

<p>-----</p>	<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas. Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas. Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.</p>	<p>Misceláneos</p>
<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas. Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior. Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>		<p>Misceláneos</p>
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxicorte para corte: El ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarlo dentro de la maquina Oxicorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte. Inicio: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa . Termina: Cuando el Operador y el Ayudante centran la plancha en la cama de soporte .</p>		<p>Repetitivos</p>
<p>E1: Programación de Máquina: Con las especificaciones del proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, considerando puntos (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros)para realizar los cortes. Inicia: Programación de la máquina. Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>		<p>Repetitivos</p>
<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para indicar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente. Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha. Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>		<p>Repetitivos</p>
<p>G1: Corte de Placas: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial. Inicia: Cuando la máquina comienza a realizar los cortes. Termina: Cuando la máquina termina de cortar la bridas.</p>	<p>-----</p>	<p>Repetitivos</p>
<p>H2: Inspección de medidas: Finalizado el corte de los refuerzos el operario se traslada a la cama del corte, toma la palanca para sacar los elementos y proceder a realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexómetro y guantes. Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte. Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>		<p>Repetitivos</p>

<p>I1: Acopio de refuerzos: Después de realizada la inspección se procede a clasificar los refuerzos, se carga los elementos de forma manual con guantes protectores y se los traslada al acopio de refuerzo si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes. Termina: Cuando se los traslada los refuerzos al acopio de refuerzo si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p>	<p>I2: Trasladar puente grúa a cama oxicorte: El ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta el residuo de la plancha cortada.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa. Termina: Cuando se traslada el puente-grúa al residuo de la plancha.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxicorte: Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas. Termina: Cuando se saca el residuo.</p>		
<p>K2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra. Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>		

Resumen de tiempos de Cortado y Perforado de Placas.					
	Oxicorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:25:18	0:05:00	-	-	0:07:35
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:05:51	0:05:51	-	0:05:51
D		0:06:14	0:06:14	0:06:14	
E	0:04:56	-	-	0:04:56	
F	0:01:13	0:01:13	-	0:01:13	-
G	0:01:44	-	-	0:01:44	-
H	0:02:56	0:02:56	-	0:02:56	-
I	0:00:30	0:04:00	-	0:04:00	-
J	0:03:00		-	0:03:00	-
K	0:04:23		-	0:04:23	-
				0:28:26	0:14:36

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de placas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49	0:39:16	0:03:56
		Ta	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:06:20	0:06:15	0:06:07	0:06:08	0:06:13	0:06:13	0:06:12	0:06:07	0:06:11	0:06:10	1:01:56	0:06:12
		Ta	0:10:18	0:10:15	0:09:55	0:10:01	0:10:15	0:10:10	0:10:08	0:10:09	0:10:02	0:09:59		
	Encender la máquina Oxicorte	To	0:15:15	0:15:15	0:15:07	0:15:08	0:15:13	0:15:14	0:15:12	0:15:07	0:15:12	0:15:10	2:31:53	0:15:11
		Ta	0:25:33	0:25:30	0:25:02	0:25:09	0:25:28	0:25:24	0:25:20	0:25:16	0:25:14	0:25:09		
Total												0:25:18		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxysyer, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento del equipo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Se realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encender el montacargas	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C	El montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior	To	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53	0:09:05	0:00:55
		Ta	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53		
	Cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte	To	0:01:18	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:17	0:01:16	0:01:15	0:12:39	0:01:16
		Ta	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:08	0:02:06	0:02:11	0:02:13	0:02:13	0:02:08	0:02:08		
	Se colocan la plancha en lugar de acopio	To	0:03:23	0:03:42	0:03:07	0:03:52	0:03:23	0:03:49	0:03:47	0:03:32	0:04:09	0:04:02	0:36:46	0:03:41
		Ta	0:05:38	0:05:55	0:05:16	0:06:00	0:05:29	0:06:00	0:06:00	0:05:45	0:06:17	0:06:10		
Total												0:05:51		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
G	Corte de placas.	15mm	To	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:17:20	0:01:44
			Ta	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44		
													Total	0:01:44

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
H2	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11		
	Toma de palanca para sacar el elemento cortado	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:12	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:18	0:00:14	0:00:17	0:00:23	0:00:17	0:00:12	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:15		
	Sacar las placas cortadas	To	0:00:11	0:00:08	0:00:13	0:00:14	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:00:11	0:01:44	0:00:10
		Ta	0:00:29	0:00:22	0:00:30	0:00:37	0:00:26	0:00:22	0:00:25	0:00:23	0:00:24	0:00:26		
	Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:01:09	0:00:59	0:01:04	0:00:57	0:01:00	0:00:55	0:01:06	0:00:51	0:01:03	0:01:01	0:10:05	0:01:00
		Ta	0:01:38	0:01:21	0:01:34	0:01:34	0:01:26	0:01:17	0:01:31	0:01:14	0:01:27	0:01:27		
													Total	0:01:27

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	144
I	Cargar elementos	To	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:01:01	0:00:06	0:00:24
		Ta	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:05	0:00:06	0:00:05			
	Colocar las placas en carretillas.	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Trasladar placas a acopio de avellanado	To	0:00:58	0:00:59	0:00:57	0:00:58	0:00:58	0:01:03	0:01:02	0:01:03	0:00:57	0:01:00	0:09:55	0:01:00	0:01:00
		Ta	0:01:11	0:01:09	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:01:12	0:01:11	0:01:08	0:01:11			
													Total	0:01:16	0:01:34

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
I2	Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Llevar el puente grúa hacia la máquina oxicorte.	To	0:02:57	0:02:55	0:02:51	0:03:00	0:02:55	0:03:01	0:02:58	0:02:57	0:02:56	0:02:57	0:29:27	0:02:57
		Ta	0:04:08	0:04:00	0:03:59	0:04:04	0:04:01	0:04:09	0:03:55	0:03:56	0:03:47	0:03:59		
													Total	0:04:00

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D	Traslado del operario al puente-grúa.	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Colocar el retazo en Oxicorte	To	0:03:44	0:05:39	0:04:46	0:05:47	0:03:45	0:04:57	0:05:05	0:04:32	0:03:49	0:04:41	0:46:45	0:04:40
		Ta	0:04:55	0:06:44	0:05:54	0:06:51	0:04:51	0:06:05	0:06:02	0:05:31	0:04:40	0:05:43		
	Centrar el retazo en la cama de soporte	To	0:00:30	0:00:28	0:00:36	0:00:35	0:00:25	0:00:37	0:00:29	0:00:23	0:00:36	0:00:21	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:05:25	0:07:12	0:06:30	0:07:26	0:05:16	0:06:42	0:06:31	0:05:54	0:05:16	0:06:04		
Total												0:06:14		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E	Programación de la máquina	To	0:05:12	0:04:56	0:05:08	0:04:07	0:05:03	0:04:50	0:04:54	0:05:04	0:05:10	0:04:53	0:49:17	0:04:56
		Ta	0:05:12	0:04:56	0:05:08	0:04:07	0:05:03	0:04:50	0:04:54	0:05:04	0:05:10	0:04:53		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F	Con el retazo centrado en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.	To	0:00:19	0:00:14	0:00:08	0:00:11	0:00:17	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:00:19	0:00:13	0:02:09	0:00:13
		Ta	0:00:19	0:00:14	0:00:08	0:00:11	0:00:17	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:00:19	0:00:13		
	Operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño.	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:00:49	0:00:41	0:00:40	0:00:39	0:00:51	0:00:41	0:00:39	0:00:41	0:00:45	0:00:44		
	Se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:01:19	0:01:08	0:01:12	0:01:07	0:01:25	0:01:12	0:01:09	0:01:13	0:01:11	0:01:15		
Total												0:01:13		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J	Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada.	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25			0:01:25
	El operario mueve el brazo automático a un costado.	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:00:21	0:05:32	0:00:33
		Ta	0:02:17	0:01:53	0:02:01	0:01:30	0:01:50	0:02:22	0:02:14	0:01:38	0:02:11	0:01:46		
	Finalmente se saca el residuo.	To	0:01:05	0:01:03	0:01:04	0:00:58	0:00:58	0:01:00	0:01:02	0:00:59	0:00:59	0:01:05	0:10:13	0:01:01
		Ta	0:03:22	0:02:56	0:03:05	0:02:28	0:02:48	0:03:22	0:03:16	0:02:37	0:03:10	0:02:51		
Total												0:03:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K	El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25			0:01:25
	Procede a dejar el desperdicio en el área de chatarra.	To	0:01:52	0:01:28	0:01:36	0:01:05	0:01:25	0:01:57	0:01:49	0:01:13	0:01:46	0:01:21	0:15:32	0:01:33
		Ta	0:03:17	0:02:53	0:03:01	0:02:30	0:02:50	0:03:22	0:03:14	0:02:38	0:03:11	0:02:46		
	Lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:04:42	0:04:18	0:04:26	0:03:55	0:04:15	0:04:47	0:04:39	0:04:03	0:04:36	0:04:11		
Total												0:04:23		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Avellanado de agujeros		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Soporte		
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante		
Máquinas:	Taladro Vertical.		
Turno:	1°		
Fecha:	10/12/2015		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO:			
El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO:			
El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.			
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO	
Estudio N°1	I2: Traslado a máquina: Traslarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.	Misceláneos	
	J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.	Misceláneos	

Estudio N°1	<p>K2: Avellanado de Agujeros: El ayudante sube la palca a la máquina avellanar los agujeros y finalmente colocar la placa en acopio para inspección.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.</p>	Repetitivos
	<p>L2: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.</p> <p>Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de solda.</p>	Repetitivos

Resumen de tiempos de Avellanado de Agujeros.				
4	Taladro	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
I	-	-	-	0:00:38
J	-	-	-	0:00:32
K	-	0:01:20	0:01:20	-
L	-	0:02:12	0:02:12	0:00:00
Total	0:00:00	0:03:32	0:03:32	0:01:10
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros I, J, K, L.


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I	Traslado del ayudante a taladro vertical.	To	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:06:15	0:00:38
		Ta	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40		
Total												0:00:38		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
J	Búsqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
J	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
Total												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K	Subir la placa en taladro vertical.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:48	0:00:05
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04		
K	Avellanar los agujeros.	To	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:01:36	0:00:10
		Ta	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13		
K	Colocar placas avellanadas en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:03	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:48	0:00:05
		Ta	0:00:18	0:00:22	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:00:17	0:00:21	0:00:19		
Total												0:00:19		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
L	Tomar elementos avellanados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08		
L	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28		
L	Traslado de elementos para dobles.	To	0:00:22	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:24	0:00:25	0:00:22	0:00:23	0:00:25	0:03:49	0:00:23
		Ta	0:00:50	0:00:53	0:00:47	0:00:47	0:00:49	0:00:50	0:00:51	0:00:50	0:00:51	0:00:53		
Total												0:00:50		

Hoja maestra de corte de dobles de placas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
Operación:	Corte de planchas.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Placas
Presentación MP:	Retazos de plancha
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxicorte, 1 Ayudante de Oxicorte y Montacarguista.
Máquinas:	Maquina Oxicorte, Puente-grúa y Montacargas.
Turno:	1°
Fecha:	15/10/2015
Analista:	Iván Álvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.
CONDICIONES DE TRABAJO: Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.	
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del troquel se traslada a la máquina para calibrarla y posteriormente encenderla, luego se suben las placas avellanadas para dobles, finalmente se trasladan los elementos al acopio para galvanizar.	
ELEMENTOS DEL CICLO	
A1: Calibración de Máquina: Con las especificaciones del proceso de ingeniería se procede a la calibración de la máquina, primero se traslada a la estantería de matrices, luego se toma la más adecuada que nos de la figura requerida en el doblado, para finalmente colocarla dentro del troquel. Inicia: Programación de la máquina. Termina: Cuando el operario procede a la programación.	TIPO DE ELEMENTO Misceláneos
B1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender el troquel, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.	TIPO DE ELEMENTO Misceláneos
C1: Dobles de Placas: Se toma los elementos uno a uno y se los introduce en la máquina para que realice los dobles, después se envía las placas dobladas a acopio para inspección. Inicia: Cuando se toma los elementos para doblar. Termina: Cuando se envía los elementos para inspección.	Repetitivos
D1: Inspección de medidas: Con los elementos doblados se realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexómetro, pie de rey y guantes, si las medidas cumplen los requisitos las piezas son enviadas a acopio para suelda en el ultimo tramo del monopolio. Inicia: Cuando se toma los elementos para inspección. Termina: Cuando se envían los elementos para suelda con octógono.	Repetitivos

Resumen de tiempos de Dobles de Placas				
4	Taladro	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	-	-	-	0:02:57
B	-	-	-	0:02:02
C	-	0:01:54	0:01:54	-
D	-	0:01:54	0:01:54	-
Total	-	0:03:48	0:03:48	0:04:59

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblez de placas A, B, C, D.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A	Traslado del operador a matricerías	To	0:00:34	0:00:37	0:00:34	0:00:37	0:00:38	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:05:51	0:00:35
		Ta	0:00:34	0:00:37	0:00:34	0:00:37	0:00:38	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:35		
	Selección de la matriz mas adecuada.	To	0:01:08	0:01:25	0:01:17	0:01:21	0:01:39	0:01:37	0:01:21	0:01:18	0:01:09	0:01:57	0:14:12	0:01:25
		Ta	0:01:42	0:02:02	0:01:51	0:01:58	0:02:17	0:02:11	0:01:54	0:01:52	0:01:44	0:02:32		
	Colocar la matriz dentro del troquel.	To	0:00:58	0:00:56	0:00:56	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:56	0:09:26	0:00:57
		Ta	0:02:40	0:02:58	0:02:47	0:02:55	0:03:15	0:03:06	0:02:51	0:02:50	0:02:39	0:03:28		
Total												0:02:57		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:00:30	0:00:30	0:00:34	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:32	0:00:31	0:00:29	0:05:11	0:00:31	
		Ta	0:00:30	0:00:30	0:00:34	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:31			0:00:29
	Verifica las conexiones y la alimentación energética.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:19	0:00:21	0:00:10	0:03:15	0:00:20
		Ta	0:00:50	0:00:52	0:00:53	0:00:51	0:00:53	0:00:52	0:00:53	0:00:51	0:00:52	0:00:39		
	Encender Troquel.	To	0:01:15	0:01:15	0:01:07	0:01:08	0:01:13	0:01:14	0:01:12	0:01:07	0:01:12	0:01:10	0:11:53	0:01:11
		Ta	0:02:05	0:02:07	0:02:00	0:01:59	0:02:06	0:02:06	0:02:05	0:01:58	0:02:04	0:01:49		
Total												0:02:02		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxyser, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento del equipo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas	
C	Tomar los elementos uno a uno e introducirlos en el troquel.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Realizar dobles de placas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos doblados para inspección.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:35	0:00:37	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:30	0:00:31	0:00:35	0:00:34	0:00:32			
Total												0:00:33	0:01:54		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas	
D	Tomar elementos doblados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para suelda.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:57	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:36	0:00:38	0:00:32	0:00:30	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:34	0:00:34	0:00:33			
Total												0:00:33	0:01:54		

Hoja maestra de corte de varilla y tubo

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte de Varilla y tubo.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte Baliza y Pararrayo	
Peso de MP:	8,04 kg por cada tubo de 6m y 12 Kg por cada varilla de 6m.	
Presentación MP:	varillas de 6m	
Operarios:	2 Operarios: 1 Cortadora de tubo y 1 Ayudante	
Máquinas	Cortadora de cierra y Cama con rodillos.	
Fecha:	10/08/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los tubos y varillas a lugar de acopio para corte finalmente se trasladan los elementos cortados al área de doblado y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina y se dispone a trasladarse a la bodega de mp exterior.	A2: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y orden de trabajo.	Misceláneos
B1 y 2: Colocar tubo y varilla en área de acopio para corte: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un tubo o varilla y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente colocan el tubo o la varilla en lugar de acopio y regresan a traer el resto de tubo y varillas. Inicia: Cuando el Operario y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior. Termina: Cuando el Operario y el Ayudante colocan el tubo o varilla en el área de acopio para corte y perforación.		Repetitivos

<p>C1: Colocar materia prima en máquina Cortadora, varillas para corte: Cargar la varilla y colocarla de forma manual dentro de la maquina con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan la varilla.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el tubo o la varilla en la Cortadora para ser cortado y perforado.</p>	Repetitivos
<p>D 1 y 2: Corte de Varillas: Con la varilla dentro de la máquina se procede a calibrarla, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para doblado.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de varilla de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan las varillas para perforación.</p>	Repetitivos
<p>E 1 y 2: Colocar Tubo: Después de trasladar los elementos para dobles, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente tubo para ser cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan al a copio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente tubo para cortar.</p>	Repetitivos
<p>F 1 : Corte de tubo: Con el tubo dentro de la Cortadora se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos, cuando se termina de cortar, finalmente son trasladarlos para acopio a galvanizar.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los tubos a acopio.</p>	Repetitivos
<p>G1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cortadora, sacar los residuos del corte y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cortadora.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra.</p>	Repetitivos

I2: Estudio N°2.

Resume de tiempos de Corte de Tubos y Varillas.

1 varilla	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:00:00	0:00:00	-	0:05:00
B	0:01:16	0:01:16	0:01:16	-
C	0:00:30	0:00:30	0:00:30	-
D	0:03:06	0:03:06	0:03:06	-
G	0:02:09	0:02:09	0:02:09	-
Total	0:07:01	0:07:01	0:07:01	0:05:00

2 Tubos	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:00:00	0:00:00	-	0:05:00
B	0:02:44	0:02:44	0:02:44	-
E	0:01:21	0:01:21	0:01:21	-
F	0:05:28	0:05:28	0:05:28	-
G	0:02:09	0:02:09	0:02:09	-
Total	0:11:42	0:11:42	0:11:42	0:05:00

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de varilla y tubo A, B, C, D, E, F, G.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:26	0:00:24	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:24	0:00:27	0:00:25	0:00:24	0:04:14	0:00:25
		Ta	0:00:26	0:00:24	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:24	0:00:27	0:00:25	0:00:24		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:30	0:01:28	0:01:32	0:01:33	0:01:33	0:01:27	0:01:28	0:01:31	0:01:30	0:01:32	0:15:04	0:01:30
		Ta	0:01:56	0:01:52	0:01:59	0:01:58	0:01:59	0:01:53	0:01:52	0:01:58	0:01:55	0:01:56		
Total												0:01:56		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:38	0:00:37	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:36	0:00:35	0:00:37	0:06:17	0:00:38
		Ta	0:00:38	0:00:37	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:36	0:00:35	0:00:37		
	Carga de 1 Tubo o varilla.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08
		Ta	0:00:46	0:00:44	0:00:47	0:00:46	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:45		
Traslado de tubo o varilla a lugar de acopio.	To	0:00:22	0:00:20	0:00:23	0:00:21	0:00:22	0:00:22	0:00:20	0:00:23	0:00:21	0:00:20	0:03:34	0:00:21	
	Ta	0:01:08	0:01:04	0:01:10	0:01:07	0:01:08	0:01:09	0:01:05	0:01:07	0:01:05	0:01:05			
Colocar tubo o varilla en lugar de acopio.	To	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:08	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:01:28	0:00:09	
	Ta	0:01:17	0:01:14	0:01:20	0:01:15	0:01:17	0:01:18	0:01:12	0:01:15	0:01:15	0:01:13			
Regresar a traer los tubos o varillas restantes.	To	0:00:49	0:00:52	0:00:51	0:00:48	0:00:47	0:00:48	0:00:50	0:00:49	0:00:51	0:00:52	0:08:17	0:00:50	
	Ta	0:02:06	0:02:06	0:02:11	0:02:03	0:02:04	0:02:06	0:02:02	0:02:04	0:02:06	0:02:05			
Total												0:02:05		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C	Carga de 1 varilla	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08		
	Traslado de varilla a máquina cortadora.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:01:01	0:00:06
		Ta	0:00:15	0:00:12	0:00:13	0:00:16	0:00:12	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:15		
Colocar varilla en cierra con ayuda de rodillos.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16	
	Ta	0:00:32	0:00:27	0:00:28	0:00:30	0:00:26	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:31			
Total												0:00:29		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Realizar corte de varilla.	To	0:01:25	0:01:27	0:01:25	0:01:28	0:01:28	0:01:27	0:01:24	0:01:26	0:01:24	0:01:26	0:14:20	0:01:26
		Ta	0:02:25	0:02:28	0:02:23	0:02:26	0:02:23	0:02:24	0:02:26	0:02:30	0:02:25	0:02:26		
Traslado de elementos cortados para dobles.	To	0:00:40	0:00:43	0:00:43	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:39	0:00:39	0:00:40	0:00:38	0:06:40	0:00:40	
	Ta	0:03:05	0:03:11	0:03:06	0:03:06	0:03:03	0:03:02	0:03:05	0:03:09	0:03:05	0:03:04			
Total												0:03:06		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Tubo	
E	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cortadora.	To	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:05:50	0:00:35	0:01:10
		Ta	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36			
	Colocar el nuevo tubo en la máquina cortadora.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:55	0:00:06	0:00:11
		Ta	0:00:44	0:00:42	0:00:40	0:00:38	0:00:38	0:00:41	0:00:42	0:00:38	0:00:40	0:00:42			
Total												0:00:41	0:01:21		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Tubos	
F	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de Tubos.	To	0:01:40	0:01:37	0:01:35	0:01:38	0:01:38	0:01:37	0:01:34	0:01:36	0:01:34	0:01:36	0:16:05	0:01:37	0:03:13
		Ta	0:02:40	0:02:38	0:02:33	0:02:36	0:02:33	0:02:34	0:02:36	0:02:40	0:02:35	0:02:36			
Traslado de elementos cortados para acopio a galvanizar.	To	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:18	0:01:16	0:01:18	0:01:15	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:30	0:01:15	0:01:15	
	Ta	0:03:55	0:03:51	0:03:46	0:03:54	0:03:49	0:03:52	0:03:51	0:03:53	0:03:49	0:03:51				
Total												0:03:52	0:05:28		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte como de perforación en una carretilla.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:49	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:45	0:00:46	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:07:46	0:00:47
		Ta	0:01:49	0:01:47	0:01:45	0:01:43	0:01:39	0:01:42	0:01:48	0:01:52	0:01:50	0:01:47		
Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:03:40	0:00:22	
	Ta	0:02:13	0:02:10	0:02:08	0:02:03	0:01:59	0:02:04	0:02:09	0:02:14	0:02:13	0:02:09			
Total												0:02:09		

Hoja maestra de doblado de varillas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
Operación:	Dobles de Varillas
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos.
Sección:	Planta de Producción.
Producto:	Placas
Peso de MP:	Indefinido
Presentación MP:	Retazos de plancha
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxycorte, 1 Ayudante de Oxycorte y Montacarguista.
Máquinas:	Maquina Oxycorte, Puente-grúa y Montacargas.
Fecha:	15/10/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.
CONDICIONES DE TRABAJO: Los Operarios permanecen de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.	
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del troquel se traslada a la maquina para calibrarla y posteriormente encenderla, luego se suben las placas avellanadas para dobles, finalmente se trasladan los elementos al acopio para galvanizar.	
ELEMENTOS DEL CICLO	
A1: Calibración de Máquina: Con las especificaciones del proceso de ingeniería se procede a la calibración de la máquina, primero se traslada a la estantería de matrices, luego se toma la más adecuada que nos de la figura requerida en el doblado, para finalmente colocarla dentro del troquel. Inicia: Programación de la máquina. Termina: Cuando el operario procede a la programación.	Misceláneos

B1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde está ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender el troquel, esta actividad se realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.	Misceláneos
C1: Dobles de Placas: Se toma los elementos uno a uno y se los introduce en la máquina para que realice los dobles, después se envían las placas dobladas a acopio para inspección. Inicia: Cuando se toma los elementos para doblar. Termina: Cuando se envían los elementos para inspección.	Repetitivos
D1: Inspección de medidas: Con los elementos doblados se realiza la inspección de medidas con la ayuda de un flexómetro, pie de rey y guantes, si las medidas cumplen los requisitos las piezas son enviadas a acopio para sueldar en el último tramo del monopolio. Inicia: Cuando se toma los elementos para inspección. Termina: Cuando se envían los elementos para sueldar con octógono.	Repetitivos

Resumen de tiempos de Dobles de Varillas				
4 Placas	Taladro	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	-	-	-	0:02:57
B	-	-	-	0:02:02
H	-	0:01:14	0:01:14	-
I	-	0:02:54	0:02:54	0:00:00
Total	-	0:04:08	0:04:08	0:04:59

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblez de varillas A, B, C, D

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado del operador a matricerías	To	0:00:34	0:00:37	0:00:34	0:00:37	0:00:38	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:05:51	0:00:35
		Ta	0:00:34	0:00:37	0:00:34	0:00:37	0:00:38	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:35		
	Selección de la matriz mas adecuada	To	0:02:08	0:02:25	0:02:17	0:02:21	0:02:39	0:02:37	0:02:21	0:02:18	0:02:09	0:02:57	0:24:12	0:02:25
		Ta	0:02:42	0:03:02	0:02:51	0:02:58	0:03:17	0:03:11	0:02:54	0:02:52	0:02:44	0:03:32		
	Colocar la matriz dentro del troquel.	To	0:00:58	0:00:56	0:00:56	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:56	0:09:26	0:00:57
		Ta	0:03:40	0:03:58	0:03:47	0:03:55	0:04:15	0:04:06	0:03:51	0:03:50	0:03:39	0:04:28		
Total												0:03:57		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:00:30	0:00:30	0:00:34	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:31	0:00:29	0:05:11	0:00:31
		Ta	0:00:30	0:00:30	0:00:34	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:31	0:00:29		
	Verificar las conexiones y la alimentación energética	To	0:00:20	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:19	0:00:21	0:00:10	0:03:15	0:00:20
		Ta	0:00:50	0:00:52	0:00:53	0:00:51	0:00:53	0:00:52	0:00:53	0:00:51	0:00:52	0:00:39		
	Encender Troquel	To	0:01:15	0:01:15	0:01:07	0:01:08	0:01:13	0:01:14	0:01:12	0:01:07	0:01:12	0:01:10	0:11:53	0:01:11
		Ta	0:02:05	0:02:07	0:02:00	0:01:59	0:02:06	0:02:06	0:02:05	0:01:58	0:02:04	0:01:49		
Total												0:02:02		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas	
C1	Tomar los elementos uno a uno e introducirlos en el troquel.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Realizar dobles de varillas	To	0:00:10	0:00:12	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:11	0:00:10	0:01:42	0:00:10	0:00:41
		Ta	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:17	0:00:18			
	Traslado de elementos doblados para inspección.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:25	0:00:27	0:00:23	0:00:22	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:25	0:00:23	0:00:22			
Total												0:00:23	0:01:16		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas	
D	Tomar elementos doblados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexometro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:00:40
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos a acopio a galvanizar	To	0:01:48	0:01:47	0:01:46	0:01:45	0:01:45	0:01:44	0:01:45	0:01:46	0:01:46	0:01:45	0:17:37	0:01:46	0:01:46
		Ta	0:02:16	0:02:18	0:02:12	0:02:10	0:02:11	0:02:10	0:02:11	0:02:14	0:02:14	0:02:13			
Total												0:02:13	0:02:55		

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de Actividades por Tiempos y Piezas.																
Placas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K2	L2	C1	D1	Total
T	-	-	-	63	-	-	-	10	240	-	170	-	23	6	6	518
I	-	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-	80	-	80	280
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	-	-	-	-	93
D	-	-	-	310	296	73	-	46	-	180	-	40	29	28	28	1030
O	-	-	-	-	-	-	104	-	-	-	-	40	-	80	-	224
Total	-	-	-	373	296	73	104	176	240	180	263	80	132	114	114	2145

Tubos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
T	-	130	-	-	70	75	47	-	-	322
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
A	-	18	-	-	-	-	22	-	-	40
D	-	16	-	-	11	60	60	-	-	147
O	-	-	-	-	-	193	-	-	-	193
Total	-	164	-	-	81	328	129	-	-	702

Anexo 7

Estudio de tiempos y Movimientos de Refuerzos

Resúmenes

Distancia recorrida.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Planchas	Bodega-Oxicorte		39,75
		Bodega Exterior-Acopio de Mp.	12,71
			48,43
			4,19
	Acopio Mp	2,89	
	Total	107,97	
Refuerzos	Oxycorte-Octogonos	Oxicorte-Acopio refuerzo	6,4
		Acopio Refuerzos-Área de Suelta	6,9
			8,06
			2,94
			6,46
			3,3
		Área de Suelta - Bridas	2,14
		28	
8,6			
	Total	72,8	
Total-Total		181	



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Corte de planchas.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Refuerzos
Peso de MP:	350,52 kg por cada plancha de acero
Presentación MP:	Planchas de 2,44x1,22 x0,015m.
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxycorte, 1 Ayudante de Oxycorte y Montacarguista.
Máquinas	Maquina Oxycorte, Puente-grúa y Montacargas.
Turno:	1°
Fecha:	10/10/2015
Analista:	Iván Alvarez
Estudio de métodos No:	1°-1°
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

Los Operarios permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxycorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniera, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan la plancha una a una al lugar de acopio para corte, en este punto el operador calbra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda del monopol.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormnete verifica las conecciones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Oxycorte, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte.</p> <p>Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traldado de la plancha.</p> <p>Incia: Cuando el Ayudante comienza atrasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.</p>	Misceláneos

Hoja maestra de corte de planchas

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
107,97	1	108
72,8	1	73
Total		181
Perdidas		110%
Total-Total		198,85

	<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la valvula de gas, despues de la breve inspección procede a encender el montacargas.</p> <p>Incia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.</p> <p>Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.</p>	Misceláneos
<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>		Repetitivos
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxcorte para corte: El ayudante se traslada al puenete-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarlo dentro de la maquina Oxcorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte.</p> <p>Inicio: Cuando el El ayudante se traslada al puenete-grúa .</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayuante centran la plancha en la cama de soporte .</p>		Repetitivos
<p>E1: Programación de Máquina: Con las especificaciones del proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, considerando puntos (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros)para realizar los cortes.</p> <p>Incia: Programación de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>		Repetitivos
<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para inciar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referncia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referncia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>		Repetitivos
<p>G1: Corte de Refuerzos: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realizae los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando la máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar la bridas.</p>	-----	Repetitivos
<p>H2: Inspección de medidas: Finalizado el corte de los refuerzos el operario se traslada a la cama del corte, toma la palanca para sacar los elementos y proceder a realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexometro y guantes.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexometro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>		Repetitivos
<p>I1: Acopio de refuerzos: Después de realizada la inspección se procede a clasificar los refuerzos, se carga los elementos de forma manual con guantes protectores y se los coloca en caretillas si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no, finalmente se traslada los refuerzos acopió de rematado.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando se los traslada los refuerzos al acopió de refuerzo si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p>	<p>I2: Trasladar puente grúa a cama oxcorte: El ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta el residuo de la plancha cortada.</p> <p>Incia: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el puente-grúa al residuo de la plancha.</p>	Repetitivos
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxcorte: Con el puente-grúa en la cama oxcorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha.cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p>		Repetitivos
<p>K2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>		Repetitivos

Estudio de Tiempos de Corte de Refuerzos.					
	Oxycorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:25:18	0:05:00	-	-	0:25:18
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:07:27	0:07:27	0:07:27	-
D		0:21:21	0:21:21	0:21:21	
E	0:07:08	-	-	0:07:08	-
F	0:03:01	0:03:01	-	0:03:01	-
G	0:18:00	-	-	0:18:00	-
H	0:54:57	0:54:57	-	0:54:57	-
I	0:10:18	0:04:00	-	0:10:18	-
J	0:03:00		-	0:03:00	-
K	0:04:23		-	0:04:23	-
				2:09:35	0:26:28

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de planchas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49	0:39:16	0:03:56
		Ta	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:06:20	0:06:15	0:06:07	0:06:08	0:06:13	0:06:13	0:06:12	0:06:07	0:06:11	0:06:10	1:01:56	0:06:12
		Ta	0:10:18	0:10:15	0:09:55	0:10:01	0:10:15	0:10:10	0:10:08	0:10:09	0:10:02	0:09:59		
	Encender la máquina Oxycorte	To	0:15:15	0:15:15	0:15:07	0:15:08	0:15:13	0:15:14	0:15:12	0:15:07	0:15:12	0:15:10	2:31:53	0:15:11
		Ta	0:25:33	0:25:30	0:25:02	0:25:09	0:25:28	0:25:24	0:25:20	0:25:16	0:25:14	0:25:09		
Total												0:25:18		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxysyer, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento del equipo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Se realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encender el montacargas	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C 2 y 3	El montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior	To	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53	0:09:05	0:00:55
		Ta	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53		
	Cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte	To	0:01:18	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:17	0:01:16	0:01:15	0:12:39	0:01:16
		Ta	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:08	0:02:06	0:02:11	0:02:13	0:02:13	0:02:08	0:02:08		
	Se colocan la plancha en lugar de acopio	To	0:05:23	0:04:42	0:04:07	0:05:52	0:06:23	0:04:49	0:05:47	0:04:32	0:05:09	0:06:02	0:52:46	0:05:17
		Ta	0:07:38	0:06:55	0:06:16	0:08:00	0:08:29	0:07:00	0:08:00	0:06:45	0:07:17	0:08:10		
	Regresan a traer el resto de planchas	To	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
		Ta	0:07:38	0:06:55	0:06:16	0:08:00	0:08:29	0:07:00	0:08:00	0:06:45	0:07:17	0:08:10		
	Total												0:07:27	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D2 y3	Traslado del operario al puente-grúa.	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Colocar la plancha en Oxyxorte	To	0:17:44	0:17:39	0:17:46	0:17:47	0:17:45	0:17:41	0:17:45	0:17:48	0:17:49	0:17:41	2:57:25	0:17:44
		Ta	0:18:55	0:18:44	0:18:54	0:18:51	0:18:51	0:18:49	0:18:42	0:18:47	0:18:40	0:18:43		
	Centrar la plancha en la cama de soporte	To	0:02:52	0:02:28	0:02:36	0:02:05	0:02:25	0:02:57	0:02:49	0:02:13	0:02:46	0:02:21	0:25:32	0:02:33
		Ta	0:21:47	0:21:12	0:21:30	0:20:56	0:21:16	0:21:46	0:21:31	0:21:00	0:21:26	0:21:04		
Total												0:21:21		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E1	Programación de la máquina	To	0:07:12	0:07:56	0:07:08	0:07:07	0:07:03	0:06:50	0:06:54	0:07:04	0:07:10	0:06:53	1:11:17	0:07:08
		Ta	0:07:12	0:07:56	0:07:08	0:07:07	0:07:03	0:06:50	0:06:54	0:07:04	0:07:10	0:06:53		
Total												0:07:08		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F1 y 2	Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha	To	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00	0:20:05	0:02:01
		Ta	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00		
	Operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:29	0:02:31	0:02:30	0:02:24	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:25	0:02:35	0:02:31		
	Se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:59	0:02:58	0:03:02	0:02:52	0:03:13	0:03:08	0:02:55	0:02:57	0:03:01	0:03:02		
	Total												0:03:01	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Corte de refuerzos. 15mm	To	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	3:00:00	0:18:00
		Ta	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00		
Total												0:18:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	72 refuerzos	
H2	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Toma de palanca para sacar el elemento cortado	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:12	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:57	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:18	0:00:14	0:00:17	0:00:23	0:00:17	0:00:12	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:15			
	Sacar los refuerzos cortados	To	0:00:31	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:40	0:00:39	0:00:29	0:00:31	0:05:38	0:00:34	0:40:34
		Ta	0:00:49	0:00:42	0:00:50	0:00:57	0:00:53	0:00:49	0:00:55	0:00:53	0:00:44	0:00:46			
	Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:01:09	0:00:59	0:01:04	0:00:57	0:01:00	0:00:55	0:01:06	0:00:51	0:01:03	0:01:01	0:10:05	0:01:00	0:14:07
		Ta	0:01:58	0:01:41	0:01:54	0:01:54	0:01:53	0:01:44	0:02:01	0:01:44	0:01:47	0:01:47			
Total												0:01:50	0:54:57		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	72	
I	Cargar y colocarlos en carretilla elementos.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:01:01	0:00:06	0:07:19
		Ta	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:05	0:00:06	0:00:05			
	Traslado a acopio de refuerzo si cumplen las medidas	To	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:27	0:00:25	0:00:28	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:04:15	0:00:26	0:02:59
		Ta	0:00:34	0:00:30	0:00:32	0:00:34	0:00:34	0:00:30	0:00:36	0:00:29	0:00:29	0:00:28			
Total												0:00:32	0:10:18		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2	Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Llevar el puente grúa hacia la máquina oxicorte.	To	0:02:57	0:02:55	0:02:51	0:03:00	0:02:55	0:03:01	0:02:58	0:02:57	0:02:56	0:02:57	0:29:27	0:02:57
		Ta	0:04:08	0:04:00	0:03:59	0:04:04	0:04:01	0:04:09	0:03:55	0:03:56	0:03:47	0:03:59		
Total												0:04:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J	Con el puente-grúa en la cama oxicorte el	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25		
	El operario mueve el brazo automático a un	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:00:21	0:05:32	0:00:33
		Ta	0:02:17	0:01:53	0:02:01	0:01:30	0:01:50	0:02:22	0:02:14	0:01:38	0:02:11	0:01:46		
Finalmente se saca el residuo	To	0:01:05	0:01:03	0:01:04	0:00:58	0:00:58	0:01:00	0:01:02	0:00:59	0:00:59	0:01:05	0:10:13	0:01:01	
	Ta	0:03:22	0:02:56	0:03:05	0:02:28	0:02:48	0:03:22	0:03:16	0:02:37	0:03:10	0:02:51			
Total												0:03:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K1 y 2	El ayudante traslada el residuo al área de	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25		
	Procede a dejar el desperdicio en el	To	0:01:52	0:01:28	0:01:36	0:01:05	0:01:25	0:01:57	0:01:49	0:01:13	0:01:46	0:01:21	0:15:32	0:01:33
		Ta	0:03:17	0:02:53	0:03:01	0:02:30	0:02:50	0:03:22	0:03:14	0:02:38	0:03:11	0:02:46		
	Lleva el puente-grúa donde están	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:04:42	0:04:18	0:04:26	0:03:55	0:04:15	0:04:47	0:04:39	0:04:03	0:04:36	0:04:11		
Total												0:04:23		

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de Tiempos por Actividades y Piezas.												
Refuerzos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Total
T			131	63				11	179		170	554
I								847				847
A			317								93	410
D				1217	428	181		2440	439	179		4884
O							1080					1080
Total			448	1280	428	181	1080	3298	618	179	263	7775

Anexo 8


Estudio de tiempos y Movimientos Bidas

Resúmenes

Distancia recorrida Bidas.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Planchas	Bodega-Oxicorte	39,75	
		Bodega Exterior-Acopio de Mp.	
		12,71	
		48,43	
		4,19	
	Acopio Mp	2,89	
	Total	107,97	
Bidas	Oxicorte-Avellanado	Oxicorte-Acopio Bidas	7,2
		Acopio Bidas-Area de Avellanado	3,34
			20,54
			7,44
			14,82
			6,32
			15,63
			2,51
		Avellanado-Acopio Avellanadas	6,3
			10,8
	5,4		
		3,6	
		Sub-Total	103,9
	Avellanado-Acopio de Bidas	Acopio de Avellanado-Cama de embridado	4,6
			25,43
			3,16
			8,16
			25,2
		Sub-Total	66,55
	Total	170,45	
Total-Total		278	

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
107,97	1	108
170,45	1	170
Total		278
Perdidas		110%
Total-Total		306,26

Hoja maestra corte de planchas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte de planchas.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Bridas	
Peso de MP:	350,52 kg por cada plancha de acero	
Presentación MP:	5 planchas de acero de 2,44x1,22 y 1 Plancha de 6x1,5 de diversos espesores.	
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxycorte, 1 Ayudante de Oxycorte y Montacarguista.	
Máquinas	Maquina Oxycorte y Puente-grúa.	
Fecha:	10/10/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
<p>Los Operarios permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
CICLO DE TRABAJO:		
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxycorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniera, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan las plancha una a una al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormnete verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Oxycorte, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte.</p> <p>Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traldado de las planchas.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.</p>	Misceláneos
<p style="text-align: center;">-----</p>	<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la valvula de gas, despues de la breve inspección procede a encender el montacargas.</p> <p>Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.</p> <p>Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.</p>	Misceláneos

<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>	Repetitivos	
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxycorte para corte: El ayudante se traslada al puenete-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarlo dentro de la maquina Oxycorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte.</p> <p>Inicio: Cuando el El ayudante se traslada al puenete-grúa .</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayuante centran la plancha en la cama de soporte .</p>	Repetitivos	
<p>E1: Programación de Máquina: Una vez recibidas las especificaciones de la máquina plegadora y junto con los planos dados por el proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, dibujando las geometrías a ser cortadas y considerando especificaciones de corte (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros).</p> <p>Inicia: Programación de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>	Misceláneos	
<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para incicar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>	Repetitivos	
<p>G1: Corte de Bridas: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realiaze los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando la máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar la bridas.</p>	-----	Repetitivos
<p>H1: Inspección de medidas: Finalizado el corte de la brida el operario se traslada a la cama del corte y con la ayuda de un flexometro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexometro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>	<p>H2: Trasladar puente grúa a cama oxycorte: Mientrastanto el ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta la brida cortada.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el puente-grúa a la brida cortada.</p>	Repetitivos

<p>I 1 y 2: Acopio de Bidas para avellanado o chatarra: Después de realizada la inspección se procede a clasificar las bridas, se carga los elementos con ayuda del puente-grúa y se los traslada al coche de bridas y refuerzos de brida si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no, finalmente se regresa el puente-grúa a cama de oxycorte.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes. Termina: Cuando el ayudante regresa el puente-grúa a cama de oxycorte.</p>	<p>-----</p>	Repetitivos
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxycorte: Con el puente-grúa en la cama oxycorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas. Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	<p>J3: Traslado de las Bidas al área de avellanado: Una vez cortada la brida y colocada en el coche, se las trasladarlas al lugar de acopio para avellanado de agujeros.</p> <p>Inicia: Cuando se llama al motacargass. Termina: Cuando se traslada las bridas al lugar de acopio para avellanado de agujeros.</p>	Repetitivos
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están</p>	<p>Estudio N°2</p>	

Resumen de tiempos de cote de planchas					
	Oxycorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:25:18	0:05:00	-	-	0:25:18
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:08:30	0:08:30	0:08:30	-
D	-	0:21:20	0:21:20	0:21:20	-
E	0:10:02	-	-	-	0:10:02
F	0:01:01	0:03:01	-	0:03:01	-
G	0:02:12	-	-	0:08:41	-
	0:06:06	-	-		-
	0:08:40	-	-		-
	0:17:46	-	-		-
H	0:02:00	0:04:00	-	0:04:00	-
I	0:03:37		-	0:03:37	-
J	0:03:31		0:03:31	0:03:31	-
K	0:02:23		-	0:02:23	-
Total	-	-	0:34:31	0:55:03	0:36:30

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de planchas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado al área donde esta ubicada la máquina.	To	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49	0:39:16	0:03:56
		Ta	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:06:20	0:06:15	0:06:07	0:06:08	0:06:13	0:06:13	0:06:12	0:06:07	0:06:11	0:06:10	1:01:56	0:06:12
		Ta	0:10:18	0:10:15	0:09:55	0:10:01	0:10:15	0:10:10	0:10:08	0:10:09	0:10:02	0:09:59		
	Encender la máquina Oxycorte	To	0:15:15	0:15:15	0:15:07	0:15:08	0:15:13	0:15:14	0:15:12	0:15:07	0:15:12	0:15:10	2:31:53	0:15:11
		Ta	0:25:33	0:25:30	0:25:02	0:25:09	0:25:28	0:25:24	0:25:20	0:25:16	0:25:14	0:25:09		
Total												0:25:18		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxyser, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El motacarguista se traslada al área donde esta	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Se realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encender el montacargas	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C 2 y 3	El montacarguista como el ayudante se trasladan a la	To	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53	0:09:05	0:00:55
		Ta	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53		
	Cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte	To	0:01:18	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:17	0:01:16	0:01:15	0:12:39	0:01:16
		Ta	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:08	0:02:06	0:02:11	0:02:13	0:02:13	0:02:08	0:02:08		
	Se colocan la plancha en lugar de acopio	To	0:05:20	0:04:42	0:05:07	0:05:52	0:06:23	0:05:09	0:05:46	0:04:31	0:05:10	0:06:15	0:54:15	0:05:26
		Ta	0:07:35	0:06:55	0:07:16	0:08:00	0:08:29	0:07:20	0:07:59	0:06:44	0:07:18	0:08:23		
	Regresan a traer el resto de planchas	To	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53	0:09:05	0:00:55
		Ta	0:08:32	0:07:51	0:08:11	0:08:54	0:09:22	0:08:14	0:08:54	0:07:40	0:08:10	0:09:16		
Total												0:08:30		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D2 y3	Traslado del operario al puente-grúa.	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Colocar la plancha en Oxyxorte	To	0:17:44	0:17:39	0:17:46	0:17:47	0:17:45	0:17:41	0:17:45	0:17:48	0:17:49	0:17:41	2:57:25	0:17:44
		Ta	0:18:55	0:18:44	0:18:54	0:18:51	0:18:51	0:18:49	0:18:42	0:18:47	0:18:40	0:18:43		
	Centrar la plancha en la cama de soporte	To	0:02:52	0:02:28	0:02:36	0:02:05	0:02:25	0:02:57	0:02:49	0:02:13	0:02:46	0:02:21	0:25:32	0:02:33
		Ta	0:21:47	0:21:12	0:21:30	0:20:56	0:21:16	0:21:46	0:21:31	0:21:00	0:21:26	0:21:04		
Total												0:21:21		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E1	Programación de la máquina	To	0:10:12	0:09:56	0:10:08	0:10:07	0:10:03	0:09:50	0:09:54	0:10:04	0:10:10	0:09:53	1:40:17	0:10:02
		Ta	0:10:12	0:09:56	0:10:08	0:10:07	0:10:03	0:09:50	0:09:54	0:10:04	0:10:10	0:09:53		
	Total												0:10:02	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F1 y 2	Con la plancha centrada en la cama de	To	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00	0:20:05	0:02:01
		Ta	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00		
	Operador selecciona las geometrías a ser	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:29	0:02:31	0:02:30	0:02:24	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:25	0:02:35	0:02:31		
	Se encuentra el origen de inicio de corte con	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:59	0:02:58	0:03:02	0:02:52	0:03:13	0:03:08	0:02:55	0:02:57	0:03:01	0:03:02		
Total												0:03:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G1	Corte de Bridas	4mm To	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:22:02	0:02:12	
		Ta	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12			
		15mm To	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	1:00:59	0:06:06
		Ta	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06			
		20mm To	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	1:26:44	0:08:40
		Ta	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40			
		30mm To	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	2:57:38	0:17:46
		Ta	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46			
Promedio de Corte												0:08:41		

Los tiempos fueron tomados considerando el corte de la brida que posee mayor dimensiones, adicional se considero los tiempos de traslado de la boquilla de maquina, cabe recalcar que las dimensiones de la brida y el numero de agujeros de los pernos varia dependiendo del diseño, sin embargo se considero este tipo de brida y representa la de mayor complejidad de fabricación.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
H1	El operario se traslada a la cama del corte	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08		
	Realizar la inspección de medidas del elemento cortado	To	0:01:52	0:01:55	0:01:50	0:01:54	0:01:57	0:01:50	0:01:54	0:01:51	0:01:58	0:01:50	0:18:51	0:01:53
		Ta	0:02:00	0:02:02	0:01:57	0:02:01	0:02:03	0:01:58	0:02:00	0:01:57	0:02:05	0:01:58		
Total												0:02:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
H2	Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Llevar el puente grúa hacia donde esta la brida cortada	To	0:02:57	0:02:55	0:02:51	0:03:00	0:02:55	0:03:01	0:02:58	0:02:57	0:02:56	0:02:57	0:29:27	0:02:57
		Ta	0:04:08	0:04:00	0:03:59	0:04:04	0:04:01	0:04:09	0:03:55	0:03:56	0:03:47	0:03:59		
Total												0:04:00		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I	Se carga los elementos con ayuda del puente-grúa	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25			
	Se los traslada al acopió de brida si estas cumplen las medidas.	To	0:01:52	0:01:28	0:01:36	0:01:05	0:01:25	0:01:57	0:01:49	0:01:13	0:01:46	0:15:32	0:01:33	
		Ta	0:03:17	0:02:53	0:03:01	0:02:30	0:02:50	0:03:22	0:03:14	0:02:38	0:03:11			0:02:46
	se regresa el puente-grúa a cama de oxycorte	To	0:00:42	0:00:38	0:00:36	0:00:41	0:00:37	0:00:37	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:41	0:06:30	0:00:39
		Ta	0:03:59	0:03:31	0:03:37	0:03:11	0:03:27	0:03:59	0:03:54	0:03:18	0:03:49	0:03:27		
Total												0:03:37		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J1 y 2	Con el puente-grúa en la cama oxycorte el ayudante	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25			
	El operario mueve el brazo automático a un costado	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:05:32	0:00:33	
		Ta	0:02:17	0:01:53	0:02:01	0:01:30	0:01:50	0:02:22	0:02:14	0:01:38	0:02:11			0:01:46
	Finalmente se saca el residuo	To	0:01:05	0:01:03	0:01:04	0:00:58	0:00:58	0:01:00	0:01:02	0:00:59	0:00:59	0:01:05	0:10:13	0:01:01
		Ta	0:03:22	0:02:56	0:03:05	0:02:28	0:02:48	0:03:22	0:03:16	0:02:37	0:03:10	0:02:51		
Total												0:03:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J3	Se llama al motacargas para que proceda a cargar las	To	0:02:40	0:02:45	0:02:38	0:02:37	0:02:41	0:02:42	0:02:37	0:02:35	0:02:44	0:02:40	0:26:39	0:02:40
		Ta	0:02:40	0:02:45	0:02:38	0:02:37	0:02:41	0:02:42	0:02:37	0:02:35	0:02:44	0:02:40		
	Trasladar las bridas al lugar de acopio para avellanado de	To	0:00:49	0:00:51	0:00:49	0:00:53	0:00:47	0:00:53	0:00:52	0:00:50	0:00:51	0:00:52	0:08:27	0:00:51
		Ta	0:03:29	0:03:36	0:03:27	0:03:30	0:03:28	0:03:35	0:03:29	0:03:25	0:03:35	0:03:32		
Total												0:03:31		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K1 y 2	El ayudante traslada el residuo al área de acopio de	To	0:00:39	0:00:41	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:39	0:00:42	0:00:40	0:00:36	0:00:38	0:06:29	0:00:39
		Ta	0:00:39	0:00:41	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:39	0:00:42	0:00:40	0:00:36	0:00:38		
	Procede a dejar el desperdicio en el area de chatarra	To	0:01:02	0:01:03	0:01:02	0:01:05	0:01:00	0:01:01	0:01:06	0:01:03	0:01:02	0:01:01	0:10:25	0:01:02
		Ta	0:01:41	0:01:44	0:01:40	0:01:45	0:01:36	0:01:40	0:01:48	0:01:43	0:01:38	0:01:39		
	Lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas	To	0:00:40	0:00:45	0:00:42	0:00:43	0:00:39	0:00:40	0:00:39	0:00:40	0:00:45	0:00:44	0:06:57	0:00:42
		Ta	0:02:21	0:02:29	0:02:22	0:02:28	0:02:15	0:02:20	0:02:27	0:02:23	0:02:23	0:02:23		
Total												0:02:23		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

	<h3>HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN</h3>	
Operación:	Avellanado de agujeros	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Bridas	
Peso de MP:	150 kg por cada brida	
Operarios:	2 Operarios: 2 Ayudantes	
Máquinas	Taladro Vertical.	
Turno:	1°	
Fecha:	10/10/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
<p>CONDICIONES DE TRABAJO:</p> <p>El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
<p>CICLO DE TRABAJO:</p> <p>El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectios y encenderla, espera hasta que el coche se coloque en posición cercana al taladro y se proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de solda y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO	
Estudio N°1	<p>A4: Traslado a máquina: El ayudante procede a trasladarse al taladro vertical.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse al taladro vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.</p>	Misceláneos
	<p>B4: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante esta en la máquina, se procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, finalmente vuelve a ajustar el mandril.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca</p>	Misceláneos

K4: Avellanado de Agujeros: Se comienza encendiendo la máquina y los dos ayudantes se trasladan al acopio de bridas para tomar una y llevarla al avellanado, se avellana cada uno de los agujeros donde se colocan los pernos y finalmente se los traslada a acopio para inspección con ayuda de un pie de rey.
Inicio: Cuando se enciende la máquina.
Termina: Cuando se los traslada a acopio para inspección con ayuda de un pie de rey

Repetitivos

L4: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elemnetos cortados, perforados y avellanados (Bridas), tomando muestras cada 5 elementos para realizar la inpección de medidas usando un flexometro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas esten deacuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio de embridado para ser soldados, en caso de que los elemntos no cumple los requisitos son trasladados a acopi de reproceso o chatarra. (se la lleva rodando al área de embridado).
Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.
Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.

Repetitivos

Resumen de Tiempos de Avellanado

	Operario	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	4	-	-
A	0:00:38	-	0:00:38
B	0:00:32	-	0:00:32
K	0:08:36	0:08:36	-
L	0:03:02	0:03:02	-
Total	0:12:48	0:11:38	0:01:10

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros A, B, K,

L.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A4	El ayudante procede a trasladarse al taladro vertical	To	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:06:15	0:00:38
		Ta	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40		
Total												0:00:38		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B4	Desajustar el mandril del taladro	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
	Buscar y colocar la broca adecuada para	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
Vuelve ajustar el mandril	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13	
	Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31			
Total												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Bidas	
K	Los dos ayudantes se trasladan al acopio de	To	0:00:44	0:00:45	0:00:47	0:00:48	0:00:42	0:00:40	0:00:41	0:00:42	0:00:43	0:00:44	0:07:16	0:00:44	0:01:28
		Ta	0:00:44	0:00:45	0:00:47	0:00:48	0:00:42	0:00:40	0:00:41	0:00:42	0:00:43	0:00:44			
	Se avellana cada uno de los agujeros donde	To	0:03:52	0:03:58	0:04:06	0:04:05	0:03:55	0:03:57	0:04:04	0:03:53	0:03:56	0:04:02	0:39:48	0:03:20	0:06:40
		Ta	0:04:36	0:04:43	0:04:53	0:04:53	0:04:37	0:04:37	0:04:45	0:04:35	0:04:39	0:04:46			
Se los traslada a acopio para inspección.	To	0:00:18	0:00:15	0:00:01	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:00:16	0:00:11	0:02:13	0:00:13	0:00:27	
	Ta	0:04:54	0:04:58	0:04:54	0:05:08	0:04:52	0:04:52	0:04:59	0:04:48	0:04:55	0:04:57				
Total												0:04:17	0:08:35		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Bidas	
L4	El Ayudante procede a tomar los elementos	To	0:00:40	0:00:42	0:00:38	0:00:38	0:00:39	0:00:40	0:00:39	0:00:41	0:00:42	0:00:40	0:06:39	0:00:40	0:01:20
		Ta	0:00:40	0:00:42	0:00:38	0:00:38	0:00:39	0:00:40	0:00:39	0:00:41	0:00:42	0:00:40			
	Se coloca las bridas en acopio de bridas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:00:40
		Ta	0:01:00	0:01:04	0:00:56	0:00:56	0:00:58	0:01:00	0:00:58	0:01:02	0:01:04	0:01:00			
Con ayuda de montacargas se	To	0:00:32	0:00:28	0:00:36	0:00:33	0:00:29	0:00:27	0:00:29	0:00:30	0:00:33	0:00:31	0:05:08	0:00:31	0:01:02	
	Ta	0:01:32	0:01:32	0:01:32	0:01:29	0:01:27	0:01:27	0:01:27	0:01:32	0:01:37	0:01:31				
Total												0:01:31	0:03:01		

Resumen de tiempos por tipo de actividad y pieza

Resumen de Tiempo por Actividades y Piezas.														
Bridas	A	B	C	D	E	E	E	H	I	J	K	K2	L	Total
T	-	-	186	63	-	-	-	240	132	51	81	115	62	930
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	80
A	-	-	326	-	-	-	-	-	-	-	62	-	40	428
D	-	-	-	1217	-	181	-	-	85	160	-	-	-	1643
O	-	-	-	-	-	-	521	-	-	-	-	400	-	921
Total	-	-	512	1280	0	181	521	240	217	211	143	515	182	4002

Anexo 9


Estudio de tiempos y Movimientos Octógonos

Resúmenes

Distancia recorrida Octógonos.					
Piezas	Áreas		Distancia		
Planchas	Bodega-Oxicorte	Bodega Exterior-Acopio de Mp.	39,75		
			12,71		
			48,43		
			4,19		
		Acopio Mp	2,89		
		Total	107,97		
Medio Octógono	Oxicorte-Plegado	Oxicorte-Acopio flejes Cortados	36,3		
			10,2		
		Acopio Flejes-Área de Plegado	36,2		
			17,9		
		Total	100,6		
Octógono	Plegado-Armado	Plegado- Armado	159,1		
			13,2		
			7,2		
				Sub-Total	179,5
		Armado-Embridado	17,65		
			27,75		
			30,95		
			3		
		Sub-Total	79,35		
		Total	258,85		
		Total-Total	467,42		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
107,97	1	108
100,6	1	101
258,85	1	259
Total		467
Perdidas		110%
Total-Total		514,16

Hoja maestra perforación de corte de planchas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte de planchas.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Medio Octógonos	
Peso de MP:	565,2 kg por cada plancha de acero	
Presentación MP:	10 planchas de acero de diversas medidas.	
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxicorte, 1 Ayudante de Oxicorte y Montacarguista.	
Máquinas	Maquina Oxicorte, Puente-grúa y Montacargas.	
Fecha:	10/09/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO: Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxicorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniera, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan las plancha una a una al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquinas Oxicorte, Plasma y compresor (primero se enciende compresor) ubicado en el exterior, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.	A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traslado de las planchas. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.	Misceláneos
-----	B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas. Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas. Termina: Cuando el montacarguista enciende el montacargas.	Misceláneos

<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>	Repetitivos
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxicorte para corte: El ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarlo dentro de la maquina Oxicorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa .</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante centran la plancha en la cama de soporte .</p>	Repetitivos
<p>E1: Programación de Máquina: Una vez recibidas las especificaciones de la máquina plegadora y junto con los planos dados por el proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, dibujando las geometrías a ser cortadas y considerando especificaciones de corte (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros).</p> <p>Inicia: Cuando el Operario del oxicorte recibe las especificaciones entregadas por la máquina plegadora.</p> <p>Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>	Misceláneos
<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para indicar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño y máquina plegadora, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>	Repetitivos
<p>G1: Corte de flejes: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realiza los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>	----- Repetitivos
<p>H1: Inspección de medidas: Finalizado el corte del fleje el operario se traslada a la cama del corte y con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>	<p>H2: Trasladar puente grúa a cama oxicorte: Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta el feje cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el puente-grúa al fleje cortado.</p> Repetitivos

<p>I1 y 2: Acopio de flejes para dobles o chatarra: Después de realizada la inspección se procede a clasificar los flejes, se carga los elementos y se los traslada al acopio para doblarlos si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no, finalmente se regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando el ayudante regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p>	Repetitivos
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxicorte: Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	Estudio N°2
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>	Estudio N°2

Resumen de Tiempos de Corte de Planchas					
	Oxicorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:25:18	0:05:00	-	-	0:25:18
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:15:36	0:15:36	0:15:36	-
D	-	0:42:40	0:42:40	0:42:40	-
E	0:10:02	-	-	-	0:10:02
F	0:06:02	0:06:02	-	0:06:02	-
G	0:09:45	-	-	0:09:45	-
H	0:06:00	0:08:00	-	0:08:00	-
I	0:07:14		-	0:07:14	-
J	0:07:58		-	0:07:58	-
K	0:10:46		-	0:10:46	-
Total	-	-	0:59:26	1:48:01	0:36:30

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de planchas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49	0:39:16	0:03:56
		Ta	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:06:20	0:06:15	0:06:07	0:06:08	0:06:13	0:06:13	0:06:12	0:06:07	0:06:11	0:06:10	1:01:56	0:06:12
		Ta	0:10:18	0:10:15	0:09:55	0:10:01	0:10:15	0:10:10	0:10:08	0:10:09	0:10:02	0:09:59		
	Encender la máquina Oxicorte	To	0:15:15	0:15:15	0:15:07	0:15:08	0:15:13	0:15:14	0:15:12	0:15:07	0:15:12	0:15:10	2:31:53	0:15:11
		Ta	0:25:33	0:25:30	0:25:02	0:25:09	0:25:28	0:25:24	0:25:20	0:25:16	0:25:14	0:25:09		
Total												0:25:18		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxyser, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento del equipo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Se realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encender el montacargas	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Z Planchas	
C 2 y 3	El montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior	To	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53	0:09:05	0:00:55	0:01:49
		Ta	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53			
	Cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte	To	0:01:18	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:17	0:01:16	0:01:15	0:12:39	0:01:16	0:02:32
		Ta	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:08	0:02:06	0:02:11	0:02:13	0:02:13	0:02:08	0:02:08			
	Se colocan la plancha en lugar de acopio	To	0:05:23	0:04:42	0:04:07	0:05:52	0:06:23	0:04:49	0:05:47	0:04:32	0:05:09	0:06:02	0:52:46	0:05:17	0:10:33
		Ta	0:07:38	0:06:55	0:06:16	0:08:00	0:08:29	0:07:00	0:08:00	0:06:45	0:07:17	0:08:10			
	Regresan a traer el resto de planchas	To	0:00:40	0:00:38	0:00:37	0:00:38	0:00:41	0:00:43	0:00:42	0:00:37	0:00:41	0:00:40	0:06:37	0:00:40	0:01:19
		Ta	0:08:18	0:07:33	0:06:53	0:08:38	0:09:10	0:07:43	0:08:42	0:07:22	0:07:58	0:08:50			
	Total												0:08:07	0:16:13	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
D2 y3	Traslado del operario al puente-grúa.	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:02:06
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02			
	Colocar la plancha en Oxyxorte	To	0:17:44	0:17:39	0:17:46	0:17:47	0:17:45	0:17:41	0:17:45	0:17:48	0:17:49	0:17:41	2:57:25	0:17:44	0:35:29
		Ta	0:18:55	0:18:44	0:18:54	0:18:51	0:18:51	0:18:49	0:18:42	0:18:47	0:18:40	0:18:43			
	Centrar la plancha en la cama de soporte	To	0:02:52	0:02:28	0:02:36	0:02:05	0:02:25	0:02:57	0:02:49	0:02:13	0:02:46	0:02:21	0:25:32	0:02:33	0:05:06
		Ta	0:21:47	0:21:12	0:21:30	0:20:56	0:21:16	0:21:46	0:21:31	0:21:00	0:21:26	0:21:04			
Total												0:21:21	0:42:42		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E1	Programación de la máquina	To	0:10:12	0:09:56	0:10:08	0:10:07	0:10:03	0:09:50	0:09:54	0:10:04	0:10:10	0:09:53	1:40:17	0:10:02
		Ta	0:10:12	0:09:56	0:10:08	0:10:07	0:10:03	0:09:50	0:09:54	0:10:04	0:10:10	0:09:53		
	Total												0:10:02	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
F1 y 2	Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha	To	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00	0:20:05	0:02:01	0:04:01
		Ta	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00			
	Operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30	0:01:00
		Ta	0:02:29	0:02:31	0:02:30	0:02:24	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:25	0:02:35	0:02:31			
	Se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30	0:01:00
		Ta	0:02:59	0:02:58	0:03:02	0:02:52	0:03:13	0:03:08	0:02:55	0:02:57	0:03:01	0:03:02			
Total												0:03:01	0:06:01		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas		
G	Tabla de Maquina Oxiser	Corte de Flejes	6mm	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:42:34	0:04:15	0:08:31	
			Ta	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15				0:04:15
			8mm	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:41:46	0:04:11	0:08:21
			Ta	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11			
			10mm	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:44:18	0:04:26	0:08:52
			Ta	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26			
			12mm	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:58:04	0:05:48	0:11:37
			Ta	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48			
Promedio de Corte													0:04:52	0:09:45			

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas
H1	El operario se traslada a la cama del corte	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	0:00:14
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08			
	Realizar la inspección de medidas del elemento cortado	To	0:02:52	0:02:55	0:02:50	0:02:54	0:02:57	0:02:50	0:02:54	0:02:51	0:02:58	0:02:50	0:28:51	0:02:53	0:05:46
		Ta	0:03:00	0:03:02	0:02:57	0:03:01	0:03:03	0:02:58	0:03:00	0:02:57	0:03:05	0:02:58			
Total													0:03:00	0:06:00	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas
H2	Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:02:06
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02			
	Llevar el puente grúa hacia donde esta el fleje cortado	To	0:02:57	0:02:55	0:02:51	0:03:00	0:02:55	0:03:01	0:02:58	0:02:57	0:02:56	0:02:57	0:29:27	0:02:57	0:05:53
		Ta	0:04:08	0:04:00	0:03:59	0:04:04	0:04:01	0:04:09	0:03:55	0:03:56	0:03:47	0:03:59			
Total													0:04:00	0:08:00	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
I	Se carga los elementos con ayuda del puente-grúa	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	0:02:50	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25				0:01:25
	Se los traslada al acopió de flejes si estas cumplen las medidas.	To	0:01:52	0:01:28	0:01:36	0:01:05	0:01:25	0:01:57	0:01:49	0:01:13	0:01:46	0:01:21	0:15:32	0:01:33	0:03:06
		Ta	0:03:17	0:02:53	0:03:01	0:02:30	0:02:50	0:03:22	0:03:14	0:02:38	0:03:11	0:02:46			
	se regresa el puente-grúa a cama de oxicorte	To	0:00:42	0:00:38	0:00:36	0:00:41	0:00:37	0:00:37	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:41	0:06:30	0:00:39	0:01:18
		Ta	0:03:59	0:03:31	0:03:37	0:03:11	0:03:27	0:03:59	0:03:54	0:03:18	0:03:49	0:03:27			
Total												0:03:37	0:07:14		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
J1 y 2	Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	0:02:50	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25				0:01:25
	El operario mueve el brazo automático a un costado	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:00:21	0:05:32	0:00:33	0:01:06
		Ta	0:02:17	0:01:53	0:02:01	0:01:30	0:01:50	0:02:22	0:02:14	0:01:38	0:02:11	0:01:46			
	Finalmente se saca el residuo	To	0:02:05	0:02:03	0:02:04	0:01:58	0:01:58	0:02:00	0:02:02	0:01:59	0:01:59	0:02:05	0:20:13	0:02:01	0:04:03
		Ta	0:04:22	0:03:56	0:04:05	0:03:28	0:03:48	0:04:22	0:04:16	0:03:37	0:04:10	0:03:51			
Total												0:04:00	0:07:59		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
K1 y 2	El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra	To	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:24:10	0:02:25	0:04:50	
		Ta	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25				0:02:25
	Procede a dejar el desperdicio en el área de chatarra	To	0:01:52	0:01:28	0:01:36	0:01:05	0:01:25	0:01:57	0:01:49	0:01:13	0:01:46	0:01:21	0:15:32	0:01:33	0:03:06
		Ta	0:04:17	0:03:53	0:04:01	0:03:30	0:03:50	0:04:22	0:04:14	0:03:38	0:04:11	0:03:46			
	Lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	0:02:50
		Ta	0:05:42	0:05:18	0:05:26	0:04:55	0:05:15	0:05:47	0:05:39	0:05:03	0:05:36	0:05:11			
Total												0:05:23	0:10:46		

Hoja maestra de avellanado de doblez de flejes.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
---	----------------------------------

Operación:	Dobles de flejes.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Medio Octógonos
Peso de MP:	270 kg por cada fleje de acero
Presentación MP:	10 flejes de acero de diversas medidas.
Operarios:	4 Operarios: 1 Plegadora, 3 Ayudantes de Plegadora.
Máquinas	Maquina Plegadora, Puente- grúa semiautomático y montacargas.
Turno:	1°
Fecha:	10/09/2015
Analista:	Iván Alvarez
Estudio de métodos No	2°-3°
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el operario de la plegadora se traslada a la máquina y procede a encenderla, después con los planos de fabricación se programa para realizar los dobles, esta programación arroja unas especificaciones conocidas como recorrido de corte las cuales se las entrega al operador del Oxicorte, con los flejes cortados en el lugar de acopio el ayudante se traslada con el puente-grúa semiautomático de 2ton y carga los flejes para trasladarlos a la máquina y doblarlos, finalmente se coloca los medios octógono en las mesas móviles.

ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
A4: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Plegadora, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina. Termina: Cuando el Operario procede a encender la máquina Plegadora.	Misceláneos
B4: Programación de Máquina: Después con los planos de fabricación se programa la plegadora para realizar los dobles, esta programación nos arroja unas especificaciones las cuales son enviadas al Oxicorte. Inicia: Cuando el operario programa la plegadora para realizar los dobles. Termina: Cuando las especificaciones son enviadas al Oxicorte.	Estudio N°1 Misceláneos

<p>K5: Carga de flejes: El ayudante se traslada al puente grúa semiautomático de 2 toneladas, luego procede a cargar los flejes.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el ayudante se traslada al puente grúa semiautomático de 2 toneladas.</p> <p>Termina: Cuando se procede a cargar los flejes.</p>	Repetitivos	
<p>L5: Colocar flejes dentro de la máquina de dobles: Se traslada el fleje a la plegadora y con la ayuda de 3 operadores se lo coloca dentro para el dobles.</p> <p>Inicia: Cuando se traslada el fleje a la plegadora.</p> <p>Termina: Cuando se lo coloca dentro para el dobles.</p>	Repetitivos	
<p>M 4 y 5: Dobles de los flejes: Por cada fleje se realizan 3 dobleces siguiendo los siguientes pasos: primero con el fleje dentro de la máquina, el operario procede a accionarla y se realiza el primer dobles, después y con la ayuda del puente-grúa y los tres ayudantes se procede a sacar el fleje, nuevamente se lo introduce y se realiza el segundo dobles, se saca el elemento doblado y se lo coloca al pie de la máquina donde se cambia de posición a los imanes y se vuelve a cargar el fleje para realizar el tercer dobles e inspección con goniómetro.</p> <p>Inicia: Cuando el operario procede a accionarla y se realiza el primer dobles.</p> <p>Termina: Cuando finalmente se realiza el último plegado y se realiza la inspección de medidas.</p>	Repetitivos	
<p>N 5 y 3: Colocar medios octógonos en mesas de armado: Una vez echa las inspecciones se saca el medio octógono con la ayuda del montacargas y se lo coloca en la mesas para punteado.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario saca el medio octógono con la ayuda del montacargas.</p> <p>Termina: Cuando se traslada los medios octógonos al acopio de chatarra o se coloca en la mesas móviles.</p>	<p>N5: Traslado de puente-grúa semiautomático: Cuando el montacargas toma el medio octógono uno de los operadores traslada el puente-grúa semiautomático al área de acopio de flejes doblados para continuar con el proceso de doblado.</p> <p>Inicia: Cuando el montacargas toma el medio octógono.</p> <p>Termina: Cuando uno de los operadores traslada el puente-grúa semiautomático al área de acopio de flejes doblados para continuar con el proceso de doblado.</p>	Repetitivos
<p>O: Colocar medios octógonos en mesas de armado: Con el octógono al alcance de puente grúa este procede a ser cargado e introducirlo en la mesa de punteado.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario saca el medio octógono con la ayuda del montacargas.</p> <p>Termina: Cuando se traslada los medios octógonos al acopio de chatarra o se coloca en la mesas móviles.</p>	Repetitivos	

Resumen de Tiempos de Dobles de Planchas					
	Adira	Ayudantes	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	4	5	3	-	-
A	0:07:15	-	-	-	0:07:15
B	0:02:05	-	0:01:10	-	0:02:05
K	-	0:04:56	-	0:04:56	-
L	-	0:03:14	-	0:03:14	-
M	0:45:02	-	-	0:45:02	-
N	-	0:00:40	0:01:28	0:01:28	-
Total	-	-	-	0:54:40	0:09:20

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblado de flejes A, B, K, L, M, N.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A	Traslado a máquina	To	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:01:03	0:01:03	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:01:03	0:00:57	0:09:54	0:00:59
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37		
	Encendido de máquina Adira	To	0:06:15	0:06:14	0:06:17	0:06:17	0:06:15	0:06:13	0:06:17	0:06:14	0:06:14	0:06:16	1:02:32	0:06:15
		Ta	0:06:50	0:06:52	0:06:49	0:06:54	0:06:50	0:06:49	0:06:51	0:06:51	0:06:47	0:06:53		
Total												0:07:15		

Nota: En el proceso de fabricación tanto de bridas y refuerzos como de los medios octógonos se requiere utilizar la maquina Oxyser, sin embargo el corte de los medios octógonos se los realiza distinto día que el corete de bridas y refuerzos que se los puede mecanizar el mismo día.

Nota: Para el Calculo de tiempos de traslados maquina y encendidos de la misma se los realizo durante 10 días con el fin de poder relacionar con el estudio de los demás tiempos.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	Programación de máquina dobladora	To	0:02:20	0:02:02	0:02:07	0:01:55	0:02:06	0:02:08	0:01:57	0:01:59	0:02:07	0:02:05	0:20:46	0:02:05
		Ta	0:02:20	0:02:02	0:02:07	0:01:55	0:02:06	0:02:08	0:01:57	0:01:59	0:02:07	0:02:05		
	Total												0:02:05	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes	
K	El ayudante se traslada al puente-grúa semiautomático	To	0:00:39	0:00:58	0:00:57	0:00:57	0:00:58	0:01:09	0:01:08	0:01:07	0:00:53	0:01:02	0:09:48	0:00:59	0:01:58
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37			
	Traslado a acopio de flejes.	To	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:02:17	0:00:14	0:00:27
		Ta	0:00:50	0:00:52	0:00:45	0:00:50	0:00:50	0:00:49	0:00:47	0:00:51	0:00:47	0:00:50			
	Carga de flejes.	To	0:01:15	0:01:14	0:01:17	0:01:17	0:01:15	0:01:13	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:16	0:12:32	0:01:15	0:02:30
		Ta	0:02:05	0:02:06	0:02:02	0:02:07	0:02:05	0:02:02	0:02:04	0:02:05	0:02:01	0:02:06			
Total												0:02:28	0:04:55		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes	
L	Traslado de flejes a plegadora	To	0:00:39	0:00:38	0:00:37	0:00:43	0:00:43	0:00:39	0:00:38	0:00:37	0:00:43	0:00:37	0:06:34	0:00:39	0:01:19
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37			
	Con ayuda de 3 ayudantes se ingresa el fleje a plegadora.	To	0:01:01	0:01:04	0:01:03	0:01:03	0:00:55	0:00:53	0:01:03	0:00:54	0:00:54	0:00:51	0:09:41	0:00:58	0:01:56
		Ta	0:01:36	0:01:42	0:01:35	0:01:40	0:01:30	0:01:29	0:01:37	0:01:31	0:01:27	0:01:28			
Total												0:01:37	0:03:15		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes	
M	Operación de maquina Dobladora	To	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:00:29	0:00:31	0:05:30	0:00:33	0:01:06
		Ta	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:00:29	0:00:31			
	Total												0:00:33	0:01:06	
	Dobles de 4 caras por fleje	6mm	0:21:25	0:21:27	0:21:31	0:21:31	0:21:28	0:21:26	0:21:29	0:21:30	0:21:33	0:21:26	3:34:46	0:21:29	0:42:57
		Ta	0:21:25	0:21:27	0:21:31	0:21:31	0:21:28	0:21:26	0:21:29	0:21:30	0:21:33	0:21:26			
		8mm	0:22:05	0:21:59	0:21:57	0:21:54	0:22:07	0:21:55	0:22:10	0:22:08	0:22:12	0:21:54	3:40:21	0:22:02	0:44:04
		Ta	0:22:05	0:21:59	0:21:57	0:21:54	0:22:07	0:21:55	0:22:10	0:22:08	0:22:12	0:21:54			
		10mm	0:22:25	0:22:30	0:22:27	0:22:24	0:22:28	0:22:33	0:22:25	0:22:27	0:22:32	0:21:30	3:43:41	0:22:22	0:44:44
		Ta	0:22:25	0:22:30	0:22:27	0:22:24	0:22:28	0:22:33	0:22:25	0:22:27	0:22:32	0:21:30			
	Promedio de Dobles												0:21:58	0:43:55	
Total-total												0:22:31	0:45:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes	
N 5 - 3	Sacar el medio octogono con ayuda de	To	0:00:29	0:00:28	0:00:27	0:00:33	0:00:33	0:00:29	0:00:28	0:00:27	0:00:30	0:00:31	0:04:55	0:00:30	0:00:59
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37			
	Traslado a mesa de punteado	To	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:02:17	0:00:14	0:00:27
		Ta	0:00:50	0:00:52	0:00:45	0:00:50	0:00:50	0:00:49	0:00:47	0:00:51	0:00:47	0:00:50			
Total												0:00:43	0:01:26		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes	
N 5	Traslado de puentegrúa a acopio de flejes	To	0:00:19	0:00:18	0:00:17	0:00:23	0:00:23	0:00:19	0:00:18	0:00:17	0:00:20	0:00:21	0:03:15	0:00:20	0:00:39
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37			
	Total												0:00:20	0:00:39	

Hoja maestra de suelda de empalme de medios octógonos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Empalme de medios octogonos	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Octogonos	
Peso de MP:	270kg por medio octogono	
Presentación MP:	Electrodos y 10 medios octogonos	
Operarios:	3 Operarios: 1 Soldador y 2 Ayudante	
Máquinas	Suelta MIG-MAG y Puente-Grúa.	
Fecha:	10/09/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelta.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de preparar el material, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que los medios octogonos se encuentran en las mesas móviles y uno de los ayudantes de los soldadores los traslada a la mesa de ensamblaje mientras que el otro traslada el puente-grúa al mismo lugar con el fin de cargar los elementos y colocarlos en la matriz de alineado y punteado, previo a estas actividades los soldadores se trasladan a realizar el pedido de las máquinas soldadoras y prepararlas, finalmente con el octogono soldado se lo lleva al área de embreado.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
A7: Solicitud de Esmeril: El ayudante procede a trasladarse a la bodega de materia prima interna y solicita el esmeril junto al disco de desbaste, después el ayudante se mueve al área de suelda Inicia: Cuando el Ayudante se traslada a la bodega interna para solicitar el esmeril. Termina: Cuando se traslada el esmeril a la matriz de ensamblaje.	A6: Solicitud de Suelta MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a los caballetes. Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda. Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de punteado.	Misceláneos
B7: Cambio de Disco en Esmeril: Se procede a desajustar el seguro del esmeril, luego se coloca el disco adecuado para realizar la limpieza, vuelve a ajustar el seguro y finalmente enciende la herramienta. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el seguro de la máquina. Termina: Cuando se deja el polo en el área de suelda.	B6: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a preparar la máquina de la siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la válvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteado con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se regula el voltaje y amperaje, séptimo regulación de salida del alambre de suelda y finalmente al ser una suelda por punto se calibra la suelda en este modo. Inicia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica. Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.	Misceláneos

O 6 y 7: Colocar medios octogonos en cama de ensamble: Con los medios octogonos en la mesas móviles uno de los ayudantes de suelda trae los elementos a la cama de punteado, luego se procede a carga los medios octógonos con puente-grúa N°2, finalmente se coloca medios octogonos en la cama de punteado, con las caras una frente a la otra.

Inicia: Cuando uno de los ayudantes de suelda trae los elementos a la cama de punteado

Termina: Cuando se coloca medios octogonos en la cama de punteado, con las caras una frente a la otra.

Repetitivos

P 6 y 7: Alinear y puntera medios octogonos: Con la cara de los medio octogonos frente con frente y las sueldas calibradas para realizar este trabajo, los ayudantes con la ayuda del puente-grúa alinean los dos vertices para que el soldador pueda tomar los puntos de suelda, esta taréa es complicada por el peso de la estructura y la exactitud que se debe tener, tomados 20 puntos a lo largo del octogono se procede a la inspección del mismo.

Inicia: Cuando los ayudantes con la ayuda del puente-grúa alinean los dos vertices.

Termina: Cuando se procede a la inspección del octogono.

Repetitivos

Q7: Traslado al área de embridado: Realizada la inspección de coincidencia de caras se clasifica los octogonos y en caso de que no cumpla los requisitos se corta en la misma cama los puntos de suelda y se vueleve a soldar hasta que coicidan, cuando cumple el requisito se saca el octogono con ayuda del puente-grúa y se lo traslado al área de acopio de embridado.

Inicia: Se se saca el octogono con ayuda del puente-grúa.

Termina: Cuando acopia el octogono en el área de embridado.

Repetitivos

Resumen de Tiempos de Suelda				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Mislaneos
Actividad	6	7	-	-
A	0:08:20	0:04:27	-	0:08:20
B	0:04:48		-	0:04:48
O	0:35:20		0:35:20	-
P	0:28:06		0:28:06	-
Q	0:03:17		0:03:17	-
Total	-	-	1:06:43	0:13:08

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de empalme de medios octógonos A, B, O, P, Q.

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
A4	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar esmeril y disco de desbaste.	To	0:03:58	0:03:56	0:03:54	0:04:00	0:03:58	0:03:56	0:03:57	0:03:57	0:03:57	0:03:56	0:39:29	0:03:57
		Ta	0:04:01	0:04:01	0:03:58	0:04:04	0:04:01	0:03:58	0:03:59	0:04:01	0:04:02	0:03:58		
	Toma el esmeril y se trasladala a lugar de suelda	To	0:00:48	0:00:49	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:00:49	0:00:45	0:00:47	0:00:48	0:00:46	0:07:56	0:00:48
		Ta	0:04:49	0:04:50	0:04:46	0:04:53	0:04:48	0:04:47	0:04:44	0:04:48	0:04:50	0:04:44		
Total													0:04:48	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética eléctrica	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la valvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
Total													0:04:35	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 m. octogonos																																																																																																																																																															
O	Cargar medios octogonos con puente-grúa No.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="19">Estudio de Tiempos por Actividades y Piezas</th> </tr> <tr> <th>Octógonos</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>K</th> <th>K1</th> <th>L</th> <th>M</th> <th>N</th> <th>O</th> <th>P</th> <th>Q</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>302</td> <td>126</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>479</td> <td>264</td> <td>-</td> <td>460</td> <td>146</td> <td>78</td> <td>-</td> <td>28</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>44</td> <td>1927</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>182</td> <td>-</td> <td>182</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>634</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>186</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>820</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2434</td> <td>-</td> <td>362</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>170</td> <td>478</td> <td>-</td> <td>150</td> <td>116</td> <td>-</td> <td>60</td> <td>2120</td> <td>-</td> <td>154</td> <td>6044</td> </tr> <tr> <td>O</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>585</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2702</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1504</td> <td>-</td> <td>4791</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>936</td> <td>2560</td> <td>-</td> <td>362</td> <td>585</td> <td>479</td> <td>434</td> <td>478</td> <td>646</td> <td>296</td> <td>194</td> <td>2702</td> <td>88</td> <td>2120</td> <td>1686</td> <td>198</td> <td>13764</td> </tr> </tbody> </table>											Estudio de Tiempos por Actividades y Piezas																			Octógonos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K1	L	M	N	O	P	Q	Total	T	-	-	302	126	-	-	-	479	264	-	460	146	78	-	28	-	-	44	1927	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182	-	182	A	-	-	634	-	-	-	-	-	-	-	186	-	-	-	-	-	-	-	820	D	-	-	-	2434	-	362	-	-	170	478	-	150	116	-	60	2120	-	154	6044	O	-	-	-	-	-	-	585	-	-	-	-	-	-	2702	-	-	1504	-	4791	Total	-	-	936	2560	-	362	585	479	434	478	646	296	194	2702	88	2120	1686	198	13764	0:02:15	0:04:30
	Estudio de Tiempos por Actividades y Piezas																																																																																																																																																																												
Octógonos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K1	L	M	N	O	P	Q	Total																																																																																																																																																										
T	-	-	302	126	-	-	-	479	264	-	460	146	78	-	28	-	-	44	1927																																																																																																																																																										
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182	-	182																																																																																																																																																										
A	-	-	634	-	-	-	-	-	-	-	186	-	-	-	-	-	-	-	820																																																																																																																																																										
D	-	-	-	2434	-	362	-	-	170	478	-	150	116	-	60	2120	-	154	6044																																																																																																																																																										
O	-	-	-	-	-	-	585	-	-	-	-	-	-	2702	-	-	1504	-	4791																																																																																																																																																										
Total	-	-	936	2560	-	362	585	479	434	478	646	296	194	2702	88	2120	1686	198	13764																																																																																																																																																										
	Colocar medios octógono en cama de ensamblaje												0:15:25	0:30:49																																																																																																																																																															
													0:17:40	0:35:20																																																																																																																																																															
													Promedio																																																																																																																																																																
													0:25:04																																																																																																																																																																
													0:03:02																																																																																																																																																																
													0:28:06																																																																																																																																																																
													Total	0:28:06																																																																																																																																																															
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio																																																																																																																																																																
P	Alinear Y Puntear medios octógonos (20 PÚNTOS).	To	0:27:55	0:28:38	0:28:02	0:27:40	0:29:07	0:27:33	0:28:01	0:27:54	0:28:30	0:27:43																																																																																																																																																																	
	Inspección de coincidencia de caras.	Ta																																																																																																																																																																											
		Total																																																																																																																																																																											
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio																																																																																																																																																																
Q	Sacar mono-polo con ayuda puente-grúa o montacargas	To	0:02:47	0:02:30	0:02:35	0:02:42	0:02:28	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:33	0:02:27	0:25:43	0:02:34																																																																																																																																																															
		Ta	0:02:47	0:02:30	0:02:35	0:02:42	0:02:28	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:33	0:02:27																																																																																																																																																																	
	Traslado al área de embreado	Ta	0:00:45	0:00:40	0:00:47	0:00:41	0:00:43	0:00:39	0:00:46	0:00:44	0:00:44	0:00:42	0:07:11	0:00:43																																																																																																																																																															
		To	0:03:32	0:03:10	0:03:22	0:03:23	0:03:11	0:03:18	0:03:23	0:03:09	0:03:17	0:03:09																																																																																																																																																																	
		Total											0:03:17																																																																																																																																																																

Resumen de tiempos por tipo de actividad y pieza

Estudio de Tiempos por Actividades y Piezas																			
Octógonos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K1	L	M	N	O	P	Q	Total
T	-	-	302	126	-	-	-	479	264	-	460	146	78	-	28	-	-	44	1927
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182	-	182
A	-	-	634	-	-	-	-	-	-	-	186	-	-	-	-	-	-	-	820
D	-	-	-	2434	-	362	-	-	170	478	-	150	116	-	60	2120	-	154	6044
O	-	-	-	-	-	-	585	-	-	-	-	-	-	2702	-	-	1504	-	4791
Total	-	-	936	2560	-	362	585	479	434	478	646	296	194	2702	88	2120	1686	198	13764

Anexo 10


Estudio de tiempos y Movimientos Rematado de Monopolo.

Resúmenes

Distancia recorrida para Rematado.			
Piezas	Áreas		Distancia
Embridado	Embridado-Área de Rematado	Cama embridora-sección de remato	9,75
			3,87
			34,67
			15,63
		Total	63,92
Accesorios	Accesorios-Rematado	Acopio refuerzos - rematado	2,14
			28
			10,75
		Sub-Total	40,89
		Acopio de placas - Rematado	8,2
			Sub-Total
		Acopio Soportes - Rematado	1,21
			23,96
			1,21
			Sub-Total
Total	75,47		
Rematado	Rematado-Acopio a Galvanizar	Rematado-Acopio a Galvanizar	40,25
			51,35
			102,9
			212,6
			276,35
			45
			Total
Total-Total	867,84		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
63,92	1	64
75,47	1	75
728,45	1	728
Total		868
Número de Escaleras		1
Total		867,84
Perdidas		110%
Total-Total		954,62

Hoja maestra perforación de embridado de octógonos.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Embridado de Octógonos	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Octógono embridado	
Operarios:	3 Operarios: 1Soldador y 2 ayudantes	
Máquinas	Suealdas MIG-MAG, Cama de Embridado	
Fecha:	16/10/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
El Operario permanece de en posiciones forzadas pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido, deslumbramiento y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO:		
El ciclo de trabajo comienza desde que los elementos a soldar llegan a la matriz de ensamblaje, es decir los octógonos previamente armados y las bridas cortadas y avellanadas, con ayuda del puente-grúa se coloca estos dos elementos y se los une mediante el proceso de suelda, se toma puntos de soldadura entre y alrededor del octógono y la brida, esta actividad se la realiza en ambos extremos del octógono, a excepción del último tramo donde solo se coloca un a brida, culminada con esta tarea y con ayuda del puente-grúa se saca la estructura y la recibe el montacargas para ser llevada al área de rematado.		
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO	
A3: Solicitud de Suelda Eléctrica: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda eléctrica, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje. Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para solicitar la suelda eléctrica. Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de ensamblaje.	Misceláneos	
B3: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera,; primero se coloca la maza de la suelda en la cama de ensamblaje con el fin de producir el arco eléctrico, segundo se coloca el electrodo que se solicito de acuerdo a especificaciones recomendadas, tercero se conecta la suelda a la alimentación eléctrica y finalmente se calibra voltaje y amperaje. Inicia: Cuando el Soldador coloca la maza en la matriz de ensamblaje. Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.	Misceláneos	
C3-4: Colocar elementos en matriz de ensamblaje: Con los elementos acopiados al pie de la cama se procede a cargarlos y colocarlos en posición con ayuda de puente-grúa, primero se posiciona las bridas de diversos espesores y diámetros y son sujetados a la cama mediante pernos, posteriormente se recorre un poco la acama para introducir el octógono, finalmente se empatan los dos extremos con las caras frontales de las bridas. Inicia: Cuando se toman los elementos. Termina: Se los coloca en cama de ensamblaje	Repetitivos	
D3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las suelda, se toman puntos de soldadura a alrededor y entre la brida y uno de los extremos del medio octógono, esta actividad se la realiza en ambos extremos del elemento. Inicia: Se sueldan los elementos. Termina: Cuando procede a realizar la inspección.	Repetitivos	
E6: Traslado de elementos a acopio de remate: Con los octógonos empalmados y embridados se los procede a cargar con ayuda de puente-grúa y se los coloca al pie de la cama para que con la ayuda del montacargas trasladar los segmentos al área de rematado. Inicia: Cuadro se carga el octógono. Termina: Cuando se lo coloca en área de rematado.	Repetitivos	

Estudio de tiempos embridado de Octógonos.

	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	3	4	-	-
A	-	-	-	0:06:16
B	-	0:00:00	-	0:04:35
C	3:08:53	3:08:53	3:08:53	-
D	1:30:00	-	1:30:00	-
E	1:11:39	1:11:39	1:11:39	-
Total	5:50:32	4:20:32	5:50:32	0:10:51

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de embriado de octógonos A, B, C, D, E.

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda eléctrica.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la suelda y se trasladala a lugar de suelda	To	0:01:16	0:01:18	0:01:16	0:01:15	0:01:14	0:01:14	0:01:15	0:01:16	0:01:15	0:01:18	0:12:37	0:01:16
		Ta	0:06:17	0:06:19	0:06:14	0:06:19	0:06:15	0:06:12	0:06:14	0:06:17	0:06:17	0:06:16		
Total													0:06:16	
Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la valvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
	Total													0:04:35

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
C 3	Cargar bridas con ayuda de puente grúa.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:27	0:00:31	0:00:32	0:00:30	0:00:28	0:00:29	0:00:30	0:00:31	0:04:57	0:00:30	0:00:59	0:04:27
	Ta	0:00:30	0:00:29	0:00:27	0:00:31	0:00:32	0:00:30	0:00:28	0:00:29	0:00:30	0:00:31	0:00:31				
	Colocar arlas en mesa en ensamblaje.	To	0:05:10	0:04:11	0:04:09	0:04:10	0:04:09	0:04:11	0:05:10	0:05:12	0:04:09	0:05:10	0:45:41	0:04:34	0:09:08	0:41:07
	Ta	0:05:40	0:04:40	0:04:36	0:04:41	0:04:41	0:04:41	0:05:38	0:05:41	0:04:39	0:05:41	0:05:41				
	Anclarlos a la cama con ayuda de pernos a la cama de ensamblaje.	To	0:02:03	0:02:22	0:02:15	0:02:12	0:01:58	0:01:52	0:02:21	0:02:13	0:01:55	0:02:14	0:21:25	0:02:08	0:04:17	0:19:17
	Ta	0:02:03	0:02:22	0:02:15	0:02:12	0:01:58	0:01:52	0:02:21	0:02:13	0:01:55	0:02:14	0:02:14				
	Recorrer cama de ensamblaje.	To	0:01:03	0:00:59	0:00:58	0:00:55	0:01:03	0:01:02	0:00:55	0:00:57	0:01:00	0:01:02	0:09:54	0:00:59	0:01:59	0:08:55
	Ta	0:03:06	0:03:21	0:03:13	0:03:07	0:03:01	0:02:54	0:03:16	0:03:10	0:02:55	0:03:16	0:03:16				
	Cargar octógonos con ayuda de puente grúa.	To	0:02:24	0:02:22	0:02:23	0:02:28	0:02:30	0:02:24	0:02:25	0:02:23	0:02:23	0:02:21	0:24:03	0:02:24	0:04:49	0:21:39
	Ta	0:05:30	0:05:43	0:05:36	0:05:35	0:05:31	0:05:18	0:05:41	0:05:33	0:05:18	0:05:37	0:05:37				
Colocarlos en la mesa de ensamblaje.	To	0:15:03	0:14:08	0:13:59	0:14:58	0:13:57	0:15:55	0:14:58	0:14:55	0:16:03	0:16:00	2:29:56	0:15:00	0:29:59	2:14:56	
Ta	0:20:33	0:19:51	0:19:35	0:20:33	0:19:28	0:21:13	0:20:39	0:20:28	0:21:21	0:21:37	0:21:37					
Ajustar cama de ensamblaje	To	0:00:45	0:00:42	0:00:43	0:00:42	0:00:44	0:00:46	0:00:44	0:00:43	0:00:48	0:00:47	0:07:24	0:00:44	0:01:29	0:06:40	
Ta	0:21:18	0:20:33	0:20:18	0:21:15	0:20:12	0:21:59	0:21:23	0:21:11	0:22:09	0:22:24	0:22:24					
Alineación de caras de bridas con extremos de octógonos	To	0:03:29	0:03:32	0:03:33	0:03:28	0:02:30	0:02:31	0:04:32	0:02:07	0:03:26	0:02:28	0:31:36	0:03:10	0:06:19	0:28:26	
Ta	0:24:47	0:24:05	0:23:51	0:24:43	0:22:42	0:24:30	0:25:55	0:23:18	0:25:35	0:24:52	0:24:52					
Total												0:29:30	0:58:59	4:25:26		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D3	Se toman puntos de soldadura alrededor y entre la cara de la brida y el extremo del octógono. (5-6 puntos)	To	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08	1:40:00	0:10:00
	Ta	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08	0:09:08		
Total												0:10:00		

Nota: Los datos tomados en amarillos se dan debido a que el puente-grúa se esta ocupando en otro proceso y los operarios deben esperar hasta que este disponible.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo	
E	Desplazar la cama de ensamblaje.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:05:15
	Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:01:02			
	Cargar los elementos con ayuda del puente-grúa	To	0:02:30	0:03:40	0:00:25	0:00:19	0:00:25	0:10:30	0:00:24	0:05:24	0:00:25	0:00:23	0:24:25	0:02:27	0:12:13
	Ta	0:03:30	0:04:45	0:01:29	0:01:23	0:01:28	0:11:32	0:01:26	0:06:28	0:01:30	0:01:25	0:01:25			
	Sacar los elementos y colocarlos al pie de la cama	To	0:08:16	0:08:15	0:07:13	0:07:13	0:06:12	0:08:11	0:06:11	0:07:13	0:08:15	0:08:13	1:15:12	0:07:31	0:37:36
	Ta	0:11:46	0:13:00	0:08:42	0:08:36	0:07:40	0:19:43	0:07:37	0:13:41	0:09:45	0:09:38	0:09:38			
Tomar el octógono con montacargas y trasladarlo al área de rematado	To	0:03:16	0:02:59	0:04:01	0:02:22	0:03:05	0:04:01	0:03:38	0:02:58	0:03:00	0:03:50	0:33:10	0:03:19	0:16:35	
Ta	0:15:02	0:15:59	0:12:43	0:10:58	0:10:45	0:23:44	0:11:15	0:16:39	0:12:45	0:13:28	0:13:28				
Total												0:14:20	1:11:39		

Nota: Los resaltados en amarillo son tiempos que se tuvo que esperar la disponibilidad del puente grúa.

Hoja maestra de rematado de octógonos

	<h3>HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN</h3>
---	------------------------------------

Operación:	Rematado de Octógonos
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Octógono rematados
Peso de MP:	-----
Presentación MP:	-----
Operarios:	4 Operarios: 4 Soldadores
Máquinas	Sueidas MIG-MAG.
Turno:	1°
Fecha:	16/10/2015
Analista:	Iván Alvarez
Estudio de métodos No	1°
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de en posiciones forzadas pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido, deslumbramiento y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que los segmentos embreadados llegan al área de ensamblaje, luego se los procede a organizar a de acuerdo a los tramos correspondientes de mayor a menor, con todos los octógonos en el área se los une mediante pernos, después se extiende una piola para alinear buscar verticalidad en el monopolio, una vez que cumple con el requisito se procede a rematar las bridas y los costados del octógono es decir realizar el cordón de soldadura a lo largo de las caras de los elementos antes mencionados, finalmente se trasladan los refuerzos para ser soldados en cada brida.

ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
A3: Solicitud de Suelta MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelta MIG-MAG, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje. Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para solicitar la suelta MIG-MAG. Termina: Cuando se traslada la suelta eléctrica a la matriz de ensamblaje.	Misceláneos
B3: Preparación de suelta eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera; primero se coloca la maza de la suelta en la cama de ensamblaje con el fin de producir el arco eléctrico, segundo se coloca el electrodo que se solicito de acuerdo a especificaciones recomendadas, tercero se conecta la suelta a la alimentación eléctrica y finalmente se calibra voltaje y amperaje. Inicia: Cuando el Soldador coloca la maza en la matriz de ensamblaje. Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.	Misceláneos

<p>C3-4: Verticalidad de monopolo: Con los segmentos en el área de rematado el montacarguista coloca los tramos en orden de acuerdo al plano de montaje, luego los ayudantes unen los octógonos con pernos y tienden una piola encima, a un costado y a lo largo de todo el monopolo, con el fin de alinear los segmento y encontrar verticalidad.</p> <p>Inicia: Cuando se ordenan los tramos.</p> <p>Termina: Se encuentra verticalidad.</p>	Repetitivos
<p>D3: Rematado de octógonos: Con el monopolo alineado y vertical, los soldadores comienzan el rematado de la estructura esta actividad consiste en realizar el cordón de soldadura, en las caras del octógono y la brida que fueron previamente soldadas, esta tarea se realiza en ambos extremos y uniones del octógono.</p> <p>Inicia: Inicio de remate de estructura.</p> <p>Termina: Finalización de remate de estructura.</p>	Repetitivos
<p>E6: Instalación de refuerzos: Finalmente se trasladan los refuerzos previamente fabricados a cada una de las secciones del monopolo y se procede a colocar los refuerzos en cada brida, se suelda tanto en la cara del octógono como en la brida.</p> <p>Inicia: Traslado de refuerzos.</p> <p>Termina: Instalación de refuerzos.</p>	Repetitivos

Resumen de tiempos de Rematado de Monopolo				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	3	4	-	-
A	-	-	-	0:06:06
B	-	0:00:00	-	0:01:29
C	2:23:15	2:23:15	2:23:15	-
D	12:16:19	12:16:19	12:16:19	-
E	5:34:09	5:34:09	5:34:09	-
Total	20:13:43	20:13:43	20:13:43	0:07:35

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
C3	Colocar en orden los octógonos de mas grande al mas pequeños.	To	0:00:18	0:00:12	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:03:11	0:00:19	0:00:19	0:01:35
		Ta	0:00:18	0:00:12	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0:00:20				
	Unir octógonos usando pernería.	To	0:02:10	0:01:51	0:02:09	0:02:10	0:01:49	0:01:50	0:01:59	0:02:02	0:02:01	0:01:55	0:19:56	0:02:00	0:11:58	0:07:58
		Ta	0:02:28	0:02:03	0:02:31	0:02:31	0:02:07	0:02:12	0:02:18	0:02:21	0:02:21	0:02:15				
	Tender piola a lo largo del monopolo.	To	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07	0:50:03	0:05:00	0:10:01	0:10:01
		Ta	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07				
	Alinear octógono y encontrar verticalidad.	To	0:23:43	0:24:59	0:23:58	0:23:55	0:24:03	0:24:02	0:23:55	0:23:57	0:30:00	0:24:48	4:07:20	0:24:44	0:24:44	2:03:40
		Ta	0:27:46	0:31:21	0:27:59	0:29:05	0:29:01	0:29:54	0:27:57	0:28:30	0:35:55	0:29:55				
Total												0:32:03	0:47:01	2:23:15		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
D3	Rematado de los octógonos formar los cordones de soldadura.	To	0:33:00	0:32:05	0:31:04	0:29:54	0:29:50	0:31:02	0:31:08	0:30:04	0:32:07	0:29:56	5:10:10	0:31:01	1:02:02	5:10:10
		Ta	0:33:00	0:32:05	0:31:04	0:29:54	0:29:50	0:31:02	0:31:08	0:30:04	0:32:07	0:29:56				
	Rematado de las bridas formar los cordones de soldadura.	To	0:48:00	0:47:05	0:46:04	0:47:54	0:48:38	0:46:34	0:45:58	0:47:04	0:48:47	0:47:21	7:53:25	0:47:21	1:34:41	7:06:04
		Ta	0:48:00	0:47:05	0:46:04	0:47:54	0:48:38	0:46:34	0:45:58	0:47:04	0:48:47	0:47:21				
Total												1:18:22	2:36:43	12:16:14		


Nota: Los datos tomados en amarillos se dan debido a que el puente-grúa se esta ocupando en otro proceso y los operarios deben esperar hasta que este disponible.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
E	Traslado de refuerzos en cada sección de unión del monopolo.	To	0:00:30	0:00:30	0:00:34	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:27	0:00:28	0:00:30	0:00:28	0:04:57	0:00:30	0:00:30	0:02:29
		Ta	0:00:30	0:00:30	0:00:34	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:27	0:00:28	0:00:30	0:00:28				
	Ubicación de refuerzos en la brida y octógono.	To	0:02:30	0:01:40	0:01:50	0:02:25	0:02:18	0:02:24	0:02:28	0:02:40	0:01:44	0:01:55	0:21:54	0:02:11	0:35:02	2:37:41
		Ta	0:03:00	0:02:10	0:02:24	0:02:58	0:02:46	0:02:53	0:02:55	0:03:08	0:02:14	0:02:23				
	Suelda de refuerzos.	To	0:02:15	0:02:25	0:02:23	0:02:33	0:02:32	0:02:30	0:02:21	0:02:19	0:02:20	0:02:32	0:24:10	0:02:25	0:38:40	2:54:00
		Ta	0:05:15	0:04:35	0:04:47	0:05:31	0:05:18	0:05:23	0:05:16	0:05:27	0:04:34	0:04:55				
Total												0:05:06	1:14:12	5:34:09		

Nota: Los resaltados en amarillo son tiempos que se tuvo que esperar la disponibilidad del puente grúa.

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de rematado de octógonos A, B, C, D, E.

Hoja maestra de suelda de instalación de accesorios

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
Operación:	Instalación de accesorios.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Accesorios instalados.
Operarios:	4 Operarios: 4 Soldadores
Máquinas	Suealdas MIG-MAG.
Fecha:	18/10/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de en posiciones forzadas pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido, deslumbramiento y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.	
CICLO DE TRABAJO: Culminado el rematado de refuerzos, octógonos y bridas y con el monopolo vertical se proceden a ensamblar los accesorios que se clasifican en los siguientes, soporte de escalera y escalerilla, soporte de baliza y soporte de para-rayo, al igual que los refuerzos estos van soldados en las caras de los octógonos, culminada estas tareas se realiza unas perforaciones de desfogue para que el material del galvanizado se drene por estos agujeros, y también se perfora las ventanas las cuales son opcionales dependiendo del cliente, después se procede a una limpieza general de rebabas y realizar a una inspección visual de tintas penetrantes a los cordones de soldadura y finalmente se traslada el elemento acopio de producto terminado donde se genera la lista de empaque para envío a galvanizar.	
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
A3: Solicitud de cortadora Plasma: El operario se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la plasma, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada al área de suelda. Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para solicitar la plasma. Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de ensamblaje.	Repetitivos
B3: Preparación de Plasma: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina. Inicia: Cuando el Operario toma las plasma Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.	Repetitivos
C3-4: Instalación de soportes de escalera y escalerilla: Trasladar los soportes al área de ensamblaje, después se procede a colocarlos en las caras de los octógonos de acuerdo a planos, finalmente se sueldan a lo largo e todo el monopolo, estos soporte van en 3 de las 8 caras del octógono. Inicia: Cuando se trasladan los soportes, Termina: Se sueldan los soportes	Repetitivos
D3-4: Instalación de soportes de Baliza y Para-rayo: Trasladar los soportes al área de ensamblaje, después se procede a colocarlos en el tramo final del monopolo de acuerdo a planos, finalmente se sueldan. Inicia: Cuando se trasladan los soportes, Termina: Se sueldan los soportes	Repetitivos
E6: Corte de desfogue y ventana*: Finalmente y con ayuda del plasma se cortan los desfogues en algunas secciones del monopolo, estas no tiene una posición fija, a su vez se cortan que las ventanas que como se menciona anteriormente son opcionales, finalmente se realiza una limpieza general de todo el monopolo. Inicia: Traslado de plasma hacia área de suelda. Termina: Limpieza general de todo el monopolo.	Repetitivos
F6: Envío a galvanizar: Finalmente se realiza una prueba de tintas penetrantes a los cordones de soldadura, si estos cumple con los parámetros el monopolo es separado en segmentos y enviado al acopio de producto terminado donde se genera la lista de empaque para posteriormente enviarlo al servicio externo de galvanizado. Inicia: Se realiza la inspección de tintas penetrantes. Termina: Envío al servicio externo de galvanizado.	Repetitivos

Resumen de tiempos de Colocación de Accesorios

	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
A	-	-	-	0:06:06
B	-	-	-	0:02:54
C	5:51:57	5:51:57	5:51:57	-
D	0:10:50	0:10:50	00:10:50	-
E	1:07:38	1:07:38	1:07:38	-
F	1:10:00	1:10:00	1:10:00	-
Total	7:10:25	7:10:25	8:20:25	0:09:00

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de instalación de accesorios A, B, C, D, E, F.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El Operario se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar Plasma de corte.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la plasma y se trasládala a lugar de suelda	To	0:01:06	0:01:08	0:01:06	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:05	0:01:06	0:01:05	0:01:08	0:10:57	0:01:06
		Ta	0:06:07	0:06:09	0:06:04	0:06:09	0:06:05	0:06:02	0:06:04	0:06:07	0:06:07	0:06:06		
Total												0:06:06		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Se verifica y conecta el plasma a alimentación energética	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar compresor.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la válvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:02:54	0:02:52	0:02:51	0:02:57	0:02:57	0:02:52	0:02:53	0:02:53	0:02:53	0:02:55		
Total												0:02:54		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
C3	Traslado de soportes de escaleras y escalerillas a área de ensamblaje.	To	0:00:18	0:00:12	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:03:11	0:00:19	0:00:19	0:00:19
		Ta	0:00:18	0:00:12	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0:00:20				
	Colocar los soportes en una de las caras del octógono.	To	0:05:10	0:07:11	0:06:09	0:05:10	0:07:29	0:05:20	0:05:19	0:06:02	0:07:01	0:06:55	1:01:46	0:06:11	0:37:04	3:05:18
		Ta	0:05:28	0:07:23	0:06:31	0:05:31	0:07:47	0:05:42	0:05:38	0:06:21	0:07:21	0:07:15				
	Soldar los soporte.	To	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07	0:50:03	0:05:00	0:30:02	2:30:09
		Ta	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07				
	Girar el octógono y repetir las dos tareas anteriores.	To	0:03:43	0:04:59	0:03:58	0:03:55	0:04:03	0:04:02	0:03:55	0:03:57	0:04:00	0:03:48	0:40:20	0:04:02	0:08:04	0:08:04
		Ta	0:07:46	0:11:21	0:07:59	0:09:05	0:09:01	0:09:54	0:07:57	0:08:30	0:09:55	0:08:55				
	Total												0:15:32	1:15:28	5:43:50	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo	
D 3	Traslado de soportes de Baliza y Pararrayo a área de ensamblaje.	To	0:00:08	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:01:01	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:08	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:06			
	Colocar los soportes en una de las caras del monopolo.	To	0:02:10	0:02:11	0:02:09	0:02:10	0:02:29	0:02:20	0:02:19	0:02:02	0:02:01	0:02:55	0:22:46	0:02:17	0:09:06
		Ta	0:02:18	0:02:16	0:02:14	0:02:17	0:02:35	0:02:26	0:02:26	0:02:08	0:02:06	0:03:01			
	Soldar los soporte.	To	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24	0:03:59	0:00:24	0:01:36
		Ta	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24			
Total												0:02:47	0:10:48		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo	
E 2	Corte de desfogues para galvanizado.	To	0:00:30	0:00:24	0:00:22	0:00:22	0:00:27	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24	0:04:02	0:00:24	0:04:02
		Ta	0:00:30	0:00:24	0:00:22	0:00:22	0:00:27	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24			
	Corte de ventanas	To	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07	0:50:03	0:05:00	0:20:01
		Ta	0:04:33	0:06:46	0:04:23	0:05:32	0:05:25	0:06:16	0:04:26	0:04:56	0:06:17	0:05:31			
	Limpieza genera de los monopolos	To	0:43:43	0:44:59	0:41:58	0:45:55	0:44:03	0:42:02	0:43:55	0:41:57	0:44:00	0:43:48	7:16:20	0:43:38	0:43:38
		Ta	0:48:16	0:51:45	0:46:21	0:51:27	0:49:28	0:48:18	0:48:21	0:46:53	0:50:17	0:49:19			
Total												0:49:03	1:07:41		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo	
F	Realizar la prueba de tintas penetrantes a los cordones de soldadura.	To	0:30:30	0:29:24	0:30:22	0:28:22	0:29:27	0:31:24	0:31:24	0:29:23	0:30:22	0:29:24	5:00:02	0:30:00	0:30:00
		Ta	0:30:30	0:29:24	0:30:22	0:28:22	0:29:27	0:31:24	0:31:24	0:29:23	0:30:22	0:29:24			
	Desajustar los pernos y separar los segmentos.	To	0:02:10	0:01:51	0:02:09	0:02:10	0:01:49	0:01:50	0:01:59	0:02:02	0:02:01	0:01:55	0:19:56	0:02:00	0:07:58
		Ta	0:32:40	0:31:15	0:32:31	0:30:32	0:31:16	0:33:14	0:33:23	0:31:25	0:32:23	0:31:19			
	Trasladar los segmentos con el montacargas al acopio de producto terminado.	To	0:03:54	0:03:59	0:04:08	0:04:05	0:04:03	0:04:02	0:03:55	0:03:57	0:04:00	0:03:58	0:40:01	0:04:00	0:20:00
		Ta	0:36:34	0:35:14	0:36:39	0:34:37	0:35:19	0:37:16	0:37:18	0:35:22	0:36:23	0:35:17			
Total												0:36:00	0:57:59		

Resumen de tiempos por tipo de actividad y piezas


Estudio de Tiempos por Actividades y Piezas											
Embridado	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	Total
T					2989						2989
I											0
A											0
D			11333								11333
O				5400	1310						6710
Total		0	11333	5400	4299	0	0	0	0	0	21032
Rematado	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
T					149						149
I											0
A											0
D			8595		9461						18056
O				44179	10440						54619
Total			8595	44179	20050			0	0	0	72824

Anexo 11

Estudio de tiempos y Movimientos de Pintado de Elementos

Resúmenes

Distancia recorrida.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Pintado	Área de carga y Descarga Área de Pintado	153,25	
		Área de carga y Descarga	72,95
		Área de Pintado	95,65
			22,1
		Total	343,95
	Área de Pintado Producto terminado		29
		Área de Pintado	172,65
		Producto terminado	80
			202,75
			6,25
	Total-Total	834,6	

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
Operación: Pintado de elementos Tipo de Operación: Manual/Mecánicos Sección: Área de pintado Producto: Monopolo Peso de MP: Galones Presentación MP: Galones de Pintura Sintetica, Washprime y Tiñer Operarios: 2 Operarios: 2 Pintores Máquinas: Pistolas de Pintura. Fecha: 10/08/2015 Analista: Iván Alvarez Especificaciones de Calidad: Lista de empaque, Orden de Trabajo, Procedimiento de pintura, especificaciones del fabricante.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, debido al uso de agentes químicos como pintura, se usa epp adecuado para este factor de riesgo.	
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que los monopolo son receptados del proceso de galvanizado, posteriormente se realiza el control de calidad respectivo, cumplida esta actividad se traslada los elementos para ser pintados, se pinta y se realiza un control final del pintado de los elementos y se los envía a aopio de producto terminado.	
ELEMENTOS DEL CICLO	
A4: Solicitud de Pistola para pintura, pintura sintética, tiñer y Wash-prime: El pintor primero se traslada a la bodega de pintura que se encuentra en el exterior y solicita la pistola de pintura y la materia prima necesaria para realizar el trabajo, posteriormente lleva estos recursos al área de pintado. Inicia: Cuando El pintor se traslada a la bodega de pintura que se encuentra en el exterior . Termina: Cuando lleva la pistola, la pintura, el Wash-prime y el tiñer al área de pintado.	Misceláneos
B3: Inspección de de elementos Galvanizados: El supervisor de calidad realiza la recepción de los elementos galvanizados, bajandolos con la ayuda del montacargas y se les procede a realizar la inspección de adherencia, en caso de que no cumpla con las especificaciones requeridas se reenvía al servicio de galvanizado y se levanta la no conformidad, caso contrario cuando cumple inmediatamente se los traslada al área de pintura. Inicia: Cuando el ayudante realiza la recepción de los elementos galvanizados. Termina: Cuando se trasladan los elementos al área de pintura o se los reenvía al proceso de galvanizado.	Repetitivos
B1: Preparación de pintura: Con la pintura en el área de pintado se procede a realizar la mezcla que se requiere de acuerdo a las especificaciones del fabricante comenzando por el washprime y luego la pintura sintetica, por ultimo se pone las mezclas en las pistolas. Inicia: Cuando se procede a realizar la mezcla que se requiere de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Termina: Cuando se pone las mezclas en las pistolas.	
C4: Calibración de Pistola: Después de poner la pintura o el adherente en la pistola se procede a calibrar la máquina verificando presión de salida, pulverizado y volumen. Inicia: Calibración de máquina Termina: Calibración de máquina.	Misceláneos

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
343,95	1	344
490,65	1	491
Total		835
Perdidas		110%
Total-Total		918,06

Hoja maestra de pintado de elementos

<p>D2: Limpieza de superficies: Cuando los elementos estén en el área de pintado lo primero que realizamos es la limpieza de la superficie de los elementos, verificando que este libre de polvo, agua u otros elementos que generen inconvenientes en la adherencia de la pintura.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza trasladarse a la boga de materia prima interna.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan las partes a la matriz de ensamblaje.</p>	Repetitivos
<p>E4: Aplicación de adherente: Con la pistola calibrada se procede a la aplicación del adherente a la superficie de los elementos de acuerdo a las especificaciones del fabricante, una vez cubierta toda la superficie del elemento se deja sacar y se realiza la limpieza de las pistolas.</p> <p>Inicia: Con la aplicación del adherente a toda la superficie de los elementos.</p> <p>Termina: Cuando se deja sacar el elemento y se realiza la limpieza de las pistolas.</p>	Repetitivos
<p>F4: Colocar pintura sintética color humo blanco: Con las pistolas libres de residuos del adherente se procede a llenar el tanque con la pintura previamente mezclada con tñer de acuerdo a la especificaciones de fabricante, después se procede a calibrar la pistola ahora para pintura y finalmente se aplica a toda la superficie del elemento.</p> <p>Inicia: Cuando se llena el tanque con la pintura previamente mezclada con tñer.</p> <p>Termina: Cuando se aplica la pintura a toda la superficie del elemento.</p>	Repetitivos
<p>G4: Inspección de adherencia: Primero se deja que se seque por completo la pintura y luego se procede a realizar la prueba de adherencia recomendada por el fabricante, con el fin de identificar si la pintura con los requisitos de calidad solicitados por el cliente, en caso de que no cumpla con los requisitos se realiza nuevamente el proceso de pintura, en caso de que cumpla se trasladan los elementos al acopio de producto terminado con ayuda de montacargas.</p> <p>Inicia: Se deja que se seque por completo la pintura.</p> <p>Termina: Cuando procede trasladar los elementos al acopio de producto terminado con ayuda de montacargas.</p>	Repetitivos

Estudio de Tiempos de Pintado.				
	Pintores	Inspector	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	3	-	-
A	0:06:56	-	-	0:06:56
B	-	1:29:29	1:29:29	-
C	-	0:02:08	-	0:02:08
D	-	0:50:00	0:50:00	-
E	2:28:54	-	2:28:54	-
F	1:53:36	-	1:53:36	-
G	1:01:47	-	1:01:47	-
		Total	7:43:46	0:09:04

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de pintado de elementos A, B, C, D, E, F, G, H.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El pintor se traslada a la bodega externa de pintura.	To	0:01:37	0:01:38	0:01:35	0:01:34	0:01:37	0:01:35	0:01:37	0:01:34	0:01:35	0:01:33	0:15:55	0:01:35
		Ta	0:01:37	0:01:38	0:01:35	0:01:34	0:01:37	0:01:35	0:01:37	0:01:34	0:01:35	0:01:33		
	Solicitar pistola de pintura y pintura.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:06:35	0:06:34	0:06:29	0:06:34	0:06:35	0:06:31	0:06:34	0:06:31	0:06:32	0:06:29		
	Toma la pistola y la pintura y trasladarla a lugar de pintado	To	0:00:21	0:00:22	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:03:58	0:00:24
		Ta	0:06:56	0:06:56	0:06:55	0:06:59	0:06:59	0:06:54	0:06:56	0:06:57	0:06:57	0:06:53		
Total												0:06:56		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Bajar los elementos galvanizados con ayuda de montacargas.	To	1:01:18	1:00:20	1:07:19	1:05:22	0:58:21	0:59:18	1:13:19	1:00:21	1:03:20	1:08:22	10:37:20	1:03:44
		Ta	1:01:18	1:00:20	1:07:19	1:05:22	0:58:21	0:59:18	1:13:19	1:00:21	1:03:20	1:08:22		
	Trasladarlos a acopio de producto galvanizado.	To	0:05:17	0:06:14	0:05:14	0:04:15	0:05:16	0:05:13	0:04:17	0:06:15	0:04:14	0:05:14	0:51:29	0:05:09
		Ta	1:06:35	1:06:34	1:12:33	1:09:37	1:03:37	1:04:31	1:17:36	1:06:36	1:07:34	1:13:36		
Total												1:08:53		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Realizar las mezcla de pintura o washprime en diferentes tachos	To	0:03:18	0:03:20	0:03:19	0:03:22	0:03:21	0:03:18	0:03:19	0:03:21	0:03:20	0:03:22	0:33:20	0:03:20
		Ta	0:03:18	0:03:20	0:03:19	0:03:22	0:03:21	0:03:18	0:03:19	0:03:21	0:03:20	0:03:22		
	Colocar la mezcla en pistolas.	To	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:15	0:01:16	0:01:13	0:01:17	0:01:15	0:01:14	0:01:14	0:12:29	0:01:15
		Ta	0:04:35	0:04:34	0:04:33	0:04:37	0:04:37	0:04:31	0:04:36	0:04:36	0:04:34	0:04:36		
Total												0:04:35		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C	Regulación de salida, pulverizado y volumen de pintura.	To	0:02:03	0:02:22	0:02:15	0:02:12	0:01:58	0:01:52	0:02:21	0:02:13	0:01:55	0:02:14	0:21:25	0:02:08
		Ta	0:02:03	0:02:22	0:02:15	0:02:12	0:01:58	0:01:52	0:02:21	0:02:13	0:01:55	0:02:14		
Total												0:02:08		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo	
D3	Limpieza de superficie a pintar, libre de humedad, polvo, limalla y otros factores que no favorezcan a la adherencia.	To	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08	1:40:00	0:10:00	0:50:00
		Ta	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08			
Total												0:10:00	0:50:00		

Nota: Los datos tomados en amarillos se dan debido a que el puente-grúa se esta ocupando en otro proceso y los operarios deben esperar hasta que este este disponible.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
E	Aplicación de adherente	To	0:30:00	0:31:05	0:29:47	0:31:04	0:30:03	0:28:47	0:31:02	0:31:04	0:03:55	0:31:02	4:37:49	0:27:47	0:27:47	2:18:54
		Ta	0:30:00	0:31:05	0:29:47	0:31:04	0:30:03	0:28:47	0:31:02	0:31:04	0:03:55	0:31:02				
	Dejar Secar.	To	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08	1:40:00	0:10:00	0:10:00	0:10:00
		Ta	0:40:00	0:41:10	0:39:51	0:40:58	0:39:53	0:38:49	0:42:00	0:40:08	0:14:50	0:40:10				
Total												0:37:47	0:37:47	2:28:54		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F1 y 2	Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha	To	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00	0:20:05	0:02:01
		Ta	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00		
	Operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:29	0:02:31	0:02:30	0:02:24	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:25	0:02:35	0:02:31		
	Se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:59	0:02:58	0:03:02	0:02:52	0:03:13	0:03:08	0:02:55	0:02:57	0:03:01	0:03:02		
Total												0:03:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Corte de refuerzos. 15mm	To	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	3:00:00	0:18:00
		Ta	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00		
Total												0:18:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	72 refuerzos	
H2	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Toma de palanca para sacar el elemento cortado	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:12	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:57	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:18	0:00:14	0:00:17	0:00:23	0:00:17	0:00:12	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:15			
	Sacar los refuerzos cortados	To	0:00:31	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:40	0:00:39	0:00:29	0:00:31	0:05:38	0:00:34	0:40:34
		Ta	0:00:49	0:00:42	0:00:50	0:00:57	0:00:53	0:00:49	0:00:55	0:00:53	0:00:44	0:00:46			
Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:01:09	0:00:59	0:01:04	0:00:57	0:01:00	0:00:55	0:01:06	0:00:51	0:01:03	0:01:01	0:10:05	0:01:00	0:14:07	
	Ta	0:01:58	0:01:41	0:01:54	0:01:54	0:01:53	0:01:44	0:02:01	0:01:44	0:01:47	0:01:47				
Total												0:01:50		0:54:57	

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y pieza

Resumen de Tiempos por Actividades y Pieza											
Pintado	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	Total
T	-	1545	-	-	-	-	3054	-	-	-	4599
I	-	-	-	-	-	-	653	-	-	-	653
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	3823		3000	600	1560	-	-	-	-	8983
O	-	-	-	-	8335	5256	-	-	-	-	13591
Total	-	5368	0	3000	8935	6816	3707	-	-	-	27826

Anexo 12

Estudio de tiempos y movimientos escalerillas


Resúmenes

Distancia recorrida.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Ángulos	Bodega-Cizalla	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	18,22
			13,48
			21,87
			3,79
			-
		Acopia Mp-Cizalla	1,82
		Total	59,18
Parantes	Cizalla-Taladro Vertical	Cizalla-Acopia de Parantes	1,5
		Acopia de Parantes-Acopia de paranteas a avellanar	5,18
			14,98
			15,92
			19,33
			0,3
		Acopia de parantes a avellanar-Taladro Vertical	0,67
	0,35		
	Sub-Total	58,23	
	Taladro Vertical-Matriz de ensamblaje	Taladro Vertical-Acopia parantes avellanados	0,67
			0,35
		Acopia parantes avellanados-Acopia de parantes a soldar	0,37
			13,22
			5,5
			2,81
Acopia de parantes a soldar-Matriz de ensamblaje.		0,54	
Sub-Total		23,46	
Total	81,69		

Travesaños	Cizalla-Matriz de ensamblaje	Cizalla-Acopia de Travesaños	0,23
		Acopia de Travesaños-Acopia de Travesaños a Soldar	3,65
		Total	3,88
Segmento	Matriz de ensamblaje-acopia de producto terminado	Matriz de ensamblaje-acopia a galvanizar	1,86
			0,7
			2,77
			17,4
			40,74
			42,4
			6,7
		Sub-Total	112,57
Total	112,57		
Total-Total		257,32	

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
59,18	2	118,36
81,69	10	816,9
3,88	5	19,4
112,57	1	112,57
Total		1067
Número de Escalerillas		2
Total		2134,46
Perdidas		110%
Total - Total		2347,9

Hoja maestra corte y perforado de ángulos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Perforación de Ángulos y Corte de Varilla.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Escalera para personal	
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m y 12 Kg por cada varilla de 6m.	
Presentación MP:	10 unidades de ángulo de acero estructural L40x3 y longitud 6m y 2 Varillas de 3/4" y 6m de longitud.	
Operarios:	Operarios: 2 Cizallador y 1 Ayudante	
Máquinas	2Cizalla semiautomática, Montacargas y Cama con rodillos.	
Fecha:	15/4/2016	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO:		
El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cizalla procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos y varillas a lugar de acopio para corte y perforado finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
A 1 y 4: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la cizalla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.	A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación y el montacargas para el traslado de las varillas y ángulos.	Misceláneos
Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla.	Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.	
Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina y se dispone a trasladarse a la bodega de mp exterior.	Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas.	
B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas.		Misceláneos
Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas. Termina: Cuando el montacarguista enciende el montacargas.		
C 2 y 4 : Colocar Angulo en área de acopio para corte y perforado: El montacargas y el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar los ángulos y llevarlos al área de acopio para corte y perforado, finalmente colocan el ángulo en lugar de acopio después se regresa a traer el resto de mph.		Repetitivos
Inicia: Cuando el montacargas y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior. Termina: Cuando el Montacargas y el Ayudante colocan el ángulo en el área de acopio para corte y perforación.		

<p>D 1 Y 2: Colocar materia prima en máquina Cizalladora ángulos para Corte y perforación: Cargar el Angulo y colocarlo de forma manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el Angulo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el ángulo en la Cizalla para ser cortado y perforado.</p>	<p>D3: Colocar materia prima en máquina Cizalladora, anglos para corte: Cargar el Angulo y colocarlo de forma manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el Angulo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el ángulo para ser cortado.</p>	Repetitivos
<p>E 1 y 2: Corte de Parantes: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para perforación.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para perforación</p>	<p>E 3: Corte de Travesaños: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de varilla de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los peldaños para suelda</p>	Repetitivos
<p>F1 y 2: Colocar ángulo para perforación: Después de trasladar los parantes, se procede a colocar el elemento en la máquina cizalla con la ayuda de camas con rodantes.</p> <p>Inicia: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p> <p>Termina: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p>	Corte de Travesaños	Repetitivos
<p>G2:Calibración de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzón de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la perforación.</p> <p>Termina: Cuando realiza el cambio de punzón.</p>	Corte de Travesaños	Misceláneos
<p>H1 y 2: Perforación de ángulos: Con la máquina calibrada y los elementos en la máquina se realiza las perforaciones, cuando se termina de perforar se traslada los elementos al acopio de avellanado.</p> <p>Inicia: Cuando se realiza las perforaciones</p> <p>Termina: Cuando traslada los eventos al avellanado.</p>	<p>H3: Colocar nuevo ángulo : Después de cortar el ángulo el operario sube la siguiente ángulo a cortar hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicia: Cuando se toma el nuevo ángulo.</p> <p>Termina: Cuando se colocan el ángulo en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p>	Repetitivos
<p>I 1 y 2: Colocar nuevo ángulo: Después de trasladar los elementos para avellanado, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente ángulo cizalla para realizar la actividades anteriores.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan ala copio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente ángulo para cortar.</p>		Repetitivos
<p>J 1 y 3: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>		Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al aperario.</p>		

Resumen de Corte y Perforado de Ángulos

Parantes	Cizalla 1	Ayudante	Cizalla 2	Montcarguista 2	Repetitivo 1	Repetitivo 2	Misceláneos
Actividad	1	2	3	4	-	-	-
A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	-	-	0:05:00
B	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	-	-	0:01:10
C	-	0:02:47	0:01:07	-	0:02:47	0:01:07	-
D	0:00:38	0:00:38	-	-	0:00:38	-	-
	-	0:00:18	0:00:18	-	-	0:00:18	-
E	0:03:38	-	0:06:04	-	0:03:38	0:06:04	-
F	0:00:14	0:00:14	-	-	0:00:14	-	-
G	-	-	-	-	-	-	0:01:00
H	0:05:58	0:0:5:58	-	-	0:05:58	-	-
I	0:00:10	0:00:10	-	-	0:00:10	-	-
	-	-	0:00:10	-	-	0:00:10	-
J	0:00:00	-	-	0:00:00	-	-	0:01:15
Total Travesaño				0:00:00	0:13:25	0:07:39	0:08:25

Travesaño	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:02:00	0:05:00	-	0:05:00
B	0:02:22	0:02:22	0:02:22	-
G	0:00:31	0:00:31	0:00:31	-
H	0:06:45	0:00:00	0:06:45	-
I	0:02:09	-	0:00:00	0:02:09
Total Travesaño	0:09:38	0:02:53	0:09:38	0:07:09
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de ángulos A, B, C, D, E, F, G, H, I.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:32	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:34	0:05:18	0:00:32
		Ta	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:32	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:34		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:20	0:01:18	0:01:22	0:01:23	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:21	0:01:20	0:01:22	0:13:14	0:01:19
		Ta	0:01:53	0:01:50	0:01:52	0:01:55	0:01:45	0:01:50	0:01:49	0:01:51	0:01:51	0:01:56		
Total												0:01:51		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El montacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Realizar la inspección de seguridad.	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encendido de montacargas.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
C 2-4	Tanto el montacargas como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:35	0:00:32	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:33	0:05:20	0:00:32
		Ta	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:35	0:00:32	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:33		
	Carga los ángulos. (28 ángulos)	To	0:01:10	0:01:09	0:01:11	0:01:09	0:01:11	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:09	0:01:08	0:11:42	0:01:10
		Ta	0:01:42	0:01:40	0:01:44	0:01:44	0:01:43	0:01:43	0:01:44	0:01:40	0:01:41	0:01:41		
	Traslado de Angulo a lugar de acopio.	To	0:00:50	0:00:49	0:00:51	0:00:50	0:00:48	0:00:52	0:00:52	0:00:49	0:00:51	0:00:52	0:08:24	0:00:50
		Ta	0:02:32	0:02:29	0:02:35	0:02:34	0:02:31	0:02:35	0:02:36	0:02:29	0:02:32	0:02:33		
	Colocar Angulo en lugar de acopio.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:16	0:00:18	0:02:23	0:00:14
		Ta	0:02:47	0:02:41	0:02:47	0:02:48	0:02:46	0:02:50	0:02:49	0:02:42	0:02:48	0:02:51		
Total													0:02:47	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento
D 1-2	Carga de 1 Angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de Angulo a máquina cizalla.	To	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:40	0:00:04	0:00:08
		Ta	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13			
	Colocar Angulo o en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	0:00:14
		Ta	0:00:20	0:00:17	0:00:18	0:00:20	0:00:17	0:00:20	0:00:17	0:00:18	0:00:19	0:00:21			
Total													0:00:19	0:00:37	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento
D 3	Carga de 1 Angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:08
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de Angulo a máquina cizalla.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:31	0:00:03	0:00:03
		Ta	0:00:11	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:12			
	Colocar Angulo o en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	0:00:07
		Ta	0:00:19	0:00:16	0:00:19	0:00:19	0:00:15	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:20			
Total													0:00:18	0:00:18	

Nota: se espera hasta que el ayudante ponga el ángulo en la otra cizalla.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
E 1-2	Calibración de Cizalla para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de ángulos, para igualar longitud a 6m.	To	0:01:18	0:01:16	0:01:14	0:01:15	0:01:14	0:01:13	0:01:14	0:01:16	0:01:15	0:01:17	0:12:32	0:01:15	0:02:30
		Ta	0:02:18	0:02:17	0:02:12	0:02:13	0:02:09	0:02:10	0:02:16	0:02:20	0:02:16	0:02:17			
	Traslado de elementos cortados para perforación.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:41	0:00:04	0:00:08
		Ta	0:02:23	0:02:21	0:02:15	0:02:16	0:02:13	0:02:15	0:02:21	0:02:25	0:02:20	0:02:20			
Total												0:02:19	0:03:39		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
E3	Calibración de Cizalla para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	60
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de ángulos.(12 por ángulo)	To	0:04:55	0:05:05	0:04:54	0:05:02	0:04:58	0:04:55	0:05:04	0:05:06	0:04:49	0:05:07	0:49:55	0:05:00	0:05:00
		Ta	0:05:55	0:06:06	0:05:52	0:06:00	0:05:53	0:05:52	0:06:06	0:06:10	0:05:50	0:06:07			
	Traslado de elementos cortados para suelda. (12 Travesaños)	To	0:00:04	0:00:03	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:05	0:00:42	0:00:04	0:00:04
		Ta	0:05:59	0:06:09	0:05:58	0:06:05	0:05:57	0:05:57	0:06:10	0:06:13	0:05:53	0:06:12			
Total												0:06:04	0:05:04		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmentos	
F 1 y 2	Colocan el ángulo en área para perforado	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	14
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08			
Total												0:00:07	14		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Calibración de Cizalla y cambio de punzón para perforación de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05	0:10:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05		
Total												0:01:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
H 1-2	Tomar elementos cortados e introducirlos en la máquina.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Realizar perforación de elementos.	To	0:02:20	0:03:22	0:02:18	0:02:18	0:02:19	0:02:20	0:02:19	0:02:21	0:02:22	0:02:20	0:24:19	0:02:26	0:04:52
		Ta	0:02:28	0:03:31	0:02:26	0:02:25	0:02:26	0:02:26	0:02:26	0:02:28	0:02:28	0:02:28			
	Traslado de elementos perforados para avellanado.	To	0:00:27	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:27	0:00:25	0:00:24	0:00:24	0:00:26	0:04:17	0:00:26	0:00:51
		Ta	0:02:55	0:03:58	0:02:51	0:02:51	0:02:52	0:02:53	0:02:51	0:02:52	0:02:52	0:02:54			
Total												0:02:59	0:05:58		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I 1-2	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06		
	Colocan el nuevo ángulo.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:03	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:14	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:11	0:00:08	0:00:07	0:00:12		
Total												0:00:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I 3	Traslado del operario a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06		
	Colocan el ángulo nuevo en la máquina cizalla.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:03	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:14	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:11	0:00:08	0:00:07	0:00:12		
Total												0:00:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J 1-3	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte como de perforación en una carretilla.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:32	0:00:03
		Ta	0:01:03	0:01:05	0:01:02	0:01:02	0:00:58	0:00:59	0:01:04	0:01:07	0:01:05	0:01:03		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:12	0:02:00	0:00:12
		Ta	0:01:17	0:01:18	0:01:15	0:01:12	0:01:08	0:01:11	0:01:15	0:01:19	0:01:18	0:01:15		
Total												0:01:15		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
Operación:	Avellanado de agujeros.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos.
Sección:	Planta de Producción.
Producto:	Escalera para cable.
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m.
Operarios:	1 Ayudante.
Máquinas	Taladro Vertical.
Turno:	1*
Fecha:	04/12/2016
Analista:	Iván Alvarez.
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.	
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.	
ELEMENTOS DEL CICLO	
Estudio N°1	I2: Traslado a máquina: Después de colocar el nuevo ángulo, el ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.
Estudio N°1	J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.
	TIPO DE ELEMENTO
	Misceláneos
	Misceláneos

Estudio N°1	K2: Avellanado de Agujeros: El ayudante sube el ángulo a una cama con rodillos, una vez que este en la cama se empuja las pieza para avellanar los agujeros y finalmente colocar el ángulo en acopio para inspección. Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical. Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.	Repetitivos
Estudio N°2	L2: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra. Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados. Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.	Repetitivos

Resumen de tiempos de Avellanado de Agujeros.				
	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
I	-	-	-	0:00:38
J	-	-	-	0:00:32
K	-	0:05:06	0:05:06	-
L	-	0:01:30	0:01:30	
Total	0:00:00	0:06:36	0:06:36	0:01:10
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros I, J, K, L


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2	Traslado del ayudante a taladro vertical.	To	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:06:15	0:00:38
	Ta	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40			
Total												0:00:38		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
J2	Busqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
Total												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
	Subir el ángulo en cama con rodillos.	To	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:18	0:02:49	0:00:17	0:00:34
		Ta	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:18			
K	Empujar el elemento y avellanar los agujeros.	To	0:02:10	0:02:02	0:02:02	0:02:00	0:01:59	0:01:58	0:01:57	0:01:53	0:02:04	0:02:05	0:20:10	0:02:01	0:04:02
		Ta	0:02:27	0:02:21	0:02:20	0:02:15	0:02:14	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:22	0:02:23			
	Colocar ángulos avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:13	0:00:17	0:00:16	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:16	0:02:27	0:00:15	0:00:29
		Ta	0:02:40	0:02:38	0:02:36	0:02:28	0:02:27	0:02:30	0:02:27	0:02:23	0:02:38	0:02:39			
Total												0:02:33	0:05:05		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
	Tomar elementos cortados y perforados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
L	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:00:40
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para acopio de suelda.	To	0:00:20	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:18	0:03:03	0:00:18	0:00:37
		Ta	0:00:48	0:00:47	0:00:43	0:00:44	0:00:44	0:00:44	0:00:45	0:00:48	0:00:46	0:00:46			
Total												0:00:46	0:01:31		

Hoja maestra de suelda de elementos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Suelda de elementos.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos.	
Sección:	Planta de Producción.	
Producto:	Escalera para cables.	
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m.	
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante.	
Máquinas	Esmeril y Suelda eléctrica.	
Fecha:	04/07/2016	
Analista:	Iván Alvarez.	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.	
CONDICIONES DE TRABAJO:		
<p>El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido y en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.</p>		
CICLO DE TRABAJO:		
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda eléctrica, después se traslada al área de soldadura donde el ayudante coloca las piezas a ser soldadas en la matriz y se procede a soldar y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para enviar a galvanizar los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N° 1 y 2	<p>A3: Solicitud de Suelda Eléctrica: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda eléctrica, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje. Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para solicitar la suelda eléctrica. Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de ensamblaje.</p>	Misceláneos
	<p>B3: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera,; primero se coloca la maza de la suelda en la cama de ensamblaje con el fin de producir el arco eléctrico, segundo se coloca el electrodo que se solicito de acuerdo a especificaciones recomendadas, tercero se conecta la suelda a la alimentación eléctrica y finalmente se calibra voltaje y amperaje. Inicia: Cuando el Soldador coloca la maza en la matriz de ensamblaje. Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.</p>	Misceláneos

<p>H3-4: Colocar elementos en matriz de ensamblaje: Con los elementos en cortados, perforados y avellanados se proceden a colocarlos con en la cama de ensamblaje esto lo realiza tanto el ayudante como el soldador.</p> <p>Inicia: Cuando se toman los elementos.</p> <p>Termina: Se los coloca en cama de ensamblaje.</p>	Repetitivos	
<p>-----</p>	<p>I3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	Repetitivos
<p>J4: Inspección de escalerillas: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p>	Repetitivos	

Resumen de tiempos de Suelda de Elementos				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	5	6	-	-
A	-	-	-	0:05:16
B	-	0:00:00	-	0:01:29
H	0:01:42	0:01:42	0:01:42	-
I	0:13:53	0:13:53	0:13:53	-
J	0:00:58	0:00:58	0:00:58	-
Total	0:16:33	0:16:33	0:16:33	0:06:45

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de los elementos A, B, H, I, J.

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
A5	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda eléctrica.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la suelda y se trasladala a lugar de suelda.	To	0:00:16	0:00:18	0:00:15	0:00:18	0:00:15	0:00:14	0:00:18	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:02:39	0:00:16
		Ta	0:05:17	0:05:19	0:05:13	0:05:22	0:05:16	0:05:12	0:05:17	0:05:16	0:05:16	0:05:14		
Total													0:05:16	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
B5	Colocar maza en matriz de ensamblaje.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05		
	Colocar el electrodo en porta-electrodos.	To	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:38	0:00:04
		Ta	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:10	0:00:11	0:00:09		
	Conectar la suelda a alimentación energética	To	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:00:11	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:19	0:00:22	0:00:18	0:00:17	0:00:21	0:00:18	0:00:23	0:00:19	0:00:21	0:00:20		
Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
	Ta	0:01:28	0:01:32	0:01:28	0:01:25	0:01:30	0:01:27	0:01:32	0:01:27	0:01:31	0:01:28			
Total													0:01:29	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
H5-6	Toma los parantes uno a uno.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:52	0:00:05	0:00:10	
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05				
	Colocarla en matriz de ensamblaje. (se colcan 2)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:20	
		Ta	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:14	0:00:15				
	Toma los peldaños uno a uno.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:36
		Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02				
Colocarla en matriz de ensamblaje. (se colcan 12)	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:36	
	Ta	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:04					
Total													0:00:20	0:01:43		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I5	Se sueldan los elementos para formar la escalera, se sueldan 12 peldaños y 2 parantes.	To	0:12:00	0:11:05	0:13:04	0:14:04	0:11:03	0:10:02	0:10:02	0:12:04	0:13:05	0:13:02	1:59:31	0:11:57
	Ta	0:12:00	0:11:05	0:13:04	0:14:04	0:11:03	0:10:02	0:10:02	0:12:04	0:13:05	0:13:02			
	Sacar y trasladar los elementos para inspección con ayuda de tecla móvil	To	0:01:58	0:01:56	0:01:54	0:02:00	0:01:58	0:01:56	0:01:57	0:01:57	0:01:57	0:01:48	0:19:21	0:01:56
	Ta	0:13:58	0:13:01	0:14:58	0:16:04	0:13:01	0:11:58	0:11:59	0:14:01	0:15:02	0:14:50			
Total												0:13:53		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	Escalerillas	
J5	Con ayuda de un flexómetro se inspecciona las medidas de las escaleras.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:00:06	0:00:06
	Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02					
J5-4	Con ayuda de montacargas se traslada las escaleras para acopio a galvanizar. (se traslada en paquetes de 10)	To	0:04:16	0:04:15	0:04:19	0:04:11	0:04:22	0:04:11	0:04:17	0:04:13	0:04:15	0:04:13	0:42:32	0:04:15	0:00:26	0:00:51
	Ta	0:05:16	0:05:20	0:05:23	0:05:15	0:05:25	0:05:13	0:05:19	0:05:17	0:05:20	0:05:15					
Total												0:05:18	0:00:32	0:00:57		

Resumen de tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por Actividades y Piezas.												
Parante	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	Total
T	-	-	83	8	8	-	-	52	5	-	36	192
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40
A	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14
D	-	-	70	30	60	14	-	14	5	64	14	271
O	-	-	-	-	150	-	-	292	-	242	-	684
Total	-	-	167	38	218	14	0	358	10	306	90	1201

805

Segmento	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
T	-	-	-	-	-	-	-	-	116	51	167
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
D	-	-	-	-	-	-	-	102	-	-	102
O	-	-	-	-	-	-	-	-	717	-	717
Total	-	-	-	-	-	-	-	102	833	58	993

Anexo 13

Estudio de tiempos y movimientos de escaleras.


Distancia recorrida.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Ángulos	Bodega-Cizalla	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	18,68
			12,84
			23,52
			3,9
			0,8
		Sub-Total	59,74
		Acopia Mp-Cizalla	5
	Sub-Total	5	
	Total	64,74	
Parantes	Cizalla-Taladro Vertical	Cizalla-Acopia de Parantes	1,5
		Acopia de Parantes-Acopia de parantes a avellanar	5,18
			14,98
			15,92
			19,33
		0,3	
	Acopia de parantes a avellanar-Taladro Vertical	0,67	
		0,35	
	Sub-Total	58,23	
	Taladro Vertical-Matriz de ensamblaje	Taladro Vertical-Acopia parantes avellanados	0,67
			0,35
		Acopia parantes avellanados-Acopia de parantes a soldar	0,37
			13,22
		Acopia de parantes a soldar-Matriz de ensamblaje.	5,5
2,81			
Sub-Total	23,46		
Total	81,69		
Peldaños	Cizalla-Matriz de ensamblaje	Cizalla-Acopia de Peldaños	0,23
		Acopia de Travesaños a Soldar-Matriz de ensamblaje	3,65
		Total	3,88

Segmento	Matriz de ensamblaje-acopio de producto terminado	Matriz de ensamblaje-acopio a galvanizar	1,86
			0,7
			2,77
			17,4
			40,74
			42,4
			6,7
			Sub-Total
		Total	112,57
Varilla	Bodega-Cizalla	Bodega Exterior-Acopio de Mp.	0,45
			26,92
			15,56
			8,09
			4
			0,5
		Sub-Total	55,52
		Acopio Mp-Cizalla	0,51
Sub-Total	4		
Total	59,52		
Total-Total			322,4

Resúmenes

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
64,74	1	64,74
81,69	10	816,9
3,88	4	15,52
112,57	1	112,57
59,52	1	59,52
Total		1069
Perdidas		110%
Total - Total		1176,2

Hoja maestra de perforación de ángulos y corte de varilla.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Perforación de Ángulos y Corte de Varilla.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Escalera para personal	
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m y 12 Kg por cada varilla de 6m.	
Presentación MP:	10 unidades de ángulo de acero estructural L40x3 y longitud 6m y 2 Varillas de 3/4" y 6m de longitud.	
Operarios:	4 Operarios: 2 Cizallador y 2 Ayudante	
Máquinas	2 Cizalla semiautomática y Cama con rodillos.	
Fecha:	04/08/2016	
Analista:	Iván Alvarez	
Estudio de métodos No	1°	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
<p>CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
<p>CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cizalla procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos y varillas a lugar de acopio para corte y perforado finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1 y 4: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la cizalla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla.</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina y se dispone a trasladarse a la bodega de mp exterior.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación y el montacargas para el traslado de las varillas y ángulos.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas.</p>	Misceláneos
<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas.</p> <p>Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.</p> <p>Termina: Cuando el motacarguista enciende el montacargas.</p>		Misceláneos

<p>C 2 y 4 : Colocar Angulo y varilla en área de acopio para corte y perforado: El montacargas y el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar los ángulos y varillas y llevarlos al área de acopio para corte y perforado, finalmente colocan el ángulo y la varilla en lugar de acopio después se regresa a traer el resto de mp.</p> <p>Inicia: Cuando el montacargas y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior.</p> <p>Termina: Cuando el Montacargas y el Ayudante colocan el ángulo y la varilla en el área de acopio para corte y perforación.</p>	Repetitivos	
<p>D 1 Y 2: Colocar materia prima en máquina Cizalladora ángulos para perforación: Cargar el Angulo y colocarlo de forma manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el Angulo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el ángulo en la Cizalla para ser cortado y perforado.</p>	<p>D3: Colocar materia prima en máquina Cizalladora, varillas para corte: Cargar la varilla y colocarla de forma manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan la varilla.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen la varilla en la Cizalla para ser cortada.</p>	Repetitivos
<p>E 1 y 2: Corte de Parantes: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para perforación.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para perforación.</p>	<p>E 3: Corte de Peldaños: Con la varilla dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de varilla de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los peldaños para suelda.</p>	Repetitivos
<p>F1 y 2: Colocar ángulo para perforación: Después de trasladar los parantes, se procede a colocar el elemento en la máquina cizalla con la ayuda de camas con rodantes.</p> <p>Inicia: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p> <p>Termina: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p>	Corte de Peldaños	Repetitivos
<p>G2:Calibración de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzón de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la perforación.</p> <p>Termina: Cuando realiza el cambio de punzón.</p>	Corte de Peldaños	Misceláneos
<p>H1 y 2: Perforación de ángulos: Con la máquina calibrada y los elementos en la máquina se realiza las perforaciones, cuando se termina de perforar se traslada los elementos al acopio de avellanado.</p> <p>Inicia: Cuando se realiza las perforaciones.</p> <p>Termina: Cuando traslada los eventos al avellanado.</p>	<p>H3: Colocar nueva varilla : Después de cortar la varilla el operario sube la siguiente varilla a cortar hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicia: Cuando se toma la nueva varilla.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la varilla en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p>	Repetitivos

I 1 y 2: Colocar nuevo ángulo o varilla: Después de trasladar los elementos para avellanado, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente ángulo cizalla para realizar la actividades anteriores.

Repetitivos

Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan ala copio de materia prima.

Termina: Cuando se suben el siguiente ángulo o varilla para cortar.

J 1 y 3: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.

Misceláneos

Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.

Termina: Cuando se acopia la chatarra .

Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al operario.

Resumen de tiempos de Corte de Varilla y Perforado de Ángulo							
Parantes	Cizalla 1	Ayudante	Cizalla 2	Montcarguista 2	Repetitivo 1	Repetitivo 2	Misceláneos
Actividad	1	2	3	4	-	-	-
A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	-	-	0:05:00
B	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	-	-	0:01:10
C	-	0:01:36	-	0:01:36	0:01:36	0:01:36	-
D	0:00:37	-	0:00:36	-	0:00:37	0:00:36	-
E	0:03:21	0:03:21	0:07:56	-	0:03:21	0:07:56	-
F	0:00:07	0:00:07		-	0:00:07		-
G	-	-	-	-	-	-	0:01:00
H	0:07:50	0:07:50	0:00:10	-	0:07:50	0:00:10	-
I	0:00:10	0:00:10	-	-	0:00:10	-	-
J	0:00:00	-	-	0:00:00	0:00:00	-	0:01:15
Total Travesaño				0:01:36	0:13:41	0:10:18	0:08:25

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso y perforado de ángulos y corte de varillas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:32	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:34	0:05:18	0:00:32
		Ta	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:32	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:34		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:20	0:01:18	0:01:22	0:01:23	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:21	0:01:20	0:01:22	0:13:14	0:01:19
		Ta	0:01:53	0:01:50	0:01:52	0:01:55	0:01:45	0:01:50	0:01:49	0:01:51	0:01:51	0:01:56		
Total												0:01:51		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El montacarguista se traslada al área donde esta estacionado el	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Realizar la inspección de seguridad.	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encendido de montacargas.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedic	5 Segmentos	2 Varilla	2 Parantes	
C 2-4	Tanto el montacargas como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:31	0:00:34	0:00:33	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:33	0:05:27	0:00:33	0:00:07	0:00:13	0:00:13	
		Ta	0:00:31	0:00:34	0:00:33	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:33						
	Carga los ángulos y varillas. (2 Varillas o 10 ángulos)	To	0:01:56	0:01:57	0:01:58	0:01:56	0:01:57	0:01:57	0:01:57	0:01:56	0:01:58	0:01:56	0:01:58	0:19:29	0:01:57	0:00:23	0:00:47	0:00:47
		Ta	0:02:27	0:02:31	0:02:31	0:02:27	0:02:30	0:02:31	0:02:29	0:02:32	0:02:27	0:02:31						
	Traslado de Angulo y varilla a lugar de acopio.	To	0:01:12	0:01:09	0:01:11	0:01:10	0:01:08	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:10	0:01:10	0:01:11	0:11:46	0:01:11	0:00:14	0:00:28	0:00:28
		Ta	0:03:39	0:03:40	0:03:42	0:03:37	0:03:38	0:03:43	0:03:42	0:03:42	0:03:37	0:03:42						
	Colocar Angulo y varilla en lugar de acopio.	To	0:00:19	0:00:20	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:22	0:00:22	0:00:20	0:00:20	0:00:18	0:03:18	0:00:20	0:00:04	0:00:08	0:00:08
		Ta	0:03:58	0:04:00	0:04:03	0:03:55	0:03:57	0:04:02	0:04:04	0:04:04	0:03:57	0:04:00						
	Total													0:04:00	0:00:48	0:01:36	0:01:36	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedic	2 Parantes
D 1-2	Carga de 1 Angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de Angulo a máquina cizalla.	To	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:40	0:00:04	0:00:08
		Ta	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13			
	Colocar Angulo en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	0:00:14
		Ta	0:00:20	0:00:17	0:00:18	0:00:20	0:00:17	0:00:20	0:00:17	0:00:18	0:00:19	0:00:21			
Total													0:00:19	0:00:37	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedic	2 Varillas
D 3	Carga de 1 varilla	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de varilla a máquina cizalla.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:31	0:00:03	0:00:06
		Ta	0:00:11	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:12			
	Colocar varilla en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	0:00:14
		Ta	0:00:19	0:00:16	0:00:19	0:00:19	0:00:15	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:20			
Total													0:00:18	0:00:36	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
E 1-2	Calibración de Cizalla para corte de acuerdo a planos.	To	0:00:54	0:00:51	0:00:53	0:00:54	0:00:52	0:00:54	0:00:52	0:00:51	0:00:52	0:00:52	0:08:45	0:00:53	0:00:53
		Ta	0:00:54	0:00:51	0:00:53	0:00:54	0:00:52	0:00:54	0:00:52	0:00:51	0:00:52	0:00:52			
	Realizar corte de ángulos, para igualar longitud a 6m.	To	0:01:11	0:01:11	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:09	0:01:11	0:01:09	0:01:11	0:01:11	0:11:40	0:01:10	0:02:20
		Ta	0:02:05	0:02:02	0:02:02	0:02:02	0:02:02	0:02:03	0:02:03	0:02:00	0:02:03	0:02:03			
	Traslado de elementos cortados para perforación.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:41	0:00:04	0:00:08
		Ta	0:02:10	0:02:06	0:02:05	0:02:05	0:02:06	0:02:08	0:02:08	0:02:05	0:02:07	0:02:06			
Total												0:02:07	0:03:21		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
E3	Calibración de Cizalla para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de varillas.(10 por varilla)	To	0:03:25	0:03:27	0:03:25	0:03:28	0:03:28	0:03:27	0:03:24	0:03:26	0:03:24	0:03:26	0:34:20	0:03:26	0:06:52
		Ta	0:04:25	0:04:28	0:04:23	0:04:26	0:04:23	0:04:24	0:04:26	0:04:30	0:04:25	0:04:26			
	Traslado de elementos cortados para suelda. (20 peldaños)	To	0:00:04	0:00:03	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:05	0:00:42	0:00:04	0:00:04
		Ta	0:04:29	0:04:31	0:04:29	0:04:31	0:04:27	0:04:29	0:04:30	0:04:33	0:04:28	0:04:31			
Total												0:04:30	0:07:56		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F 1 y 2	Colocan el ángulo en la máquina cizalla	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08		
Total												0:00:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G1	Calibración de Cizalla y cambio de punzón para perforación de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05	0:10:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05		
Total												0:01:00		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
H 1-2	Tomar elementos cortados e introducirlos en la máquina.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Realizar perforación de elementos.	To	0:03:20	0:00:22	0:03:18	0:03:18	0:03:19	0:03:20	0:03:19	0:03:21	0:03:22	0:03:20	0:30:19	0:03:02	0:06:04
		Ta	0:03:28	0:00:31	0:03:26	0:03:25	0:03:26	0:03:26	0:03:26	0:03:28	0:03:28	0:03:28			
	Traslado de elementos perforados para avellanado.	To	0:00:47	0:00:47	0:00:45	0:00:46	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:46	0:07:37	0:00:46	0:01:31
		Ta	0:04:15	0:01:18	0:04:11	0:04:11	0:04:12	0:04:13	0:04:11	0:04:12	0:04:12	0:04:14			
Total												0:03:55	0:07:50		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
H3	Traslado del operario a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06		
	Colocan la varilla nueva en la máquina cizalla.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:03	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:14	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:11	0:00:08	0:00:07	0:00:12		
Total												0:00:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I 1-2	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06		
	Colocan el nuevo ángulo.	To	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:14	0:00:14	0:00:10	0:00:08	0:00:08	0:00:10	0:00:10	0:00:06	0:00:08	0:00:12		
Total												0:00:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J1-3	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte como de perforación en una carretilla.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:32	0:00:03
		Ta	0:01:03	0:01:05	0:01:02	0:01:02	0:00:58	0:00:59	0:01:04	0:01:07	0:01:05	0:01:03		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:12	0:02:00	0:00:12
		Ta	0:01:17	0:01:18	0:01:15	0:01:12	0:01:08	0:01:11	0:01:15	0:01:19	0:01:18	0:01:15		
Total												0:01:15		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

 INSTRUMENTAL INC.	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN									
Operación:	Avellanado de agujeros.									
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos.									
Sección:	Planta de Producción.									
Producto:	Escalera para Hombre.									
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m.									
Operarios:	1 Ayudante.									
Máquinas	Taladro Vertical.									
Turno:	1°									
Fecha:	15/4/2016									
Analista:	Iván Alvarez.									
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.									
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.										
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 40%; text-align: center;">ELEMENTOS DEL CICLO</th> <th style="width: 30%; text-align: center;">TIPO DE ELEMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Estudio N°1</td> <td> I2: Traslado a máquina: Después de colocar el nuevo ángulo, el ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical. </td> <td style="text-align: center; background-color: #92d050;">Misceláneos</td> </tr> <tr> <td></td> <td> J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada. </td> <td style="text-align: center; background-color: #92d050;">Misceláneos</td> </tr> </tbody> </table>			ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO	Estudio N°1	I2: Traslado a máquina: Después de colocar el nuevo ángulo, el ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.	Misceláneos		J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.	Misceláneos
	ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO								
Estudio N°1	I2: Traslado a máquina: Después de colocar el nuevo ángulo, el ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.	Misceláneos								
	J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.	Misceláneos								

Estudio N°1	<p>K2: Avellanado de Agujeros: El ayudante sube el ángulo a una cama con rodillos, una vez que este en la cama se empuja las pieza para avellanar los agujeros y finalmente colocar el ángulo en acopio para inspección.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.</p>	Repetitivos
Estudio N°2	<p>L2: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al arnonio para ser soldados. en caso</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.</p> <p>Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio</p>	Repetitivos

Resumen de tiempos de Avellanado de Agujeros.				
	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
I	-	-	-	0:00:38
J	-	-	-	0:00:32
K	-	0:05:06	0:05:06	-
L	-	0:01:30	0:01:30	-
Total	0:00:00	0:06:36	0:06:36	0:01:10
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros I, J, K, L

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2	Traslado del ayudante a taladro vertical.	To	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:06:15	0:00:38
		Ta	0:00:38	0:00:40	0:00:36	0:00:36	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:00:40		
Total												0:00:38		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
J2	Busqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
Total												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
	Subir el ángulo en cama con rodillos.	To	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:18	0:02:49	0:00:17	0:00:34
		Ta	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:18			
K	Empujar el elemento y avellanar los agujeros.	To	0:02:10	0:02:02	0:02:02	0:02:00	0:01:59	0:01:58	0:01:57	0:01:53	0:02:04	0:02:05	0:20:10	0:02:01	0:04:02
		Ta	0:02:27	0:02:21	0:02:20	0:02:15	0:02:14	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:22	0:02:23			
	Colocar ángulos avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:13	0:00:17	0:00:16	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:16	0:02:27	0:00:15	0:00:29
		Ta	0:02:40	0:02:38	0:02:36	0:02:28	0:02:27	0:02:30	0:02:27	0:02:23	0:02:38	0:02:39			
Total												0:02:33	0:05:05		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
	Tomar elementos cortados y perforados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
L	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:00:40
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para acopio de suelda.	To	0:00:20	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:18	0:03:03	0:00:18	0:00:37
		Ta	0:00:48	0:00:47	0:00:43	0:00:44	0:00:44	0:00:44	0:00:45	0:00:48	0:00:46	0:00:46			
Total												0:00:46	0:01:31		

Hoja maestra de suelda de elementos



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Suelda de elementos.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos.
Sección:	Planta de Producción.
Producto:	Escalera para hombre.
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m.
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante.
Máquinas	Esmeril y Suelda eléctrica.
Fecha:	04/08/2016
Analista:	Iván Alvarez.
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido y en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda eléctrica, después se traslada al área de soldadura donde el ayudante coloca las piezas a ser soldadas en la matriz y se procede a soldar y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para enviar a galvanizar los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N° 1 y 2	A3: Solicitud de Suelda Eléctrica: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda eléctrica, llenando los registros correspondientes, después de Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz	Misceláneos
	B3: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera,; primero se coloca la maza de la suelda Inicia: Cuando el Soldador coloca la maza en la matriz de Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.	Misceláneos

<p>H3-4: Colocar elementos en matriz de ensamblaje: Con los elementos en cortados, perforados y avellanados se proceden a colocarlos con en la cama de ensamblaje esto lo realiza tanto el ayudante como el soldador.</p> <p>Inicia: Cuando se toman los elementos.</p> <p>Termina: Se los coloca en cama de ensamblaje.</p>	Repetitivos	
<p>-----</p>	<p>I3: Suelta de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	Repetitivos
<p>J4: Inspección de escalerillas: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos</p>	Repetitivos	

Resumen de tiempos de Suelta de Elementos				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	5	6	-	-
A	-	-	-	0:05:16
B	-	0:00:00	-	0:01:29
H	0:02:00	0:02:00	0:02:00	-
I	0:13:53	0:13:53	0:13:53	-
J	0:00:32	0:00:32	0:00:32	-
Total	0:16:25	0:16:25	0:16:25	0:06:45

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de los elementos A, B, H, I, J

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A5	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda eléctrica.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la suelda y se trasladala a lugar de suelda.	To	0:00:16	0:00:18	0:00:15	0:00:18	0:00:15	0:00:14	0:00:18	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:02:39	0:00:16
		Ta	0:05:17	0:05:19	0:05:13	0:05:22	0:05:16	0:05:12	0:05:17	0:05:16	0:05:16	0:05:14		
Total												0:05:16		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B5	Colocar maza en matriz de ensamblaje.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05		
	Colocar el electrodo en porta-electrodos.	To	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:38	0:00:04
		Ta	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:10	0:00:11	0:00:09		
	Conectar la suelda a alimentación energética eléctrica.	To	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:00:11	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:19	0:00:22	0:00:18	0:00:17	0:00:21	0:00:18	0:00:23	0:00:19	0:00:21	0:00:20		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:28	0:01:32	0:01:28	0:01:25	0:01:30	0:01:27	0:01:32	0:01:27	0:01:31	0:01:28		
Total												0:01:29		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
H5-6	Toma los parantes uno a uno.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:52	0:00:05	0:00:10
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05			
	Colocarla en matriz de ensamblaje. (se colcan 2)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:20
		Ta	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:14	0:00:15			
	Toma los peldaños uno a uno.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:45
		Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
	Colocarla en matriz de ensamblaje. (se colcan 12)	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:45
		Ta	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:04			
Total												0:00:20	0:02:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I5	Se sueldan los elementos para formar la escalera, se sueldan 12 peldaños y 2 parantes.	To	0:12:00	0:11:05	0:13:04	0:14:04	0:11:03	0:10:02	0:10:02	0:12:04	0:13:05	0:13:02	1:59:31	0:11:57
		Ta	0:12:00	0:11:05	0:13:04	0:14:04	0:11:03	0:10:02	0:10:02	0:12:04	0:13:05	0:13:02		
	Sacar y trasladar los elementos para inspección con ayuda de teclé movable	To	0:01:58	0:01:56	0:01:54	0:02:00	0:01:58	0:01:56	0:01:57	0:01:57	0:01:57	0:01:48	0:19:21	0:01:56
		Ta	0:13:58	0:13:01	0:14:58	0:16:04	0:13:01	0:11:58	0:11:59	0:14:01	0:15:02	0:14:50		
Total												0:13:53		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
J5	Con ayuda de un flexómetro se inspecciona las medidas de las escalerillas.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:00:06
		Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02			
J5-4	Con ayuda de montacargas se traslada las escalerillas para acopio a galvanizar. (se traslada en paquetes de 10)	To	0:04:16	0:04:15	0:04:19	0:04:11	0:04:22	0:04:11	0:04:17	0:04:13	0:04:15	0:04:13	0:42:32	0:04:15	0:00:26
		Ta	0:05:16	0:05:20	0:05:23	0:05:15	0:05:25	0:05:13	0:05:19	0:05:17	0:05:20	0:05:15			
Total												0:05:18	0:00:32		

Resumen de tiempos por tipo de actividad

Resumen de tiempos por Actividades y Piezas												
Parantes	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	Total
T	-	-	41	8	8	-	-	92	5		36	190
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	40
A	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8
D	-	-	46	29	53	7	-	14	5	64	14	232
O	-	-			140		-	364		242	-	746
Total	-	-	95	37	201	7	-	470	10	306	90	1216

Segmento	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		Total
T	-	-	-	-	-	-	-	-	116	26		142
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6		6
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0
D	-	-	-	-	-	-	-	120	-	-		120
O	-	-	-	-	-	-	-	-	717	-		717
Total	-	-	-	-	-	-	-	120	833	32		985

Anexo 14

Estudio de tiempos y movimientos soporte escaleras y escalerillas


Resúmenes

Distancia recorrida.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Ángulos	Bodega-Cizalla		0,62
			18,68
		Bodega Exterior-Acopia de Mp.	12,84
			7,35
			6,61
			0,77
		Sub-Total	46,87
		Acopia Mp-Cizalla	2,65
	Sub-Total	2,65	
	Total	49,52	
Pieza 1	Cizalla-Taladro Vertical	Cizalla-Acopia de Pieza 1	0,2
		Acopia de Pieza 1 - Acopia piezas a avellanar	0,19
		Sub-Total	0,78
	Taladro Vertical-Mesa de trabajo	Taladro Vertical-Acopia de piezas 1 a mesa de trabajo	3,18
			3,41
		Sub-Total	13,18
	Total	13,96	
Pieza 2	Cizalla-Matriz de ensamblaje	Cizalla-Acopia de Pieza 2	0,2
		Acopia de Piezas 2 - Acopia de Piezas a a mesa de trabajo	2,96
			2,26
		Total	5,42
Soporte	Matriz de ensamblaje-acopia de producto terminado	Mesa de trabajo-acopia de soportes	5,65
			0,41
			3,5
		Sub-Total	9,56
		Total	9,56
Total-Total		78,46	

Resumen de Distancias Recorridas

Distancia Total	Número de Movimientos	Total
49,52	1	49,52
13,96	1	13,96
5,42	3	16,26
9,56	1	9,56
Total		89,3
Perdidas		110%
Total - Total		98,2

Hoja maestra perforación de corte y perforado de ángulos.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
---	----------------------------------

Operación:	Corte y perforado de Ángulos
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de Escalera de personal y cable.
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m
Presentación MP:	Ángulos de: L75x6000x6 y L50x6000x6 mm.
Operarios:	2 Operarios: 1 Cizallador y 1 Ayudante.
Máquinas	Cizalla semiautomática y Cama con rodillos.
Turno:	1°
Fecha:	10/12/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:
 El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:
 El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cizalla procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos a lugar de acopio para corte y perforado finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la cizalla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	Misceláneos
<p>A2: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y orden de trabajo.</p>	
<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas. Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas. Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.</p>	Misceláneos
<p>C 1 y 2: Colocar ángulo en área de acopio para corte y/o perforado: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un ángulo y llevarlo al área de acopio para corte y perforado, finalmente colocan el ángulo en lugar de acopio y regresan a traer el resto de ángulos. Inicia: Cuando el Operario y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior. Termina: Cuando el Operario y el Ayudante colocan el ángulo en el área de acopio para corte y perforación.</p>	Repetitivos
<p>D 1 y 2: Colocar ángulo en máquina Cizalladora para corte: Cargar el Angulo, trasladarlo a la máquina cizalla y colocarlo de forma manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido. Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el Angulo. Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el Angulo en la Cizalla para ser cortado y perforado.</p>	Repetitivos

<p>E 1 y 2: Corte de Piezas 1: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para perforación.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para perforación.</p>		Repetitivos
F1: Espera	<p>F2:Calibración de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzón de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la perforación.</p> <p>Termina: Cuando realiza el cambio de punzón.</p>	Misceláneos
<p>G1 y 2: Perforación de ángulos: Con la máquina calibrada y los elementos en la máquina se realiza las perforaciones, cuando se termina de perforar se traslada los elementos al acopio de avellanado.</p> <p>Inicia: Cuando se realiza las perforaciones</p> <p>Termina: Cuando traslada los eventos al avellanado.</p>		Repetitivos
<p>H 1 y 2: Colocar nuevo ángulo: Después de trasladar los elementos para avellanado, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente ángulo a cizalla para realizar la actividades anteriores, una vez que se culmina de cortar y perforar las piezas1 se procede a cortar las piezas2.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente ángulo para cortar.</p>		Repetitivos
<p>I 1 : Corte de Piezas2: Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos, cuando se termina de cortar se realiza la actividad anterior hasta cortar la totalidad de las piezas2 y finalmente trasladarlos para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para soldarlos.</p>		Repetitivos
<p>J1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra.</p>		Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la actividad que este realizando para ayudarle al operario.</p>		

Resumen de tiempos de Corte y Perforado de Ángulos				
60 Piezas 1	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:02:00	0:05:00	-	0:05:00
B	0:01:10	0:01:10	-	0:01:10
C	0:01:07	0:01:07	0:01:07	-
D	0:00:38	0:00:38	0:00:38	-
E	0:12:36	0:12:36	0:12:36	-
F	0:00:00	0:01:00	-	0:01:00
G	0:11:29	0:11:29	0:11:29	-
H	0:01:41	0:01:41	0:01:41	-
J	0:02:09	0:02:09	0:00:00	0:02:09
Total Pieza 1	0:27:31	0:27:31	0:27:31	0:09:19
Ciclo de trabajo				
30 Piezas 2	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:02:00	0:05:00	-	0:05:00
B	0:01:10	0:01:10	-	0:01:10
C	0:01:40	0:01:40	0:01:40	-
D	0:00:56	0:00:56	0:00:56	-
I	0:05:26	0:05:26	0:05:26	-
H	0:00:51	0:00:51	0:00:51	-
J	0:02:09	0:02:09	0:00:00	0:02:09
Total Pieza 2	0:08:53	0:08:53	0:08:53	0:08:19
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de ángulos A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28	0:04:58	0:00:30
		Ta	0:00:30	0:00:32	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:28	0:00:29	0:00:31	0:00:28		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:30	0:01:28	0:01:32	0:01:33	0:01:33	0:01:27	0:01:28	0:01:31	0:01:30	0:01:32		
		Ta	0:02:00	0:02:00	0:01:59	0:02:03	0:02:03	0:02:00	0:01:56	0:02:00	0:02:01	0:02:00		
Total												0:02:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56		
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
B3	El montacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20	
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19			
	Realizar la inspección de seguridad.	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20	
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37			
	Encendido de montacargas.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09			
Total												0:01:10			

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Pieza 1	Pieza 2	
C 2-4	Tanto el montacargas como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:31	0:00:34	0:00:33	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:33	0:05:27	0:00:33	0:00:13	0:00:20
		Ta	0:00:31	0:00:34	0:00:33	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:33				
	Carga los ángulos y varillas. (5 ángulos)	To	0:00:56	0:00:57		0:00:56	0:00:57	0:00:57	0:00:56	0:00:58	0:00:56	0:00:58	0:06:38	0:00:44	0:00:18	0:00:27
		Ta	0:01:27	0:01:31	0:00:33	0:01:27	0:01:30	0:01:31	0:01:29	0:01:32	0:01:27	0:01:31				
	Traslado de ángulos	To	0:01:12	0:01:09	0:01:11	0:01:10	0:01:08	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:10	0:01:11	0:11:46	0:01:11	0:00:28	0:00:42
		Ta	0:02:39	0:02:40	0:01:44	0:02:37	0:02:38	0:02:43	0:02:42	0:02:42	0:02:37	0:02:42				
	Colocar ángulos en lugar de acopio.	To	0:00:19	0:00:20	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:22	0:00:22	0:00:20	0:00:18	0:03:18	0:00:20	0:00:08	0:00:12
		Ta	0:02:58	0:03:00	0:02:05	0:02:55	0:02:57	0:03:02	0:03:04	0:03:04	0:02:57	0:03:00				
Total												0:02:47	0:01:07	0:01:40		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	5 Ángulos	Pieza 1	Pieza 2	
D	Carga de 1 Angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:39	0:00:15	0:00:23
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08					
	Traslado de Angulo a máquina cizalla.	To	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:40	0:00:04	0:00:20	0:00:08	0:00:12
		Ta	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13					
	Colocar Angulo en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	0:00:35	0:00:14	0:00:21
		Ta	0:00:20	0:00:17	0:00:18	0:00:20	0:00:17	0:00:20	0:00:17	0:00:18	0:00:19	0:00:21					
Total												0:00:19	0:01:34	0:00:37	0:00:56		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	60 piezas 1	
E	Ajuste de material para realizar corte.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:02:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de ángulos (40 piezas 1).	To	0:06:51	0:06:05	0:07:22	0:07:32	0:06:47	0:05:55	0:08:04	0:07:22	0:06:36	0:07:27	1:10:01	0:07:00	0:10:30
		Ta	0:07:51	0:07:06	0:08:20	0:08:30	0:07:42	0:06:52	0:09:06	0:08:26	0:07:37	0:08:27			
	Traslado de elementos cortados para perforación.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:07:58	0:07:12	0:08:25	0:08:35	0:07:48	0:06:56	0:09:11	0:08:33	0:07:43	0:08:31			
TOTAL												0:08:06	0:12:36		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F	Calibración de Cizalla y cambio de punzón para perforación de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05	0:10:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05		
Total												0:01:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	60 piezas	
G	Tomar elementos cortados e introducirlos en la máquina.	To	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:42	0:00:04	0:04:00
		Ta	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:04			
	Realizar perforación de elementos.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:08	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:16	0:01:14	0:00:07	0:07:24
		Ta	0:00:11	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:08	0:00:11	0:00:09	0:00:12	0:00:11	0:00:20			
	Traslado de elementos perforados para avellanado.	To	0:00:04	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:03	0:00:48	0:00:05	0:00:05
		Ta	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:12	0:00:16	0:00:15	0:00:18	0:00:18	0:00:23			
Total												0:00:16	0:11:29		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
H	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:05:50	0:00:35
		Ta	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36		
	Colocan el nuevo ángulo en la máquina cizalla.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:00:54	0:00:52	0:00:50	0:00:48	0:00:48	0:00:51	0:00:52	0:00:48	0:00:50	0:00:52		
Total												0:00:51		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	3 Ángulos	
I	Ajuste de material para realizar corte.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:02:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de Piezas 2.(10 piezas)	To	0:00:59	0:01:21	0:00:51	0:01:02	0:01:08	0:01:22	0:01:14	0:01:06	0:00:41	0:01:01	0:10:45	0:01:04	0:03:14
		Ta	0:01:59	0:02:22	0:01:49	0:02:00	0:02:03	0:02:19	0:02:16	0:02:10	0:01:42	0:02:01			
	Traslado de elementos cortados para suelda.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:15	0:00:13	0:00:12	0:02:08	0:00:13	0:00:13
		Ta	0:02:13	0:02:35	0:02:02	0:02:14	0:02:14	0:02:31	0:02:27	0:02:25	0:01:55	0:02:13			
Total												0:02:17	0:05:26		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte como de perforación en una carretilla.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:49	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:45	0:00:46	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:07:46	0:00:47
		Ta	0:01:49	0:01:47	0:01:45	0:01:43	0:01:39	0:01:42	0:01:48	0:01:52	0:01:50	0:01:47		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:03:40	0:00:22
		Ta	0:02:13	0:02:10	0:02:08	0:02:03	0:01:59	0:02:04	0:02:09	0:02:14	0:02:13	0:02:09		
Total												0:02:09		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

 INSTRUMENTAL INC.	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
--	----------------------------------

Operación:	Avellanado de agujeros
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de escalera y escalerilla
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante
Máquinas:	Taladro Vertical.
Turno:	1°
Fecha:	04/12/2016
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N°1	I2: Traslado a máquina: Después de colocar el nuevo ángulo, el ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.	Misceláneos
	J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.	Misceláneos

Estudio N°1	<p>K2: Avellanado de Agujeros: El ayudante sube el ángulo a una cama con rodillos, una vez que este en la cama se empuja la pieza para avellanar los agujeros y finalmente colocar el ángulo en acopio para inspección.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.</p>	Repetitivos
	<p>L2: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados para realizar la inspección de medidas usando un flexometro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas esten de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.</p> <p>Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.</p>	Repetitivos

Resume de tiempos de Avellanado				
20 piezas	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
I	-	-	-	0:00:14
J	-	-	-	0:00:32
K	-	0:19:12	0:19:12	-
L	-	0:10:43	0:10:43	0:00:00
Total	0:00:00	0:29:55	0:29:55	0:00:46
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros I, J, K, L

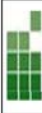
Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2 Traslado del ayudante a taladro vertical.	To	0:00:15	0:00:11	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:18	0:00:14	0:00:13	0:00:10	0:02:24	0:00:14
	Ta	0:00:15	0:00:11	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:18	0:00:14	0:00:13	0:00:10		
Total											0:00:14		

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
Desajuste de mandril.	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
	Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
I2 Búsqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
	Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
	Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
Total											0:00:32		

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Piezas 1	
Subir el ángulo en cama con rodillos.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:48	0:00:05	0:04:48
	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04			
K Empujar el elemento y avellanar los agujeros.	To	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:01:36	0:00:10	0:09:36
	Ta	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13			
Colocar ángulos avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:03	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:48	0:00:05	0:04:48
	Ta	0:00:18	0:00:22	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:00:17	0:00:21	0:00:19			
Total											0:00:19	0:19:12		

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Piezas 1	
Tomar elementos cortados y perforados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:07:18
	Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
L Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:03:19
	Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
Traslado de elementos para acopio de solda.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:56	0:00:06	0:00:06
	Ta	0:00:35	0:00:37	0:00:33	0:00:30	0:00:30	0:00:33	0:00:31	0:00:32	0:00:34	0:00:33			
Total											0:00:33	0:10:43		

Hoja maestra de suelda de soportes de escalera y escalerilla

 INSTRUMENTAL, INC.	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Suelda de soportes de escalera y escalerilla.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte de escalera y escalerilla.	
Presentación MP:	Electrodos	
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante	
Máquinas	Suelda MIG-MAG	
Turno:	1°	
Fecha:	15/4/2016	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante se traslada a la bodega interna y solicita el esmeril con disco de desbaste, después se mueve al área de suelda y toma las piezas a soldar y comienza a biselarlas, mientras que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda MIG-MAG, después se procede a la suelda y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para soldar en el monopoio y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO	
Estudio N° 1 y 2	A6: Solicitud de Suelda MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje. Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda. Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de ensamblaje.	Misceláneos
	B6: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la válvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteado con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se regula el voltaje y amperaje y finalmente se regula la salida del alambre de suelda. Inicia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica. Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.	Misceláneos

<p>H3: Solicitud de amoladora: Una vez que los elementos son dejados en el área de suelda, el ayudante procede a trasladarse a la bodega de materia prima interna y solicita el esmeril junto al disco de desbaste.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la boga de materia prima interna.</p> <p>Termina: Cuando se traslada área de biselado.</p>	Misceláneos
<p>I3: Colocación de elementos en matriz de ensamblaje: Cuando los elementos están en el área de la matriz de ensamblaje se procede a tomar las piezas para realizar el biselado de las superficies que van a ser soldadas y finalmente se colocan las piezas en la matriz de ensamblaje .</p> <p>Inicia: Cuando se procede a tomar las piezas para limpiarlas.</p> <p>Termina: Cuando se coloca las piezas en la matriz de ensamblaje.</p>	Repetitivos
<p>-----</p> <p>J3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	Repetitivos
<p>K3: Inspección de soportes: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, se realiza un estudio de tintas penetrantes, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a soldar al monopolio.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p>	Repetitivos

Resumen de tiempos de Suelda				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	3	4	-	-
A	-	0:09:01	-	0:09:01
B	-	0:04:35	-	0:04:35
H	-	0:03:06	-	0:03:06
I	0:42:07	0:42:07	0:42:07	-
J	1:02:27	1:02:27	1:02:27	-
K	0:06:28	0:06:28	0:06:28	-
Total	1:51:02	1:51:02	1:51:02	0:16:42

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de los elementos A, B, H, I, J, K

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda MIG/MAG.	To	0:06:58	0:06:56	0:06:54	0:07:00	0:06:58	0:06:56	0:06:57	0:06:57	0:06:57	0:06:56	1:09:29	0:06:57
		Ta	0:07:01	0:07:01	0:06:58	0:07:04	0:07:01	0:06:58	0:06:59	0:07:01	0:07:02	0:06:58		
	Toma la suelda y se trasladala a lugar de suelda.	To	0:01:38	0:01:22	0:02:01	0:01:55	0:02:07	0:02:47	0:02:29	0:02:02	0:01:49	0:02:00	0:20:10	0:02:01
		Ta	0:08:39	0:08:23	0:08:59	0:08:59	0:09:08	0:09:45	0:09:28	0:09:03	0:08:51	0:08:58		
Total												0:09:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B 3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética eléctrica.	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la valvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16	
	Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04			
Total												0:04:35		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 Soportes	
H 4	Traslado del ayudante a bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03	0:03:24
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02			
	Solicitar amoladora.	To	0:01:58	0:01:56	0:01:54	0:02:00	0:01:50	0:01:51	0:01:57	0:01:57	0:01:55	0:01:56	0:19:14	0:01:55	0:57:42
		Ta	0:02:01	0:02:01	0:01:58	0:02:04	0:01:53	0:01:53	0:01:59	0:02:01	0:02:00	0:01:58			
	Toma la amoladora y se trasladala al área de trabajo.	To	0:00:58	0:00:55	0:01:03	0:01:05	0:00:57	0:01:01	0:01:00	0:01:02	0:00:55	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:29:48
		Ta	0:02:59	0:02:56	0:03:01	0:03:09	0:02:50	0:02:54	0:02:59	0:03:03	0:02:55	0:02:58			
Colocación de disco de debaste.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:01:49	
	Ta	0:03:08	0:03:05	0:03:08	0:03:14	0:02:58	0:03:00	0:03:06	0:03:10	0:03:02	0:03:06				
Total												0:03:06	1:32:44		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 Soportes	
I3 y 4	Toma las "piezas 1" una a una	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:51	0:00:05	0:05:06
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:05			
	Colocar en tornillo de banco	To	0:00:07	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:09	0:00:08	0:01:05	0:00:07	0:06:30
		Ta	0:00:12	0:00:09	0:00:13	0:00:11	0:00:13	0:00:08	0:00:11	0:00:12	0:00:14	0:00:13			
	Biselado de Piezas	To	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:00:11	0:00:14	0:00:13	0:02:05	0:00:12	0:12:30
		Ta	0:00:24	0:00:20	0:00:23	0:00:23	0:00:28	0:00:22	0:00:24	0:00:23	0:00:28	0:00:26			
	Colocarla en posición. (se colocan 2)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:05:03
		Ta	0:00:34	0:00:31	0:00:32	0:00:33	0:00:37	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:00:37	0:00:36			
	Toma las "piezas 2" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:01:15
		Ta	0:00:37	0:00:33	0:00:35	0:00:35	0:00:40	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:40	0:00:38			
	Colocar en tornillo de banco	To	0:00:07	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:09	0:00:08	0:01:05	0:00:07	0:03:15
		Ta	0:00:44	0:00:38	0:00:42	0:00:41	0:00:48	0:00:39	0:00:41	0:00:44	0:00:49	0:00:46			
	Biselado de Piezas	To	0:00:13	0:00:11	0:00:16	0:00:12	0:00:13	0:00:15	0:00:15	0:00:11	0:00:12	0:00:15	0:02:13	0:00:13	0:06:39
		Ta	0:00:57	0:00:49	0:00:58	0:00:53	0:01:01	0:00:54	0:00:56	0:00:55	0:01:01	0:01:01			
	Colocarla en posición. (se colocan 1)	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:01:49
		Ta	0:01:06	0:00:58	0:01:05	0:00:58	0:01:09	0:01:00	0:01:03	0:01:02	0:01:08	0:01:09			
Total												0:01:04	0:01:04	0:42:07	

Nota: El paso se encontraba obstruido

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 soportes	
J3	Se sueldan las piezas para formar el soporte.	To	0:01:54	0:01:55	0:01:51	0:01:47	0:01:50	0:01:51	0:01:52	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:18:29	0:01:51	0:55:27
		Ta	0:01:54	0:01:55	0:01:51	0:01:47	0:01:50	0:01:51	0:01:52	0:01:50	0:01:49	0:01:50			
	Sacar y trasladar los soportes para	To	0:00:13	0:00:16	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:16	0:00:12	0:00:13	0:00:14	0:00:15	0:02:20	0:00:14	0:07:00
		Ta	0:02:07	0:02:11	0:02:05	0:01:59	0:02:05	0:02:07	0:02:04	0:02:03	0:02:03	0:02:05			
Total												0:02:05	0:02:05	1:02:27	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	30 soportes	
K3	Con ayuda de un flexómetro se	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:05:15
		Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02			
	Se traslada los soportes ensamblar en octógonos.	To	0:00:24	0:00:26	0:00:28	0:00:29	0:00:22	0:00:21	0:00:24	0:00:25	0:00:20	0:00:22	0:04:01	0:00:24	0:01:12
		Ta	0:01:24	0:01:31	0:01:32	0:01:33	0:01:25	0:01:23	0:01:26	0:01:29	0:01:25	0:01:24			
Total												0:01:27	0:01:27	0:06:28	

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por Actividad y Pieza											
Soporte	A	B	C	D	E	F	H	I	J	K	Total
T	-	-	-	-	-	-	-	-	420	72	492
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	316	316
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
D	-	-	-	-	-	-	-	1378	-	-	1378
O	-	-	-	-	-	-	-	1149	3327	-	4476
Total	-	-	-	-	-	-	-	2527	3747	388	6662

Pieza 1	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	Total
T	-	-	35	8	6	-	5	70	-	6	130
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	199	199
A	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8
D	-	-	16	26	120	-	252	31	576	438	1459
O	-	-	-	-	630	-	444	-	576	-	1650
Total	-	-	59	34	756	-	701	101	1152	643	3446

Anexo 15

Estudio de tiempos y movimientos de soportes de antena de microonda.


Resúmenes

Distancia recorrida.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Retasos	Bodega-Plasma	Bodega Exterior-Acopio de Mp.	40,71
			12,3
			6,12
			5,38
		Acopio Mp-Plasma	0,37
			1,78
		Total	66,66
Tubos	Bodega-Tronzadora	Bodega Exterior-Acopio de Mp.	13,42
			1,19
			21,85
			1,65
			11,04
			5,16
		Sub-Total	54,31
		Acopio Mp-Tronzadora	1,5
			0,22
		Sub-Total	1,72
Total	56,03		
Flejes	Plasma-Roladora	Plasma-Acopio de flejes cortados.	1,22
			0,63
		Acopio de flejes cortados-Roladora	4,23
			6,2
			12,01
			5,9
			1,14
			0,24
			1,13
			1,75
	0,17		
	Sub-Total	34,62	
	Roladora-Suelda	Roladora-Acopio de flejes doblados	0,44
		Acopio de flejes doblados - Suelda.	6,4
			4,33
			1,75
		Sub-Total	12,92
Total	47,54		

Placas	Retazos-Oxicorte	Acopio Residuo - Oxicorte	1,14	
			6,92	
			4,12	
		Sub-Total	12,18	
	Oxicorte-Taladro Vertical	Acopio Placas-Acopio Taladro Vertical	Oxicorte-Acopio de	0,37
				15,53
				2,78
				27,64
				8,82
				0,88
				4,13
				1,71
				0,2
			Sub-Total	6,92
		Acopio Taladro Vertical-Taladro Vertical	0,26	
		Taladro Vertical-Acopio de Soportes	8,84	
			4,42	
		Sub-Total	19,14	
	Total	19,4		
Tubos y Polos	Tronzadora-Soldadora	Tronzadora-Acopio de Polos	0,13	
			1,37	
		Sub-Total	1,5	
		Acopio a polos-Suelda		1,85
			4,52	
			20,32	
	Sub-Total	34,89		
Total	36,39			
Soporte	Matriz de ensamblaje-acopio de producto terminado	Mesa de trabajo-acopio de inspección	0,27	
		Sub-Total	0,27	
		acopio de inspección-acopio para galvanizado		5,26
				17
				20,52
				44,77
				36,46
		Sub-Total	131,81	
Total	132,08			
Total-Total		358		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
66,66	1	67
57,75	1	58
56,7	1	57
45,64	1	46
57,39	1	57
132,08	1	132
Total		416
Número de Escaleras		1
Total		416,22
Perdidas		110%
Total-Total		457,84

Hoja maestra de corte y perforado de flejes y platinas.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte y perforado de Flejes y Platinas	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte de Antena Microonda.	
Peso de MP:	Indefinido	
Presentación MP:	Se utiliza retazos de planchas de 6 mm	
Operarios:	4 Operarios: 1 Plasma y Oxicorte, 1 Ayudante y 1 Montacarguista.	
Máquinas	Oxicorte, Montacargas, Plasma y Puente grúa.	
Turno:	1*	
Fecha:	04/11/2016	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO: Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxicorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniería, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp y montacargas, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan la plancha o un retazo al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles o avellanado y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Plasma, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.	A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traslado de la plancha. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.	Misceláneos
-----	B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la valvula de gas, despues de la breve inspección procede a encender el montacargas. Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas. Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.	Misceláneos

<p>C2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>D1 y 2: Colocar plancha en máquina para corte: El montacargas sube la plancha en la cama con rodillos.</p> <p>Inicia: El montacargas comienza a colocar el fleje en la cama con rodillos.</p> <p>Inicia: El montacargas coloca el fleje en la cama con rodillos.</p>	
<p>E1: Preparación de equipo a cortar: La cortadora de plasma cuenta con guías las cuales son ancladas a la cama de soporte de material, este equipo solo se puede cortar en línea recta.</p> <p>Inicia: Cuando se instalan las guías en mesas de corte.</p> <p>Termina: Cuando el anda la guía la mesa de corte</p>	<p style="text-align: center;">Misceláneos</p>
<p>F1 y 2: Trazado de guía para realizar corte: Con la ayuda de tiza para acero y una escuadra se traza en la plancha la guía por donde se va a realizar el corte.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>G1: Corte de flejes: El Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes.</p> <p>Inicia: Cuando la máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>	<p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>H1: Inspección de medidas: Finalizado el corte del fleje el operario se traslada a la cama del corte y con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>	<p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>I1 y 2: Acopio de flejes para dobles o chatarra: Con ayuda de los montacargas se carga y traslada los elementos a copio de roldado.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando el ayudante regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>

<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxicorte: Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	<p style="text-align: center;">Estudio N°2</p>	<p>Repetitivos</p>
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>		<p>Repetitivos</p>
<p>L1: Corte de Placas: Para el corte de placas se debe realizar las actividades anteriores, desde la A-F, de ser necesario, caso contrario se corta en la misma plancha que los flejes. Luego con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>		<p>Repetitivos</p>
<p>M1: Inspección de medidas: Finalizado el corte de las placas el operario se traslada a la cama del corte, toma la palanca para sacar los elementos y proceder a realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexómetro y guantes.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>		<p>Repetitivos</p>
<p>N1: Acopio de placas: Después de realizada la inspección se procede a clasificar las placas y se las coloca en acopio de placas, si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando se los traslada los placas al acopio de placas si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p>		<p>Repetitivos</p>

Resumen de tiempos de Corte y Perforado de Flejes y Platinas.					
4 Flejes y 8 placas	Oxicorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:03:44	0:05:00	-	-	0:05:00
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:10:11		0:10:11	-
D	0:02:56		-	0:02:56	-
E	0:01:49	-	-	-	0:01:49
F	0:02:16		-	0:02:16	-
G	0:01:13		-	0:01:13	-
H	0:04:13		-	0:04:13	-
I	0:02:18		-	0:02:18	-
J	0:01:35		-	0:01:35	-
K	0:03:07		-	0:03:07	-
L	0:04:00		-	0:04:00	-
M	0:09:45		-	0:09:45	-
N	0:00:10		-	0:00:10	-
TOTAL				0:41:44	0:07:59

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de flejes y platinas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:28	0:00:25	0:00:25	0:00:26	0:00:22	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:25	0:00:28	0:04:26	0:00:27
		Ta	0:00:28	0:00:25	0:00:25	0:00:26	0:00:22	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:25	0:00:28		
	Encendido de Plasma	To	0:02:20	0:12:19	0:02:18	0:02:15	0:02:15	0:02:17	0:02:16	0:02:18	0:02:19	0:02:17	0:32:54	0:03:17
		Ta	0:02:48	0:12:44	0:02:43	0:02:41	0:02:37	0:02:44	0:02:46	0:02:48	0:02:44	0:02:45		
Total												0:03:44		

Nota1: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y Montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El montacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Realizar la inspección de seguridad.	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encendido de montacargas.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Nota1: El primer tiempo de calibración varía debido a que aquí es donde se selecciona la las dimensiones, se coloca los topes se selecciona y ajusta la herramienta de corte, mientras que para el resto de tiempos se considera solo ajuste de topes y verificación herramienta de corte.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C2-3	Traslado a Bodega de M.P. Exterior	To	0:01:12	0:01:13	0:01:09	0:01:12	0:01:10	0:01:12	0:01:13	0:01:13	0:01:12	0:01:11	0:11:57	0:01:12
		Ta	0:01:12	0:01:13	0:01:09	0:01:12	0:01:10	0:01:12	0:01:13	0:01:13	0:01:12	0:01:11		
	Cargar las planchas requeridas en montacargas	To	0:08:55	0:08:40	0:08:37	0:07:30	0:07:40	0:06:57	0:06:49	0:08:15	0:09:27	0:07:43	1:20:33	0:08:03
		Ta	0:10:07	0:09:53	0:09:46	0:08:42	0:08:50	0:08:09	0:08:02	0:09:28	0:10:39	0:08:54		
	Traslado de Planchas a acopio de cortadora de plasma	To	0:00:58	0:00:55	0:00:56	0:00:57	0:00:51	0:00:51	0:01:01	0:01:02	0:00:54	0:00:56	0:09:21	0:00:56
		Ta	0:11:05	0:10:48	0:10:42	0:09:39	0:09:41	0:09:00	0:09:03	0:10:30	0:11:33	0:09:50		
Total												0:10:11		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D	Con el montacargas subir la el retaso la cama con rodillos para realizar el corte.	To	0:02:20	0:02:47	0:03:55	0:02:41	0:03:44	0:02:08	0:03:01	0:02:51	0:02:38	0:03:15	0:29:20	0:02:56
		Ta	0:02:20	0:02:47	0:03:55	0:02:41	0:03:44	0:02:08	0:03:01	0:02:51	0:02:38	0:03:15		
Total												0:02:56		

Nota: Los tiempos del traslado y la toma del puente grúa poseen una notorio variación debido a que el equipo se encuentra en diferentes lugar de la planta y se debe esperar la disponibilidad del mismo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E	Anclar guías de cortadora de plasma a cama de soporte.	To	0:01:48	0:01:50	0:01:52	0:01:51	0:01:47	0:01:50	0:01:48	0:01:50	0:01:47	0:01:48	0:18:11	0:01:49
		Ta	0:01:48	0:01:50	0:01:52	0:01:51	0:01:47	0:01:50	0:01:48	0:01:50	0:01:47	0:01:48		
Total												0:01:49		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F 1-2	Trazar las guías por donde se va a realizar los cortes	To	0:02:15	0:02:14	0:02:16	0:02:27	0:02:19	0:02:13	0:02:09	0:02:17	0:02:10	0:02:17	0:22:37	0:02:16
		Ta	0:02:15	0:02:14	0:02:16	0:02:27	0:02:19	0:02:13	0:02:09	0:02:17	0:02:10	0:02:17		
Total												0:02:16		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G1	Cortadora de Plasma	Corte de Flejes	6mm	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:12:10	0:01:13
			Ta	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13		
Total												0:01:13		

Nota: El tiempo es estándar que no se puede modificar, se corta los 4 flejes que se requieren.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes	
H1	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:00:59	0:01:07	0:01:11	0:00:54	0:00:54	0:00:52	0:01:06	0:01:03	0:00:57	0:01:03	0:10:06	0:01:01	0:04:02
		Ta	0:01:12	0:01:17	0:01:22	0:01:05	0:01:05	0:01:00	0:01:16	0:01:11	0:01:08	0:01:14			
Total												0:01:11	0:04:13		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
I 1-2	Carga de los elementos cortados manualmente	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:41
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Traslado de flejes al área de acopio.	To	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:44	0:00:04	0:00:18
		Ta	0:00:18	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:11	0:00:15	0:00:17			
	Regresar a traer el otro fleje cortado.	To	0:00:13	0:00:11	0:00:15	0:00:10	0:00:11	0:00:14	0:00:11	0:00:13	0:00:10	0:00:12	0:02:00	0:00:12	0:00:48
		Ta	0:00:31	0:00:26	0:00:29	0:00:24	0:00:26	0:00:28	0:00:26	0:00:24	0:00:25	0:00:29			
I 3	El montacargas toma los flejes cortados y los traslada acopio para rolado.	To	0:00:33	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:30	0:00:29	0:05:11	0:00:31	0:00:31
		Ta	0:01:04	0:00:58	0:01:00	0:00:57	0:01:00	0:00:59	0:00:55	0:00:53	0:00:55	0:00:58			
Total												0:00:58	0:02:18		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J	Sacar el residuo de la plancha cortada	To	0:01:34	0:01:35	0:01:37	0:01:36	0:01:35	0:01:34	0:01:35	0:01:36	0:01:35	0:01:37	0:15:54	0:01:35
		Ta	0:01:34	0:01:35	0:01:37	0:01:36	0:01:35	0:01:34	0:01:35	0:01:36	0:01:35	0:01:37		
Total												0:02:33		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K	Traslado a lugar de acopio de chatarra.	To	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:09	0:00:07	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:12	0:01:52	0:00:11
		Ta	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:09	0:00:07	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:12		
	Subir la siguiente plancha para corte con ayuda de montacargas.	To	0:02:20	0:02:47	0:03:55	0:02:41	0:03:44	0:02:08	0:03:01	0:02:51	0:02:38	0:03:15	0:29:20	0:02:56
		Ta	0:02:33	0:03:00	0:04:08	0:02:50	0:03:51	0:02:19	0:03:11	0:03:03	0:02:50	0:03:27		
Total												0:03:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
L	Corte de placas	6mm	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00	0:04:00
		Ta	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00		
Total												0:04:00		


Nota: El tiempo es estándar que no se puede modificar, se corta las 20 placas que se requieren.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	20 placas	
M	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:47	0:00:05	0:00:05
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:04			
	Tomar la palanca.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:30	0:00:03	0:00:03
		Ta	0:00:08	0:00:06	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:08	0:00:07	0:00:09	0:00:09	0:00:07			
Sacar la placa cortada	To	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:15	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:12	0:00:18	0:02:36	0:00:16	0:05:12	
	Ta	0:00:23	0:00:23	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:23	0:00:24	0:00:21	0:00:25				
Inspección de medidas del elemento cortado (cada 5 elementos)	To	0:01:09	0:01:07	0:01:11	0:01:04	0:01:02	0:01:03	0:01:06	0:01:05	0:01:12	0:01:03	0:11:02	0:01:06	0:04:25	
	Ta	0:01:14	0:01:11	0:01:16	0:01:10	0:01:06	0:01:08	0:01:09	0:01:10	0:01:18	0:01:07				
Total												0:01:30	0:09:45		

Nota: El tiempo de sacar el elemento es variable debido a que se las placas se encuentran en diferentes posiciones dentro de la plancha de corte y algunas de ellas presentan mayor dificultad al sacarlas.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	20 placas
N	Colocar las placas en carretillas.	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
Total												0:00:10	0:00:10	
Total												0:00:21	0:00:21	

Hoja maestra de doblado de flejes

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Doblado de Flejes		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Soporte de Antena Microonda		
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante		
Máquinas:	Roladora		
Turno:	1°		
Fecha:	6/04/20156		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Montacargas procede a trasladar los flejes cortados a la máquina roladora, para posteriormente y con ayuda de tecla manual subir el fleje e introducirlo en la máquina, se calibra el equipo y se procede a realizar el dobles, finalmente se trasladan los elementos doblados al área de suelda.			
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO	
Estudio N°1	B4: Subir los flejes a maquina roladora: Una vez que los flejes esten al alcance de los operarios estos proceden a tomarlos con el tecla manual. Inicia: Cuando el Ayudante sujeta el fleje con el tecla. Termina: Cuando se introduce el fleje a la máquina.		Misceláneos
	C4: Doble de Flejes: Se calibra la máquina y se procede a doblar flejes, finalmente se los coloca en acopio para inspección. Inicio: Cuando se calibra la máquina. Termina: Cuando el Ayudante coloca las pizzas dobladas para se inspeccionadas.		Misceláneos
	D4: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados y doblados, tomando muestras para realizar la inspección de medidas usando un flexometro, verificando que las medidas tomadas esten de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra. Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados. Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.		Repetitivos

Resumen de tiempo de Dobles de Flejes.					
20 piezas	Doblador	Ayudante	Suelda	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
B4	0:02:07	-	-	0:02:07	-
C4	1:23:40	-	-	1:23:40	-
D4	0:01:25	-	-	0:01:25	0:00:00
Total	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:27:12	0:00:00
Ciclo de trabajo					

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblado de flejes B, C, D.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
B4	Tomar el teclé y trasladarlo al acopio de flejes.	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05	0:00:22
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06			
	Tomar los flejes cortados.	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13	0:00:52
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19			
	Trasladarlos a la máquina roladora	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13	0:00:53
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31			
TOTAL												0:00:32	0:02:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
	Calibrar la máquina.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:02:27	0:00:15	0:00:15	
		Ta	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:16	0:00:15				0:00:15
C	Dobles de flejes con ayuda de teclé.	To	0:20:30	0:21:32	0:22:31	0:19:30	0:18:29	0:18:28	0:20:27	0:22:33	0:21:32	0:20:31	3:26:03	0:20:36	1:22:25
		Ta	0:20:47	0:21:46	0:22:44	0:19:43	0:18:44	0:18:41	0:20:43	0:22:49	0:21:47	0:20:46			
	Sacar los flejes doblados con ayuda de teclé.	To	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:09	0:00:11	0:01:40	0:00:10	0:00:40
		Ta	0:20:59	0:21:56	0:22:55	0:19:52	0:18:53	0:18:51	0:20:51	0:23:00	0:21:56	0:20:57			
	Colocar los elementos doblados en acopio para inspección.	To	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:50	0:00:05	0:00:20
		Ta	0:21:04	0:22:03	0:23:01	0:19:56	0:18:56	0:18:56	0:20:55	0:23:04	0:22:02	0:21:03			
Total												0:21:01	1:23:40		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes	
D	Inspección de medidas con ayuda de flexometro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20			
	Traslado de elementos para suelda con ayuda de montacargas.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:57	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:27	0:00:27	0:00:22	0:00:23	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:28	0:00:27			
Total												0:00:26	0:01:25		

Hoja maestra de avellanado de agujeros



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Avellanado de Agujeros
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de antnas microondas
Operarios:	3 Operarios: 3 Ayudantes
Máquinas	Taladro Vertical
Fecha:	04/05/2016
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectios y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N°1	<p>Ñ: Traslado a máquina: Des pues de colocar las placas en las carretillas se las traslada al taladro vertical.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comenza a trasladarse a la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.</p>	Misceláneos
	<p>O: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante esta en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, finalmente vuelve ajustar el mandril.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.</p>	Misceláneos

Estudio N°1	<p>P: Avellando de Agujeros: Se enciende la máquina y se procede a ingresar las pieza una a una en la maquina para avellanarlas y colocarlas en acopio para inspección.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayuante coloca las piezas avellanadas para se inspeccionadas.</p>	Repetitivos
	<p>Q: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados, tomando muestras para realizar la inspección de medidas usando un flexometro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas esten de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.</p> <p>Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.</p>	Repetitivos

Resumen de tiempos de Avellanado de Agujeros.				
20 piezas	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
Ñ	-	0:00:22	-	0:00:22
O	-	0:00:32	-	0:00:32
P	0:11:34	-	0:11:34	-
Q	0:12:32	-	0:12:32	0:00:00
Total	0:24:06	0:00:54	0:24:06	0:00:54
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros Ñ, O, P, Q.


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
Ñ	Traslado del ayudante con las placas a acopio de taladro vertical.	To	0:00:23	0:00:25	0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:00:24	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:21	0:03:43	0:00:22
		Ta	0:00:23	0:00:25	0:00:24	0:00:22	0:00:21	0:00:24	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:21		
Total												0:00:22		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
O	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
	Búsqueda de broca.	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
TOTAL												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	20 Placas	
P	Subir la placa al taladro vertical.	To	0:00:07	0:00:09	0:00:08	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:08	0:01:09	0:00:07	0:02:18
		Ta	0:00:07	0:00:09	0:00:08	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:08			
	Avellanar los agujeros.	To	0:00:24	0:00:25	0:00:23	0:00:21	0:00:20	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:24	0:00:25	0:03:48	0:00:23	0:07:36
		Ta	0:00:31	0:00:34	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:28	0:00:28	0:00:29	0:00:32	0:00:33			
	Colocar placas avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:50	0:00:05	0:01:40
		Ta	0:00:36	0:00:41	0:00:37	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:32	0:00:33	0:00:38	0:00:39			
Total												0:00:35	0:11:34		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	20 Placas	
Q	Tomar elementos cortados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:02:26
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:06:38
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para suelda.	To	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:09	0:00:08	0:00:10	0:00:12	0:01:44	0:00:10	0:03:28
		Ta	0:00:38	0:00:40	0:00:37	0:00:37	0:00:37	0:00:38	0:00:35	0:00:36	0:00:38	0:00:40			
Total												0:00:38	0:12:32		

Hoja maestra de corte de tubos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte de Tubos	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Polos	
Peso de MP:	40,32 kg por cada tubo de 6m	
Presentación MP:	Tubo de acero estructural L30x3 y longitud 6m.	
Operarios:	2 Operarios: 1 Cortadora de tubo y 1 Ayudante	
Máquinas	Cortadora de tubos Durma y Cama con rodillos.	
Turno:	1°	
Fecha:	04/11/2016	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cortadora procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos a lugar de acopio para corte finalmente se trasladan los elementos cortados al área de solda y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encenderla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.	A2: Solicitud de Materiales y montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación y el montacargas.	Misceláneos
Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla.	Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.	
Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.	Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y orden de trabajo.	Repetitivos
B 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.		
Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.		
Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.		

<p>C 1 y 2: Colocar el tubo en máquina para corte: Cargar el tubo, trasladarlo a la máquina cortadora y colocarlo de forma manual dentro de la maquina con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el tubo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el Angulo en la Cortadora para ser cortado.</p>	Repetitivos
<p>D 1 y 2: Corte de Polos: Con el tubo dentro de la máquina se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para acopio.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de tubo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para acopio.</p>	Repetitivos
<p>E 1 y 2: Colocar nuevo tubo: Después de trasladar los elementos para acopio, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente tubo a la cortadora para realizar la actividades anteriores.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan al copio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente tubo para cortar.</p>	Repetitivos
<p>F 1 y 2: Traslado de polos a suelda: Una ves que se termina de cortar los polos se los traslada a acopio para pintura.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se trasladan al copio para suelda.</p> <p>Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.</p>	Repetitivos
<p>G1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>	Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al operario.</p>	

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de tubos A, B, C, D, E, F, G.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
A1	Traslado a máquina	To	0:00:24	0:00:22	0:00:25	0:00:24	0:00:35	0:00:23	0:00:25	0:00:21	0:00:23	0:00:22	0:04:04	0:00:24	
		Ta	0:00:24	0:00:22	0:00:25	0:00:24	0:00:35	0:00:23	0:00:25	0:00:21	0:00:23	0:00:22			
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:00:50	0:00:48	0:00:52	0:00:51	0:00:50	0:00:52	0:00:48	0:00:52	0:00:50	0:00:52	0:08:25	0:00:50	
		Ta	0:01:14	0:01:10	0:01:17	0:01:15	0:01:25	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:14	Total	0:01:15	
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03	
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03			
	Solicitud de Materiales y Montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57	
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59	Total	0:05:00	
Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores															
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
B2-3	Traslado a Bodega de M.P. Exterior	To	0:00:33	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:30	0:00:29	0:05:11	0:00:31	
		Ta	0:00:33	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:30	0:00:29			
	Carga de tubos en montacargas	To	0:00:55	0:01:04	0:01:07	0:00:55	0:01:02	0:00:57	0:00:59	0:01:05	0:00:57	0:01:03	0:10:04	0:01:00	
		Ta	0:01:28	0:01:36	0:01:38	0:01:28	0:01:36	0:01:28	0:01:28	0:01:34	0:01:27	0:01:32			
Traslado de tubos a acopio de cortadora de tubos	To	0:00:59	0:01:02	0:01:05	0:00:58	0:00:57	0:00:56	0:01:02	0:01:03	0:01:05	0:00:59	0:10:06	0:01:01		
	Ta	0:02:27	0:02:38	0:02:43	0:02:26	0:02:33	0:02:24	0:02:30	0:02:37	0:02:32	0:02:31	Total	0:02:32		
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Tubos	
C	Carga de 1 TUBO	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de tubo a máquina cortadora.	To	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:54	0:00:05	0:00:11
Ta		0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:11	0:00:13	0:00:15	0:00:13				
Colocar tubo en máquina cortadora con ayuda de rodillos.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:01:43	0:00:10	0:00:21	
	Ta	0:00:23	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:23	0:00:23	0:00:24	0:00:23				Total

Resumen de tiempos de Corte de Polos				
Parantes	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:01:15	0:05:00	-	0:05:00
B		0:02:32	0:02:32	-
C		0:00:47	0:00:47	-
D		0:10:26	0:10:26	-
E		0:00:14	0:00:14	-
F		0:00:12	0:00:12	-
G		0:00:38	-	0:00:38
Total	0:17:35	0:05:00	0:14:11	0:05:38
Ciclo de trabajo				


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D1	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:25	0:01:31	0:01:28	0:01:28	0:01:33	0:01:27	0:00:29	0:01:30	0:01:30	0:01:29	0:13:50	0:01:23
		Ta	0:01:25	0:01:31	0:01:28	0:01:28	0:01:33	0:01:27	0:00:29	0:01:30	0:01:30	0:01:29		
	Realizar corte de polos de diferentes medidas.	To	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:32:30	0:03:15
		Ta	0:04:40	0:04:46	0:04:43	0:04:43	0:04:48	0:04:42	0:03:44	0:04:45	0:04:45	0:04:44		
	Traslado de elementos cortados para acopio	To	0:00:08	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:09	0:00:05	0:00:07	0:00:03	0:00:04	0:00:53	0:00:05
		Ta	0:04:48	0:04:50	0:04:48	0:04:48	0:04:51	0:04:51	0:03:49	0:04:52	0:04:48	0:04:48		
TOTAL												0:04:43		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E2	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cortadora.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:37	0:00:04
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03		
	Colocan el nuevo tubo en la máquina cortadora.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:12	0:00:17	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:13		
Total												0:00:14		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F	Traslado de elementos cortados para acopio a pintar.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:14	0:00:11	0:00:00	0:00:12	0:00:11	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:01:52	0:00:12
		Ta	0:00:12	0:00:13	0:00:14	0:00:11	0:00:00	0:00:12	0:00:11	0:00:13	0:00:14	0:00:12		
Total												0:00:12		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G2	Sacar el residuo de la máquina de corte en una carretilla.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:08	0:00:08	0:00:07	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:01:34	0:00:09
		Ta	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:08	0:00:08	0:00:07	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:02:46	0:00:17
		Ta	0:00:29	0:00:27	0:00:25	0:00:23	0:00:22	0:00:22	0:00:28	0:00:27	0:00:30	0:00:27		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:12	0:02:00	0:00:12
		Ta	0:00:43	0:00:40	0:00:38	0:00:33	0:00:32	0:00:34	0:00:39	0:00:39	0:00:43	0:00:39		
Total												0:00:38		

Hoja maestra de suelda de antena microondas.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Suelda de sportes de antena microondas.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte de antena microonda	
Presentación MP:	Electrodos	
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante	
Máquinas	Suelda MIG-MAG	
Turno:	1°	
Fecha:	19/04/2016	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.	
<p>CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.</p>		
<p>CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante se traslada a la bodega interna y solicita el esmeril con disco de desbaste, después se mueve al área de suelda y toma las piezas a soldar y comienza a biselarlas, mientras que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda MIG-MAG, después se procede a la suelda y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para soldar en el monopolo y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A7: Solicitud de Esmeril: El el ayudante procede a trasladarse a la bodega de materia prima interna y solicita el esmeril junto al disco de desbaste, después el ayudante se mueve al área de suelda</p> <p>Incia: Cuando el Ayudante se traslada a la bodega interna para solicitar el esmeril.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el esmeril a la matriz de ensamblaje.</p>	<p>A6: Solicitud de Suelda MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje.</p> <p>Incia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda.</p> <p>Termina: Cuando se traslada la suelda a la matriz de ensamblaje.</p>	Misceláneos

<p>B7: Cambio de Disco en Esmeril: Se procede a desajustar el seguro del esmeril, luego se coloca el disco adecuado para realizar la limpieza, vuelve ajustar el seguro y finalmente enciende la herramienta.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el seguro de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.</p>	<p>B6: Preparación de suelda MIG-MAG: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la válvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteado con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se regula el voltaje y amperaje y finalmente se regula la salida del alambre de suelda.</p> <p>Inicia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica.</p> <p>Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.</p>	<p>Misceláneos</p>
<p>C3: Limpieza de Polos: El ayudante sube el tubo a una mesa de trabajo, se sujeta la pieza con ayuda de un tornillo de banco y se procede a la limpieza y finalmente coloca el tubo en acopio para suelda.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas limpiadas para suelda.</p>		<p>Repetitivos</p>
<p>-----</p>	<p>D3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	<p>Repetitivos</p>
<p>E3: Inspección de soportes: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, se realiza un estudio de tintas penetrantes, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el peor de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se los traslada al acopio para enviar a soldar al monopolo.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el pero de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslado al acopio para enviar a galvanizar.</p>		<p>Repetitivos</p>

Resumen de tiempos de Suelda de elementos.				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Miselaneos
Actividad	3	4	-	-
A	0:07:46	0:04:27	-	0:07:46
B	0:04:39		-	0:04:39
C	0:21:32		0:21:32	-
D	0:22:00		0:22:00	-
E	0:03:12		0:03:12	-
Total	-	-	0:46:44	0:12:25

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de soportes de antena de microondas A, B, D, C, E.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda MIG/MAG.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:03:57	0:03:57	0:03:56	0:46:29	0:04:39
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:04:01	0:04:02	0:03:58		
	Toma la suelda y se trasládala a lugar de suelda	To	0:00:24	0:00:25	0:00:23	0:00:25	0:00:24	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:24	0:00:26	0:04:06	0:00:25
		Ta	0:05:25	0:05:26	0:05:21	0:05:29	0:05:25	0:05:24	0:05:24	0:04:25	0:04:26	0:04:24		
Total												0:05:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A4	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar esmeril y disco de desbaste.	To	0:03:58	0:03:56	0:03:54	0:04:00	0:03:58	0:03:56	0:03:57	0:03:57	0:03:57	0:03:56	0:39:29	0:03:57
		Ta	0:04:01	0:04:01	0:03:58	0:04:04	0:04:01	0:03:58	0:03:59	0:04:01	0:04:02	0:03:58		
	Toma el esmeril y se trasládala a lugar de suelda	To	0:00:28	0:00:25	0:00:28	0:00:29	0:00:27	0:00:29	0:00:25	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:04:29	0:00:27
		Ta	0:04:29	0:04:26	0:04:26	0:04:33	0:04:28	0:04:27	0:04:24	0:04:28	0:04:27	0:04:24		
Total												0:04:27		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética eléctrica	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la válvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
	Total												0:04:35	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Soporte
Tomar los "flejes" uno a uno	To	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:07	0:01:20	0:00:08	0:00:32
	Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:07			
Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:40
	Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:16	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:17			
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:20
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
Colocarla en posición. (se colcan 2)	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:01:04	0:00:06	0:00:51
	Ta	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:07	0:00:09	0:00:09	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:09			
Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:02:31	0:00:15	0:02:01
	Ta	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15			
Tomar los "Tubos" uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:49	0:00:05	0:00:29
	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05			
Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13
	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17			
Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:03:32	0:00:21	0:02:07
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:23			
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44
	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10			
Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18			
Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33
	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09			
Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30
	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19			
Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
Colocarla en posición. (se colcan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32
	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18			
Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32
	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27			
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44
	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10			
Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18			
Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28
	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33			
Total												0:04:38	0:22:00	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	12 tubos y 3 Polos	
C	Subir el polo o tubo a la mesa de trabajo	To	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:37	0:00:04	0:00:56
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03			
	Sujetar la pieza con un tornillo de banco.	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:01:09	0:00:07	0:01:44
		Ta	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:09	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:09			
	Limpieza del elemento.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10	0:17:27
		Ta	0:01:20	0:01:20	0:01:19	0:01:22	0:01:20	0:01:25	0:01:18	0:01:19	0:01:21	0:01:20			
	Colocar el tubo en acopio para suelda.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06	0:01:26
		Ta	0:01:27	0:01:26	0:01:25	0:01:27	0:01:26	0:01:29	0:01:24	0:01:24	0:01:28	0:01:25			
Total												0:01:26	0:21:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 soporte	
E	Con ayuda de un flexómetro se inspecciona las medidas de los soportes.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:02:06
		Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02			
	Con ayuda del montacargas se traslada los soportes a acopio para galvanizar.	To	0:01:06	0:01:05	0:01:08	0:00:08	0:01:09	0:01:05	0:01:06	0:01:07	0:01:05	0:01:07	0:10:06	0:01:06	0:01:06
		Ta	0:02:06	0:02:10	0:02:12	0:01:12	0:02:12	0:02:07	0:02:08	0:02:11	0:02:10	0:02:09			
	Total												0:02:09	0:03:12	

Resumen de tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por Actividades y Piezas.																
Flejes Y Placas	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	Total
T		75	128	6	136		10	66		11		5			208	645
I				80			242					265			398	985
A																0
D		52	558	176				72	95	176		315	10	238	146	1838
O			4945			73					240			456		5714
Total		127	5631	262		73	252	138	95	187	240	585	10	694	752	9182

Anexo 16

Estudio de tiempos y movimientos de antena celulares

Resúmenes

Distancia recorrida Soporte de Anten Celular.				
Piezas	Áreas	Distancia		
Planchas	Bodega-Plasma	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	40,78	
			12,3	
			6,12	
			5,4	
		Sub-Total	64,6	
		Acopia Mp-Plasma	2,89	
	Total	67,49		
Tubos	Bodega-Tronzadora	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	13,43	
			1,19	
			21,85	
			13,65	
			11,05	
		5,16		
	Sub-Total	66,33		
	Acopia Mp-Tronzadora	7,2		
	Total	73,53		
Flejes	Plasma-Roladora	Plasma-Acopia de flejes cortados.	1,23	
			0,65	
		Sub-Total	7,52	
	Acopia de flejes cortados-Roladora		4,24	
			6,21	
			12,01	
			5,9	
			1,14	
			0,24	
		1,76		
		Sub-Total	126	
Roladora-Suelda	Roladora-Soldadura		1,8	
			6,66	
			3,95	
		1,89		
	Sub-Total	14,3		
	Total	147,82		
Placas	Residuo de Plancha - Oxicorte	Acopia Residuo de Plancha - Oxicorte	1,14	
			6,91	
			4,2	
		Sub-Total	12,25	
	Oxicorte-Taladro Vertical	Oxicorte - Acopia de Placas		3,2
				15,53
		Acopia Placas-Taladro Vertical		2,78
				27,64
				13,01
				2,79
				0,19
		2,08		
		Sub-Total	67,22	
	Taladro Vertical - Suelda	Taladro Vertical - Suelda		8,84
				4,78
		5,3		
	Sub-Total	18,92		
	Total	98,39		

Polos	Tronzadora-Acopia Mp	Tronzadora-Acopia de Polos	0,4	
			1,4	
		Sub-Total	16,2	
		Acopia Polos - Acopia Mp	3,67	
			11,16	
			0,36	
			12,62	
			44,77	
			36,45	
		Sub-Total	116,98	
Total		133,18		
Soporte	Matriz de ensamblaje-acopia de producto terminado	acopia de inspección-acopia para galvanizado	0,3	
			5,26	
		17,44		
		20,14		
		44,77		
		36,45		
		7,78		
Total		132,14		
Ángulos	Bodega - Acopia Mp	Bodega - Acopia de MP	0,61	
			18,68	
			16,16	
			22,69	
			4,3	
	Sub-Total	62,44		
	Acopia MP - Cizalla	Acopia MP - Cizalla	0,9	
			0,45	
			Sub-Total	2,7
			Cizalla - Acopia de Parantes	0,44
	Sub-Total	2,68		
	Total-Total		67,82	
	Cizalla - Taladro Vertical	Acopia de parantes - Taladro Vertical	5,62	
			15,84	
			13,78	
20,18				
1,9				
11,7				
6,3				
Sub-Total	75,32			
Taladro Vertical - Suelta	Taladro Vertical - Suelta	8,46		
		12,6		
		1,87		
		Sub-Total	22,93	
Total-Total		98,25		
Total-Total		819		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia	Número de Movimientos	Total
67,49	1	67,49
73,53	1	74
147,82	1	148
98,39	1	98
133,18	1	133
132,14	1	132
67,82	1	68
98,25	1	98
Total		819
Número de Soportes		2
Total		1637,24
Perdidas		110%
Total-Total		1801

Hoja maestra corte y perforado de flejes y platinas



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Corte y perforado de Flejes y Platinas
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de Antena Celular.
Presentación MP:	Se utiliza retazos de planchas de 6 mm
Operarios:	4 Operarios: 1 Plasma y Oxicorte, 1 Ayudante y 1 Montacarguista.
Máquinas	Oxicorte, Montacargas, Plasma y Puente grúa.
Turno:	1°
Fecha:	08/11/2016
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxicorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniera, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp y montacargas, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan la plancha o un retazo al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles o avellanado y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Plasma, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte.</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traslado de la plancha.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.</p>	Misceláneos
<p>-----</p>	<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la valvula de gas, despues de la breve inspección procede a encender el montacargas.</p> <p>Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.</p> <p>Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.</p>	Misceláneos

<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>	Repetitivos	
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina para corte: El montacargas sube la plancha en la cama con rodillos.</p> <p>Inicio: El montacargas comienza a colocar el fleje en la cama con rodillos.</p> <p>Inicio: El montacargas coloca el fleje en la cama con rodillos.</p>	Repetitivos	
<p>E1: Preparación de equipo a cortar: La cortadora de plasma cuenta con guías las cuales son ancladas a la cama de soporte de material, este equipo solo se puede cortar en línea recta.</p> <p>Inicia: Cuando se instalan las guías en mesas de corte.</p> <p>Termina: Cuando se ancla la guía la mesa de corte</p>	Misceláneos	
<p>F 1 y 2: Trazado de guía para realizar corte: Con la ayuda de tiza para acero y una escuadra se traza en la plancha la guía por donde se va a realizar el corte.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>	Repetitivos	
<p>G1: Corte de flejes: El Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes.</p> <p>Inicia: Cuando la máquina comienza a realizar los</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>	-----	Repetitivos
<p>H1: Inspección de medidas: Finalizado el corte del fleje el operario se traslada a la cama del corte y con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>	-----	Repetitivos
<p>I1 y 2: Acopio de flejes para dobles o chatarra: Con ayuda del montacargas se carga y traslada los elementos a copio de roldado.</p>	Repetitivos	
<p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando el ayudante regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p>		

<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxicorte: Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	Estudio N°2	Repetitivos
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>		Repetitivos
<p>L1: Corte de Placas: Para el corte de placas se debe realizar las actividades anteriores, desde la A-F, de ser necesario, caso contrario se corta en la misma plancha que los flejes. Luego con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>		Repetitivos
<p>M1: Inspección de medidas: Finalizado el corte de las placas el operario se traslada a la cama del corte, toma la palanca para sacar los elementos y proceder a realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexómetro y guantes.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>		Repetitivos
<p>N1: Acopio de placas: Después de realizada la inspección se procede a clasificar las placas y se las coloca en acopio de placas, si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando se los traslada los placas al acopio de placas si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p>		Repetitivos

Resumen de tiempos de Corte y Perforado de Flejes y Platinas.					
4 Flejes y 4 placas	Oxicorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:03:44	0:05:00	-	-	0:05:00
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:10:11		0:10:11	-
D	0:06:34		-	0:06:34	-
E	0:01:49	-	-	-	0:01:49
F	0:02:16	-	-	0:02:16	-
G	0:01:13	-	-	0:01:13	-
H	0:04:13	-	-	0:04:13	-
I	0:02:18	-	-	0:02:18	-
J	0:01:35	-	-	0:01:35	-
K	0:03:07	-	-	0:03:07	-
L	0:04:00	-	-	0:04:00	-
M	0:06:37	-	-	0:06:37	-
N	0:00:24	-	-	0:00:24	-
			TOTAL	0:42:28	0:07:59

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de flejes y platinas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A 1	Traslado a máquina	To	0:00:28	0:00:25	0:00:25	0:00:26	0:00:22	0:00:27	0:00:30	0:00:30	###	#####	0:04:26	0:00:27
		Ta	0:00:28	0:00:25	0:00:25	0:00:26	0:00:22	0:00:27	0:00:30	0:00:30	###	#####		
	Encendido de Plasma	To	0:02:20	0:12:19	0:02:18	0:02:15	0:02:15	0:02:17	0:02:16	0:02:18	###	#####	0:32:54	0:03:17
		Ta	0:02:48	0:12:44	0:02:43	0:02:41	0:02:37	0:02:44	0:02:46	0:02:48	###	#####		
Total												0:03:44		

Nota1: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	###	#####	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	###	#####		
	Solicitud de Materiales y Montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	###	#####	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	###	#####		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El montacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	###	#####	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	###	#####		
	Realizar la inspección de seguridad.	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	###	#####	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	###	#####		
	Encendido de montacargas.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	###	#####	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	###	#####		
Total												0:01:10		

Nota1: El primer tiempo de calibración varía debido a que aquí es donde se selecciona la las dimensiones, se coloca los topes se selecciona y ajusta la herramienta de corte, mientras que para el resto de tiempos se considera solo ajuste de topes y verificación herramienta de corte.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C 2-3	Traslado a Bodega de M.P. Exterior	To	0:01:12	0:01:13	0:01:09	0:01:12	0:01:10	0:01:12	0:01:13	0:01:13	###	#####	0:11:57	0:01:12
		Ta	0:01:12	0:01:13	0:01:09	0:01:12	0:01:10	0:01:12	0:01:13	0:01:13	###	#####		
	Cargar las planchas requeridas en montacargas	To	0:08:55	0:08:40	0:08:37	0:07:30	0:07:40	0:06:57	0:06:49	0:08:15	###	#####	1:20:33	0:08:03
		Ta	0:10:07	0:09:53	0:09:46	0:08:42	0:08:50	0:08:09	0:08:02	0:09:28	###	#####		
	Traslado de Planchas a acopio de cortadora de plasma	To	0:00:58	0:00:55	0:00:56	0:00:57	0:00:51	0:00:51	0:01:01	0:01:02	###	#####	0:09:21	0:00:56
		Ta	0:11:05	0:10:48	0:10:42	0:09:39	0:09:41	0:09:00	0:09:03	0:10:30	###	#####		
Total												0:10:11		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D	Con el montacargas subir la el retaso la cama con rodillos para realizar el corte.	To	0:06:20	0:06:47	0:06:55	0:06:52	0:06:21	0:06:16	0:06:36	0:06:22	0:06:38	0:06:29	1:05:36	0:06:34
		Ta	0:06:20	0:06:47	0:06:55	0:06:52	0:06:21	0:06:16	0:06:36	0:06:22	0:06:38	0:06:29		
Total												0:06:34		

Nota: Los tiempos del traslado y la toma del puente grúa poseen una notorio variación debido a que el equipo se encuentra en diferentes lugar de la planta y se debe esperar la disponibilidad del mismo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E	Anclar guías de cortadora de plasma a cama de soporte.	To	0:01:48	0:01:50	0:01:52	0:01:51	0:01:47	0:01:50	0:01:48	0:01:50	0:01:47	0:01:48	0:18:11	0:01:49
		Ta	0:01:48	0:01:50	0:01:52	0:01:51	0:01:47	0:01:50	0:01:48	0:01:50	0:01:47	0:01:48		
Total												0:01:49		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F 1-2	Trazar las guías por donde se va a realizar los cortes	To	0:02:15	0:02:14	0:02:16	0:02:27	0:02:19	0:02:13	0:02:09	0:02:17	0:02:10	0:02:17	0:22:37	0:02:16
		Ta	0:02:15	0:02:14	0:02:16	0:02:27	0:02:19	0:02:13	0:02:09	0:02:17	0:02:10	0:02:17		
Total												0:02:16		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G1	Cortadora de Plasma	Corte de Flejes	6mm	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:12:10	0:01:13
			Ta	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:13		
Total												0:01:13		

Nota: El tiempo es estándar que no se puede modificar, se corta los 4 flejes que se requieren.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes	
H1	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
H1	Inspección de medidas del elemento cortado	To	0:00:59	0:01:07	0:01:11	0:00:54	0:00:54	0:00:52	0:01:06	0:01:03	0:00:57	0:01:03	0:10:06	0:01:01	0:04:02
		Ta	0:01:12	0:01:17	0:01:22	0:01:05	0:01:05	0:01:00	0:01:16	0:01:11	0:01:08	0:01:14			
Total												0:01:11	0:04:13		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
I1-2	Carga de los elementos cortados manualmente	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:41
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Traslado de flejes al área de acopio.	To	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:44	0:00:04	0:00:18
		Ta	0:00:18	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:11	0:00:15	0:00:17			
	Regresar a traer el otro fleje cortado.	To	0:00:13	0:00:11	0:00:15	0:00:10	0:00:11	0:00:14	0:00:11	0:00:13	0:00:10	0:00:12	0:02:00	0:00:12	0:00:48
		Ta	0:00:31	0:00:26	0:00:29	0:00:24	0:00:26	0:00:28	0:00:26	0:00:24	0:00:25	0:00:29			
I3	El montacargas toma los flejes cortados y los traslada acopio para rolado.	To	0:00:33	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:30	0:00:29	0:05:11	0:00:31	0:00:31
		Ta	0:01:04	0:00:58	0:01:00	0:00:57	0:01:00	0:00:59	0:00:55	0:00:53	0:00:55	0:00:58			
Total												0:00:58	0:02:18		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J	Sacar el residuo de la plancha cortada	To	0:01:34	0:01:35	0:01:37	0:01:36	0:01:35	0:01:34	0:01:35	0:01:36	0:01:35	0:01:37	0:15:54	0:01:35
		Ta	0:01:34	0:01:35	0:01:37	0:01:36	0:01:35	0:01:34	0:01:35	0:01:36	0:01:35	0:01:37		
Total												0:01:35		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K	Traslado a lugar de acopio de chatarra.	To	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:09	0:00:07	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:12	0:01:52	0:00:11
		Ta	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:09	0:00:07	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:12		
	Subir la siguiente plancha para corte con ayuda de montacargas.	Ta	0:02:20	0:02:47	0:03:55	0:02:41	0:03:44	0:02:08	0:03:01	0:02:51	0:02:38	0:03:15	0:29:20	0:02:56
		To	0:02:33	0:03:00	0:04:08	0:02:50	0:03:51	0:02:19	0:03:11	0:03:03	0:02:50	0:03:27		
Total												0:03:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
L	Corte de placas	6mm	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:40:00	0:04:00
		Ta	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00	0:04:00		
Total												0:04:00		

Nota: El tiempo es estándar que no se puede modificar, se corta las 20 placas que se requieren.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	8 placas	
M	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:47	0:00:05	0:00:05
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:03	0:00:05	0:00:06	0:00:04			
	Tomar la palanca.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:30	0:00:03	0:00:03
		Ta	0:00:08	0:00:06	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:08	0:00:07	0:00:09	0:00:09	0:00:07			
	Sacar la placa cortada	To	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:15	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:12	0:00:18	0:02:36	0:00:16	0:02:05
		Ta	0:00:23	0:00:23	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:23	0:00:24	0:00:21	0:00:25			
	Inspección de medidas del elemento cortado (cada 5 elementos)	To	0:01:09	0:01:07	0:01:11	0:01:04	0:01:02	0:01:03	0:01:06	0:01:05	0:01:12	0:01:03	0:11:02	0:01:06	0:04:25
		Ta	0:01:14	0:01:11	0:01:16	0:01:10	0:01:06	0:01:08	0:01:09	0:01:10	0:01:18	0:01:07			
Total												0:01:30	0:06:37		

Nota: El tiempo de sacar el elemento es variable debido a que se las placas se encuentran en diferentes posiciones dentro de la plancha de corte y algunas de ellas presentan mayor dificultad al sacarlas.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	8 placas	
N	Colocar las placas en carretillas.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:30	0:00:03	0:00:24
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:02	0:00:03			
Total												0:00:03	0:00:24		

Hoja maestra de doblado de flejes

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
---	----------------------------------

Operación:	Doblado de Flejes
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de Antena Celular
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante
Máquinas:	Roladora
Turno:	1°
Fecha:	7/04/20156
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el Montacargas procede a trasladar los flejes cortados a la máquina roladora, para posteriormente y con ayuda de tecla manual subir el fleje e introducirlo en la máquina, se calibra el equipo y se procede a realizar el dobles, finalmente se trasladan los elementos doblados al área de suelda.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N°1	B4: Subir los flejes a máquina roladora: Una vez que los flejes estén al alcance de los operarios estos proceden a tomarlos con el tecla manual. Inicia: Cuando el Ayudante sujeta el fleje con el tecla. Termina: Cuando se introduce el fleje a la máquina.	Misceláneos
	C4: Doble de Flejes: Se calibra la máquina y se procede a doblar flejes, finalmente se los coloca en acopio para Inicio: Cuando se calibra la máquina. Termina: Cuando el Ayudante coloca las pizas dobladas para se inspeccionadas.	Misceláneos
	D4: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados y doblados, tomando muestras para realizar la inspección de medidas usando un flexometro, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra. Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados. Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.	Repetitivos

Resumen de tiempo de Dobles de Flejes.

	Doblador	Ayudante	Suelda	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
B4	0:02:07	-	-	0:02:07	-
C4	1:23:40	-	-	1:23:40	-
D4	0:01:25	-	-	0:01:25	0:00:00
Total	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:27:12	0:00:00
Ciclo de trabajo					

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblado de flejes B, C, D.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
B	Tomar el teclé y trasladarlo al acopio de flejes.	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05	0:00:22
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06			
	Tomar los flejes cortados.	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13	0:00:52
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19			
	Trasladarlos a la máquina roladora	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13	0:00:53
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31			
TOTAL												0:00:32	0:02:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
	Calibrar la máquina.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:02:27	0:00:15	0:00:15
		Ta	0:00:17	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:15			
	Dobles de flejes con ayuda de teclé.	To	0:20:30	0:21:32	0:22:31	0:19:30	0:18:29	0:18:28	0:20:27	0:22:33	0:21:32	0:20:31	3:26:03	0:20:36	1:22:25
		Ta	0:20:47	0:21:46	0:22:44	0:19:43	0:18:44	0:18:41	0:20:43	0:22:49	0:21:47	0:20:46			
C	Sacar los flejes doblados con ayuda de teclé.	To	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:09	0:00:11	0:01:40	0:00:10	0:00:40
		Ta	0:20:59	0:21:56	0:22:55	0:19:52	0:18:53	0:18:51	0:20:51	0:23:00	0:21:56	0:20:57			
	Colocar los elementos doblados en acopio para inspección.	To	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:50	0:00:05	0:00:20
		Ta	0:21:04	0:22:03	0:23:01	0:19:56	0:18:56	0:18:56	0:20:55	0:23:04	0:22:02	0:21:03			
Total												0:21:01	1:23:40		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 flejes	
D	Inspección de medidas con ayuda de flexometro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20			
	Traslado de elementos para suelda con ayuda de montacargas.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:57	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:27	0:00:27	0:00:22	0:00:23	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:28	0:00:27			
Total												0:00:26	0:01:25		

Hoja maestra de corte de tubos



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Corte de Tubos
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Polos
Peso de MP:	40,32 kg por cada tubo de 6m
Presentación MP:	Tubo de acero estructural L30x3 y longitud 6m.
Operarios:	2 Operarios: 1 Cortadora de tubo y 1 Ayudante
Máquinas	Cortadora de tubos Durma y Cama con rodillos.
Turno:	1°
Fecha:	04/11/2016
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cortadora procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos a lugar de acopio para corte finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encenderla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla.</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación y el montacargas.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y orden de trabajo.</p>	Misceláneos
<p>B 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>		Repetitivos

<p>C 1 y 2: Colocar el tubo en máquina para corte: Cargar el tubo, trasladarlo a la máquina cortadora y colocarlo de forma manual dentro de la maquina con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicia: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el tubo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el Angulo en la Cortadora para ser cortado.</p>	Repetitivos
<p>D 1 y 2: Corte de Polos: Con el tubo dentro de la máquina se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para acopio.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de tubo de acuerdo a</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para acopio.</p>	Repetitivos
<p>E 1 y 2: Colocar nuevo tubo: Después de trasladar los elementos para acopio, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente tubo a la cortadora para realizar la actividades anteriores.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan al copio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente tubo para cortar.</p>	Repetitivos
<p>F 1 y 2: Traslado de polos a suelda: Una ves que se termina de cortar los polos se los traslada a acopio para pintura.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se trasladan al copio para suelda.</p> <p>Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.</p>	Repetitivos
<p>G1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>	Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al operario.</p>	

Resumen de tiempos de Corte de Polos				
Parantes	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:01:15	0:05:00	-	0:05:00
B	0:01:42	0:01:42	-	-
C	0:00:47	0:00:47	-	-
D	0:04:43	0:04:43	-	-
E	0:00:14	0:00:14	-	-
F	0:00:15	0:00:15	-	-
G	0:00:38	-	-	0:00:38
Total		0:05:00	0:07:41	0:05:38
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de tubos A, B, C, D, E, F, G.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:24	0:00:22	0:00:25	0:00:24	0:00:35	0:00:23	0:00:25	0:00:21	0:00:23	0:00:22	0:04:04	0:00:24
		Ta	0:00:24	0:00:22	0:00:25	0:00:24	0:00:35	0:00:23	0:00:25	0:00:21	0:00:23	0:00:22		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:00:50	0:00:48	0:00:52	0:00:51	0:00:50	0:00:52	0:00:48	0:00:52	0:00:50	0:00:52	0:08:25	0:00:50
		Ta	0:01:14	0:01:10	0:01:17	0:01:15	0:01:25	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:13	0:01:14		
Total												0:01:15		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y Montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B 2-3	Traslado a Bodega de M.P. Exterior	To	0:00:33	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:30	0:00:29	0:05:11	0:00:31
		Ta	0:00:33	0:00:32	0:00:31	0:00:33	0:00:34	0:00:31	0:00:29	0:00:29	0:00:30	0:00:29		
	Carga de tubos en montacargas	To	0:00:20	0:00:24	0:00:17	0:00:25	0:00:22	0:00:27	0:00:29	0:00:25	0:00:27	0:00:23	0:03:59	0:00:24
		Ta	0:00:53	0:00:56	0:00:48	0:00:58	0:00:56	0:00:58	0:00:58	0:00:54	0:00:57	0:00:52		
	Traslado de tubos a acopio de cortadora de tubos	To	0:00:49	0:00:47	0:00:45	0:00:48	0:00:47	0:00:46	0:00:45	0:00:48	0:00:45	0:00:49	0:07:49	0:00:47
		Ta	0:01:42	0:01:43	0:01:33	0:01:46	0:01:43	0:01:44	0:01:43	0:01:42	0:01:42	0:01:41		
Total												0:01:42		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Tubos	
C	Carga de 1 TUBO	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de tubo a máquina cortadora.	To	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:00:54	0:00:05	0:00:11
		Ta	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:11	0:00:13	0:00:15	0:00:13			
	Colocar tubo en máquina cortadora con ayuda de rodillos.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:01:43	0:00:10	0:00:21
		Ta	0:00:23	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:21	0:00:26	0:00:23	0:00:23	0:00:24	0:00:23			
Total												0:00:23	0:00:47		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D1	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:25	0:01:31	0:01:28	0:01:28	0:01:33	0:01:27	0:00:29	0:01:30	0:01:30	0:01:29	0:13:50	0:01:23
		Ta	0:01:25	0:01:31	0:01:28	0:01:28	0:01:33	0:01:27	0:00:29	0:01:30	0:01:30	0:01:29		
	Realizar corte de polos de diferentes medidas.	To	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:03:15	0:32:30	0:03:15
		Ta	0:04:40	0:04:46	0:04:43	0:04:43	0:04:48	0:04:42	0:03:44	0:04:45	0:04:45	0:04:44		
	Traslado de elementos cortados para acopio	To	0:00:08	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:09	0:00:05	0:00:07	0:00:03	0:00:04	0:00:53	0:00:05
		Ta	0:04:48	0:04:50	0:04:48	0:04:48	0:04:51	0:04:51	0:03:49	0:04:52	0:04:48	0:04:48		
TOTAL												0:04:43		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E2	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cortadora.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:37	0:00:04
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03		
	Colocan el nuevo tubo en la máquina cortadora.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:09	0:00:09	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:12	0:00:17	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:13		
Total												0:00:14		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F	Traslado de elementos cortados para acopio a pintar.	To	0:00:14	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:02:31	0:00:15
		Ta	0:00:14	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16		
	Total												0:00:15	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G2	Sacar el residuo de la máquina de corte en una carretilla.	To	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:08	0:00:08	0:00:07	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:01:34	0:00:09
		Ta	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:08	0:00:08	0:00:07	0:00:12	0:00:09	0:00:11	0:00:10		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:02:46	0:00:17
		Ta	0:00:29	0:00:27	0:00:25	0:00:23	0:00:22	0:00:22	0:00:28	0:00:27	0:00:30	0:00:27		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:12	0:02:00	0:00:12
		Ta	0:00:43	0:00:40	0:00:38	0:00:33	0:00:32	0:00:34	0:00:39	0:00:39	0:00:43	0:00:39		
Total												0:00:38		

Hoja maestra de corte y perforado de ángulos



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Perforación de Ángulos y Corte de Varilla.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de Antena Celular
Peso de MP:	8,04 kg por cada Angulo de 6m y 12 Kg por cada varilla de 6m.
Presentación MP:	10 unidades de ángulo de acero estructural L40x3 y longitud 6m y 2 Varillas de 3/4" y 6m de longitud.
Operarios:	2 Operarios: 1 Cizallador y 1 Ayudante
Máquinas	Cizalla semiautomática y Cama con rodillos.
Fecha:	04/10/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el operador de la cizalla procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los ángulos y varillas a lugar de acopio para corte y perforado finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A 1 y 4: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la cizalla, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla.</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina y se dispone a trasladarse a la bodega de mp exterior.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación y el montacargas para el traslado de las varillas y ángulos.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas.</p>	<p>Misceláneos</p>

<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas.</p> <p>Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.</p> <p>Termina: Cuando el montacarguista enciende el montacargas.</p>	<p>Misceláneos</p>	
<p>C 2 y 4 : Colocar Angulo en área de acopio para corte y perforado: El montacargas y el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar los ángulos y llevarlos al área de acopio para corte y perforado, finalmente colocan el ángulo en lugar de acopio después se regresa a traer el resto de mp.</p> <p>Inicia: Cuando el montacargas y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior.</p> <p>Termina: Cuando el Montacargas y el Ayudante colocan el ángulo en el área de acopio para corte y perforación.</p>	<p>Repetitivos</p>	
<p>D 1 Y 2: Colocar materia prima en máquina Cizalladora ángulos para Corte y perforación: Cargar el Angulo y colocarlo de forma manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el Angulo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el ángulo en la Cizalla para ser cortado y perforado.</p>	<p>D3: Colocar materia prima en máquina Cizalladora, anglos para corte: Cargar el Angulo y colocarlo de forma manual dentro de la maquina Cizalla con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan el Angulo.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el ángulo para ser cortado.</p>	<p>Repetitivos</p>
<p>E 1 y 2: Corte de Ángulos Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para perforación.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los ángulos para perforación</p>	<p>E3: E 1 y 2: Corte de Ángulo Con el ángulo dentro de la Cizalla se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de varilla de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los peldaños para suelda</p>	<p>Repetitivos</p>
<p>F1 y 2: Colocar ángulo para perforación: Después de trasladar los parantes, se procede a colocar el elemento en la máquina cizalla con la ayuda de camas con rodantes.</p> <p>Inicia: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p> <p>Termina: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p>	<p>F1 y 2: Colocar ángulo para perforación: Después de trasladar los parantes, se procede a colocar el elemento en la máquina cizalla con la ayuda de camas con rodantes.</p> <p>Inicia: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p> <p>Termina: Cuando se colocan los ángulos en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p>	<p>Repetitivos</p>

<p>G2:Calibración de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzón de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la perforación.</p> <p>Termina: Cuando realiza el cambio de punzón.</p>	<p>G2:Calibración de Cizalla: El ayudante calibra y cambia el punzón de la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante calibra la cizalla en la perforación.</p> <p>Termina: Cuando realiza el cambio de punzón.</p>	Misceláneos
<p>-----</p>	<p>H3: Colocar nuevo ángulo : Después de cortar el ángulo el operario sube la siguiente ángulo a cortar hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicia: Cuando se toma el nuevo ángulo</p> <p>Termina: Cuando se colocan el ángulo en la cizalla con ayuda de cama con rodillos.</p>	Repetitivos
<p>I 1 y 2: Colocar nuevo ángulo: Después de trasladar los elementos para avellanado, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente ángulo cizalla para realizar la actividades anteriores.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan ala copio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente ángulo para cortar.</p>		Repetitivos
<p>J 1 y 3: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cizalla, sacar los residuos tanto del corte como de la perforación y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cizalla.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>		Misceláneos
<p>Nota 1: Cada vez que el Cizallador solicita ayuda para subir el siguiente ángulo el ayudante deja la activada que este realizando para ayudarle al operario.</p>		

Resumen de tiempos de Corte de Varilla y Perforado de Ángulo							
	Cizalla 1	Ayudante	Cizalla 2	Montcarguista 2	Repetitivo 1	Repetitivo 2	Misceláneos
Actividad	1	2	3	4	-	-	-
A	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	-	-	0:05:00
B	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	-	-	0:01:10
C	-	0:01:09	-	0:01:09	0:01:09	0:01:09	-
D	0:00:38	0:00:38	-	-	0:00:38	-	-
E	0:02:19	0:02:19	0:02:19	-	0:02:19	0:02:19	-
F	0:00:07	0:00:07	-	-	0:00:07	-	-
G	-	-	-	-	-	-	0:01:00
H	0:28:57	0:28:57	-	-	0:28:57	0:28:57	-
I	0:00:10	0:00:10	-	-	0:00:10	-	-
	-	-	0:00:26	-	-	0:00:26	-
J	0:00:00	-	-	0:00:00	0:00:00	-	0:01:15
					0:33:20	0:32:51	0:08:25

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de ángulos A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:32	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:34	0:05:18	0:00:32
		Ta	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:32	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:34		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:20	0:01:18	0:01:22	0:01:23	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:21	0:01:20	0:01:22	0:13:14	0:01:19
		Ta	0:01:53	0:01:50	0:01:52	0:01:55	0:01:45	0:01:50	0:01:49	0:01:51	0:01:51	0:01:56		
Total												0:01:51		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A4	Traslado a máquina	To	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:02:30	0:00:15
		Ta	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16		
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:20	0:01:18	0:01:22	0:01:23	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:21	0:01:20	0:01:22	0:13:14	0:01:19
		Ta	0:01:37	0:01:33	0:01:36	0:01:37	0:01:28	0:01:32	0:01:34	0:01:35	0:01:34	0:01:38		
Total												0:01:34		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El montacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Realizar la inspección de seguridad.	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encendido de montacargas.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	3 Ángulos	
C 2-4	Tanto el montacargas como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.	To	0:00:45	0:00:41	0:00:48	0:00:49	0:00:45	0:00:44	0:00:43	0:00:45	0:00:45	0:00:44	0:07:29	0:00:45	0:00:15
		Ta	0:00:45	0:00:41	0:00:48	0:00:49	0:00:45	0:00:44	0:00:43	0:00:45	0:00:45	0:00:44			
	Carga los ángulos y varillas. (2 Varillas o 10 ángulos)	To	0:01:40	0:01:37	0:01:38	0:01:39	0:01:36	0:01:37	0:01:37	0:01:38	0:01:39	0:01:38	0:16:19	0:01:38	0:00:33
		Ta	0:02:25	0:02:18	0:02:26	0:02:28	0:02:21	0:02:21	0:02:20	0:02:23	0:02:24	0:02:22			
	Traslado de Angulo y varilla a lugar de acopio.	To	0:01:12	0:01:09	0:01:11	0:01:10	0:01:08	0:01:12	0:01:13	0:01:10	0:01:10	0:01:11	0:11:46	0:01:11	0:00:24
		Ta	0:03:37	0:03:27	0:03:37	0:03:38	0:03:29	0:03:33	0:03:33	0:03:33	0:03:34	0:03:33			
	Colocar Angulo y varilla en lugar de acopio.	To	0:00:19	0:00:20	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:22	0:00:22	0:00:20	0:00:18	0:03:18	0:00:20	0:00:07
		Ta	0:03:56	0:03:47	0:03:58	0:03:56	0:03:48	0:03:52	0:03:55	0:03:55	0:03:54	0:03:51			
Total												0:03:53	0:01:18		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Parantes	
D 1-2	Carga de 1 Angulo	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08	0:00:15
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08			
	Traslado de Angulo a máquina cizalla.	To	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:40	0:00:04	0:00:08
		Ta	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13			
	Colocar Angulo en máquina cizalla con ayuda de rodillos.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	0:00:14
		Ta	0:00:20	0:00:17	0:00:18	0:00:20	0:00:17	0:00:20	0:00:17	0:00:18	0:00:19	0:00:21			
Total												0:00:19	0:00:37		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E 1-2	Calibración de Cizalla para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Realizar corte de ángulos, para igualar longitud a 6m.	To	0:01:18	0:01:16	0:01:14	0:01:15	0:01:14	0:01:13	0:01:14	0:01:16	0:01:15	0:01:17	0:12:32	0:01:15
		Ta	0:02:18	0:02:17	0:02:12	0:02:13	0:02:09	0:02:10	0:02:16	0:02:20	0:02:16	0:02:17		
	Traslado de elementos cortados para perforación.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:41	0:00:04
		Ta	0:02:23	0:02:21	0:02:15	0:02:16	0:02:13	0:02:15	0:02:21	0:02:25	0:02:20	0:02:20		
Total												0:02:19		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F 1 y 2	Colocan el ángulo en la máquina	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08		
Total												0:00:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G1	Calibración de Cizalla y cambio	To	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05	0:10:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:02	0:01:02	0:01:00	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:00:53	0:01:04	0:01:05		
Total												0:01:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	9 Elementos	
H 1-2	Tomar elementos cortados e introducirlos en la máquina.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:01:06
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Realizar perforación de elementos.	To	0:01:20	0:01:22	0:03:18	0:04:18	0:02:19	0:02:20	0:01:19	0:02:21	0:02:22	0:02:20	0:23:19	0:02:20	0:20:59
		Ta	0:01:28	0:01:31	0:03:26	0:04:25	0:02:26	0:02:26	0:01:26	0:02:28	0:02:28	0:02:28			
	Traslado de elementos perforados para avellanado.	To	0:00:47	0:00:47	0:00:45	0:00:46	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:46	0:07:37	0:00:46	0:06:51
		Ta	0:02:15	0:02:18	0:04:11	0:05:11	0:03:12	0:03:13	0:02:11	0:03:12	0:03:12	0:03:14			
Total												0:03:13	0:28:56		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I 1-2	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cizalla.	To	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06		
	Colocan el nuevo ángulo.	To	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:06	0:00:50	0:00:05
		Ta	0:00:14	0:00:14	0:00:10	0:00:08	0:00:08	0:00:10	0:00:10	0:00:06	0:00:08	0:00:12		
Total												0:00:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J 1-3	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte como de perforación en una carretilla.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:32	0:00:03
		Ta	0:01:03	0:01:05	0:01:02	0:01:02	0:00:58	0:00:59	0:01:04	0:01:07	0:01:05	0:01:03		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:12	0:02:00	0:00:12
		Ta	0:01:17	0:01:18	0:01:15	0:01:12	0:01:08	0:01:11	0:01:15	0:01:19	0:01:18	0:01:15		
Total												0:01:15		

Hoja maestra de avellanado de agujeros



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Avellanado de Agujeros
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de antenas Celulares
Operarios:	3 Operarios: 3 Ayudantes
Máquinas	Taladro Vertical.
Turno:	1°
Fecha:	04/12/2016
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N°1	<p>Ñ: Traslado a máquina: Des pues de colocar las placas en las carretillas se las traslada al taladro vertical.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comenzó a trasladarse a la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.</p>	Misceláneos
	<p>O: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante esta en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, finalmente vuelve ajustar el mandril.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.</p>	Misceláneos

Estudio N°1	<p>P: Avellanado de Agujeros: Se enciende la máquina y se procede a ingresar las piezas una a una en la máquina para avellanarlas y colocarlas en acopio para inspección.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas avellanadas para ser inspeccionadas.</p>	Repetitivos
	<p>Q: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados, tomando muestras para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumplen los requisitos son trasladados a acopio de chatarra.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados.</p> <p>Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.</p>	Repetitivos

Resumen de tiempos de Avellanado de Agujeros				
Placas	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
Ñ	-	0:00:57	-	0:00:57
O	-	0:00:32	-	0:00:32
P	0:09:01	0:08:00	0:09:01	-
Q	0:06:02	-	0:06:02	0:00:00
Total	0:15:03	0:09:29	0:15:03	0:01:29
Ciclo de trabajo				

Ángulos	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
Ñ	-	0:00:57	-	0:00:57
O	-	0:00:32	-	0:00:32
P	0:09:01	0:08:00	0:09:01	-
Q	0:06:02	-	0:06:02	0:00:00
Total	0:15:03	0:09:29	0:15:03	0:01:29
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros Ñ, O, P, Q.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
Ñ	Traslado del ayudante con las placas a acopio de taladro vertical.	To	0:00:57	0:00:59	0:00:58	0:00:56	0:00:57	0:00:56	0:00:58	0:00:58	0:00:57	0:00:59	0:09:35	0:00:57
		Ta	0:00:57	0:00:59	0:00:58	0:00:56	0:00:57	0:00:56	0:00:58	0:00:58	0:00:57	0:00:59		
Total												0:00:57		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
O	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
	Búsqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
TOTAL												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas y 18 Ángulos	
P	Subir la placa al taladro vertical.	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:36	0:00:04	0:01:19
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:04			
	Avellanar los agujeros.	To	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:16	0:00:17	0:00:16	0:00:15	0:02:40	0:00:16	0:05:52
		Ta	0:00:20	0:00:21	0:00:20	0:00:19	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:00:20	0:00:19			
	Colocar placas avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:50	0:00:05	0:01:50
		Ta	0:00:25	0:00:28	0:00:26	0:00:23	0:00:21	0:00:24	0:00:24	0:00:24	0:00:26	0:00:25			
Total												0:00:25	0:09:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas Y 18 Ángulos	
Q	Tomar elementos avellanados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:02:41
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:02:59
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para suelda.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:55	0:00:06	0:00:22
		Ta	0:00:35	0:00:36	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:32	0:00:34	0:00:34			
Total												0:00:33	0:06:02		

Hoja maestra de suelda de soportes de antena celulares



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Suelda de soportes de Antena Celular
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte de antena microonda
Operarios:	2 Operarios: 1 Soldador y 1 Ayudante
Máquinas:	Suelda MIG-MAG
Turno:	1*
Fecha:	10/12/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e instructivo de Suelda.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante se traslada a la bodega interna y solicita el esmeril con disco de desbaste, después se mueve al área de suelda y toma las piezas a soldar y comienza a biselarlas, mientras que el soldador se traslada a la bodega de materia interna a solicitar la suelda MIG-MAG, después se procede a la suelda y finalmente se trasladan los elementos soldados al área de acopio para soldar en el monopolio y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A7: Solicitud de Esmeril: El el ayudante procede a trasladarse a la bodega de materia prima interna y solicita el esmeril junto al disco de desbaste, después el ayudante se mueve al área de suelda</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante se traslada a la bodega interna para solicitar el esmeril.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el esmeril a la matriz de ensamblaje.</p>	<p>A6: Solicitud de Suelda MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje.</p> <p>Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda.</p> <p>Termina: Cuando se traslada la suelda a la matriz de ensamblaje.</p>	Misceláneos
<p>B7: Cambio de Disco en Esmeril: Se procede a desajustar el seguro del esmeril, luego se coloca el disco adecuado para realizar la limpieza, vuelve ajustar el seguro y finalmente enciende la herramienta.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el seguro de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.</p>	<p>B6: Preparación de suelda MIG-MAG: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a preparar la máquina de siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la válvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteado con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se regula el voltaje y amperaje y finalmente se regula la salida del alambre de suelda.</p> <p>Inicia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica.</p> <p>Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.</p>	Misceláneos
<p>C3: Limpieza de Polos: El ayudante sube el tubo a una mesa de trabajo, se sujeta la pieza con ayuda de un tornillo de banco y se procede a la limpieza y finalmente coloca el tubo en acopio para suelda.</p> <p>Inicio: Cuando el Ayudante enciende el Taladro Vertical.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante coloca las piezas limpiadas para suelda.</p>		Repetitivos

<p>.....</p>	<p>D3: Suelda de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las sueldas y se pasa a inspección.</p> <p>Inicia: Se sueldan los elementos.</p> <p>Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	<p>Repetitivos</p>
<p>E3: Inspección de soportes: Se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda, se realiza un estudio de tintas penetrantes, en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el peor de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se los traslada al acopio para enviar a soldar al monopolito.</p> <p>Inicia: Cuando se procede a realizar las verificaciones en los cordones de suelda.</p> <p>Termina: Cuando en caso de que no cumpla con los criterios de calidad se procede a cortar los elementos y llevarlos nuevamente al área de biselado y limpieza o en el peor de los casos al acopio de chatarra y en caso de cumplir con los requisitos se traslada al acopio para enviar a galvanizar.</p>		<p>Repetitivos</p>

Resumen de tiempos de Suelda de elementos				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	3	4	-	-
A	0:07:16	0:04:27	-	0:07:16
B	0:04:35		-	0:04:35
C	0:21:32		0:21:32	-
D	0:23:05		0:23:05	-
E	0:02:43		0:02:43	-
Total	-	-	0:47:20	0:11:51

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de suelda de suelda de soportes de antena celulares A, B, C, D, H.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda MIG/MAG.	To	0:06:58	0:06:56	0:06:54	0:07:00	0:06:58	0:06:56	0:06:57	0:06:57	0:06:57	0:06:56	1:09:29	0:06:57
		Ta	0:07:01	0:07:01	0:06:58	0:07:04	0:07:01	0:06:58	0:06:59	0:07:01	0:07:02	0:06:58		
	Toma la suelda y se trasládala a lugar de suelda	To	0:00:18	0:00:15	0:00:13	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:16	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:07:19	0:07:16	0:07:11	0:07:19	0:07:18	0:07:14	0:07:14	0:07:16	0:07:17	0:07:14		
Total												0:07:16		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A4	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar esmeril y disco de desbaste.	To	0:03:58	0:03:56	0:03:54	0:04:00	0:03:58	0:03:56	0:03:57	0:03:57	0:03:57	0:03:56	0:39:29	0:03:57
		Ta	0:04:01	0:04:01	0:03:58	0:04:04	0:04:01	0:03:58	0:03:59	0:04:01	0:04:02	0:03:58		
	Toma el esmeril y se trasládala a lugar de suelda	To	0:00:28	0:00:25	0:00:28	0:00:29	0:00:27	0:00:29	0:00:25	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:04:29	0:00:27
		Ta	0:04:29	0:04:26	0:04:26	0:04:33	0:04:28	0:04:27	0:04:24	0:04:28	0:04:27	0:04:24		
Total												0:04:27		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética eléctrica	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la válvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
Total												0:04:35		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	12 tubos y 3 Polos	
C3	Subir el polo o tubo a la mesa de trabajo	To	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03	0:00:37	0:00:04	0:00:56
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:05	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:03			
	Sujetar la pieza con un tornillo de banco.	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:01:09	0:00:07	0:01:44
		Ta	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:09	0:00:13	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:09			
	Limpieza del elemento.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10	0:17:27
		Ta	0:01:20	0:01:20	0:01:19	0:01:22	0:01:20	0:01:25	0:01:18	0:01:19	0:01:21	0:01:20			
	Colocar el tubo en acopio para suelda.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06	0:01:26
		Ta	0:01:27	0:01:26	0:01:25	0:01:27	0:01:26	0:01:29	0:01:24	0:01:24	0:01:28	0:01:25			
Total												0:01:26	0:21:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 soporte	
D	Con ayuda de un flexometro se inspecciona las medidas de los soportes.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:02:06
		Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02			
	Con ayuda del montacargas se traslada los soportes a acopio para galvanizar.	To	0:00:36	0:00:35	0:00:38	0:00:38	0:00:39	0:00:35	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:06:06	0:00:37	0:00:37
		Ta	0:01:36	0:01:40	0:01:42	0:01:42	0:01:42	0:01:37	0:01:38	0:01:41	0:01:40	0:01:39			
Total												0:01:40	0:02:43		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	1 Soporte
Tomar los "flejes" uno a uno	To	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:07	0:01:20	0:00:08	0:00:32
	Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:07			
Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:40
	Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:16	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:17			
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:20
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
Colocarla en posición. (se colcan 2)	To	0:00:07	0:00:08	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:01:04	0:00:06	0:00:51
	Ta	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:07	0:00:09	0:00:09	0:00:09	0:00:08	0:00:09	0:00:09			
Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19	0:03:20	0:00:20	0:02:40
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:21	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:19			
Tomar los "tubos" uno a uno	To	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:49	0:00:05	0:00:29
	Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:04	0:00:05			
Colocarlos en posición.	To	0:00:12	0:00:13	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:13	0:00:13	0:00:12	0:00:11	0:00:12	0:02:01	0:00:12	0:01:13
	Ta	0:00:17	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:17	0:00:19	0:00:19	0:00:17	0:00:15	0:00:17			
Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32
	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27			
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44
	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10			
Se sueldan las piezas para formar la parte 1.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18			
Tomar los "Polos" uno a uno	To	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:01:49	0:00:11	0:00:33
	Ta	0:00:11	0:00:12	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:13	0:00:10	0:00:09	0:00:09			
Colocarlos en posición. (se colca 1)	To	0:00:10	0:00:11	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:09	0:00:10	0:01:41	0:00:10	0:00:30
	Ta	0:00:21	0:00:23	0:00:21	0:00:21	0:00:19	0:00:23	0:00:23	0:00:22	0:00:18	0:00:19			
Tomar los "tubos" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
Colocarla en posición. (se colcan 2)	To	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:16	0:02:33	0:00:15	0:01:32
	Ta	0:00:19	0:00:17	0:00:19	0:00:16	0:00:17	0:00:18	0:00:17	0:00:19	0:00:18	0:00:18			
Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27	0:04:14	0:00:25	0:02:32
	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:27	0:00:24	0:00:25	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:25	0:00:27			
Toma las "placas" una a una.	To	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:25	0:00:03	0:00:15
	Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02			
Colocarla en posición.	To	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:44
	Ta	0:00:12	0:00:11	0:00:10	0:00:07	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:10			
Se sueldan las piezas para formar la parte 2.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:03:19	0:00:20	0:01:59
	Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:20	0:00:19	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:00:18			
Sacar y trasladar los soportes para inspección.	To	0:01:13	0:01:16	0:01:14	0:01:12	0:01:15	0:01:16	0:01:12	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:20	0:01:14	0:02:28
	Ta	0:01:33	0:01:38	0:01:34	0:01:31	0:01:34	0:01:34	0:01:33	0:01:33	0:01:36	0:01:33			
Total												0:04:47	0:23:05	

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por Actividades y Piezas.																
Flejes Y Placas	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	Q	Total
T	-	75	128	6	136	-	10	66	-	11	-	5	-	-	22	459
I	-	-	-	80	-	-	242	-	-	-	-	265	-	-	179	766
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	52	557	394	-	-	-	72	95	176	-	128	24	189	161	1848
O	-	-	4945	-	-	73	-	-	-	-	240	-	-	352	-	5610
Total	-	127	5630	480	-	73	252	138	95	187	240	398	24	541	362	8683

Angulos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	P	Q	Total
T	-	-	54	8	4	-	-	414	5	-	-	-	-	-	22	507
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	179	179
A	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
D	-	-	12	30	60	7	-	63	5	-	-	-	-	189	161	527
O	-	-	-	-	75	-	-	1260	-	-	-	-	-	352	-	1687
Total	-	-	69	38	139	7	-	1737	10	-	-	-	-	541	362	2903

Anexo 17

Estudio de tiempos y movimientos de soporte de baliza y pararrayo


Resúmenes

Distancia recorrida Soporte de Baliza y Pararrayo.			
Piezas	Áreas		Distancia
Residuo	Residuo-Oxycorte	Residuo-Oxicorte.	1,14
			6,91
			4,18
		Total	12,23
Placas	Oxycorte-Taladro Vertical	Oxycorte-Acopia de placas cortados.	1,48
		Acopia de placas cortadas-Acopia de Taladro Vertical	15,53
			2,78
			27,64
			8,82
			0,88
			4,13
			0,77
		0,18	
		Sub-Total	62,21
	Total	63,69	
	Taladro Verical-Troquel	Acopia taladro vertical - Taladro verticañ	1,2
			1,69
			0,58
			0,95
			Sub-Total
	Total	4,42	
Tubos	Tronzadora-Producto Terminado	Bodega Exterior-Acopia de Mp.	33,98
			10,03
			13,47
			2,3
		Sub-Total	59,78
		Acopia Mp-Trozadora	2,76
			2,44
			4,02
			9,84
			23,79
	44,77		
	36,45		
	7,8		
	Sub-Total	131,87	
Total		191,65	

Varilla	Bodega-Cizalla	Bodega Exterior-Acopio de Mp.	3,64	
			1,19	
			21,85	
			13,65	
			6,16	
			5,5	
			0,45	
			Sub-Total	52,44
	Cizalla-Troquel	Cialla- Acopio de Troquel	0,84	
			0,11	
			2,13	
			2,22	
			1,52	
			1,9	
			Sub-Total	8,72
	Total		61,16	
	Troquel-Producto Terminado	Acopi-Troque-Troquel	2,4	
			Troqueñ-piezas dobladas	1,8
			Acopio pueza dobladas - monopolos	13,24
				3,88
27				
Sub-Total			50,86	
Total		50,86		
Total-Total		384		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
12,23	1	12
63,69	1	64
4,42	1	4
191,65	1	192
61,16	1	61
50,86	1	51
Total		384
Perdidas		110%
Total-Total		422,41

Hoja maestra corte y perforado de placas y planchas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte y perforado de Flejes y Platinas	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Soporte de Baliza y Parrayo.	
Presentación MP:	Se utiliza retazos de planchas de 6 mm	
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxyser, 1 Ayudante y 1 Montacarguista.	
Máquinas	Oxycorte, Montacargas y Puente grúa.	
Turno:	1°	
Fecha:	15/5/2016	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
<p>CONDICIONES DE TRABAJO:</p> <p>Los Operarios permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
<p>CICLO DE TRABAJO:</p> <p>El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxycorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniera, luego se traslada a la maquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp y montacargas, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan la plancha o un retazo al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles o avellanado y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormnete verifica las conecciones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Plasma, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traldado de la plancha.</p>	Misceláneos
<p>Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte.</p>	<p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza atrasladarse a la bodega de mp interna.</p>	
<p>Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina.</p>	<p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.</p>	
-----	<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la valvula de gas, despues de la breve inspección procede a encender el montacargas.</p> <p>Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.</p> <p>Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.</p>	Misceláneos

<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>	
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina para corte: El montacargas sube la plancha en la cama.</p> <p>Inicio: El montcrgas comienza a colocar el fleje en la cama con rodillos.</p> <p>Inicio: El montcrgas coloca el fleje en la cama con rodillos.</p>		<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>L1: Corte de Placas: Para el corte de placas se debe realizar las actividades anteriores, desde la A-F, de ser necesario, caso contrario se corta en la misma plancha que los flejes. Luego con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando máquina comienza a realiar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>	
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxycorte: Con el puente-grúa en la cama oxycorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	<p>Estudio N°2</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>		<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>M1: Inspección de medidas: Finalizado el corte de las placas el operario se traslada a la cama del corte, toma la palanca para sacar los elementos y proceder a realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexometro y guantes.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexometro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>	
<p>N1: Acopio de placas: Después de realizada la inspección se procede a clasificar las placas y se las coloca en acopio de placas, si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando se los traslada los placas al acopio de placas si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>	

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte y perforado de placas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A 1	Traslado a máquina	To	0:00:28	0:00:25	0:00:25	0:00:26	0:00:22	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:25	0:00:28	0:04:26	0:00:27
		Ta	0:00:28	0:00:25	0:00:25	0:00:26	0:00:22	0:00:27	0:00:30	0:00:30	0:00:25	0:00:28		
	Encendido de Plasma	To	0:02:20	0:12:19	0:02:18	0:02:15	0:02:15	0:02:17	0:02:16	0:02:18	0:02:19	0:02:17	0:32:54	0:03:17
		Ta	0:02:48	0:12:44	0:02:43	0:02:41	0:02:37	0:02:44	0:02:46	0:02:48	0:02:44	0:02:45		
Total												0:03:44		
Nota1: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores														
Nota1: El tiempo de traslado a máquina y de encendido a máquina comprende el oxycorte y el plasma que están dentro de la planta y el encendido del compresor y apertura de válvula de CO2.														
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y Montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		
B3	El montacarguista se traslada al área donde está estacionado el montacargas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Realizar la inspección de seguridad.	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encendido de montacargas.	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		
Nota1: El primer tiempo de calibración varía debido a que aquí es donde se selecciona las dimensiones, se coloca los topes y se selecciona y ajusta la herramienta de coret, mientras que para el resto de tiempos se considera solo ajuste de topes y verificación														
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C 2-3	Traslado a Bodega de residuo de planchas interior	To	0:00:25	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:21	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24	0:00:22	0:03:45	0:00:23
		Ta	0:00:25	0:00:23	0:00:20	0:00:21	0:00:21	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24	0:00:22		
	Carga de residuo con montacarga o puente grúa	To	0:02:55	0:03:40	0:02:37	0:02:02	0:03:01	0:02:47	0:03:19	0:02:17	0:02:11	0:02:13	0:27:02	0:02:42
		Ta	0:03:20	0:04:03	0:02:57	0:02:23	0:03:22	0:03:11	0:03:42	0:02:39	0:02:35	0:02:35		
	Traslado de Planchas a acopio de cortadora al oxycorte.	To	0:00:10	0:00:12	0:00:15	0:00:10	0:00:17	0:00:16	0:00:10	0:00:13	0:00:14	0:00:11	0:02:08	0:00:13
		Ta	0:03:30	0:04:15	0:03:12	0:02:33	0:03:39	0:03:27	0:03:52	0:02:52	0:02:49	0:02:46		
Total												0:03:17		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D	Con el montacargas subir la plancha a la cama oxicorte	To	0:04:20	0:03:11	0:02:50	0:02:32	0:04:01	0:03:14	0:02:51	0:02:28	0:03:06	0:03:29	0:32:02	0:03:12
		Ta	0:04:20	0:03:11	0:02:50	0:02:32	0:04:01	0:03:14	0:02:51	0:02:28	0:03:06	0:03:29		
												Total	0:03:12	

Nota: Los tiempos del traslado y la toma del puente guía poseen una notorio variación debido a que el equipo se encuentra en diferentes lugar de la planta y se debe esperar la diponibilidad del mismo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E1	Programación de la máquina	To	0:05:12	0:04:56	0:05:08	0:04:07	0:05:03	0:04:50	0:04:54	0:05:04	0:05:10	0:04:53	0:49:17	0:04:56
		Ta	0:05:12	0:04:56	0:05:08	0:04:07	0:05:03	0:04:50	0:04:54	0:05:04	0:05:10	0:04:53		
												Total	0:04:56	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F1 y 2	Con el retazo centrado en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha	To	0:00:19	0:00:14	0:00:08	0:00:11	0:00:17	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:00:19	0:00:13	0:02:09	0:00:13
		Ta	0:00:19	0:00:14	0:00:08	0:00:11	0:00:17	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:00:19	0:00:13		
	Operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:00:49	0:00:41	0:00:40	0:00:39	0:00:51	0:00:41	0:00:39	0:00:41	0:00:45	0:00:44		
	Se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:01:19	0:01:08	0:01:12	0:01:07	0:01:25	0:01:12	0:01:09	0:01:13	0:01:11	0:01:15		
												Total	0:01:13	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Tabla de Maquina	Corte de placas	6mm	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:17:20	0:01:44
			Ta	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44	0:01:44		
												Total	0:02:57	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
H2	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11		
	Toma de palanca para sacar el elemento cortado	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:12	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:18	0:00:14	0:00:17	0:00:23	0:00:17	0:00:12	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:15		
	Sacar los refuerzos cortados	To	0:00:11	0:00:08	0:00:13	0:00:14	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:09	0:00:11	0:01:44	0:00:10
		Ta	0:00:29	0:00:22	0:00:30	0:00:37	0:00:26	0:00:22	0:00:25	0:00:23	0:00:24	0:00:26		
	Inspección de medidas del elemento cortado (cada 5 elementos)	To	0:01:09	0:00:59	0:01:04	0:00:57	0:01:00	0:00:55	0:01:06	0:00:51	0:01:03	0:01:01	0:10:05	0:01:00
		Ta	0:01:38	0:01:21	0:01:34	0:01:34	0:01:26	0:01:17	0:01:31	0:01:14	0:01:27	0:01:27		
												Total	0:01:27	

Resumen de tiempos de Corte y Perforado de Placas					
	Oxycorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:03:44	0:05:00	-	-	0:05:00
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:03:17		0:03:17	-
D	0:03:12		-	0:03:12	-
E	0:04:56		-	0:04:56	-
F	0:01:13		-	0:01:13	-
G	0:01:44		-	0:01:44	-
H	0:05:00		-	0:05:00	-
I	0:01:34		-	0:01:34	-
J	0:03:00		-	0:03:00	-
K	0:00:27		-	0:00:27	-
TOTAL				0:24:23	0:00:00


Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Soportes		
I	Cargar elementos	To	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:05	0:00:06	0:00:05	0:01:01	0:00:06	0:00:24
		Ta	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:05	0:00:08	0:00:05	0:00:06	0:00:05			
	Colocar las placas en carretillas.	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Trasladar placas a acopio de avellanado	To	0:00:58	0:00:59	0:00:57	0:00:58	0:00:58	0:01:03	0:01:02	0:01:03	0:00:57	0:01:00	0:09:55	0:01:00	0:01:00
		Ta	0:01:11	0:01:09	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:01:12	0:01:11	0:01:08	0:01:11			
Total												0:01:16	0:01:34		

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Soportes		
I2	Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:01:02	0:10:31	0:01:03	63	
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51				0:01:02
	Llevar el puente grúa hacia la máquina oxycorte.	To	0:02:57	0:02:55	0:02:51	0:03:00	0:02:55	0:03:01	0:02:58	0:02:57	0:02:56	0:02:57	0:29:27	0:02:57	177
		Ta	0:04:08	0:04:00	0:03:59	0:04:04	0:04:01	0:04:09	0:03:55	0:03:56	0:03:47	0:03:59			
Total												0:04:00	240		

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
J	Con el puente-grúa en la cama oxycorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25			
	El operario mueve el brazo automático a un costado	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:00:21	0:05:32	0:00:33
		Ta	0:02:17	0:01:53	0:02:01	0:01:30	0:01:50	0:02:22	0:02:14	0:01:38	0:02:11	0:01:46		
	Finalmente se saca el residuo	To	0:01:05	0:01:03	0:01:04	0:00:58	0:00:58	0:01:00	0:01:02	0:00:59	0:00:59	0:01:05	0:10:13	0:01:01
		Ta	0:03:22	0:02:56	0:03:05	0:02:28	0:02:48	0:03:22	0:03:16	0:02:37	0:03:10	0:02:51		
Total												0:03:00		

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
K	Traslado a lugar de acopio de chatarra.	To	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:09	0:00:07	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:01:52	0:00:11	
		Ta	0:00:13	0:00:13	0:00:13	0:00:09	0:00:07	0:00:11	0:00:10	0:00:12	0:00:12			
	Traslado del puente-grúa a lugar de acopio de planchas.	To	0:00:16	0:00:17	0:00:14	0:00:17	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:02:35	0:00:15
		Ta	0:00:29	0:00:30	0:00:27	0:00:26	0:00:23	0:00:26	0:00:24	0:00:28	0:00:27	0:00:27		
	Total												0:00:27	

Hoja maestra de avellanado de agujeros

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Avellanado de agujeros		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Soporte		
Operarios:	1 Operarios: 1 Ayudante		
Máquinas	Taladro Vertical.		
Turno:	1°		
Fecha:	10/12/2015		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectivos y encenderla, espera hasta que el operador de la Cizalla le entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.			
ELEMENTOS DEL CICLO			TIPO DE ELEMENTO
Estudio N°1	I2: Traslado a máquina: Traslarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la máquina. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.		Misceláneos
	J2: Cambio de Broca en taladro Vertical: Una vez que el Ayudante este en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, vuelve ajustar el mandril y finalmente enciende el taladro Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.		Misceláneos
Estudio N°1	I2: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados para realizar la inspección de medidas usando un flexómetro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas estén de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de chatarra. Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados. Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.		Repetitivos

Estudio de tiempo de Avellanado de Agujeros				
4	Taladro	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
I	-	-	-	0:00:10
J	-	-	-	0:00:32
K	-	0:01:20	0:01:20	-
L	-	0:01:53	0:01:53	0:00:00
Total	0:00:00	0:03:13	0:03:13	0:00:42
Ciclo de trabajo				

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros I, J, K, L.


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2	Traslado del ayudante a taladro vertical.	To	0:00:08	0:00:00	0:00:09	0:00:09	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:10	0:01:22	0:00:08
		Ta	0:00:08	0:00:00	0:00:09	0:00:09	0:00:10	0:00:11	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:10		
Total												0:00:08		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J2	Desajuste de mandril	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:54	0:00:05
		Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06		
	Busqueda de broca	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13
		Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19		
	Colocar la broca adecuada y ajustar mandril.	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13
		Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31		
Total												0:00:32		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Flejes	
K	Subir el ángulo en cama con rodillos.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:48	0:00:05	0:00:19
		Ta	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:04			
	Empujar el elemento y avellanar los agujeros.	To	0:00:10	0:00:12	0:00:12	0:00:10	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:01:36	0:00:10	0:00:38
		Ta	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13			
	Colocar ángulos avellanados en lugar de acopio para inspección.	To	0:00:03	0:00:06	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:06	0:00:48	0:00:05	0:00:19
		Ta	0:00:18	0:00:22	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:00:17	0:00:21	0:00:19			
Total												0:00:19	0:01:17		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Segmento	
L	Tomar elementos cortados y perforados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para acopio de suelda.	To	0:00:05	0:00:04	0:00:03	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:03	0:00:05	0:00:41	0:00:04	0:00:04
		Ta	0:00:33	0:00:35	0:00:29	0:00:28	0:00:29	0:00:30	0:00:31	0:00:34	0:00:31	0:00:33			
Total												0:00:31	0:01:53		

Hoja maestra de corte de doblez de placas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN			
Operación:	Dobles de Placas.			
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos			
Sección:	Planta de Producción			
Producto:	Placas			
Peso de MP:	Indefinido			
Presentación MP:	Retazos de plancha			
Operarios:	2 Operarios: 1 Troquel			
Máquinas	Troquel			
Turno:	1*			
Fecha:	04/05/2016			
Analista:	Iván Alvarez			
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.			
CONDICIONES DE TRABAJO: Los Operarios permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.				
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del troquel se traslada a la máquina para calibrarla y posteriormente encenderla, luego se suben las placas avellanadas para dobles, finalmente se trasladan los elementos al acopio para galvanizar.				
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO			
A1: Calibración de Máquina: Con las especificaciones del proceso de ingeniería se procede a la calibración de la máquina, primero se traslada a la estantería de matrices, luego se toma la más adecuada que nos de la figura requerida en el doblado, para finalmente colocarla dentro del troquel. Inicia: Programación de la máquina. Termina: Cuando el operario procede a la programación.	Misceláneos			
B1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormnete verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender el troquel, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina.	Misceláneos			
C1: Dobles de Placas: Se toma los elementos uno a uno y se los introduce en la máquina para que realice los dobles, despues se envía las placas dobladas a a acopio para inspección. Inicia: Cuando se toma los elemntos para doblar Termina: Cuando se envía los elementos para inspección.	Repetitivos			
D1: Inspección de medidas: Con los elementos doblados se realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexometro, pie de rey y guantes, si las medidas cumplen los requisitos las piezas son enviadas a acopio para suelda en el ultimo tramo del monopolo. Inicia: Cuano se toma los elemntos para inspección Termina: Cuando se envían los elementos para suelda con octogono.	Repetitivos			
Resumen de tiempos de Dobles de Placas				
4	Taladro	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	-	-	-	0:01:56
B	-	-	-	0:02:02
C	-	0:01:54	0:01:54	-
D	-	0:01:54	0:01:54	0:00:00
		Total	0:03:48	0:03:58
				4 Placas

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblez de placas A, B, C, D.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado del operador a matricerías	To	0:00:14	0:00:17	0:00:14	0:00:47	0:00:18	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:15	0:00:15	0:03:01	0:00:18
		Ta	0:00:14	0:00:17	0:00:14	0:00:47	0:00:18	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:15	0:00:15		
	Selección de la matriz mas adecuada	To	0:00:48	0:00:45	0:00:47	0:00:41	0:00:39	0:00:37	0:00:41	0:00:38	0:00:39	0:00:37	0:06:52	0:00:41
		Ta	0:01:02	0:01:02	0:01:01	0:01:28	0:00:57	0:00:51	0:00:54	0:00:52	0:00:54	0:00:52		
	Colocar la matriz dentro del troquel.	To	0:00:58	0:00:56	0:00:56	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:56	0:09:26	0:00:57
		Ta	0:02:00	0:01:58	0:01:57	0:02:25	0:01:55	0:01:46	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:48		
Total												0:01:56		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:00:10	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:12	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:09	0:01:51	0:00:11
		Ta	0:00:10	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:12	0:00:10	0:00:10	0:00:12	0:00:11	0:00:09		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:00:20	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:19	0:00:21	0:00:10	0:03:15	0:00:20
		Ta	0:00:30	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:33	0:00:32	0:00:33	0:00:31	0:00:32	0:00:19		
	Encender Troquel	To	0:00:45	0:00:45	0:00:47	0:00:48	0:00:43	0:00:44	0:00:42	0:00:47	0:00:42	0:00:50	0:07:33	0:00:45
		Ta	0:01:15	0:01:17	0:01:20	0:01:19	0:01:16	0:01:16	0:01:15	0:01:18	0:01:14	0:01:09		
Total												0:01:16		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas	
C1	Tomar los elementos uno a uno e introducirlos en el	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Realizar dobles de placas	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos doblados para inspección.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:35	0:00:37	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:30	0:00:31	0:00:35	0:00:34	0:00:32			
Total												0:00:33	0:01:54		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas	
D1	Tomar elementos doblados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexómetro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:01:20
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos para suelda	To	0:00:08	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:57	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:36	0:00:38	0:00:32	0:00:30	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:00:34	0:00:34	0:00:33			
Total												0:00:33	0:01:54		

Hoja maestra de corte de varilla y tubo



HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN

Operación:	Corte de Varilla y tubo.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Soporte Baliza y Pararrayo
Peso de MP:	8,04 kg por cada tubo de 6m y 12 Kg por cada varilla de 6m.
Presentación MP:	Tubos y varillas de 6m
Operarios:	2 Operarios: 1 Cortadora de tubo y 1 Ayudante
Máquinas	Cortadora de cierra y Cama con rodillos.
Turno:	1°
Fecha:	10/08/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:

El Operario permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:

El ciclo de trabajo comienza desde que el operador procede a trasladarse a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego los dos trabajadores se trasladan al área de acopio de materia prima donde conjuntamente cargan y trasladan los tubos y varillas a lugar de acopio para corte finalmente se trasladan los elementos cortados al área de doblado y los desperdicios a la chatarra.

ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario comienza a trasladarse a la cizalla.</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina y se dispone a trasladarse a la bodega de mp exterior.</p>	Misceláneos
<p>A2: Solicitud de Materiales: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar al bodeguero la mp requerida para la fabricación.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales para proceder a fabricar de cuerdo a planos y orden de trabajo.</p>	

<p>B1 y 2: Colocar tubo y varilla en área de acopio para corte: Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar un tubo o varilla y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente colocan el tubo o la varilla en lugar de acopio y regresan a traer el resto de tubo y varillas.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el Ayudante comienzan a trasladarse a la bodega de materia prima exterior.</p> <p>Termina: Cuando el Operario y el Ayudante colocan el tubo o varilla en el área de acopio para corte y perforación.</p>	Repetitivos	
<p>C1: Colocar materia prima en máquina Cortadora, varillas para corte: Cargar la varilla y colocarla de forma manual dentro de la maquina con ayuda de la cama con rodillos, esta tarea se realiza las veces que sea necesario hasta cumplir con el pedido.</p> <p>Inicio: Cuando el Operador y el Ayudante cargan la varilla.</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante introducen el tubo o la varilla en la Cortadora para ser cortado y perforado.</p>	Repetitivos	
<p>D 1 y 2: Corte de Varillas: Con la varilla dentro de la máquina se procede a calibrarla, se cortan los elementos de acuerdo a planos y finalmente los trasladan para doblado.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de varilla de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan las varillas para perforación</p>	Repetitivos	
<p>E 1 y 2: Colocar Tubo: Después de trasladar los elementos para dobles, el operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima y suben el siguiente tubo para ser cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario y el ayudante se trasladan al acopio de materia prima.</p> <p>Termina: Cuando se suben el siguiente tubo para cortar.</p>	Repetitivos	
<p>F 1 : Corte de tubo: Con el tubo dentro de la Cortadora se procede a calibrar la máquina, se cortan los elementos de acuerdo a planos, cuando se termina de cortar, finalmente son trasladarlos para acopio a galvanizar.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario procede a calibrar la máquina para realizar el corte de Angulo de acuerdo a planos.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan los tubos a acopio</p>	<p style="text-align: center;">I2: Estudio N°2.</p>	Repetitivos
<p>G1: Limpieza de chatarra: Traslado del Operario a Cortadora, sacar los residuos del corte y trasladarlos al acopio de chatarra, finalmente se acopia la chatarra. Se lo realiza una sola vez culminada la jornada.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada a la Cortadora.</p> <p>Termina: Cuando se acopia la chatarra .</p>	Misceláneos	

Resumen de tiempos de Corte de Tubos y Varilla				
1 varilla	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:00:00	0:00:00	-	0:05:00
B	0:02:05	0:02:05	0:02:05	-
C	0:00:30	0:00:30	0:00:30	-
D	0:03:06	0:03:06	0:03:06	-
G	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:02:09
Total	0:05:57	0:05:41	0:05:41	0:07:09
2 Tubos	Cizalla	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	0:00:00	0:00:00	-	0:05:00
B	0:02:05	0:02:05	0:02:05	-
E	0:01:21	0:01:21	0:01:21	-
F	0:05:28	0:05:28	0:05:28	-
G	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:02:09
Total	0:00:00	0:00:00	0:08:54	0:00:00

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de varilla y tubo A, B, C, D, E, F, G.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:25	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:25	0:00:25	
		Ta	0:00:25	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:25	0:00:25
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:30	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:01:30	0:01:30
		Ta	0:01:56	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:01:56	0:01:56
Total												0:01:56		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado a máquina	To	0:00:26	0:00:24	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:24	0:00:27	0:00:25	0:00:24	0:04:14	0:00:25
		Ta	0:00:26	0:00:24	0:00:27	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:24	0:00:27	0:00:25	0:00:24	0:04:14	0:00:25
	Encendido de máquina Cizalla Universal	To	0:01:30	0:01:28	0:01:32	0:01:33	0:01:33	0:01:27	0:01:28	0:01:31	0:01:30	0:01:32	0:15:04	0:01:30
		Ta	0:01:56	0:01:52	0:01:59	0:01:58	0:01:59	0:01:53	0:01:52	0:01:58	0:01:55	0:01:56	0:15:04	0:01:30
Total												0:01:56		

Nota: Los tiempos de traslado a maquina se tomaron considerando desde los vestidores

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
	Solicitud de Materiales Y Montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59	0:49:29	0:04:57
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B 1 y 2	Tanto el operador como el ayudante se trasladan a la	To	0:00:38	0:00:37	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:36	0:00:35	0:00:37	0:06:17	0:00:38
		Ta	0:00:38	0:00:37	0:00:39	0:00:37	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:36	0:00:35	0:00:37	0:06:17	0:00:38
	Carga de 1 Tubo o varilla.	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08
		Ta	0:00:46	0:00:44	0:00:47	0:00:46	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:44	0:00:45	0:01:17	0:00:08
	Traslado de tubo o varilla a lugar de acopio.	To	0:00:22	0:00:20	0:00:23	0:00:21	0:00:22	0:00:22	0:00:20	0:00:23	0:00:21	0:00:20	0:03:34	0:00:21
		Ta	0:01:08	0:01:04	0:01:10	0:01:07	0:01:08	0:01:09	0:01:05	0:01:07	0:01:05	0:01:05	0:03:34	0:00:21
	Colocar tubo o varilla en lugar de acopio.	To	0:00:09	0:00:10	0:00:10	0:00:08	0:00:09	0:00:09	0:00:07	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:01:28	0:00:09
		Ta	0:01:17	0:01:14	0:01:20	0:01:15	0:01:17	0:01:18	0:01:12	0:01:15	0:01:15	0:01:13	0:01:28	0:00:09
	Regresar a traer los tubos o varillas restantes.	To	0:00:49	0:00:52	0:00:51	0:00:48	0:00:47	0:00:48	0:00:50	0:00:49	0:00:51	0:00:52	0:08:17	0:00:50
		Ta	0:02:06	0:02:06	0:02:11	0:02:03	0:02:04	0:02:06	0:02:02	0:02:04	0:02:06	0:02:05	0:08:17	0:00:50
	Total												0:02:05	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C	Carga de 1 varilla	To	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:01:17	0:00:08
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:08	0:00:09	0:00:08		
	Traslado de varilla a máquina cortadora.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:01:01	0:00:06
		Ta	0:00:15	0:00:12	0:00:13	0:00:16	0:00:12	0:00:14	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:15		
	Colocar varilla en tierra con ayuda de rodillos.	To	0:00:17	0:00:15	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:00:16	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:16	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:00:32	0:00:27	0:00:28	0:00:30	0:00:26	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:31	0:00:31		
Total												0:00:29		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Realizar corte de varilla.	To	0:01:25	0:01:27	0:01:25	0:01:28	0:01:28	0:01:27	0:01:24	0:01:26	0:01:24	0:01:26	0:14:20	0:01:26
		Ta	0:02:25	0:02:28	0:02:23	0:02:26	0:02:23	0:02:24	0:02:26	0:02:30	0:02:25	0:02:26		
	Traslado de elementos cortados para dobles.	To	0:00:40	0:00:43	0:00:43	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:39	0:00:39	0:00:40	0:00:38	0:06:40	0:00:40
		Ta	0:03:05	0:03:11	0:03:06	0:03:06	0:03:03	0:03:02	0:03:05	0:03:09	0:03:05	0:03:04		
Total												0:03:06		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2	
E	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cortadora.	To	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:05:50	0:00:35	0:01:10
		Ta	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36			
	Colocar el nuevo tubo en la máquina cortadora.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:55	0:00:06	0:00:11
		Ta	0:00:44	0:00:42	0:00:40	0:00:38	0:00:38	0:00:41	0:00:42	0:00:38	0:00:40	0:00:42			
Total												0:00:41	0:01:21		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2	
F	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de Tubos.	To	0:01:40	0:01:37	0:01:35	0:01:38	0:01:38	0:01:37	0:01:34	0:01:36	0:01:34	0:01:36	0:16:05	0:01:37	0:03:13
		Ta	0:02:40	0:02:38	0:02:33	0:02:36	0:02:33	0:02:34	0:02:36	0:02:40	0:02:35	0:02:36			
	Traslado de elementos cortados para acopio a galvanizar.	To	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:18	0:01:16	0:01:18	0:01:15	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:30	0:01:15	0:01:15
		Ta	0:03:55	0:03:51	0:03:46	0:03:54	0:03:49	0:03:52	0:03:51	0:03:53	0:03:49	0:03:51			
Total												0:03:52	0:05:28		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte como de perforación en una carretilla.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:49	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:45	0:00:46	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:07:46	0:00:47
		Ta	0:01:49	0:01:47	0:01:45	0:01:43	0:01:39	0:01:42	0:01:48	0:01:52	0:01:50	0:01:47		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:03:40	0:00:22
		Ta	0:02:13	0:02:10	0:02:08	0:02:03	0:01:59	0:02:04	0:02:09	0:02:14	0:02:13	0:02:09		
Total												0:02:09		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:09:56	0:01:00	
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01			0:01:00
	Realizar corte de varilla.	To	0:01:25	0:01:27	0:01:25	0:01:28	0:01:28	0:01:27	0:01:24	0:01:26	0:01:24	0:01:26	0:14:20	0:01:26
		Ta	0:02:25	0:02:28	0:02:23	0:02:26	0:02:23	0:02:24	0:02:26	0:02:30	0:02:25	0:02:26		
	Traslado de elementos cortados para dobles.	To	0:00:40	0:00:43	0:00:43	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:39	0:00:39	0:00:40	0:00:38	0:06:40	0:00:40
		Ta	0:03:05	0:03:11	0:03:06	0:03:06	0:03:03	0:03:02	0:03:05	0:03:09	0:03:05	0:03:04		
Total												0:03:06		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Tubo	
E	Traslado del operario y el ayudante a acopio de mp en cortadora.	To	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:05:50	0:00:35	0:01:10
		Ta	0:00:37	0:00:37	0:00:35	0:00:34	0:00:34	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:34	0:00:36			
	Colocar el nuevo tubo en la máquina cortadora.	To	0:00:07	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:55	0:00:06	0:00:11
		Ta	0:00:44	0:00:42	0:00:40	0:00:38	0:00:38	0:00:41	0:00:42	0:00:38	0:00:40	0:00:42			
Total												0:00:41	0:01:21		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Tubos	
F	Calibración de Cortadora para corte de acuerdo a planos.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00			
	Realizar corte de Tubos.	To	0:01:40	0:01:37	0:01:35	0:01:38	0:01:38	0:01:37	0:01:34	0:01:36	0:01:34	0:01:36	0:16:05	0:01:37	0:03:13
		Ta	0:02:40	0:02:38	0:02:33	0:02:36	0:02:33	0:02:34	0:02:36	0:02:40	0:02:35	0:02:36			
	Traslado de elementos cortados para acopio a galvanizar.	To	0:01:15	0:01:13	0:01:13	0:01:18	0:01:16	0:01:18	0:01:15	0:01:13	0:01:14	0:01:15	0:12:30	0:01:15	0:01:15
		Ta	0:03:55	0:03:51	0:03:46	0:03:54	0:03:49	0:03:52	0:03:51	0:03:53	0:03:49	0:03:51			
Total												0:03:52	0:05:28		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Sacar el residuo de la máquina tanto de corte como de perforación en una carretilla.	To	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00	0:09:56	0:01:00
		Ta	0:01:00	0:01:01	0:00:58	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:01:02	0:01:04	0:01:01	0:01:00		
	Traslado de residuo a acopio de residuo.	To	0:00:49	0:00:46	0:00:47	0:00:45	0:00:44	0:00:45	0:00:46	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:07:46	0:00:47
		Ta	0:01:49	0:01:47	0:01:45	0:01:43	0:01:39	0:01:42	0:01:48	0:01:52	0:01:50	0:01:47		
	Dejar en acopio de chatarra.	To	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:20	0:00:20	0:00:22	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:03:40	0:00:22
		Ta	0:02:13	0:02:10	0:02:08	0:02:03	0:01:59	0:02:04	0:02:09	0:02:14	0:02:13	0:02:09		
Total												0:02:09		

Hoja maestra de doblado de varillas

 INSTRUMENTAL INC.	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
--	----------------------------------

Operación:	Doblado de varillas
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Placas
Presentación MP:	Retazos de plancha
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxicorte, 1 Ayudante de Oxicorte y Montacarguista.
Máquinas	Maquina Oxicorte, Puente-grúa y Montacargas.
Turno:	1°
Fecha:	15/10/2015
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.

CONDICIONES DE TRABAJO:
 Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.

CICLO DE TRABAJO:
 El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del troquel se traslada a la maquina para calibrarla y posteriormente encenderla, luego se suben las placas avellanadas para dobles, finalmente se trasladan los elementos al acopio para galvanizar.

ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Calibración de Máquina: Con las especificaciones del proceso de ingeniería se procede a la calibración de la máquina, primero se traslada a la estantería de matrices, luego se toma la más adecuada que nos de la figura requerida en el doblado, para finalmente colocarla dentro del troquel. Inicia: Programación de la máquina. Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>	Misceláneos
<p>B1: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender el troquel, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	Misceláneos

<p>C1: Dobles de Placas: Se toma los elementos uno a uno y se los introduce en la máquina para que realice los dobles, después se envía las placas dobladas a acopio para inspección.</p> <p>Inicia: Cuando se toma los elementos para doblar</p> <p>Termina: Cuando se envía los elementos para inspección.</p>	Repetitivos
<p>D1: Inspección de medidas: Con los elementos doblados se realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexómetro, pie de rey y guantes, si las medidas cumplen los requisitos las piezas son enviadas a acopio para suelda en el ultimo tramo del monopol.</p> <p>Inicia: Cuando se toma los elementos para inspección</p> <p>Termina: Cuando se envían los elementos para suelda con octógono.</p>	Repetitivos

Resumen de tiempo de Dobles de Varillas				
4	Taladro	Ayudante	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	-	-
A	-	-	-	0:02:57
B	-	-	-	0:02:02
H	-	0:01:16	0:01:16	-
I	-	0:02:55	0:02:55	0:00:00
		Total	0:04:11	0:04:59
				4 Placas

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblez de varillas A, B, C, D.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A 1	Traslado del operador a matricerías	To	0:00:34	0:00:37	0:00:34	0:00:37	0:00:38	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35	0:05:51	0:00:35	
		Ta	0:00:34	0:00:37	0:00:34	0:00:37	0:00:38	0:00:34	0:00:33	0:00:34	0:00:35			
	Selección de la matriz mas adecuada	To	0:02:08	0:02:25	0:02:17	0:02:21	0:02:39	0:02:37	0:02:21	0:02:18	0:02:09	0:02:57	0:24:12	0:02:25
		Ta	0:02:42	0:03:02	0:02:51	0:02:58	0:03:17	0:03:11	0:02:54	0:02:52	0:02:44	0:03:32		
	Colocar la matriz dentro del troquel.	To	0:00:58	0:00:56	0:00:56	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:57	0:00:58	0:00:55	0:00:56	0:09:26	0:00:57
		Ta	0:03:40	0:03:58	0:03:47	0:03:55	0:04:15	0:04:06	0:03:51	0:03:50	0:03:39	0:04:28		
Total												0:03:57		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:00:30	0:00:30	0:00:34	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:31	0:00:29	0:05:11	0:00:31
		Ta	0:00:30	0:00:30	0:00:34	0:00:33	0:00:32	0:00:30	0:00:30	0:00:32	0:00:31	0:00:29		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:00:20	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:23	0:00:19	0:00:21	0:00:10	0:03:15	0:00:20
		Ta	0:00:50	0:00:52	0:00:53	0:00:51	0:00:53	0:00:52	0:00:53	0:00:51	0:00:52	0:00:39		
	Encender Troquel	To	0:01:15	0:01:15	0:01:07	0:01:08	0:01:13	0:01:14	0:01:12	0:01:07	0:01:12	0:01:10	0:11:53	0:01:11
		Ta	0:02:05	0:02:07	0:02:00	0:01:59	0:02:06	0:02:06	0:02:05	0:01:58	0:02:04	0:01:49		
Total												0:02:02		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxysger, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento del equipo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas	
C1	Tomar los elementos uno a uno e introducirlos en el troquel.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Realizar dobles de varillas	To	0:00:10	0:00:12	0:00:10	0:00:10	0:00:09	0:00:10	0:00:09	0:00:11	0:00:11	0:00:10	0:01:42	0:00:10	0:00:41
		Ta	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:00:17	0:00:16	0:00:16	0:00:16	0:00:18	0:00:17	0:00:18			
	Traslado de elementos doblados para inspección.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:04	0:00:55	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:25	0:00:27	0:00:23	0:00:22	0:00:22	0:00:20	0:00:21	0:00:25	0:00:23	0:00:22			
Total												0:00:23	0:01:16		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	4 Placas	
D	Tomar elementos doblados.	To	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:01:13	0:00:07	0:00:29
		Ta	0:00:08	0:00:09	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08			
	Inspección de medidas con ayuda de pie de rey y flexometro	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:00:40
		Ta	0:00:28	0:00:31	0:00:26	0:00:25	0:00:26	0:00:26	0:00:26	0:00:28	0:00:28	0:00:28			
	Traslado de elementos a acopio a galvanizar	To	0:01:48	0:01:47	0:01:46	0:01:45	0:01:45	0:01:44	0:01:45	0:01:46	0:01:46	0:01:45	0:17:37	0:01:46	0:01:46
		Ta	0:02:16	0:02:18	0:02:12	0:02:10	0:02:11	0:02:10	0:02:11	0:02:14	0:02:14	0:02:13			
Total												0:02:13	0:02:55		

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por Actividades y Piezas.

Placas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K2	L2	C1	D1	Total
T	-	-	36	-	-	-	-	10	60	-	26	-	5	6	6	149
I	-	-	-	-	-	-	-	242	-	-	-	-	80	-	80	402
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	161	192	296	73	-	48	34	180	-	40	29	28	28	1109
O	-	-	-	-	-	-	104	-	-	-	-	40	-	80	-	224
Total	-	-	197	192	296	73	104	300	94	180	26	80	114	114	114	1884

Varilla	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
T	-	30	-	-	70	75	-	-	-	175
I	-	20	-	-	-	-	-	-	-	20
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
D	-	20	-	-	11	60	-	-	-	91
O	-	-	-	-	-	193	-	-	-	193
Total	-	70	-	-	81	328	-	-	-	479

Anexo 18


Estudio de tiempos y Movimientos de Refuerzos

Resúmenes

Distancia recorrida Refuerzos.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Planchas	Bodega-Oxycorte		39,75
		Bodega Exterior-Acopio de Mp.	12,71
			48,43
			4,19
	Acopio Mp	2,89	
	Total	107,97	
Refuerzos	Oxycorte-Octogonos	Oxycorte-Acopio refuerzo	6,4
		Acopio Refuerzos-Area de Suelda	6,9
			8,06
			2,94
			6,46
			3,3
		Area de Suelda - Bidas	2,14
			28
			2,15
	Total	66,35	
Total-Total		174	

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
107,97	1	108
66,35	1	66
Total		174
Perdidas		110%
Total-Total		191,75

Hoja maestra de corte de planchas

	<h3>HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN</h3>
Operación:	Corte de planchas.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Refuerzos
Peso de MP:	350,52 kg por cada plancha de acero
Presentación MP:	Planchas de 2,44x1,22 x0,015m.
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxycorte, 1 Ayudante de Oxycorte y Montacarguista.
Máquinas	Maquina Oxycorte, Puente-grúa y Montacargas.
Turno:	1°
Fecha:	10/10/2015
Analista:	Iván Alvarez
Estudio de métodos No:	1°-1°
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.
CONDICIONES DE TRABAJO:	
<p>Los Operarios permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>	
CICLO DE TRABAJO:	
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxycorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniera, luego se traslada a la maquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan la plancha una a una al lugar de acopio para corte, en este punto el operador calbra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de suelda del monopo.</p>	
ELEMENTOS DEL CICLO	
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormnete verifica las conecciones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Oxycorte, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte.</p> <p>Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traldado de la plancha.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza atrasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.</p>
TIPO DE ELEMENTO	
Misceláneos	

	<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas.</p> <p>Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.</p> <p>Termina: Cuando el montacarguista enciende el montacargas.</p>	Misceláneos
<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el motacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el motacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>		Repetitivos
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxycorte para corte: El ayudante se traslada al puenete-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarlo dentro de la máquina Oxycorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte.</p> <p>Inicio: Cuando el El ayudante se traslada al puenete-grúa .</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayuante centran la plancha en la cama de soporte .</p>		Repetitivos
<p>E1: Programación de Máquina: Con las especificaciones del proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, considerando puntos (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros) para realizar los cortes.</p> <p>Inicia: Programación de la máquina.</p> <p>Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>		Misceláneos
<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para inciar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>		Repetitivos
<p>G1: Corte de Refuerzos: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realice los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando la máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar la bridas.</p>	<p>-----</p>	Repetitivos
<p>H2: Inspección de medidas: Finalizado el corte de los refuerzos el operario se traslada a la cama del corte, toma la palanca para sacar los elementos y proceder a realizar la inspección de medidas con la ayuda de un flexometro y guantes.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexometro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>		Repetitivos

<p>I1: Acopio de refuerzos: Después de realizada la inspección se procede a clasificar los refuerzos, se carga los elementos de forma manual con guantes protectores y se los traslada al carro de bridas y refuerzos si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no, posteriormente el coche se mueve hacia cada una de las áreas de ensamblaje.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando se los traslada los refuerzos al carro de refuerzo si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no.</p>	<p>I2: Trasladar puente grúa a cama oxycorte: El ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta el residuo de la plancha cortada.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el puente-grúa al residuo de la plancha.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxycorte: Con el puente-grúa en la cama oxycorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p> <p>K2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>		

Resumen de tiempos de Corte de Refuerzos.					
	Oxycorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:25:18	0:05:00	-	-	0:25:18
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:07:27	0:07:27	0:07:27	-
D	-	0:21:21	0:21:21	0:21:21	-
E	0:07:08	-	-	0:07:08	-
F	0:03:01	0:03:01	-	0:03:01	-
G	0:18:00	-	-	0:18:00	-
H	0:54:57	0:54:57	-	0:54:57	-
I	0:07:06	0:04:00	-	0:07:06	-
J	0:03:00		-	0:03:00	-
K	0:04:23		-	0:04:23	-
				2:06:23	0:26:28

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de planchas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49	0:39:16	0:03:56
		Ta	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:06:20	0:06:15	0:06:07	0:06:08	0:06:13	0:06:13	0:06:12	0:06:07	0:06:11	0:06:10	1:01:56	0:06:12
		Ta	0:10:18	0:10:15	0:09:55	0:10:01	0:10:15	0:10:10	0:10:08	0:10:09	0:10:02	0:09:59		
	Encender la máquina Oxycorte	To	0:15:15	0:15:15	0:15:07	0:15:08	0:15:13	0:15:14	0:15:12	0:15:07	0:15:12	0:15:10	2:31:53	0:15:11
		Ta	0:25:33	0:25:30	0:25:02	0:25:09	0:25:28	0:25:24	0:25:20	0:25:16	0:25:14	0:25:09		
Total												0:25:18		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxysyer, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento del equipo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Se realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la valvula de gas	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encender el montacargas	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C2 y 3	El motacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior	To	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53	0:09:05	0:00:55
		Ta	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53		
	Cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte	To	0:01:18	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:17	0:01:16	0:01:15	0:12:39	0:01:16
		Ta	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:08	0:02:06	0:02:11	0:02:13	0:02:13	0:02:08	0:02:08		
	Se colocan la plancha en lugar de acopio	To	0:05:23	0:04:42	0:04:07	0:05:52	0:06:23	0:04:49	0:05:47	0:04:32	0:05:09	0:06:02	0:52:46	0:05:17
		Ta	0:07:38	0:06:55	0:06:16	0:08:00	0:08:29	0:07:00	0:08:00	0:06:45	0:07:17	0:08:10		
	Regresan a traer el resto de planchas	To	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
		Ta	0:07:38	0:06:55	0:06:16	0:08:00	0:08:29	0:07:00	0:08:00	0:06:45	0:07:17	0:08:10		
	Total												0:07:27	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D2 y3	Traslado del operario al puente-grúa.	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Colocar la plancha en Oxicorte	To	0:17:44	0:17:39	0:17:46	0:17:47	0:17:45	0:17:41	0:17:45	0:17:48	0:17:49	0:17:41	2:57:25	0:17:44
		Ta	0:18:55	0:18:44	0:18:54	0:18:51	0:18:51	0:18:49	0:18:42	0:18:47	0:18:40	0:18:43		
	Centrar la plancha en la cama de soporte	To	0:02:52	0:02:28	0:02:36	0:02:05	0:02:25	0:02:57	0:02:49	0:02:13	0:02:46	0:02:21	0:25:32	0:02:33
		Ta	0:21:47	0:21:12	0:21:30	0:20:56	0:21:16	0:21:46	0:21:31	0:21:00	0:21:26	0:21:04		
Total												0:21:21		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E1	Programación de la máquina	To	0:07:12	0:07:56	0:07:08	0:07:07	0:07:03	0:06:50	0:06:54	0:07:04	0:07:10	0:06:53	1:11:17	0:07:08
		Ta	0:07:12	0:07:56	0:07:08	0:07:07	0:07:03	0:06:50	0:06:54	0:07:04	0:07:10	0:06:53		
Total												0:07:08		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F1 y2	Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha	To	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00	0:20:05	0:02:01
		Ta	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00		
	Operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:29	0:02:31	0:02:30	0:02:24	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:25	0:02:35	0:02:31		
	Se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:59	0:02:58	0:03:02	0:02:52	0:03:13	0:03:08	0:02:55	0:02:57	0:03:01	0:03:02		
Total												0:03:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
G	Corte de refuerzos. 15mm	To	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	3:00:00	0:18:00
		Ta	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00	0:18:00		
Total												0:18:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	72 refuerzos	
H2	Traslado del operario a la cama de corte	To	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11	0:01:43	0:00:10	0:00:10
		Ta	0:00:13	0:00:10	0:00:11	0:00:11	0:00:11	0:00:08	0:00:10	0:00:08	0:00:11	0:00:11			
	Toma de palanca para sacar el elemento cortado	To	0:00:05	0:00:04	0:00:06	0:00:12	0:00:06	0:00:04	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:04	0:00:57	0:00:06	0:00:06
		Ta	0:00:18	0:00:14	0:00:17	0:00:23	0:00:17	0:00:12	0:00:15	0:00:14	0:00:15	0:00:15			
	Sacar los refuerzos cortados	To	0:00:31	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:40	0:00:39	0:00:29	0:00:31	0:05:38	0:00:34	0:40:34
		Ta	0:00:49	0:00:42	0:00:50	0:00:57	0:00:53	0:00:49	0:00:55	0:00:53	0:00:44	0:00:46			
Inspección de medidas del elemento cortado (cada 5 elementos)	To	0:01:09	0:00:59	0:01:04	0:00:57	0:01:00	0:00:55	0:01:06	0:00:51	0:01:03	0:01:01	0:10:05	0:01:00	0:14:07	
	Ta	0:01:58	0:01:41	0:01:54	0:01:54	0:01:53	0:01:44	0:02:01	0:01:44	0:01:47	0:01:47				
Total												0:01:50	0:54:57		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	72	
I	Cargar elementos	To	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:31	0:00:03	0:03:43
		Ta	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:04	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:03	0:00:04			
	Colocarlos en Coche de bridas y refuerzos.	To	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:02	0:00:04	0:00:26	0:00:03	0:03:07
		Ta	0:00:05	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:04	0:00:04	0:00:07	0:00:05	0:00:08			
	Mover Coche al área de ensamblaje.	To	0:00:17	0:00:18	0:00:16	0:00:17	0:00:17	0:00:15	0:00:18	0:00:16	0:00:06	0:00:15	0:02:35	0:00:16	0:00:16
		Ta	0:00:22	0:00:23	0:00:22	0:00:23	0:00:24	0:00:19	0:00:22	0:00:23	0:00:11	0:00:23			
Total												0:00:06	0:07:06		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I2	Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Llevar el puente grúa hacia la máquina oxycorte.	To	0:02:57	0:02:55	0:02:51	0:03:00	0:02:55	0:03:01	0:02:58	0:02:57	0:02:56	0:02:57	0:29:27	0:02:57
		Ta	0:04:08	0:04:00	0:03:59	0:04:04	0:04:01	0:04:09	0:03:55	0:03:56	0:03:47	0:03:59		
Total												0:04:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J	Con el puente-grúa en la cama oxycorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25		
	El operario mueve el brazo automático a un costado	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:00:21	0:05:32	0:00:33
		Ta	0:02:17	0:01:53	0:02:01	0:01:30	0:01:50	0:02:22	0:02:14	0:01:38	0:02:11	0:01:46		
	Finalmente se saca el residuo	To	0:01:05	0:01:03	0:01:04	0:00:58	0:00:58	0:01:00	0:01:02	0:00:59	0:00:59	0:01:05	0:10:13	0:01:01
		Ta	0:03:22	0:02:56	0:03:05	0:02:28	0:02:48	0:03:22	0:03:16	0:02:37	0:03:10	0:02:51		
Total												0:03:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K1 y 2	El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25		
	Procede a dejar el desperdicio en el area de chatarra	To	0:01:52	0:01:28	0:01:36	0:01:05	0:01:25	0:01:57	0:01:49	0:01:13	0:01:46	0:01:21	0:15:32	0:01:33
		Ta	0:03:17	0:02:53	0:03:01	0:02:30	0:02:50	0:03:22	0:03:14	0:02:38	0:03:11	0:02:46		
	Lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:04:42	0:04:18	0:04:26	0:03:55	0:04:15	0:04:47	0:04:39	0:04:03	0:04:36	0:04:11		
	Total												0:04:23	

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por Actividades y Piezas.												
Refuerzos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Total
T			130	64				10	16		170	390
I								847				847
A			317								93	410
D				1217	428	181		2440	410	180		4856
O							1080					1080
Total			447	1281	428	181	1080	3297	426	180	263	7583

Refuerzos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Total
T			131	63				11	179		170	554
I								847				847
A			317								93	410
D				1217	428	181		2440	439	179		4884
O							1080					1080
Total			448	1280	428	181	1080	3298	618	179	263	7775

Anexo 19


Estudio de tiempos y Movimientos Bidas

Resúmenes

Distancia recorrida.				
Piezas	Áreas	Distancia		
Planchas	Bodega-Oxycorte	Bodega Exterior-Acopio de Mp.	39,54	
			12,18	
			47,95	
			4,85	
	Acopio Mp	1,5		
	Total	106,02		
Bidas	Oxycorte-Avellanado	Oxycorte-Coche de Bidas	0,5	
		Coche de bidas-Area de Avellanado		1,44
				2,32
				11,27
				5,27
				-
			-	
		-		
	Avellando-Acopio Avellanadas		2,7	
		Sub-Total	23,5	
	Avellanado-Acopio de Bidas	Acopio de Avellanado-Cama de embridado		0,73
				9
			5	
			0,17	
	Sub-Total	14,9		
	Total	38,4		
	Total-Total	144		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
106,02	1	106
38,4	1	38
Total		144
Perdidas		110%
Total-Total		158,86

Hoja maestra corte de planchas

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte de planchas.		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Bridas		
Peso de MP:	350,52 kg por cada plancha de acero		
Presentación MP:	5 planchas de acero de 2,44x1,22 y 1 Plancha de 6x1,5 de diversos espesores.		
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxycorte, 1 Ayudante de Oxycorte y Montacarguista.		
Máquinas:	Maquina Oxycorte, Puente-grúa y Montacargas.		
Turno:	1*		
Fecha:	04/10/2016		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO:			
Los Operarios permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.			
CICLO DE TRABAJO:			
El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxycorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniería, luego se traslada a la maquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan las plancha una a una al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calbra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles y los desperdicios a la chatarra.			
ELEMENTOS DEL CICLO			TIPO DE ELEMENTO
A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina (ver croquis), posteriormnete verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Oxycorte, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo. Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte. Termina: Cuando el Operio enciende completamente la máquina.		A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traldado de las planchas. Incia: Cuando el Ayudante comienza atrasladarse a la bodega de mp interna. Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.	Misceláneos
----- ----- -----		B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la valvula de gas, despues de la breve inspección procede a encender el montacargas. Incia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargasa. Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.	Misceláneos
C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llervarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas. Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior. Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.			Repetitivos
D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxycorte para corte: El ayudante se traslada al puenete-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarco dentro de la maquina Oxycorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte. Inicio: Cuando el El ayudante se traslada al puenete-grúa . Termina: Cuando el Operador y el Ayuante centran la plancha en la cama de soporte .			Repetitivos
E1: Programación de Máquina: Una vez recibidas las especificaciones de la máquina plegadora y junto con los planos dados por el proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, dibujando las geometrías a ser cortadas y considerando especificaciones de corte (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros). Incia: Programación de la máquina. Termina: Cuando el operario procede a la programación.			Misceláneos

<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para inciar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>		Repetitivos
<p>G1: Corte de Bidas: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realizae los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando la máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar la bidas.</p>	-----	Repetitivos
<p>H1: Inspección de medidas: Finalizado el corte de la brida el operario se traslada a la cama del corte y con la ayuda de un flexometro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexometro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>	<p>H2: Traslado puente grúa a cama oxycorte: Mientrastanto el ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta la brida cortada.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el puente-grúa a la brida cortada.</p>	Repetitivos
<p>I 1 y 2: Acopio de Bidas para avellanado o chatarra: Después de realizada la inspección se procede a clasificar las bidas, se carga los elementos con ayuda del puente-grúa y se los coloca en coche portador de bidas si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no, finalmente se regresa el puente-grúa a cama de oxycorte.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando el ayudante regresa el puente-grúa a cama de oxycorte.</p>	-----	Repetitivos
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxycorte: Con el puente-grúa o montacargas en la cama oxycorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un costado para evitar accidentes y facilitar el trabajo, finalmente se saca el residuo.</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	<p>J3: Traslado de las Bidas al área de avellanado: Una vez cortadas las bidas y colocadas en el coche de acopio, el operario procede a trasladarlas al taladro vertical para avellanado de agujeros.</p> <p>Inicia: Cuando se traslada el coche.</p> <p>Termina: Cuando se traslada las bidas al lugar de acopio para avellanado de agujeros.</p>	Repetitivos
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están</p>	Estudio N°2	

Resumen de tiempos de Corte de Bidas					
	Oxycorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:25:18	0:05:00	-	-	0:25:18
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:08:08	0:08:08	0:08:08	-
D	-	0:21:20	0:21:20	0:21:20	-
E	0:10:02	-	-	-	0:10:02
F	0:03:01	0:03:01	-	0:03:01	-
G	0:02:12	-	-	0:08:41	-
	0:06:06	-	-		-
	0:08:40	-	-		-
	0:17:46	-	-		-
H	0:02:00	0:04:00	-	0:04:00	-
I	0:02:37		-	0:02:37	-
J	0:03:00	-	0:03:00	0:03:00	-
K	0:04:23	-	-	0:04:23	-
Total				0:55:10	0:36:30

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de planchas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49	0:39:16	0:03:56
		Ta	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:06:20	0:06:15	0:06:07	0:06:08	0:06:13	0:06:13	0:06:12	0:06:07	0:06:11	0:06:10	1:01:56	0:06:12
		Ta	0:10:18	0:10:15	0:09:55	0:10:01	0:10:15	0:10:10	0:10:08	0:10:09	0:10:02	0:09:59		
	Encender la máquina Oxicorte	To	0:15:15	0:15:15	0:15:07	0:15:08	0:15:13	0:15:14	0:15:12	0:15:07	0:15:12	0:15:10	2:31:53	0:15:11
		Ta	0:25:33	0:25:30	0:25:02	0:25:09	0:25:28	0:25:24	0:25:20	0:25:16	0:25:14	0:25:09		
Total												0:25:18		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxyser, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento del equipo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Se realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encender el montacargas	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C2y3	El montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior	To	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53	0:09:05	0:00:55
		Ta	0:00:57	0:00:56	0:00:55	0:00:54	0:00:53	0:00:54	0:00:55	0:00:56	0:00:52	0:00:53		
	Cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte	To	0:01:18	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:13	0:01:17	0:01:18	0:01:17	0:01:16	0:01:15	0:12:39	0:01:16
		Ta	0:02:15	0:02:13	0:02:09	0:02:08	0:02:06	0:02:11	0:02:13	0:02:13	0:02:08	0:02:08		
	Se colocan la plancha en lugar de acopio	To	0:05:23	0:04:42	0:04:07	0:05:52	0:06:23	0:04:49	0:05:47	0:04:32	0:05:09	0:06:02	0:52:46	0:05:17
		Ta	0:07:38	0:06:55	0:06:16	0:08:00	0:08:29	0:07:00	0:08:00	0:06:45	0:07:17	0:08:10		
Regresan a traer el resto de planchas	To	0:00:38	0:00:41	0:00:38	0:00:39	0:00:40	0:00:41	0:00:42	0:00:44	0:00:37	0:00:40	0:06:40	0:00:40	
	Ta	0:08:16	0:07:36	0:06:54	0:08:39	0:09:09	0:07:41	0:08:42	0:07:29	0:07:54	0:08:50			
Total												0:08:07		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
D2y3	Traslado del operario al puente-grúa.	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Colocar la plancha en Oxyorte	To	0:17:44	0:17:39	0:17:46	0:17:47	0:17:45	0:17:41	0:17:45	0:17:48	0:17:49	0:17:41	2:57:25	0:17:44
		Ta	0:18:55	0:18:44	0:18:54	0:18:51	0:18:51	0:18:49	0:18:42	0:18:47	0:18:40	0:18:43		
Centrar la plancha en la cama de soporte	To	0:02:52	0:02:28	0:02:36	0:02:05	0:02:25	0:02:57	0:02:49	0:02:13	0:02:46	0:02:21	0:25:32	0:02:33	
	Ta	0:21:47	0:21:12	0:21:30	0:20:56	0:21:16	0:21:46	0:21:31	0:21:00	0:21:26	0:21:04			
Total												0:21:21		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E1	Programación de la máquina	To	0:10:12	0:09:56	0:10:08	0:10:07	0:10:03	0:09:50	0:09:54	0:10:04	0:10:10	0:09:53	1:40:17	0:10:02
		Ta	0:10:12	0:09:56	0:10:08	0:10:07	0:10:03	0:09:50	0:09:54	0:10:04	0:10:10	0:09:53		
Total												0:10:02		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
F1y2	Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha	To	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00	0:20:05	0:02:01
		Ta	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00		
	Operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:29	0:02:31	0:02:30	0:02:24	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:25	0:02:35	0:02:31		
	Se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30
		Ta	0:02:59	0:02:58	0:03:02	0:02:52	0:03:13	0:03:08	0:02:55	0:02:57	0:03:01	0:03:02		
Total												0:03:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio		
G1	Corte de Bidas	4mm	To	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:22:02	0:02:12	
		Ta	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12	0:02:12			
		15mm	To	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	1:00:59	0:06:06
		Ta	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06	0:06:06			
		20mm	To	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	1:26:44	0:08:40
		Ta	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40	0:08:40			
		30mm	To	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	2:57:38	0:17:46
Ta	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46	0:17:46					
Promedio												0:08:41			

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
H1	El operario se traslada a la cama del corte	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08		
	Realizar la inspección de medidas del elemento cortado	To	0:01:52	0:01:55	0:01:50	0:01:54	0:01:57	0:01:50	0:01:54	0:01:51	0:01:58	0:01:50	0:18:51	0:01:53
Ta	0:02:00	0:02:02	0:01:57	0:02:01	0:02:03	0:01:58	0:02:00	0:01:57	0:02:05	0:01:58				
Total												0:02:00		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
H2	Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02		
	Llevar el puente grúa hacia donde esta la brida cortada	To	0:02:57	0:02:55	0:02:51	0:03:00	0:02:55	0:03:01	0:02:58	0:02:57	0:02:56	0:02:57	0:29:27	0:02:57
		Ta	0:04:08	0:04:00	0:03:59	0:04:04	0:04:01	0:04:09	0:03:55	0:03:56	0:03:47	0:03:59		
Total												0:04:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
I	Se carga los elementos con ayuda del puente-grúa	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25		
	Se traslada la brida a coche si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:00:21	0:05:32	0:00:33
		Ta	0:02:17	0:01:53	0:02:01	0:01:30	0:01:50	0:02:22	0:02:14	0:01:38	0:02:11	0:01:46		
	se regresa el puente-grúa a cama de oxicorte	To	0:00:42	0:00:38	0:00:36	0:00:41	0:00:37	0:00:37	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:41	0:06:30	0:00:39
		Ta	0:02:59	0:02:31	0:02:37	0:02:11	0:02:27	0:02:59	0:02:54	0:02:18	0:02:49	0:02:27		
Total												0:02:37		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
J1 y 2	Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25			0:01:25
	El operario mueve el brazo automático a un costado	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:00:21	0:05:32	0:00:33
		Ta	0:02:17	0:01:53	0:02:01	0:01:30	0:01:50	0:02:22	0:02:14	0:01:38	0:02:11	0:01:46		
	Finalmente se saca el residuo	To	0:01:05	0:01:03	0:01:04	0:00:58	0:00:58	0:01:00	0:01:02	0:00:59	0:00:59	0:01:05	0:10:13	0:01:01
		Ta	0:03:22	0:02:56	0:03:05	0:02:28	0:02:48	0:03:22	0:03:16	0:02:37	0:03:10	0:02:51		
Total												0:03:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
K1 y 2	El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	
		Ta	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25			0:01:25
	Procede a dejar el desperdicio en el área de chatarra	To	0:01:52	0:01:28	0:01:36	0:01:05	0:01:25	0:01:57	0:01:49	0:01:13	0:01:46	0:01:21	0:15:32	0:01:33
		Ta	0:03:17	0:02:53	0:03:01	0:02:30	0:02:50	0:03:22	0:03:14	0:02:38	0:03:11	0:02:46		
	Lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25
		Ta	0:04:42	0:04:18	0:04:26	0:03:55	0:04:15	0:04:47	0:04:39	0:04:03	0:04:36	0:04:11		
Total												0:04:23		

Hoja maestra de avellanado de agujeros

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Avellanado de agujeros	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Bridas	
Peso de MP:	150 kg por cada brida	
Operarios:	2 Operarios: 2 Ayudantes	
Máquinas	Taladro Vertical.	
Turno:	1°	
Fecha:	10/10/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario permanece de pié pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el Ayudante del Taladro Vertical procede a trasladarse a la máquina para posteriormente realizar los cambios de brocas respectios y encenderla, espera hasta que el Montacragas entregue las piezas cortadas y perforadas y proceder al avellanado de agujeros, finalmente se trasladan los elementos avellanados al área de suelda y los desperdicios a la chatarra.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
Estudio N°1	A4: Traslado a máquina: El ayudante procede a trasladarse al taladro vertical. Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse al taladro vertical. Termina: Cuando el Ayudante llega al Taladro Vertical.	Misceláneos
	B4: Cambio de Broca en Taladro Vertical: Una vez que el Ayudante esta en la máquina, es procede a desajustar el mandril del taladro, luego busca y coloca la broca adecuada para realizar el avellanado, finalmente vuelve a ajustar el mandril. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el mandril de la máquina. Termina: Cuando el Ayudante ajusta el mandril con la broca colocada.	Misceláneos
K4: Avellando de Agujeros: Se comienza encendiendo la máquina y los dos trabajadores se trasladan al coche de bridas para tomar una y llevarla al avellanado, se avellana cada uno de los agujeros donde se colocan los pernos y finalmente se los traslada al mismo coche para inspección con ayuda de un pie de rey. Inicio: Cuando se enciende la máquina. Termina: Cuando se los traslada a acopio para inspección con ayuda de un pie de rey		Repetitivos
L4: Inspección de elementos: El Ayudante procede a tomar los elementos cortados, perforados y avellanados (Bridas), tomando muestras cada 5 elementos para realizar la inspección de medidas usando un flexometro y pie de rey, verificando que las medidas tomadas esten de acuerdo a los planos de fabricación, finalmente se procede a enviar los elementos al acopio de embridado para ser soldados, en caso de que los elementos no cumple los requisitos son trasladados a acopio de reproceso o chatarra. (se la lleva rodando al área de embridado). Inicia: Cuando el ayudante toma los elementos cortados, perforados y avellanados. Termina: Cuando clasifica y traslada los elementos al acopio de chatarra o de suelda.		Repetitivos

Resumen de tiempo de Avellanado de Bridas.			
	Operario	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	4	-	-
A	0:00:38	-	0:00:38
B	0:00:32	-	0:00:32
K	0:03:45	0:03:45	-
L	0:01:46	0:01:46	-
		0:05:31	0:01:10

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de avellanado de agujeros A, B, K, L.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A4 El ayudante procede a trasladarse al taladro vertical	To	0:00:37	0:00:39	0:00:36	0:00:34	0:00:39	0:00:40	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:38	0:06:24	0:00:38	
	Ta	0:00:37	0:00:39	0:00:36	0:00:34	0:00:39	0:00:40	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:38			
Total												0:00:38		
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B4 Desajustar el mandril del taladro	To	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:48	0:00:05	
	Ta	0:00:06	0:00:05	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:06	0:00:07	0:00:05	0:00:06	0:00:06			
B4 Buscar y colocar la broca adecuada para realizar el avellanado	To	0:00:10	0:00:14	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:02:11	0:00:13	
	Ta	0:00:16	0:00:19	0:00:18	0:00:18	0:00:16	0:00:18	0:00:21	0:00:20	0:00:20	0:00:19			
B4 Vuelve ajustar el mandril	To	0:00:15	0:00:12	0:00:12	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:12	0:00:15	0:00:12	0:02:12	0:00:13	
	Ta	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:29	0:00:31	0:00:35	0:00:32	0:00:35	0:00:31			
Total												0:00:31		
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Bidas
K Los dos ayudantes se trasladan al coche de bridas para tomar una y llevarla al avellanado	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:17	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:00:16	0:00:19	0:00:20	0:03:03	0:00:18	0:00:18
	Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:17	0:00:18	0:00:19	0:00:17	0:00:16	0:00:19	0:00:20			
K Se avellana cada uno de los agujeros donde se colocan los pernos	To	0:02:02	0:02:05	0:02:06	0:00:05	0:02:01	0:00:57	0:02:04	0:01:57	0:01:56	0:02:02	0:17:15	0:01:44	0:03:27
	Ta	0:02:20	0:02:25	0:02:25	0:00:22	0:02:19	0:01:16	0:02:21	0:02:13	0:02:15	0:02:22			
Total												0:02:02	0:03:45	
Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Bidas
L4 El Ayudante procede a tomar los elementos cortados perforados y avellanados (Bridas) para realizar la inspección de medidas usando un flexometro y pie de rey	To	0:00:30	0:00:32	0:00:28	0:00:28	0:00:29	0:00:20	0:00:29	0:00:31	0:00:32	0:00:30	0:04:19	0:00:26	0:00:52
	Ta	0:00:30	0:00:32	0:00:28	0:00:28	0:00:29	0:00:20	0:00:29	0:00:31	0:00:32	0:00:30			
L4 Se coloca las bridas en coche de acopio de bridas.	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:18	0:00:19	0:00:20	0:00:19	0:00:21	0:00:22	0:00:20	0:03:19	0:00:20	0:00:40
	Ta	0:00:50	0:00:54	0:00:46	0:00:46	0:00:48	0:00:40	0:00:48	0:00:52	0:00:54	0:00:50			
L4 Se procede a enviar los elementos al acopio de embreadado para ser soldados, en caso de cumplir el requisito son enviados a acopio de cahtarra.	To	0:00:14	0:00:15	0:00:17	0:00:18	0:00:12	0:00:10	0:00:11	0:00:12	0:00:13	0:00:14	0:02:16	0:00:14	0:00:14
	Ta	0:01:04	0:01:09	0:01:03	0:01:04	0:01:00	0:00:50	0:00:59	0:01:04	0:01:07	0:01:04			
Total												0:00:34	0:00:53	

Resumen de tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de tiempos por Actividad y Pieza														
Bridas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K2	L	Total
T			171	63				240	72		170	18	14	748
I													52	52
A			317								93		40	450
D				1217	-	181			85	180				1663
O							521					207		728
Total			488	1280	0	181	521	240	157	180	263	225	106	3641

Anexo 20


Estudio de tiempos y Movimientos Octógonos

Resúmenes

Distancia recorrida Octógonos.				
Piezas	Áreas	Distancia		
Planchas	Bodega-Oxicorte	Bodega Exterior-Acopio de Mp.	39,75	
			12,71	
			48,43	
			4,19	
		Acopio Mp	2,89	
Total		107,97		
Medio Octógono	Oxicorte-Plegado	Oxicorte-Acopio flejes Cortados	36,3	
			10,2	
		Acopio Flejes-Área de Plegado	36,2	
			17,9	
Total		100,6		
Octógono	Plegado-Armado	Plegado- Armado	159,1	
			13,2	
			7,2	
		Sub-Total		179,5
		Armado-Embridado		17,65
				27,75
				30,95
				3
Sub-Total		79,35		
Total		258,85		
Total-Total		467,42		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
107,97	1	108
100,6	1	101
258,85	1	259
Total		467
Perdidas		110%
Total-Total		514,16

Hoja maestra perforación de corte de planchas

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Corte de planchas.	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Planta de Producción	
Producto:	Medio Octógonos	
Peso de MP:	565,2 kg por cada plancha de acero	
Presentación MP:	10 planchas de acero de diversas medidas.	
Operarios:	3 Operarios: 1 Oxicorte, 1 Ayudante de Oxicorte y Montacarguista.	
Máquinas	Maquina Oxicorte, Puente-grúa y Montacargas.	
Fecha:	8/5/2016	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.	
<p>CONDICIONES DE TRABAJO: Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>		
<p>CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que el operador del Oxicorte recibe las especificaciones de corte del proceso de ingeniera, luego se traslada a la máquina para posteriormente encenderla, mientras que el ayudante se traslada a la bodega interna a realizar la solicitud de mp, luego se traslada al área de acopio de materia prima donde con la ayuda del montacargas cargan y trasladan las plancha una a una al lugar de acopio para corte, en este punto el operador de la máquina calibra la máquina y se procede a realizar los cortes, finalmente se trasladan los elementos cortados al área de dobles y los desperdicios a la chatarra.</p>		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
<p>A1: Encendido de Máquina: El Operario recibe las especificaciones del corte de las planchas, luego se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquinas Oxicorte, Plasma y compresor (primero se enciende compresor) ubicado en el exterior, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario recibe las especificaciones para corte.</p> <p>Termina: Cuando el Operario enciende completamente la máquina.</p>	<p>A2: Solicitud de Materiales y Montacargas: El ayudante se traslada a la bodega de mp interna y procede a solicitar la materia prima para la fabricación y el montacargas para el traslado de las planchas.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza a trasladarse a la bodega de mp interna.</p> <p>Termina: Cuando el Ayudante realiza el pedido de los materiales y montacargas para fabricar.</p>	Misceláneos
<p>-----</p>	<p>B3: Encendido de Montacargas: El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas, luego realiza inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas, después de la breve inspección procede a encender el montacargas.</p> <p>Inicia: Cuando El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas.</p> <p>Termina: Cuando el montacraguista enciende el montacargas.</p>	Misceláneos

<p>C 2 y 3: Colocar plancha en área de acopio para corte: Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior, proceden a cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte, finalmente se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior.</p> <p>Termina: Cuando se colocan la plancha en lugar de acopio y regresan a traer el resto de planchas.</p>	Repetitivos
<p>D 1 y 2: Colocar plancha en máquina Oxicorte para corte: El ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva al lugar de acopio de planchas, luego se procede a cargar la plancha y colocarlo dentro de la maquina Oxicorte y con ayuda del Operador se centran la plancha en la cama de soporte.</p> <p>Inicio: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa .</p> <p>Termina: Cuando el Operador y el Ayudante centran la plancha en la cama de soporte .</p>	Repetitivos
<p>E1: Programación de Máquina: Una vez recibidas las especificaciones de la máquina plegadora y junto con los planos dados por el proceso de ingeniería se procede a la programación de la máquina, dibujando las geometrías a ser cortadas y considerando especificaciones de corte (como amperaje, CO2, espesor de la plancha, velocidad de corte, acabado, entre otros).</p> <p>Inicia: Cuando el Operario del oxicorte recibe las especificaciones entregadas por la máquina plegadora.</p> <p>Termina: Cuando el operario procede a la programación.</p>	Misceláneos
<p>F 1 y 2: Búsqueda de origen de la plancha para indicar corte: Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha, luego el operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño y máquina plegadora, finalmente se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha.</p> <p>Termina: Cuando se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente.</p>	Repetitivos
<p>G1: Corte de flejes: Con la plancha centrada en la cama y encontrado el origen, el Operario pone en funcionamiento la máquina para que realiza los cortes, una vez que termine el corte la máquina regresa a la posición inicial.</p> <p>Inicia: Cuando máquina comienza a realizar los cortes.</p> <p>Termina: Cuando la máquina termina de cortar los flejes.</p>	<p>-----</p> <p>Repetitivos</p>
<p>H1: Inspección de medidas: Finalizado el corte del fleje el operario se traslada a la cama del corte y con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el operario se traslada a la cama del corte.</p> <p>Termina: Cuando con la ayuda de un flexómetro y guantes comienza a realizar la inspección de medidas del elemento cortado.</p>	<p>H2: Trasladar puente grúa a cama oxicorte: Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa y lo lleva hacia donde esta el feje cortado.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante se traslada al puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando se traslada el puente-grúa al fleje cortado.</p> <p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>I1 y 2: Acopio de flejes para dobles o chatarra: Después de realizada la inspección se procede a clasificar los flejes, se carga los elementos y se los traslada al acopio para doblarlos si estas cumplen las medidas y al acopio de chatarra si no, finalmente se regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p> <p>Inicia: Cuando se clasifican los flejes.</p> <p>Termina: Cuando el ayudante regresa el puente-grúa a cama de oxicorte.</p>	Repetitivos
<p>J 1 y 2: Sacar residuo de cama oxicorte: Con el puente-grúa en la cama oxicorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada, mientras que el operario mueve el brazo automático a un</p> <p>Inicia: El ayudante sujeta el residuo de la plancha cortadas.</p> <p>Termina: Cuando se saca el residuo.</p>	<p>Estudio N°2</p> <p>Repetitivos</p>
<p>K 1 y 2: Limpieza de chatarra: El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra, luego procede a dejar el desperdicio en este sitio y finalmente lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p> <p>Inicia: Cuando el ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra.</p> <p>Termina: Cuando se lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas.</p>	<p>Estudio N°2</p> <p>Repetitivos</p>

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de corte de planchas A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A1	Traslado al área donde esta ubicada la maquina.	To	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49	0:39:16	0:03:56
		Ta	0:03:58	0:04:00	0:03:48	0:03:53	0:04:02	0:03:57	0:03:56	0:04:02	0:03:51	0:03:49		
	Verifica las conexiones y la alimentación energética	To	0:06:20	0:06:15	0:06:07	0:06:08	0:06:13	0:06:13	0:06:12	0:06:07	0:06:11	0:06:10	1:01:56	0:06:12
		Ta	0:10:18	0:10:15	0:09:55	0:10:01	0:10:15	0:10:10	0:10:08	0:10:09	0:10:02	0:09:59		
	Encender la máquina Oxicorte	To	0:15:15	0:15:15	0:15:07	0:15:08	0:15:13	0:15:14	0:15:12	0:15:07	0:15:12	0:15:10	2:31:53	0:15:11
		Ta	0:25:33	0:25:30	0:25:02	0:25:09	0:25:28	0:25:24	0:25:20	0:25:16	0:25:14	0:25:09		
Total												0:25:18		

Nota: El traslado a la máquina comprende la oxyser, el compresor ubicado en la parte exterior y el plasma en la parte interna, todos necesarios para el funcionamiento del equipo.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A2	Traslado a Bodega Interna	To	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03	0:00:33	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:02	0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:03		
	Solicitud de Materiales y montacargas	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:00	0:04:58	0:05:02	0:05:01	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:59	0:04:59		
Total												0:05:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	El motacarguista se traslada al área donde esta estacionado el montacargas	To	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19	0:03:17	0:00:20
		Ta	0:00:20	0:00:22	0:00:18	0:00:19	0:00:19	0:00:21	0:00:18	0:00:20	0:00:21	0:00:19		
	Se realiza las inspecciones de seguridad en cuanto a la tubería y la válvula de gas	To	0:00:22	0:00:19	0:00:20	0:00:18	0:00:21	0:00:22	0:00:19	0:00:18	0:00:21	0:00:18	0:03:18	0:00:20
		Ta	0:00:42	0:00:41	0:00:38	0:00:37	0:00:40	0:00:43	0:00:37	0:00:38	0:00:42	0:00:37		
	Encender el montacargas	To	0:00:30	0:00:29	0:00:32	0:00:28	0:00:30	0:00:29	0:00:29	0:00:32	0:00:29	0:00:32	0:05:00	0:00:30
		Ta	0:01:12	0:01:10	0:01:10	0:01:05	0:01:10	0:01:12	0:01:06	0:01:10	0:01:11	0:01:09		
Total												0:01:10		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
C2y3	El montacarguista como el ayudante se trasladan a la bodega de mp exterior	To	0:00:40	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:33	0:00:35	0:00:35	0:00:34	0:00:35	0:00:45	0:06:00	0:00:36	0:00:36
		Ta	0:00:40	0:00:35	0:00:35	0:00:33	0:00:33	0:00:35	0:00:35	0:00:34	0:00:35	0:00:45			
	Cargar la plancha y llevarlo al área de acopio para corte	To	0:01:19	0:01:18	0:01:19	0:01:17	0:01:18	0:01:19	0:01:20	0:01:17	0:01:18	0:01:20	0:13:05	0:01:19	0:02:37
		Ta	0:01:19	0:01:18	0:01:19	0:01:17	0:01:18	0:01:19	0:01:20	0:01:17	0:01:18	0:01:20			
	Se colocan la plancha en lugar de acopio	To	0:01:44	0:01:40	0:01:37	0:01:42	0:01:33	0:01:49	0:01:47	0:01:32	0:01:49	0:01:42	0:16:55	0:01:42	0:03:23
		Ta	0:03:35	0:03:28	0:03:27	0:03:31	0:03:21	0:03:41	0:03:38	0:03:22	0:03:39	0:03:34			
	Regresan a traer el resto de planchas	To	0:00:32	0:00:30	0:00:31	0:00:32	0:00:30	0:00:33	0:00:31	0:00:33	0:00:32	0:00:32	0:05:16	0:00:32	0:00:32
		Ta	0:01:51	0:01:48	0:01:50	0:01:49	0:01:48	0:01:52	0:01:51	0:01:50	0:01:50	0:01:52			
Total												0:04:08	0:07:08		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
D2 y3	Traslado del operario al puente-grúa.	To	0:00:31	0:00:35	0:00:38	0:00:34	0:00:31	0:00:38	0:00:36	0:00:39	0:00:31	0:00:30	0:05:43	0:00:34	0:01:09
		Ta	0:00:31	0:00:35	0:00:38	0:00:34	0:00:31	0:00:38	0:00:36	0:00:39	0:00:31	0:00:30			
	Colocar la plancha en Oxyxorte	To	0:13:40	0:13:41	0:13:42	0:13:40	0:13:40	0:13:43	0:13:42	0:13:41	0:13:41	0:13:40	2:16:50	0:13:41	0:27:22
		Ta	0:14:11	0:14:16	0:14:20	0:14:14	0:14:11	0:14:21	0:14:18	0:14:20	0:14:12	0:14:10			
	Centrar la plancha en la cama de soporte	To	0:00:48	0:00:45	0:00:46	0:00:45	0:00:45	0:00:47	0:00:43	0:00:43	0:00:46	0:00:41	0:07:29	0:00:45	0:01:30
		Ta	0:14:59	0:15:01	0:15:06	0:14:59	0:14:56	0:15:08	0:15:01	0:15:03	0:14:58	0:14:51			
Total												0:15:00	0:30:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
E1	Programación de la máquina	To	0:10:12	0:09:56	0:10:08	0:10:07	0:10:03	0:09:50	0:09:54	0:10:04	0:10:10	0:09:53	1:40:17	0:10:02
		Ta	0:10:12	0:09:56	0:10:08	0:10:07	0:10:03	0:09:50	0:09:54	0:10:04	0:10:10	0:09:53		
Total												0:10:02		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
F1 y 2	Con la plancha centrada en la cama de soporte el ayudante y el operador comienzan a tomar los puntos de referencia y las medidas de la plancha	To	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00	0:20:05	0:02:01	0:04:01
		Ta	0:01:59	0:02:04	0:01:58	0:01:56	0:02:05	0:02:06	0:01:55	0:01:53	0:02:09	0:02:00			
	Operador selecciona las geometrías a ser cortadas de acuerdo a las especificaciones enviadas por el departamento de diseño	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30	0:01:00
		Ta	0:02:29	0:02:31	0:02:30	0:02:24	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:25	0:02:35	0:02:31			
	Se encuentra el origen de inicio de corte con los datos tomados previamente	To	0:00:30	0:00:27	0:00:32	0:00:28	0:00:34	0:00:31	0:00:30	0:00:32	0:00:26	0:00:31	0:05:01	0:00:30	0:01:00
		Ta	0:02:59	0:02:58	0:03:02	0:02:52	0:03:13	0:03:08	0:02:55	0:02:57	0:03:01	0:03:02			
Total												0:03:01	0:06:01		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas		
G	Tabla de Maquina Oxiser Corte de Flejes	6mm	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:42:34	0:04:15	0:08:31	
		Ta	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15	0:04:15				
		8mm	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:41:46	0:04:11	0:08:21
		Ta	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11	0:04:11				
		10mm	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:44:18	0:04:26	0:08:52
		Ta	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26	0:04:26				
		12mm	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:58:04	0:05:48	0:11:37
		Ta	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48	0:05:48				
Promedio de Corte												0:04:52	0:09:45			

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
H1	El operario se traslada a la cama del corte	To	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08	0:01:10	0:00:07	0:00:14
		Ta	0:00:08	0:00:07	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:00:08	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:08			
	Realizar la inspección de medidas del elemento cortado	To	0:02:52	0:02:55	0:02:50	0:02:54	0:02:57	0:02:50	0:02:54	0:02:51	0:02:58	0:02:50	0:28:51	0:02:53	0:05:46
		Ta	0:03:00	0:03:02	0:02:57	0:03:01	0:03:03	0:02:58	0:03:00	0:02:57	0:03:05	0:02:58			
Total												0:03:00	0:06:00		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
H2	Mientras tanto el ayudante se traslada al puente-grúa	To	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:02:06
		Ta	0:01:11	0:01:05	0:01:08	0:01:04	0:01:06	0:01:08	0:00:57	0:00:59	0:00:51	0:01:02			
	Llevar el puente grúa hacia donde esta el fleje cortado	To	0:02:57	0:02:55	0:02:51	0:03:00	0:02:55	0:03:01	0:02:58	0:02:57	0:02:56	0:02:57	0:29:27	0:02:57	0:05:53
		Ta	0:04:08	0:04:00	0:03:59	0:04:04	0:04:01	0:04:09	0:03:55	0:03:56	0:03:47	0:03:59			
Total												0:04:00	0:08:00		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
I	Se carga los elementos con ayuda del puente-grúa	To	0:01:15	0:01:11	0:01:14	0:01:13	0:01:15	0:01:11	0:01:10	0:01:12	0:01:15	0:01:10	0:12:06	0:01:13	0:02:25
		Ta	0:01:15	0:01:11	0:01:14	0:01:13	0:01:15	0:01:11	0:01:10	0:01:12	0:01:15	0:01:10			
	Se los traslada al acopio de flejes si estas cumplen las medidas.	To	0:01:32	0:01:33	0:01:36	0:01:35	0:01:35	0:01:30	0:01:30	0:01:33	0:01:32	0:01:31	0:15:27	0:01:33	0:03:05
		Ta	0:02:47	0:02:44	0:02:50	0:02:48	0:02:50	0:02:41	0:02:40	0:02:45	0:02:47	0:02:41			
	se regresa el puente-grúa a cama de oxycorte	To	0:00:42	0:00:38	0:00:36	0:00:41	0:00:37	0:00:37	0:00:40	0:00:40	0:00:38	0:00:41	0:06:30	0:00:39	0:01:18
		Ta	0:03:29	0:03:22	0:03:26	0:03:29	0:03:27	0:03:18	0:03:20	0:03:25	0:03:25	0:03:22			
Total												0:03:24	0:06:49		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
J1 y 2	Con el puente-grúa en la cama oxycorte el ayudante sujeta el residuo de la plancha cortada	To	0:01:10	0:01:09	0:01:06	0:01:07	0:01:08	0:01:10	0:01:10	0:01:07	0:01:10	0:01:08	0:11:25	0:01:09	0:02:17
		Ta	0:01:10	0:01:09	0:01:06	0:01:07	0:01:08	0:01:10	0:01:10	0:01:07	0:01:10	0:01:08			
	El operario mueve el brazo automático a un costado	To	0:00:52	0:00:28	0:00:36	0:00:05	0:00:25	0:00:57	0:00:49	0:00:13	0:00:46	0:00:21	0:05:32	0:00:33	0:01:06
		Ta	0:02:02	0:01:37	0:01:42	0:01:12	0:01:33	0:02:07	0:01:59	0:01:20	0:01:56	0:01:29			
	Finalmente se saca el residuo	To	0:02:05	0:02:03	0:02:04	0:01:58	0:01:58	0:02:00	0:02:02	0:01:59	0:01:59	0:02:05	0:20:13	0:02:01	0:04:03
		Ta	0:04:07	0:03:40	0:03:46	0:03:10	0:03:31	0:04:07	0:04:01	0:03:19	0:03:55	0:03:34			
Total												0:03:43	0:07:26		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Planchas	
K1 y 2	El ayudante traslada el residuo al área de acopio de chatarra	To	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:24:10	0:02:25	0:04:50
		Ta	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25	0:02:25			
	Procede a dejar el desperdicio en el área de chatarra	To	0:01:52	0:01:28	0:01:36	0:01:05	0:01:25	0:01:57	0:01:49	0:01:13	0:01:46	0:01:21	0:15:32	0:01:33	0:03:06
		Ta	0:04:17	0:03:53	0:04:01	0:03:30	0:03:50	0:04:22	0:04:14	0:03:38	0:04:11	0:03:46			
	Lleva el puente-grúa donde están acopiadas las planchas para ser cortadas	To	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:01:25	0:14:10	0:01:25	0:02:50
		Ta	0:05:42	0:05:18	0:05:26	0:04:55	0:05:15	0:05:47	0:05:39	0:05:03	0:05:36	0:05:11			
Total												0:05:23	0:10:46		

	Oxycorte	Ayudante	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	2	3	-	-
A	0:25:18	0:05:00	-	-	0:25:18
B	-	-	0:01:10	-	0:01:10
C	-	0:07:36	0:07:36	0:07:36	-
D	-	0:30:00	0:30:00	0:30:00	-
E	0:10:02	-	-	-	0:10:02
F	0:06:02	0:06:02	-	0:06:02	-
G	0:09:45	-	-	0:09:45	-
H	0:06:00	0:08:00	-	0:08:00	-
I	0:06:49		-	0:06:49	-
J	0:07:26		-	0:07:26	-
K	0:10:46		-	0:10:46	-
Total				1:26:24	0:36:30

Hoja maestra de avellanado de doblez de flejes.

		HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Dobles de flejes.		
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos		
Sección:	Planta de Producción		
Producto:	Medio Octógonos		
Peso de MP:	270 kg por cada fleje de acero		
Presentación MP:	10 flejes de acero de diversas medidas.		
Operarios:	4 Operarios: 1 Plegadora, 3 Ayudantes de Plegadora.		
Máquinas	Maquina Plegadora, Puente-grúa semiautomático y montacargas.		
Turno:	1°		
Fecha:	05/09/2016		
Analista:	Iván Alvarez		
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.		
CONDICIONES DE TRABAJO:			
<p>Los Operarios permanece de pie pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>			
CICLO DE TRABAJO:			
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que el operario de la plegadora se traslada a la máquina y procede a encenderla, después con los planos de fabricación se programa para realizar los dobles, esta programación arroja unas especificaciones conocidas como recorrido de corte las cuales se las entrega al operador del Oxicorte, con los flejes cortados en el lugar de acopio el ayudante se traslada con el puente-grúa semiautomático de 2ton y carga los flejes para trasladarlos a la máquina y doblarlos, finalmente se coloca los medios octógono en las mesas móviles.</p>			
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO	
<p>A4: Encendido de Máquina: El Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina, posteriormente verifica las conexiones y la alimentación energética, finalmente procede a encender la máquina Plegadora, esta actividad se la realiza una sola vez en todo el ciclo.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario se traslada al área donde esta ubicada la maquina.</p> <p>Termina: Cuando el Operario procede a encender la máquina Plegadora.</p>		Misceláneos	
<p>B4: Programación de Máquina: Después con los planos de fabricación se programa la plegadora para realizar los dobles, esta programación nos arroja unas especificaciones las cuales son enviadas al Oxicorte.</p> <p>Inicia: Cuando el operario programa la plegadora para realizar los dobles.</p> <p>Termina: Cuando las especificaciones son enviadas al Oxicorte.</p>			
Estudio N°1		Misceláneos	

<p>K5: Carga de flejes: El ayudante se traslada al puente grúa semiautomático de 2 toneladas, luego procede a cargar los flejes.</p> <p>Inicia: Cuando Tanto el ayudante se traslada al puente grúa semiautomático de 2 toneladas.</p> <p>Termina: Cuando se procede a cargar los flejes.</p>	Repetitivos	
<p>L5: Colocar flejes dentro de la máquina de dobles: Se traslada el fleje a la plegadora y con la ayuda de 3 operadores se lo coloca dentro para el dobles.</p> <p>Inicio: Cuando se traslada el fleje a la plegadora.</p> <p>Termina: Cuando se lo coloca dentro para el dobles.</p>	Repetitivos	
<p>M 4 y 5: Dobles de los flejes: Por cada fleje se realizan 3 dobleces siguiendo los siguientes pasos: primero con el fleje dentro de la máquina, el operario procede a accionarla y se realiza el primer dobles, después y con la ayuda del puente-grúa y los tres ayudantes se procede a sacar el fleje, nuevamente se lo introduce y se realiza el segundo dobles, se saca el elemento doblado y se lo coloca al pie de la máquina donde se cambia de posición a los imanes y se vuelve a cargar el fleje para realizar el tercer dobles e inspección con goniómetro.</p> <p>Inicio: Cuando el operario procede a accionarla y se realiza el primer dobles.</p> <p>Termina: Cuando finalmente se realiza el último plegado y se realiza la inspección de medidas.</p>	Repetitivos	
<p>N 5 y 3: Colocar medios octógonos en mesas de armado: Una vez echa las inspecciones se saca el medio octógono con la ayuda del montacargas y se lo coloca en la mesas para punteado.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario saca el medio octógono con la ayuda del montacargas.</p> <p>Termina: Cuando se traslada los medios octógonos al acopio de chatarra o se coloca en la mesas móviles.</p>	<p>N5: Traslado de puente-grúa semiautomático: Cuando el montacargas toma el medio octógono uno de los operadores traslada el puente-grúa semiautomático al área de acopio de flejes doblados para continuar con el proceso de doblado.</p> <p>Inicia: Cuando el montacargas toma el medio octógono.</p> <p>Termina: Cuando uno de los operadores traslada el puente-grúa semiautomático al área de acopio de flejes doblados para continuar con el proceso de doblado.</p>	Repetitivos
<p>N: Colocar medios octógonos en mesas de armado: Con el octógono al alcance de puente grúa este procede a ser cargado e introducirlo en la mesa de punteado.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario saca el medio octógono con la ayuda del montacargas.</p> <p>Termina: Cuando se traslada los medios octógonos al acopio de chatarra o se coloca en la mesas móviles.</p>	Repetitivos	

Resumen de Tiempos de Dobles de Planchas					
	Adira	Ayudantes	Montacargas	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	4	5	3	-	-
A	0:07:15	-	-	-	0:07:15
B	0:02:05	-	0:01:10	-	0:02:05
K	-	0:04:56	-	0:04:56	-
L	-	0:03:14	-	0:03:14	-
M	0:45:02	-	-	0:45:02	-
N	-	0:01:00	0:01:34	0:01:34	-
			Total	0:54:46	0:09:20

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de doblado de flejes A, B, K, L, M, N.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A	Traslado a máquina	To	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:01:03	0:01:03	0:00:59	0:00:58	0:00:57	0:01:03	0:00:57	0:09:54	0:00:59
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37		
	Encendido de máquina Adira	To	0:06:15	0:06:14	0:06:17	0:06:17	0:06:15	0:06:13	0:06:17	0:06:14	0:06:14	0:06:16	1:02:32	0:06:15
		Ta	0:06:50	0:06:52	0:06:49	0:06:54	0:06:50	0:06:49	0:06:51	0:06:51	0:06:47	0:06:53		
Total												0:07:15		

Nota: En el proceso de fabricación tanto de bridas y refuerzos como de los medios octógonos se requiere utilizar la maquina Oxysen, sin embargo el corte de los medios octógonos se los realiza distinto día que el corete de bridas y refuerzos que se los puede mecanizar el mismo

Nota: Para el Calculo de tiempos de traslados maquina y encendidos de la misma se los realizo durante 10 días con el fin de poder relacionar con el estudio de los demás tiempos.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B	Programación de máquina dobladora	To	0:02:20	0:02:02	0:02:07	0:01:55	0:02:06	0:02:08	0:01:57	0:01:59	0:02:07	0:02:05	0:20:46	0:02:05
		Ta	0:02:20	0:02:02	0:02:07	0:01:55	0:02:06	0:02:08	0:01:57	0:01:59	0:02:07	0:02:05		
Total												0:02:05		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes	
K	El ayudante se traslada al puente-grúa semiautomático	To	0:00:39	0:00:58	0:00:57	0:00:57	0:00:58	0:01:09	0:01:08	0:01:07	0:00:53	0:01:02	0:09:48	0:00:59	0:01:58
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37			
	Traslado a acopio de flejes.	To	0:00:15	0:00:14	0:00:13	0:00:13	0:00:15	0:00:13	0:00:13	0:00:14	0:00:14	0:00:13	0:02:17	0:00:14	0:00:27
		Ta	0:00:50	0:00:52	0:00:45	0:00:50	0:00:50	0:00:49	0:00:47	0:00:51	0:00:47	0:00:50			
	Carga de flejes.	To	0:01:15	0:01:14	0:01:17	0:01:17	0:01:15	0:01:13	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:16	0:12:32	0:01:15	0:02:30
		Ta	0:02:05	0:02:06	0:02:02	0:02:07	0:02:05	0:02:02	0:02:04	0:02:05	0:02:01	0:02:06			
Total												0:02:28	0:04:55		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes
L	Traslado de flejes a plegadora	To	0:00:39	0:00:38	0:00:37	0:00:43	0:00:43	0:00:39	0:00:38	0:00:37	0:00:43	0:00:37	0:06:34	0:00:39	0:01:19
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37			
	Con ayuda de 3 ayudantes se ingresa el feleje a plegadora.	To	0:01:01	0:01:04	0:01:03	0:01:03	0:00:55	0:00:53	0:01:03	0:00:54	0:00:54	0:00:51	0:09:41	0:00:58	0:01:56
		Ta	0:01:36	0:01:42	0:01:35	0:01:40	0:01:30	0:01:29	0:01:37	0:01:31	0:01:27	0:01:28			
Total													0:01:37	0:03:15	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes	
M	Operación de maquina	To	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:00:37	0:00:29	0:00:31	0:05:30	0:00:33	0:01:06
		Ta	0:00:30	0:00:28	0:00:33	0:00:34	0:00:36	0:00:37	0:00:35	0:00:37	0:00:29	0:00:31				
	Total													0:00:33	0:01:06	
	Dobles de 4 caras por fleje	6mm	0:21:25	0:21:27	0:21:31	0:21:31	0:21:28	0:21:26	0:21:29	0:21:30	0:21:33	0:21:26	3:34:46	0:21:29	0:42:57	
		Ta	0:21:25	0:21:27	0:21:31	0:21:31	0:21:28	0:21:26	0:21:29	0:21:30	0:21:33	0:21:26				
		8mm	0:22:05	0:21:59	0:21:57	0:21:54	0:22:07	0:21:55	0:22:10	0:22:08	0:22:12	0:21:54	3:40:21	0:22:02	0:44:04	
		Ta	0:22:05	0:21:59	0:21:57	0:21:54	0:22:07	0:21:55	0:22:10	0:22:08	0:22:12	0:21:54				
		10mm	0:22:25	0:22:30	0:22:27	0:22:24	0:22:28	0:22:33	0:22:25	0:22:27	0:22:32	0:21:30	3:43:41	0:22:22	0:44:44	
		Ta	0:22:25	0:22:30	0:22:27	0:22:24	0:22:28	0:22:33	0:22:25	0:22:27	0:22:32	0:21:30				
	Promedio de Dobles													0:21:58	0:43:55	
Total-total													0:22:31	0:45:01		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes	
N 5 - 3	Sacar el medio octogono con ayuda de montacargas	To	0:00:29	0:00:28	0:00:27	0:00:33	0:00:33	0:00:29	0:00:28	0:00:27	0:00:30	0:00:31	0:04:55	0:00:30	0:00:59	
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37				
	Traslado a mesa de punteado	To	0:00:07	0:00:06	0:00:07	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:07	0:00:06	0:01:03	0:00:06	0:00:13
		Ta	0:00:42	0:00:44	0:00:39	0:00:43	0:00:40	0:00:42	0:00:40	0:00:44	0:00:40	0:00:43				
0:00:12 0:00:13 0:00:12 0:00:11 0:00:12 0:00:11 0:00:12 0:00:10 0:00:10 0:00:12													0:01:55	0:00:11	0:00:23	
0:00:54 0:00:57 0:00:51 0:00:54 0:00:52 0:00:53 0:00:52 0:00:54 0:00:50 0:00:55																
Total													0:00:36	0:01:35		

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 Flejes
N 5	Traslado de puentegrúa a acopio de flejes doblados.	To	0:00:29	0:00:28	0:00:27	0:00:30	0:00:33	0:00:29	0:00:31	0:00:31	0:00:30	0:00:31	0:04:59	0:00:30	0:01:00
		Ta	0:00:35	0:00:38	0:00:32	0:00:37	0:00:35	0:00:36	0:00:34	0:00:37	0:00:33	0:00:37			
Total													0:00:30	0:01:00	

Hoja maestra de suelda de empalme de medios octógonos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
---	----------------------------------

Operación:	Empalme de medios octogonos
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Octogonos
Peso de MP:	270kg por medio octogono
Presentación MP:	Electrodos y 10 medios octogonos
Operarios:	3 Operarios: 1 Soldador y 2 Ayudante
Máquinas	Suelda MIG-MAG y Puente-Grúa.
Fecha:	05/09/2016
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo, Hoja de Control de Fabricación, Procedimiento e

CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de prepara el material, existe ruido en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos, además debido a realizar este tipo de trabajo la temperatura puede ser mayor que la ambiental lo que puede generar fatiga.
--

CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que los medios octogonos se encuentran en las mesas móviles y uno de los ayudantes de los soldadores los traslada a la mesa de ensamblaje mientras que el otro traslada el puente-grúa al mismo lugar con el fin de cargar los elementos y colocarlos en la matriz de alineado y punteado, previo a estas actividades los soldadores se trasladan a realizar el pedido de las máquinas soldadoras y prepararlas, finalmente con el octogno soldado se lo lleva al área de embreado.
--

ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO	
A7: Solicitud de Esmeril: El el ayudante procede a trasladarse a la bodega de materia prima interna y solicita el esmeril junto al disco de desbaste, después el ayudante se mueve al área de suelda Inicia: Cuando el Ayudante se traslada a la bodega interna para solicitar el esmeril. Termina: Cuando se traslada el esmeril a la matriz de ensamblaje.	A6: Solicitud de Suelda MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a los caballetes. Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la bodega interna para solicitar la suelda. Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de punteado.	Misceláneos
B7: Cambio de Disco en Esmeril: Se procede a desajustar el seguro del esmeril, luego se coloca el disco adecuado para realizar la limpieza, vuelve ajustar el seguro y finalmente enciende la herramienta. Inicia: Cuando el Ayudante comienzan a desajustar el seguro de la máquina. Termina: Cuando se deja el polo en área de suelda.	B6: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica, segundo se verifica el tanque y la alimentación de CO2, tercero se regula la valvula de salida, cuarto se coloca el alambre de cobre sobre el carrete, quinto se coloca la maza de la suelda en la cama de punteado con el fin de producir el arco eléctrico, sexto se regula el votaje y amperaje, septimo regulación de salida del alambre de suelda y finalmente al ser una suelda por punto se calibra la suelda en este modo. Inicia: primero se verifica y conecta la suelda a la alimentación eléctrica. Termina: Cuando se calibra la suelda para soldadura de punto.	Misceláneos

<p>O 6 y 7: Colocar medios octogonos en cama de ensamble: Con los medios octogonos en la mesas móviles uno de los ayudantes de suelda trae los elementos a la cama de punteado, luego se procede a carga los medios octógonos con puente-grúa N°2, finalmente se coloca medios octogonos en la cama de punteado, con las caras una frente a la otra.</p> <p>Inicia: Cuando uno de los ayudantes de suelda trae los elementos a la cama de punteado</p> <p>Termina: Cuando se coloca medios octogonos en la cama de punteado, con las caras una frente a la otra.</p>	Repetitivos
<p>P 6 y 7: Alinear y puntera medios octogonos: Con la cara de los medio octogonos frente con frente y las sueldas calibradas para realizar este trabajo, los ayudantes con la ayuda del puente-grúa alinean los dos vertices para que el soldador pueda tomar los puntos de suelda, esta taréa es complicada por el peso de la estructura y la exactitud que se debe tener, tomados 20 puntos a lo largo del octogono se procede a la inspección del mismo.</p> <p>Inicia: Cuando los ayudantes con la ayuda del puente-grúa alinean los dos vertices.</p> <p>Termina: Cuando se procede a la inspección del octogono.</p>	Repetitivos
<p>Q7: Traslado al área de embridado: Realizada la inspección de coincidencia de caras se clasifica los octogonos y en caso de que no cumpla los requisitos se corta en la misma cama los puntos de suelda y se vueleve a soldar hasta que coicidan, cuando cumple el requisito se saca el octogono con ayuda del puente-grúa y se lo traslado al área de acopio de embridado.</p> <p>Inicia: Se se saca el octogono con ayuda del puente-grúa.</p> <p>Termina: Cuando acopia el octogono en el área de embridado.</p>	Repetitivos

Resumen de Tiempos de Suelda				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Mislaneos
Actividad	6	7	-	-
A	0:08:20	0:04:27	-	0:08:20
B	0:04:48		-	0:04:48
O	0:19:12		0:19:12	-
P	0:23:12		0:23:12	-
Q	0:03:17		0:03:17	-
Total			0:45:41	0:13:08

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de empalme de medios octógonos A, B, O, P, Q.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar esmeril y disco de desbaste.	To	0:03:58	0:03:56	0:03:54	0:04:00	0:03:58	0:03:56	0:03:57	0:03:57	0:03:57	0:03:56	0:39:29	0:03:57
		Ta	0:04:01	0:04:01	0:03:58	0:04:04	0:04:01	0:03:58	0:03:59	0:04:01	0:04:02	0:03:58		
	Toma el esmeril y se traslada a lugar de suelda	To	0:00:48	0:00:49	0:00:48	0:00:49	0:00:47	0:00:49	0:00:45	0:00:47	0:00:48	0:00:46	0:07:56	0:00:48
		Ta	0:04:49	0:04:50	0:04:46	0:04:53	0:04:48	0:04:47	0:04:44	0:04:48	0:04:50	0:04:44		
Total												0:04:48		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética eléctrica	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la valvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
Total												0:04:35		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	2 m. octogonos	
O	Cargar medios octogonos con puate-grúa No.2	To	0:01:35	0:01:34	0:01:37	0:01:37	0:01:35	0:01:33	0:01:37	0:01:34	0:01:34	0:01:36	0:15:52	0:01:35	0:03:10
	Ta	0:01:35	0:01:34	0:01:37	0:01:37	0:01:35	0:01:33	0:01:37	0:01:34	0:01:34	0:01:36				
	Colocar medios octogonos en cama de ensamble	To	0:05:40	0:10:07	0:07:29	0:09:57	0:04:59	0:11:08	0:05:38	0:10:25	0:05:11	0:09:41	1:20:15	0:08:01	0:16:03
	Ta	0:07:15	0:11:41	0:09:06	0:11:34	0:06:34	0:12:41	0:07:15	0:11:59	0:06:45	0:11:17				
Total												0:09:37	0:19:13		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
P	Alinear Y Puntear medios octogonos (20 PUNTOS).	To	0:20:47	0:19:23	0:20:07	0:19:51	0:20:01	0:19:39	0:21:03	0:19:52	0:20:19	0:20:41	3:21:43	0:20:10
	Ta	0:20:47	0:19:23	0:20:07	0:19:51	0:20:01	0:19:39	0:21:03	0:19:52	0:20:19	0:20:41			
	Inspección de coincidencia de caras.	To	0:03:08	0:03:15	0:02:55	0:02:49	0:03:06	0:02:54	0:02:58	0:03:02	0:03:11	0:03:02	0:30:20	0:03:02
	Ta	0:23:55	0:22:38	0:23:02	0:22:40	0:23:07	0:22:33	0:24:01	0:22:54	0:23:30	0:23:43			
Total												0:23:12		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
Q	Sacar mono-polo con ayuda puente-grúa o montacargas	To	0:02:47	0:02:30	0:02:35	0:02:42	0:02:28	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:33	0:02:27	0:25:43	0:02:34
	Ta	0:02:47	0:02:30	0:02:35	0:02:42	0:02:28	0:02:39	0:02:37	0:02:25	0:02:33	0:02:27			
	Traslado al área de embridado	To	0:00:45	0:00:40	0:00:47	0:00:41	0:00:43	0:00:39	0:00:46	0:00:44	0:00:44	0:00:42	0:07:11	0:00:43
	Ta	0:03:32	0:03:10	0:03:22	0:03:23	0:03:11	0:03:18	0:03:23	0:03:09	0:03:17	0:03:09			
Total												0:03:17		

Resumen de tiempos por tipo de actividad y pieza

Resumen de tiempos por Actividades y Piezas.																			
Octogonos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	K1	L	M	N	O	P	Q	Total
T			253	69				479	263		460	146	78		22			44	1814
I																	182		182
A			203								186								389
D				1732		362		145	446		150	116		72	1152		154		4329
O						585								2702			1210		4497
Total			456	1801	0	362	585	479	408	446	646	296	194	2702	94	1152	1392	198	11211

Anexo 21


Estudio de tiempos y Movimientos Rematado de Monopolo.

Resúmenes

Distancia recorrida para Rematado.			
Piezas	Áreas		Distancia
Embridado	Embridado-Área de Rematado	Cama embridora-sección de remato	9,75
			3,87
			34,67
			15,63
		Total	63,92
Accesorios	Accesorios-Rematado	Acopio refuerzos - rematado	2,14
			28
			10,75
		Sub-Total	40,89
		Acopio de placas - Rematado	8,2
			Sub-Total
		Acopio Soportes - Rematado	1,21
			23,96
			1,21
			Sub-Total
Total	75,47		
Rematado	Rematado-Acopio a Galvanizar	Rematado-Acopio a Galvanizar	40,25
			51,35
			102,9
			212,6
			276,35
			45
		Total	728,45
Total-Total	867,84		

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
63,92	1	64
75,47	1	75
728,45	1	728
Total		868
Número de Escaleras		1
Total		867,84
Perdidas		110%
Total-Total		954,62

Hoja maestra perforación de embridado de octógonos.

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
Operación:	Embridado de Octógonos
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Octógono embridado
Operarios:	3 Operarios: 1 Soldador y 2 ayudantes
Máquinas:	Sueldas MIG-MAG, Cama de Embridado
Fecha:	16/5/2016
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.
CONDICIONES DE TRABAJO:	
<p>El Operario permanece de en posiciones forzadas pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido, deslumbramiento y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>	
CICLO DE TRABAJO:	
<p>El ciclo de trabajo comienza desde que los elementos a soldar llegan a la matriz de ensamblaje, es decir los octógonos previamente armados y las bridas cortadas y avellanadas, con ayuda del puente-grúa se coloca estos dos elementos y se los une mediante el proceso de suelda, se toma puntos de soldadura entre y alrededor del octógono y la brida, esta actividad se la realiza en ambos extremos del octógono, a excepción del último tramo donde solo se coloca un a brida, culminada con esta tarea y con ayuda del puente-grúa se saca la estructura y la recibe el montacargas para ser llevada al área de rematado.</p>	
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
<p>A3: Solicitud de Suelda Eléctrica: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelda eléctrica, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje.</p> <p>Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para solicitar la suelda eléctrica.</p> <p>Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de ensamblaje.</p>	Misceláneos
<p>B3: Preparación de suelda eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera, : primero se coloca la maza de la suelda en la cama de ensamblaje con el fin de producir el arco eléctrico, segundo se coloca el electrodo que se solicito de acuerdo a especificaciones recomendadas, tercero se conecta la suelda a la alimentación eléctrica y finalmente se calibra voltaje y amperaje.</p> <p>Inicia: Cuando el Soldador coloca la maza en la matriz de ensamblaje.</p> <p>Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.</p>	Misceláneos

Estudio de tiempos embridado de Octógonos.				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Miselaneos
Actividad	3	4	-	-
A	-	-	-	0:06:16
B	-	0:00:00	-	0:04:35
C	2:09:24	2:09:24	2:09:24	-
D	1:16:30	-	1:30:00	-
E	0:41:34	0:41:34	0:41:34	-
Total	4:07:28	2:50:58	4:20:58	0:10:51

<p>C3-4: Colocar elementos en matriz de ensamblaje: Con los elementos acopiados al pie de la cama se procede a cargarlos y colocarlos en posición con ayuda de puente-grúa, primero se posiciona las bridas de diversos espesores y diámetros y son sujetados a la cama mediante pernos, posteriormente se recorre un poco la acama para introducir el octógono, finalmente se empatan los dos extremos con las caras frontales de las bridas.</p> <p>Inicia: Cuando se toman los elementos. Termina: Se los coloca en cama de ensamblaje</p>	Repetitivos
<p>D3: Suelta de los elementos: Con los elementos colocados en la matriz se procede a realizar las suelta, se toman puntos de soldadura a alrededor y entre la brida y uno de los extremos del medio octógono, esta actividad se la realiza en ambos extremos del elemento.</p> <p>Inicia: Se sueltan los elementos. Termina: Cuando procede a realizar la inspección.</p>	Repetitivos
<p>E6: Traslado de elementos a acopio de remate: Con los octógonos empalmados y embridados se los procede a cargar con ayuda de puente-grúa y se los coloca al pie de la cama para que con la ayuda del montacargas trasladar los segmentos al área de rematado.</p> <p>Inicia: Cuadro se carga el octógono. Termina: Cuando se lo coloca en área de rematado.</p>	Repetitivos

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de embriado de octógonos A, B, C, D, E.

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda eléctrica.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la suelda y se trasladala a lugar de suelda	To	0:01:16	0:01:18	0:01:16	0:01:15	0:01:14	0:01:14	0:01:15	0:01:16	0:01:15	0:01:18	0:12:37	0:01:16
		Ta	0:06:17	0:06:19	0:06:14	0:06:19	0:06:15	0:06:12	0:06:14	0:06:17	0:06:17	0:06:16		
Total													0:06:16	

Descripción del Elemento			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética eléctrica	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la valvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
Total													0:04:35	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo
Cargar bridas con ayuda de puente grúa.	To	0:00:25	0:00:26	0:00:24	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:25	0:00:24	0:00:24	0:04:06	0:00:25	0:00:49	0:03:41
	Ta	0:00:25	0:00:26	0:00:24	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:25	0:00:24	0:00:24				
Colocarlas en mesa en ensamblaje.	To	0:02:10	0:02:11	0:02:09	0:02:10	0:02:09	0:02:11	0:03:10	0:03:12	0:02:09	0:03:10	0:24:41	0:02:28	0:04:56	0:22:13
	Ta	0:02:35	0:02:37	0:02:33	0:02:36	0:02:34	0:02:35	0:03:33	0:03:37	0:02:33	0:03:34				
Anclarlos a la cama con ayuda de pernos a la cama de ensamblaje.	To	0:02:03	0:02:22	0:02:15	0:02:12	0:01:58	0:01:52	0:02:21	0:02:13	0:01:55	0:02:14	0:21:25	0:02:08	0:04:17	0:19:17
	Ta	0:02:03	0:02:22	0:02:15	0:02:12	0:01:58	0:01:52	0:02:21	0:02:13	0:01:55	0:02:14				
Recorrer cama de ensamblaje.	To	0:01:03	0:00:59	0:00:58	0:00:55	0:01:03	0:01:02	0:00:55	0:00:57	0:01:00	0:01:02	0:09:54	0:00:59	0:01:59	0:04:57
	Ta	0:03:06	0:03:21	0:03:13	0:03:07	0:03:01	0:02:54	0:03:16	0:03:10	0:02:55	0:03:16				
Cargar octógonos con ayuda de puente grúa.	To	0:02:10	0:02:00	0:02:07	0:02:00	0:02:00	0:02:01	0:02:04	0:02:03	0:01:58	0:01:54	0:20:17	0:02:02	0:04:03	0:10:09
	Ta	0:05:16	0:05:21	0:05:20	0:05:07	0:05:01	0:04:55	0:05:20	0:05:13	0:04:53	0:05:10				
Colocarlos en la mesa de ensamblaje.	To	0:07:03	0:06:08	0:07:59	0:06:58	0:07:57	0:08:55	0:06:58	0:06:55	0:08:03	0:07:00	1:13:56	0:07:24	0:14:47	0:36:58
	Ta	0:12:19	0:11:29	0:13:19	0:12:05	0:12:58	0:13:50	0:12:18	0:12:08	0:12:56	0:12:10				
Ajustar cama de ensamblaje	To	0:00:45	0:00:42	0:00:43	0:00:42	0:00:44	0:00:46	0:00:44	0:00:43	0:00:48	0:00:47	0:07:24	0:00:44	0:01:29	0:03:42
	Ta	0:13:04	0:12:11	0:14:02	0:12:47	0:13:42	0:14:36	0:13:02	0:12:51	0:13:44	0:12:57				
Alineación de caras de bridas con extremos de octógonos	To	0:03:29	0:03:32	0:03:33	0:03:28	0:02:30	0:02:31	0:04:32	0:02:07	0:03:26	0:02:28	0:31:36	0:03:10	0:06:19	0:28:26
	Ta	0:16:33	0:15:43	0:17:35	0:16:15	0:16:12	0:17:07	0:17:34	0:14:58	0:17:10	0:15:25				
Total												0:19:20	0:38:40	2:09:23	


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo
Se toman puntos de soldadura alrededor y entre la cara de la brida y el extremo del octógono. (5-6 puntos)	To	0:08:00	0:09:05	0:09:04	0:07:54	0:07:50	0:08:02	0:08:58	0:09:04	0:08:55	0:08:08	1:25:00	0:08:30	0:17:00	1:16:30
	Ta	0:08:00	0:09:05	0:09:04	0:07:54	0:07:50	0:08:02	0:08:58	0:09:04	0:08:55	0:08:08				
Total												0:08:30	0:17:00	1:16:30	

Nota: Los datos tomados en amarillos se dan debido a que el puente-grúa se esta ocupando en otro proceso y los operarios deben esperar hasta que este este disponible.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo
Desplazar la cama de ensamblaje.	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02	0:10:31	0:01:03	0:05:15
	Ta	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:03	0:01:02	0:01:02	0:01:04	0:01:05	0:01:02			
Cargar los elementos con ayuda del puente-grúa	To	0:00:30	0:00:30	0:00:25	0:00:19	0:00:25	0:00:30	0:00:24	0:00:24	0:00:25	0:00:23	0:04:15	0:00:26	0:02:08
	Ta	0:01:30	0:01:35	0:01:29	0:01:23	0:01:28	0:01:32	0:01:26	0:01:28	0:01:30	0:01:25			
Sacar los elementos y colocarlos al pie de la cama	To	0:05:16	0:05:15	0:04:13	0:05:13	0:04:12	0:05:11	0:04:11	0:04:13	0:05:15	0:04:13	0:47:12	0:04:43	0:23:36
	Ta	0:06:46	0:06:50	0:05:42	0:06:36	0:05:40	0:06:43	0:05:37	0:05:41	0:06:45	0:05:38			
Tomar el octógono con montacargas y trasladarlo al área de rematado	To	0:02:16	0:01:59	0:03:01	0:01:22	0:02:05	0:02:01	0:01:38	0:02:58	0:02:00	0:01:50	0:21:10	0:02:07	0:10:35
	Ta	0:09:02	0:08:49	0:08:43	0:07:58	0:07:45	0:08:44	0:07:15	0:08:39	0:08:45	0:07:28			
Total												0:08:19	0:41:34	

Nota: Los resaltados en amarillo son tiempos que se tuvo que esperar la disponibilidad del puente grúa.

Hoja maestra de rematado de octógonos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
Operación:	Rematado de Octógonos
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Octógono rematados
Operarios:	4 Operarios: 4 Soldadores
Máquinas	Suealdas MIG-MAG.
Turno:	1°
Fecha:	05/06/2016
Analista:	Iván Alvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.
<p>CONDICIONES DE TRABAJO:</p> <p>El Operario permanece de en posiciones forzadas pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido, deslumbramiento y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>	
<p>CICLO DE TRABAJO:</p> <p>El ciclo de trabajo comienza desde que los segmentos embridados llegan al área de ensamblaje, luego se los procede a organizar a de acuerdo a los tramos correspondientes de mayor a menor, con todos los octógonos en el área se los une mediante pernos, después se extiende una piola para alinear buscar verticalidad en el monopolo, una vez que cumple con el requisito se procede a rematar las bridas y los costados del octógono es decir realizar el cordón de soldadura a lo largo de las caras de los elementos antes mencionados, finalmente se trasladan los refuerzos para ser soldados en cada brida.</p>	
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
<p>A3: Solicitud de Suelta MIG-MAG: El soldador se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la suelta MIG-MAG, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada a la matriz de ensamblaje.</p> <p>Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para solicitar la suelta MIG-MAG.</p> <p>Termina: Cuando se traslada la suelta eléctrica a la matriz de ensamblaje.</p>	Misceláneos
<p>B3: Preparación de suelta eléctrica: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina de siguiente manera,; primero se coloca la maza de la suelta en la cama de ensamblaje con el fin de producir el arco eléctrico, segundo se coloca el electrodo que se solicito de acuerdo a especificaciones recomendadas, tercero se conecta la suelta a la alimentación eléctrica y finalmente se calibra voltaje y amperaje.</p> <p>Inicia: Cuando el Soldador coloca la maza en la matriz de ensamblaje.</p> <p>Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.</p>	Misceláneos

<p>C3-4: Verticalidad de monopolo: Con los segmentos en el área de rematado el montacarguista coloca los tramos en orden de acuerdo al plano de montaje, luego los ayudantes unen los octógonos con pernos y tienden una piola encima, a un costado y a lo largo de todo el monopolo, con el fin de alinear los segmento y encontrar verticalidad.</p> <p>Inicia: Cuando se ordenan los tramos.</p> <p>Termina: Se encuentra verticalidad.</p>	Repetitivos
<p>D3: Rematado de octógonos: Con el monopolo alineado y vertical, los soldadores comienzan el rematado de la estructura esta actividad consiste en realizar el cordón de soldadura, en las caras del octógono y la brida que fueron previamente soldadas, esta tarea se realiza en ambos extremos y uniones del octógono.</p> <p>Inicia: Inicio de remate de estructura.</p> <p>Termina: Finalización de remate de estructura.</p>	Repetitivos
<p>E6: Instalación de refuerzos: Finalmente se trasladan los refuerzos previamente fabricados a cada una de las secciones del monopolo y se procede a colocar los refuerzos en cada brida, se suelda tanto en la cara del octógono como en la brida.</p> <p>Inicia: Traslado de refuerzos.</p> <p>Termina: Instalación de refuerzos.</p>	Repetitivos

Resumen de tiempos de Rematado de Monopolo				
	Solda	Ayudante	Repetitivo	Miscelaneos
Actividad	3	4	-	-
A	-	-	-	0:06:06
B				0:04:35
C	2:23:15	2:23:15	2:23:15	-
D	12:16:19	12:16:19	12:16:19	-
E	5:31:41	5:31:41	5:31:41	-
Total	20:11:15	20:11:15	20:11:15	0:10:41

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de rematado de octógonos A, B, C, D, E.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El soldador se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar suelda eléctrica.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la suelda y se trasládala a lugar de suelda	To	0:01:06	0:01:08	0:01:06	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:05	0:01:06	0:01:05	0:01:08	0:10:57	0:01:06
		Ta	0:06:07	0:06:09	0:06:04	0:06:09	0:06:05	0:06:02	0:06:04	0:06:07	0:06:07	0:06:06		
Total												0:06:06		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Se verifica y conecta la suelda a alimentación energética eléctrica	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar tanque y alimentación de CO2.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la válvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
	Colocar alambre de cobre sobre carrete.	To	0:01:20	0:01:18	0:01:18	0:01:22	0:01:21	0:01:22	0:01:18	0:01:19	0:01:19	0:01:21	0:13:18	0:01:20
		Ta	0:03:05	0:03:00	0:02:59	0:03:11	0:03:09	0:03:05	0:03:02	0:03:04	0:03:02	0:03:08		
	Colocar maza en mesa de trabajo.	To	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:00:04	0:00:06	0:00:05	0:00:07	0:00:05	0:00:57	0:00:06
		Ta	0:00:42	0:00:40	0:00:39	0:00:42	0:00:43	0:00:35	0:00:42	0:00:41	0:00:41	0:00:41		
	Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09
		Ta	0:01:51	0:01:50	0:01:49	0:01:50	0:01:52	0:01:44	0:01:51	0:01:49	0:01:51	0:01:49		
	Regulación salida de alambre	To	0:00:17	0:00:15	0:00:16	0:00:15	0:00:15	0:00:15	0:00:17	0:00:16	0:00:14	0:00:15	0:02:35	0:00:16
		Ta	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:05	0:02:07	0:01:59	0:02:08	0:02:05	0:02:05	0:02:04		
	Total												0:04:35	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
C3	Colocar en orden los octógonos de mas grande al mas pequeños.	To	0:00:18	0:00:12	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:03:11	0:00:19	0:00:19	0:01:35
		Ta	0:00:18	0:00:12	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0:00:20				
	Unir octógonos usando pernería.	To	0:02:10	0:01:51	0:02:09	0:02:10	0:01:49	0:01:50	0:01:59	0:02:02	0:02:01	0:01:55	0:19:56	0:02:00	0:11:58	0:07:58
		Ta	0:02:28	0:02:03	0:02:31	0:02:31	0:02:07	0:02:12	0:02:18	0:02:21	0:02:21	0:02:15				
	Tender piola a lo largo del monopolo.	To	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07	0:50:03	0:05:00	0:10:01	0:10:01
		Ta	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07				
	Alinear octógono y encontrar verticalidad.	To	0:23:43	0:24:59	0:23:58	0:23:55	0:24:03	0:24:02	0:23:55	0:23:57	0:30:00	0:24:48	4:07:20	0:24:44	0:24:44	2:03:40
		Ta	0:27:46	0:31:21	0:27:59	0:29:05	0:29:01	0:29:54	0:27:57	0:28:30	0:35:55	0:29:55				
Total												0:32:03	0:47:01	2:23:15		


Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
D3	Rematado de los octógonos formar los cordones de soldadura.	To	0:33:00	0:32:05	0:31:04	0:29:54	0:29:50	0:31:02	0:31:08	0:30:04	0:32:07	0:29:56	5:10:10	0:31:01	1:02:02	5:10:10
		Ta	0:33:00	0:32:05	0:31:04	0:29:54	0:29:50	0:31:02	0:31:08	0:30:04	0:32:07	0:29:56				
	Rematado de las bridas formar los cordones de soldadura.	To	0:48:00	0:47:05	0:46:04	0:47:54	0:48:38	0:46:34	0:45:58	0:47:04	0:48:47	0:47:21	7:53:25	0:47:21	1:34:41	7:06:04
		Ta	0:48:00	0:47:05	0:46:04	0:47:54	0:48:38	0:46:34	0:45:58	0:47:04	0:48:47	0:47:21				
Total												1:18:22	2:36:43	12:16:14		

Nota: Los datos tomados en amarillos se dan debido a que el puente-grúa se esta ocupando en otro proceso y los operarios deben esperar hasta que este disponible.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
E	Traslado y colocación de refuerzos en cada sección de unión del monopolo.	To	0:02:30	0:01:40	0:01:50	0:02:25	0:02:18	0:02:24	0:02:28	0:02:40	0:01:44	0:01:55	0:21:54	0:02:11	0:35:02	2:37:41
		Ta	0:02:30	0:01:40	0:01:50	0:02:25	0:02:18	0:02:24	0:02:28	0:02:40	0:01:44	0:01:55				
	Suelta de refuerzos.	To	0:02:15	0:02:25	0:02:23	0:02:33	0:02:32	0:02:30	0:02:21	0:02:19	0:02:20	0:02:32	0:24:10	0:02:25	0:38:40	2:54:00
		Ta	0:04:45	0:04:05	0:04:13	0:04:58	0:04:50	0:04:54	0:04:49	0:04:59	0:04:04	0:04:27				
Total												0:04:36	1:13:42	5:31:41		

Nota: Los resaltados en amarillo son tiempos que se tuvo que esperar la disponibilidad del puente grúa.

Hoja maestra de suelda de instalación de accesorios

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN
Operación:	Instalación de accesorios.
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos
Sección:	Planta de Producción
Producto:	Accesorios instalados.
Operarios:	4 Operarios: 4 Soldadores
Máquinas	Sueidas MIG-MAG.
Fecha:	18/10/2015
Analista:	Iván Álvarez
Especificaciones de Calidad:	Planos de Fabricación, Orden de Trabajo y Hoja de Control de Fabricación.
<p>CONDICIONES DE TRABAJO:</p> <p>El Operario permanece de en posiciones forzadas pero en constante movimiento durante todo el turno de trabajo, existe ruido, deslumbramiento y emisión de gases en el área de trabajo, el operario usa epp adecuado para este factor de riesgo, levantamiento manual de objetos pesados, en general las condiciones ambientales de la planta son adecuadas para el trabajo.</p>	
<p>CICLO DE TRABAJO:</p> <p>Culminado el rematado de refuerzos, octógonos y bridas y con el monopolo vertical se proceden a ensamblar los accesorios que se clasifican en los siguientes, soporte de escalera y escalerilla, soporte de baliza y soporte de para-rayo, al igual que los refuerzos estos van soldados en las caras de los octógonos, culminada estas tareas se realiza unas perforaciones de desfogue para que el material del galvanizado se drene por estos agujeros, y también se perfora las ventanas las cuales son opcionales dependiendo del cliente, después se procede a una limpieza general de rebabas y realizar a una inspección visual de tintas penetrantes a los cordones de soldadura y finalmente se traslada el elemento acopio de producto terminado donde se genera la lista de empaque para envío a galvanizar.</p>	
ELEMENTOS DEL CICLO	TIPO DE ELEMENTO
<p>A3: Solicitud de cortadora Plasma: El operario se traslada a la bodega interna con el fin de solicitar la plasma, llenando los registros correspondientes, después de recibirla se traslada al área de suelda.</p> <p>Inicia: Cuando el Soldador se traslada a la boga interna para solicitar la plasma.</p> <p>Termina: Cuando se traslada la suelda eléctrica a la matriz de ensamblaje.</p>	Repetitivos
<p>B3: Preparación de Plasma: Una vez que se llega a la matriz de ensamblaje se procede a prepara la máquina.</p> <p>Inicia: Cuando el Operario toma las plasma</p> <p>Termina: Cuando se calibra voltaje y amperaje.</p>	Repetitivos
<p>C3-4: Instalación de soportes de escalera y escalerilla: Trasladar los soportes al área de ensamblaje, después se procede a colocarlos en las caras de los octógonos de acuerdo a planos, finalmente se sueldan a lo largo e todo el monopolo, estos soporte van en 3 de las 8 caras del octógono.</p> <p>Inicia: Cuando se trasladan los soportes,</p> <p>Termina: Se sueldan los soportes</p>	Repetitivos

<p>D3-4: Instalación de soportes de Baliza y Para-rayo: Trasladar los soportes al área de ensamblaje, después se procede a colocarlos en el tramo final del monopolo de acuerdo a planos, finalmente se sueldan.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>Inicia: Cuando se trasladan los soportes, Termina: Se sueldan los soportes</p>	
<p>E6: Corte de desfogue y ventana*: Finalmente y con ayuda del plasma se cortan los desfogues en algunas secciones del monopolo, estas no tiene una posición fija, a su vez se cortan que las ventanas que como se menciono anteriormente son opcionales, finalmente se realiza una limpieza general de todo el monopolo.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>Inicia: Traslado de plasma hacia área de suelda. Termina: Limpieza general de todo el monopolo.</p>	
<p>F6: Envío a galvanizar: Finalmente se realiza una prueba de tintas penetrantes a los cordones de soldadura, si estos cumple con los parámetros el monopolo es separado en segmentos y enviado al acopio de producto terminado donde se genera la lista de empaque para posteriormente enviarlo al servicio externo de galvanizado.</p>	<p style="text-align: center;">Repetitivos</p>
<p>Inicia: Se realiza la inspección de tintas penetrantes. Termina: Envío al servicio externo de galvanizado.</p>	

Resumen de tiempos de Colocación de Accesorios				
	Suelda	Ayudante	Repetitivo	Mislaneos
A	-	-	-	0:06:06
B	-	-	-	0:02:54
C	5:51:57	5:51:57	5:51:57	-
D	0:10:50	0:10:50	00:10:50	-
E	1:07:38	1:07:38	1:07:38	-
F	1:10:00	1:10:00	1:10:00	-
Total	7:10:25	7:10:25	8:20:25	0:09:00

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de instalación de accesorios A, B, C, D, E, F

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El Operario se traslada a la bodega interna.	To	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02	0:00:34	0:00:03
		Ta	0:00:03	0:00:05	0:00:04	0:00:04	0:00:03	0:00:02	0:00:02	0:00:04	0:00:05	0:00:02		
	Solicitar Plasma de corte.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:05:01	0:05:01	0:04:58	0:05:04	0:05:01	0:04:58	0:04:59	0:05:01	0:05:02	0:04:58		
	Toma la plasma y se trasládala a lugar de suelda	To	0:01:06	0:01:08	0:01:06	0:01:05	0:01:04	0:01:04	0:01:05	0:01:06	0:01:05	0:01:08	0:10:57	0:01:06
		Ta	0:06:07	0:06:09	0:06:04	0:06:09	0:06:05	0:06:02	0:06:04	0:06:07	0:06:07	0:06:06		
Total												0:06:06		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Se verifica y conecta el plasma a alimentación energética eléctrica.	To	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22	0:03:20	0:00:20
		Ta	0:00:18	0:00:20	0:00:19	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:19	0:00:21	0:00:20	0:00:22		
	Verificar compresor.	To	0:00:17	0:00:14	0:00:14	0:00:15	0:00:16	0:00:13	0:00:17	0:00:15	0:00:14	0:00:14	0:02:29	0:00:15
		Ta	0:00:35	0:00:34	0:00:33	0:00:37	0:00:37	0:00:31	0:00:36	0:00:36	0:00:34	0:00:36		
	Se regula la válvula de Salida.	To	0:01:10	0:01:08	0:01:08	0:01:12	0:01:11	0:01:12	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:11	0:11:38	0:01:10
		Ta	0:01:45	0:01:42	0:01:41	0:01:49	0:01:48	0:01:43	0:01:44	0:01:45	0:01:43	0:01:47		
Calibración de voltaje y amperaje.	To	0:01:09	0:01:10	0:01:10	0:01:08	0:01:09	0:01:09	0:01:09	0:01:08	0:01:10	0:01:08	0:11:30	0:01:09	
	Ta	0:02:54	0:02:52	0:02:51	0:02:57	0:02:57	0:02:52	0:02:53	0:02:53	0:02:53	0:02:55			
Total												0:02:54		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
C3	Traslado de soportes de escaleras y escalerillas a área de ensamblaje.	To	0:00:18	0:00:12	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0:00:20	0:03:11	0:00:19	0:00:19	0:00:19
		Ta	0:00:18	0:00:12	0:00:22	0:00:21	0:00:18	0:00:22	0:00:19	0:00:19	0:00:20	0:00:20				
	Colocar los soportes en una de las caras del octógono.	To	0:05:10	0:07:11	0:06:09	0:05:10	0:07:29	0:05:20	0:05:19	0:06:02	0:07:01	0:06:55	1:01:46	0:06:11	0:37:04	3:05:18
		Ta	0:05:28	0:07:23	0:06:31	0:05:31	0:07:47	0:05:42	0:05:38	0:06:21	0:07:21	0:07:15				
	Soldar los soporte.	To	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07	0:50:03	0:05:00	0:30:02	2:30:09
		Ta	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07				
Girar el octógono y repetir las dos tareas anteriores.	To	0:03:43	0:04:59	0:03:58	0:03:55	0:04:03	0:04:02	0:03:55	0:03:57	0:04:00	0:03:48	0:40:20	0:04:02	0:08:04	0:16:08	
	Ta	0:07:46	0:11:21	0:07:59	0:09:05	0:09:01	0:09:54	0:07:57	0:08:30	0:09:55	0:08:55					
Total												0:15:32	1:15:28	5:51:54		

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo		
D3	Traslado de soportes de Baliza y Pararrayo a área de ensamblaje.	To	0:00:08	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:06	0:00:05	0:00:06	0:01:01	0:00:06	0:00:06	
		Ta	0:00:08	0:00:05	0:00:05	0:00:07	0:00:06	0:00:06	0:00:07	0:00:06	0:00:05				0:00:06
	Colocar los soportes en una de las caras del monopolo.	To	0:02:10	0:02:11	0:02:09	0:02:10	0:02:29	0:02:20	0:02:19	0:02:02	0:02:01	0:02:55	0:22:46	0:02:17	0:09:06
		Ta	0:02:18	0:02:16	0:02:14	0:02:17	0:02:35	0:02:26	0:02:26	0:02:08	0:02:06	0:03:01			
Soldar los soporte.	To	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24	0:03:59	0:00:24	0:01:36	
	Ta	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:23	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24				
Total											0:02:47	0:10:48			

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo		
E2	Corte de desfuegos para galvanizado.	To	0:00:30	0:00:24	0:00:22	0:00:22	0:00:27	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:24	0:04:02	0:00:24	0:04:02	
		Ta	0:00:30	0:00:24	0:00:22	0:00:22	0:00:27	0:00:24	0:00:24	0:00:23	0:00:22				0:00:24
	Corte de ventanas	To	0:04:03	0:06:22	0:04:01	0:05:10	0:04:58	0:05:52	0:04:02	0:04:33	0:05:55	0:05:07	0:50:03	0:05:00	0:20:01
		Ta	0:04:33	0:06:46	0:04:23	0:05:32	0:05:25	0:06:16	0:04:26	0:04:56	0:06:17	0:05:31			
Limpieza genera de los monopolos	To	0:43:43	0:44:59	0:41:58	0:45:55	0:44:03	0:42:02	0:43:55	0:41:57	0:44:00	0:43:48	7:16:20	0:43:38	0:43:38	
	Ta	0:48:16	0:51:45	0:46:21	0:51:27	0:49:28	0:48:18	0:48:21	0:46:53	0:50:17	0:49:19				
Total											0:49:03	1:07:41			

Descripción del Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo		
F	Realizar la prueba de tintas penetrantes a los cordones de soldadura.	To	0:30:30	0:29:24	0:30:22	0:28:22	0:29:27	0:31:24	0:31:24	0:29:23	0:30:22	0:29:24	5:00:02	0:30:00	0:30:00
		Ta	0:30:30	0:29:24	0:30:22	0:28:22	0:29:27	0:31:24	0:31:24	0:29:23	0:30:22	0:29:24			
	Desajustar los pernos y separar los segmentos.	To	0:05:00	0:04:54	0:05:09	0:05:00	0:04:49	0:04:57	0:05:05	0:05:02	0:05:04	0:04:58	0:49:58	0:05:00	0:19:59
		Ta	0:35:30	0:34:18	0:35:31	0:33:22	0:34:16	0:36:21	0:36:29	0:34:25	0:35:26	0:34:22			
Trasladar los segmentos con el montacargas al acopio de producto terminado.	To	0:03:54	0:03:59	0:04:08	0:04:05	0:04:03	0:04:02	0:03:55	0:03:57	0:04:00	0:03:58	0:40:01	0:04:00	0:20:00	
	Ta	0:39:24	0:38:17	0:39:39	0:37:27	0:38:19	0:40:23	0:40:24	0:38:22	0:39:26	0:38:20				
Total											0:39:00	1:10:00			

Distancia recorrida.			
Piezas	Áreas	Distancia	
Pintado	Área de carga y Descarga- Área de Pintado	153,25	
		Área de carga y Descarga- Área de Pintado	72,95
		Área de Pintado	95,65
			22,1
		Total	343,95
	Área de Pintado Producto terminado		29
		Área de Pintado Producto terminado	172,65
			80
			202,75
			6,25
Total-Total		490,65	
Total-Total		834,6	

Resumen de tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de Distancias Recorridas		
Distancia Total	Número de Movimientos	Total
343,95	1	344
490,65	1	491
Total		835
Perdidas		110%
Total-Total		918,06

Anexo 22


Estudio de tiempos y Movimientos de Pintado de Elementos

Resúmenes

Resumen de tiempo por actividad											
Embridado	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	Total
T	-	-	-	-	950	-	-	-	-	-	950
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	7764	-	-	-	-	-	-	-	7764
O	-	-	-	5400	1544	-	-	-	-	-	6944
Total	-	-	7764	5400	2494	-	-	-	-	-	15658

Rematado	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Total
T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D	-	-	8595	-	9461	-	-	-	-	-	18056
O	-	-	-	44179	10440	-	-	-	-	-	54619
Total	-	-	8595	44179	19901	-	-	-	-	-	72675

Hoja maestra de pintado de elementos

	HOJA MAESTRA DE OPERACIÓN	
Operación:	Pintado de elementos	
Tipo de Operación:	Manual/Mecánicos	
Sección:	Área de pintado	
Producto:	Monopolo	
Peso de MP:	Galones	
Presentación MP:	Galones de Pintura Sintética, Washprime y Tiñer	
Operarios:	2 Operarios: 2 Pintores	
Máquinas	Pistolas de Pintura.	
Fecha:	10/08/2015	
Analista:	Iván Alvarez	
Especificaciones de	Lista de empaque, Orden de Trabajo, Procedimiento de pintura, especificaciones del fabricante.	
CONDICIONES DE TRABAJO: El Operario mantiene posturas forzadas pero en el turno de trabajo, sin embargo realiza pausas al momento de preparar el material, debido al uso de agentes químicos como pintura, se usa epp adecuado para este factor de riesgo.		
CICLO DE TRABAJO: El ciclo de trabajo comienza desde que los monopolos son receptados del proceso de galvanizado, posteriormente se realiza el control de calidad respectivo, cumplida esta actividad se trasladan los elementos para ser pintados, se pinta y se realiza un control final del pintado de los elementos y se los envía a apoyo de producto terminado.		
ELEMENTOS DEL CICLO		TIPO DE ELEMENTO
A4: Soli ditud de Pistola para pintura, pintura sintética, tiñer y Wash-prime: El pintor primero se traslada a la bodega de pintura que se encuentra en el exterior y solicita la pistola de pintura y la materia prima necesaria para realizar el trabajo, posteriormente lleva estos recursos al área de pintado. Inicia: Cuando El pintor se traslada a la bodega de pintura que se encuentra en el exterior . Termina: Cuando lleva la pistola, la pintura, el Wash-prime y el tiñer al área de pintado.		Misceláneos
B3: Inspección de elementos Galvanizados: El supervisor de calidad realiza la recepción de los elementos galvanizados, bajándolos con la ayuda del ayudante. Inicia: Cuando el ayudante realiza la recepción de los elementos galvanizados. Termina: Cuando se trasladan los elementos al área de	B1: Preparación de pintura: Con la pintura en el área de pintado se procede a realizar la mezcla que se requiere de acuerdo a las especificaciones del fabricante comenzando a mezclar. Inicia: Cuando se procede a realizar la mezcla que se requiere de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Termina: Cuando se pone las mezclas en las pistolas.	Repetitivos
C4: Calibración de Pistola: Después de poner la pintura o el adherente en la pistola se procede a calibrar la máquina verificando presión de salida, pulverizado y volumen. Inicia: Calibración de máquina Termina: Calibración de máquina.		Misceláneos

<p>D2: Limpieza de superficies: Cuando los elementos estén en el área de pintado lo primero que realizamos es la limpieza de la superficie de los elementos, verificando que este libre de polvo, agua u otros elementos que generen inconvenientes en la adherencia de la pintura.</p> <p>Inicia: Cuando el Ayudante comienza trasladarse a la boga de materia prima interna.</p> <p>Termina: Cuando se trasladan las partes a la matriz de ensamblaje.</p>	Repetitivos
<p>E4: Aplicación de adherente: Con la pistola calibrada se procede a la aplicación del adherente a la superficie de los elementos de acuerdo a las especificaciones del fabricante, una vez cubierta toda la superficie del elemento se deja sacar y se realiza la limpieza de las pistolas.</p> <p>Inicia: Con la aplicación del adherente a toda la superficie de los elementos.</p> <p>Termina: Cuando se deja sacar el elemento y se realiza la limpieza de las pistolas.</p>	Repetitivos
<p>F4: Colocar pintura sintética color humo blanco: Con las pistolas libres de residuos del adherente se procede a llenar el tanque con la pintura previamente mezclada con tñer de acuerdo a la especificaciones de fabricante, después se procede a calibrar la pistola ahora para pintura y finalmente se aplica a toda la superficie del elemento.</p> <p>Inicia: Cuando se llena el tanque con la pintura previamente mezclada con tñer.</p> <p>Termina: Cuando se aplica la pintura a toda la superficie del elemento.</p>	Repetitivos
<p>G4: Inspección de adherencia: Primero se deja que se seque por completo la pintura y luego se procede a realizar la prueba de adherencia recomendada por el fabricante, con el fin de identificar si la pintura con los requisitos de calidad solicitados por el cliente, en caso de que no cumpla con los requisitos se realiza nuevamente el proceso de pintura, en caso de que cumpla se trasladan los elementos al acopio de producto terminado con ayuda de montacargas.</p> <p>Inicia: Se deja que se seque por completo la pintura.</p> <p>Termina: Cuando procede trasladar los elementos al acopio de producto terminado con ayuda de montacargas.</p>	Repetitivos

Estudio de Tiempos de Pintado.				
	Pintores	Inspector	Repetitivo	Misceláneos
Actividad	1	3	-	-
A	0:06:56	-	-	0:06:56
B	-	1:29:29	1:29:29	-
C	-	0:02:08	-	0:02:08
D	-	0:50:00	0:50:00	-
E	2:28:54	-	2:28:54	-
F	1:53:36	-	1:53:36	-
G	1:01:47	-	1:01:47	-
		Total	7:43:46	0:09:04

Estudio de tiempo por desglose de actividades del subproceso de pintado de elementos A, B, C, D, E, F, G, H.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
A3	El pintor se traslada a la bodega externa de pintura.	To	0:01:37	0:01:38	0:01:35	0:01:34	0:01:37	0:01:35	0:01:37	0:01:34	0:01:35	0:01:33	0:15:55	0:01:35
		Ta	0:01:37	0:01:38	0:01:35	0:01:34	0:01:37	0:01:35	0:01:37	0:01:34	0:01:35	0:01:33		
	Solicitar pistola de pintura y pintura.	To	0:04:58	0:04:56	0:04:54	0:05:00	0:04:58	0:04:56	0:04:57	0:04:57	0:04:57	0:04:56	0:49:29	0:04:57
		Ta	0:06:35	0:06:34	0:06:29	0:06:34	0:06:35	0:06:31	0:06:34	0:06:31	0:06:32	0:06:29		
	Toma la pistola y la pintura y trasladarla a lugar de pintado	To	0:00:21	0:00:22	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:00:23	0:00:22	0:00:26	0:00:25	0:00:24	0:03:58	0:00:24
		Ta	0:06:56	0:06:56	0:06:55	0:06:59	0:06:59	0:06:54	0:06:56	0:06:57	0:06:57	0:06:53		
Total												0:06:56		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Bajar los elementos galvanizados con ayuda de montacargas.	To	1:01:18	1:00:20	1:07:19	1:05:22	0:58:21	0:59:18	1:13:19	1:00:21	1:03:20	1:08:22	10:37:20	1:03:44
		Ta	1:01:18	1:00:20	1:07:19	1:05:22	0:58:21	0:59:18	1:13:19	1:00:21	1:03:20	1:08:22		
	Trasladarlos a acopio de producto galvanizado.	To	0:05:17	0:06:14	0:05:14	0:04:15	0:05:16	0:05:13	0:04:17	0:06:15	0:04:14	0:05:14	0:51:29	0:05:09
		Ta	1:06:35	1:06:34	1:12:33	1:09:37	1:03:37	1:04:31	1:17:36	1:06:36	1:07:34	1:13:36		
	Total												1:08:53	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
B3	Realizar las mezcla de pintura o washprime en diferentes tachos	To	0:03:18	0:03:20	0:03:19	0:03:22	0:03:21	0:03:18	0:03:19	0:03:21	0:03:20	0:03:22	0:33:20	0:03:20
		Ta	0:03:18	0:03:20	0:03:19	0:03:22	0:03:21	0:03:18	0:03:19	0:03:21	0:03:20	0:03:22		
	Colocar la mezcla en pistolas.	To	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:15	0:01:16	0:01:13	0:01:17	0:01:15	0:01:14	0:01:14	0:12:29	0:01:15
		Ta	0:04:35	0:04:34	0:04:33	0:04:37	0:04:37	0:04:31	0:04:36	0:04:36	0:04:34	0:04:36		
	Total												0:04:35	

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	
C	Regulación de salida, pulverizado y volumen de pintura.	To	0:02:03	0:02:22	0:02:15	0:02:12	0:01:58	0:01:52	0:02:21	0:02:13	0:01:55	0:02:14	0:21:25	0:02:08
		Ta	0:02:03	0:02:22	0:02:15	0:02:12	0:01:58	0:01:52	0:02:21	0:02:13	0:01:55	0:02:14		
Total												0:02:08		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Monopolo	
D3	Limpieza de superficie a pintar, libre de	To	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08	1:40:00	0:10:00	0:50:00
		Ta	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08			
Total												0:10:00	0:50:00		

Nota: Los datos tomados en amarillos se dan debido a que el puente-grúa se esta ocupando en otro proceso y los operarios deben esperar hasta que este este disponible.

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
E	Aplicación de adherente	To	0:30:00	0:31:05	0:29:47	0:31:04	0:30:03	0:28:47	0:31:02	0:31:04	0:03:55	0:31:02	4:37:49	0:27:47	0:27:47	2:18:54
		Ta	0:30:00	0:31:05	0:29:47	0:31:04	0:30:03	0:28:47	0:31:02	0:31:04	0:03:55	0:31:02				
	Dejar Secar.	To	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08	1:40:00	0:10:00	0:10:00	0:10:00
		Ta	0:40:00	0:41:10	0:39:51	0:40:58	0:39:53	0:38:49	0:42:00	0:40:08	0:14:50	0:40:10				
Total												0:37:47	0:37:47	2:28:54		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
F	Llenar pistola con pintura sintética	To	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:15	0:01:16	0:01:13	0:01:17	0:01:15	0:01:14	0:01:14	0:12:29	0:01:15	0:01:15	0:01:15
		Ta	0:01:17	0:01:14	0:01:14	0:01:15	0:01:16	0:01:13	0:01:17	0:01:15	0:01:14	0:01:14				
	Calibrar pistola	To	0:01:00	0:01:05	0:01:04	0:00:54	0:00:50	0:00:52	0:00:58	0:00:54	0:00:55	0:00:58	0:09:30	0:00:57	0:00:57	0:04:45
		Ta	0:02:17	0:02:19	0:02:18	0:02:09	0:02:06	0:02:05	0:02:15	0:02:09	0:02:09	0:02:12				
	Aplicar pintura 2 capas	To	0:18:16	0:18:15	0:17:13	0:17:13	0:16:12	0:18:11	0:16:11	0:17:13	0:18:15	0:18:13	2:55:12	0:17:31	0:17:31	1:27:36
		Ta	0:20:33	0:20:34	0:19:31	0:19:22	0:18:18	0:20:16	0:18:26	0:19:22	0:20:24	0:20:25				
	Dejar Secar.	To	0:10:00	0:10:05	0:10:04	0:09:54	0:09:50	0:10:02	0:10:58	0:09:04	0:10:55	0:09:08	1:40:00	0:10:00	0:10:00	0:20:00
		Ta	0:30:33	0:30:39	0:29:35	0:29:16	0:28:08	0:30:18	0:29:24	0:28:26	0:31:19	0:29:33				
Total												0:29:43	0:29:43	1:53:36		

Descripción del Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma	Promedio	Octógono	Monopolo	
G	realizar prueba de adherencia	To	0:10:00	0:11:05	0:09:47	0:11:04	0:10:03	0:11:47	0:09:02	0:09:04	0:13:55	0:13:02	1:48:49	0:10:53	0:10:53	0:10:53
		Ta	0:10:00	0:11:05	0:09:47	0:11:04	0:10:03	0:11:47	0:09:02	0:09:04	0:13:55	0:13:02				
	Traslado de elementos a acopio de producto	To	0:30:00	0:50:05	1:10:04	0:28:54	0:29:50	0:32:02	1:10:58	2:09:04	0:38:55	0:29:08	8:29:00	0:50:54	0:50:54	0:50:54
		Ta	0:40:00	1:01:10	1:19:51	0:39:58	0:39:53	0:43:49	1:20:00	2:18:08	0:52:50	0:42:10				
Total												1:01:47	1:01:47	1:01:47		


Nota: los tiempos en amarillo se debe a que se tuvo que esperar la disponibilidad del montacargas.

Resumen de Tiempos por tipo de actividad y piezas

Resumen de Tiempos por Actividades y Pieza											
Pintado	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	Total
T		1545					3054				4599
I							653				653
A											0
D		3823		3000	600	1560					8983
O					8335	5256					13591
Total		5368	0	3000	8935	6816	3707	0	0	0	27826

Anexo 23

Peso de Monopolo de 30 M.

 INSTRUMENTAL INC.	PESOS Y MATERIALES MONOPOLOS - BALEZIA TOWERS S.A.	
REFERENCIA:	<i>Pesos de monopolos para 120kph monopolo 30m</i>	
ELABORADO POR:	Franklin Paredes	
FECHA:	02 de febrero del 2016	
TRAMOS MONOPOLO 30M - 2 OPERADORES		
OCTOGONOS MONOPOLO		
TRAMO OCTOGONAL	TRAMO	PESO (Kg)
1592 - 1432	TRAMO 1	712,15
1432 - 1272	TRAMO 2	636,79
1272 - 1112	TRAMO 3	449,15
1112 - 952	TRAMO 4	291,64
952 - 792	TRAMO 5	246,43
TOTAL PESO TRAMOS DE MONOPOLO SIN BRIDAS NI ACCESORIOS		2336,16
BRIDAS / REFUERZOS / PELDAÑOS DE ESCALERA		
CANT.	DESIGNACION	PESO TOTAL
1	PLACAS BASE B4 INF.	-
16	REFUERZO DE PLACA BASE	98,91
2	BRIDAS 1	-
32	REFUERZO DE BRIDAS 1	75,36
2	BRIDAS 2	-
32	REFUERZO DE BRIDAS 2	75,36
2	BRIDAS 3	-
32	REFUERZO DE BRIDAS 3	75,36
2	BRIDAS 4	-
32	REFUERZO DE BRIDAS 4	75,36
1	TAPA DE MONOPOLO	3,66
SUBTOTAL		404,01
TOTAL MONOPOLO		2.740,17



INSTRUMENTAL
INC.

**PESOS Y MATERIALES MONOPOLOS - BALESIA
TOWERS S.A.**

REFERENCIA:	<i>Pesos de prediseño de monopolos M30V120</i>
ELABORADO POR:	Franklin Paredes
FECHA:	07 de Octubre del 2015

ESCALERA DE PERSONAL	
ITEM	PESO (Kg)
1	21,72
2	28,80
3	12,20
	62,72
	5
	313,62

ESCALERILLA DE CABLES	
ITEM	PESO (Kg)
1	16,08
2	7,24
	23,32
	10
	233,16

SOPORTE DE ESCALERA DE PERSONAL Y ESCALERILLA DE CABLES	
ITEM	PESO (Kg)
1	2,08
	2,08
	30
	62,52

SOPORTE PARA ANTENAS CELULARES

ITEM	PESO (Kg)
1	110,16
2	56,50
3	9,76
3	6,51
5	5,77
6	21,70
7	10,51
8	12,91
	233,83
	2
	467,66

SOPORTE PARA ANTENAS MW

ITEM	PESO (Kg)
1	30,24
2	4,41
3	2,99
4	25,43
5	16,33
6	9,12
7	12,91
	101,43
	2
	202,87

SOPORTE PARA PARARRAYOS

ITEM	PESO (Kg)
1	0,77
2	0,85
3	24,48
	26,11
	1
	26,11

SOPORTE PARA BALIZA

ITEM	PESO (Kg)
1	0,26
2	0,28
3	0,8415
	1,38
	1
	1,38

TOTAL ACCESORIOS**1.307,32**

4.520,76

Anexo 24

Planos de Monopolo de 30 M.



INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC.



CONSTRUCCION DE SITIOS "ESTACIONES CELULARES"

ECUADOR - 2016

"PLANOS DE INFRAESTRUTURA MECANICA DE MONOPOLO CONICO 8 LADOS"

ALTURA: 30m

VIENTO: 120 Kph

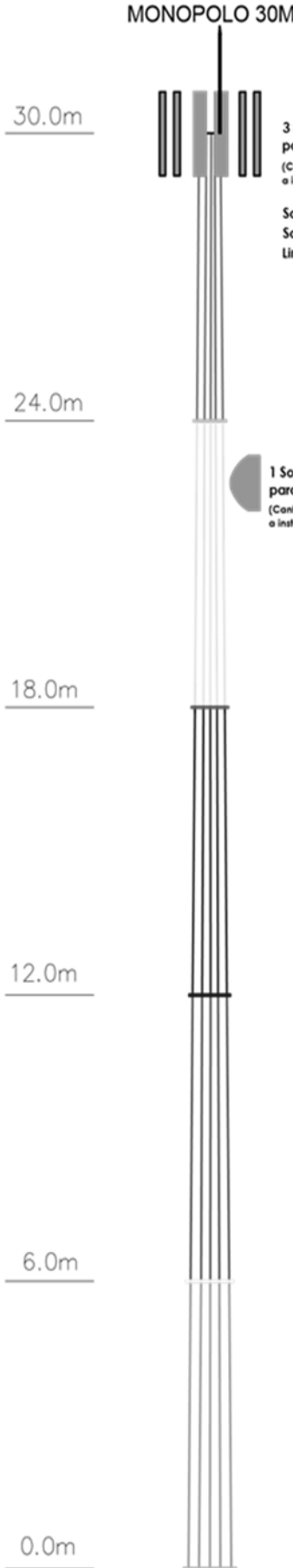
TDR

PLANOS DE MONTAJE/FABRICACION

REV 00
02-02-2016

FEBRERO - 2016

SECTION	1	2	3	4	5
LENGH (mm)	6000	6000	6000	6000	6000
NUMBER OF SIDES	16	16	16	16	16
THICKNESS (mm)	6	6	8	10	10
TOP DIA (mm)	510	613	715	818	920
BOT DIA (mm)	613	715	818	920	1023
GRADE	A572-50				
WEIGHT 62.9	14.0				
BRIDAS (mm)	1216 x 860				
ESPESOR BRIDAS (mm)	30				
PERNOS EN FLANGES	1 1/4" X 2.0m (CANT. 20)				
	1100 x 760				
	20				
	1" X 3 1/2" (CANT. 20)				
	960 x 680				
	20				
	1" X 3 1/2" (CANT. 20)				
	860 x 600				
	15				
	7/8" X 3" (CANT. 20)				
	760 x 540				
	15				
	7/8" X 3" (CANT. 20)				
	510				
	4				



NOTAS ESTRUCTURALES:

- REVISION DE DISEÑO DE TORRE PARA 120 KPH DE VIENTO BASICO SEGUN TIA / EIA 222-F.
- REVISION DE DEFORMACIONES PARA 50 MPH DE VIENTO.
- MATERIALES DE MIEMBROS ESTRUCTURALES:
MONTANTES: TUBO ISO, ASTM.
HORIZONTALES Y DIAGONALES: VARILLA LISA ASTM A-36
PLACAS: ACERO ASTM A-36
- CONEXIONES EMPERNADAS:
PERNOS DE ALTA RESISTENCIA: ASTM A-325X TIPO 1
TUERCAS HEXAGONALES PESADAS Y ENDURECIDAS: ASTM A-563 GRADO DH.
- BARRAS DE ANCLAJE A CIMENTACION: SAE 1045

TORQUE DE INSTALACION PARA CONEXIONES DE CORTANTE EN CONCORDANCIA CON "SPECIFICATION FOR ESTRUCTURAL JOINTS USING ASTM A-325 OR A-490 BOLTS" SECCION 8 INCSO "C" (MANUAL OF STEEL CONSTRUCTION, ALLOWABLE STRESS DESIGN, 9 EDITION 1989)

DIÁMETRO DEL PERNO(in)	TORQUE (lbs x ft)
	A35 BOLTS
1/2"	80.00
5/8"	90.00
3/4"	100.00
1.0"	110.00
>1.0"	120.00

TORQUE DE INSTALACION PARA CONEXIONES DE MONTANTES EN CONCORDANCIA CON "SPECIFICATION FOR ESTRUCTURAL JOINTS USING ASTM A-325 OR A-490 BOLTS" TABLA 5. NUT ROTATION FROM SNUG TIG (MANUAL OF STEEL CONSTRUCTION, ALLOWABLE STRESS DESIGN, 9 EDITION 1989)
LAS ROTACIONES A CONTINUACION INDICADAS, SE APLICAN LUEGO DE CUMPLIR CON LA CONDICION DE TORQUE DE "JUSTO APRIETE" DEL INCISO 6.

DIÁMETRO DEL PERNO(in)	ROTACIÓN DESPUES DE LA CONDICION DE JUSTO APRIETE (insiso 6)
5/8"	1/2 de vuelta
3/4"	1/2 de vuelta
1.0"	1/2 de vuelta

7. PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA, DE ACUERDO A NORMAS AWS Y ASME SECTION IX. APLICAR WPS ADJUNTO.

CARGAS DE DISEÑO:
DE ACUERDO A CANTIDAD DE ANTENAS INSTALADAS Y A INSTALARSE.

FIRMAS Y SELLOS:

APROBACION

FIRMA: _____

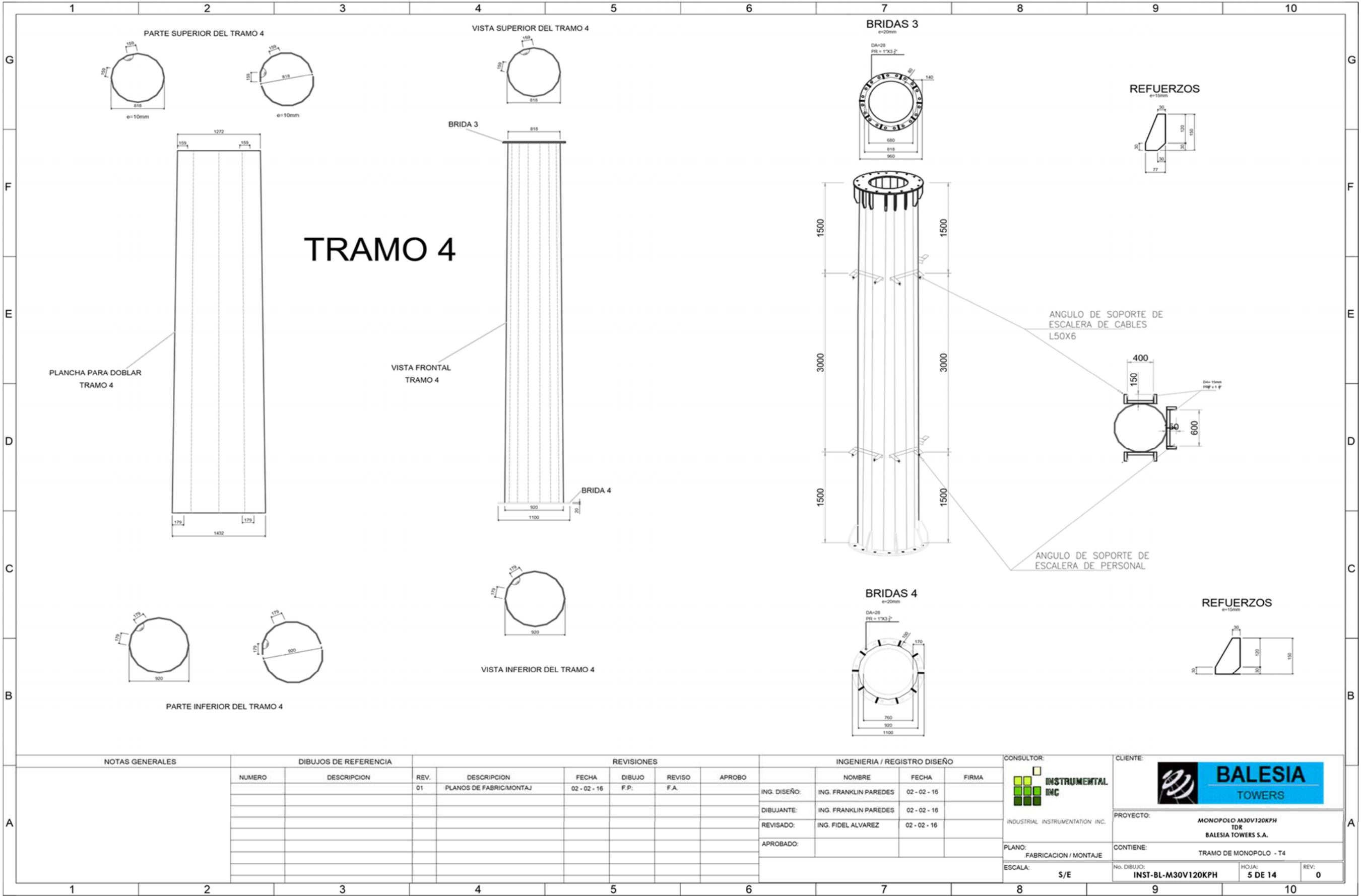
FECHA: _____

REV.	FECHA	DESCRIPCION
01	02-02-16	PLANO PARA REVISION

REVISIONES

PROYECTO: **MONOPOLO M30V120 KPH TDR BALEZIA TOWERS S.A.**
 CONTIENE: **PLANO GENERAL MONOPOLO M30V120KPH**

AREA DE DISEÑO			
	NOMBRE	FECHA	FIRMA
DISEÑO:	ING. FRANKLIN PAREDES	02-02-16	
DIBUJO:	ING. FRANKLIN PAREDES	02-02-16	
REVISO:	ING. FIDEL ALVAREZ	02-02-16	
APROBO:			
No. DIBUJO:	INST-BL-M30V120KPH	ESCALA: S/E	HOJA No. 1 DE 14



PLANCHA PARA DOBLAR TRAMO 4

TRAMO 4

VISTA FRONTAL TRAMO 4

BRIDA 3

BRIDA 4

BRIDAS 3

REFUERZOS

ANGULO DE SOPORTE DE ESCALERA DE CABLES L50X6

ANGULO DE SOPORTE DE ESCALERA DE PERSONAL

BRIDAS 4

REFUERZOS

NOTAS GENERALES

DIBUJOS DE REFERENCIA

REVISIONES

INGENIERIA / REGISTRO DISEÑO

CONSULTOR:

CLIENTE:

NUMERO	DESCRIPCION	REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO
01	PLANOS DE FABRIC/MONTAJ			02 - 02 - 16	F.P.	F.A.	

NOMBRE	FECHA	FIRMA
ING. DISEÑO: ING. FRANKLIN PAREDES	02 - 02 - 16	
DIBUJANTE: ING. FRANKLIN PAREDES	02 - 02 - 16	
REVISADO: ING. FIDEL ALVAREZ	02 - 02 - 16	
APROBADO:		

INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC.

PLANO: FABRICACION / MONTAJE

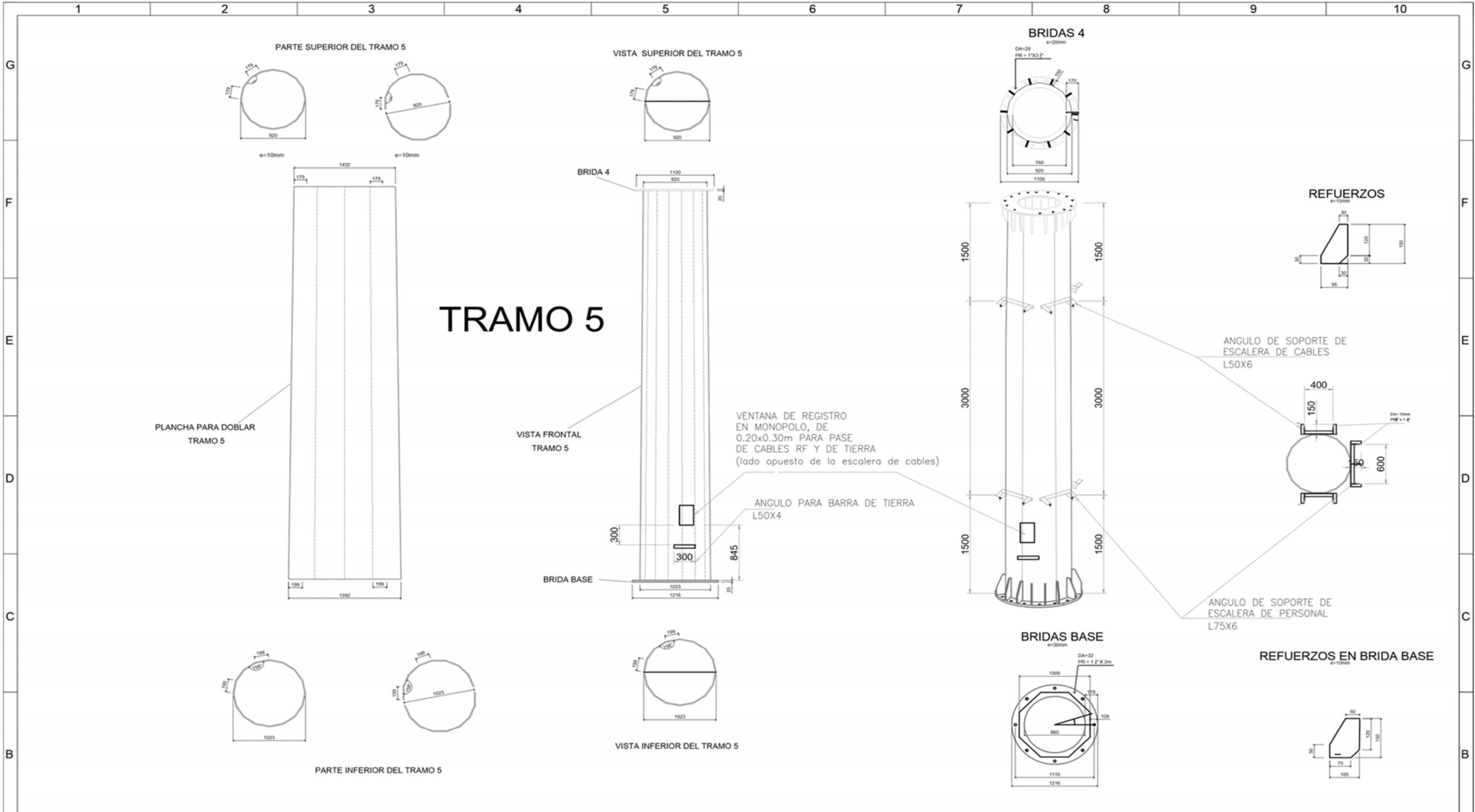
ESCALA: S/E

BALESIA TOWERS

PROYECTO: MONOPOLO M30V120KPH TDR BALESIA TOWERS S.A.

CONTIENE: TRAMO DE MONOPOLO - T4

No. DIBUJO: INST-BL-M30V120KPH HOJA: 5 DE 14 REV: 0

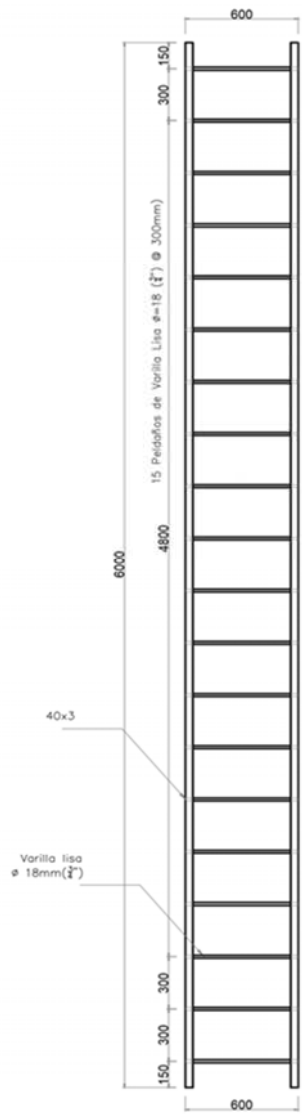


TRAMO 5

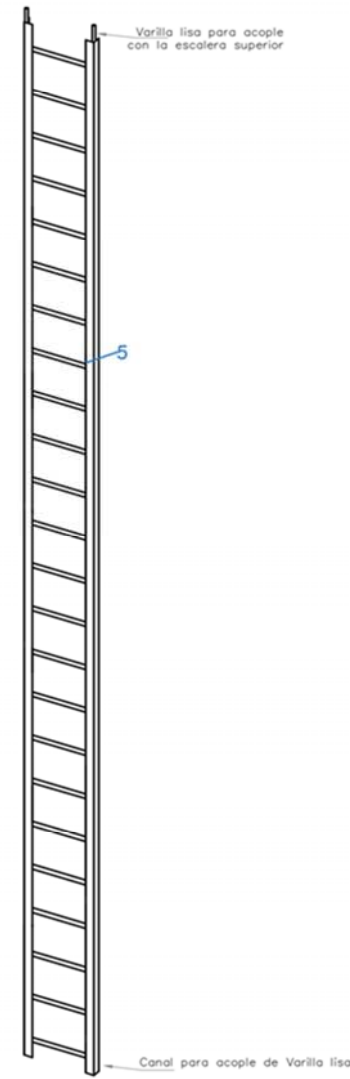
NOTAS GENERALES		DIBUJOS DE REFERENCIA		REVISIONES				INGENIERIA / REGISTRO DISEÑO				CONSULTOR:	CLIENTE:
NUMERO	DESCRIPCION	REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO	NOMBRE	FECHA	FIRMA	INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC.	PROYECTO:	
		01	PLANOS DE FABRIC/MONTAJ	02 - 02 - 16	F.P.	F.A.		ING. DISEÑO: ING. FRANKLIN PAREDES	02 - 02 - 16		INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC.	MONOPOLO M30V120KPH IDR BALESIA TOWERS S.A.	
								DIBUJANTE: ING. FRANKLIN PAREDES	02 - 02 - 16			CONTIENE: TRAMO DE MONOPOLO - T5	
								REVISADO: ING. FIDEL ALVAREZ	02 - 02 - 16			No. DIBUJO: INST-BL-M30V120KPH	
								APROBADO:				HOJA: 6 DE 14	
												REV: 0	



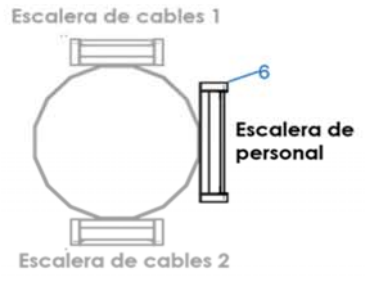
PLANO: FABRICACION / MONTAJE
 ESCALA: S/E
 No. DIBUJO: INST-BL-M30V120KPH
 HOJA: 6 DE 14
 REV: 0



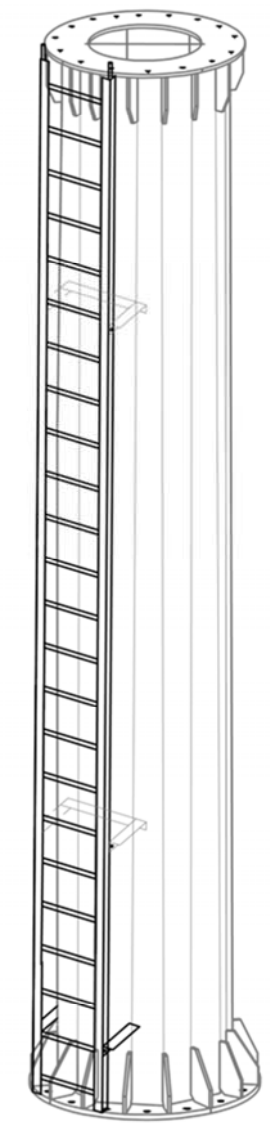
VISTA FRONTAL
ESCALERA DE HOMBRE



ISOMETRICO
ESCALERA DE HOMBRE



UBICACION DE ESCALERA DE CABLES



VISTA ISOMETRICA
ESCALERAS DE PERSONAL EN TRAMO

NOTAS GENERALES

DIBUJOS DE REFERENCIA

REVISIONES

INGENIERIA / REGISTRO DISEÑO

CONSULTOR:

CLIENTE:

NUMERO	DESCRIPCION	REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO
01	PLANOS DE FABRIC/MONTAJ			02 - 02 - 16	F.P.	F.A.	

	NOMBRE	FECHA	FIRMA
ING. DISEÑO:	ING. FRANKLIN PAREDES	02 - 02 - 16	
DIBUJANTE:	ING. FRANKLIN PAREDES	02 - 02 - 16	
REVISADO:	ING. FIDEL ALVAREZ	02 - 02 - 16	
APROBADO:			

INSTRUMENTAL INC
INDUSTRIAL INSTRUMENTATION INC.

PLANO:
FABRICACION / MONTAJE

ESCALA:
S/E

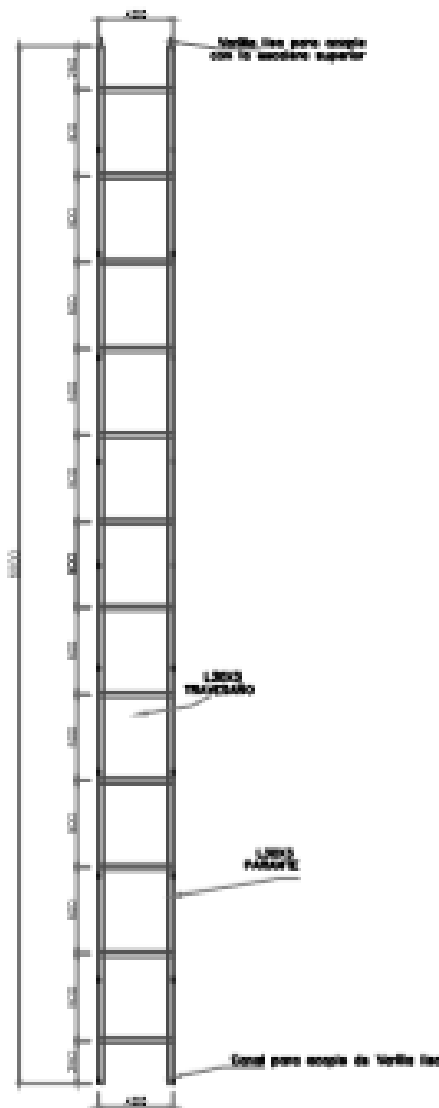
BALESIA TOWERS

PROYECTO: MONOPOLO M30V120KPH TDR BALESIA TOWERS S.A.

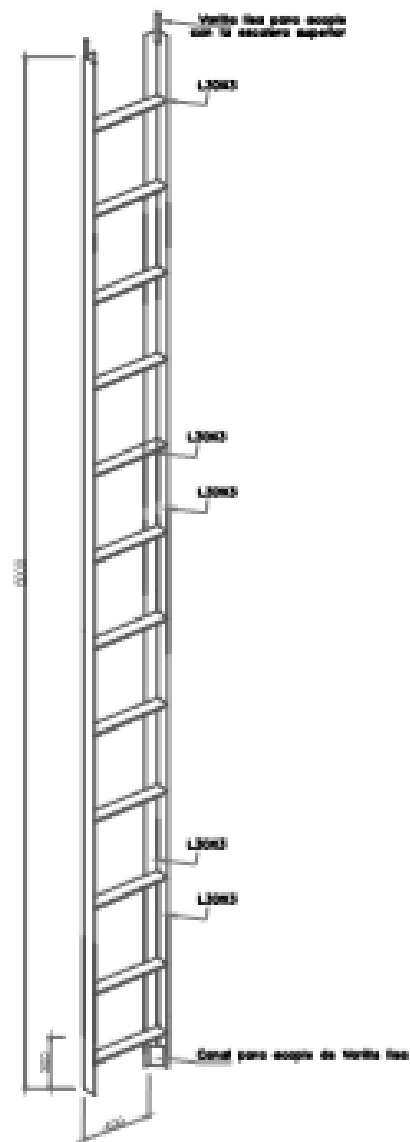
CONTIENE: ESCALERA DE PERSONAL

No. DIBUJO: INST-BL-M30V120KPH-ESC HOJA: 7 DE 14 REV: 0

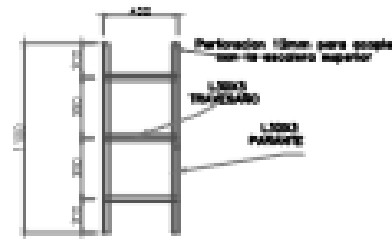
Escalera de cables (2 en la longitud del monopolo)



VISTA FRONTAL
ESCALERA DE CABLES
HORIZONTALES Y VERTICALES



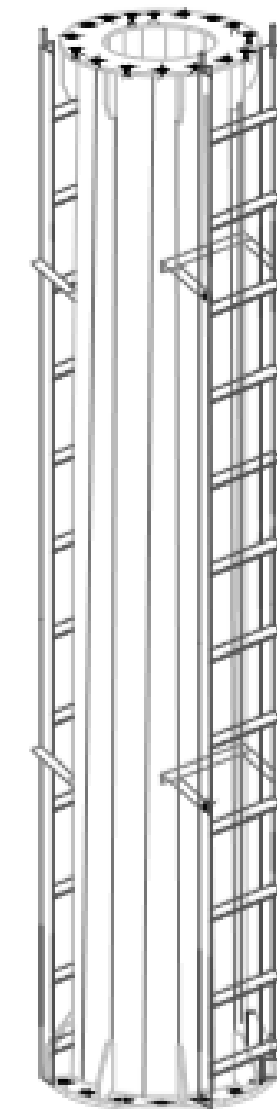
VISTA ISOMETRICA
ESCALERA DE CABLES
HORIZONTALES Y VERTICALES



ESCALERA HORIZONTAL DE CABLES



UBICACION DE ESCALERA DE CABLES



VISTA ISOMETRICA
ESCALERAS EN TRAMO

NOTAS GENERALES

DIBUJO DE REFERENCIA

REVISIONES

INGENIERO / REGISTRO DISEÑO

CORRECTOR

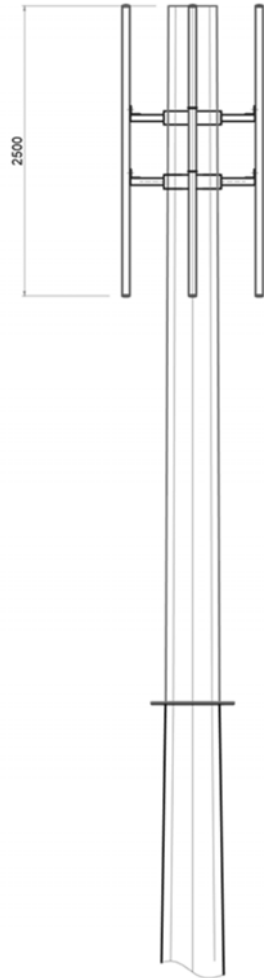
CLIENTE

NUMERO	DESCRIPCION	REV.	DESCRIPCION	FECHA	DESEN.	REVISOR	APROB.
		01	PLAZO DE FABRICACION	02-02-18	RA	RA	

NO. DISEÑO	NOMBRE	FECHA	PROJ.
NO. DISEÑO	NO. PROYECTO/PROBETA	02-02-18	
DISEÑATE	NO. PROYECTO/PROBETA	02-02-18	
REVISOR	NO. PROJ. CLIENTE	02-02-18	
APROBADO			

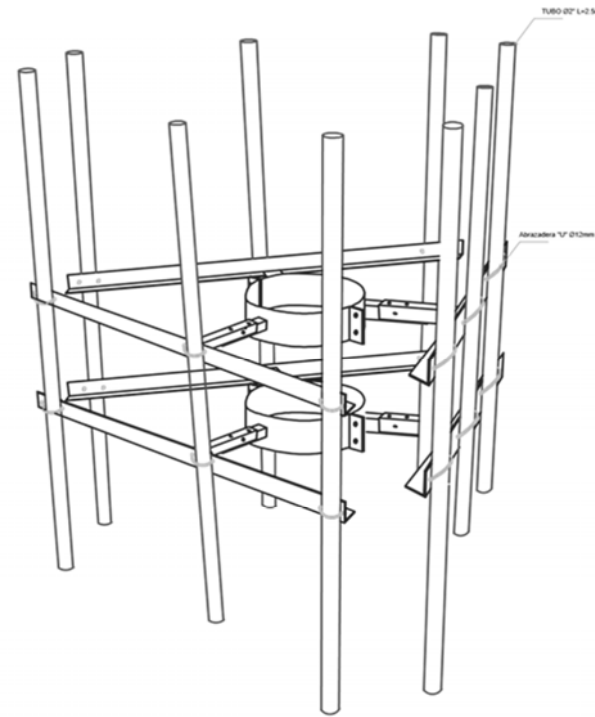
INSTRUMENTAL INC.
CORRECTOR
INSTRUMENTAL INC.
PLANO
FABRICACION / MONTAJE
Escala: 1/5

BALESIA TOWERS
PROYECTO: MONOPOLIO 1000V 1000M
EJECUTA: BALESA TOWERS S.A.
CONTIENE: ESCALERA DE CABLES
CANTIDAD: INST-01-MONV1000M-030
PÁGINA: 8 DE 18
REV: 0



VISTA SOPORTES DE ANTENAS
CELULARES EN MONOPOLO

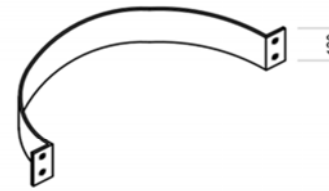
TRAMO
SUPERIOR



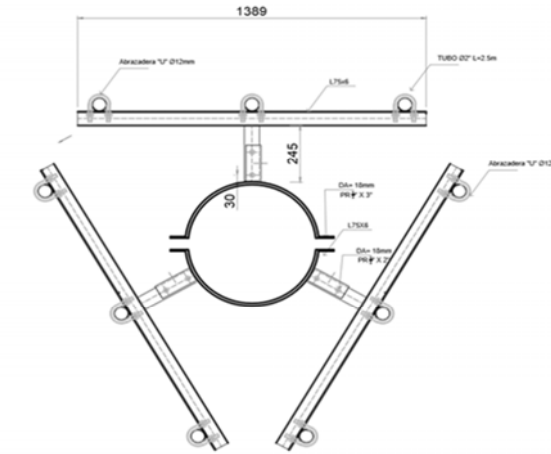
VISTA SOPORTES DE ANTENAS
CELULARES EN MONOPOLO



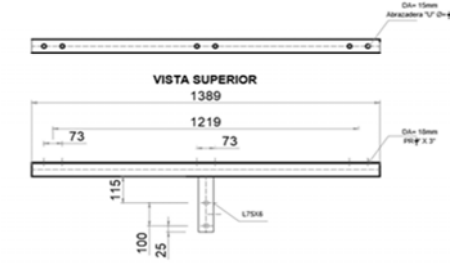
ABRAZADERA
PARA CUERPO MONOPOLO



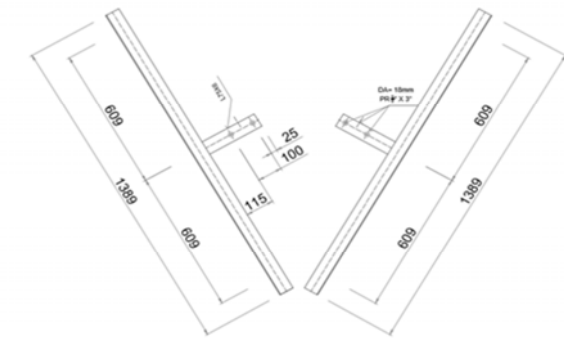
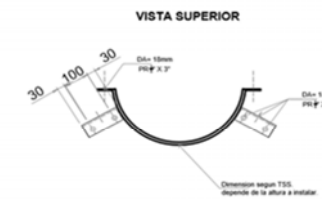
Abrazadera
"U" 12mm



SOPORTE DE ANTENAS CELULAR
EN TRAMO 5



ELEMENTO ARMADO #1
SOPORTE DE ANTENAS CELULAR
EN TRAMO 5



ELEMENTO ARMADO #2
SOPORTE DE ANTENAS CELULAR
EN TRAMO 5

NOTAS GENERALES

DIBUJOS DE REFERENCIA

REVISIONES

INGENIERIA / REGISTRO DISEÑO

CONSULTOR:

CLIENTE:

NUMERO	DESCRIPCION	REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJO	REVISO	APROBO
01	PLANOS DE FABRIC/MONTAJ			02 - 02 - 16	F.P.	F.A.	

NOMBRE	FECHA	FIRMA
ING. DISEÑO: ING. FRANKLIN PAREDES	02 - 02 - 16	
DIBUJANTE: ING. FRANKLIN PAREDES	02 - 02 - 16	
REVISADO: ING. FIDEL ALVAREZ	02 - 02 - 16	
APROBADO:		

INDUSTRIAL INSTRUMENTAL INC.

PLANO: FABRICACION / MONTAJE

ESCALA: S/E

INDUSTRIAL INSTRUMENTAL INC.

CLIENTE: **BALESIA TOWERS**

PROYECTO: MONOPOLO M30V120KPH IDR BALESIA TOWERS S.A.

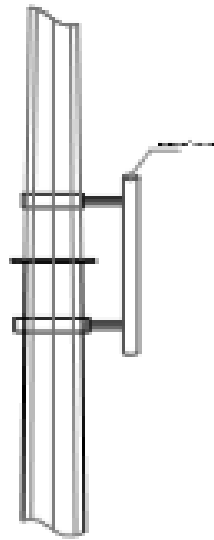
CONTIENE: SOPORTE TRIPLE PARA ANTENAS CELULARES

No. DIBUJO: INST-BL-M30V120KPH-SOP CEL. HOJA: 11 DE 14 REV: 0

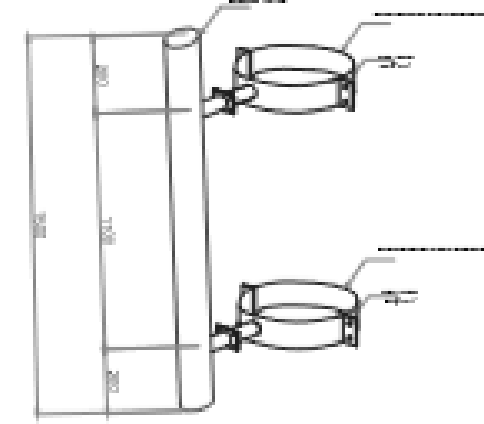
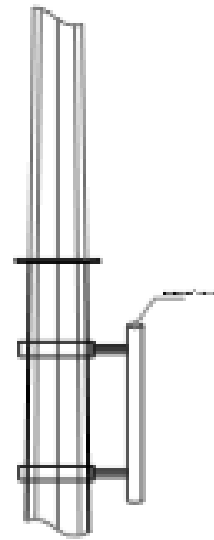
Para el caso de instalación en T5 y T4

CAMBIO DE SECCION

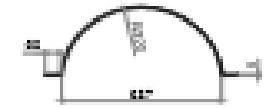
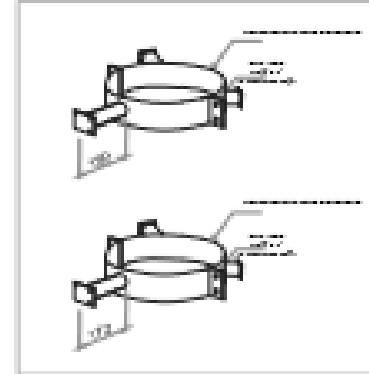
MITADA SECCION



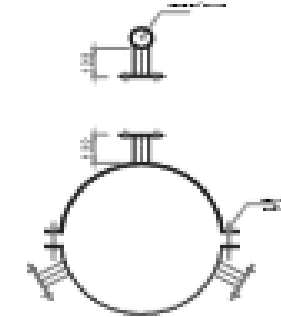
VISTA SOPORTE DE ANTENA MW EN MONOPOLO



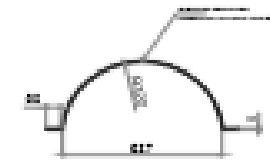
VISTA ISOMETRICA DE SOPORTE DE ANTENA MW



ABRAZADERA PARA T5



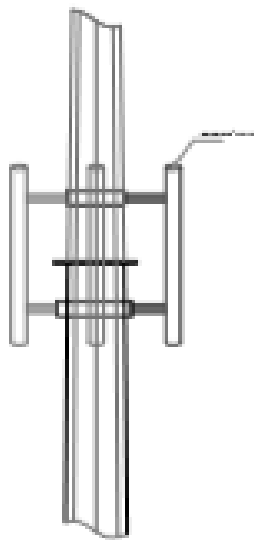
SOPORTE DE ANTENAS MW (PARA UNA ANTENA)



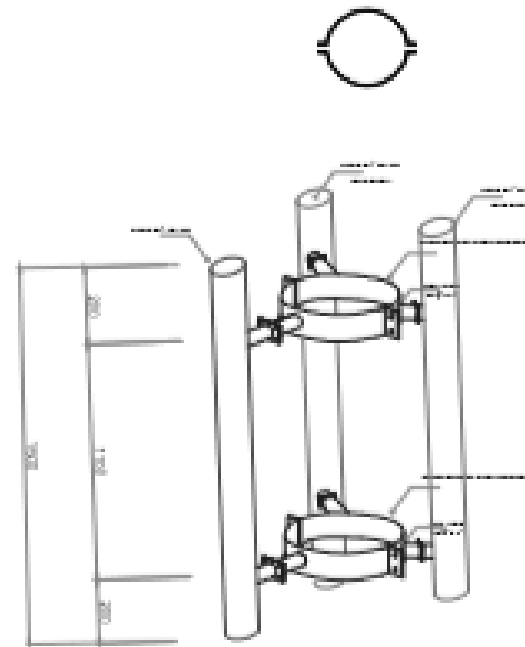
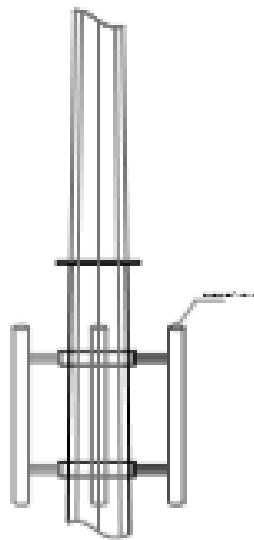
ABRAZADERA PARA T4

CAMBIO DE SECCION

MITADA SECCION



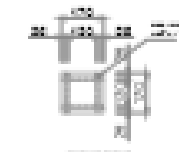
VISTA SOPORTES DE ANTENAS MW EN MONOPOLO



VISTA ISOMETRICA DE SOPORTE DE ANTENAS MW



ABRAZADERA 3D



SOPORTE DE ANTENAS MW (PARA 3 ANTENAS AL MISMO NIVEL)

NOTAS GENERALES

DIBUJO DE REFERENCIA

REVISIONES

INGENIERO / REGISTRO DEBO

CONSEJO

CLIENTE

NUMERO	DESCRIPCION	FECHA	DEBO	FECHA	REVISOR	FECHA	APROBADO
	PLAZA DE SERVICIOS	02-02-18	PA				

NO. DISEÑO	NO. PROYECTO	FECHA	FECHA
NO. DISEÑO	NO. PROYECTO	02-02-18	
DISEÑO	NO. PROYECTO	02-02-18	
REVISOR	NO. PROYECTO	02-02-18	
APROBADO			

INGENIERO	REGISTRO DEBO
CONSEJO	
CLIENTE	
PROYECTO	
CONTENIDO	
FECHA	
NO. DE PAGINA	
TOTAL DE PAGINAS	

BALESIA TOWERS
PROYECTO: MONOPOLIO REVISION T5 T4 BALESA TOWERS S.A.
CONTENIDO: SOPORTE DE ANTENAS MW
FECHA: 02-02-18
NO. DE PAGINA: 13 DE 14
TOTAL DE PAGINAS: 14

Anexo 25

Fotos de Implementación de Propuesta.

Pintura de Señalética de Planta.



Área de Ensamblaje de Escaleras y Escalerillas



Área de Fabricación de Accesorios



Uso de Coche para traslado de Bidas y Refuerzos



