



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO, GESTIÓN DE CALIDAD Y SISTEMA DE SST PARA REDUCIR COSTOS DE LA EMPRESA DE RECICLAJE CUC S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autores:

Bach. Josselin Fabiola Avendaño Caisan

Bach. Christina Ysabel Hutter Uriol

Asesor:

Ing. Enrique Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2018

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Enrique Avendaño Delgado, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- Avendaño Caisan, Josselin Fabiola
- Hutter Uriol, Christina Ysabel

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: Propuesta de mejora en la producción de plástico aglomerado, gestión de calidad y sistema de SST para reducir los costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. para aspirar al título profesional de: Ingeniera Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

Ing. Enrique Avendaño Delgado
Asesor

ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de los estudiantes: Josselin Fabiola Avendaño Caisan y Christina Ysabel Hutter Uriol para aspirar al título profesional con la tesis denominada: Propuesta de mejora en la producción de plástico aglomerado, gestión de calidad y sistema de SST para reducir costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

Aprobación por unanimidad

Aprobación por mayoría

Calificativo:

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

Ing. Rafael Castillo Cabrera
Jurado
Presidente

Ing. Marcos Baca López
Jurado

Ing. Cesar Santos Gonzales
Jurado

DEDICATORIA

A nuestro Padre Celestial, por darnos la vida y la oportunidad de realizar nuestras metas.

A nuestra familia:

Quienes a lo largo de nuestra vida han velado por nuestro bienestar y educación siendo nuestro apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentaba sin dudar ni un solo momento en nuestra inteligencia y capacidad. Es por ello que somos lo que somos ahora. Los amamos con nuestra vida.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos, en primer lugar, a Dios por proteger nuestro camino, darnos la salud y las fuerzas necesarias para superar los obstáculos y dificultades a lo largo de nuestras vidas, y permitirnos lograr nuestros objetivos y metas trazadas.

A nuestros padres, por todo el cariño, confianza y apoyo brindado, corrigiendo nuestras faltas y celebrando nuestros triunfos.

Tabla de contenidos

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS	2
ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	13
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	15
RESUMEN.....	16
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad problemática.....	17
1.2. Formulación del problema	69
1.3. Objetivos	69
1.3.1. Objetivo general	69
1.3.2. Objetivos específicos	69
1.4. Hipótesis	69
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	69
2.1. Tipo de investigación	69
2.2. Métodos	70
2.3. Diagnóstico de la Realidad Actual	72
2.3.1. Descripción General de la Empresa.....	72
2.3.2. Misión.....	72
2.3.3. Visión.....	72
2.3.4. Principales Competidores.....	72
2.3.5. Principales Proveedores	72
2.3.6. Clientes	73
2.3.7. Localización de la Empresa	73
2.3.8. Organigrama	74
2.3.9. Proceso Productivo	74
2.4. Identificación de Indicadores	94
2.4.1. Diagnóstico del área de producción	96
2.4.2. Diagnóstico del área de gestión de calidad	143
2.4.3. Diagnóstico del área de gestión de seguridad y salud en el trabajo	164

2.5. Solución Propuesta	203
2.5.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables	203
2.5.2. Pérdidas mejoradas por cada causa raíz	205
2.5.3. Desarrollo de metodologías, procedimientos y/o técnicas en el área de producción	208
2.5.4. Pérdidas mejoradas por causa raíz – gestión de calidad	241
2.5.5. Desarrollo de metodologías, procedimientos y/o técnicas en el área de gestión de calidad	246
2.5.6. Pérdidas mejoradas por causa raíz – gestión de seguridad y salud en el trabajo ...	296
2.5.7. Desarrollo de metodologías, procedimientos y/o técnicas en el área de gestión de seguridad y salud en el trabajo	297
2.6. Evaluación Económica y Financiera	332
2.6.1. Inversión de la propuesta de gestión de producción	332
2.6.2. Inversión de la propuesta de gestión de calidad	334
2.6.3. Inversión de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo	335
2.6.4. Beneficio de la propuesta de gestión de producción	337
2.6.5. Beneficio de la propuesta de gestión de calidad	337
2.6.6. Beneficio de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo	338
2.6.7. Evaluación Económica	338
2.6.9. Indicadores de rentabilidad	340
CAPÍTULO III. RESULTADOS	342
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	344
4.1. Discusión	344
4.1.1. Propuesta de gestión de producción	344
4.1.2. Propuesta de gestión de calidad	345
4.1.3. Propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo	347
4.2. Conclusiones	349
4.3. Recomendaciones	350
REFERENCIAS	351
ANEXOS	353

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Evolución anual de las importaciones de plásticos en el Perú al 2017 (Dólares)</i>	17
<i>Tabla 2 Reporte Estadístico de Importación por Materia Prima - 2017</i>	18
<i>Tabla 3 Evolución anual de las exportaciones de plásticos del Perú al 2017 (Dólares)</i>	21
<i>Tabla 4 Reporte Estadístico de Exportación por Materia Prima – 2017</i>	21
<i>Tabla 5 Demanda de Productos de “CUC S.A.C.” (Julio del 2017 a Diciembre del 2017)</i>	23
<i>Tabla 6 Producción Mensual del Proceso Operativo de Plástico Aglomerado (Material Contaminado) de “CUC S.A.C.” (Julio del 2017 a Diciembre del 2017)</i>	24
<i>Tabla 7 Sacos rechazados por mes con respecto a problemas de Gestión de Calidad</i>	26
<i>Tabla 8 Tiempo total de demora por mes con respecto a problemas de Gestión de Calidad</i>	27
<i>Tabla 9 Total de kilogramos de materia prima faltante y en mal estado que arribaron por mes con respecto a problemas de Gestión de Calidad</i>	27
<i>Tabla 10 Accidentes en “CUC S.A.C.” (Enero del 2017 a Diciembre del 2017)</i>	28
<i>Tabla 11 Variables del Método de Balanceo de Línea</i>	41
<i>Tabla 12 Operacionalización de Variables</i>	70
<i>Tabla 13 Descripción del proceso operativo de plástico aglomerado (Material Contaminado)</i>	77
<i>Tabla 14 Tipos de materia prima utilizada en CUC S.A.C.</i>	79
<i>Tabla 15 Productos procesados de CUC S.A.C.</i>	80
<i>Tabla 16 Productos no procesados de CUC S.A.C.</i>	81
<i>Tabla 17 Ficha técnica de la prensa de lata - CUC S.A.C.</i>	82
<i>Tabla 18 Ficha técnica de la trituradora - CUC S.A.C.</i>	83
<i>Tabla 19 Ficha técnica de la lavadora - CUC S.A.C.</i>	84
<i>Tabla 20 Ficha técnica de la aglomeradora - CUC S.A.C.</i>	85
<i>Tabla 21 Ficha técnica del gusano helicoidal I - CUC S.A.C.</i>	86
<i>Tabla 22 Ficha técnica del gusano helicoidal II - CUC S.A.C.</i>	87
<i>Tabla 23 Ficha técnica del transporte horizontal I - CUC S.A.C.</i>	88
<i>Tabla 24 Ficha técnica del transporte horizontal II - CUC S.A.C.</i>	89
<i>Tabla 25 Ficha técnica del transporte horizontal III - CUC S.A.C.</i>	90
<i>Tabla 26 Ficha técnica de la trituradora 2 - CUC S.A.C.</i>	91
<i>Tabla 27 Equipos auxiliares de CUC S.A.C.</i>	92
<i>Tabla 28 Herramientas y equipos de CUC S.A.C.</i>	93
<i>Tabla 29 Encuesta de matriz de priorización – área de producción CUC S.A.C.</i>	103
<i>Tabla 30 Matriz de priorización – área de producción CUC S.A.C.</i>	104
<i>Tabla 31 Diagrama de Pareto – área de producción CUC S.A.C.</i>	105
<i>Tabla 32 Indicadores de las causas raíces de los problemas - área de producción CUC S.A.C.</i> ..	108
<i>Tabla 33 Suplementos por actividad de trabajo – proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	109
<i>Tabla 34 Tiempo estándar de operación de retirar hilos - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	111
<i>Tabla 35 Tiempo estándar de operación de clasificar bolsas - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	112
<i>Tabla 36 Tiempo estándar de operación de cortar bolsas y retirar etiqueta - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	113
<i>Tabla 37 Tiempo estándar de operación de mover plástico al proceso de triturado mediante montacargas - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i> ..	114
<i>Tabla 38 Tiempo estándar de operación de cargar plástico en triturador - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	115
<i>Tabla 39 Tiempo estándar de operación de triturar plástico - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	115
<i>Tabla 40 Tiempo estándar de operación de lavar plástico - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	116
<i>Tabla 41 Tiempo estándar de operación de secar plástico - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	117
<i>Tabla 42 Tiempo estándar de operación de recoger y colocar plástico procesado en sacos - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	118

<i>Tabla 43 Tiempo estándar de inspección de verificar textura y color - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	119
<i>Tabla 44 Tiempo estándar del transporte de mover plástico al proceso de triturado mediante montacargas - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	120
<i>Tabla 45 Tiempo estándar de operación de cargar plástico procesado en aglomerador - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	121
<i>Tabla 46 Tiempo estándar de operación de aglomerar plástico - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	121
<i>Tabla 47 Tiempo estándar de operación de vaciar plástico aglomerado - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	122
<i>Tabla 48 Tiempo estándar de inspección de verificar textura y color - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	123
<i>Tabla 49 Tiempo estándar de operación de llenar saco - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	123
<i>Tabla 50 Tiempo estándar del transporte de mover sacos al almacén de producto terminado - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	124
<i>Tabla 51 Tiempo estándar de operación de coser saco - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	125
<i>Tabla 52 Tiempo estándar de operación de apilar sacos de plástico aglomerado - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	126
<i>Tabla 53 Productividad por actividad del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.</i>	127
<i>Tabla 54 Tiempo de las actividades del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.</i>	130
<i>Tabla 55 Resumen de Actividades Productivas e Improductivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.</i>	131
<i>Tabla 56 Tiempo de operación del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.</i>	132
<i>Tabla 57 Resumen de tiempos de recorrido actual para el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.</i>	136
<i>Tabla 58 Resumen de tiempos de recorrido actual para el proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) - CUC S.A.C.</i>	140
<i>Tabla 59 Descripción de las valoraciones a utilizarse para la priorización y análisis de problemas por proceso.</i>	144
<i>Tabla 60 Problemas en el proceso de requerimiento de insumos.</i>	144
<i>Tabla 61 Problemas en el proceso de habilitado y clasificado</i>	147
<i>Tabla 62 Problemas en el proceso de triturado</i>	148
<i>Tabla 63 Problemas en el proceso de lavado</i>	149
<i>Tabla 64 Problemas en el proceso de secado</i>	151
<i>Tabla 65 Problemas en el proceso de aglomerado</i>	152
<i>Tabla 66 Problemas en el proceso de embalaje 2</i>	154
<i>Tabla 67 Encuesta de matriz de priorización – área de gestión de calidad CUC S.A.C.</i>	157
<i>Tabla 68 Matriz de priorización – área de gestión de calidad CUC S.A.C.</i>	158
<i>Tabla 69 Diagrama de Pareto – área de gestión de calidad CUC S.A.C.</i>	159
<i>Tabla 70 Indicadores de las causas raíces de los problemas - área de gestión de calidad CUC S.A.C.</i>	164
<i>Tabla 71 Evaluación para la implementación de un sistema de gestión básico en prevención de riesgos laborales para la empresa CUC S.A.C.</i>	166
<i>Tabla 72 Resultados de la evaluación para la implementación de un sistema de gestión básico en prevención de riesgos laborales para la empresa CUC S.A.C.</i>	168
<i>Tabla 73 Descripción de los resultados de la evaluación para la implementación de un sistema de gestión básico en prevención de riesgos laborales para la empresa CUC S.A.C.</i>	168
<i>Tabla 74 Equipos de protección personal del área de producción</i>	169
<i>Tabla 75 Análisis en SST del proceso de requerimiento de insumos.</i>	170
<i>Tabla 76 Análisis en SST del proceso de habilitado y clasificado</i>	172
<i>Tabla 77 Análisis en SST del proceso de triturado</i>	175
<i>Tabla 78 Análisis en SST del proceso de lavado</i>	177

<i>Tabla 79</i>	<i>Análisis en SST del proceso de secado.....</i>	<i>180</i>
<i>Tabla 80</i>	<i>Análisis en SST del proceso de embalaje 1.....</i>	<i>182</i>
<i>Tabla 81</i>	<i>Análisis en SST del proceso de aglomerado.....</i>	<i>184</i>
<i>Tabla 82</i>	<i>Análisis en SST del proceso de embalaje 2.....</i>	<i>186</i>
<i>Tabla 83</i>	<i>Encuesta de matriz de priorización – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.</i>	<i>189</i>
<i>Tabla 84</i>	<i>Matriz de priorización – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.</i>	<i>190</i>
<i>Tabla 85</i>	<i>Diagrama de Pareto – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.</i>	<i>191</i>
<i>Tabla 86</i>	<i>Indicadores de las causas raíces de los problemas – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.</i>	<i>193</i>
<i>Tabla 87</i>	<i>Costo de accidentes de trabajo ocurridos durante el 2017 – CUC S.A.C.</i>	<i>196</i>
<i>Tabla 88</i>	<i>Matriz para la determinación de la probabilidad.....</i>	<i>198</i>
<i>Tabla 89</i>	<i>Matriz para la determinación de la severidad.....</i>	<i>198</i>
<i>Tabla 90</i>	<i>Matriz del nivel de significancia.....</i>	<i>199</i>
<i>Tabla 91</i>	<i>Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos actual.....</i>	<i>200</i>
<i>Tabla 92</i>	<i>Matriz resumen de indicadores de variables – área de producción CUC S.A.C.</i>	<i>203</i>
<i>Tabla 93</i>	<i>Matriz resumen de indicadores de variables – área de gestión de calidad CUC S.A.C.</i>	<i>204</i>
<i>Tabla 94</i>	<i>Matriz resumen de indicadores de variables – área de gestión de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.</i>	<i>204</i>
<i>Tabla 95</i>	<i>Datos de línea de producción de plástico aglomerado.....</i>	<i>205</i>
<i>Tabla 96</i>	<i>Tiempo estándar del proceso de elaboración de plástico aglomerado.....</i>	<i>208</i>
<i>Tabla 97</i>	<i>Balance de línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado.....</i>	<i>209</i>
<i>Tabla 98</i>	<i>Estaciones de Trabajo del Proceso de Elaboración de Plástico Aglomerado.....</i>	<i>210</i>
<i>Tabla 99</i>	<i>Tiempo de las actividades de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.</i>	<i>212</i>
<i>Tabla 100</i>	<i>Tiempo de las actividades de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.</i>	<i>213</i>
<i>Tabla 101</i>	<i>Cálculo de la producción diaria y mensual del plástico aglomerado - CUC S.A.C.....</i>	<i>214</i>
<i>Tabla 102</i>	<i>Demanda por producto transformado.....</i>	<i>216</i>
<i>Tabla 103</i>	<i>Leyenda de la tabla relacional de actividades (TRA).....</i>	<i>218</i>
<i>Tabla 104</i>	<i>Causas principales entre relaciones de áreas.....</i>	<i>219</i>
<i>Tabla 105</i>	<i>Códigos establecidos para cada área.....</i>	<i>219</i>
<i>Tabla 106</i>	<i>Tabla relacional de actividades (TRA).....</i>	<i>220</i>
<i>Tabla 107</i>	<i>Leyenda del diagrama relacional de actividades y recorridos (DRAR).....</i>	<i>221</i>
<i>Tabla 108</i>	<i>Cálculo del área de cada elemento por método guerchet.....</i>	<i>226</i>
<i>Tabla 109</i>	<i>Área actual vs. espacio ocupado por nueva distribución de planta.....</i>	<i>228</i>
<i>Tabla 110</i>	<i>Equipos/Herramientas/Máquinas para línea de producción de plástico aglomerado... ..</i>	<i>229</i>
<i>Tabla 111</i>	<i>Ficha técnica de silo de almacenamiento - CUC S.A.C.....</i>	<i>232</i>
<i>Tabla 112</i>	<i>Plan de actividades para la mejora de deficiencias en el área de producción.....</i>	<i>237</i>
<i>Tabla 113</i>	<i>Herramientas a implementar en la mejora de deficiencias en el área de producción..</i>	<i>238</i>
<i>Tabla 114</i>	<i>Plan de actividades para la mejora de la nueva distribución de planta.....</i>	<i>239</i>
<i>Tabla 115</i>	<i>Herramientas a implementar en la mejora de la nueva distribución de planta.....</i>	<i>240</i>
<i>Tabla 116</i>	<i>Programación de actividades para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.....</i>	<i>302</i>
<i>Tabla 117</i>	<i>Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos.....</i>	<i>304</i>
<i>Tabla 118</i>	<i>Programación de medidas de control - 2018.....</i>	<i>310</i>
<i>Tabla 119</i>	<i>Equipos de protección personal por estación de trabajo.....</i>	<i>313</i>
<i>Tabla 120</i>	<i>Uso de equipos de protección personal por riesgo.....</i>	<i>314</i>
<i>Tabla 121</i>	<i>Programación de adquisición de equipos de protección personal.....</i>	<i>317</i>
<i>Tabla 122</i>	<i>Programación de actividades generales.....</i>	<i>318</i>
<i>Tabla 123</i>	<i>Cálculo de carga de combustión del Área 1.....</i>	<i>324</i>
<i>Tabla 124</i>	<i>Clases de fuego presentes en el Área 1.....</i>	<i>325</i>
<i>Tabla 125</i>	<i>Cálculo de carga de combustión del Área 2.....</i>	<i>325</i>
<i>Tabla 126</i>	<i>Clases de fuego presentes en el Área 2.....</i>	<i>326</i>
<i>Tabla 127</i>	<i>Cálculo de carga de combustión del Área 3.....</i>	<i>326</i>
<i>Tabla 128</i>	<i>Clases de fuego presentes en el Área 3.....</i>	<i>327</i>
<i>Tabla 129</i>	<i>Cálculo de carga de combustión del Área 4.....</i>	<i>327</i>

Tabla 130 Clases de fuego presentes en el Área 4.....	328
Tabla 131 Programación y costo de Capacitaciones de SST - 2018	330
Tabla 132 Inversión de mano de obra para la gestión de producción.....	332
Tabla 133 Inversión de materiales y equipos para la gestión de producción.....	332
Tabla 134 Costos de reparación de deficiencias en el área de producción	333
Tabla 135 Costos de mejora de la nueva distribución de planta	333
Tabla 136 Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de producción.....	334
Tabla 137 Inversión de mano de obra para la gestión de calidad	334
Tabla 138 Inversión de materiales y equipos para la gestión de calidad	334
Tabla 139 Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de calidad.....	335
Tabla 140 Inversión de mano de obra para la gestión de seguridad y salud en el trabajo	335
Tabla 141 Inversión de materiales y equipos para la gestión de seguridad y salud en el trabajo	336
Tabla 142 Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de seguridad y salud en el trabajo	336
Tabla 143 Beneficio de la propuesta de gestión de producción	337
Tabla 144 Beneficio de la propuesta de gestión de calidad	337
Tabla 145 Beneficio de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo.....	338
Tabla 146 Requerimientos para la elaboración del flujo de caja	338
Tabla 147 Flujo de caja y estado de resultados.....	339
Tabla 148 Cálculo de indicadores económicos (B/C)	340
Tabla 149 Interpretación del indicador de rentabilidad - VAN	340
Tabla 150 Interpretación del indicador de rentabilidad - TIR.....	341
Tabla 151 Interpretación del indicador de rentabilidad – B/C.....	341
Tabla 152 Conclusión financiera del proyecto de elaboración de plástico aglomerado.....	341
Tabla 153 Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas	342
Tabla 154 Participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas	342
Tabla 155 Costo de elaboración del proyecto.....	359
Tabla 156 Costo de máquinas y herramientas	359
Tabla 157 Costo de reparación de deficiencias en el área de producción.....	360
Tabla 158 Costo de mejora de la nueva distribución de planta	361
Tabla 159 Presupuesto por instalación de techo y cobertura de los ambientes de la planta.....	362
Tabla 160 Costos de importación e implementación de horno y prensa HeatMx	362
Tabla 161 Costos de estadía del técnico para la implementación de horno y prensa HeatMx.....	363
Tabla 162 Costos de la ejecución de capacitaciones de gestión de calidad.....	364
Tabla 163 Costos de la implementación de procedimientos de gestión de calidad	365
Tabla 164 Costo total de la mejora propuesta de gestión de calidad.....	365
Tabla 165 Programación de adquisición de Equipos de Protección Personal	366
Tabla 166 Programación de actividades generales.....	367
Tabla 167 Costos de la implementación de procedimientos adecuados de trabajo de SST	368
Tabla 168 Costos del mantenimiento de maquinaria y equipos	368
Tabla 169 Programación y costo de Capacitaciones de SST – 2018	369
Tabla 170 Costos del mapa de riesgos.....	370
Tabla 171 Costos de Adquisición de Señalización de Obligación y Advertencia	370
Tabla 172 Costos de Adquisición de Señalización de Prohibición	371
Tabla 173 Costo Total de los Mapas de Señalización	371
Tabla 174 Costos de Adquisición de Señalización de Planta para Mapa de Evacuación.....	371
Tabla 175 Costos de Mapa de Evacuación	372
Tabla 176 Costos Mapa contra Incendios.....	372
Tabla 177 Costo Total de la Mejora Propuesta de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	372
Tabla 178 Costos de materiales necesarios para elaboración de carpetas unipersonales	373
Tabla 179 Costos de mano de obra necesaria para elaboración de carpetas unipersonales.....	373
Tabla 180 Costos de mano obra directa existente.....	373
Tabla 181 Costos de mano obra directa nueva	374
Tabla 182 Costos de materiales indirectos de producción del sistema de recolección para elaboración de carpetas unipersonales	374
Tabla 183 Costos de depreciación de maquinaria para elaboración de carpetas unipersonales .	374
Tabla 184 Costos del mantenimiento de equipo y maquinaria	375

<i>Tabla 185 Costos de consumo de energía eléctrica para elaboración de carpetas unipersonales</i>	375
<i>Tabla 186 Costos de consumo de agua para elaboración de carpetas unipersonales</i>	375
<i>Tabla 187 Gastos administrativos por salario para elaboración de carpetas unipersonales</i>	376
<i>Tabla 188 Otros gastos administrativos para elaboración de carpetas unipersonales</i>	376
<i>Tabla 189 Gastos de venta de carpetas unipersonales</i>	376
<i>Tabla 190 Capital de trabajo para elaboración de carpetas unipersonales</i>	377

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Guía de reciclaje de plásticos	33
Figura 2	Método de valoración objetiva con suplementos constantes y variables	36
Figura 3	Símbolos del diagrama de operaciones.....	37
Figura 4	Símbolos utilizados en el diagrama de flujo.....	38
Figura 5	Tabla relacional de actividades.....	46
Figura 6	Diagrama relacional de actividades (a) y recorridos (b)	47
Figura 7	Diagrama relacional de espacios con indicación del área requerida por cada actividad ..	48
Figura 8	Procedimiento para elaborar procedimientos con ejemplo.....	56
Figura 9	Localización de CUC S.A.C.	73
Figura 10	Organigrama de CUC S.A.C.....	74
Figura 11	Diagrama de procesos operativos de plástico aglomerado (Material Contaminado) – CUC S.A.C.	76
Figura 12	Diagrama Ishikawa del problema general de la empresa CUC S.A.C.	95
Figura 13	Merma en el proceso de secado - CUC S.A.C.	97
Figura 14	Conexión de agua al proceso de lavado - CUC S.A.C.	98
Figura 15	Almacenamiento de materia prima recepcionada - CUC S.A.C.	100
Figura 16	Vista del área de habilitado y clasificado - CUC S.A.C.	100
Figura 17	Almacén de producto procesado - CUC S.A.C.....	101
Figura 18	Diagrama Ishikawa de la gestión de producción del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) de la empresa CUC S.A.C.	102
Figura 19	Diagrama de Pareto - Área de Producción CUC S.A.C.....	105
Figura 20	Diagrama de procesos operativos de plástico aglomerado (material contaminado) – CUC S.A.C.	130
Figura 21	Cálculo de actividades productivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.	131
Figura 22	Cálculo de actividades improductivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.	131
Figura 23	Actividades productivas e improductivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.	132
Figura 24	Tiempo de operación del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.	133
Figura 25	Recorrido para el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.	134
Figura 26	Tiempos de recorrido por proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.	136
Figura 27	Distancias de recorrido por proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.	137
Figura 28	Recorrido para el proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) - CUC S.A.C.	139
Figura 29	Tiempos de recorrido por proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) - CUC S.A.C.	141
Figura 30	Distancias de recorrido por proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) - CUC S.A.C.	142
Figura 31	Problemas en el proceso de requerimiento de insumos.....	145
Figura 32	Problemas en el proceso de habilitado y clasificado	147
Figura 33	Problemas en el proceso de triturado.....	149
Figura 34	Problemas en el proceso de lavado.....	150
Figura 35	Problemas en el proceso de secado.....	151
Figura 36	Problemas en el proceso de aglomerado	153
Figura 37	Problemas en el proceso de embalaje 2.....	155
Figura 38	Diagrama Ishikawa de la gestión de calidad del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) de la empresa CUC S.A.C.	156
Figura 39	Diagrama de Pareto – área de gestión de calidad CUC S.A.C.	159
Figura 40	Equipos de protección personal del área de producción.....	169
Figura 41	Actividades en el proceso de requerimiento de insumos	170

Figura 42	Área de requerimiento de insumos	171
Figura 43	Actividades en el proceso de habilitado y clasificado	172
Figura 44	Área de habilitado y clasificado	173
Figura 45	Actividades en el proceso de triturado	174
Figura 46	Área de triturado	176
Figura 47	Máquina del proceso de lavado	177
Figura 48	Área de lavado	178
Figura 49	Actividades del proceso de secado	179
Figura 50	Máquina del proceso de secado	179
Figura 51	Área de secado	181
Figura 52	Actividades del proceso de embalaje 1	181
Figura 53	Actividades del proceso de aglomerado	183
Figura 54	Vista frontal del aglomerador	183
Figura 55	Vista superior del aglomerador	184
Figura 56	Actividades del proceso de embalaje 2	186
Figura 57	Diagrama Ishikawa de la gestión de seguridad y salud en el trabajo del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) de la empresa CUC S.A.C.	188
Figura 58	Diagrama de Pareto – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.	191
Figura 59	Extintor obsoleto en el área de triturado de materia prima limpia	194
Figura 60	Gran humareda podía verse desde lejos	194
Figura 61	Bomberos controlando el siniestro	194
Figura 62	CUC S.A.C. después del siniestro	195
Figura 63	Señalización en el área de aglomerado	195
Figura 64	Señalización en el área de embalaje 1	196
Figura 65	Diagrama de Procesos para la Elaboración de Plástico Aglomerado	212
Figura 66	Cálculo de actividades productivas de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.	213
Figura 67	Cálculo de actividades improductivas de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.	213
Figura 68	Cálculo de actividades improductivas de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.	214
Figura 69	Recorrido para el proceso de producción de plástico aglomerado	217
Figura 70	Actividades para el reciclaje de materia prima no contaminada	218
Figura 71	Diagrama relacional de actividades (DRA)	221
Figura 72	Diagrama relacional de recorridos (DRR)	223
Figura 73	Diagrama relacional de espacios (DRE)	224
Figura 74	Plano acotado de la nueva distribución de planta	233
Figura 75	Layout del proceso de elaboración de plástico aglomerado	234
Figura 76	Mejora de tiempos de recorrido por estación de trabajo: Plástico Aglomerado	235
Figura 77	Mejora de distancias de recorrido por estación de trabajo: Plástico Aglomerado	236
Figura 78	Mapa de riesgos	319
Figura 79	Mapa de señalización de obligación y emergencia	321
Figura 80	Mapa de señalización de prohibición	322
Figura 81	Mapa de evacuación	323
Figura 82	Mapa contra incendios	329
Figura 83	Costo perdido actual por área	342
Figura 84	Beneficio por área de las propuestas	343
Figura 85	Comparación por áreas de costos perdidos antes y después de las propuestas	343
Figura 86	Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de gestión de producción	344
Figura 87	Costo actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta de gestión de producción	345
Figura 88	Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de gestión de calidad	346
Figura 89	Costo actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta de gestión de calidad	346
Figura 90	Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo	347
Figura 91	Costo actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo	348

ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1 Valoración del Ritmo de Trabajo</i>	35
<i>Ecuación 2 Tiempo Normal</i>	35
<i>Ecuación 3 Tiempo Estándar</i>	37
<i>Ecuación 4 Número de operadores necesarios en la línea de producción</i>	40
<i>Ecuación 5 Índice de frecuencia</i>	63
<i>Ecuación 6 Índice de gravedad</i>	64
<i>Ecuación 7 Índice de incidencia</i>	64
<i>Ecuación 8 Número de muestras a considerar por cada actividad realizada</i>	111
<i>Ecuación 9 Productividad</i>	128
<i>Ecuación 10 Cálculo de la carga combustible (Qc)</i>	325
<i>Ecuación 11 Cálculo de la relación de costos actuales versus costos mejorados</i>	348

RESUMEN

La elaboración del presente trabajo estuvo enfocada en reducir los costos de la Empresa CUC S.A.C. aplicando herramientas de producción, gestión de calidad y SST.

Se determinó las principales causas que afectan los costos de la empresa, realizando el Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto.

Las principales causas de Producción fueron: no cuenta con un estudio de tiempos, no cuenta con una infraestructura y distribución de planta adecuada, no existe una línea de producción balanceada y no existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos, para las cuales se propuso aplicar las herramientas de Tiempo estándar, Systematic Layout Planning de Muther, Balance de Línea y Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado.

Las principales causas de Gestión de Calidad fueron: no existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos, y no existe un programa de capacitaciones, para las cuales se propuso aplicar un Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado y un Programa de Capacitaciones.

Las principales causas de SST fueron: no existe un programa de capacitaciones, y la falta de un sistema de gestión de SST, para los cuales se propuso aplicar las herramientas de Programa de capacitaciones, la Ley N° 29783 y la Matriz IPERC, además Mapa de riesgos, Mapa de señalización, Mapa de evacuación, Mapa contra incendios e indicadores de SST.

Finalmente se realizó la evaluación económica financiera para la propuesta de mejora en las áreas de Producción, Gestión de Calidad y SST, obteniendo un VAN de S/. 381,417, un TIR de 82.80% y un Costo Beneficio de 1.21 lo cual indica la viabilidad del proyecto.

Palabras clave: plástico aglomerado, Ishikawa, Pareto, VAN, TIR, B/C

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El reciclaje es un tema que se viene practicando constantemente a nivel mundial, por distintas organizaciones privadas y entidades gubernamentales con la finalidad de reducir el índice de contaminación ambiental y sensibilizar a la población de los problemas que trae consigo. De esta forma, las políticas medioambientales buscan que empresas recicladoras fomenten acciones para reducir la presencia de residuos en el medio ambiente y conseguir la reutilización de los productos para darles una segunda oportunidad de uso.

La industria de fabricación de productos de plástico, se encuentra clasificada en el CIIU 2520 (Clasificación Internacional Industrial Uniforme de las actividades económicas productivas) la misma que se agrupa en el CIIU 25 (fabricación de productos de caucho y plástico). En el Perú la fabricación de Productos de Plásticos transforma en productos finales los insumos plásticos elaborados por la industria petroquímica de otros países, los cuales son importados en su forma primaria y representan la base de la cadena productiva de esta industria.

El mercado de plástico reciclado como el PET, polietileno, polipropileno, está inmerso en otro mercado mayor que es el correspondiente al tratamiento o disposición final de los residuos sólidos los que han sido reglamentados por la Ley N° 27314 (Ley General de Residuos Sólidos) desde el año 2000, normando su recolección, transporte, tratamiento, comercialización y disposición final. Según el Diario Correo (2016), el gran volumen de importaciones en el país está representado por los productos primarios de plástico, puesto que el Perú no tiene petroquímica, la industria plástica trabaja con materias primas importadas. A continuación, se mostrará en la Tabla 1, la cantidad anual de importaciones de plástico durante los últimos 5 años, expresadas en dólares:

Tabla 1 Evolución anual de las importaciones de plásticos en el Perú al 2017 (Dólares)

País Exportador	2013	2014	2015	2016	2017	CRECIMIENTO
Estados Unidos	\$ 677,648.89	\$ 715,624.82	\$ 570,334.76	\$ 545,161.57	\$ 537,354.97	-6.56%
Brasil	\$ 148,791.69	\$ 170,295.28	\$ 136,607.76	\$ 147,031.88	\$ 164,871.17	1.47%
China	\$ 119,517.16	\$ 161,847.00	\$ 154,980.41	\$ 158,241.63	\$ 164,291.67	6.87%
Colombia	\$ 165,267.96	\$ 139,580.19	\$ 135,792.76	\$ 124,094.53	\$ 112,734.84	-10.17%
Chile	\$ 114,404.97	\$ 126,818.10	\$ 97,192.83	\$ 103,791.87	\$ 93,759.41	-6.26%
Corea del Sur	\$ 109,298.19	\$ 93,869.12	\$ 62,467.73	\$ 49,454.94	\$ 45,399.39	-25.49%
Taiwán	\$ 83,102.91	\$ 75,762.82	\$ 51,800.77	\$ 59,882.41	\$ 43,407.53	-20.10%
Suiza	\$ 69,463.55	\$ 66,755.75	\$ 57,622.15	\$ 59,068.69	\$ 47,240.97	-10.62%
Desconocido	\$ 38,256.16	\$ 62,859.33	\$ 50,093.06	\$ 39,661.00	\$ 60,038.79	5.32%
Alemania	\$ 31,951.63	\$ 34,595.99	\$ 30,072.17	\$ 31,586.89	\$ 29,528.54	-2.39%
Otros	\$ 397,409.50	\$ 425,858.62	\$ 353,838.78	\$ 365,070.95	\$ 361,977.07	-2.86%
Total	\$ 1,955,112.63	\$ 2,073,867.02	\$ 1,700,803.18	\$ 1,683,046.36	\$ 1,660,604.34	-6.44%

En la Tabla 1 se puede apreciar que el país con mayor cantidad de importaciones de plástico en el 2017, en dólares, fue Estados Unidos. Posteriormente, se encuentra Brasil, siendo también el segundo país con mayor crecimiento en sus importaciones en los últimos 5 años. Podemos resaltar que, al encontrarse en cercanía al Perú, sus costos de envío son menores. Luego, se encuentra China, país que aumentó en mayor cantidad sus importaciones anuales en un 6.87% en promedio en los últimos 5 años.

Dichos países presentan una demanda y oferta de mercado de plásticos más desarrollados, constituidas por empresas altamente capacitadas en el reciclaje del plástico, quienes se encargan de darle un segundo uso al plástico para la fabricación de nuevos productos, con la mejor tecnología y maquinaria de reciclaje.

A continuación, en la Tabla 2 se pueden apreciar las importaciones al Perú por tipo de plásticos al año 2017, de la cual podemos concluir que el subsector de plástico que más creció es el de polipropileno, en segundo lugar, el polietileno de alta densidad, y en tercer lugar el polietileno de baja densidad.

Tabla 2 Reporte Estadístico de Importación por Materia Prima - 2017

Nro.	PARTIDA	DESCRIPCIÓN	VALOR FOB (\$)	VALOR CIF (\$)	PESO NETO (Kg.)
1	3902100000	Polipropileno	\$ 22,479,734.83	\$ 23,460,349.67	19,619,317.76
2	3901200000	Polietileno de densidad superior o igual a 0,94	\$ 16,751,719.55	\$ 17,589,607.47	13,977,993.93
3	3901100000	Polietileno de densidad inferior a 0,94	\$ 13,709,156.10	\$ 14,442,035.89	11,328,146.30
4	3904102000	Obtenido por polimerización en suspensión	\$ 7,696,625.64	\$ 8,132,166.05	8,871,425.00
5	3902300000	Copolímeros de propileno	\$ 6,563,839.87	\$ 6,910,710.71	5,375,619.80
6	3907619000	Partida 3907619000	\$ 5,806,468.75	\$ 6,394,636.86	6,003,202.48
7	3907203000	Poliéteres polioles derivados del óxido de propileno	\$ 3,695,857.09	\$ 3,979,414.31	2,710,054.00
8	3906902100	Poliacrilato de sodio cuya capacidad de absorción de una solución acuosa de cloruro de sodio al 1%, sea superior o igual a 20 veces su propio peso	\$ 3,353,168.33	\$ 3,509,570.45	2,313,030.90
9	3907699000	Partida 3907699000	\$ 3,237,139.36	\$ 3,462,908.38	3,332,065.00
10	3906909000	Los demás	\$ 3,050,218.42	\$ 3,219,763.40	1,250,279.39
11	3903190000	Los demás	\$ 2,663,648.83	\$ 2,749,661.74	1,964,899.00
12	3903110000	Expandible	\$ 1,628,886.36	\$ 1,746,481.75	1,091,473.62
13	3909500000	Poliuretanos	\$ 1,597,844.39	\$ 1,640,956.29	371,493.40
14	3907990000	Los demás	\$ 1,220,112.37	\$ 1,262,073.48	398,385.06
15	3912390010	Sin plastificar	\$ 1,092,978.94	\$ 1,120,313.65	245,213.11
16	3901909000	Los demás	\$ 950,841.86	\$ 993,319.89	534,703.18
17	3912209000	Los demás	\$ 788,112.39	\$ 812,036.89	222,139.00
18	3907400000	Policarbonatos	\$ 784,933.40	\$ 809,595.87	332,755.32
19	3911900000	Los demás	\$ 729,228.30	\$ 782,627.85	725,719.40

Nro.	PARTIDA	DESCRIPCIÓN	VALOR FOB (\$)	VALOR CIF (\$)	PESO NETO (Kg.)
20	3901300000	Copolímeros de etileno y acetato de vinilo	\$ 723,179.26	\$ 764,479.96	435,782.71
21	3913909000	Los demás	\$ 647,635.25	\$ 669,488.69	97,689.95
22	3907209000	Los demás	\$ 645,140.37	\$ 672,705.41	311,701.27
23	3901901000	Copolímeros de etileno con otras olefinas	\$ 639,960.45	\$ 675,184.91	447,583.71
24	3901400000	Partida 3901400000	\$ 615,055.94	\$ 644,441.25	537,700.00
25	3909310000	Partida 3909310000	\$ 427,841.40	\$ 443,657.21	168,086.00
26	3905300000	Poli(alcohol vinílico), incluso con grupos acetato sin hidrolizar	\$ 405,378.75	\$ 436,440.88	215,859.66
27	3909400000	Resinas fenólicas	\$ 397,237.19	\$ 421,011.79	216,554.83
28	3910001000	Dispersiones (emulsiones o suspensiones) o disoluciones	\$ 380,580.43	\$ 401,589.55	116,379.30
29	3912310000	Carboximetilcelulosa y sus sales	\$ 371,027.26	\$ 379,828.74	120,462.76
30	3907301000	Líquidas	\$ 355,272.52	\$ 376,866.80	131,252.56
31	3905290000	Los demás	\$ 304,592.75	\$ 314,718.02	143,850.00
32	3910009000	Las demás	\$ 303,123.33	\$ 319,931.40	72,428.04
33	3907309000	Las demás	\$ 283,249.00	\$ 301,076.80	109,987.18
34	3903900000	Los demás	\$ 259,891.36	\$ 276,089.19	131,469.16
35	3904101000	Obtenido por polimerización en emulsión	\$ 235,923.46	\$ 245,899.94	189,375.00
36	3908900000	Las demás	\$ 230,876.30	\$ 241,753.89	86,501.62
37	3907910000	No saturados	\$ 218,694.64	\$ 227,121.72	76,525.93
38	3912900000	Los demás	\$ 218,074.06	\$ 228,868.62	69,204.02
39	3904220000	Plastificados	\$ 168,223.37	\$ 175,001.69	61,401.20
40	3907201000	Polietilenglicol	\$ 157,509.55	\$ 163,249.20	83,192.05
41	3905210000	En dispersión acuosa	\$ 137,929.57	\$ 146,628.67	131,874.70
42	3903300000	Copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)	\$ 126,937.50	\$ 129,845.91	75,000.00
43	3902200000	Polisobutileno	\$ 107,194.49	\$ 112,000.82	45,100.00
44	3909109000	Los demás	\$ 100,094.63	\$ 110,223.55	94,510.61
45	3902900000	Los demás	\$ 97,513.48	\$ 98,564.20	7,333.08
46	3905992000	Polivinilpirrolidona	\$ 83,937.19	\$ 86,446.16	12,900.00
47	3905910000	Copolímeros	\$ 78,061.47	\$ 79,618.27	14,390.00
48	3904900000	Los demás	\$ 76,720.65	\$ 77,492.29	4,839.88
49	3909390000	Partida 3909390000	\$ 71,606.96	\$ 73,950.05	19,293.34
50	3904210000	Sin plastificar	\$ 68,369.00	\$ 69,680.00	52,000.00
51	3903200000	Copolímeros de estireno-acrilonitrilo (SAN)	\$ 50,740.47	\$ 51,864.87	28,525.00
52	3906100000	Poli(metacrilato de metilo)	\$ 44,657.49	\$ 46,050.07	16,003.47
53	3908109000	Las demás	\$ 42,450.18	\$ 46,384.05	11,765.00
54	3911101000	Resinas de cumarona-indeno	\$ 37,055.65	\$ 38,342.09	10,000.00

Nro.	PARTIDA	DESCRIPCIÓN	VALOR FOB (\$)	VALOR CIF (\$)	PESO NETO (Kg.)
55	3904500000	Partida 3904500000	\$ 35,661.00	\$ 37,027.47	3,806.65
56	3905991000	Polivinilbutiral	\$ 32,104.37	\$ 32,880.42	2,989.00
57	3909201000	Melamina formaldehido	\$ 30,920.28	\$ 34,074.02	8,028.72
58	3904301000	Sin mezclar con otras sustancias	\$ 30,240.00	\$ 31,538.05	24,000.00
59	3904400000	Los demás copolímeros de cloruro de vinilo	\$ 25,732.65	\$ 26,788.04	6,203.87
60	3914000000	Intercambiadores de iones a base de polímeros de las partidas 3901 a 3903, en formas primarias	\$ 24,184.88	\$ 29,315.91	15,013.23
61	3905120000	En dispersión acuosa	\$ 19,092.14	\$ 19,520.00	18,000.00
62	3905999000	Los demás	\$ 18,437.81	\$ 19,115.08	1,878.42
63	3913904000	Los demás polímeros naturales modificados	\$ 15,151.57	\$ 20,561.82	2,634.31
64	3907500000	Resinas alcídicas	\$ 14,341.16	\$ 14,984.18	8,056.00
65	3904309000	Los demás	\$ 11,724.07	\$ 12,026.63	3,507.60
66	3913901000	Caucho clorado	\$ 10,972.15	\$ 11,107.84	2,000.00
67	3911109000	Los demás	\$ 10,167.32	\$ 10,477.66	3,975.00
68	3906902900	Los demás	\$ 6,615.00	\$ 6,912.85	1,426.12
69	3913100000	Acido algínico, sus sales y sus ésteres	\$ 6,248.56	\$ 8,022.04	500.00
70	3909209000	Los demás	\$ 5,501.38	\$ 6,408.73	1,680.00
71	3904109000	Los demás	\$ 852.46	\$ 1,180.86	500.00
72	3904610000	Politetrafluoroetileno	\$ 473.69	\$ 499.73	144.94
73	3912390020	Plastificados	\$ 462.04	\$ 466.25	25.00
74	3904690000	Los demás	\$ 199.75	\$ 210.83	57.49
75	3906901000	Poliacrilonitrilo	\$ 45.72	\$ 46.98	0.50
Total:			\$ 107,211,378.15	\$ 112,887,892.65	85,118,864.530

El Polipropileno (PP) es un termoplástico, parcialmente cristalino, que es obtenido por la polimerización del propileno, subproducto gaseoso de la refinación del petróleo. El Polipropileno se puede clasificar en tres tipos (homopolímero, copolímero rándom y copolímero de alto impacto), los cuales pueden ser modificados y adaptados para determinadas aplicaciones comerciales, tales como: packaging, industria automotriz, textiles, menaje, medicina, tuberías, entre otros.

El polietileno es el plástico más común que se puede encontrar en el mercado. Su uso principal es en la industria de los empaques – cajas plásticas, contenedores, botellas, entre otras. Existen dos tipos de polietileno: HDPE (Polietileno de alta densidad) y el LDPE (Polietileno de baja densidad).

Tabla 3 Evolución anual de las exportaciones de plásticos del Perú al 2017 (Dólares)

Fecha País Importador	2013	2014	2015	2016	2017	CRECIMIENTO
Colombia	\$ 109,346.75	\$ 108,931.08	\$ 86,168.01	\$ 66,977.78	\$ 54,134.07	-19.79%
Bolivia	\$ 50,560.62	\$ 60,800.86	\$ 56,584.53	\$ 57,412.84	\$ 48,543.00	-1.86%
Ecuador	\$ 69,314.22	\$ 66,167.82	\$ 49,655.72	\$ 44,782.93	\$ 41,913.82	-13.93%
Chile	\$ 52,656.49	\$ 56,437.36	\$ 55,467.79	\$ 45,374.32	\$ 58,644.38	1.33%
Estados Unidos	\$ 28,373.74	\$ 65,663.02	\$ 50,246.79	\$ 55,086.12	\$ 57,853.97	9.92%
Brasil	\$ 22,762.32	\$ 25,237.13	\$ 18,943.44	\$ 26,375.24	\$ 29,909.91	4.14%
Venezuela	\$ 26,552.49	\$ 30,788.24	\$ 20,611.89	\$ 12,410.45	\$ 4,272.01	-73.05%
México	\$ 11,149.02	\$ 15,760.18	\$ 15,318.83	\$ 18,362.46	\$ 19,308.91	11.96%
Guatemala	\$ 15,512.92	\$ 23,435.66	\$ 17,660.85	\$ 10,769.32	\$ 8,275.22	-23.26%
El Salvador	\$ 14,868.04	\$ 15,238.55	\$ 16,422.42	\$ 8,721.23	\$ 7,644.09	-23.19%
Otros	\$ 96,808.40	\$ 98,825.67	\$ 91,908.44	\$ 77,712.26	\$ 65,689.95	-10.51%
Total	\$ 497,905.02	\$ 567,285.57	\$ 478,988.70	\$ 423,984.95	\$ 396,189.32	-12.57%

Seguidamente, en la Tabla 3 se pueden apreciar la evolución de las exportaciones de plástico anuales, en dólares, del Perú en los últimos 5 años, de la cual podemos concluir en el año 2017 Chile fue el país al que Perú exportó en mayor cantidad, en dólares. Seguidamente, se encuentra Estados Unidos, el mismo que aumentó el porcentaje de exportaciones anuales en un 9.92% en los últimos 5 años. Se puede adicionar que, al encontrarse dichos países en el mismo continente, el precio del flete es menor por lo tanto las exportaciones son mayores.

En la Tabla 4 se muestra el reporte estadístico de exportación por materia prima de tipo de plástico, actualizado al año 2017, en el cual se puede apreciar que el polipropileno, es un tipo de plástico que se exportan en mayor cantidad, puesto que se encuentra dentro de los 10 tipos de plástico con mayor exportación.

Tabla 4 Reporte Estadístico de Exportación por Materia Prima – 2017

Nro.	PARTIDA	DESCRIPCIÓN	VALOR FOB (\$)	PESO NETO (Kg.)	UNIDADES
1	3904220000	Plastificados	\$ 330,032.88	246,000.00	246,000.00
2	3907609000	Los demás	\$ 273,572.62	461,133.00	461,133.00
3	3907619000	Partida 3907619000	\$ 214,295.85	395,235.00	395,235.00
4	3904210000	Sin plastificar	\$ 102,391.42	65,050.00	65,050.00
5	3906909000	Los demás	\$ 100,482.40	52,800.00	52,800.00
6	3905210000	En dispersión acuosa	\$ 80,820.00	70,000.00	70,000.00
7	3902100000	Polipropileno	\$ 65,752.25	63,095.54	63,095.54
8	3901300000	Copolímeros de etileno y acetato de vinilo	\$ 60,221.68	27,900.00	27,900.00

Nro.	PARTIDA	DESCRIPCIÓN	VALOR FOB (\$)	PESO NETO (Kg.)	UNIDADES
9	3907699000	Partida 3907699000	\$ 51,545.20	125,220.00	125,220.00
10	3913909000	Los demás	\$ 26,825.00	3,137.30	3,137.30
11	3901100000	Polietileno de densidad inferior a 0,94	\$ 21,097.60	6,860.00	6,860.00
12	3907309000	Las demás	\$ 20,378.58	8,900.00	8,900.00
13	3910009000	Las demás	\$ 18,182.54	7,579.50	7,579.50
14	3902300000	Copolímeros de propileno	\$ 17,737.50	5,500.00	5,500.00
15	3910001000	Dispersiones (emulsiones o suspensiones) o disoluciones	\$ 15,179.35	4,369.00	4,369.00
16	3907601000	Con dióxido de titanio	\$ 12,834.42	41,170.00	41,170.00
17	3906902100	Poliacrilato de sodio cuya capacidad de absorción de una solución acuosa de cloruro de sodio al 1%, sea superior o	\$ 12,775.50	7,650.00	7,650.00
18	3913904000	Los demás polímeros naturales modificados	\$ 12,500.00	5,200.00	5,200.00
19	3911900000	Los demás	\$ 4,451.90	3,000.00	3,000.00
20	3903300000	Copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)	\$ 4,020.00	1,300.00	1,300.00
21	3912310000	Carboximetilcelulosa y sus sales	\$ 3,380.62	504.00	504.00
22	3907400000	Policarbonatos	\$ 2,460.00	600.00	600.00
23	3909400000	Resinas fenólicas	\$ 1,524.40	960.00	960.00
24	3907209000	Los demás	\$ 1,184.77	400.00	400.00
25	3912390010	Sin plastificar	\$ 329.41	6.00	6.00
26	3907301000	Líquidas	\$ 122.29	9.50	9.50
27	3901909000	Los demás	\$ 4.00	2.94	2.94
Total:			\$ 1,454,102.18	1,603,581.78	1,603,581.78

El Presidente del Comité de Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), Jesús Salazar, estimó que la producción de plásticos en Perú podría crecer 5% este año, pero si es que se acelera el proceso de Reconstrucción con Cambios, se reactivan los proyectos mineros y de la construcción, y si la agroindustria mantiene las buenas perspectivas de expansión. Indicó que, de lograrse esta meta, el sector plástico comenzaría a consolidar su expansión, pues con el crecimiento de 1.2% obtenido en 2017, la fabricación de productos de plástico superó dos años previos de caídas. “Este crecimiento se debió a la reactivación del sector construcción en el segundo semestre del 2017, la mejora en los precios de los minerales, además, de la buena performance de la agroindustria que impulsó la demanda por embalajes y empaques”, explicó Salazar.

Debido a la alta tasa de contaminación que sufre nuestro ecosistema, se ha venido generando cada año una creciente conciencia ambiental en diferentes regiones del país; preocupación que no es ajena en nuestra sociedad local frente a las consecuencias de no hacer los suficientes esfuerzos por controlar y conservar nuestro medio ambiente en mejor estado.

En la ciudad de Trujillo existen empresas que promueven la cultura del reciclaje. Se cuenta con centros de acopio de diferentes materiales y con empresas que procesan el material reciclado para luego ser parte de una nueva cadena de producción.

Una de las empresas más reconocidas por sus buenas prácticas en el reciclaje de residuos sólidos es la Empresa Recicladora “CUC S.A.C”, la cual se encarga de ofrecer un servicio integral en el manejo de residuos industriales, desde una asesoría personalizada hasta el transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos industriales. Como especialización maneja el rubro de destrucción de desmedros, es decir productos terminados, que por diversas razones deben darse de baja y sobre los cuales realizan un proceso ecológico de separación de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

La empresa comercializa productos procesados como la lata prensada y el plástico aglomerado; y productos no procesados como el cartón, vidrio y pallets. La empresa cuenta con dos procesos operativos, iniciando sus operaciones de acuerdo al estado del material recepcionado: limpio o contaminado.

Siendo el proceso operativo de material contaminado el que recibe mayor cantidad de materia prima, el producto que presenta mayor demanda es el plástico aglomerado, como son las bolsas de polipropileno que provienen de empresas agroindustriales.

En la siguiente tabla se muestra la demanda de productos de la empresa CUC S.A.C., en el último semestre del 2017:

Tabla 5 Demanda de Productos de “CUC S.A.C.” (Julio del 2017 a Diciembre del 2017)

PRODUCTO / MES		UNIDAD	Jul 17	Ago 17	Set 17	Oct 17	Nov 17	Dic 17
PROCESADOS	Lata prensada	Pacas (50 kg)	95	90	95	95	90	95
	Plástico Aglomerado (material contaminado)							
	- Bolsas	Sacos (80 kg.)	230	237	219	237	237	237
	- Bidones	Sacos (80 kg.)	150	145	150	155	150	150
NO PROCESADOS	Cartón	TN	3	4	4.5	6	4	3
	Vidrio	Kg	100	150	80	50	120	150
	Pallets	UND	25	20	30	35	25	30

Producción

Actualmente la capacidad de producción del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) en la empresa de reciclaje es de 2.0 tn/2 días; sin embargo, la materia prima que llega a planta cada dos días es en promedio de 1.5 tn/2 días, es decir 19.5 tn/mes. Además, la empresa no cuenta con políticas de control de merma y se estima que durante el proceso productivo se pierde aproximadamente 2.5% de materia prima en la estación de lavado – secado, y debido a la acumulación de materia prima en el sistema de drenaje, equivalente a 487.5 kg de merma total por mes, generando un costo de S/. 487.50 soles al mes. A continuación, se muestra el nivel de producción de material contaminado:

Tabla 6 Producción Mensual del Proceso Operativo de Plástico Aglomerado (Material Contaminado) de "CUC S.A.C." (Julio del 2017 a Diciembre del 2017)

Mes	Jul 17	Ago 17	Set 17	Oct 17	Nov 17	Dic 17
MP inicial	19.5tn	20tn	19.5tn	19.5tn	19tn	19 tn
Producción	14.63tn	14.63tn	14.63tn	14.63tn	14.63tn	14.63 tn

La productividad de la empresa es la siguiente:

$$Pr = \frac{1,462.50 \text{ kg plástico aglomerado/lote}}{29 \frac{\text{horas}}{\text{lote}} * 7 \text{ operarios}}$$

$$Pr = 7.2 \frac{\text{kg plástico aglomerado}}{\text{horas} - \text{hombre}}$$

Por cada hora hombre se procesan 7.2 kg de plástico aglomerado.

En la actualidad, la empresa no realiza un estudio de tiempos de sus operaciones, por lo que no se percatan de los altos tiempos de producción de 29 horas necesarios para la producción de un lote, equivalente a 1,462.50 kg de bolsa procesada. Adicionalmente cuentan con altos tiempos ociosos de operarios de 83 horas, conllevando a un costo de S/. 7,773.58 soles al mes, y altos tiempos ociosos de maquinaria de 66 horas por ciclo de 30 horas, durante el proceso de transformación de bolsas, generando un costo de S/. 6,197.01 soles al mes.

La maquinaria de la empresa se encuentra deteriorada, puesto que han sido necesarias reparaciones por dos fallas ocurridas durante el año 2017, lo que conllevó a un tiempo perdido de 0.5 horas por las dos reparaciones por la falta de un programa de mantenimiento de las maquinarias, conllevando a un costo de S/. 3.30 soles. El método manual utilizado de ingresar la materia prima de manera manual a la máquina trituradora en un segundo nivel, conllevó a demoras de 160 minutos en el proceso de Triturado, debido al recojo de 16 sacos caídos en 5 meses durante el año 2017, puesto que no existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos, conllevando a un costo de S/. 4.80 soles.

Conjuntamente, su proceso de transformación no se encuentra balanceado, ya que cuenta con un reproceso de embalaje, equivalente a 3.3 horas/lote, generando un costo de S/. 304.39 soles al mes. Por otro lado, la empresa recicladora cuenta con una extensión de 10,000 m² debidamente cercados, en la cual se encuentran los almacenes, el área de producción y las oficinas administrativas. La mayor extensión del terreno, es ocupado por los almacenes de distintos productos reciclados como bolsas, bidones, latas, cartón, entre otros.

Actualmente, la empresa no cuenta con una buena infraestructura y distribución de planta. En cuanto al proceso productivo de bolsas contaminadas, el Almacén de Materia Prima se encuentra distante en 59.59 metros del área de Habilitado y Clasificado, presentando un tiempo de recorrido de 5 min transportando 100 kg de materia prima, equivalente a 75 minutos por lote. Adicionalmente, mover el plástico desde el proceso de Habilitado y Clasificado al proceso de Triturado presenta una distancia de 50.52 metros y un tiempo de recorrido de 5 min, equivalente a 75 minutos por lote. Esto equivale a 1950 minutos al mes, que conllevan a un costo de S/. 234.14 soles al mes.

De acuerdo al análisis realizado tomando en cuenta todos los problemas del área de producción, el sobre costo total es de S/. 15,004.73 soles al mes. Por lo tanto, sería óptimo mejorar el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) y redistribuir eficientemente las áreas de la empresa, de acuerdo a los tiempos de operación y recorridos realizados por los operarios, siguiendo procedimientos de trabajo.

Calidad

La empresa recicladora “CUC S.A.C.” no cuenta con un programa adecuado de control de calidad del producto. Antes de iniciar el proceso productivo, se realiza una inspección simple y clasificación de la materia prima de acuerdo al tipo de plástico según su nomenclatura y color. Los operarios, debido a la práctica diaria, realizan la clasificación basándose sólo en la textura del material, más no visualizando la nomenclatura descrita en el mismo, la cual conlleva a la confusión del tipo de plástico del que realmente está compuesta la materia prima.

Adicionalmente, debido a las dudas existentes sobre el tipo de material, los operarios realizan pruebas para reconocer si el material es reciclable, para lo cual habilitan una cantidad pequeña de dicho material, siendo procesados en la aglomeradora, y según la textura que se obtenga como resultado se tomará la decisión de llevar a cabo el proceso de transformación.

En el proceso productivo se generan diferentes problemas que conllevan a rechazos del producto terminado, debido a que no cumplen con las especificaciones y características que el cliente exige, lo que conllevó a pérdidas monetarias significativas. En las siguientes tablas se detallan el número de rechazos de producto final, el tiempo total de demora y el total de kilogramos de materia prima faltante y en mal estado que arribaron durante el año 2017 hasta marzo del 2018. El resultado de rechazos mensual se expresa en la unidad de “sacos”.

En la Tabla 7 se aprecia que durante el año 2017 y los tres primeros meses del 2018, la empresa presentó un total de 193 sacos rechazados. Según información brindada por la empresa, la producción total en dicho periodo fue de 3546 sacos al año. Sin embargo, llegó a venderse un total de 3353 sacos, considerando la exclusión de los sacos rechazados. Esto significa que, el total de rechazos representa un 5.44% y el total de sacos vendidos representa un 94.56% del total de sacos producidos.

Tabla 7 Sacos rechazados por mes con respecto a problemas de Gestión de Calidad

PROBLEMAS	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sept-17	oct-17	nov-17	dic-17	ene-18	feb-18	mar-18	Total
Clasificar material no reciclable			18		18											36
Presencia de puntos negros y mal olor del producto terminado		10														10
Producto terminado viscoso							7			5						12
Material mezclado								18				18				36
Parte de etiqueta sin sacar										2						2
Hilo sin sacar	1															1
Material con indicios de quemadura		2		1		1										4
Hojuelas de plástico fundidas	4			3		2			2							11
Apariencia y textura extraña del producto terminado				4			10		6							20
Llenado de sacos no uniforme de producto terminado	13	9	6	3												31
Producto terminado con alto índice de humedad	3	5	4													12
Presencia de hongos en el material procesado					18											18
TOTAL DE RECHAZOS (SACOS)	21	26	28	11	36	3	17	18	8	7	0	18	0	0	0	193

De la presente tabla se puede afirmar que en el mes de Mayo del año 2017, la empresa presentó mayor cantidad de rechazos de producto terminado, y se puede apreciar una baja de los mismos hasta el mes de Noviembre del 2017.

Tabla 8 Tiempo total de demora por mes con respecto a problemas de Gestión de Calidad

PROBLEMAS	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Total
Cortes irregulares del material.	100			75												175
Grandes cortes de material.		30	26		36		31									123
TIEMPO TOTAL (DEMORA)	100	30	26	75	36	0	31	0	298							

De la Tabla 8 se puede afirmar que durante el año 2017 y los tres primeros meses del 2018, la empresa presentó 298 minutos de tiempo de demora durante el proceso productivo. En el mes de Enero del año 2017, la empresa presentó mayor cantidad de tiempo de demora, de 100 minutos, y adicionalmente se puede apreciar una baja a 0 desde el mes de Junio del 2017.

Tabla 9 Total de kilogramos de materia prima faltante y en mal estado que arribaron por mes con respecto a problemas de Gestión de Calidad

PROBLEMAS	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17	Ene-18	Feb-18	Mar-18	Total
Lotes con menor cantidad de la necesaria para la producción	600	200														800
Materia prima en mal estado										3		2				5
TOTAL KG DE MATERIA PRIMA FALTANTE Y EN MAL ESTADO	600	200	0	3	0	2	0	0	0	805						

De la Tabla 9 se puede afirmar que durante el año 2017 y los tres primeros meses del 2018, la empresa presentó 805 kg. de materia prima faltante y en mal estado. En el mes de Enero del año 2017, arribó a la empresa mayor cantidad de lotes con menor cantidad de la necesaria para la producción, en una cantidad de 600 kg. de materia prima faltante, y adicionalmente se puede apreciar una baja desde el mes de marzo del 2017.

Para que la empresa no incurra en sobrecostos de S/. 7,536.70 soles al mes debido a rechazos, sería óptimo mejorar la gestión de calidad, con la finalidad de reducir los defectos en el producto terminado con la aplicación de herramientas de mejora de gestión de calidad.

Seguridad y Salud en el Trabajo

En junio del 2015, en la fábrica recicladora “CUC S.A.C.” ocurrió un incendio, el cual duró más de cuatro horas y trajo consigo pérdidas que afectaron la economía de la empresa. Se calcula que las pérdidas en la fábrica de reciclaje “CUC S.A.C.” ascienden los S/. 2,000 soles.

El incendio ocurrió en el almacén de cartones y botellas de plástico; y, aunque el personal de la empresa intentó controlarlo con dos extintores, el fuego avanzó de inmediato por la gran cantidad acumulada de productos inflamables y gran cantidad de viento. Por lo que, pidieron ayuda a los bomberos, sin embargo, el siniestro era tan grande que las unidades bomberiles no se encontraban abastecidas para enfrentar y contrarrestar el incendio, el mismo que sólo pudo ser combatido con la intervención de dos camiones cisterna del Segat y Sedalib.

Analizando la situación, y teniendo en cuenta que los almacenes se encuentran al aire libre, con un techo elaborado de plástico reciclado, además la empresa que cuenta con un área de 10,000 m² sólo contaba con 2 extintores, los cuales no se tiene la certeza de se encontraban en estado operativo; se puede inferir que la empresa no cuenta con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Y, aunque no hubo personas afectadas físicamente, si la empresa continúa operando de la misma manera puede volver a ocurrir un siniestro de este tipo y las consecuencias pueden poner en peligro la vida de sus trabajadores y la infraestructura de la empresa.

Adicionalmente, se realizaron entrevistas a los colaboradores de CUC S.A.C., los cuales comentaron que durante el año 2017 ocurrieron una serie de accidentes, mayormente ocasionados por la no existencia de un programa de capacitaciones, conllevando a quemadura con un costo total de S/. 626.92, o por la falta de metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos, conllevando a corte profundo con un costo total de S/. 353.85 soles. A continuación, se detallan los accidentes ocurridos en el año 2017:

Tabla 10 Accidentes en “CUC S.A.C.” (Enero del 2017 a Diciembre del 2017)

Mes	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17
Accidentes (Unidades/mes)	0	0	0	0	0	0
Mes	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Accidentes (Unidades/mes)	0	0	1	0	1	0

La Seguridad y Salud en el Trabajo además de ser parte de las normas laborales, es de suma importancia para asegurar la preservación tanto de la integridad física de los trabajadores como evitar pérdidas monetarias innecesarias, puesto que al crear una cultura de prevención se evitarán accidentes e incidentes de trabajo. Un accidente conlleva a un trabajador inhabilitado, lo cual

incurrir en gastos por accidentes ocupacionales, asimismo la falta del trabajador conlleva a un retraso en la producción y adicionalmente, se reduciría la cantidad a procesar por los días faltados y las ventas de productos terminados. De acuerdo al análisis realizado tomando en cuenta todos los problemas del área de seguridad y salud en el trabajo, el sobrecosto total es de S/. 2,980.77 soles al mes.

Finalmente, el propósito de la Empresa de Reciclaje CUC S.A.C. es el de instrumentarse de herramientas de gestión correspondientes a las áreas de Producción, Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo, En ese sentido, el presente estudio de investigación procura suplir las deficiencias más influyentes en dichas áreas, y disminuir costos mediante diferentes propuestas de mejora con costos asequibles para la empresa.

Asimismo, el presente trabajo cuenta con diversos antecedentes de estudio, los cuales indican paulatinamente aspectos históricos identificados por anteriores investigadores sobre el tema.

Internacional

- Cáceres & Jaramillo, (2016), **Diseño de un Sistema de Gestión de Control y Seguridad Industrial para el Área de Producción y Almacenamiento de una Empresa Recicladora de Plásticos**, en la ciudad de Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, concluyeron que la empresa consideró que el diseño y la implementación de un Sistema de Gestión en Control y Seguridad Industrial ayudarán a evitar pérdidas económicas y humanas, que la falta de seguridad podría generar. Además, reconoció que esto representa una inversión, puesto que entre sus beneficios se encuentra evitar accidentes y todos los costos directos e indirectos que ellos conllevan. Como conclusión obtuvo que, el desarrollo de una fuerza laboral íntegramente sana, entre muchos beneficios, redundará en un mejor ambiente de trabajo, aumenta el sentido de pertenencia con la institución, mejora la motivación, el rendimiento y los niveles de productividad.

Nacional

- Carrasco, (2012), **Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el área de inyección de una empresa fabricante de productos plásticos**, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, concluyó lo siguiente:
Con la aplicación de las mejoras del SGSST se busca reducir los costos anuales en prevención de riesgos alrededor del 35% al momento de la implementación y un 14% más al cuarto año; estas reducciones de los costos se consideran como ahorros del proyecto.
De acuerdo al flujo de ingresos y egresos del SGSST, en los 3 primeros años se estiman ahorrar S/. 25,000 cubriendo el monto de la inversión inicial; a partir del tercer año se

generarían beneficios económicos debido a que los ahorros serían mayores que los costos del sistema; además en los 10 años del proyecto se espera lograr un beneficio total por aproximadamente S/. 15,179.

Utilizando la tasa de referencia de 7.50% anual, el VAN del proyecto de diez años se estima en S/. 286, con lo cual se demuestra la viabilidad económica del sistema. No se obtienen pérdidas en el periodo, sino un pequeño beneficio económico; además se debe tener en cuenta la utilidad no monetaria, la generación de múltiples beneficios sociales y la mejora del clima organizacional en los trabajadores de la empresa. Con las mismas consideraciones, los flujos estimados calculan un TIR de 7.7024%. (p. 106).

Local

- Chacón & Sirlopú, (2016), **Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad en la línea de producción de abrazaderas para aumentar la rentabilidad del Grupo Empresarial Sánchez S.A.C.**, Universidad Privada del Norte, Trujillo, concluyeron lo siguiente:

Se propuso la implementación de gestión por procesos, con lo que se disminuyó los reprocesos en los subprocesos de Corte, Laminado, Fraguado y Doblado, además de reducir la pérdida desde S/. 2,519.29 soles a S/. 1,399.61 soles para el área de Producción y desde S/. 3,232.29 soles a S/. 1,616.04 soles para el área de Calidad, alcanzando un beneficio de S/. 2,735.73 soles mensuales por las dos áreas.

Se propuso la distribución de planta por centros de trabajo y se elaboró el Layout de planta, lo que permitió disminuir el tiempo de desplazamiento entre áreas, logrando obtener un beneficio de S/. 361.18 soles mensuales.

Se desarrolló un estudio de tiempos, logrando disminuir los excesos de tiempo de operación en función al tiempo estándar, viéndose reflejado en la reducción de pérdidas desde S/. 2,122.88 soles hasta S/. 175.44 soles mensuales, alcanzando un beneficio de S/. 1,974.44 soles al mes.

Se propuso un Plan de Capacitación Anual para dar solución a la falta de capacitación en relaciones interpersonales, filosofía 5S, TPM y Aseguramiento de la Calidad, lo que permitió reducir la pérdida inicial de S/. 800.55 soles a S/. 65.66 soles mensuales, generando un beneficio de S/. 734.89 soles al mes.

Se evaluó la propuesta a través del VAN, TIR y B/C obteniendo valores de S/. 11,348.21 soles, 35.25% y 1.95 respectivamente, con lo que se concluye que la propuesta es rentable para desarrollarse en el Grupo Empresarial Sánchez S.A.C.

A continuación, se presenta la base teórica:

A. Reciclaje

Actividad de recuperar los desechos sólidos con la finalidad de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que podemos lograr varios beneficios económicos, ecológicos y sociales.

El reciclaje implica una serie de procesos industriales que, partiendo de unos residuos originarios y sometidos a tratamientos físicos, químicos o biológicos dan como resultado la obtención de una serie de materiales que se introducen nuevamente en el proceso productivo.

Los materiales reciclables son generalmente los desechos sólidos inorgánicos que se pueden reutilizar o transformar en otros productos. Las principales fuentes de generación de estos materiales son: los hogares, el comercio, instituciones, la industria productora, establecimientos educativos, oficinas y compañías. Los desechos inorgánicos no tienen origen biológico, han sido industrializados o fabricados mediante algún proceso de manera artificial, como los plásticos.

B. Plásticos

En general, un plástico es un material flexible, resistente, poco pesado y aislante de la electricidad y del calor. Se emplea mucho en la industria porque es fácil de fabricar y moldear, es económico, ligero y admite pigmentos de gran variedad de colores. Además, puede combinarse con otros materiales y mejorar así sus propiedades.

Un plástico es un material que está formado por moléculas de gran longitud. Aunque existen plásticos naturales, como la celulosa y el caucho, la gran mayoría son materiales sintéticos, del carbón, del gas natural, y la gran mayoría del petróleo.

Pero tiene dos grandes inconvenientes al desecharlos:

1. Ocupan mucho volumen en relación con su peso.
2. Su tiempo de descomposición es superior a otros productos. No se descomponen ni se pudren con el agua, por lo que permanecen sin desaparecer.
 - Los productos orgánicos y vegetales se descomponen en un periodo de 3 o 4 semanas.
 - El aluminio aproximadamente de 350 a 400 años.
 - Los plásticos en un promedio de 500 años.

Por estos motivos, la eliminación de estos productos no debe basarse en arrojarlos a un basurero, sino seguir métodos que se enfoquen en la recuperación de este material, como es el caso del reciclaje.

A continuación, se detallarán los tipos de plásticos que existen:

1. **Poliétileno Tereftalato (PET):** proviene del etileno, se caracteriza por ser resistente a aceites, bases, grasas, ácidos y suele ser usado para cubrir otros elementos como papel o aluminio. Además, se caracteriza por ser duro y rígido, no deformarse fácilmente ante el calor, resiste pliegues, los esfuerzos, no absorbe la humedad y tiene características dieléctricas y eléctricas favorables. El PET es utilizado en la producción de botellas para aceite y gaseosas, en la fabricación de cintas de audio y video, radiografías, etcétera.
2. **Poliétileno Alta Densidad (PEAD):** el PEAD también se lo obtiene del etileno, utilizado a temperaturas inferiores a los 70° C y a bajas presiones, a comparación con el polietileno tereftalato, es más duro y rígido. Además, tiene la ventaja de no ser tóxico. Se lo usa en la producción de bolsas, cascos, tuberías, juguetes, entre otras cosas.
3. **Cloruro de Polivinilo (PVC):** el PVC es producido a partir de sal y gas, a los que hay que agregarles aditivos para poder ser utilizados. Según lo añadido puede adquirir diversas propiedades, flexibilidad o rigidez, opacidad o transparencia. Este plástico es sumamente utilizado y económico. Es utilizado en la producción de juguetes, envases, envoltorios, películas, electrodomésticos, etcétera.
4. **Poliétileno Baja Densidad (PEBD):** este plástico también es producido a partir del etileno pero a elevada temperatura y presión. Se caracteriza por su transparencia, elasticidad y falta de rigidez. Se lo utiliza como aislante en cables eléctricos y para hacer bolsas flexibles y embalajes.
5. **Polipropileno (PP):** el PP se obtiene del propileno. Se caracterizan por su flexibilidad, resistencia mecánica, por no contaminar y poder ser utilizado para el agua potable. Además, son fáciles de arreglar y conservar. Su cristalización es reducida. Se los utiliza para producir cuerdas, pañales descartables, envases, baldes y, como resisten elevadas temperaturas, se los usa para producir tuberías en las que fluyen líquidos calientes.
6. **Poliestireno (PS):** se produce a partir del benceno y etileno. Se caracterizan por ser fáciles de taladrar, cortar, manipular y agujerear. Además, son de bajo costo e higiénicos, por lo que se los usa para envases, cubiertos desechables, heladeras portátiles y para la producción de aislante tanto acústicos como térmicos.

En la siguiente figura se muestra una guía de reciclajes de plástico:

Símbolo	Tipo de Plástico	Propiedades	Usos Comunes
 PET	PET PolietilenTereftalato (Polyethylene Terephthalate)	Contacto alimentario, resistencia física, propiedades térmicas, propiedades barreras, ligereza y resistencia química.	Bebidas, refrescos y agua, envases para alimentos (aderezos, mermeladas, jaleas, cremas, farmacéuticos, etc.)
 HDPE	HDPE Polietileno de alta densidad (High Density Polyethylene)	Poco flexible, resistente a químicos, opaco, fácil de pigmentar, fabricar y manejar. Se suaviza a los 75°C	Algunas bolsas para supermercado, bolsas para congelar, envases para leche, helados, jugos, shampoo, químicos y detergentes, cubetas, tapas, etc.
 PVC	PVC Policloruro de vinilo (Plasticised Polyvinyl Chloride PCV-P)	Es duro, resistente, puede ser claro, puede ser utilizado con solventes, se suaviza a los 80°C. Flexible, claro, elástico, puede ser utilizado con solventes.	Envases para plomería, tuberías, "blister packs", envases en general, mangueras, suelas para zapatos, cables, correas para reloj.
 LDPE	LDPE Polietileno de baja densidad (Low density Polyethylene)	Suave, flexible, translucido, se suaviza a los 70°C, se raya fácilmente.	Película para empaque, bolsas para basura, envases para laboratorio.
 PP	PP Polipropileno (Polypropylene)	Difícil pero aún flexible, se suaviza a los 140°C, translucido, soporta solventes, versátil.	Bolsas para frituras, popotes, equipo para jardinería, cajas para alimentos, cintas para empacar, envases para uso veterinario y farmacéutico.
 PS	PS Poliestireno (Polystyrene)	Claro, rígido, opaco, se rompe con facilidad, se suaviza a los 95°C. Afectado por grasas y solventes.	Cajas para discos compactos, cubiertos de plástico, imitaciones de cristal, juguetes, envases cosméticos.
 PS-E	PS-E Poliestireno Expandido (Expanded Polystyrene)	Esponjoso, ligero, absorbe energía, mantiene temperaturas	Tazas para bebida calientes, charolas de comida para llevar, envases de hielo seco, empaques para proteger mercancía frágil
 OTHER	OTHER Otros (SAN, ABS, PC, Nylon)	Incluye de muchas otras resinas y materiales. Sus propiedades dependen de la combinación de los plásticos.	Auto partes, hieleras, electrónicos, piezas para empaques.

Figura 1 Guía de reciclaje de plásticos

C. Producción

C.1 Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es una técnica utilizada para determinar el tiempo estándar permitido en el cual se llevará a cabo una actividad, tomando en cuenta las demoras personales, fatiga y retrasos que se puedan presentar al realizar dicha actividad. El estudio de tiempos busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo.

C.2 Estudio de Movimientos

El estudio de movimientos consiste en analizar detalladamente los movimientos del cuerpo al realizar una actividad con el objetivo de eliminar los movimientos inefectivos y facilitar la tarea.

Este estudio se combina con el estudio de tiempos para obtener mejores resultados respecto a la eficiencia y la velocidad con que se lleva a cabo la tarea.

C.3 Medición de Trabajo

Es la parte cuantitativa del estudio del trabajo que se centra en la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida o siguiendo a un ritmo normal de un método predeterminado.

Objetivos de la medición del trabajo:

- Incrementar la eficiencia del trabajo.
- Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas.
- Lograr eliminar los tiempos improductivos en los procesos y buscar sus mejoras.
- Comparar los distintos métodos que se pueden aplicar tomando como referencia sus tiempos.
- Repartir el trabajo dentro de los equipos o grupos para hacerlo más equitativo.
- Determinar la carga de trabajo adecuada para una persona.

Fases de la medición de trabajo:

- Seleccionar la tarea a estudiar.
- Registrar los datos necesarios para efectuar la medición.
- Examinar los datos para determinar si están utilizando los métodos más eficaces y con la finalidad de separar los elementos improductivos de los productivos.
- Medir en tiempo la cantidad de trabajo de cada paso con que se lleva a cabo la tarea, mediante la técnica más apropiada.
- Calcular el tiempo normal o básico.
- Calcular el tiempo estándar.

C.3.1 Tiempo Observado Promedio (T.O.)

- Tiempo promedio del ciclo de operación medido con un cronómetro centesimal en el puesto de trabajo.
- Consiste en tomar tiempo a la misma operación varias veces desde que inicia hasta que culmine (dependiendo del tamaño de muestra, usualmente 5 o 10 veces), luego se promedia.

- Tener en cuenta la variación del tiempo de la operación.

C.3.2 Valoración del Ritmo de Trabajo

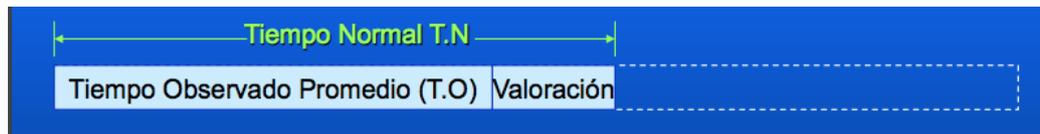
- Es un valor subjetivo que refleja el ritmo de trabajo.
- Es utilizado para ajustar el tiempo observado a niveles normales.
- La valoración es un favor y se determina de la siguiente forma:

Ecuación 1 Valoración del Ritmo de Trabajo

$$FV = \frac{\text{Ritmo Observado}}{100}$$

- Conocido como Tasa de Desempeño o Ratio de Rendimiento.

C.3.3 Tiempo Normal (T.N.)



- El tiempo normal es la sumatoria del tiempo observado promedio más la valoración del ritmo de trabajo del operario o maquinaria.
- Se calculó de la siguiente forma:

Ecuación 2 Tiempo Normal

$$T.N = T.O \times \text{Favor de Valoración}$$

C.3.4 Tiempos Suplementarios (Ts)



- Es el tiempo que se concede al trabajador con el objetivo de compensar los retrasos, las demoras y elementos contingentes que se presentan en la tarea.
- Los suplementos a concederse en un estudio de tiempos son:
 - **Suplementos por Necesidades Personales o Básicas:** Es el tiempo que se asigna al trabajador para satisfacer sus necesidades fisiológicas. En general, el tiempo asignado es constante para aun mismo tipo de trabajo. Para personas normales, fluctúa entre 5% y 7%.
 - **Suplementos por Descanso o Fatiga:** Fatiga es el estado de la actitud física o mental, real o imaginaria de una persona que influye en forma adversa en su capacidad de trabajo.

Para trabajos ligeros, fluctúa entre 8% y 15%.

Para trabajos medianos a pesados, fluctúa entre 12% y 40%.

Factores que influyen a producir fatiga: Constitución del trabajador, tipo de trabajo, condiciones ambientales, monotonía y tedio, alimentación del individuo, tiempo trabajando, postura, ropa incómoda, ausencia de descansos apropiados entre otros.

- **Suplementos por Retrasos Especiales:** Son tiempos asociados a la naturaleza del trabajador y se deben a:

Demoras por dar o recibir instrucciones, demoras por inspección del trabajo realizado, demoras por fallas en las maquinas o equipos, demoras por variaciones en las especificaciones del material, demoras por falta de material, energía, etc. Demoras por elementos contingentes poco frecuentes.

Fluctúa entre 1% y 10%.

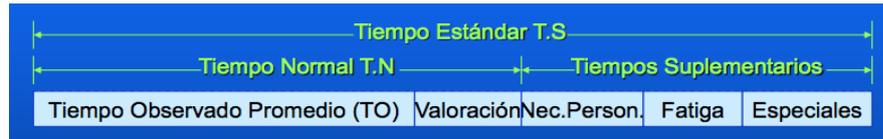
SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO				
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas	
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de	
			Kata (milicalorías/cm ² /segundo)	
			16	0
			14	0
			12	0
			10	3
			8	10
			6	21
			5	31
			4	45
			3	64
			2	100
			f) Tensión visual	
			Trabajos de cierta precisión	0 0
			Trabajos de precisión o fatigosos	2 2
			Trabajos de gran precisión	5 5
			g) Ruido	
			Continuo	0 0
			Intermitente y fuerte	2 2
			Intermitente y muy fuerte	5 5
			Estridente y muy fuerte	7 7
			h) Tensión mental	
			Proceso algo complejo	1 1
			Proceso complejo o atención dividida	4 4
			Proceso muy complejo	8 8
			i) Monotonía mental	
			Trabajo algo monótono	0 0
			Trabajo bastante monótono	1 1
			Trabajo muy monótono	4 4
			j) Monotonía física	
			Trabajo algo aburrido	0 0
			Trabajo aburrido	2 1
			Trabajo muy aburrido	5 2

Figura 2 Método de valoración objetiva con suplementos constantes y variables

C.3.5 Tiempos Estándar (T.S.)

Es el tiempo en que se puede llevar a cabo una tarea de cualquiera por una persona bien entrenada en este trabajo, desarrollando una actividad normal según el método establecido y en donde se incluyan las tolerancias debidas a retrasos que están fuera del control del trabajador.

Las ventajas son la de reducir costos y mejorar las condiciones obreras.



Se calcula de la siguiente manera:

Ecuación 3 Tiempo Estándar

$$T.S = T.N / (1 - \%Ttotal)$$

Cuando la tolerancia son un % del tiempo total (día del trabajo)

$$T.S = T.N x (1 - \%Ttrabajo)$$

Cuando la tolerancia son un % del tiempo de trabajo

C.4 Diagrama de Operaciones

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de las operaciones e inspecciones que se realizan en las líneas de producción, así como las entradas de materia prima y materiales que se utilizan en el proceso de fabricación de los productos.

Al construir el diagrama de operaciones se utilizan 3 símbolos: un círculo que representa una operación, un cuadrado que representa una inspección y un círculo dentro de un cuadrado el cual representa una inspección que se realiza junto con una operación.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
○	Operación	Transformación de la materia prima
□	Inspección	Revisión de calidad de la pieza trabajada
◻	Inspección y operación	Realizar una operación y revisar la calidad

Figura 3 Símbolos del diagrama de operaciones

La figura anterior muestra una descripción de los símbolos utilizados en el diagrama de operaciones.

C.5 Diagrama de Flujo

El diagrama de flujo muestra la secuencia cronológica de las actividades que se realizan en el proceso de producción, pero de forma más detallada que en el diagrama de operaciones. El diagrama de flujo se utiliza para registrar costos ocultos no productivos tales como distancias recorridas, demoras y almacenamientos temporales, que al ser detectados pueden analizarse para tomar medidas y minimizarlos.

El diagrama de flujo además de registrar las operaciones e inspecciones, muestra las siguientes actividades: transporte, representado con una flecha; almacenamiento, el cual se representa con un triángulo equilátero sobre uno de sus vértices; y demora, la cual se representa con una letra D mayúscula.

A continuación, se describen los símbolos utilizados en el diagrama de flujo (Figura 4).

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Operación	Transformar la materia prima
	Inspección	Revisar la calidad de la pieza trabajada
	Inspección y operación	Realizar una operación y revisar la calidad
	Transporte	Trasladar un material de un lugar a otro
	Almacenamiento	Almacenar el producto o materia prima
	Demora	Material en espera de ser procesado

Figura 4 Símbolos utilizados en el diagrama de flujo

C.6 Diagrama de Recorrido

El diagrama de recorrido es una representación gráfica de la distribución de la planta en la que se muestra la localización de las actividades del diagrama de flujo. El diagrama de recorrido se construye colocando líneas de flujo al plano de distribución de la planta. Las líneas indican el movimiento del material de una actividad a otra. La dirección del flujo se debe indicar con pequeñas flechas sobre las líneas de flujo.

El diagrama de recorrido es una herramienta muy útil, ya que permite visualizar mejor las distancias entre cada una de las operaciones y la forma en que estas se encuentran distribuidas en la planta.

C.7 Hombre - Máquina

El Diagrama Hombre - Máquina es una técnica que te permite optimizar los procesos productivos. Asimismo, consiste en evaluar detalladamente lo que sucede entre el hombre y/o las máquinas que pueda tener a su disposición cuando este laborando. Se evalúa exhaustivamente lo que realiza el operario desde que inicia hasta que termina la actividad de fabricar o producir una o varias piezas, con la finalidad de identificar la Efectividad del Proceso y la Eficiencia del Operario. Al usted realizar la evaluación también se logrará precisar el tiempo ocioso del operario como el de las máquinas.

En una producción a gran escala el abaratamiento de los productos y la competencia en precios, se tiene que llevar a cabo mediante la disminución de los tiempos y costes de fabricación. Una de las formas de disminuir estos tiempos y costes es eliminando los tiempos improductivos de las máquinas y de los hombres que las atienden, es decir, hay que aumentar la utilización al máximo de las mismas, mediante los principios de la simplificación del trabajo. Gracias al diagrama hombre-máquina podremos analizar cuáles son esos tiempos improductivos y proponer mejoras en el método de trabajo.

Elaboración del Diagrama Hombre-Máquina

En el diagrama hombre-máquina se representan, de forma simultánea y cronológicamente, las actividades que realiza el operario y la máquina atendida por éste.

Un diagrama de este tipo es un impreso que lleva dos columnas y una escala de tiempo. En una de las columnas se representan las actividades que realiza el operario, y en la otra columna las actividades de la máquina. Tanto para el operario como para la máquina se indican los intervalos de actividad e inactividad. Igualmente, se suelen añadir pequeñas descripciones de los elementos de trabajo.

1. Seleccionar la operación que será diagramada.
2. Determinar dónde empieza y donde termina el ciclo que se requiere diagramar.
3. Observar varias veces la operación para dividirla en sus elementos e identificarlos claramente.
4. Cuando los elementos de la operación han sido identificados, momento en el cual se procede a medir la duración de cada uno.
5. Finalmente, con los datos anteriores y siguiendo la secuencia de elementos, se construye el diagrama.

C.8 Balance de Línea

Consiste en distribuir físicamente las tareas o procesos individuales entre estaciones o celdas de trabajo, con el objetivo de que cada estación de trabajo nunca esté ociosa, idealmente. Existe un balance perfecto en una línea de producción, cuando todas sus estaciones de trabajo tienen la misma cantidad de labor y el producto fluye sin retrasos.

Establecer una línea de producción balanceada requiere de una juiciosa consecución de datos, aplicación teórica, movimiento de recursos e incluso inversiones económicas. Por ende, vale la pena considerar una serie de condiciones que limitan el alcance de un balance de línea, dado que no todo proceso justifica la aplicación de un estudio del equilibrio de los tiempos entre estaciones. Tales condiciones como:

Cantidad: El volumen o cantidad de la producción debe ser suficiente para cubrir la preparación de una línea. Es decir, que debe considerarse el costo de preparación de la línea y el ahorro que ella tendría aplicado al volumen proyectado de la producción (teniendo en cuenta la duración que tendrá el proceso).

Continuidad: Deben tomarse medidas de gestión que permitan asegurar un aprovisionamiento continuo de materiales, insumos, piezas y subensambles. Así como coordinar la estrategia de mantenimiento que minimice las fallas en los equipos involucrados en el proceso.

Los objetivos de un balance de línea son:

- Balancear la salida de cada estación de trabajo.
- Reducir los desequilibrios entre máquinas o personal, al tiempo que se obtiene la producción deseada de la línea.

Para determinar el número de operadores necesarios para fijar la velocidad de producción requerida, se calcula de la siguiente manera:

Ecuación 4 Número de operadores necesarios en la línea de producción

$$N = R \times \frac{\Sigma SM}{E}$$

Dónde: N = número de operadores necesarios en la línea.

R = velocidad de producción que se desea.

SM = minutos estándar por operación.

E = eficiencia.

- Crear un flujo suave y continuo sobre la línea de producción.
- Mínimo de tiempo ocioso entre cada estación.
- Maximizar la eficacia.
- Minimizar el número de las estaciones de trabajo.

Balance de Líneas de Fabricación

Las líneas de fabricación deben ser balanceadas de tal manera que la frecuencia de salida de una máquina debe ser equivalente a la frecuencia de alimentación de la máquina que realiza la operación siguiente.

El ritmo de las líneas de fabricación suele ser determinado por los tiempos de la máquina, y se requiere de desarrollo ingenieril o cambios mecánicos para facilitar un balanceo.

Método de Balanceo de Línea

El método consiste en alcanzar el mayor % de balance de acuerdo a la necesidad de producción, mediante la aplicación de diversas iteraciones. Para lo cual debemos tener en cuenta las siguientes variables, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11 Variables del Método de Balanceo de Línea

VARIABLE	FÓRMULA	DESCRIPCIÓN
Minuto Total del Operario	$\sum_{i=1} (\min \times Op)$	Sumatoria del producto entre el tiempo de cada operación y la cantidad de operarios que la realizan.
Ciclo de Control	$\min >$	Es el tiempo mayor entre los tiempos de cada operación.
N° de Operarios	$\sum Op$	Sumatoria de los operarios que ejecutan las operaciones.
Total Minutos por Línea	$Ciclo\ de\ Control \times N^\circ\ de\ Op$	Tiempo que toma la línea en relación a su ciclo de control.
% de Balance	$\frac{Minuto\ Total\ del\ Operario}{Total\ de\ minutos\ por\ línea} \times 100$	% del Balance de la línea. Este es mayor a medida que los tiempos de las distintas operaciones se aproximan.
Ciclo de Control Ajustado	$\frac{Ciclo\ de\ Control}{Desempeño\ de\ la\ línea} \times 100$	Ciclo de control ajustado según el desempeño de la línea.
Unidades / Hora	$\frac{60\ minutos}{Ciclo\ de\ Control\ Ajustado} \times 100$	Cantidad de unidades por cada hora de trabajo.
Unidades / Turno	$\left(\frac{Unidades}{Hora}\right) \times \left(\frac{Horas}{Turno}\right)$	Cantidad de unidades por cada turno de trabajo
Costo x Unidad	$\frac{(N^\circ\ de\ Op) \times (Salario\ diario)}{Unidades/Turno}$	Costo de mano de obra por cada unidad producida.
Desempeño de la línea	$1 - \left(\frac{Tolerancias\ Hombre}{Tiempo\ por\ turno}\right) + \left(\frac{Tolerancias\ Máquina}{Tiempo\ por\ turno}\right)$	

C.9 Distribución de Planta

Objetivo de la distribución en planta

La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, entre otros.

Los objetivos de la distribución en planta son:

- Integración de todos los factores que afecten la distribución.
- Movimiento de material según distancias mínimas.
- Circulación del trabajo a través de la planta.
- Utilización “efectiva” de todo el espacio.
- Mínimo esfuerzo y seguridad en los trabajadores.
- Flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones.

Principios básicos de la distribución en planta

Principio de la satisfacción y de la seguridad: A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores.

Principio de la integración de conjunto: La mejor distribución es la que integra a los hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.

Principio de la mínima distancia recorrida: A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material sea la menor posible.

Principio de la circulación o flujo de materiales: En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transformen, tratan o montan los materiales.

Principio del espacio cúbico: La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en horizontal como en vertical.

Principio de la flexibilidad: A igualdad de condiciones será siempre más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Proceso de la distribución en la planta de reciclaje

El proceso de distribución en la planta de reciclaje, presenta los siguientes objetivos:

- Disminución en los retrasos de la producción: Con una adecuada distribución en la empresa se logrará una reducción de los retrasos en los procesos, al reducir las distancias que debe recorrer la materia prima requerida para elaborar la cantidad de sacas planeadas según la solicitud de los clientes.
- Ahorro de área ocupada: Con una adecuada distribución se espera aprovechar eficientemente el espacio disponible para el flujo de materiales y almacenamiento del producto terminado, de tal forma que permita el empleo de equipos como montacargas, carretillas elevadoras (manuales o mecánicas) que realicen el almacenamiento o apilamiento a una mayor altura.
- Disminución de la congestión o confusión: El estudio de la distribución de planta posibilitará la delimitación de cada una de las áreas de la planta estableciendo rutas para el flujo de materia prima, material en proceso y producto terminado.
- Mejoramiento de la Gestión de Almacén: La gestión del almacén es uno de los aspectos en los cuales se enfoca el desarrollo del diseño de distribución de planta para la empresa recicladora, éste se constituye como uno de los puntos críticos sobre el cual los administrativos han solicitado toda la atención posible en su organización, tanto del inventario como del espacio físico destinado para el mismo ya que no se cuenta con un área debidamente especificada para la materia prima (plástico y bolsas) y el producto terminado (Scrap de plástico), generando desorden en periodos de alta producción.
- Sinergia entre las distintas áreas de la empresa: Al contar con una adecuada distribución de planta los resultados no sólo se verán reflejados en parte productiva, sino que a nivel general; en las distintas áreas de la empresa se percibirá una atmósfera de mutua cooperación para el desarrollo de las actividades, permitiendo en un mejor servicio al cliente.
- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores: Con una adecuada distribución de la planta para la empresa recicladora se lograrán mejores condiciones de higiene y seguridad laboral para los trabajadores, reduciendo los diferentes factores de riesgos a los cuales actualmente se encuentran expuestos (físicos, biológicos, ergonómicos, locativos, de incendio, mecánicos y eléctricos).

C.9.1 Systematic Layout Planning (SLP) de Muther

El SLP fue desarrollado por Richard Muther [Muther, 68] como un procedimiento sistemático multicriterio y relativamente simple, para la resolución de problemas de distribución en planta de diversa naturaleza. El método es aplicable a problemas de distribución en instalaciones industriales, locales comerciales, hospitales, entre otros. Establece una serie de fases y técnicas que, como el propio Muther describe, permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación y las relaciones existentes entre ellos.

EL SLP se asienta sobre la base de la información referente al problema a resolver para a través de un proceso de cuatro etapas, obtener una distribución válida como solución al problema planteado. Además de las relaciones entre los diferentes departamentos, cinco tipos de datos son necesarios como entradas del método:

Producto (P): considerándose aquí producto también a los materiales (materias primas, piezas adquiridas a terceros, productos en curso, producto terminado, etc.)

Cantidad (Q): definida como la cantidad de producto o material tratado, transformado, transportado, montado o utilizado durante el proceso.

Recorrido (R): entendiéndose recorrido como la secuencia y el orden de las operaciones a las que deben someterse los productos.

Servicios (S): los servicios auxiliares de producción, servicios para el personal, etc.

Tiempo (T): utilizado como unidad de medida para determinar las cantidades de producto o material, dado que éstos se miden habitualmente en unidades de masa o volumen por unidad de tiempo.

Esta información es el punto de partida del proceso, y de la calidad de la misma depende el éxito en la búsqueda de soluciones al problema de distribución. Por tanto, debe dedicarse el tiempo y los recursos necesarios a su obtención.

- **Análisis P-Q**

El análisis de la información referente a los productos y cantidades a producir es el punto de partida del método. A partir de este análisis es posible determinar el tipo de distribución adecuado para el proceso objeto de estudio.

Muther recomienda la elaboración de una gráfica en forma de histograma de frecuencias, en la que se representen en abcisas los diferentes productos a elaborar y en ordenadas las cantidades de cada uno.

- **Análisis del recorrido de los productos**

Se trata en esta fase de determinar la secuencia, la cantidad y el coste de los movimientos de los productos por las diferentes operaciones durante su procesado.

A partir de la información del proceso productivo y de los volúmenes de producción, se elaboran gráficas y diagramas descriptivos del flujo de materiales. Estos pueden ser principalmente de tres tipos:

- **Diagramas de recorrido sencillo:** Se emplean cuando se producen muy pocos productos (o uno sólo) en cantidades pequeñas, en los que quedan reflejados con exactitud los recorridos de cada producto por cada proceso.
- **Diagramas multiproducto:** Son adecuados cuando se producen pocos productos. En ellos se indica únicamente la secuencia de operaciones a la que se somete cada pieza o producto.
- **Tablas matriciales:** Se emplean en el caso de producir gran cantidad de productos. Esta representación es una matriz cuadrada en la que tanto en filas como en columnas figuran las diferentes operaciones del proceso productivo. En las casillas se indica el número de veces que un producto circula desde la operación fila a la operación columna.

Se trata en este paso de determinar la secuencia y la cantidad de los movimientos de los productos por las diferentes operaciones durante su procesado. A partir de la información del proceso productivo y de los volúmenes de producción, se elaboran gráficas y diagramas descriptivos del flujo de materiales.

- **Análisis de las relaciones entre actividades**

Conocido el recorrido de los productos, el proyectista debe plantearse el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas, los medios auxiliares, los sistemas de mantenimiento y los diferentes servicios de la planta. Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades; por ejemplo, no suele existir circulación entre los medios auxiliares de producción.

- **Diagrama relacional de recorridos y/o actividades**

La información recogida hasta el momento, referente tanto a las relaciones entre las actividades como a la importancia relativa de la proximidad entre ellas, es recogida en un diagrama que Muther denomina Diagrama relacional de recorridos y/o actividades. Éste pretende recoger la ordenación topológica de las actividades en base a la información de la que se dispone.

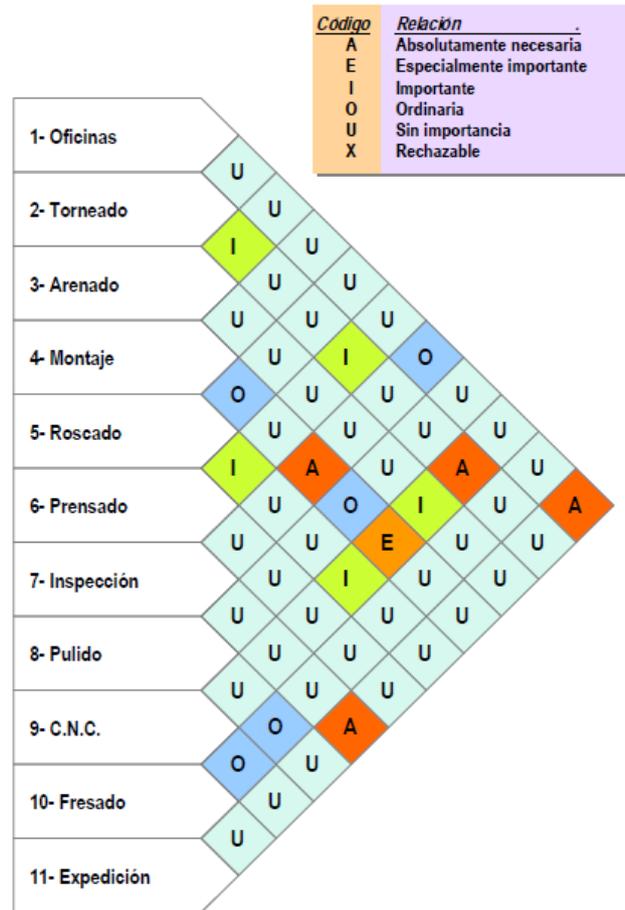


Figura 5 *Tabla relacional de actividades*

El diagrama es un grafo en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Las líneas expresan la existencia de algún tipo de relación entre las actividades unidas. La intensidad de la relación quedará reflejada mediante números junto a las líneas (ver Figura 6 (a)) o mediante el correspondiente código ((ver Figura 6 (b)). La ordenación del grafo debe realizarse de manera que se minimice el número de cruces entre las líneas que representan las relaciones entre las actividades, o por lo menos entre aquellas que representen una mayor intensidad relacional.

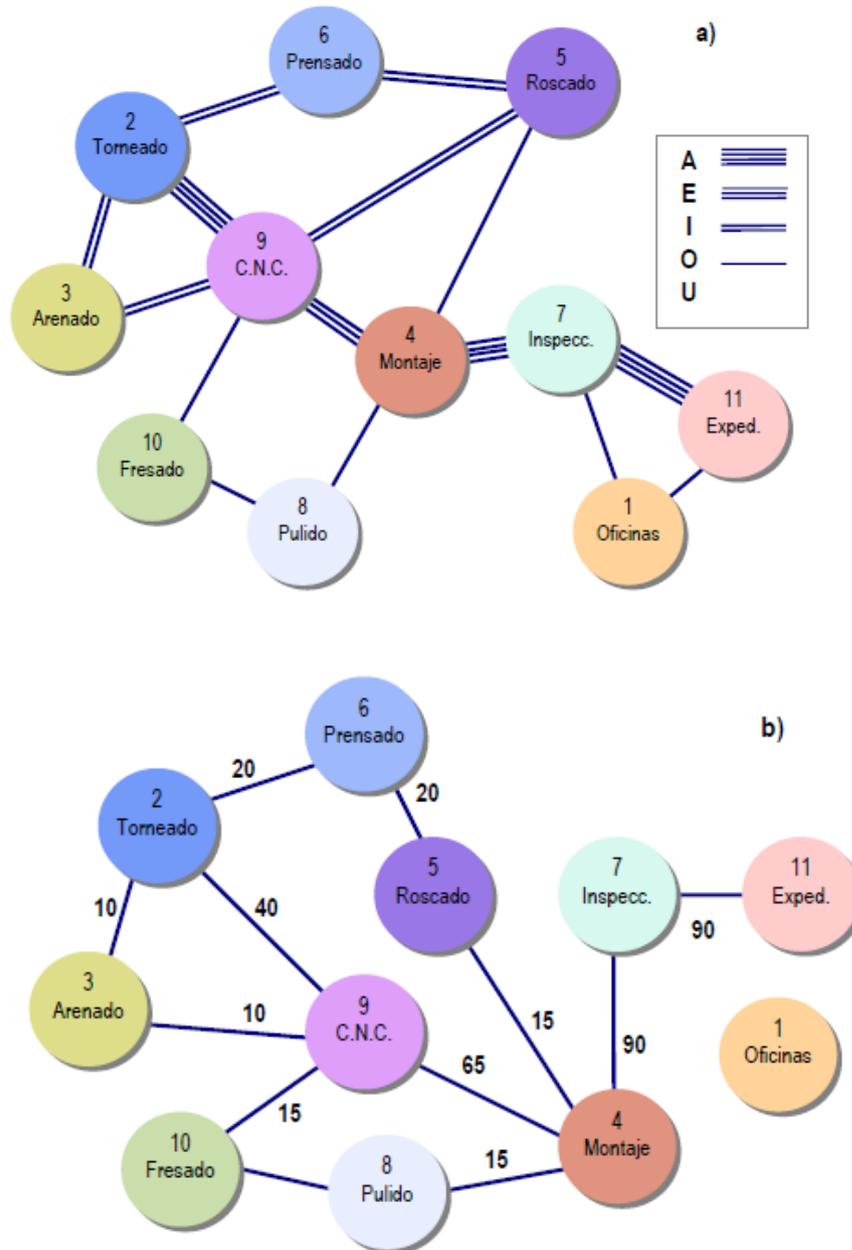


Figura 6 Diagrama relacional de actividades (a) y recorridos (b)

De esta forma, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible (cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida), y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales).

- **Diagrama relacional de aspectos**

La topología del diagrama relacional de recorridos y/o actividades recoge información sobre las necesidades de proximidad y las ubicaciones preferibles de cada actividad. Sin embargo, en dicho grafo los departamentos que deben acoger las actividades son adimensionales y no poseen una forma definida. El siguiente paso hacia la obtención de alternativas factibles de distribución es la introducción en el proceso de diseño, de información referida al área requerida por cada actividad para su normal desempeño. El planificador debe hacer una previsión, tanto de la cantidad de superficie, como de la forma del área destinada a cada actividad.

El Diagrama relacional de espacios es similar a los diagramas relacionales presentados previamente (de actividades y de recorridos), con la particularidad de que en este caso los símbolos distintivos de cada actividad son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad. En estos símbolos es frecuente añadir, además, otro tipo de información referente a la actividad como, por ejemplo, el número de equipos o la planta en la que debe situarse.

Con la información incluida en este diagrama se está en disposición de construir un conjunto de distribuciones alternativas que den solución al problema. Se trata pues de transformar el diagrama ideal en una serie de distribuciones reales, considerando todos los factores condicionantes y limitaciones prácticas que afectan al problema. El systematic layout planning finaliza con la implantación de la mejor alternativa tras un proceso de evaluación y selección. El planificador puede optar por diversas formas de generación de layouts (desde las meramente manuales hasta las más complejas técnicas metaheurísticas), y de evaluación de los mismos.

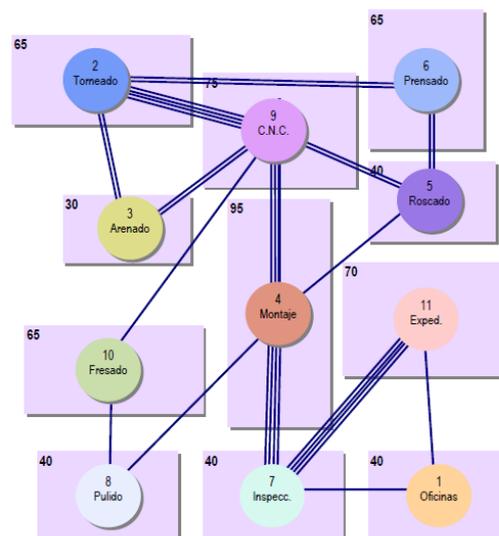


Figura 7 Diagrama relacional de espacios con indicación del área requerida por cada actividad

- **Evaluación de las alternativas de distribución de conjunto y selección de la mejor distribución**

Una vez desarrolladas las soluciones, hay que proceder a seleccionar una de ellas, para lo que es necesario realizar una evaluación de las propuestas, lo que nos pone en presencia de un problema de decisión multicriterio. La evaluación de los planes alternativos determinará que propuestas ofrecen la mejor distribución en planta. Los métodos más referenciados entre la literatura consultada con este fin se relacionan a continuación:

- Comparación de ventajas y desventajas
- Análisis de factores ponderados
- Comparación de costos

Probablemente el método más fácil de evaluación de los mencionados anteriormente es el de enlistar las ventajas y desventajas que presenten las alternativas de distribución, o sea un sistema de "pros" y "contras". Sin embargo, este método es el menos exacto, por lo que es aplicado en las evaluaciones preliminares o en las fases (I y II) donde los datos no son tan específicos.

Por su parte, el segundo método consiste en la evaluación de las alternativas de distribución con respecto a cierto número de factores previamente definidos y ponderados según la importancia relativa de cada uno sobre el resto, siguiendo para ello una escala que puede variar entre 1-10 o 1-100 puntos. De tal forma se seleccionará la alternativa que tenga la mayor puntuación total. Esto aumenta la objetividad de lo que pudiera ser un proceso muy subjetivo de toma de decisión. Además, ofrece una manera excelente de implicar a la dirección en la selección y ponderación de los factores, y a los supervisores de producción y servicios en la clasificación de las alternativas de cada factor.

El método más substancial para evaluar las Distribuciones de Planta es el de comparar costos. En la mayoría de los casos, si el análisis de costos no es la base principal para tomar una decisión, se usa para suplementar otros métodos de evaluación. Las dos razones principales para efectuar un análisis de costos son: justificar un proyecto en particular y comparar las alternativas propuestas. El preparar un análisis de costos implica considerar los costos totales involucrados o solo aquellos costos que se afectarán por el proyecto.

D. Calidad

La evolución de la calidad en la industria ha generado que ya no sólo se realicen controles al producto final, sino que se realice un control de diseño mediante el cual se prevenga la ocurrencia de defectos o se corrijan y se reduzcan los mismos cuando sea necesario, utilizando herramientas para asegurar la calidad.

D.1 Procesos y Procedimientos

Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado. Se estudia la forma en que el servicio diseña, gestiona y mejora sus procesos (acciones) para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés.

Para la elaboración de un proceso/procedimiento se debe tener en cuenta las siguientes fases:

- a. Identificar el objeto del proceso/procedimiento.
- b. Determinar a qué y a quienes (personas involucradas en él) afecta el proceso/procedimiento.
- c. Comunicar a los responsables de elaboración, revisión y aprobación, la información recogida en los puntos anteriores.
- d. El responsable de elaboración desarrollará el documento (hasta su aprobación será un borrador) que tendrá en cuenta los siguientes elementos:
 - Portada.
 - Cuerpo del documento. Contiene las distintas secciones que constituyen el proceso/procedimiento
 - Anexos.
 - Durante esta fase la documentación reflejará el estatus de borrador.
- e. Presentar el documento a los involucrados para que puedan hacer comentarios.
- f. Revisión del documento por el Responsable de Revisión. En el caso de no estar conforme con el documento lo devolverá al responsable de elaboración que reelaborará el borrador.
- g. Aprobación del documento por el responsable de aprobación y devolución al responsable de elaboración. En el caso de no estar conforme con el documento lo devolverá al responsable de elaboración que reelaborará el borrador.
- h. El responsable de la elaboración del proceso/procedimiento lo enviará al Coordinador del SIG una vez aprobado para su inclusión en la Lista Maestra de Documentos Internos de la empresa.

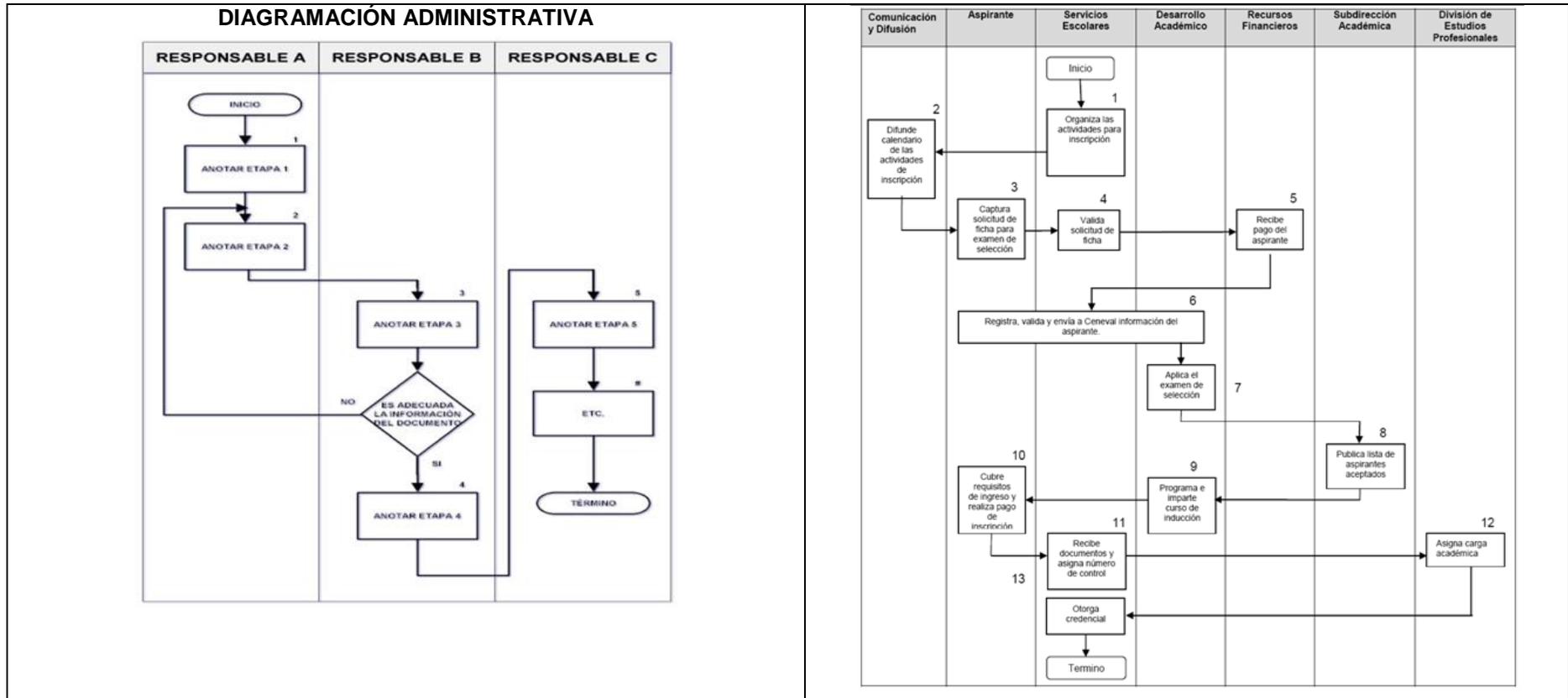
A continuación se detallarán los apartados que deberá presentar un procedimiento.

- Portada: La primera página del procedimiento suele incluir el título, código, fecha de redacción, número de versión (o revisión), índice de contenido, número total de páginas, nombre y firmas de las personas que lo han preparado, revisado y aprobado (y de quien realiza el control de calidad, si aplica).
- Objeto y alcance: En el objetivo se describe un resumen del propósito y contenido del procedimiento. Además, en el alcance se explican los puntos que incluye (y que no incluye) el mismo.
- Referencias: Se enumeran los documentos que han influido en la elaboración del presente procedimiento. (Por ejemplo, la legislación aplicable, el manual de gestión integrada u otros procedimientos relacionados con el procedimiento actual).
- Definiciones: Las definiciones de las palabras técnicas que se usen en el contenido del procedimiento.
- Responsabilidades: Una lista con los responsables (personas o departamentos) encargados de realizar las actividades que se describen en el procedimiento.
- Desarrollo (o Descripción): La parte donde se describe la actividad a realizar. Este apartado es el más importante del procedimiento, y el que más espacio suele ocupar. De hecho, se podría decir que todos los apartados anteriores sólo sirven para definir y acotar lo que se va a incluir en este apartado.
- Anexos: Se suele incluir como anexo todo lo que se considera importante pero que ocupa demasiado espacio como para incluirlo en el apartado de descripción. Se suelen poner aquí tablas, planos, esquemas, etc.

Los procesos se documentan teniendo los siguientes registros:

- Diagrama de procesos
- Procedimientos.
- Documentación adicional.
- Registros.

PROCEDIMIENTO	Ejemplo: Procedimiento para la inscripción de Estudiantes.
<p>1. Propósito Es la condición o resultado cuantificable que debe ser alcanzado y mantenido, con la aplicación del procedimiento, y que refleja el valor o beneficio que obtiene el usuario. El propósito debe redactarse en forma breve y concisa; especificará los resultados o condiciones que se desean lograr, iniciará con un verbo en infinitivo y, en lo posible, se evitará utilizar gerundios y adjetivos calificativos. La redacción del propósito se estructura a partir de las siguientes cuestiones:</p>	<p>Propósito (Objetivo) Asignar número de control para dar carácter de estudiante inscrito al aspirante que cubra los requisitos de ingreso al Instituto Tecnológico de La Paz, así como la asignación de carga académica.</p>
<p>2. Alcance En este apartado se describe brevemente el área o campo de aplicación del procedimiento; es decir, a quiénes afecta o qué límites o influencia tiene.</p>	<p>Alcance Este procedimiento es aplicable a todos los aspirantes a ingresar al Instituto Tecnológico de La Paz.</p>
<p>3. Políticas de operación 3.1. Aquí se registrará el compendio de políticas aplicables al procedimiento, conforme a la secuencia lógica de las etapas del mismo. 3.2. Las políticas de operación deberán redactarse en tiempo futuro del modo imperativo.</p>	<p>Políticas de operación (Responsabilidades) 3.1. Sólo se inscribirá a los aspirantes que resulten seleccionados de acuerdo al resultado del examen de selección; y que reúnan los requisitos legales y los establecidos por el Instituto de la Paz. 3.2. Es responsabilidad de la Subdirección Académica la publicación de la lista de aspirantes aceptados.</p>
<p>4. Diagrama del procedimiento 4.1. Es la representación gráfica de la secuencia de las etapas y de los órganos o puestos que intervienen en el procedimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> - El diagrama se elabora con base en la descripción del procedimiento. - En cada una de las columnas se registra el nombre del órgano de la estructura autorizada o unidad responsable que interviene, y en su caso el nombre de los puestos de autorización por norma. - En la primera columna de la izquierda, se da inicio al procedimiento. El trazo inicia de arriba hacia abajo y de izquierda hacia la derecha; y posteriormente el flujo puede retroceder dependiendo del procedimiento. <p>4.2. El diagrama de flujo que se utilizará es el llamado “de bloque”, pues permite tener la visión global de los participantes en el procedimiento y se compone de tantas columnas, como órganos o puestos que intervienen en el procedimiento.</p> <p>4.3. Los símbolos básicos y el contenido de cada representación a utilizar en el diagrama son:</p>	



5. Descripción del procedimiento

5.1. Secuencia de etapas

- 5.1.1. Son las partes en que se divide el procedimiento, y cada una de ellas integra un conjunto afin de actividades.
- 5.1.2. El número de secuencia de la etapa deberá coincidir con la numeración de la secuencia plasmada en el diagrama del procedimiento.

5.2. Descripción

- 5.2.1. Es la descripción detallada de las actividades; de manera tal que permita al personal comprenderlas, seguirlas y aplicarlas, aun cuando sea de recién ingreso al área.
- 5.2.2. El número con que se registrará cada actividad, estará compuesto por el dígito de la etapa correspondiente, seguido de un punto, y a la derecha de éste, del número consecutivo respectivo.
- 5.2.3. **Condiciones y decisiones:** Cuando en el desarrollo del procedimiento se presente una disyuntiva condicionada por diversas situaciones deberá señalarse inmediatamente después de la actividad que dio origen a la disyuntiva la expresión subrayada: señalar: **“si procede”**, de igual forma, con la continuación de la secuencia de actividades que precisará la procedencia. **“No procede”**. Una vez concluida la anterior descripción de la secuencia de actividades.
- 5.2.4. Deberá considerarse en la redacción de las actividades, los elementos necesarios para su realización; así como los productos que se generen.

5.3. Responsables

- 5.3.1. Se refiere a los órganos o puestos de la estructura autorizada responsables de la ejecución y cumplimiento de las actividades del procedimiento.
- 5.3.2. En el caso del personal operativo habrá de señalarse el nombre del puesto por funciones reales desempeñada: analista, secretaria, mensajero, etc; y no por el nombre de la plaza: coordinador de técnicos, secretaria ejecutiva, etc.

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
1. Organiza las actividades para la inscripción	1.1 Organiza las actividades para la inscripción en coordinación con la División de Estudios Profesionales, Recursos Financieros, Desarrollo Académico, Comunicación y Difusión, Subdirección de Planeación y Subdirección Académica.	Jefe del Departamento de Servicios Escolares
2. Difunde calendario de las actividades de inscripción.	2.1 Difunde calendario de actividades y requisitos de inscripción.	Jefe del Departamento de Comunicación y Difusión
3. Captura solicitud de ficha para examen de selección	3.1 Captura solicitud de ficha para examen de selección.	Aspirante
4. Valida solicitud de ficha.	4.1 Valida solicitud de ficha para examen de selección. 4.2 Envía al aspirante a realizar pago de derecho a examen de selección.	Jefe del Departamento de Servicios Escolares
5. Recibe pago del aspirante.	5.1 Recibe cuota de derecho a examen de selección. y entrega recibo oficial de cobro.	Jefe del Departamento de Recursos Financieros
6. Registra, valida y envía a Ceneval información del aspirante	6.1 Captura nombre y número de ficha para integrar bases de datos del Ceneval. 6.2 El aspirante registra sus datos personales en la encuesta socioeconómica (Emitida por Ceneval) 6.3 Departamento de Servicios Escolares y Desarrollo Académico validan con la impresión del registro al examen nacional de ingreso a la educación superior y entregan al aspirante. 6.4 El departamento de Desarrollo Académico registra base de datos de aspirantes ante el Ceneval. 6.5 Respalda base de datos con apoyo del Centro de Cómputo.	Aspirante Jefe del Departamento de Servicios Escolares y Jefe de Desarrollo Académico
7. Aplica el examen de selección.	7.1 Aplica los exámenes de selección en coordinación con las áreas académicas.	Jefe del Departamento de Desarrollo Académico
8. Publica relación de aspirantes	8.1 Publica lista de aspirantes aceptados. ITLP-AC-PO-001-01.	Subdirector Académico

En la descripción se utilizará la siguiente forma

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
1 Etapa primordial	1.1 Actividad 1.2 Actividad 1.3 Actividad, etc.	Responsable A
2 Etapa primordial	2.1 Actividad 2.2 Actividad 2.3 Actividad, etc.	Responsable A
3 Etapa primordial	3.1 Actividad 3.2 Actividad 3.3 Actividad, etc.	Responsable B
4 Etapa primordial	4.1 Actividad 4.2 Actividad 4.3 Actividad, etc.	Responsable B
5 Etapa primordial	5.1 Actividad 5.2 Actividad 5.3 Actividad, etc.	Responsable C
6 Etapa primordial	6.1 Actividad 6.2 Actividad 6.3 Actividad, etc.	Responsable C

6. Documentos de referencia

6.1. Anotar qué documentos se requieren al utilizar el procedimiento, para tener un mejor entendimiento o completar su ejecución.

Ejemplo de control:

DOCUMENTO
REGLAMENTO INTERIOR DE LA SEP
No aplica

Documentos de referencia

Documento	Código
CIRCULAR NUM. DGAIR/005/2000 del 15-11-2000	NA
Acuerdo No. 1/SPC. Diario Oficial, 17 de diciembre de 1997	NA
Circular de Convalidación de Estudios D.A./01/01	NA
Manual de Servicios Escolares 2007	NA
Manual Académico Administrativo 2007	NA

7. Registros

Se deben relacionar los formatos o bien los documentos que sirven de evidencia de que el procedimiento está siendo aplicado, evidenciando su aplicación, interpretación y uso.

Registros	Tiempo de retención	Responsable de conservarlo	Código de registro
(a)	(b)	(c)	(d)

- Registro:** Anotar el nombre del documento utilizado en las actividades del procedimiento.
- Tiempo de retención:** Anotar el tiempo que debe conservarse como evidencia.

Registros	Tiempo de conservación	Responsable de conservarlo	Código de registro o identificación única
Lista de aspirantes aceptados	Un semestre	Departamento de Servicios Escolares	ITLP-AC-PO-001-01
Solicitud de inscripción	Durante la estancia del estudiante en plantel	Departamento de Servicios Escolares	ITLP-AC-PO-001-02
Contrato con el estudiante	Durante la estancia del estudiante en el plantel.	Departamento de Servicios Escolares	ITLP-AC-PO-001-03
Recibo oficial de cobro	Un semestre	Departamento de Recursos Financieros	Número de folio
Libro de registro de números de control	Permanente	Departamento de Servicios Escolares	Número de tomo
Carga académica	Durante la estancia del estudiante en el plantel	División de Estudios Profesionales	Número de control del estudiante

<p>c. Responsable de conservarlo: Anotar el nombre del área o departamento responsable de mantener los registros como evidencia de la operación del procedimiento.</p> <p>d. Código de registro: Es el código asignado al formato que va anexo al procedimiento o bien el código que tiene el documento en caso de no ser formato. Se describirán los conceptos necesarios para la comprensión y operación del procedimiento. Para lo cual se anotarán el término y su definición.</p>	
<p>8. Glosario</p>	<p>8.1. Carga académica: Es el documento donde se registra el número de asignaturas con la cantidad de créditos autorizados a cursar en un periodo escolar.</p> <p>8.2. Inscripción: Proceso por el cual el aspirante que ha sido seleccionado mediante un examen y cumple con los requisitos de admisión, es registrado como estudiante del plantel.</p> <p>8.3. Número de control: Es el número otorgado por el Departamento de Servicios Escolares para identificar al estudiante, durante toda su estancia en el Instituto Tecnológico.</p>
<p>9. Anexos Formatos mencionados en la descripción del procedimiento.</p>	<p>Anexos</p> <p>9.1. Registro electrónico de la solicitud de ficha para examen de N/A selección.</p> <p>9.2. Formato de lista de aspirantes aceptados. ITLP-AC-PO-001-02</p> <p>9.3. Formato de solicitud de inscripción. ITLP-AC-RC-001</p>

Figura 8 Procedimiento para elaborar procedimientos con ejemplo

D.2 Gestión y Control de Capacitación

Es la adquisición de conocimientos técnicos, teóricos y prácticos que van a contribuir al desarrollo de los individuos en el desempeño de una actividad.

Pasos para elaborar un Programa de Capacitación:

1. Primer paso: Detección de Necesidades

Una investigación que se orienta a conocer las carencias que manifiesta un trabajador y que le impiden desempeñar adecuadamente las funciones de su puesto.

Enfoque a investigar los siguientes aspectos:

- Conocimientos y habilidades técnicas que se requieren para el puesto.
- Habilidades administrativas acerca de cómo organizar el propio trabajo y el de los demás, utilizar los recursos y lograr los objetivos.
- Habilidades en relaciones humanas como liderazgo, capacidad de motivación, comunicación, trabajo en equipo, entre otros.
- Habilidades conceptuales como son el análisis y solución de problemas.
- Habilidades para el logro de resultados.

Es importante establecer las necesidades de capacitación en términos de productividad y de una manera objetiva y medible.

Técnicas e instrumentos para detectar las necesidades de capacitación:

- Encuesta: Cuestionario previamente diseñado en el que las respuestas se dan por escrito.
- Entrevista: Diálogo entre el entrevistador y el empleado.
- Observación: Consiste en observar la conducta en el trabajo para compararla con el patrón esperado.

2. Segundo paso: Clasificación y Jerarquización de las Necesidades de Capacitación

Se tienen que clasificar y ordenar para decidir cuáles son las más urgentes, o más importantes, o cuáles requieren atención inmediata y cuáles se tienen que programar a largo plazo.

Asimismo, se pueden clasificar las necesidades de capacitación dependiendo:

- Persona.
- Grupo.
- Nivel de jerarquía.
- Puesto de trabajo.
- Las que requieren de atención inmediata.
- Las que requieren solución a futuro.
- Las que requieren contratar capacitadores externos.

3. Tercer paso: Definición de objetivos

Estos objetivos tienen que formularse de manera clara, precisa y medible para más adelante poder evaluar los resultados.

Existen diferentes clases de objetivos como se muestran a continuación:

- Objetivos de productividad
- Objetivos de desempeño
- Objetivos de conocimientos
- Objetivos del dominio afectivo

4. Cuarto paso: Elaboración del programa

Para la elaboración del programa se reunirán los contenidos, metodologías y herramientas utilizadas en cada capacitación. Se contará con formatos especiales indicando los recursos necesarios, quiénes vendrían a ser los capacitadores, la cantidad de participantes por capacitación y finalmente se realiza un presupuesto aproximado determinando los costes totales de las capacitaciones.

5. Quinto paso: Ejecución

- Organizar en una secuencia lógica y didáctica los contenidos.
- Organizar las sesiones de aprendizaje y los materiales que se utilizarán.
- Sensibilizar a los participantes con respecto a los objetivos y contenidos.
- Motivar e involucrar a los participantes.
- Establecer una buena comunicación con los participantes.
- Entender y mantener el control del grupo.
- Realizar el seguimiento del desarrollo del programa para hacer los ajustes necesarios.

6. Sexto paso: Evaluación de Resultados

La evaluación puede realizarse en tres etapas:

- Al inicio de la capacitación
- Durante la capacitación
- Al finalizar la capacitación

E. Seguridad y Salud en el Trabajo

El trabajo es un derecho constitucional a través del cual se busca satisfacer una serie de necesidades, sin embargo, según las condiciones en que se realice, puede suponer un peligro para la salud que es necesario identificar y controlar.

Cuando escuchamos hablar de la Seguridad Ocupacional, entendemos como protección a la persona frente a las adversidades del medio ambiente, que en muchos casos es alterado y degradado

por el propio hombre, mientras que en otros casos es adverso por sí mismo. En esta medida, la Seguridad Ocupacional debe prever y abarcar los siguientes aspectos:

- Salud en el trabajo.
- Higiene industrial.
- Seguridad industrial.
- Medicina del trabajo.
- Seguridad alimentaria.

La gestión de la seguridad y salud en el trabajo es responsabilidad de todas organizaciones según nuestra legislación ley N° 29783 es obligación contar con un programa anual de seguridad y salud en el trabajo, el cual tiene diversos requisitos orientados a la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

E.1 IPER

Con el fin de realizar una evaluación de riesgos de manera efectiva, las empresas que se consideran las mejores en su clase están adoptando algunos métodos que les permiten asegurar la identificación de todos aquellos peligros considerados potenciales y que se encuentran presentes en el lugar de trabajo, para lo cual se hace uso de ciertas herramientas basadas en enfoques formales para identificar de manera óptima los peligros y evaluar los riesgos.

Según el Blog Norma Ohsas 18001, este esquema se refiere a la identificación de los peligros y evaluación de los riesgos, mediante las probabilidades y consecuencias de las posibles ocurrencias, basado en un control efectivo de los riesgos a través de la eliminación, reducción, control y monitoreo de los riesgos residuales.

Para elaborar una IPER de la manera más apropiada se debe considerar ciertas reglas básicas como las siguientes:

- Se debe considerar riesgos del proceso y de las actividades que se desarrollan.
- El documento elaborado debe ser apropiado para la naturaleza del proceso que se analiza.
- Debe ser apropiado para ser aplicado en un tiempo razonable.
- Debe ser un proceso sistemático de evaluación efectiva.
- Se debe enfocar siempre las prácticas actuales.
- Se debe considerar las actividades tanto rutinarias como no rutinarias.
- Se debe considerar cambios en el ambiente laboral.
- Se debe considerar en la evaluación a trabajadores y grupos de riesgo.
- Se debe considerar aquellos aspectos que afectan al proceso.
- Una IPER debe ser estructurada, práctica y debe alentar la participación colectiva.

Identificación de peligros, blancos y barreras

Para lograr desarrollar una óptima identificación de peligros, los cuales serán sometidos posteriormente a la respectiva Evaluación de los Riesgos asociados a cada peligro que se llegue a identificar, se requiere que se tenga pleno conocimiento sobre los conceptos básicos relacionados a los términos peligro y riesgo, considerándose también los blancos, barreras o controles, peligros y energías, así como los métodos más usuales de identificación de peligros que se vayan utilizando.

- Blancos: se refiere a la gente, medio ambiente, procesos, es decir a todo aquello que de alguna manera podría verse afectado.
- Barreras o controles: se refiere a aquellos elementos que se emplean luego de realizarse la evaluación de los riesgos, que entre otros puede implicar el establecimiento de herramientas de gestión de riesgos, entre las cuales se considera procedimientos, políticas, estándares, planes, programas, entre otros.
- Peligros y energías: se refiere a la eléctrica, mecánica, química, así como a otros factores como ruidos, radiación, térmica, etc.

Evaluación de riesgos

Si se desea evaluar de manera eficiente el riesgo y también determinar el nivel de este riesgo, para determinar si es trivial, tolerable, moderado, importante o intolerable; el grupo de expertos encargados de elaborar la IPER, deben identificar todas las energías dañinas que están involucradas en una operación, determinando su frecuencia y el tiempo que se encuentran expuestos los trabajadores a dichas energías.

Toda esta información se convertirá en una sólida base para la evaluación del riesgo, para lo cual se hará uso de una matriz de evaluación de prioridad de riesgos, a través de la cual se debe determinar el Nivel de Riesgo. Por tanto, se requiere que el equipo IPER sea capacitado y entrenado dentro del contexto del esquema y proceso IPER.

Pasos esenciales en el proceso IPER

Para realizar una óptima elaboración de una matriz IPER se debe considerar en seguir de manera disciplinada de los siguientes pasos:

PASO 1: Asegurarse de que el proceso a analizar sea práctico.

PASO 2: Se debe involucrar a todo el personal, en especial a aquellos que se encuentren expuestos al riesgo y sus representantes dentro de un esquema de trabajo.

PASO 3: Se debe utilizar un enfoque sistemático que permita garantizar que los peligros y los riesgos reciban un tratamiento adecuado.

PASO 4: Se debe tratar de identificar los Peligros de importancia, sin minimizar u obviar lo que se considere insignificante.

PASO 5: Se debe observar lo que realmente sucede y existe en el centro laboral, donde se debe incluir todas aquellas labores no rutinarias.

PASO 6: Se debe incluir en el análisis a todos los trabajadores que se encuentren en riesgo, incluyendo al personal visitante y contratistas.

PASO 7: Se debe reunir y compilar toda la información que se pueda.

PASO 8: Se debe tratar de analizar e identificar los peligros significativos.

PASO 9: Se debe evaluar el riesgo y se debe indicar los controles a tomarse basándose en la jerarquía de los mismos, donde la prioridad de las medidas es como sigue:

1. Eliminar
2. Sustituir
3. Controles de ingeniería
4. Controles administrativos
5. Uso de equipo de protección personal

PASO 10: Se debe registrar siempre por escrito todo el proceso IPER, y se debe realizar el seguimiento respectivo a los controles adoptados.

E.2 Mapa de Riesgos

Según el Blog Norma Ohsas 18001, se puede decir que un mapa de riesgos se refiere a todo instrumento informativo de carácter dinámico, que brinda la capacidad de poder conocer los factores de riesgo, hacer seguimiento y sobre todo representar gráficamente a todos aquellos agentes que generan los riesgos al personal, y que tienen el potencial de provocar accidentes o enfermedades profesionales.

Por tanto, se puede decir que la identificación y la valoración de los riesgos, así como las consecuencias que estos representan, se convierte en una información necesaria, que nos permitirá brindar cierta prioridad a las situaciones de mayor riesgo dentro de las medidas preventivas que se planea implementar.

Se puede concluir que el carácter dinámico de un mapa de riesgos nos brinda la posibilidad de seguir al detalle la evolución del riesgo, viendo también su reacción cuando se cambian las tecnologías. Asimismo, señalar que este conocimiento se convierte en una herramienta preventiva que permitirá una lucha o tratamiento eficaz de los factores que representan cierto peligro en el ambiente de trabajo, considerando que esta metodología a diferencia de otros sistemas de información dinámicos, implica que los trabajadores participen activamente, lo cual se convierte

en algo fundamental para consolidar la salud laboral. Es por eso que este método representa un poderoso instrumento de gestión y participación durante su implementación.

Para realizar la elaboración de un Mapa de Riesgo, se tendrá que cumplir con los siguientes pasos:

1. La formación del Equipo de Trabajo, el mismo que será integrado por especialistas en áreas preventivas, como Seguridad Industrial, Higiene Industrial, Medicina Ocupacional, Psicología Industrial y Asuntos Ambientales. Asimismo, se pedirá el apoyo de personal experto en el aspecto operativo de las instalaciones del ambiente laboral.
2. La determinación del Ámbito, donde se tendrá que definir el espacio geográfico que será considerado en el estudio y en los temas a tratarse.
3. La Recopilación de la Información, donde se tendrá que obtener la documentación histórica y operacional del ámbito geográfico que se definió previamente, así como datos generales de todo el personal que labora en las instalaciones que serán objeto del análisis y que serán consideradas en los planes de prevención.
4. La identificación de los Riesgos, donde se tendrá que localizar e identificar a todos aquellos agentes generadores de riesgos, para lo cual se cuenta con ciertos métodos como:
 - Observación de riesgos obvios, que consiste en localizar e identificar los riesgos evidentes, los cuales podrían tener el potencial de causar una lesión o provocar enfermedades a los trabajadores o daños materiales. Para esto se debe realizar un recorrido exhaustivo por las áreas que serán evaluadas, y en caso existan mapas de riesgos elaborados, se considerará las recomendaciones de Higiene Industrial sobre estos riesgos.
 - Encuestas, que consiste básicamente en recopilar la información de los trabajadores, mediante el empleo de encuestas, donde se pedirá opiniones individuales sobre los riesgos laborales existentes en el lugar de trabajo y también sobre las condiciones de trabajo.
 - Lista de Verificación, que consiste en elaborar una lista de comprobación de aquellos probables riesgos que pueden existir en un ámbito laboral.
 - Índice de Peligrosidad, que consiste en desarrollar una lista de comprobación, donde se deberá jerarquizar los riesgos identificados.

Por tanto para describir claramente un Mapa de Riesgos, se puede decir que se trata de una representación gráfica donde se emplea una gran variedad de símbolos que tienen un significado general o que son adoptados para un caso particular, donde se indica el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, lo cual debe ir acorde a la información recopilada en archivos físicos o digitales, así como en base a los resultados de las mediciones que se hicieron a los factores de riesgo que existen dentro el ambiente laboral, lo cual hará más viable el control y seguimiento de los mismos, a través de una eficiente implementación de los programas de prevención adoptados.

Asimismo, se debe indicar que el uso de cierta simbología, permite representar a los agentes que pueden generar riesgos, entre los cuales se puede señalar al ruido, el calor, la iluminación, las radiaciones ionizantes y no ionizantes, los peligros de electrocución, sustancias químicas y ambientes de vibración extrema.

E.3 Accidentes y Riesgos

Según el Ministerio de Trabajo de España y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo explica los indicadores de accidentabilidad en la empresa.

Los indicadores son formulaciones generalmente matemáticas con las que se busca reflejar una situación determinada. Un indicador es una relación entre variables cuantitativas o cualitativas que permite observar la situación y las tendencias de cambios generadas en el objeto o fenómeno observado, en relación con objetivos y metas previstas e impactos esperados. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, etc. Son las herramientas fundamentales de la evaluación.

Los indicadores son útiles para varios fines:

1. Evaluar la gestión.
2. Identificar oportunidades de mejoramiento.
3. Adecuar a la realidad objetivos, metas y estrategias.
4. Sensibilizar a las personas que toman decisiones y a quienes son objeto de las mismas, acerca de las bondades de los programas.
5. Tomar medidas preventivas a tiempo.
6. Comunicar ideas, pensamientos y valores de una manera resumida: "medimos lo que valoramos y valoramos lo que medimos".

Índice de Frecuencia

En este índice debe tenerse en cuenta que no deben incluirse los accidentes in itinere (ida y retorno al centro de trabajo) ya que se han producido fuera de las horas de trabajo.

Deben computarse las horas reales de trabajo, descontando toda ausencia en el trabajo por permiso, vacaciones, baja por enfermedad, accidentes, etc.

Dado que el personal de administración no está expuesto a los mismos riesgos que el personal de producción, se recomienda calcular los índices para cada una de las distintas unidades de trabajo, según la siguiente fórmula:

Ecuación 5 Índice de frecuencia

$$I.F. = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^6$$

Índice de Gravedad

Representa este índice el número de jornadas pérdidas por cada mil horas de exposición al riesgo (las trabajadas) y deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de calcularlo:

- Las jornadas o días de trabajo perdidos se determinan como la suma de las jornadas laborales perdidas correspondientes a incapacidades temporales transitorias (como mínimo un día de incapacidad) e incapacidades permanentes (aquellas que generan un impedimento físico o mental que disminuye la capacidad de trabajo).
- Las jornadas laborales perdidas por incapacidad permanente se obtienen de una tabla. En las jornadas de pérdida deben contabilizarse exclusivamente los días laborales. Los días cargados se pueden extraer de la norma ANSI Z16.1-1973.
- Deben considerarse las jornadas laborales perdidas, las laborables y no los días naturales.
- Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas perdidas y por cada ocho horas se considera una jornada.

Ecuación 6 Índice de gravedad

$$I.G. = \frac{N^{\circ} \text{jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{horas trabajadas}} \times 10^3$$

Índice de Incidencia

Este índice representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas. Es un parámetro claro e intuitivo para la dirección y trabajadores de una empresa, sin embargo, no permite comparación directa con periodos diferentes (mes, trimestre, año), por ello si el periodo a analizar es inferior a un año, se debe emplear la siguiente expresión:

Ecuación 7 Índice de incidencia

$$I.I. = \frac{N^{\circ} \text{accidentes}}{N^{\circ} \text{trabajadores}} \times 10^3$$

F. Costos Operacionales

Se llama costos operacionales al dinero que una empresa o una organización debe desembolsar en concepto del desarrollo de las diferentes actividades que despliega. Entre los más comunes podemos citar los siguientes: pago por el alquiler del local o la oficina en la cual está asentada, pago de salarios a sus empleados y compra de suministros, entre otros principales.

Es decir, de alguna manera, los costos operacionales son los que una empresa destinará para mantener en actividad su condición de empresa, o en su defecto para modificar la condición de inactiva en caso que no lo esté para así poder volver a estar en óptimas condiciones de trabajo.

Para garantizar la marcha de una empresa, es necesario incurrir en una serie de costes para que el desarrollo de la actividad se realice adecuadamente. Dentro de estos costes, encontramos dos tipos de costes operativos:

- Costes operativos fijos. Se trata de un coste operacional que no varía. Es decir, al margen del nivel de producción que abarque la empresa, este coste será siempre igual. Sería el caso, por ejemplo, del alquiler del local, cuya cuantía mes a mes no varía.
- Costes operativos variables. Este coste operativo, por el contrario, sí que variará en función del nivel de producción de la empresa. En el caso, por ejemplo, de que haya un nivel de producción mayor, posiblemente se necesiten horas extra de trabajo, lo que provoca que el sueldo a pagar a estos empleados sea mayor.

Los costes operativos de una empresa, por tanto, son aquellos en los que incurre una empresa una vez se realiza la inversión inicial y, por regla general, engloban los gastos operativos y de mantenimiento. Es decir, los que se dan en el desarrollo de la actividad del negocio.

F.1 Reducción de costos con eficiencia

La reducción de costos es uno de los temas más abordados en las empresas. Lo hacen todo el tiempo ya que es un proceso permanente. Esto se debe a que siempre se busca mejorar la rentabilidad de la empresa y, en consecuencia, la productividad. Es decir, tratar de "hacer más con menos", que es producir más con lo que se tiene o producir lo mismo con menores gastos. En ambos casos el objetivo es reducir costos.

A continuación, se expondrán algunas recomendaciones para conseguir una reducción óptima de costos.

- Optimizar el proceso de producción:
Es importante saber cuál es el proceso actual de producción y en lo posible rediseñarlo buscando eliminar los pasos innecesarios, es decir, acortar los procesos de producción. Una línea de producción larga implica un mayor número de trabajadores, más trabajo en el proceso y mayor tiempo en el desarrollo del producto. También aumenta la posibilidad de errores en el proceso.

Para hacer aún más eficiente la reducción de costos en su empresa es necesario que conozca profundamente cada proceso para detectar pasos innecesarios y le ayuden a disminuir procesos y/o gestiones que en el mediano o largo plazo se traducen en una reducción de los costos.
- Mejorar la calidad:
Al desarrollar un producto se debe generar valor. Entregar un producto bien hecho ayuda a que el cliente se encuentre satisfecho, y en consecuencia este seguirá comprando el

producto, lo recomendará y se fidelizará con la marca. Por el contrario, si la calidad es defectuosa el cliente probablemente no volverá a comprarlo y la recomendación será mala.

Es conocido que cuesta más captar a un cliente que retenerlo y que una mala recomendación se replica más rápido que un buen comentario. Por ello es indispensable buscar fórmulas de producción que contribuyan al incremento del nivel de calidad a un menor costo si es posible.

- Capacitar al personal:

Esto hace referencia a no solo el personal técnico sino también al personal profesional. Tener a personas en puestos estratégicos pero que no son lo suficientemente capaces le hará perder tiempo y dinero. Lo mismo pasa con el personal que está en contacto con el cliente, ellos son el "rostro" de su marca y de usted depende que su personal entregue un servicio acorde con sus objetivos.

Brindar una atención de calidad y entregar información correcta es vital para que se reduzcan los reclamos, la deserción de clientes y por consecuencia los gastos operativos que esto conlleva.

- Reducir el catálogo de productos:

Algunos productos tienen una demanda lenta y pasan mucho tiempo en el almacén antes de ser vendidos. Esto hace que el retorno del capital invertido se quede estancado. En estos casos se puede considerar abandonar el producto.

A continuación, se presenta la definición de términos.

Balance de Línea: Consiste en distribuir físicamente las tareas o procesos individuales entre estaciones de trabajo, con el objetivo que cada estación de trabajo nunca se encuentra ociosa. El objetivo fundamental de un balanceo de línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso.

Cuello de Botella: Expresión utilizada para denominar la situación en la que la producción total se ve limitada por una de sus actividades, la de menor capacidad. Cualquier factor que impide o reduce el flujo normal de un proceso, ya sea este productivo o económico.

Diagrama de Pareto: El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes. Mediante la gráfica colocamos los "pocos que son vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha. El diagrama facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas comerciales, así como fenómenos sociales o naturales psicossomáticos, como se puede ver en el ejemplo de la gráfica al principio del artículo. Se tiene en cuenta que tanto la distribución

de los efectos como sus posibles causas no es un proceso lineal, sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos y rebotes internos del pronosticado.

Distribución de Planta: La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personal e información a través del sistema productivo.

Gestión de Calidad: Grado de cumplimiento de los requisitos de un producto o servicio, el cual se ve reflejado en la sensación de bienestar, complacencia o no satisfacción de las necesidades del cliente.

Indicador de Gestión: Se consideran medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una organización. Los indicadores de gestión suelen establecerse por los líderes del proyecto u organización, y son posteriormente utilizados continuamente a lo largo del ciclo de vida, para evaluar el desempeño y los resultados.

Identificación De Peligros y Evaluación De Riesgos: Es un procedimiento que tiene como fin brindar toda la información sobre los peligros y riesgos ocupacionales presentes en las actividades económicas, procesos, instalaciones y servicios relacionados a la empresa sobre los cuales se tiene influencia y pueden controlarse, con la finalidad de prevenir daños a la salud de los colaboradores de la empresa y propiedad en el emplazamiento de la empresa.

Línea de Producción: Las líneas de producción son sistemas de manufactura con múltiples estaciones y un sistema fijo de ruta, la cual pueden ser equipos manuales, automáticos o híbridas. Es decir, las operaciones de manufactura se realizan en forma secuencial de estación de trabajo a estación de trabajo y el tipo de producto es idéntico o muy similar. Las líneas de producción se caracterizan por generar aceptación y sentido de pertenencia entre los integrantes de cada estación. Asimismo, reduce el tiempo de producción, costos de calidad e inventarios. Por último, permite detectar errores en la producción permitiendo el aumento de la productividad.

Plástico: El plástico se refiere a un estado del material, pero no al material en sí: los polímeros sintéticos habitualmente llamados plásticos, son en realidad materiales sintéticos que pueden alcanzar el estado plástico, esto es cuando el material se encuentra viscoso o fluido, y no tiene propiedades de resistencia a esfuerzos mecánicos. Este estado se alcanza cuando el material en estado sólido se transforma en estado plástico generalmente por calentamiento, y es ideal para los diferentes procesos productivos ya que en este estado es cuando el material puede manipularse de las distintas formas que existen en la actualidad.

Procedimiento: Es la forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso. Es decir, describe con alto grado de detalle el modo de realizar las actividades principales de los procesos.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Productividad: Consiste en la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. Una mayor productividad utilizando los mismos recursos o produciendo los mismos bienes o servicios resulta en una mayor rentabilidad para la empresa.

Reciclaje: El reciclaje es un proceso por el cual recuperamos total o parcialmente materia prima reutilizable de un producto ya elaborado. El reciclaje previene el desuso de materiales potencialmente útiles, reduce el consumo de nueva materia prima, además de reducir el uso de energía, la contaminación del aire (a través de la incineración) y del agua (a través de los vertederos), así como también disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la producción de plásticos. El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 3R (“Reducir, Reutilizar, Reciclar”).

Registros: Son documentos que presentan resultados obtenidos o proporcionan evidencia de actividades realizadas. Los registros obtenidos pueden conducir a determinar el nivel o estado de los indicadores de procesos, planes y procedimientos.

Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo: Conjunto estructurado de elementos que interactúan y se adaptan al tamaño y actividad de la organización, centrándose en los peligros y riesgos generales o específicos asociados a dicha actividad. Busca promover y contribuir al fortalecimiento de una cultura de prevención de riesgos laborales, y de esa manera garantizar la salud, la integridad física y aportar con la conservación del ambiente de trabajo de los colaboradores, dentro del marco de las normas legales vigentes.

Viabilidad económica: Se define como viabilidad económica al estudio que intenta predecir el eventual éxito o fracaso de un proyecto. Para ello, se utilizan diversos indicadores, los más usados son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), también se puede usar la razón Beneficio Costo (B/C), indicadores de Costo Efectividad o de Período de Recuperación de la Inversión.

Rentabilidad Económica: mide la tasa de devolución producida por un beneficio económico (anterior a los intereses y los impuestos) respecto al capital total, incluyendo todas las cantidades prestadas y el patrimonio neto (que sumados forman el activo total).

Rentabilidad Financiera: También llamado ROE. Relaciona el beneficio económico con los recursos necesarios para obtener ese lucro. Dentro de una empresa, muestra el retorno para los accionistas de la misma, que son los únicos proveedores de capital que no tienen ingresos fijos.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la producción de plástico aglomerado, gestión de calidad y sistema de seguridad y salud en el trabajo sobre los costos de la empresa de reciclaje “CUC S.A.C.”?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la producción de plástico aglomerado, gestión de calidad, sistema de seguridad y salud en el trabajo sobre los costos de la empresa de reciclaje “CUC S.A.C.”.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la producción de plástico aglomerado, la gestión de calidad y la gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa “CUC S.A.C.”.
- Desarrollar las herramientas de ingeniería en la reducción de los costos de la empresa “CUC S.A.C.”
- Proponer la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en la producción de plástico aglomerado, la gestión de calidad y la gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa “CUC S.A.C.”

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la producción de plástico aglomerado, gestión de calidad y sistema de seguridad y salud en el trabajo reduce los costos de la empresa de reciclaje “CUC S.A.C.”.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La investigación es del tipo aplicada. Según el diseño de la investigación es pre experimental.

2.2. Métodos

Tabla 12 Operacionalización de Variables

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	ÁREA	INDICADOR	FÓRMULA
Altos costos de la empresa de reciclaje "CUC S.A.C."	La mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad y sistema de seguridad y salud en el trabajo reduce los costos de la empresa de reciclaje "CUC S.A.C."	Variable Independiente: Propuesta de mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad y sistema de seguridad y salud en el trabajo.	Área de Producción	Actividades Productivas	% Actividades productivas
				Tiempos de recorrido	\sum Tiempos de recorrido entre estaciones de trabajo
				Distancia de recorrido	\sum Distancias de recorrido entre estaciones de trabajo
				Producción	$P = \left(\frac{\text{Tiempo base} \left(\frac{\text{min}}{\text{hora}} \right)}{\text{Ciclo} \left(\frac{\text{min}}{\text{kg}} \right)} \right)$
				Productividad	$\text{Productividad} = \frac{PO}{Q}$
				Procedimiento implementado	Nº procedimientos implementados
			Gestión de Calidad	Procedimiento implementado	Nº procedimientos implementados
				Porcentaje de capacitaciones realizadas	$= \frac{N^\circ \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{N^\circ \text{ de capacitaciones programadas}} \times 100$
			Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	Tasa de frecuencia	$Tf = \frac{N^\circ \text{ lesiones} * 10^6 \text{ HH}}{\text{HH exposición}}$
				Índice de gravedad	$Tg = \frac{\text{Total días perdidos} * 10^6 \text{ HH}}{\text{HH exposición}}$

PROPUESTA DE MEJORA EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO, GESTIÓN DE CALIDAD Y SISTEMA DE SST PARA REDUCIR COSTOS DE LA EMPRESA DE RECICLAJE CUC S.A.C.

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLES	ÁREA	INDICADOR	FÓRMULA
				Índice de accidentabilidad	$Ta = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} * 10^2}{N^{\circ} \text{ de trabajadores promedio}}$
				Índice de criticidad	$= \sum \text{Grado del riesgo}$
				Porcentaje de capacitaciones realizadas	$= \frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones programadas}} * 100$
		Variable Dependiente: Costos de la empresa de reciclaje "CUC S.A.C."	Área de Producción, Gestión Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo	Relación de Costos Actuales Vs. Costos Mejorados	$\frac{(\sum \text{Costos Totales Actuales} - \sum \text{Costos Totales Mejorados})}{\sum \text{Costos Totales Actuales}} * 100\%$

2.3. Diagnóstico de la Realidad Actual

2.3.1. Descripción General de la Empresa

La empresa de reciclaje CUC S.A.C., ubicada en Moche - Trujillo, nace como una solución formal y seria ante la creciente eliminación inadecuada de residuos industriales, y por una inquietud de sus socios en apostar por la conservación del medio ambiente y contribuir de esta manera a la reducción de las emisiones que dañan el medio ambiente.

La empresa es un grupo consolidado desde el año 2002, reconocida por ser una empresa norteña muy representada dedicada a la actividad del reciclaje de chatarra, vidrio, cartón, lata y plástico. Entre los procesos de transformación que se ejecutan están el de plástico y de metales. La finalidad de cada uno de estos procesos es obtener el producto aglomerado de manera limpia cumpliendo con las especificaciones del cliente.

2.3.2. Misión

Gestionar y realizar las acciones necesarias que lleven a procesos de mejora continua, que se traduzcan en una tendencia creciente de la producción de cada una de las áreas, preocupándonos además por cubrir las necesidades y seguridad del personal para un correcto desempeño y la generación de valor.

2.3.3. Visión

Nuestra visión es la de llegar a ser la mejor y moderna planta recicladora del norte del país, desde la cual atenderemos a los clientes más importantes que demanden el insumo que vendemos, con estándares de calidad exigentes, y comprometidos en el desarrollo de nuestros colaboradores del área, transmitiendo de manera correcta la importancia de su trabajo y responsabilidad en la calidad del mismo, con la finalidad de generar valor en la empresa.

2.3.4. Principales Competidores

La empresa de reciclaje cuenta como competencia directa a la empresa “Consorcio reciclador Grupo Baltodano S.A.C.”. Es la empresa que presenta mayor competencia en el mercado puesto que realizan la recolección, reciclaje y venta de productos reciclables.

2.3.5. Principales Proveedores

SEGAT: Se encarga de vender a la empresa residuos plásticos reciclables para realizar su transformación.

Otras Empresas:

- Agroindustrial Virú.
- Camposol.
- Danper.

- Ransa.
- Transpesa.

2.3.6. Clientes

- Corporación SiderPeru.: Dedicada a la producción y comercialización de acero.
- Recicladora Peruana S.A.: Reciclamiento de desperdicios no metálicos.
- Papelera Del Sur S.A.: Fabricación de envases de papel y cartón.
- Cartones Villa Marina S.A.C.: Fabricación de envases de papel y cartón.
- Servicios Ambientales Trujillo S.A.C.: Venta mayorista de otros productos.
- Kimberly Clark Perú S.R.L: Productos de consumo para el cuidado e higiene personal y familiar.
- Trupal S.A.: Empresa papelería dedicada a la fabricación de papeles y cartones a partir de bagazo desmedulado de caña de azúcar.

2.3.7. Localización de la Empresa

La empresa se encuentra ubicada en Carretera Panamericana Norte Km 556 – Moche en la Ciudad de Trujillo, mostrado en la siguiente figura.



Figura 9 Localización de CUC S.A.C.

2.3.8. Organigrama

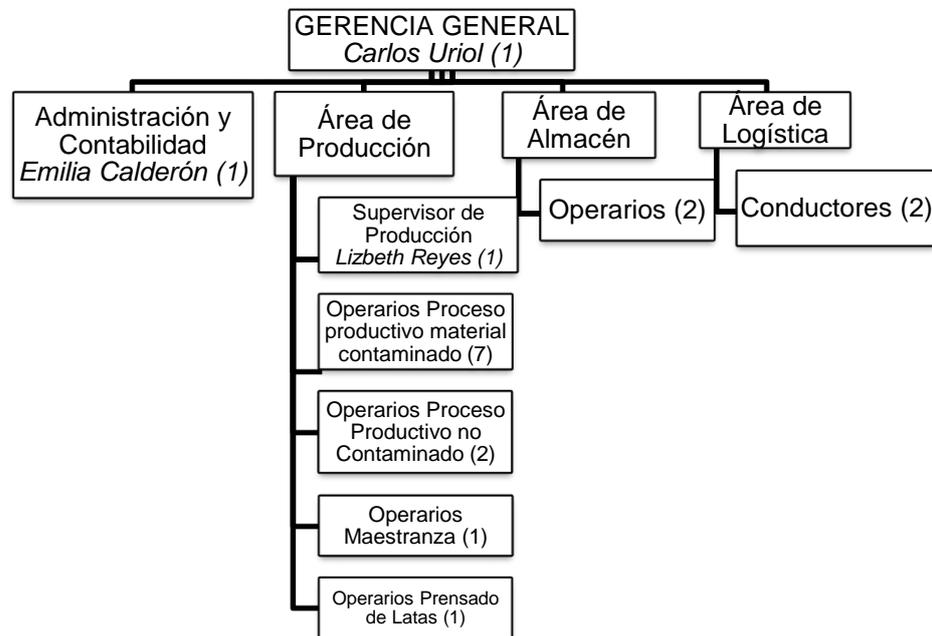


Figura 10 Organigrama de CUC S.A.C.

2.3.9. Proceso Productivo

La producción de reciclaje para material contaminado, inicia con el Habilitado y Clasificado de la materia prima, seguido por los procesos de Triturado, Lavado, Secado, Embalaje 1, Aglomerado y Embalaje 2.

- Habilitado y Clasificado:** En este proceso, existe el cuello de botella en la operación de retirado de hilos, realizada por cuatro operarios. El retirado de hilo de 100 kg de materia prima es de 30 min, para luego realizar la clasificación de bolsas, el cortado de bolsas, retirado de etiqueta y transporte al proceso de Triturado mediante montacargas. El tiempo total del proceso de habilitado y clasificado es de 55 min por cada 100 kg de materia prima procesada.
- Triturado:** En el proceso de Triturado se encuentra un operario en un nivel superior, el cual ingresa el material de forma manual y directa sobre la máquina, lo cual dificulta la labor al momento de ingresar el producto. En el transcurso del año 2017, en 16 oportunidades, el operario que ingresa el producto ha presentado inconvenientes en el proceso como la caída de plástico al suelo, generando demoras de 10 minutos por cada caída en el proceso de recoger nuevamente ésta misma para continuar con el ingreso del producto a la máquina trituradora. El cuello de botella en este proceso es la operación de triturar plástico, la cual se realiza en 20 minutos por cada 100 kg de materia prima.

El tiempo total del proceso de triturado es de 25 min por cada 100 kg de materia prima procesada.

- **Lavado:** En esta operación, no interviene ningún operario, puesto que el material pasa mediante tornillos helicoidales, el mismo que circula por la máquina lavadora mediante paletas mariposa.

El tiempo total del proceso de lavado es de 20 min por cada 100 kg de materia prima procesada.

- **Secado:** En el proceso de Secado se produce una pérdida del producto procesado de 2.5 % en cantidades considerables por el deterioro de la maquinaria entre la lavadora y la secadora, entre dichas máquinas se encuentra colocada una malla en el interior del tornillo helicoidal, la cual es desoldada por las vibraciones que generan las fuerzas de los motores de toda la máquina, y adicionalmente se acumula materia prima en el drenaje. Lo que conlleva a la ejecución de la operación de agregar la merma a la producción, en 10 minutos.

El tiempo total del proceso de secado es de 20 min por cada 100 kg de materia prima procesada.

- **Embalaje 1:** En el proceso de Embalaje 1, el producto terminado cae al suelo y es apilado de forma manual con ayuda de una pala, para luego verificar su textura y color mientras es embolsado, luego es transportado al proceso de Aglomerado.

El embalaje 1 es un reproceso de trabajo, el cual tiene un tiempo total del proceso de 13 min por cada 100 kg de materia prima procesada.

- **Aglomerado:** En este proceso, la máquina se encarga de aglomerar el plástico disminuyendo su volumen hasta conseguir un granulado fino y uniforme. Este proceso inicia con la carga del plástico dentro de la máquina, para lo cual se introduce agua a la mezcla, para que el producto no se incruste en la máquina, y se procede al aglomerado del plástico.

La máquina de aglomerado produce 100 kg/h. Sin embargo, durante el proceso la máquina cuenta con tiempo de carga y descarga de 10 minutos entre el procesamiento de cada 100 kg, debido al vaciado manual del plástico aglomerado.

El tiempo total del proceso de aglomerado es de 65 min por cada 100 kg de materia prima procesada.

- **Embalaje 2:** En este proceso, se realiza el vaciado de plástico aglomerado y se verifica la textura y color del producto terminado, se llenan los sacos con producto terminado, para ser transportados al Almacén de Producto Terminado. Luego, se cosen y se apilan los sacos.

El cuello de botella del proceso es el llenado de los sacos, lo cual demora 10 minutos por cada 100 kg de producto terminado.

El tiempo total del proceso de embalaje 2 es de 35 min por cada 100 kg de materia prima procesada.

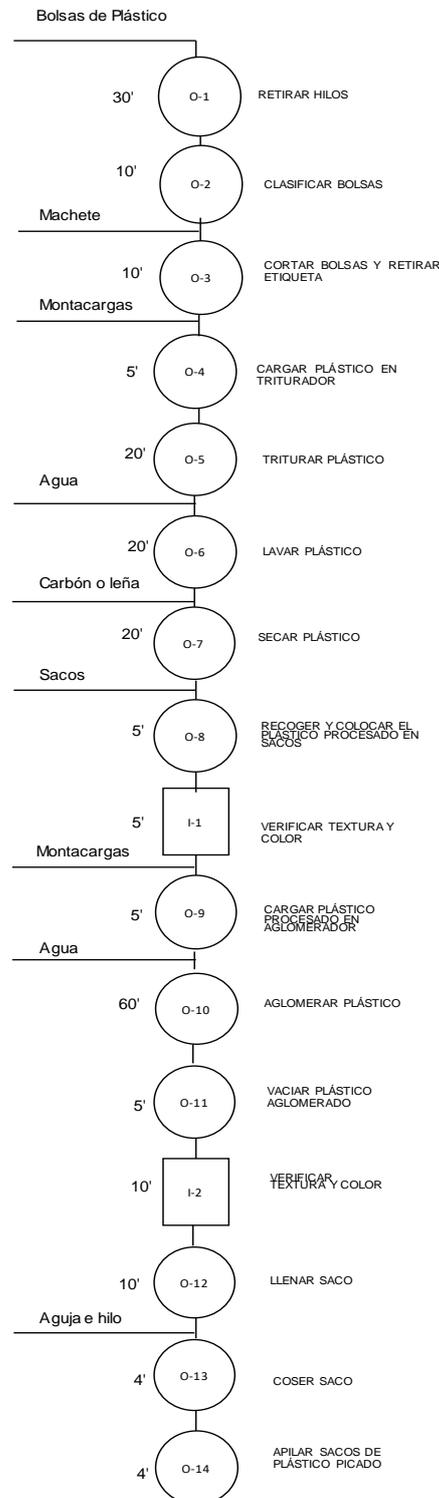


Figura 11 Diagrama de procesos operativos de plástico aglomerado (Material Contaminado) – CUC S.A.C.

Tabla 13 Descripción del proceso operativo de plástico aglomerado (Material Contaminado)

PROCESO	TIPO	N°	NOMBRE DE LA OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	TIEMPO PARCIAL (MIN/LOTE)
HABILITADO Y CLASIFICADO	Operación	1	Retirar hilos	Los operarios realizan la función de retirar los hilos que presentan las bolsas de polipropileno contaminadas.	30
	Operación	2	Clasificar bolsas	La clasificación de bolsas plásticas se realiza de acuerdo al material y color.	10
	Operación	3	Cortar bolsas y retirar etiqueta	Los operarios realizan el cortado de bolsas con ayuda de un machete. El material es cortado en varios pedazos pequeños para evitar que se obstruya la máquina trituradora.	10
	Transporte	1	Mover plástico al proceso de Triturado mediante montacargas	El operario se encarga de transportar cada 100 kg de materia prima, con ayuda del montacarga, al proceso de Triturado.	5
TRITURADO	Operación	4	Cargar plástico en triturador	La introducción de materia prima en la máquina Trituradora lo realiza un operario de manera manual.	5
	Operación	5	Triturar plástico	El triturado de bolsa se realiza en la máquina trituradora. La máquina trituradora cuenta con cuchillas que cortan el material en pedazos más pequeños.	20
LAVADO	Operación	6	Lavar plástico	El proceso de lavado se realiza solamente con agua, no presenta introducción de aditivos de desinfección. La bolsa picada es removida constantemente por paletas mariposa, permitiendo la circulación del material.	20
SECADO	Operación	7	Secar plástico	El secado del producto se realiza por medio de la presión del aire caliente, la cual permite que el producto no presente humedad. El operario se encarga de verificar el pase del plástico picado al proceso de secado. El operario se encarga de recoger merma del suelo para luego ser ingresado nuevamente al proceso productivo. Este proceso se realiza de forma paralela al Secado del producto.	20
EMBALAJE 1	Operación	8	Recoger y colocar el plástico procesado en sacos	El operario se encarga de recoger manualmente del piso, el plástico que es arrojado a presión por la máquina secadora y se encarga de introducir el plástico en sacos de 70kg.	5

PROCESO	TIPO	N°	NOMBRE DE LA OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	TIEMPO PARCIAL (MIN/LOTE)
	Inspección	1	Verificar textura y color	El operario realiza una inspección visual de las condiciones en la que sale el producto. Se verifica que el producto presente un color blanco o transparente; y, por otro lado, que la textura del producto no presente puntos negros debido a la exposición de la misma en procesos de operación con elevadas temperaturas.	5
	Transporte	2	Mover plástico procesado al proceso de aglomerado mediante montacargas	Los sacos de producto semi-terminado son transportados al proceso de Aglomerado, mediante un montacargas.	3
AGLOMERADO	Operación	9	Cargar plástico procesado en aglomerador	El operario se encarga de colocar los sacos en la parte superior de la máquina e introduce el producto de los mismos para luego ser aglomerados.	5
	Operación	10	Aglomerar plástico	El proceso de aglomerado consiste en el picado del material consiguiendo una textura más fina.	60
EMBALAJE 2	Operación	11	Vaciar plástico aglomerado	El operario ejecuta de forma manual el vaciado del producto en sacos.	5
	Inspección	2	Verificar textura y color	El operario realiza una inspección visual de la textura que obtuvo el producto después del proceso de aglomerado y el color que tomó después del proceso.	10
	Operación	12	Llenar saco	El operario realiza el embalaje final de los sacos de plástico aglomerado para luego ser cosidos.	10
	Transporte	3	Mover sacos al almacén de producto terminado transportándolo	El operario transporta el producto terminado al almacén correspondiente.	2
	Operación	13	Coser saco	Al ser transportado el saco de producto terminado, el operario realiza el cosido del saco.	4
	Operación	14	Apilar sacos de plástico aglomerado	El operario realiza la carga de los sacos y los apila uniformemente para evitar el desorden en el almacén de producto terminado.	4

2.3.9.1. Materia Prima

Tabla 14 Tipos de materia prima utilizada en CUC S.A.C.

MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	PROVEEDOR
	Chatarra	SiderPeru
	Latas	Empresas Agroindustriales
	Bolsas de Plástico	Empresas Agroindustriales
	Bidones	Empresas Agroindustriales
	PET	Recolectores

2.3.9.2. Productos

A continuación, se describirán los productos que pasan por un proceso de transformación para su venta posterior como materia prima.

Tabla 15 Productos procesados de CUC S.A.C.

PRODUCTOS	DESCRIPCIÓN	CLIENTE
	Latas prensadas - Pacas	Otros
	Bolsa Aglomerada	Kimberly Clark
	Bolsa Film Triturada - Transparente	Empresas que fabrican productos de limpieza
	Bolsa de Urea Triturada – De Color	Empresas que fabrican productos de limpieza

Por otro lado, la empresa realiza la compra y venta de productos reciclables como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16 Productos no procesados de CUC S.A.C.

PRODUCTOS	DESCRIPCIÓN	CLIENTE
	<p>Cartón Seleccionado</p>	<p>Trupal S.A.</p>
	<p>Materiales Ferrosos</p>	<p>SiderPerú S.A.A</p>
	<p>Parihuelas</p>	<p>Trupal S.A.</p>

2.3.9.3. Maquinaria y Herramientas

- Prensa de lata

Tabla 17 Ficha técnica de la prensa de lata - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MÁQUINA-EQUIPO	Prensa de Lata	ESTACIÓN DE TRABAJO	Prensado
PROVEEDOR	Belisario	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	119
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	100 KG		
ALTURA	1.90 M		
ANCHO	70 CM		
LARGO	3.6 M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Pistón de tres direcciones. • 3 Palancas Mecánicas. • Mangueras para Hidrolina • Un manómetro de bar a psi. • Tipo de motor: 2530 HP. • Tipo de aceite: Hidrolinas. • Producción diaria: 1800 kg. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria inicia cuando el operario realiza la puesta en marcha de la prensadora con energía eléctrica. El operario deja calentar la máquina por unos minutos para luego ingresar el material a compactar en el pozo, consiguiendo que el producto presente la forma de un cubo.</p>	
FUNCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> • Es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área. • Se encarga de compactar diferentes tipos de materiales (lata, aluminio, galón o cilindro de plástico) hasta reducir al mínimo su volumen. 			

- Trituradora

Tabla 18 Ficha técnica de la trituradora - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Trituradora	ESTACIÓN DE TRABAJO	Triturado
PROVEEDOR	Belisario	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	117
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	100 KG		
ALTURA	1.67 M		
ANCHO	78 CM		
LARGO	1.20 M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Consta de 1 motor. • 3 fajas. • Presenta 6 cuchillas. • Presenta 1 zaranda. • Presenta con un conector donde circula agua para humedecer la materia prima. • Tipo de motor: 25 HP • Tipo de Aceite: No presenta, mantenimiento con engrasado. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380V • Producción cada dos días: 1500kg. 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • La máquina de triturado procesa el plástico de forma que reduce dicho material en trozos más pequeños comparado al tamaño original. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria inicia cuando el operario realiza la puesta en marcha de la trituradora con energía eléctrica. El operario deja calentar la máquina por unos minutos para luego ingresar el plástico en la parte superior de la maquinaria.</p>	

- Lavadora

Tabla 19 Ficha técnica de la lavadora - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Lavadora	ESTACIÓN DE TRABAJO	Lavado
PROVEEDOR	Belisario	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	117
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	100 KG		
ALTURA	1.40 M		
ANCHO	40 CM		
LARGO	1.80 M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Posee dos paletas-mariposas. • Funciona con cadenas y motores. • Tipo de motor: 0.75 HP • Tipo de aceite: No lleva. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380 V • Producción cada dos días: 1500kg. 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • La máquina de lavado procesa el plástico de forma que reduce la contaminación que existe en ella con agua, y se encuentra el conjunto de plástico en constante movimiento para evitar el estancamiento del material. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria inicia cuando el operario realiza la puesta en marcha de la lavadora con energía eléctrica y ayuda de agua que circula por un conducto que presenta ésta misma. El ingreso del material se realiza por un tornillo helicoidal que transporta la materia prima al pozo de lavado. Las paletas mariposa ayudarán a circular el material y conseguir un mejor lavado.</p>	

- **Aglomeradora**

Tabla 20 Ficha técnica de la aglomeradora - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Aglomeradora	ESTACIÓN DE TRABAJO	Aglomerado
PROVEEDOR	Belisario	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	118
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	100 KG		
ALTURA	1.43M		
ANCHO	1.10CM		
LARGO	1.15M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Posee un motor. • Presenta dos cuchillas. • Tipo de motor: 30 HP • Tipo de aceite: No lleva. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380 V • Producción cada dos días: 1500kg. 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • La máquina de aglomerado procesa el plástico de forma que reduce su grosor de manera más fina. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria inicia cuando el operario realiza la puesta en marcha de la aglomeradora con energía eléctrica. El ingreso del material se realiza por la parte superior de la máquina ingresando cada 45 minutos 100 kg de plástico. El operario ingresa un cuarto de litro de agua suministrada durante el proceso para evitar que el material forme una textura viscosa. Asimismo, el operario tiene que estar atento a que el motor no eleve el umbral de esfuerzo permitido.</p>	

- **Gusano helicoidal I**

Tabla 21 Ficha técnica del gusano helicoidal I - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Trituradora	ESTACIÓN DE TRABAJO	Triturado
SUB-MÁQUINA	Tornillo Helicoidal	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	117
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	-		
ALTURA	2.15M		
ANCHO	40CM		
LARGO	1.80M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Posee un motor. • Presenta dos fajas. • Presenta un soporte universal. • Tipo de motor: 2 HP • Tipo de aceite: No lleva. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380 V 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • El tornillo helicoidal permite el transporte del plástico triturado desde la máquina Trituradora hasta la máquina de Lavado. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria es automático, por medio de un tornillo interno, el cual realiza el desplazamiento del material entre diferentes máquinas.</p>	

- **Gusano helicoidal II**

Tabla 22 Ficha técnica del gusano helicoidal II - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Lavadora	ESTACIÓN DE TRABAJO	Lavado
SUB-MÁQUINA	Tornillo Helicoidal II	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	117
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	-		
ALTURA	2.70M		
ANCHO	40CM		
LARGO	1.60M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Posee un motor reductor. • Presenta cadenas. • Presenta un soporte universal. • Tipo de motor: 0.75 HP • Tipo de aceite: No lleva. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380 V 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • El tornillo helicoidal II permite el transporte del plástico triturado desde la máquina Lavado hasta la máquina de Secado. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria es automático, por medio de un tornillo interno, el cual realiza el desplazamiento del material entre diferentes máquinas.</p>	

- Transporte horizontal I

Tabla 23 Ficha técnica del transporte horizontal I - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Lavadora	ESTACIÓN DE TRABAJO	Lavado
SUB-MÁQUINA	Tornillo Helicoidal III	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	117
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	-		
ALTURA	1.15M		
ANCHO	70CM		
LARGO	2.70M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Posee un motor. • Presenta 2 fajas. • Presenta un soporte universal. • Tipo de motor: 10 HP • Tipo de aceite: No lleva. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380 V 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • El tornillo helicoidal III permite el transporte del plástico triturado desde la máquina Lavado hasta la máquina de Secado. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria es automático, por medio de un tornillo interno, el cual realiza el desplazamiento del material entre diferentes máquinas.</p>	

- Transporte horizontal II

Tabla 24 Ficha técnica del transporte horizontal II - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Secadora	ESTACIÓN DE TRABAJO	Secado
SUB-MÁQUINA	Tornillo Helicoidal IV	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	117
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	-		
ALTURA	2.30M		
ANCHO	50CM		
LARGO	2.70M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Posee un motor trifásico. • Presenta fajas. • Presenta 9 canales de aire caliente. • Presenta un soporte universal. • Tipo de motor: 10 HP • Tipo de aceite: No lleva. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380 V 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • El tornillo helicoidal IV permite el transporte del plástico triturado desde la máquina Lavado hasta la máquina de Secado. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria es automático, por medio de un tornillo interno, el cual realiza el desplazamiento del material entre diferentes máquinas.</p>	

- **Transporte horizontal III**

Tabla 25 Ficha técnica del transporte horizontal III - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Secadora	ESTACIÓN DE TRABAJO	Secado
SUB-MÁQUINA	Tornillo Helicoidal V	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	117
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	-		
ALTURA	2.20M		
ANCHO	50CM		
LARGO	1.60M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Posee un motor trifásico. • Presenta fajas. • Presenta un soporte universal. • Tipo de motor: 6.6 HP • Tipo de aceite: No lleva. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380 V 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • El tornillo helicoidal V permite el transporte del plástico lavado, limpio y seco desde la máquina de Secado hasta el Almacén. 		El funcionamiento de la herramienta, se basa en el desplazamiento del material hasta el almacén.	

- Trituradora 2

Tabla 26 Ficha técnica de la trituradora 2 - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	CHRISTINA H. - JOSSELIN A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Trituradora 2	ESTACIÓN DE TRABAJO	Triturado 2
PROVEEDOR	Belisario	ÁREA	Producción
MODELO	Hechiza	CÓDIGO DE INVENTARIO	116
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	-		
ALTURA	2.00M		
ANCHO	50CM		
LARGO	1.54M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Posee un motor. • Presenta 3 fajas. • Posee 6 cuchillas. • Tipo de motor: 25 HP • Tipo de aceite: No lleva. • Frecuencia: 60 HZ • Tensión: 380 V • Producción diaria: 1300kgs. 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • La máquina de Triturado 2, permite triturar materiales más duros y realizar el picado del material en textura más fina. 		<p>El funcionamiento de la maquinaria inicia cuando el operario realiza la puesta en marcha de la trituradora con energía eléctrica. El operario deja calentar la máquina por unos minutos para luego ingresar el plástico en la parte superior de la maquinaria. Luego de triturar todo el plástico, el operario se encarga de verificar la parte inferior de la trituradora por donde sale el material triturado. Éste mismo, verifica que el producto terminado esté bien almacenado evitando la pérdida excesiva de merma.</p>	

- **Equipos Auxiliares**

Tabla 27 Equipos auxiliares de CUC S.A.C.

EQUIPO AUXILIAR	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
	1	Montacargas
	1	Camión
	1	Balanza Industrial
	1	Transportador de parihuelas
	6	Machetes

- **Herramientas y Equipos**

Tabla 28 Herramientas y equipos de CUC S.A.C.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	CANTIDAD	UBICACIÓN	MARCA
Taladro	1	Maestranza	PITBULL
Soldadura	1	Máquina de lavado	SOL ANDINAS
Wincha 5m	1	Maestranza	KAMASA
Engrasadora 400gr	1	Maestranza	TRUPER
Alicate Universal	1	Maestranza	
Destornillador	5	Maestranza	
Extensión 25m	1	Maestranza	
Pata de Cabra	3	Almacén	METAL
Llave #30	1	Máquina de lavado	STANLEY
Llave #24	2	Máquina de lavado	STANLEY
Llave #23	2	Maestranza	TRUPER
Llave #22	3	Máquina de lavado	STANLEY
Llave #19	2	Maestranza	STANLEY
Llave 9/16	1	Maestranza	
Llave #13	3	Maestranza	STANLEY
Llave #14	1	Maestranza	STANLEY
Llave #12	2	Maestranza	STANLEY
Llave #11	2	Maestranza	STANLEY
Llaves de moledora	3	Maestranza	
Extractor de Rodajes	1	Maestranza	
Dado #38	1	Maestranza	BARICO
Dado #30	1	Máquina de lavado	STANLEY
Dado #28	1	Máquina de lavado	STANLEY
Dado #25	1	Máquina de lavado	STANLEY
Dado #24	1	Máquina de lavado	STANLEY
Dado #21	1	Maestranza	STANLEY
Dado #19	1	Maestranza	STANLEY
Dado #17	1	Maestranza	STANLEY
Dado #5/8	1	Maestranza	CHEROME V.
Dado #11	1	Maestranza	STANLEY
Dado #10	1	Maestranza	STANLEY
Dado #1/2	1	Maestranza	STANLEY
Raches Grandes	2	Maestranza	STANLEY
Palanca Grande	1	Máquina de lavado	
Extensión grande	1	Maestranza	
Extensión pequeña	4	Maestranza	
Extensión mediana	1	Maestranza	
Martillos de metal	4	Maestranza	
Combo	1	Maestranza	
Cinseles	12	Maestranza	
Martillos goma	4	Maestranza	

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	CANTIDAD	UBICACIÓN	MARCA
Porta siliconas	2	Maestranza	
Juego de hexagonal	1	Maestranza	STANLEY
Llave hexagonal	7	Maestranza	STANLEY
Pinza grande	1	Maestranza	
Mango para cierra	1	Maestranza	STANLEY
Pistola de pintar	1	Maestranza	NEW POWER
Brocas	6	Maestranza	BLACK CROSS
Nivel de Pare	1	Maestranza	STANLEY
Escuadras	2	Almacén	
Llave de Ruedas #22	1	Almacén	KAMASA

2.4. Identificación de Indicadores

Se partió realizando un análisis de las principales causas detectadas observando las áreas de Producción, Gestión de Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo en el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado), mediante la observación, entrevistas y toma de datos.

Una vez obtenida la información, se procedió a realizar la estructuración de la situación actual de la empresa para luego ser mejorada por medio de diversos formatos o herramientas aplicados a las áreas de la empresa analizadas con la finalidad de reducir los costos. La aplicación de indicadores en las áreas a analizar, permitirán comparar los resultados iniciales versus los resultados propuestos, para lograr un seguimiento eficiente de los objetivos de la empresa.

A continuación, se detalla el Ishikawa del problema general de la empresa CUC S.A.C., y el costeo de ineficiencia de las áreas analizadas. Para lo cual, se tuvo en cuenta el margen de utilidad de 1.0 S./kg de plástico aglomerado y de 7.20 S./hora-hombre.

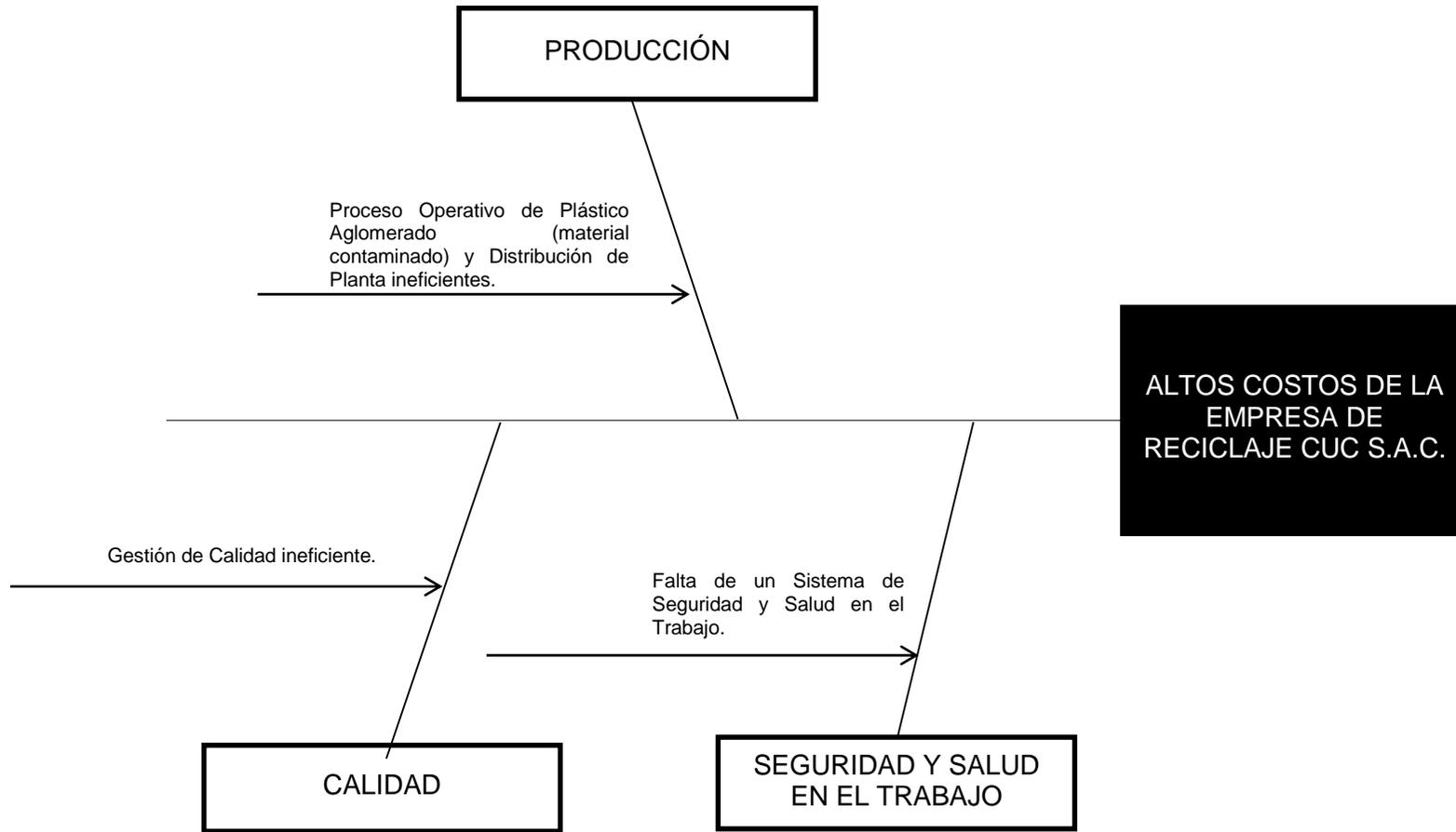


Figura 12 Diagrama Ishikawa del problema general de la empresa CUC S.A.C.

2.4.1. Diagnóstico del área de producción

El área de producción es aquella en donde se realiza la transformación de polímeros en gránulos finos y uniformes. En esta área se encuentra la maquinaria necesaria para dicha transformación. Además, las decisiones tomadas en el área de producción están relacionadas a la rotación de todos los productos que recicla la empresa.

Para la realización del diagnóstico se realizó un análisis de las principales causas detectadas en el área de producción, es así que se llegó a las principales causas raíces de Mano de Obra, Maquinaria, Materia Prima, Métodos, Medición y Medio Ambiente, los cuales se convertirán en los principales problemas a resolver.

Después de identificar las principales causas que originan los altos costos plasmadas en el Diagrama de Ishikawa (Ver Figura 18), se realizará una encuesta a los colaboradores de la empresa CUC S.A.C. para así poder determinar las causas que representan mayor importancia para ellos.

El realizar la encuesta de priorización de causas raíces nos permitirá realizar un Diagrama de Pareto (Ver Figura 19) en el cual se identificará las causas raíces que representan el 80%.

Finalmente, se realizará el diagnóstico por cada causa raíz, determinando el lucro cesante por cada causa raíz, para determinar el costo que asume la empresa por la ineficiencia del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado).

2.4.1.1. Identificación de problemas y causas

a. No cuenta con un estudio de tiempos

Existe tiempo ocioso de operarios durante la producción de 1 lote:

Mediante la elaboración de un Diagrama de Hombre Máquina del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado), se determinó que durante la producción de 1 lote de bolsas de polipropileno procesadas existen tiempos ociosos de los operarios en los procesos de Habilitado y Clasificado, Triturado, Secado, Embalaje 1, Aglomerado y Embalaje 2. Siendo el tiempo ocioso total de 83 horas – hombre por ciclo de 30 horas. Esta problemática es causa de la mala distribución del recurso humano durante la producción, y genera altos tiempos de producción, además de altos costos por ineficiencia.

Existe tiempo ocioso de la maquinaria durante la producción de 1 lote:

Mediante la elaboración de un Diagrama de Hombre Máquina del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado), se determinó que durante la producción de 1 lote de bolsas de polipropileno procesadas existen tiempos ociosos de la maquinaria en los procesos de Triturado, Lavado, Secado y Aglomerado. Siendo el tiempo ocioso total de 66 horas – hombre por ciclo de 30 horas. Esta problemática es causa de la mala

distribución de tiempos de operación durante la producción, y genera altos tiempos de producción, además de altos costos por ineficiencia.

b. Falta de un programa de mantenimiento de las maquinarias

Deterioro de la maquinaria:

En el proceso de Aglomerado se presentaron dos fallas durante el año 2017, las cuales conllevaron a tiempos de reparación de 27.5 min/mes en promedio. Esta problemática es causa de la falta de mantenimiento preventivo de la maquinaria, del tiempo de funcionamiento de la misma, y generando así retrasos en la producción, además de un costo por ineficiencia.

c. Ausencia de Políticas de Control de Merma

Pérdida de materia prima:

En el proceso de secado se pierde aproximadamente un 2.5% de materia prima, del cual 1.5% se pierde por acumulación en el drenaje y el 1% se pierde por la vibración de la maquinaria.

A continuación, se puede apreciar la pérdida de materia prima por la vibración de la máquina, en la siguiente figura:



Figura 13 Merma en el proceso de secado - CUC S.A.C.

En la figura 13, podemos apreciar que el operario se encuentra recogiendo el material que cae al suelo para luego ser colocado nuevamente en el proceso productivo.



Figura 14 *Conexión de agua al proceso de lavado - CUC S.A.C.*

En la figura 14, se puede apreciar que la maquinaria presenta una conexión directa de mangueras de agua. Durante la evacuación del agua, se pierde consigo una cantidad considerable de 1.5% de materia prima que es vaciada al suelo y acumulada en los canales de drenaje de materia prima, la cual no puede ser ingresada nuevamente al proceso productivo.

d. No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos

Procedimientos de trabajo ineficientes

En el proceso de Triturado, se incurrió en 16 caídas de saca durante el año 2017, lo cual conllevó a demoras en el proceso productivo de 160 min/año. Esta problemática es causa del método manual ineficiente, lo cual genera retrasos en la producción, además de un costo por ineficiencia.

e. No existe una línea de producción balanceada

Existe reproceso de trabajo

El proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado), cuenta con diferentes tiempos de producción por proceso. Actualmente la empresa cuenta con 7 procesos: habilitado y clasificado, triturado, lavado, secado, embalaje 1, aglomerado y el embalaje 2 de productos terminados. El cuello de botella se presenta en el proceso de Aglomerado.

La empresa recicladora “CUC S.A.C.” no cuenta con un registro de medición de tiempos de operación por proceso. Asimismo, el área de producción no presenta un registro de las operaciones productivas e improductivas de cada área, lo cual es importante identificarlas, con el fin de simplificarlas, reducir las, combinarlas y en el mejor de los casos eliminar las improductivas. En el proceso operativo de plástico aglomerado

(material contaminado) se realizan dos procesos de embalaje. Un embalaje posterior a los procesos de triturado, lavado y secado, para ser transportado al proceso de aglomerado. Adicionalmente, se realiza el segundo proceso de embalaje al culminar el proceso de aglomerado para ser transportado al almacén de producto terminado. El proceso de Embalaje 1, se realiza en un tiempo de 195 minutos/lote equivalente a 42 horas al mes.

Para lograr la efectividad de la medición, se utilizarán como apoyo diagramas de flujo, estudios de tiempos con la finalidad de indicar el tiempo que requiere el operario para realizar sus operaciones cuando trabaja a una velocidad estándar y tomando en cuenta demoras, ya sea por razones personales o demoras inevitables.

Al realizar el balance de línea para conseguir aumentar la productividad en la empresa, se realiza el cálculo de maquinaria y operarios por estaciones de trabajo logrando tiempos de operación más uniformes. La empresa al tener un proceso productivo balanceado conseguiría que su productividad aumente.

f. No cuenta con una buena infraestructura y distribución de planta

Existen altos tiempos y distancias de recorrido entre áreas de trabajo

La empresa cuenta con una extensión de 10,000 m² debidamente cercados. En el área se encuentran distribuidos los almacenes, el proceso productivo y las oficinas administrativas. El transporte del flujo de materiales del almacén de materia prima al proceso productivo se realiza en tiempos mayores a lo normal y se producen demoras debido a ineficiencias en la carga y descarga del material al área requerida. Durante el proceso productivo se producen demoras debido a sobrecargas de trabajo de los operarios, y el almacén de producto terminado es habilitado de acuerdo a la disponibilidad de espacio libre próximo al proceso operativo.

Al encontrarse el área de producción dentro del área de logística se produce una mala distribución de almacenes temporales. En la empresa no tienen definido un almacén de materia prima. La materia prima recepcionada de las empresas agroindustriales es ubicada en el área que se encuentre libre, sin tomar en cuenta el tiempo de recorrido de materiales y flujo de tiempos al proceso productivo. No se cuenta con un lugar determinado para cada tipo de materia prima por la falta de organización en el área. Los almacenes de producto terminado se adecuan a la cantidad recepcionada y procesada cada dos días.



Figura 15 Almacenamiento de materia prima receptionada - CUC S.A.C.

En la figura 15, se puede apreciar que la materia prima receptionada es colocada en el lugar libre más próximo. El almacén de materia prima y el área de Habilitado y Clasificado se encuentran distante de la puerta principal y del proceso operativo. El transporte del material es superior al transporte del mismo si se encontrara ubicado en el área exacta, evitando así demoras en el flujo de materiales y pérdidas de tiempos innecesarios.



Figura 16 Vista del área de habilitado y clasificado - CUC S.A.C.

En la figura 16, se puede visualizar que el área de Habilitado y Clasificado se encuentra distante del área de proceso productivo. El transporte de la materia prima al área de Habilitado y Clasificado mediante montacargas es de 5 minutos por cada 100 kg. Asimismo, una vez terminado el llenado de la materia prima, son transportados al área de Triturado, en un tiempo de recorrido de 5 minutos por cada 100 kg. Esto conlleva a demoras en el transporte de la materia prima.



Figura 17 Almacén de producto procesado - CUC S.A.C.

En la figura 17, se puede apreciar que el almacén de producto procesado es adecuado de acuerdo a la facilidad del proceso de embalaje 1. Los operarios buscan el espacio libre más próximo para realizar la acumulación de sacos de producto procesado.

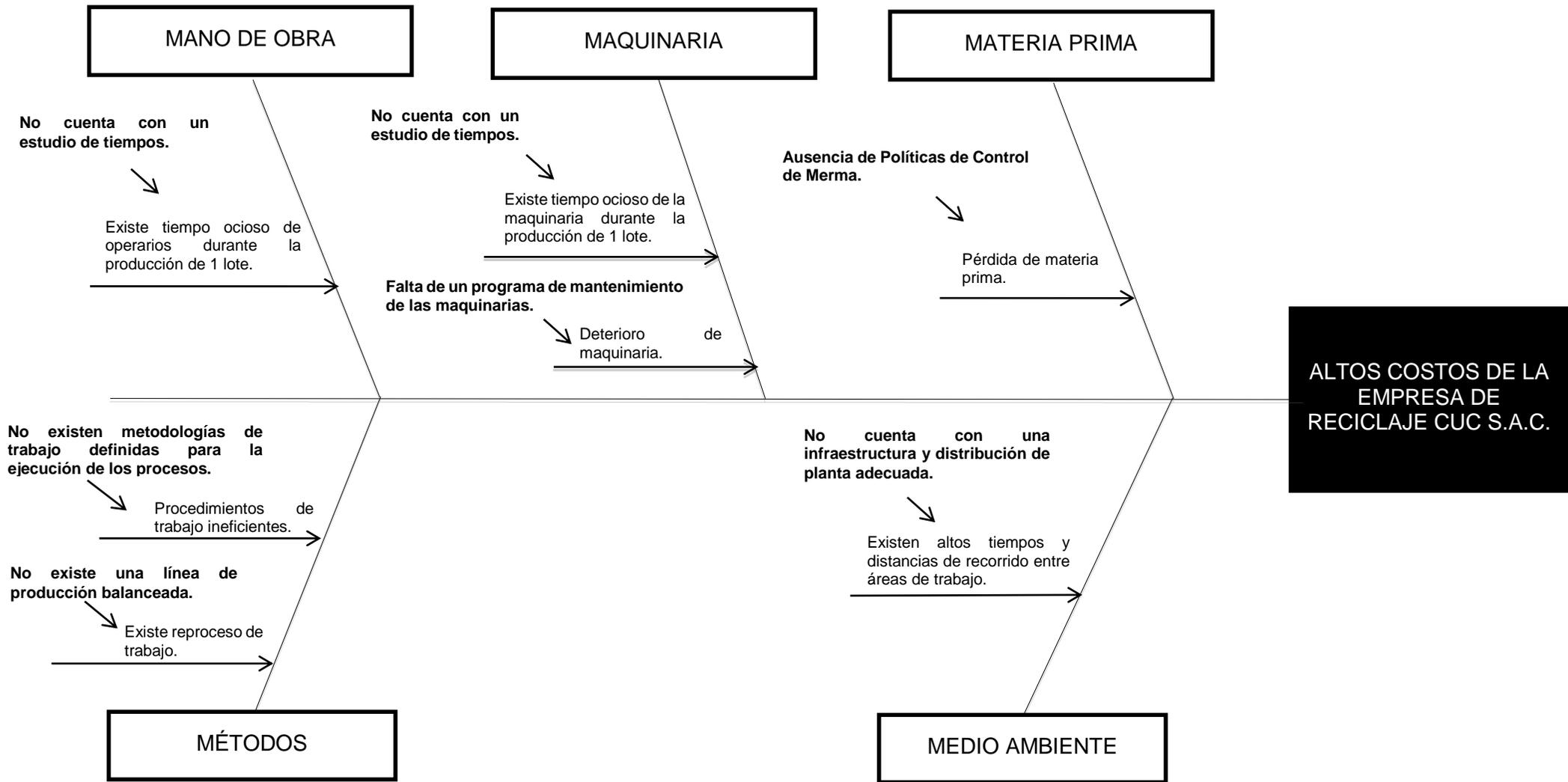


Figura 18 Diagrama Ishikawa de la gestión de producción del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) de la empresa CUC S.A.C.

Con la finalidad de determinar las principales causas raíz que se encuentran ocasionando los altos costos de la empresa CUC S.A.C. se realizó una encuesta al personal de la empresa, para determinar el grado de criticidad de cada una de ellas.

Tabla 29 Encuesta de matriz de priorización – área de producción CUC S.A.C.

Áreas de Aplicación: Gerencia General, Administración - Contabilidad y Producción

Problema: Altos costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

Nombre: _____ Área: _____

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE RECICLAJE:

1: SIN IMPORTANCIA 2: BAJO 3: INTERMEDIO 4: IMPORTANTE 5: MUY IMPORTANTE

CAUSA	ENCUESTA CON RESPECTO A LAS PRINCIPALES CAUSAS	CALIFICACIÓN				
		1	2	3	4	5
CR1	No cuenta con un estudio de tiempos.					
CR2	Falta de un programa de mantenimiento de las maquinarias.					
CR3	Ausencia de políticas de control de merma.					
CR4	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.					
CR5	No existe una línea de producción balanceada.					
CR6	No cuenta con una infraestructura y distribución de planta					

Después de la aplicación de la matriz de priorización a los colaboradores de la empresa CUC S.A.C., se obtuvo la calificación asignado por cada trabajador encuestado a cada causa raíz. El resultado de la aplicación de la encuesta se plasma en la siguiente tabla:

Tabla 30 Matriz de priorización – área de producción CUC S.A.C.

Áreas de Aplicación: Gerencia General, Administración - Contabilidad y Producción

Problema: Altos costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

CARGOS	NOMBRES	CR1: No cuenta con un estudio de tiempos.	CR2: Falta de un programa de mantenimiento de las maquinarias.	CR3: Ausencia de políticas de control de merma.	CR4: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.	CR5: No existe una línea de producción balanceada	CR6: No cuenta con una infraestructura y distribución de planta adecuada.
Gerente General	Carlos Uriol	5	2	2	3	5	5
Jefe de Administración y Contabilidad	Emilia Calderón	5	2	2	3	5	5
Supervisor de Producción	Lizbeth Reyes	5	1	2	2	5	5
Operario de Producción	Operario 1	4	1	2	2	3	3
	Operario 2	4	1	2	2	3	4
	Operario 3	4	1	1	1	2	3
	Operario 4	5	2	2	2	3	3
	Operario 5	3	1	2	2	3	3
	Operario 6	4	2	2	1	2	4
	Operario 7	4	2	2	2	2	4
CALIFICACIÓN TOTAL		43	15	19	20	33	39

Con la calificación total de cada causa raíz se realizó un Diagrama de Pareto, mediante el cual se determinó las causas raíz que representan el 80%.

Tabla 31 Diagrama de Pareto – área de producción CUC S.A.C.

CAUSA RAÍZ	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
CR1: No cuenta con un estudio de tiempos.	43	25.44%	25.44%
CR6: No cuenta con una infraestructura y distribución de planta adecuada.	39	23.08%	48.52%
CR5: No existe una línea de producción balanceada.	33	19.53%	68.05%
CR4: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.	20	11.83%	79.88%
CR3: Ausencia de políticas de control de merma.	19	11.24%	91.12%
CR2: Falta de un programa de mantenimiento de las maquinarias.	15	8.88%	100.00%
TOTAL	169		

En la siguiente figura se muestra las causas raíz que ocasionan el 80% de los problemas en el área de producción de la empresa CUC S.A.C.

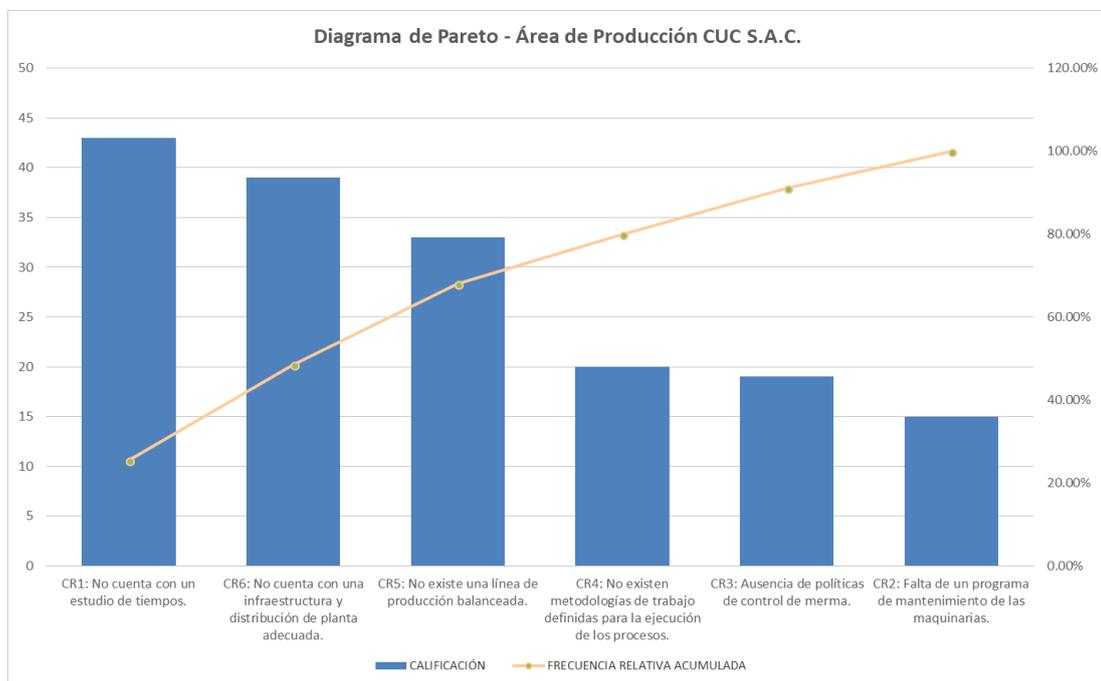


Figura 19 Diagrama de Pareto - Área de Producción CUC S.A.C.

Las causas que ocasionaron el 80% de los problemas en la empresa son los siguientes:
 CR1: No cuenta con un estudio de tiempos.
 CR6: No cuenta con un infraestructura y distribución de planta adecuada.
 CR5: No existe una línea de producción balanceada.
 CR4: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.

Analizando las causas raíz del problema general del área de producción, se realizó un costeo de ineficiencia por cada una de ellas. A continuación, se detalla el costeo de ineficiencia causas raíz que ocasionan el 80% de los problemas en el área de producción de la empresa CUC S.A.C.

CR1. No cuenta con un estudio de tiempos.

MANO DE OBRA

Existe tiempo ocioso de operarios durante la producción de 1 lote.

Se manifiesta generando tiempos ociosos durante la producción de 1 lote, en los 7 operarios:

- El Operario 1, 2, 3 y 4 quienes realizan las operaciones de habilitado y clasificado de retirar hilos, clasificar bolsas, cortar bolsas y retirar etiqueta tiene un tiempo ocioso de 330 min/lote, equivalente a 71.5 horas al mes. El costo del tiempo ocioso es de S/. 515.12 soles al mes, respectivamente. Sumando un costo total de **S/. 2,060.47 soles al mes.**
- El Operario 5 quien realiza el transporte del plástico desde el proceso de habilitado y clasificado al proceso de triturado mediante montacargas, y la operación de cargar el plástico en el triturador tiene un tiempo ocioso de 1540 min/lote, equivalente a 333.7 horas al mes. El costo del tiempo ocioso suma un total de **S/. 2,403.88 soles al mes.**
- El Operario 6 quien realiza la operación de agregar la merma y verificar el pase del plástico, recoger y colocar el plástico procesado en sacos, verificar la textura y color en el proceso de secado y mover el plástico al proceso de aglomerado, tiene un tiempo ocioso de 1340 min/lote, equivalente a 290.33 horas al mes. El costo del tiempo ocioso suma un total de **S/. 2,091.69 soles al mes.**
- El Operario 7 quien realiza la operación de cargar plástico en el aglomerador, introducir agua durante el proceso de aglomerado, vaciar el plástico aglomerado, verificar textura y color del plástico procesado, llenar sacos con plástico procesado, mover sacos al almacén de producto terminado, coser sacos y apilar sacos de plástico aglomerado tiene un tiempo ocioso de 780 min/lote, equivalente a 169 horas al mes. El costo del tiempo ocioso suma un total de **S/. 1,217.55 soles al mes.**

La suma total de los tiempos ociosos de los 7 operarios, es de 83 horas – hombre por ciclo de 30 horas generando como consecuencia un costo total de **S/. 7,773.58 soles al mes.**

MAQUINARIA

Existe tiempo ocioso de la maquinaria durante la producción de 1 lote.

Se ve reflejado en el tiempo ocioso que presenta el proceso operativo de plástico aglomerado - material contaminado (Triturado/Lavado/Secado) y Aglomerado:

- Triturador: El tiempo ocioso de dicha maquinaria es de 1245 minutos/lote, es decir 20.75 horas al mes. El costo del tiempo ocioso de la máquina de triturado suma un total de **S/. 1,943.40 soles al mes.**
- Lavadora: El tiempo ocioso de dicha máquina es de 1375 minutos/lote, equivalente a 22.92 horas al mes. El costo del tiempo ocioso de la máquina de aglomerado suma un total de **S/. 2,146.32 soles al mes.**
- Secadora: El tiempo ocioso de dicha máquina es de 1290 minutos/lote, equivalente a 21.5 horas al mes. El costo del tiempo ocioso de la máquina de aglomerado suma un total de **S/. 2,013.64 soles al mes.**
- Aglomerador: El tiempo ocioso de dicha máquina es de 60 minutos/lote, equivalente a 1 hora al mes. El costo del tiempo ocioso de la máquina de aglomerado suma un total de **S/. 93.66 soles al mes.**

La suma total de tiempo ocioso de las máquinas es de 66 horas – hombre por ciclo de 30 horas, de los cuales generan un costo total de **S/. 6,197.01 soles al mes.**

MEDIO AMBIENTE

CR6. No cuenta con una buena infraestructura y distribución de planta.

Existen altos tiempos y distancias de recorrido entre áreas de trabajo.

Se manifiesta en los altos tiempos y distancias de recorrido entre áreas de trabajo:

- El recorrido que existe desde el almacén de materia prima al proceso de Habilitado y Clasificado es de 5 minutos/recorrido, y el transporte del plástico desde el proceso de Habilitado y Clasificado hacia el proceso de Triturado es de 5 minutos/recorrido, que equivale a 32.50 horas mensuales. Este recorrido genera un costo total de **S/. 234.14 soles al mes.**

MÉTODOS

CR5. No existe una línea de producción balanceada.

Existe reproceso de trabajo.

Se manifiesta debido a que existe el reproceso de Embalaje 1.

En el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) se realizan dos procesos de embalaje. Un embalaje posterior a los procesos de triturado, lavado y secado, para ser transportado al proceso de aglomerado. Adicionalmente, se realiza el segundo proceso de embalaje al culminar el proceso de aglomerado para ser transportado al almacén de producto terminado. El proceso de Embalaje 1, se realiza en un tiempo de 195 minutos/lote equivalente a 3.25 horas al mes. El costo total que se incurre en el reproceso de Embalaje 1 es de **S/. 304.39 soles al mes.**

CR4. No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.

Procedimientos de trabajo ineficientes.

Se manifiesta debido a que existe demora en triturar el plástico debido a la caída de materia prima por método ineficiente (manual).

- Durante 5 meses del año 2017, el operario que ingresa el producto ha presentado 16 caídas de materia prima al suelo debido al método manual, conllevando a una demora de 10 minutos, por cada frecuencia, en el proceso de recoger nuevamente ésta misma para continuar con el ingreso del plástico al triturador. La demora por caída de materia prima es de 160 minutos al año, y de 0.67 horas al mes en promedio. El costo que se incurre en las 0.67 horas al mes debido a la demora por caída de materia prima es de **S/. 4.80 soles al mes.**

2.4.1.2. Identificación de los indicadores

En este apartado se evalúan las 4 causas raíces que fueron resultado de una priorización de los problemas encontrados en el área de producción de plástico aglomerado (material contaminado). Estas causas raíces serán medidas mediante indicadores, y así decidir la herramienta de mejora a aplicar por cada causa raíz o grupo de ellas. Así mismo la inversión que presentará la aplicación de las herramientas de mejora para la empresa CUC S.A.C.

Tabla 32 Indicadores de las causas raíces de los problemas - área de producción CUC S.A.C.

INDICADORES						
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VA	U.M.	PÉRDIDAS ACTUALES
CR1	No cuenta con un estudio de tiempos	Actividades Productivas	% Actividades productivas	95.88	%	S/. 13,970.60
CR6	No cuenta con una infraestructura y distribución de planta adecuada	Tiempos de recorrido	\sum Tiempos de recorrido entre estaciones de trabajo	19	Min/100kg	S/. 234.14
		Distancia de recorrido	\sum Distancias de recorrido entre estaciones de trabajo	149.46	Metros/lote	
CR5	No existe una línea de producción balanceada	Producción	$P = \left(\frac{\text{Tiempo base} \left(\frac{\text{min}}{\text{hora}} \right)}{\text{Ciclo} \left(\frac{\text{min}}{\text{kg}} \right)} \right)$	50.4	Kg/hora	S/. 304.39
		Productividad	$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{PO \text{ (Kg de mp)}}{Q}$	7.2	Kg/h-H	
CR4	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos	Procedimiento implementado	N° Procedimientos implementados	0	Unidad	S/. 4.80

2.4.1.3. Suplementos OIT del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado)

Para realizar la estructura del análisis de tiempo estándar del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) se necesitó implementar la herramienta de Tabla de Suplementos, mediante la cual se determinará el factor de suplementos por fatiga que presenta cada actividad del proceso. La determinación del factor de suplementos intervendrá en el desarrollo del cálculo de tiempo estándar del proceso operativo.

A continuación, se muestra la Tabla de Suplementos por actividad de trabajo:

Tabla 33 Suplementos por actividad de trabajo – proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUCSAC.

TABLA DE SUPLEMENTOS POR FATIGA	HOMBRE	Retirar hilos	Clasificar bolsas	Cortar bolsas y retirar etiqueta	Mover plástico al proceso de Triturado mediante montacargas	Cargar plástico en triturador	Triturar plástico	Lavar plástico	Secar plástico	Recoger y colocar el plástico procesado en sacos	Verificar textura y color	Mover plástico procesado al proceso de aglomerado mediante montacargas
SUPLEMENTOS CONSTANTES												
A. Suplementos por necesidades personales	5	5	5	5	5	5				5	5	5
B. Suplemento base por fatiga	4											
SUPLEMENTOS VARIABLES												
A. Suplemento por trabajar de pie	2	2	2	2		2				2	2	
B. Suplemento por postura anormal												
a. Ligeramente incómoda	0	0	0	0	0						0	0
b. Incómoda (inclinado)	2					2				2		
c. Muy incómoda (echado, estirado)	7											
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) Peso levantado (kg)												
2,5	0	0	0	0						1	0	
5	1					1				1		
10	3											
25	9				9							9
35.5	22											
D. Mala iluminación												
a. Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	0	0	0	0				0	0	0
b. Bastante por debajo	2											
c. Absolutamente insuficiente	5											
E. Condiciones atmosféricas (Índice de enfriamiento Kata)												
16	0	0	0	0	0	0				0	0	0
8	10											
4	45											
2	100											
F. Concentración intensa												
a. Trabajos de cierta precisión	0	0		0	0	0				0		0
b. Trabajos precisos o fatigosos	2		2								2	
c. Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5											
G. Ruido												
a. Continuo	0	0	0	0	0	0				0	0	0
b. Intermitente y fuerte	2											
c. Intermitente y muy fuerte	5											
H. Tensión mental												
a. Proceso bastante complejo	1	1		1	1	1				1		1
b. Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4		4								4	
c. Muy complejo	8											
I. Monotonía												
a. Trabajo algo monótono	0	0	0	0	0	0				0	0	0
b. Trabajo bastante monótono	1											
c. Trabajo muy monótono	4											
J. Tedio												
a. Trabajo algo aburrido	0	0	0	0	0	0				0	0	0
b. Trabajo bastante aburrido	2											
c. Trabajo muy aburrido	5											
SUPLEMENTOS		1.08	1.13	1.08	1.15	1.11	1.00	1.00	1.00	1.11	1.13	1.15

TABLA DE SUPLEMENTOS POR FATIGA	HOMBRE	Cargar plástico procesado en aglomerador	Agglomerar plástico	Vaciar plástico aglomerado	Verificar textura y color	Llenar saco	Mover sacos al almacén de producto terminado transportándolo	Coser saco	Apilar sacos de plástico aglomerado
SUPLEMENTOS CONSTANTES									
A. Suplementos por necesidades personales	5	5		5	5	5	5	5	5
B. Suplemento base por fatiga	4								
SUPLEMENTOS VARIABLES									
A. Suplemento por trabajar de pie	2	2		2	2	2		2	2
B. Suplemento por postura anormal									
a. Ligeramente incómoda	0			0	0		0		
b. Incómoda (inclinado)	2	2				2		2	2
c. Muy incómoda (echado, estirado)	7								
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) Peso levantado (kg)									
2,5	0				0			0	
5	1	1				1			
10	3			3					
25	9								
35.5	22						22		22
D. Mala iluminación									
a. Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		0	0	0	0	0	0
b. Bastante por debajo	2								
c. Absolutamente insuficiente	5								
E. Condiciones atmosféricas (Índice de enfriamiento Kata)									
16	0	0		0	0	0	0	0	0
8	10								
4	45								
2	100								
F. Concentración intensa									
a. Trabajos de cierta precisión	0	0		0			0	0	0
b. Trabajos precisos o fatigosos	2				2	2			
c. Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5								
G. Ruido									
a. Continuo	0	0		0	0	0	0	0	0
b. Intermitente y fuerte	2								
c. Intermitente y muy fuerte	5								
H. Tensión mental									
a. Proceso bastante complejo	1	1		1		1	1	1	1
b. Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4				4				
c. Muy complejo	8								
I. Monotonía									
a. Trabajo algo monótono	0	0		0	0	0	0	0	0
b. Trabajo bastante monótono	1								
c. Trabajo muy monótono	4								
J. Tedio									
a. Trabajo algo aburrido	0	0		0	0	0	0	0	0
b. Trabajo bastante aburrido	2								
c. Trabajo muy aburrido	5								
SUPLEMENTOS		1.11	1.00	1.11	1.13	1.13	1.28	1.10	1.32

2.4.1.4. Tiempo estándar de proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado)

La empresa no cuenta con un estudio de tiempo estándar por tal motivo se realizó un análisis actual para poder determinar su productividad por actividad.

Asimismo, se realizó el cálculo de número de muestras a considerar por cada actividad realizada durante el proceso productivo para obtener datos más precisos. Se considera un nivel de confianza del 95.45 % y un margen de error del 5%.

Ecuación 8 Número de muestras a considerar por cada actividad realizada

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

a. Retirar Hilos

n = 2

Tabla 34 Tiempo estándar de operación de retirar hilos - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Retirar hilos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	28	27	28	27	29	28	28	29	28	30	282	28
X ²	784	729	784	729	841	784	784	841	784	900	7960	796
Factor de actuación del operario	1.0	1.1	1.0	1.1	0.95	1.0	1.0	0.95	1.0	0.9	10	1.0
Tiempo Normal (min/100kg)	28	30	28	30	28	28	28	28	28	27	282	28
Suplementos	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	11	1.08
Tiempo Estándar (min/100kg)	30	32	30	32	30	30	30	30	30	29	304	30

En la operación de retirar hilos se realizó 10 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 28 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.08 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 30 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 2 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

b. Clasificar bolsas

n = 12

Tabla 35 Tiempo estándar de operación de clasificar bolsas - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Clasificar bolsas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	8	9	9	8	9	8	10	8	10	9	9	10	107	9
X ²	64	81	81	64	81	64	100	64	100	81	81	100	961	80
Factor de actuación del operario	1.1	1	1	1.1	1	1.1	0.9	1.1	0.9	1	1	0.9	12	1.0
Tiempo Normal (min/100kg)	8.8	9	9	8.8	9	8.8	9	8.8	9	9	9	9	107	9
Suplementos	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	14	1.13
Tiempo Estándar (min/100kg)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	121	10

En la operación de clasificar bolsas se realizó 12 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 9 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.13 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 10 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 12 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

c. Cortar bolsas y retirar etiqueta

n = 9

Tabla 36 Tiempo estándar de operación de cortar bolsas y retirar etiqueta - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Cortar bolsas y retirar etiqueta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	8	9	8	9	9	8	8	10	9	9	87	9
X ²	64	81	64	81	81	64	64	100	81	81	761	76
Factor de actuación del operario	1.1	1	1.1	1	1	1.1	1.1	0.9	1	1	10.3	1.03
Tiempo Normal (min/100kg)	8.8	9	8.8	9	9	8.8	8.8	9	9	9	89.2	9
Suplementos	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	10.80	1.08
Tiempo Estándar (min/100kg)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	96	10

En la operación de cortar bolsas y retirar etiqueta se realizó 10 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 9 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.08 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 10 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 9 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

d. Mover plástico al proceso de Triturado mediante montacargas

n = 14

Tabla 37 Tiempo estándar de operación de mover plástico al proceso de triturado mediante montacargas - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Mover plástico al proceso de Triturado mediante montacargas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	56	4
X ²	16	9	16	16	16	16	16	16	16	16	25	16	16	16	226	16
Factor de actuación del operario	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	1	1	1	14	1.0
Tiempo Normal (min/100kg)	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	56	4
Suplementos	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	16	1.15
Tiempo Estándar (min/100kg)	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	64	5

En el transporte de mover plástico al proceso de triturado mediante montacargas se realizó 14 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 4 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.15 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 5 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 14 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

e. Cargar plástico en Triturador

n = 11

Tabla 38 Tiempo estándar de operación de cargar plástico en triturador - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Cargar plástico en triturador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	58	4
X ²	16	16	16	16	16	16	16	25	16	16	25	16	16	16	242	17
Factor de actuación del operario	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	1	1	1	14	1.0
Tiempo Normal (min/100kg)	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	58	4
Suplementos	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	16	1.11
Tiempo Estándar (min/100kg)	4	5	4	4	4	4	4	6	4	4	5	4	4	4	64	5

En la operación de cargar plástico en máquina trituradora se realizó 14 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 4 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.11 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 5 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 11 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

f. Triturar plástico

n = 0

Tabla 39 Tiempo estándar de operación de triturar plástico - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Triturar plástico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20
X ²	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	4000	400
Factor de actuación del operario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1
Tiempo Normal (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20
Suplementos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	1.00
Tiempo Estándar (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20

En la operación de triturar plástico se realizó 10 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación de 1 del triturador, dando como resultado un tiempo normal promedio de 20 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1 por tratarse de una maquinaria de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 20 min por cada 100 kg de plástico procesado. Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 0 muestras de tiempo reloj, por tratarse de una maquinaria, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

g. Lavar plástico

n = 0

Tabla 40 Tiempo estándar de operación de lavar plástico - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Lavar plástico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20
χ^2	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	4000	400
Factor de actuación del operario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1
Tiempo Normal (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20
Suplementos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	1.00
Tiempo Estándar (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20

En la operación de lavar plástico se realizó 10 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación de 1 de la lavadora, dando como resultado un tiempo normal promedio de 20 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1 por tratarse de una maquinaria de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 20 min por cada 100 kg de plástico procesado. Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 0 muestras de tiempo reloj, por tratarse de una maquinaria, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

h. Secar plástico

n = 0

Tabla 41 Tiempo estándar de operación de secar plástico - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Secar plástico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20
X ²	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	4000	400
Factor de actuación del operario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1
Tiempo Normal (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20
Suplementos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10	1.00
Tiempo Estándar (min/100kg)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200	20

En la operación de secar plástico se realizó 10 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación de 1 de la secadora, dando como resultado un tiempo normal promedio de 20 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1 por tratarse de una maquinaria de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 20 min por cada 100 kg de plástico procesado. Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 0 muestras de tiempo reloj, por tratarse de una maquinaria, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

i. Recoger y colocar el plástico procesado en sacos

n = 15

Tabla 42 Tiempo estándar de operación de recoger y colocar plástico procesado en sacos - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Recoger y colocar el plástico procesado en sacos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	63	4
X ²	16	16	25	16	16	16	25	16	16	16	16	25	16	16	16	267	18
Factor de actuación del operario	1	1	0.9	1	1	1	0.9	1	1	1	1	0.9	1	1	1	14.7	1
Tiempo Normal (min/100kg)	4	4	4.5	4	4	4	4.5	4	4	4	4	4.5	4	4	4	61.5	4
Suplementos	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	16.65	1
Tiempo Estándar (min/100kg)	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	68	5

En la operación de recoger y colocar plástico procesado en sacos se realizó 15 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 4 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.11 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 5 min por cada 100 kg de plástico procesado. Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 15 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

j. Verificar textura y color

n = 14

Tabla 43 Tiempo estándar de inspección de verificar textura y color - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Verificar textura y color	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	56	4
X ²	9	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	25	16	226	16
Factor de actuación del operario	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	1	14	1.00
Tiempo Normal (min/100kg)	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	56	4
Suplementos	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	16	1.13
Tiempo Estándar (min/100kg)	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	63	5

En la inspección de verificar textura y color se realizó 14 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 4 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.13 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 5 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 14 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

k. Mover plástico procesado al proceso de aglomerado mediante montacargas

n = 18

Tabla 44 Tiempo estándar del transporte de mover plástico al proceso de triturado mediante montacargas - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Mover plástico procesado al proceso de aglomerado mediante montacargas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Σ	PROMEDIO	
Tiempo Reloj (min/100kg)	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	55	3
X ²	9	9	9	4	9	9	9	9	9	9	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	161	8
Factor de actuación del operario	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19.2	1
Tiempo Normal (min/100kg)	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	55.4	3
Suplementos	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	21.85	1
Tiempo Estándar (min/100kg)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	63.71	3

En el transporte de mover plástico procesado al proceso de aglomerado mediante montacargas se realizó 19 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 1 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 3 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.15 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 3 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 18 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

l. Cargar plástico procesado en aglomerador

n = 11

Tabla 45 Tiempo estándar de operación de cargar plástico procesado en aglomerador - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Cargar plástico procesado en aglomerador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	58	4
X ²	16	16	16	16	16	25	16	16	16	16	16	16	25	16	242	17
Factor de actuación del operario	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.9	1	1	1	14	1.0
Tiempo Normal (min/100kg)	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	58	4
Suplementos	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	16	1.11
Tiempo Estándar (min/100kg)	4	5	4	4	4	6	4	4	4	4	4	4	6	4	64	5

En la operación de cargar plástico procesado en aglomerador se realizó 14 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 4 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.11 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 5 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 11 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

m. Aglomerar plástico

n = 10

Tabla 46 Tiempo estándar de operación de aglomerar plástico - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Aglomerar plástico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	600	60
X ²	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	36000	3600
Factor de actuación del operario	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1
Tiempo Normal (min/100kg)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	600	60
Suplementos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10	1.00
Tiempo Estándar (min/100kg)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	600	60

En la operación de aglomerar plástico se realizó 10 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación de 1 del aglomerador, dando como resultado un tiempo normal promedio de 60 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1 por tratarse de una maquinaria de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 60 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 0 muestras de tiempo reloj, por tratarse de una maquinaria, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

n. Vaciar plástico aglomerado

n = 11

Tabla 47 Tiempo estándar de operación de vaciar plástico aglomerado - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Vaciar plástico aglomerado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	58	4
X ²	16	16	16	16	16	25	16	25	16	16	16	16	16	16	242	17
Factor de actuación del operario	1	1	1	1	1	0.9	1	0.9	1	1	1	1	1	1	13.8	1
Tiempo Normal (min/100kg)	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	57	4
Suplementos	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	15.54	1.11
Tiempo Estándar (min/100kg)	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	63	5

En la operación de vaciar plástico aglomerado se realizó 14 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 4 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.11 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 5 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 11 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

o. Verificar textura y color

n = 2

Tabla 48 Tiempo estándar de inspección de verificar textura y color - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Verificar textura y color	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	91	9
X ²	81	81	81	100	81	81	81	81	81	81	829	83
Factor de actuación del operario	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	10	1.01
Tiempo Normal (min/100kg)	9	9	9	11	9	9	9	9	9	9	92	9
Suplementos	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	11	1.13
Tiempo Estándar (min/100kg)	10	10	10	12	10	10	10	10	10	10	104	10

En la inspección de verificar textura y color se realizó 10 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 1 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 9 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.13 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 10 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 2 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

p. Llenar saco

n = 10

Tabla 49 Tiempo estándar de operación de llenar saco - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Llenar saco	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	8	9	8	8	8	9	8	9	10	9	86	8.6
X ²	64	81	64	64	64	81	64	81	100	81	744	74
Factor de actuación del operario	1.1	1	1.1	1.1	1.1	1	1.1	1	0.9	1	10.4	1.04
Tiempo Normal (min/100kg)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	89	9
Suplementos	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	11.3	1.13
Tiempo Estándar (min/100kg)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	101	10

En la operación de llenar saco se realizó 10 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 0.9 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 9 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.13 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 10 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 10 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

q. Mover sacos al almacén de producto terminado

n = 19

Tabla 50 Tiempo estándar del transporte de mover sacos al almacén de producto terminado - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Mover sacos al almacén de producto terminado transportándolo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Σ	PROMEDIO	
Tiempo Reloj (min/100kg)	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	41	2
X ²	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	81	4
Factor de actuación del operario	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21.1	1
Tiempo Normal (min/100kg)	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	41	2
Suplementos	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	26.88	1
Tiempo Estándar (min/100kg)	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	53	2

En el transporte de mover sacos al almacén de producto terminado se realizó 21 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 1 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 2 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.28 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 2 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 19 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

r. **Coser saco**

n = 14

Tabla 51 Tiempo estándar de operación de coser saco - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Coser saco	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	56	4
X ²	16	16	16	16	16	16	16	16	9	16	16	16	16	25	226	16
Factor de actuación del operario	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	14.10	1.01
Tiempo Normal (min/100kg)	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	56	4
Suplementos	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	15.40	1.10
Tiempo Estándar (min/100kg)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	62	4

En la operación de coser saco se realizó 14 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 1 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 4 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.10 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 4 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 14 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

s. Aplicar sacos de plástico aglomerado

n = 12

Tabla 52 Tiempo estándar de operación de apilar sacos de plástico aglomerado - proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

Apilar sacos de plástico aglomerado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ	PROMEDIO
Tiempo Reloj (min/100kg)	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41	3
X ²	9	9	9	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	121	9
Factor de actuación del operario	1	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14.10	1.01
Tiempo Normal (min/100kg)	3	3	3	2.2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41	3
Suplementos	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	18.48	1.32
Tiempo Estándar (min/100kg)	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	54	4

En la operación de apilar sacos de plástico aglomerado se realizó 14 tomas de tiempo reloj por cada 100 kg de plástico procesado, y se consideró un factor de actuación entre 1 y 1.1, dando como resultado un tiempo normal promedio de 3 min/100 kg. Adicionalmente, se tomó en cuenta un factor de suplemento de 1.32 de acuerdo al detalle de la Tabla 33, obteniéndose un tiempo estándar de 4 min por cada 100 kg de plástico procesado.

Al realizar el cálculo de número de muestras a considerar para que los datos sean precisos, se obtuvo que era necesario la toma de 12 muestras de tiempo reloj, por lo que se concluye que la muestra considerada es confiable.

2.4.1.5. Productividad por actividad del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado)

Tabla 53 Productividad por actividad del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) CUC S.A.C.

PROCESO	EVENTO	ACTIVIDAD	PRODUCCIÓN		RECURSOS		TIEMPO (MIN/100 KG)		PRODUCTIVIDAD	
									KG/MIN	KG/HORA
HABILITADO Y CLASIFICADO	1	Retirar hilos	100	Kilos/	4	/Hombres/	30	minutos	1	49
	2	Clasificar bolsas	100	Kilos/	4	/Hombres/	10	minutos	2	149
	3	Cortar bolsas y retirar etiqueta	100	Kilos/	4	/Hombres/	10	minutos	3	156
	1	Mover plástico al proceso de Triturado mediante montacargas	100	Kilos/	1	/Hombres/	5	minutos	22	1309
TRITURADO	4	Cargar plástico en triturador	100	Kilos/	1	/Hombres/	5	minutos	22	1307
	5	Triturar plástico	100	Kilos/	1	/triturador/	20	minutos	5	300
LAVADO	6	Lavar plástico	100	Kilos/	1	/lavadora/	20	minutos	5	300
SECADO	7	Secar plástico	100	Kilos/	1	/secadora/	20	minutos	5	300
EMBALAJE 1	8	Recoger y colocar el plástico procesado en sacos	100	Kilos/	1	/Hombres/	5	minutos	20	1200
	1	Verificar textura y color	100	Kilos/	1	/Hombres/	5	minutos	20	1200
	2	Mover plástico procesado al proceso de aglomerado mediante montacargas	100	Kilos/	1	/Hombres/	3	minutos	33	2000
AGLOMERADO	9	Cargar plástico procesado en aglomerador	100	Kilos/	1	/Hombres/	5	minutos	20	1200
	10	Agglomerar plástico	100	Kilos/	1	/Aglomerador/	60	minutos	2	100
EMBALAJE 2	11	Vaciar plástico aglomerado	100	Kilos/	1	/Hombres/	5	minutos	20	1200
	2	Verificar textura y color	100	Kilos/	1	/Hombres/	10	minutos	10	600
	12	Llenar saco	100	Kilos/	1	/Hombres/	10	minutos	10	597
	3	Mover sacos al almacén de producto terminado transportándolo	100	Kilos/	1	/Hombres/	2	minutos	50	3000
	13	Coser saco	100	Kilos/	1	/Hombres/	4	minutos	25	1500
	14	Apilar sacos de plástico aglomerado	100	Kilos/	1	/Hombres/	4	minutos	25	1500
							232	minutos		

Se calculó la productividad por actividad realizada de la producción de plástico aglomerado contaminado, de lo cual se puede concluir que la operación menos productiva es la de retirar hilos, primera actividad del proceso de Habilitado y Clasificado.

2.4.1.6. Diagrama hombre-máquina

El diagrama hombre máquina de la empresa se adjunta en el Anexo n° 4. Para la elaboración de dicho diagrama se utilizó los tiempos estándar por actividad calculados anteriormente, y se realizó para un ciclo de 30 horas. Mediante dicho diagrama se calculó el tiempo de trabajo total de 29 horas/lote, además del tiempo ocioso de los operarios de 83 horas-hombre, y el tiempo ocioso de la maquinaria de 66 horas-hombre. Tomando en cuenta una producción de 1462.5 kg/lote, debido al 2.5% de merma de plástico procesado, se calculó la productividad del proceso productivo:

Ecuación 9 Productividad

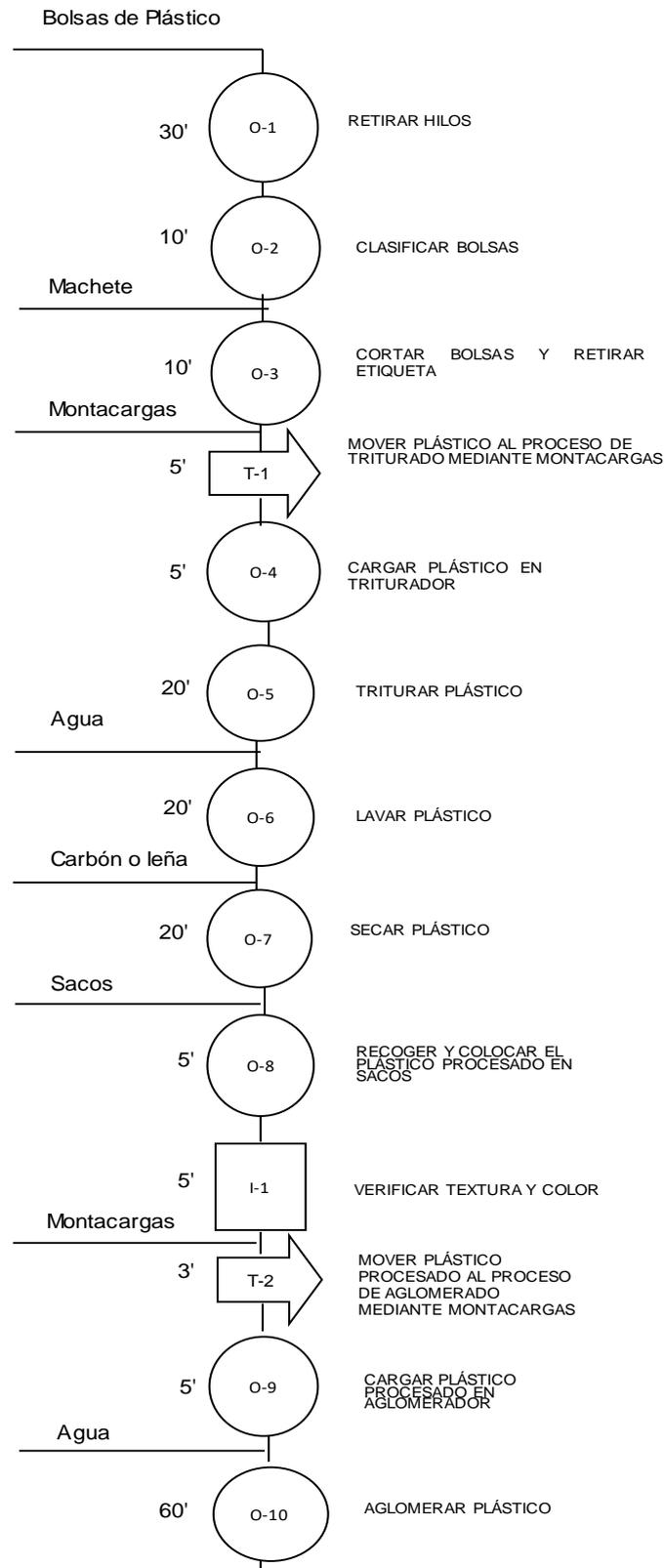
$$Productividad = \frac{PO}{Q}$$

$$Productividad = \frac{1462.5 \text{ kg de plástico aglomerado/lote}}{29 \frac{\text{horas}}{\text{lote}} * 7 \text{ operarios}}$$

$$Productividad = 7.2 \frac{\text{kg plástico aglomerado}}{\text{hora} - \text{hombre}}$$

2.4.1.7. Diagrama del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado)

A continuación, se muestra el Diagrama de Procesos del Proceso Operativo de Plástico Aglomerado (Material Contaminado), en el cual se detallan cada una de las actividades realizadas durante el proceso con su respectivo tiempo de actividad. Asimismo, se consideran las materias primas entrantes al proceso en las diferentes etapas, y las herramientas a utilizar durante las actividades.



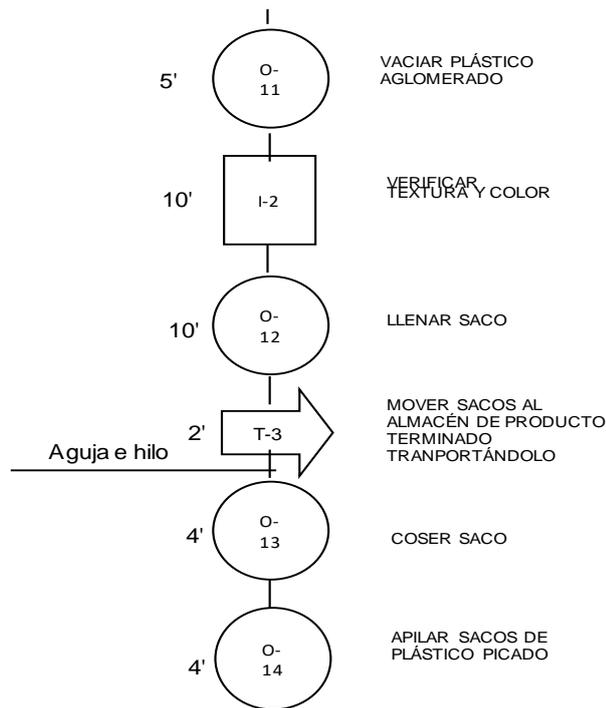


Figura 20 Diagrama de procesos operativos de plástico aglomerado (material contaminado) – CUC S.A.C.

2.4.1.8. Actividades productivas e improductivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado)

Tabla 54 Tiempo de las actividades del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.

EVENTO	NÚMERO	TIEMPO (MIN/100 KG)
○	14	208
□	2	15
➔	3	10
⤴	0	0
▽	0	0
TOTAL	19	232

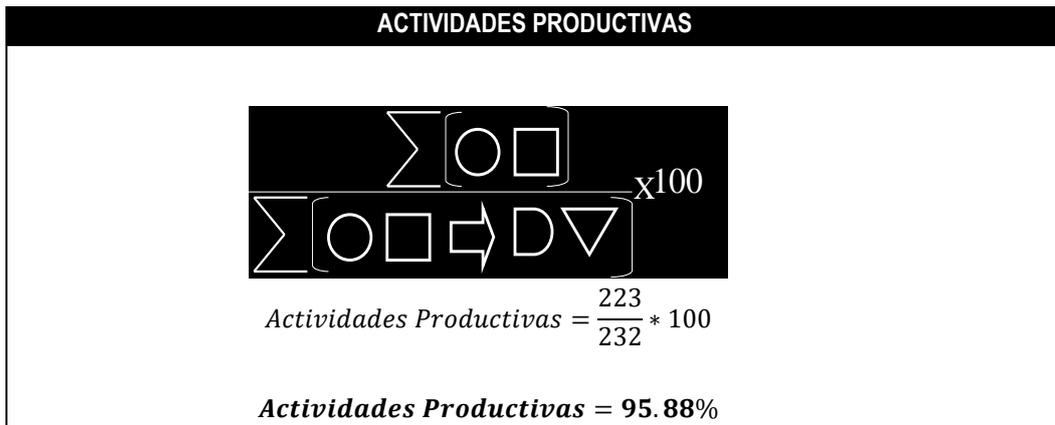


Figura 21 Cálculo de actividades productivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.

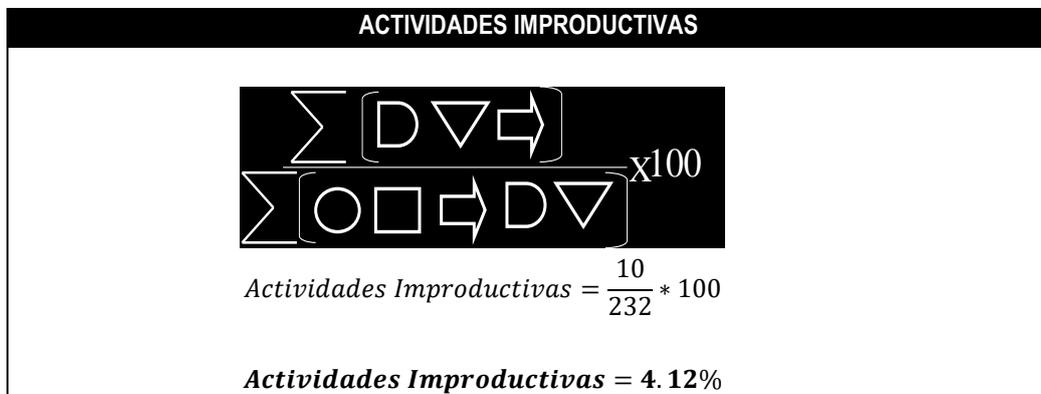


Figura 22 Cálculo de actividades improductivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.

Tabla 55 Resumen de Actividades Productivas e Improductivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.

RESUMEN	CANTIDAD	%
ACT. PRODUCTIVAS	223	95.88%
ACT. IMPRODUCTIVAS	10	4.12%

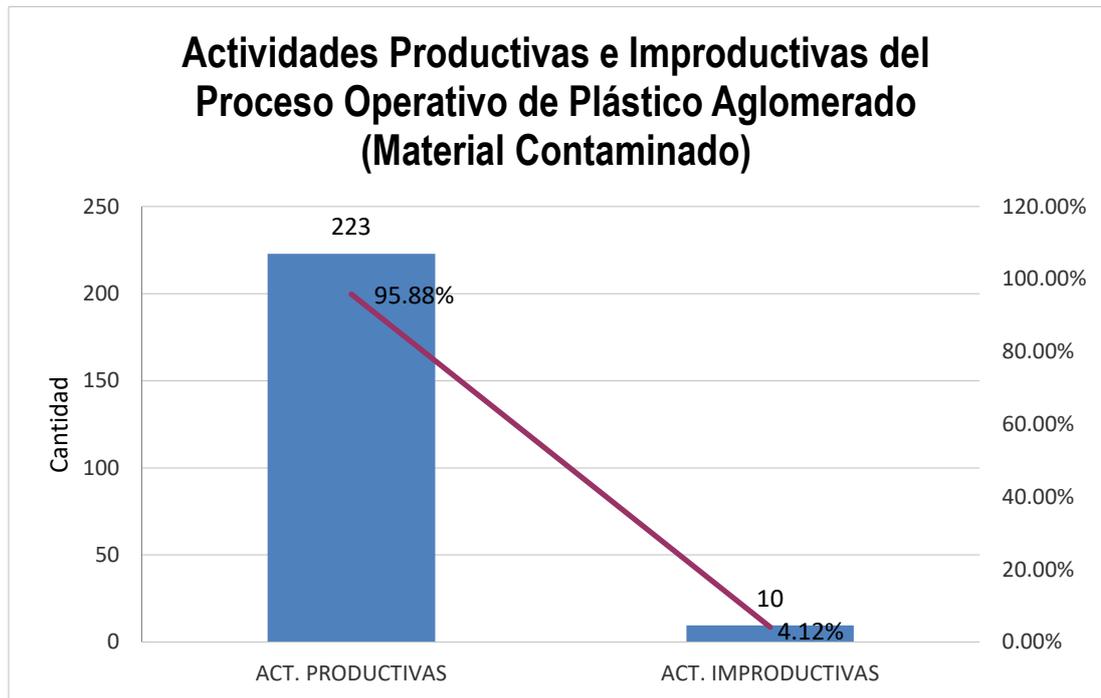


Figura 23 *Actividades productivas e improductivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.*

En la figura 23, se puede apreciar que el porcentaje de las actividades productivas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) es mayor que el porcentaje de actividades improductivas, siendo estos de 95.88% y 4.12%, respectivamente.

Tabla 56 *Tiempo de operación del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.*

RESUMEN	TIEMPO TOTAL (MIN/100KG)
HABILITADO Y CLASIFICADO	55
TRITURADO	25
LAVADO	20
SECADO	20
EMBALAJE 1	13
AGLOMERADO	65
EMBALAJE 2	35
TOTAL	232



Figura 24 Tiempo de operación del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.

En la figura anterior, el proceso de Aglomerado, es el que presenta un tiempo de operación elevado que corresponde a 65 minutos por cada 100 kg de plástico procesado. Esto equivale a 5 minutos de la carga de 100 kg de plástico procesado en el aglomerador, y 60 minutos del aglomerado de los 100 kg de plástico. Este es el cuello de botella del proceso productivo.

Asimismo, se observa que el proceso de Habilitado y Clasificado, es otro que presenta un tiempo de operación alto de 55 minutos por cada 100 kg de plástico procesado. Esto sucede, puesto que en dicha área se cuenta con 4 operarios, los cuales están asignados a diferentes funciones. La actividad que presenta mayor cantidad de tiempo de operación es el retirado de hilos de las bolsas.

2.4.1.9. Distribución de planta del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado)

“CUC S.A.C.” cuenta con una extensión de 10,000 m² debidamente cercados en la ciudad de Trujillo. La empresa se encuentra dividida en diferentes áreas: almacén de material reciclable (cartones, PVC, parihuelas), producción de material contaminado y no contaminado, almacén de herramientas, oficinas administrativas y maestranza.

El almacén de materia prima y producto terminado se encuentran mal distribuidos, lo cual afecta directamente en la producción. Asimismo, las áreas de trabajo del proceso de producción se encuentran mal distribuidas, conllevando a retrasos y demoras del flujo productivo.

A continuación, se mostrará el Layout actual de la empresa, y el flujo productivo del proceso de material contaminado y no contaminado, desde la recepción de la materia prima hasta el embalaje del producto terminado de plástico reciclado.

Proceso productivo de material contaminado:

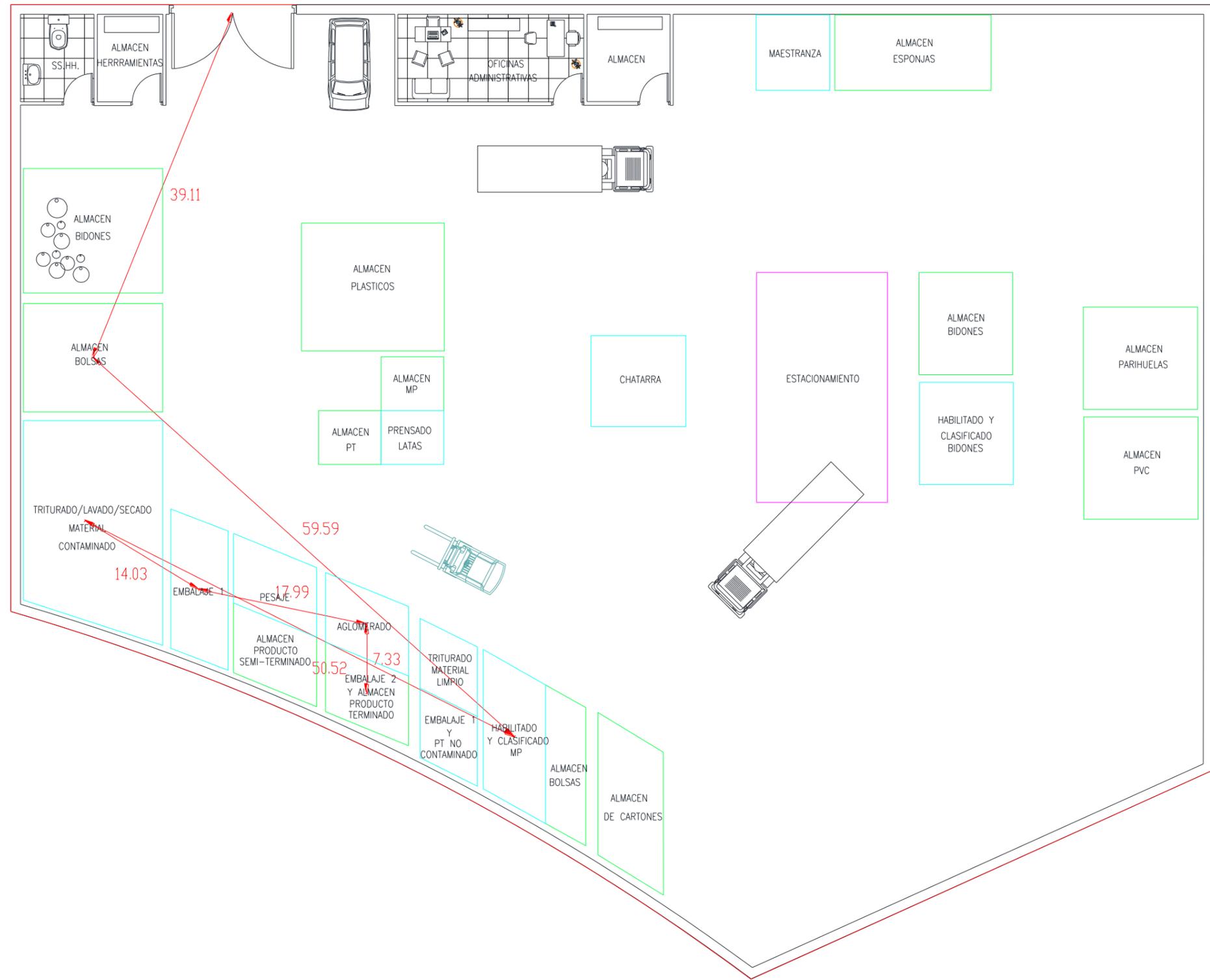


Figura 25 Recorrido para el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUCS.A.C.

El recorrido del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) inicia con el ingreso del camión cargado de plástico reciclado transportado hacia el almacén de materia prima con un total de recorrido de 39.11 metros. Luego de ello, el transporte que realiza el operario desde el almacén de materia prima al área de Habilitado y Clasificado equivale a un recorrido de 59.59 metros. En dicha área de trabajo, los operarios se encargan de realizar el retiro de hilos, la clasificación del tipo de materia prima a procesar de acuerdo a la textura y color del material, asimismo, realizan el cortado de bolsas y retiro de etiquetas.

A continuación, la materia prima seleccionada y clasificada es transportada al área de trabajo de Triturado la cual equivale a un recorrido de 50.52 metros. En dicha área de trabajo, se lleva a cabo el proceso de transformación de la materia prima, iniciando con el picado del material en la máquina trituradora, pasando luego por el área de lavado en donde se realiza el lavado correspondiente del material, y siendo transportado por medio de un tornillo alimentador al área de Secado de material por medio de la presión del aire caliente.

Siguiendo con el recorrido, el material procesado del área de Triturado, Lavado y Secado es transportado al área de Embalaje 1, el cual presenta un recorrido de 14.03 metros y asimismo, se realiza el llenado del producto terminado en sacos de 80 kg de capacidad. En dicha área de trabajo, un operario se encarga de recoger el material del suelo, verificar su textura y color, para luego ser llenado en los sacos.

Luego de culminar con el proceso de llenado de sacos, éstos mismos son transportados al área de almacén temporal ubicado cerca a la estación de trabajo de embalaje. Una vez almacenados los sacos en el almacén temporal, son transportados al proceso de Aglomerado. La distancia total que recorre el operario entre dichas estaciones es de 17.99 metros.

Por último, el producto final aglomerado es transportado al área de embalaje 2 y almacén de producto final, para lo cual el operario recorre una distancia de 7.33 metros, y es en donde se verifica la textura y color del producto terminado, los sacos son cosidos y son apilados.

Tabla 57 Resumen de tiempos de recorrido actual para el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.

RESUMEN DE RECORRIDO DE TIEMPOS ACTUAL: PLÁSTICO AGLOMERADO (MATERIAL CONTAMINADO)					
PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPO (MIN)	DISTANCIA (M)	TIEMPO %	DISTANCIA %
HABILITADO Y CLASIFICADO	Mover plástico al proceso de Habilitado y Clasificado mediante montacargas	5.00	59.59	26.32%	39.87%
TRITURADO /LAVADO /SECADO	Transporte de Habilitado y Clasificado al proceso de Triturado / Lavado / Secado mediante montacargas	5.00	50.52	26.32%	33.80%
EMBALAJE 1	Transporte de Triturado / Lavado / Secado al Embalaje 1	4.00	14.03	21.05%	9.39%
AGLOMERADO	Transporte del Embalaje 1 y Almacén Temporal al proceso de Aglomerado mediante montacargas	3.00	17.99	15.79%	12.04%
EMBALAJE 2	Transporte del proceso de Aglomerado al Embalaje 2	2.00	7.33	10.53%	4.90%
TOTAL		19.00	149.46	100%	100%

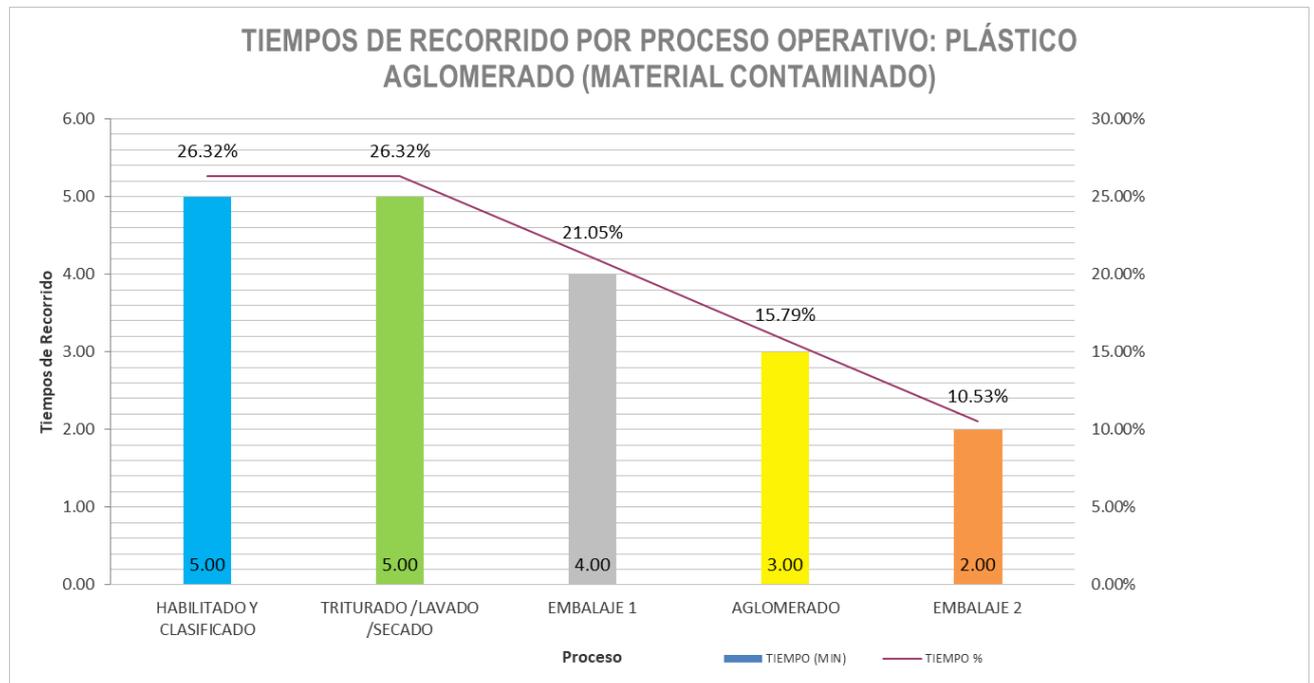


Figura 26 Tiempos de recorrido por proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.

Según el análisis realizado al proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado), podemos observar que el transporte de materia prima desde el Almacén de Materia Prima hasta el proceso de Habilitado y Clasificado, y el transporte del plástico desde el proceso de Habilitado y Clasificado al proceso de Triturado presentan un mayor tiempo de recorrido correspondiente a 5 minutos respectivamente, equivalentes a un 26.32% de participación dentro del flujo productivo. Esto ocasiona mayor tiempo de demoras en transporte del material plástico.

Sin embargo, los otros procesos presentan un tiempo de recorrido menor con el siguiente proceso que le corresponde sucesivamente al proceso productivo. El tiempo de recorrido desde el proceso de Triturado/Lavado/Secado hasta el proceso de Embalaje 1 presenta un tiempo de recorrido de 4 minutos, equivalente a un 21.05%. El tiempo de recorrido desde el proceso de Embalaje 1 hasta el proceso de Aglomerado toma un tiempo de 3 minutos, equivalente a 15.79% de participación. Y, por último, el transporte desde el proceso de Aglomerado hacia el proceso de Embalaje 2 es de 2 minutos, equivalente a 10.53%.

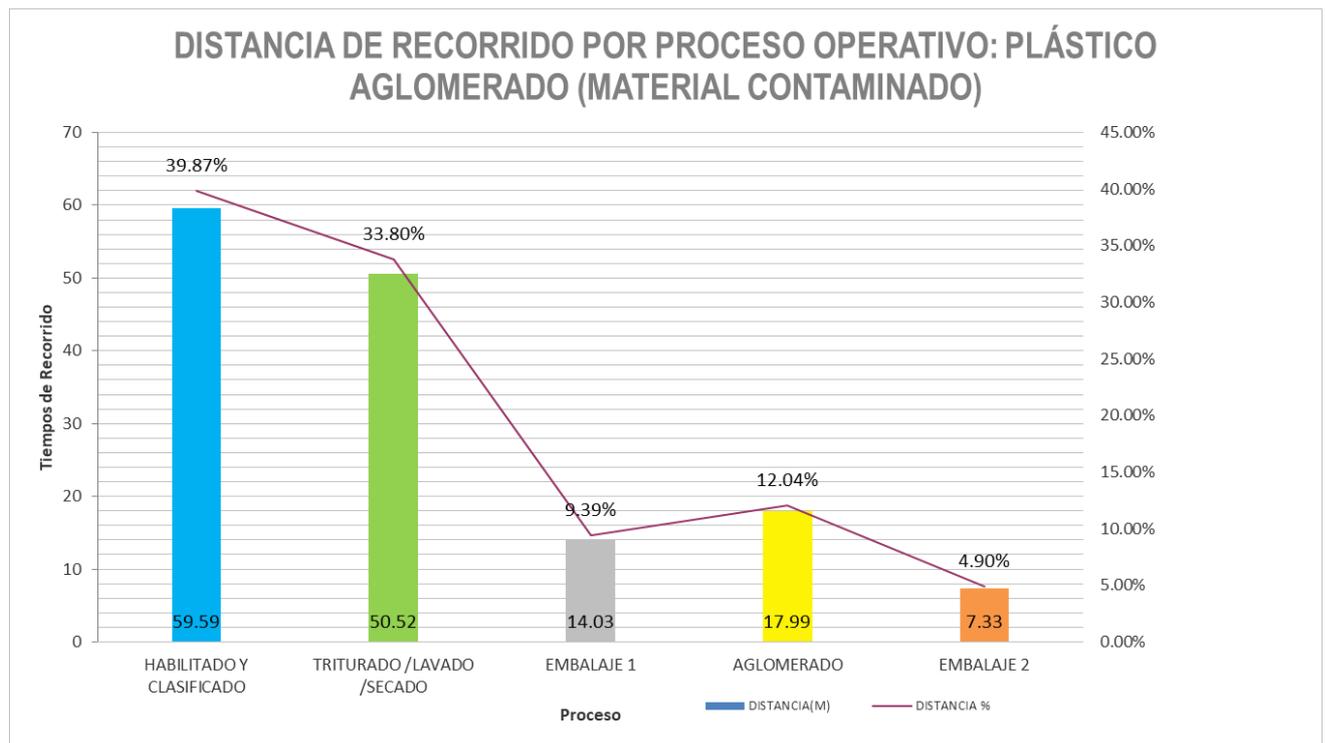


Figura 27 Distancias de recorrido por proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) - CUC S.A.C.

La mayor distancia de recorrido entre áreas que realiza el personal en el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado), se encuentra desde el Almacén de Materia Prima hacia el proceso de Habilitado y Clasificado con un total de 59.59 metros de recorrido. Seguido de ello, existe una mayor distancia desde el proceso de Habilitado y Clasificado hacia el proceso de Triturado con un total de 50.52 metros. La solución más óptima es cambiar de ubicación al proceso de Habilitado y Clasificado posicionándose al lado del área de proceso de transformación (Triturado/Lavado/Secado) para evitar tiempos y distancias largas de recorrido.

La distancia recorrida desde el proceso de Triturado/Lavado/Secado al proceso de Embalaje 1 es de 14.03 metros, equivalente a 9.39%. Para realizar los procesos de Aglomerado y Embalaje 2 se generan menores recorridos entre las áreas. El transporte del material plástico desde el proceso de Embalaje 1 hasta el proceso de Aglomerado cuenta con un recorrido total de 17.99 metros considerándose un 12.04% del total del recorrido. Finalmente, el transporte de sacos desde el proceso de Aglomerado hacia el Embalaje 2 se recorre en un total de 7.33 metros, equivalente a 4.90% del total del recorrido.

Proceso productivo de material no contaminado

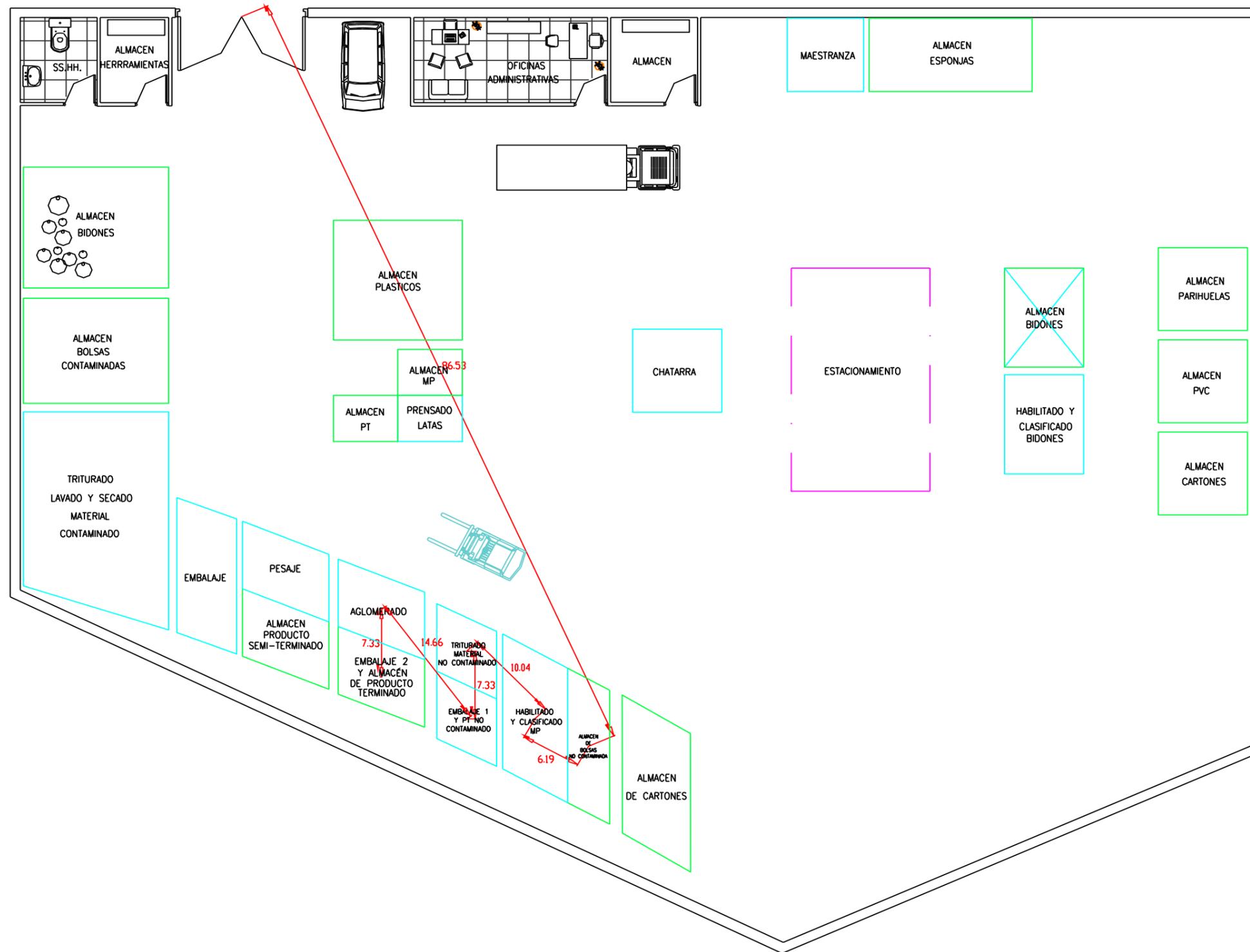


Figura 28 Recorrido para el proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) - CUCS.A.C.

El recorrido del proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) inicia con el transporte de materia prima al área de almacén de material no contaminado, en donde el operario realiza un recorrido de 86.53 metros. Asimismo, el recorrido que realiza el operario desde el almacén de material no contaminado hasta el área de Habilitado y Clasificado para ser desinfectada y clasificada según las especificaciones de producción es de 6.19 metros.

Luego de ser habilitada y clasificada la materia prima, es transportada al área de Triturado de materia prima limpia puesto que la trituradora presenta mejores cuchillas, lo cual permitirá que el plástico presente una textura fina. El recorrido hasta dicha área de trabajo es de 10.04 metros.

A continuación, el material triturado es transportado al área de Embalaje 1 en donde el operario se encarga de supervisar los sacos de producto procesado para luego ser llenado nuevamente en sacos de 80 kg de capacidad. El recorrido que realiza el operario es de 7.33 metros. Luego de culminar con el llenado de sacos, éstos mismos son transportados al área de Aglomerado. La distancia a recorrer desde el área de Embalaje 1 al área de Aglomerado es de 14.66 metros.

Por último, el producto final aglomerado es transportado al área de Embalaje 2, en un recorrido de 7.33 metros. El operario realiza un recorrido muy corto puesto que se realiza el almacenamiento en el lugar más próximo y libre al área de trabajo de Embalaje 2.

Tabla 58 Resumen de tiempos de recorrido actual para el proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) - CUC S.A.C.

RESUMEN DE RECORRIDO DE TIEMPOS ACTUAL: PLÁSTICO AGLOMERADO (MATERIAL NO CONTAMINADO)					
PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPO (S)	DISTANCIA(M)	TIEMPO %	DISTANCIA %
HABILITADO Y CLASIFICADO	Transportar el plástico al proceso de Habilitado y Clasificado mediante montacargas	2.00	6.19	13.33%	13.59%
TRITURADO	Transporte desde el proceso de Habilitado y Clasificado al proceso de Triturado	4.00	10.04	26.67%	22.04%
EMBALAJE 1	Transporte del material desde el proceso de Triturado al Embalaje 1	3.00	7.33	20.00%	16.09%
AGLOMERADO	Transporte del Embalaje 1 y Almacén Temporal al proceso de Aglomerado	3.00	14.66	20.00%	32.18%
EMBALAJE 2	Transporte del proceso de Aglomerado al Embalaje 2	3.00	7.33	20.00%	16.09%
TOTAL		15.00	45.55	100.00%	100.00%

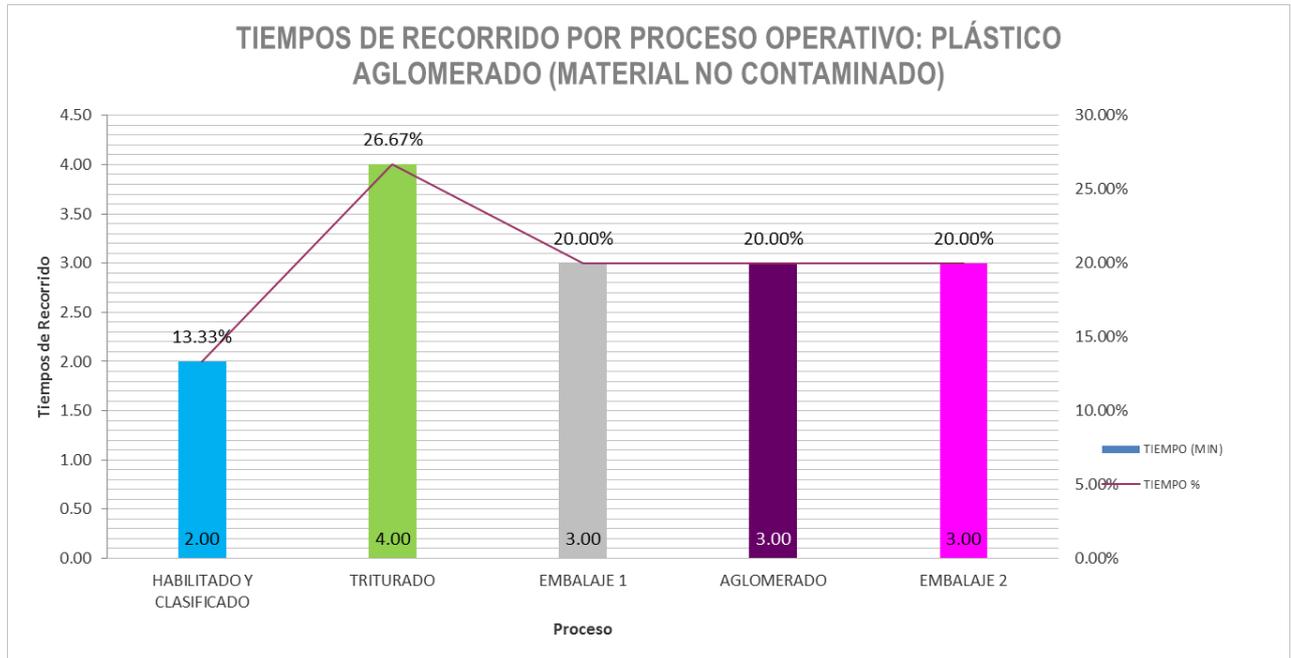


Figura 29 *Tiempos de recorrido por proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) - CUC S.A.C.*

Según el análisis realizado al proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado), podemos observar que el transporte de materia prima desde el proceso de Habilitado y Clasificado al proceso de Triturado es de 4 minutos, con un porcentaje de participación de 26.67% dentro del flujo productivo. Esto ocasiona mayor tiempo de demoras en el transporte del material plástico habilitado y clasificado para ser procesado en la trituradora.

Sin embargo, los demás procesos de trabajo presentan un tiempo de recorrido menor con el siguiente proceso que le corresponde sucesivamente al proceso productivo. El tiempo de recorrido desde la entrada de la empresa hasta el proceso de Habilitado y Clasificado es de 2 minutos, equivalente a 13.33%. Por otro lado, el tiempo de recorrido desde el proceso de Triturado hasta el proceso de Embalaje 1, el proceso de Embalaje 1 hasta el proceso de Aglomerado y el transporte desde el proceso de Aglomerado hasta el Embalaje 2 presenta un tiempo de recorrido de 3 minutos, equivalente a un 20%, respectivamente.

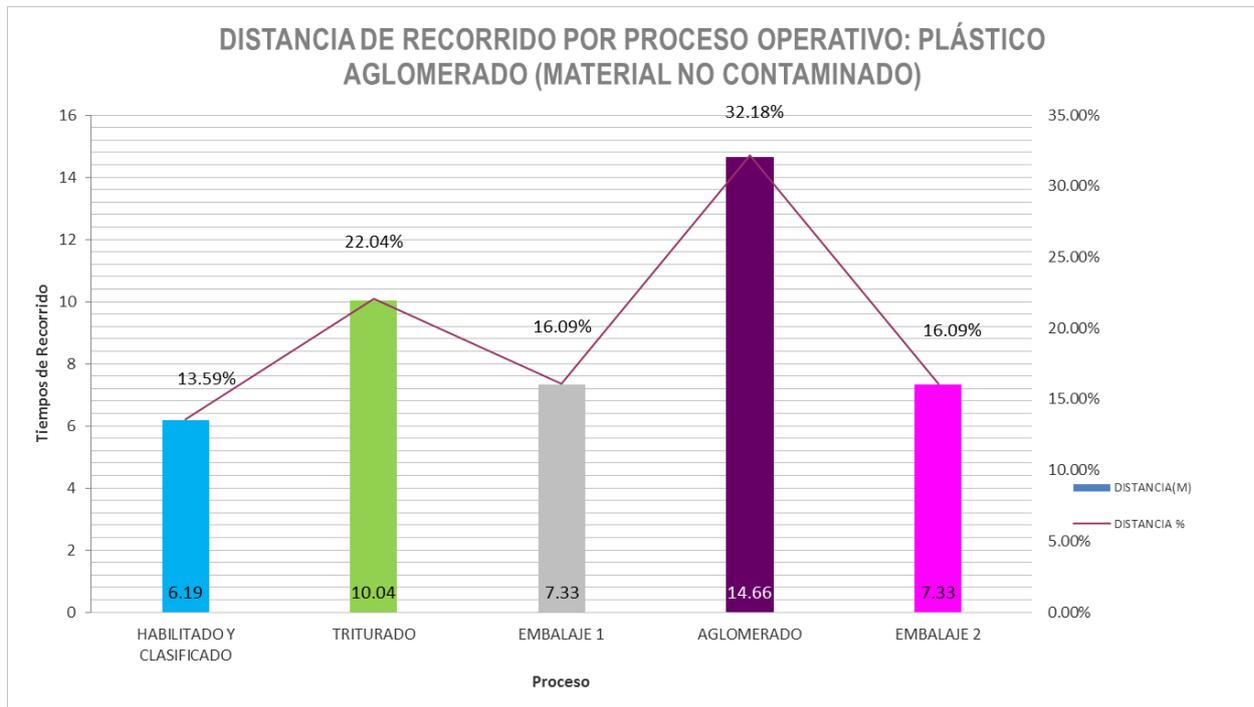


Figura 30 Distancias de recorrido por proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado) - CUC S.A.C.

Según el análisis realizado al proceso operativo de plástico aglomerado (material no contaminado), podemos observar que el transporte del plástico desde el proceso de Habilitado y Clasificado al proceso de Triturado presenta un mayor tiempo de recorrido correspondiente a 10.04 metros, equivalente a un 22.04% de participación dentro del flujo productivo y asimismo, el operario recorre una distancia de 14.66 metros desde el proceso de Embalaje 1 al proceso de Aglomerado con un porcentaje de participación de 32.18%, Esto ocasiona mayor tiempo de demoras en transporte del material plástico.

Seguido de ello, los demás procesos cuentan con distancias recorridas mínimas debido a que se encuentran distribuidas una a lado de otra para permitir una circulación más adecuada del personal, maquinaria, herramientas, entre otros. La distancia que existe actualmente desde el almacén de materia prima al proceso de Habilitado y Clasificado es de 6.19 metros con un porcentaje de participación de 13.59%. Asimismo, la distancia que recorre el operario desde el proceso de Triturado al proceso de Embalaje 1 es de 7.33 metros con una participación de 16.09%. La distancia recorrida desde el proceso de Aglomerado al proceso de Embalaje 2 y almacén de PT es de 7.33 metros con un porcentaje de participación de 16.09%. En conclusión, el operario realiza mayor tiempo de recorrido al transportar la materia prima a los procesos de Triturado y Aglomerado. Sin embargo, se realizará la adecuación de las estaciones de trabajo de acuerdo a la nueva distribución de planta, con la finalidad de conseguir armonía entre la ubicación de áreas de trabajo.

2.4.2. Diagnóstico del área de gestión de calidad

La empresa de reciclaje CUC S.A.C. no cuenta con una gestión de calidad de producto adecuada, puesto que no realizan un control estadístico de la calidad antes, durante y después del proceso productivo. Una gestión de calidad adecuada se reflejaría en el establecimiento de herramientas de control, basadas en el seguimiento de métodos, la realización de inspecciones y en el establecimiento de especificaciones desde la recepción de la materia prima, durante el proceso productivo y para los productos terminados, de tal manera que se puedan evitar las causas de los problemas de calidad durante el proceso operativo.

La empresa comercializa productos procesados como la lata prensada y el plástico aglomerado; y productos no procesados como el cartón, vidrio y pallets. De los cuales el producto que presenta mayor demanda, según el análisis, es el plástico aglomerado, principalmente las bolsas de plástico aglomeradas. La empresa cuenta con dos procesos operativos de su materia prima, de acuerdo al estado del material recepcionado: limpio o contaminado.

En el presente proyecto se decidió basar el estudio en el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado), puesto que cuenta con mayor cantidad de etapas para el análisis correspondiente.

Para la realización del diagnóstico se realizó un análisis de las principales causas detectadas en el área de gestión de calidad, es así que se llegó a las principales causas raíces de Mano de Obra, Maquinaria, Materia Prima, Métodos, Medición y Medio Ambiente, los cuales se convertirán en los principales problemas a resolver.

Después de identificar las principales causas que originan los altos costos plasmadas en el Diagrama de Ishikawa (Ver Figura 38), se realizará una encuesta a los colaboradores de la empresa CUC S.A.C. para así poder determinar las causas que representan mayor importancia para ellos.

El realizar la encuesta de priorización de causas raíces nos permitirá realizar un Diagrama de Pareto (Ver Figura 39) en el cual se identificará las causas raíces que representan el 80%.

Finalmente, se realizará el diagnóstico por cada causa raíz, determinando el lucro cesante por cada causa raíz, para determinar el costo que asume la empresa por la ineficiencia del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado).

2.4.2.1. Identificación de problemas y causas

En el siguiente apartado, el objetivo es determinar los problemas y las oportunidades de mejora de las áreas del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) de bolsas de polipropileno. Para lo cual, se realizó una identificación de los problemas, se analizó las frecuencias y se asignó una valoración del 1 al 5 a cada uno de ellos, mediante un Diagrama de Pareto en cada etapa del proceso productivo. Adicionalmente, se aplicó la Ley ABC con la

finalidad de determinar los pocos vitales que están ocasionando el 80% de los defectos de cada etapa del proceso.

Tabla 59 Descripción de las valoraciones a utilizarse para la priorización y análisis de problemas por proceso

VALOR	DESCRIPCIÓN
1	Sin importancia
2	Bajo
3	Intermedio
4	Importante
5	Muy Importante

A continuación, se determinaron los problemas de gestión de calidad en cada etapa del proceso productivo, del año 2017, mediante la realización de entrevistas a los responsables de los procesos, de inspecciones a la planta y los problemas generales identificados con respecto a la mano de obra, maquinaria, materia prima, métodos, medición, medio ambiente y gestión de calidad.

a. Problemas en Requerimiento de Insumos

En esta etapa del proceso se pudieron identificar dos problemas, descritos a continuación:

- **Cantidad faltante de materia prima:** Los operarios encargados de la descarga de materia prima no llevan un control de la cantidad y del pesado de material que ingresa a planta, lo que ocasiona que se incurra en el riesgo de recibir menor cantidad de materia prima de la ofrecida por el proveedor, y adicionalmente que, no se pueda calcular la cantidad de producción a ser vendida.
- **Materia prima en mal estado:** Los operarios no realizan inspecciones a la materia prima que ingresa a planta, lo que ocasiona que no se detecte el material que se encuentre en mal estado, con la finalidad de evitar un gasto por material que no pueda ser utilizado en la producción.

Tabla 60 Problemas en el proceso de requerimiento de insumos

PROBLEMA	FRECUENCIA	VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA %	CATEGORÍA
Cantidad faltante de materia prima	2	5	10	50.00%	50%	A
Materia prima en mal estado	2	5	10	50.00%	100%	C
TOTAL			26	100%		

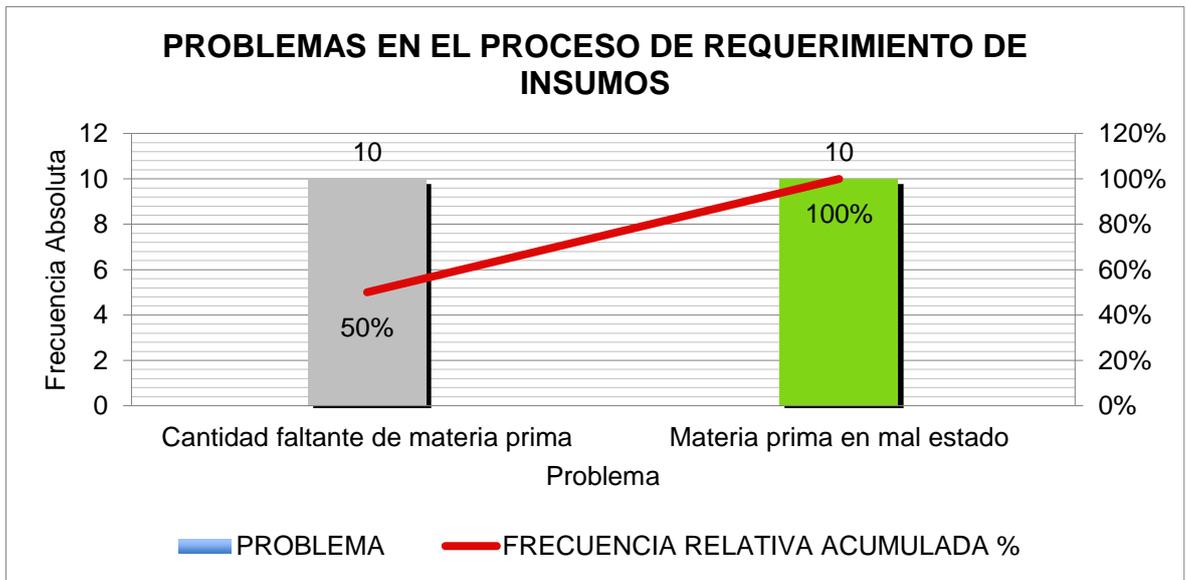


Figura 31 *Problemas en el proceso de requerimiento de insumos*

Según los registros de la empresa CUC S.A.C., en la etapa de Requerimiento de Insumos sucedieron 2 problemas en el año 2017. Según el Diagrama de Pareto realizado y aplicando la Ley ABC, los cuales se muestran en la Tabla 60 y en la Figura 31, cabe resaltar que el principal defecto es variable, el cual es la cantidad faltante de materia prima con una frecuencia ocurrida 2 veces en el año con un factor de valoración de 5 de muy importante, perteneciendo a la categoría A del diagrama Pareto.

Por otro lado, el problema de la recepción de materia prima en mal estado ocurrió asimismo 2 veces en el año, y con una valoración de 5 de muy importante, sin embargo, al contar con una frecuencia relativa acumulada mayor del 80% es considerado dentro de la categoría C.

En la primera sección del Diagrama Pareto se registra el 50% de la frecuencia total por rechazos, los cuales son considerados como "pocos vitales", es decir elementos muy importantes en la contribución. Sin embargo, el porcentaje restante pertenece a los "muchos triviales", es decir elementos poco importantes en ella.

A partir de este diagrama se buscará dar mayor atención al principal factor causante de las no conformidades en el proceso de Requerimiento de Insumos, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los defectos y se disminuirán los problemas en un 80% aproximadamente.

b. Problemas en Habilitado y Clasificado

En esta etapa del proceso se pudieron identificar cinco problemas, descritos a continuación:

- **Grandes cortes de material:** Al no existir un control basado en especificaciones, los operarios realizan el corte del material por tanteo, lo que ocasiona que los pedazos de plástico no sean estándares, y que se incurra en grandes pedazos de material. El gran tamaño de los pedazos perjudica el triturado del material.
- **Material mezclado:** Los operarios no utilizan un método para la clasificación de la materia prima. Actualmente es realizada de manera manual mecanizada, por tanteo, basándose en la textura del material, mas no visualizan la nomenclatura descrita en la materia prima. Esto conlleva a la confusión de tipo de plástico del que realmente está compuesta la materia prima, clasificando el material de manera incorrecta, sin percatarse. Como resultado, durante el proceso de triturado se produciría una mezcla de diferentes tipos de plástico, conllevando a rechazos de producto terminado por producción defectuosa.
- **Clasificar material no reciclable:** Al no utilizar un método adecuado para la clasificación de la materia prima, se incurre en el riesgo de clasificar material no reciclable. Los operarios que tienen dudas acerca del tipo de plástico, realizan pruebas para reconocer si el material es reciclable, para lo cual, habilitan una cantidad pequeña de dicho material, siendo procesados en la máquina de aglomerado, y según la textura que se obtenga se toma la decisión de llevar a cabo o no el proceso de transformación de dicho material. Este método utilizado actualmente, conlleva a demoras del proceso productivo y a rechazos de producto terminado por producción defectuosa.
- **Hilo sin sacar:** Al realizar un habilitado y clasificado manual mecanizado, los operarios pueden incurrir en dejar hilos en la materia prima habilitada. Esto conlleva a atascamiento en la máquina de triturado, por ende, desgaste de las cuchillas y demora del proceso productivo.
- **Parte de etiqueta sin sacar:** Al realizar un habilitado y clasificado manual mecanizado, los operarios pueden incurrir en dejar partes de etiquetas en la materia prima habilitada. Esto conlleva a atascamiento en la máquina de triturado, por ende, desgaste de las cuchillas y rechazos de producto terminado por producción defectuosa.

Tabla 61 Problemas en el proceso de habilitado y clasificado

PROBLEMA	FRECUENCIA	VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA %	CATEGORÍA
Grandes cortes de material	4	4	16	36%	36%	A
Material mezclado	2	5	10	23%	59%	A
Clasificar material no reciclable	2	5	10	23%	82%	B
Parte de etiqueta sin sacar	1	4	4	9%	91%	B
Hilo sin sacar	1	4	4	9%	100%	C
TOTAL	10	22	44	100%		

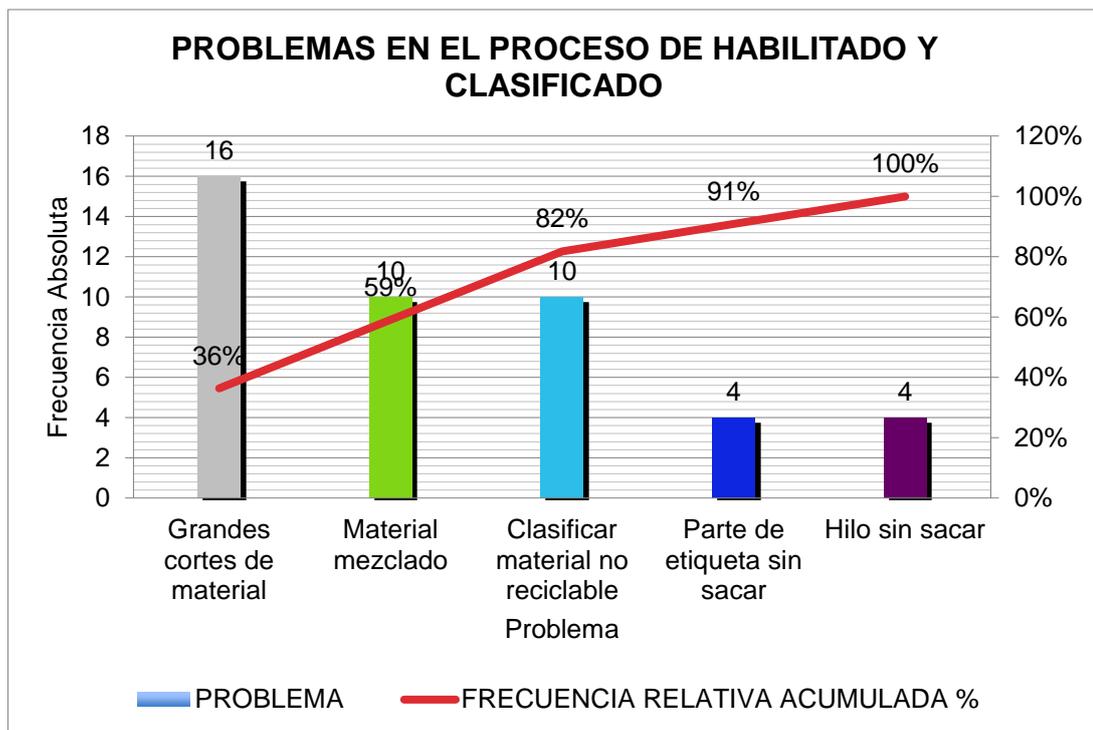


Figura 32 Problemas en el proceso de habilitado y clasificado

Según los registros de la empresa CUC S.A.C., en la etapa de Habilitado y Clasificado sucedieron 5 problemas en el año 2017. Según el Diagrama de Pareto realizado y aplicando la Ley ABC, los cuales se muestran en la Tabla 61 y en la Figura 32, cabe resaltar que los principales defectos son variables, de los cuales uno de ellos implica los grandes cortes de material que presentan una frecuencia ocurrida 4 veces en el año, con un factor de valoración de 4 de importante. Además, se consideró al defecto de material mezclado puesto que cuenta con una frecuencia ocurrida de 2 veces en el año, y un factor

de valoración de 5 de muy importante. Dicha valoración se consideró puesto que solamente con contar un porcentaje mínimo de material mezclado, genera como consecuencia el rechazo de todo el saco.

Por otro lado, el problema de clasificar material no reciclable, partes de etiqueta sin sacar e hilo sin sacar, presentan un total de defectos con una frecuencia relativa acumulada mayor al 80%, siendo considerados dentro de la categoría B y C.

En la primera sección del Diagrama Pareto, se registra el 59% de la frecuencia total por rechazos, los cuales son considerados como "pocos vitales", es decir elementos muy importantes en la contribución. Sin embargo, el porcentaje restante pertenece a los "muchos triviales", es decir elementos poco importantes en ella.

A partir de este diagrama se buscará dar mayor atención a los dos principales factores causantes de las no conformidades en el proceso de Habilitado y Clasificado, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los defectos y se disminuirán los problemas en un 80% aproximadamente.

c. Problemas en Triturado

En esta etapa del proceso se pudo identificar un problema, descrito a continuación:

- **Cortes irregulares del material:** Al desgastarse con facilidad las cuchillas de la maquinaria de triturado, debido a las diferentes texturas procesadas en dicha máquina, se incurre en el riesgo de cortes irregulares de material. El material puede no cortarse completamente.

Tabla 62 Problemas en el proceso de triturado

PROBLEMA	FRECUENCIA	VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA %	CATEGORÍA
Cortes irregulares del material	7	4	28	100%	100%	C
TOTAL	7	4	28	100%		

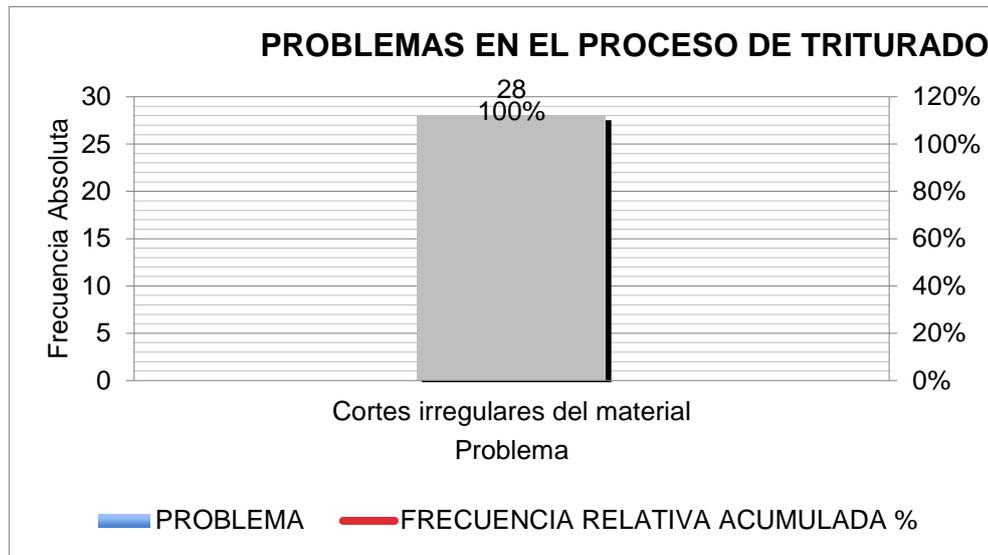


Figura 33 Problemas en el proceso de triturado

Según los registros de la empresa CUC S.A.C., en la etapa de Triturado sucedió 1 problema en el año 2017. Según el Diagrama de Pareto realizado y aplicando la Ley ABC, los cuales se muestran en la Tabla 62 y en la Figura 33, cabe resaltar que el principal defecto se debe a cortes irregulares del material ocurridos por el desgaste de las cuchillas de la máquina trituradora. Presenta una frecuencia de 7 veces en el año con un factor de valoración de 4 de importante, perteneciendo a la categoría C. Esto quiere decir que, el 100% del defecto pertenece a los “muchos triviales”, es decir elementos poco importantes en ella.

d. Problemas en Lavado

En esta etapa del proceso se pudo identificar un problema, descrito a continuación:

- **Presencia de hongos en el material procesado:** Al no realizarse una limpieza programada de la máquina de lavado y vaciado del agua estancada, se forman hongos en las hojuelas de plástico que quedan en la maquinaria, las cuales se mezclan con el material procesado. Esto conlleva a rechazos de producto terminado por producción defectuosa.

Tabla 63 Problemas en el proceso de lavado

PROBLEMA	FRECUENCIA	VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA %	CATEGORÍA
Presencia de hongos en el material procesado	1	3	3	100%	100%	C
TOTAL	1	3	3	100%		

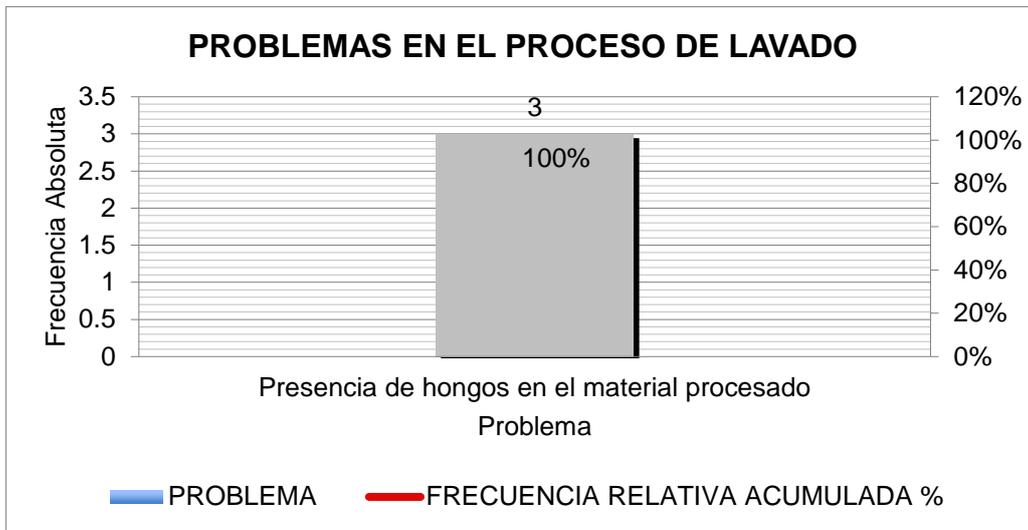


Figura 34 *Problemas en el proceso de lavado*

Según los registros de la empresa CUC S.A.C., en el proceso de Lavado sucedió 1 problema en el año 2017. Según el Diagrama de Pareto realizado y aplicando la Ley ABC, los cuales se muestran en la Tabla 63 y en la Figura 34, cabe resaltar que el principal defecto se debe a la presencia de hongos en el material procesado ocurrido por el estancamiento constante de agua en el pozo de lavado o inexistencia de mantenimiento de la poza. Dicho defecto presenta una frecuencia de 1 vez en el año con un factor de valoración de 3 de Intermedio, perteneciendo a la categoría C. Esto quiere decir que, el 100% del defecto pertenece a los “muchos triviales”, es decir elementos poco importantes en ella.

e. Problemas en Secado

En esta etapa del proceso se pudieron identificar tres problemas, descritos a continuación:

- **Hojuelas de plástico fundidas:** El combustible de la maquinaria de secado es leña o carbón, el cual es ingresado a la máquina de manera manual y sin seguir ninguna especificación de cantidad adecuada. Esto conlleva a la variación de la temperatura de la maquinaria, lo que puede producir hojuelas de plástico fundidas por altas temperaturas. Este problema ocasiona rechazos de producto terminado por producción defectuosa.
- **Producto terminado con alto índice de humedad:** Los operarios no realizan un control de medición de la humedad del plástico procesado, puesto que la empresa no cuenta con las herramientas necesarias. Esto conlleva a no percatarse si el nivel de humedad del producto procesado es el adecuado para la siguiente etapa del proceso productivo.

- **Material con indicios de quemadura:** Al no realizarse un suministro y control adecuado del combustible y temperatura de la maquinaria de secado, se incurre en el riesgo de variación de la temperatura de la maquinaria, lo que puede producir material con indicios de quemadura por altas temperaturas. Este problema ocasiona rechazos de producto terminado por producción defectuosa.

Tabla 64 Problemas en el proceso de secado

PROBLEMA	FRECUENCIA	VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA %	CATEGORÍA
Hojuelas de plástico fundidas	10	5	50	40.65%	40.65%	A
Producto terminado con alto índice de humedad	12	4	48	39.02%	79.67%	A
Material con indicios de quemadura	5	5	25	20.33%	100.00%	C
TOTAL	27	14	123	100%		

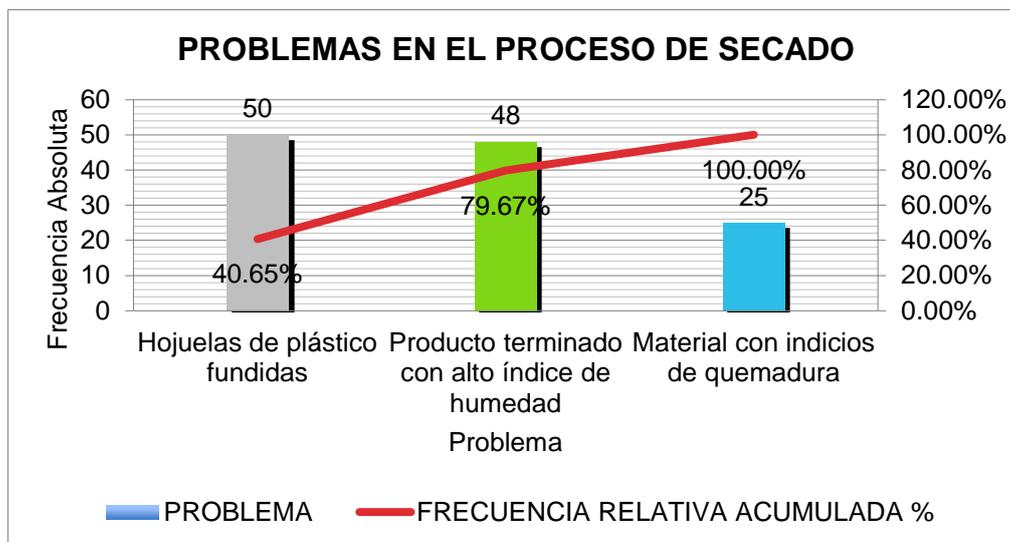


Figura 35 Problemas en el proceso de secado

Según los registros de la empresa CUC S.A.C., en el proceso de Secado del plástico sucedió 3 problemas en el año 2017. Según el Diagrama de Pareto realizado y aplicando la Ley ABC, los cuales se muestran en la Tabla 64 y en la Figura 35, cabe resaltar que los principales defectos son variables, de los cuales uno de ellos implica la presencia de hojuelas de plástico fundidas que presentan una frecuencia de 10 veces en el año con un factor de valoración de 5 de muy importante, perteneciendo a la categoría A.

Además, se consideró al defecto de producto terminado con un alto índice de humedad puesto que cuenta con una frecuencia ocurrida 12 veces en el año con un factor de

valoración de 4 de importante. Dicha valoración se consideró puesto que solamente con contar un porcentaje mínimo de material húmedo, y; no seco, genera como consecuencia el rechazo de todo el saco.

Por otro lado, el problema de contar con material con indicios de quemadura presenta una frecuencia ocurrida 5 veces al año con un factor de valoración de 5 de muy importante. Este problema presenta una frecuencia relativa acumulada mayor al 80%, siendo considerado dentro de la categoría C.

En la primera sección del Diagrama Pareto, se registra el 79.67% de la frecuencia total por rechazos, los cuales son considerados como "pocos vitales", es decir elementos muy importantes en la contribución. Sin embargo, el porcentaje restante de defectos pertenece a los "muchos triviales", es decir elementos poco importantes en ella.

A partir de este diagrama se buscará dar mayor atención a los dos principales factores causantes de las no conformidades en el proceso de Secado, de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los defectos y se disminuirán los problemas en un 80% aproximadamente.

f. Problemas en Aglomerado

En esta etapa del proceso se pudieron identificar dos problemas, descritos a continuación:

- **Producto terminado viscoso:** La falta de control de la cantidad de agua suministrada conlleva a producto terminado viscoso, debido al suministro de mayor cantidad de agua de la necesaria y a las altas temperaturas de la maquinaria. Esto conlleva a la disminución del volumen del producto terminado y a rechazos por producción defectuosa.
- **Presencia de puntos negros y mal olor del producto terminado:** La alta temperatura de la máquina de aglomerado conlleva a la presencia de puntos negros y mal olor del producto terminado, causado por la quemadura de las hojuelas de plástico que se encuentran incrustadas en las paredes de la maquinaria. Esto incurre en rechazos de producto terminado por producción defectuosa.

Tabla 65 Problemas en el proceso de aglomerado

PROBLEMA	FRECUENCIA	VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA %	CATEGORÍA
Producto terminado viscoso	2	5	10	66.67%	66.67%	A
Presencia de puntos negros y mal olor del producto terminado	1	5	5	33.33%	100.00%	C
TOTAL	3	10	15	100%		

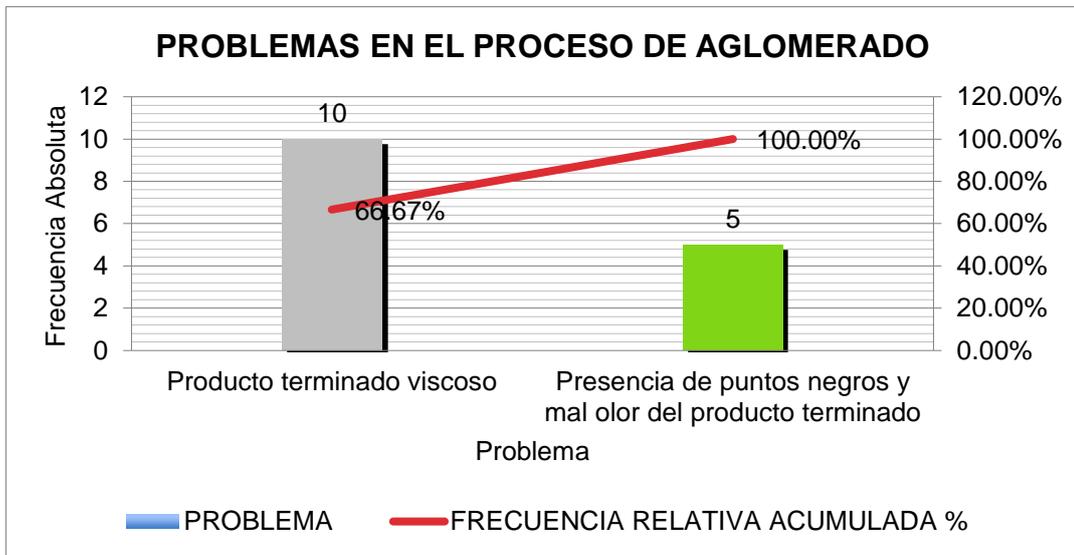


Figura 36 Problemas en el proceso de aglomerado

Según los registros de la empresa CUC S.A.C., en el proceso de Aglomerado, sucedió 2 problemas en el año 2017. Según el Diagrama de Pareto realizado y aplicando la Ley ABC, los cuales se muestran en la Tabla 65 y en la Figura 36, cabe resaltar que el principal defecto es variable, el cual implica la presencia de producto terminado viscoso que presenta una frecuencia de 2 veces en el año con un factor de valoración de 5 de muy importante, perteneciendo a la categoría A.

Por otro lado, el problema de presencia de puntos negros y mal olor en el producto terminado presenta una frecuencia de 1 vez en el año 2017 con un factor de valoración de 5 de muy importante. Asimismo, presenta una frecuencia relativa acumulada mayor al 80%, siendo considerado dentro de la categoría C.

En la primera sección del Diagrama Pareto, se registra el 66.67% de la frecuencia total por rechazos, los cuales son considerados como "pocos vitales", es decir elementos muy importantes en la contribución. Sin embargo, el porcentaje restante de defectos pertenece a los "muchos triviales", es decir elementos poco importantes en ella.

A partir de este diagrama se buscará dar mayor atención al principal factor causante de las no conformidades en el proceso de Aglomerado, de manera que si se eliminan las causas que lo provoca desaparecería la mayor parte del defecto y se disminuirán los problemas en un 80% aproximadamente.

g. Problemas en Embalaje 2

En esta etapa del proceso se pudieron identificar dos problemas, descritos a continuación:

- **Llenado de sacos no uniforme del producto terminado:** Los operarios no controlan la cantidad de producto terminado que es suministrado a cada saco, puesto que no pesan los sacos llenos de material. Esto conlleva a que el llenado de los sacos no sea uniforme, y que no se pueda tener conocimiento de la cantidad exacta de material que contiene cada saco. Esto incurre en pérdidas monetarias por sacar a la venta sacos con mayor cantidad de producto terminado que la necesaria, y a la pérdida de clientes por vender sacos con menor cantidad de producto terminado que el ofrecido.
- **Apariencia y textura extraña del producto terminado:** Al no contar con estándares, se incurre en no percatarse de la apariencia y textura extraña del producto terminado. Esto conlleva a rechazos de producto terminado por producción defectuosa.

Tabla 66 Problemas en el proceso de embalaje 2

PROBLEMA	FRECUENCIA	VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA %	CATEGORÍA
Llenado de sacos no uniforme del producto terminado	17	5	85	77.98%	77.98%	A
Apariencia y textura extraña del producto terminado	6	4	24	22.02%	100.00%	C
TOTAL	23	9	109	100%		

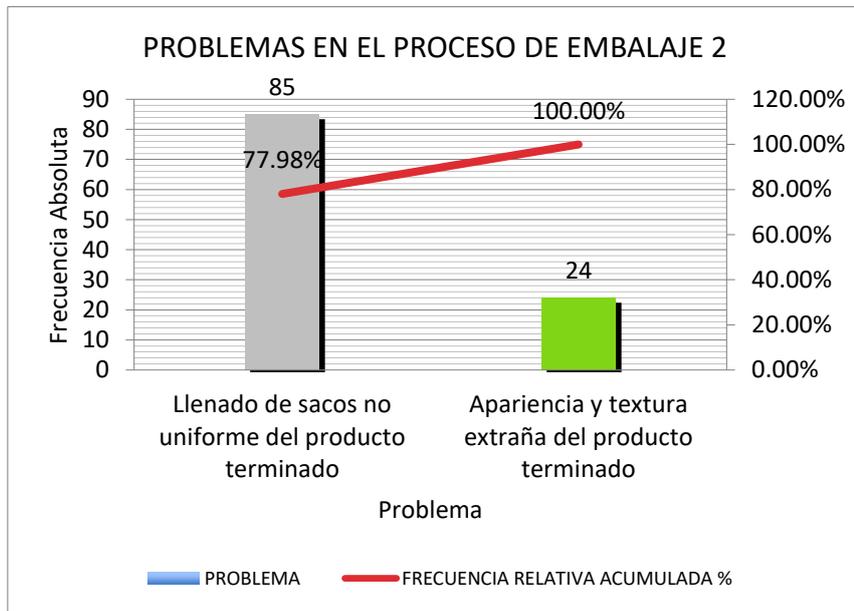


Figura 37 Problemas en el proceso de embalaje 2

Según los registros de la empresa CUC S.A.C., en el proceso de Embalaje 2 del producto terminado sucedió 2 problemas en el año 2017. Según el Diagrama de Pareto realizado y aplicando la Ley ABC, los cuales se muestran en la Tabla 66 y en la Figura 37, resalta uno de los defectos principales el cual es el llenado de sacos no uniformes del producto terminado que presentan una frecuencia de 17 veces en el año con un factor de valoración de 5 de muy importante, perteneciendo a la categoría A. Dicha valoración se consideró puesto que solamente con contar un peso menor al establecido, genera como consecuencia el rechazo de todo el saco por no completar con el peso deseado por el cliente.

Por otro lado, el problema de la apariencia y textura extraña presenta un total de defectos con una frecuencia relativa acumulada mayor al 80%, siendo considerado dentro de la categoría C.

En la primera sección del Diagrama Pareto, se registra el 77.98% de la frecuencia total por rechazos, los cuales son considerados como "pocos vitales", es decir elementos muy importantes en la contribución. Sin embargo, el porcentaje restante de defectos pertenece a los "muchos triviales", es decir elementos poco importantes en ella.

A partir de este diagrama se buscará dar mayor atención al principal factor causante de las no conformidades en el proceso de Embalaje 2, de manera que si se eliminan las causas principales que lo provocan desaparecería la mayor parte del defecto y se disminuirán los problemas en un 80% aproximadamente.

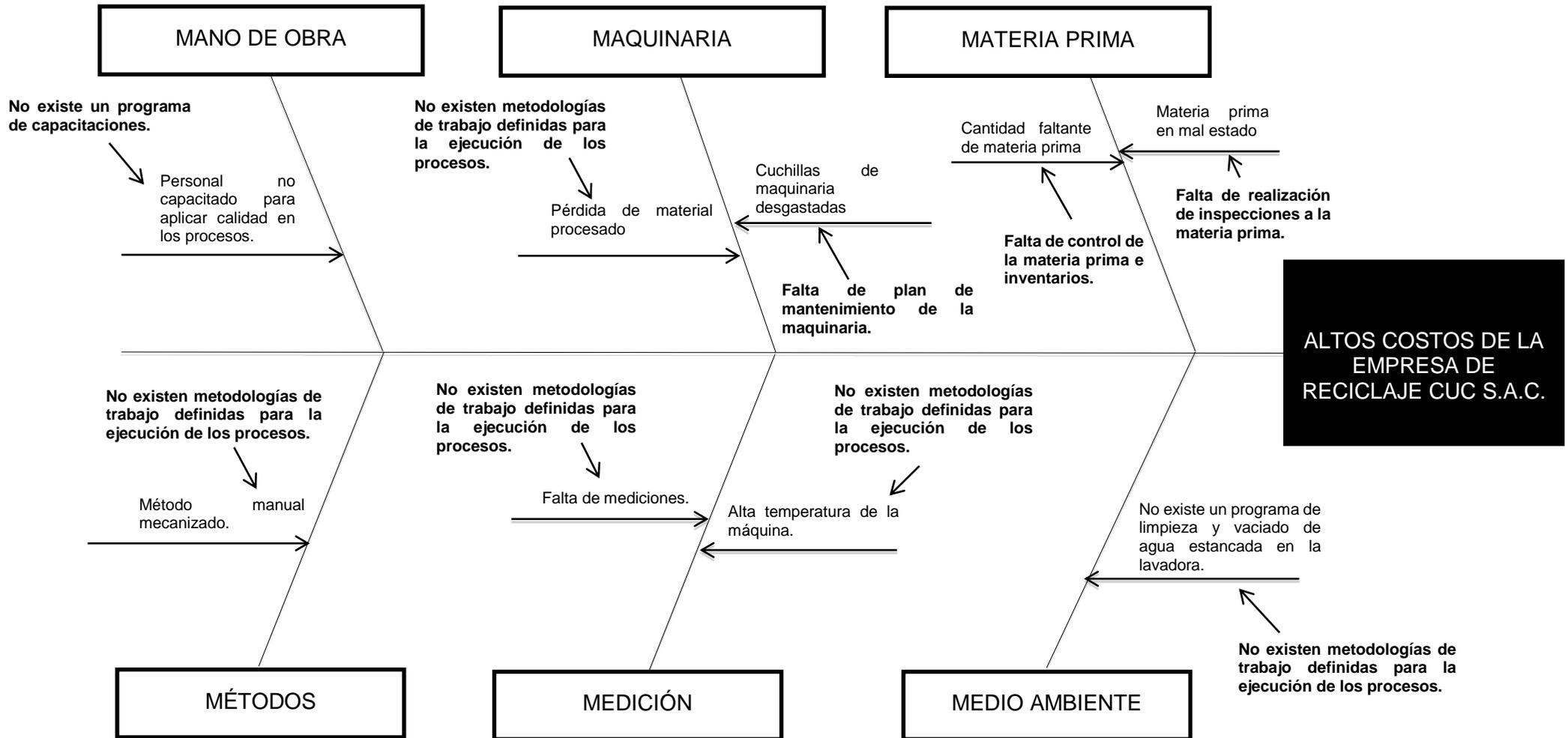


Figura 38 Diagrama Ishikawa de la gestión de calidad del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) de la empresa CUC S.A.C.

Con la finalidad de determinar las principales causas raíz que se encuentran ocasionando los altos costos de la empresa CUC S.A.C. se realizó una encuesta al personal de la empresa, para determinar el grado de criticidad de cada una de ellas.

Tabla 67 Encuesta de matriz de priorización – área de gestión de calidad CUC S.A.C.

Áreas de Aplicación: Gerencia General, Administración - Contabilidad y Producción

Problema: Altos costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

Nombre: _____ Área: _____

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE RECICLAJE:

1: SIN IMPORTANCIA 2: BAJO 3: INTERMEDIO 4: IMPORTANTE 5: MUY IMPORTANTE

CAUSA	ENCUESTA CON RESPECTO A LAS PRINCIPALES CAUSAS	CALIFICACIÓN				
		1	2	3	4	5
CR7	No existe un programa de capacitaciones.					
CR8	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.					
CR9	Falta de plan de mantenimiento de la maquinaria.					
CR10	Falta de control de la materia prima e inventarios.					
CR11	Falta de realización de inspecciones a la materia prima.					

Después de la aplicación de la matriz de priorización a los colaboradores de la empresa CUC S.A.C., se obtuvo la calificación asignada por cada trabajador encuestado a cada causa raíz. El resultado de la aplicación de la encuesta se plasma en la siguiente tabla:

Tabla 68 Matriz de priorización – área de gestión de calidad CUC S.A.C.

Áreas de Aplicación: Gerencia General, Administración - Contabilidad y Producción

Problema: Altos costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

CARGOS	NOMBRES	CR7: No existe un programa de capacitaciones.	CR8: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.	CR9: Falta de plan de mantenimiento de la maquinaria.	CR10: Falta de control de la materia prima e inventarios.	CR11: Falta de realización de inspecciones a la materia prima.
Gerente General	Carlos Uriol	5	5	3	1	2
Jefe de Administración y Contabilidad	Emilia Calderón	5	5	2	1	2
Supervisor de Producción	Lizbeth Reyes	5	5	3	1	2
Operario de Producción	Operario 1	4	5	2	1	1
	Operario 2	5	5	2	1	1
	Operario 3	5	5	2	1	1
	Operario 4	5	5	1	1	1
	Operario 5	5	5	1	1	1
	Operario 6	5	5	2	1	1
	Operario 7	5	5	1	1	1
CALIFICACIÓN TOTAL		49	50	19	10	13

Con la calificación total de cada causa raíz se realizó un Diagrama de Pareto, mediante el cual se determinó las causas raíz que representan el 80%.

Tabla 69 Diagrama de Pareto – área de gestión de calidad CUC S.A.C.

CAUSA RAÍZ	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
CR8: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.	50	35.46%	35.46%
CR7: No existe un programa de capacitaciones.	49	34.75%	70.21%
CR9: Falta de plan de mantenimiento de la maquinaria.	19	13.48%	83.69%
CR11: Falta de realización de inspecciones a la materia prima	13	9.22%	92.91%
CR10: Falta de control de la materia prima e inventarios.	10	7.09%	100.00%
TOTAL	141		

En la siguiente figura se muestra las causas raíz que ocasionan el 80% de los problemas en el área de gestión de calidad de la empresa CUC S.A.C.

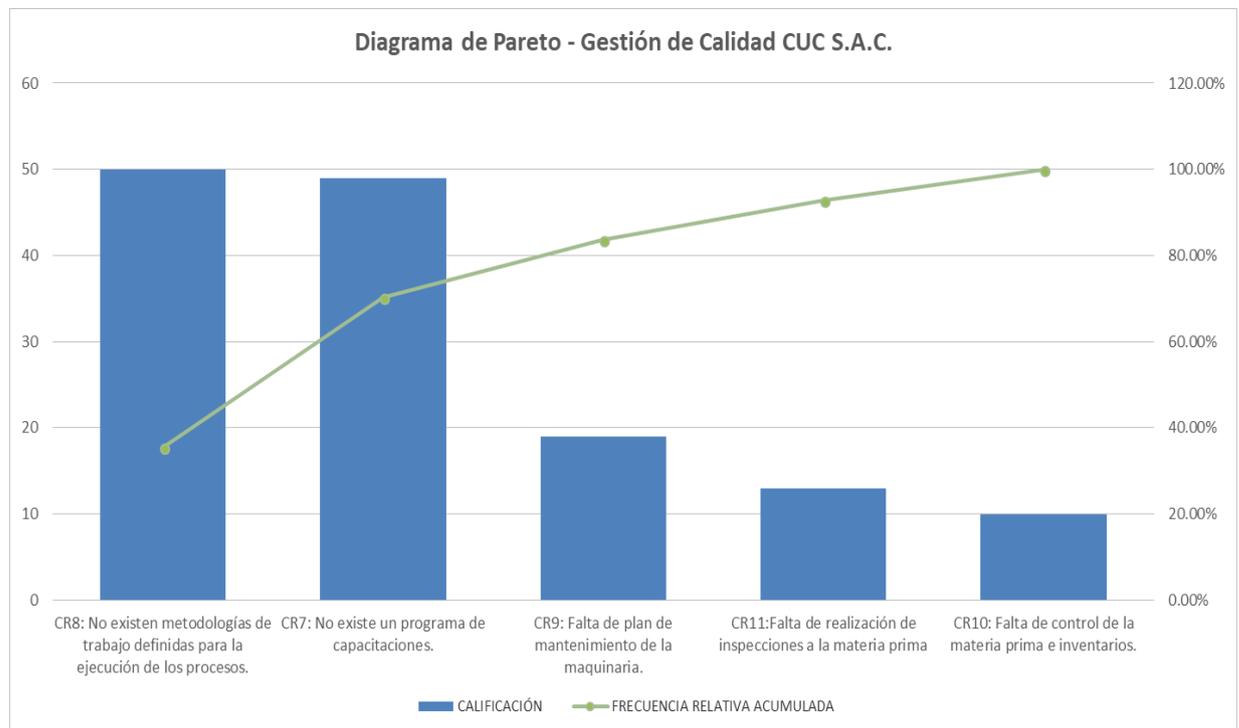


Figura 39 Diagrama de Pareto – área de gestión de calidad CUC S.A.C.

Las causas que ocasionaron el 80% de los problemas en la empresa son los siguientes:

CR8: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.
CR7: No existe un programa de capacitaciones.

Analizando las causas raíz del problema general del área de gestión de calidad, se realizó un costeo de ineficiencia por cada una de ellas. A continuación, se detalla el costeo de ineficiencia por cada categoría de las 6M.

CR8. No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.

MAQUINARIA

Pérdida de material procesado.

- En el proceso de Aglomerado se produjo un rechazo de 10 sacos en el mes de Febrero del año 2017, por presencia de puntos negros y mal olor del producto terminado. Este rechazo se debió a la falta de medición de temperatura del aglomerador.
- En el proceso de Aglomerado se produjo un rechazo de 12 sacos en el año 2017, por producto terminado viscoso. En el mes de Julio del año 2017, se produjo un rechazo de 7 sacos, y en el mes de Octubre del año 2017, se produjo un rechazo de 5 sacos. Estos rechazos se debieron a la falta de control de la cantidad de agua suministrada durante el proceso de Aglomerado.

Por lo tanto, se produjo un total de 22 sacos rechazados al año. En promedio, se produjo un rechazo de 640 kg/mes, lo que conlleva a una suma total de **S/. 640 soles al mes.**

MÉTODOS

Método manual mecanizado.

En el proceso de Habilitado y Clasificado, se produjo 4 veces en el año 2017, grandes cortes de material, lo que conllevó a mayor tiempo del proceso de Triturado. El tiempo promedio del proceso de Triturado es de 375 minutos/lote.

- En el mes de Febrero del año 2017, ocurrió 30 minutos de tiempo en exceso, es decir 0.5 horas de tiempo en exceso al mes. El costo del primer tiempo en exceso es de **S/. 3.60 soles al mes.**
- En el mes de Marzo del año 2017, ocurrió 26 minutos de tiempo en exceso, es decir 0.43 horas de tiempo en exceso al mes. El costo del segundo tiempo en exceso es de **S/. 3.12 soles al mes.**
- En el mes de Mayo del año 2017, ocurrió 36 minutos de tiempo en exceso, es decir 0.6 horas de tiempo en exceso al mes. El costo del tercer tiempo en exceso es de **S/. 4.32 soles al mes.**
- En el mes de Julio del año 2017, ocurrió 31 minutos de tiempo en exceso, es decir 0.52 horas de tiempo en exceso al mes. El costo del cuarto tiempo en exceso es de **S/. 3.72 soles al mes.**

Por lo tanto, ocurrió un total de 123 minutos de tiempo en exceso al año. En promedio, se produjo 30.75 minutos de tiempo en exceso al mes, es decir 0.51 horas/mes, lo que conlleva a un costo total de **S/. 3.69 soles al mes.**

En el proceso de Habilitado y Clasificado, se produjo 2 veces en el último año, material mezclado, lo que conllevó a rechazos de 36 sacos en 2 meses.

- En el mes de Agosto del año 2017, se contaminó todo el lote de un día con material mezclado, es decir 18 sacos o 1440 kg/mes.
- En el mes de Diciembre del año 2017, se contaminó todo el lote de un día con material mezclado, es decir 18 sacos o 1440 kg/mes.

Es decir, se produjo un total de 2880 kg de material mezclado al año. En promedio, se produjo 1440 kg de material mezclado al mes, lo que conlleva a una pérdida total de **S/. 1,440 soles al mes.**

En el proceso de Habilitado y Clasificado, no se retiró totalmente la etiqueta de la materia prima, 1 vez en el año 2017, lo que conllevó a rechazos de 2 sacos.

- En el mes de Octubre del año 2017, se contaminó 2 sacos de un lote por las partes de etiqueta sin sacar de la materia prima, es decir se perjudicó 160 kg en dicho mes. El costo de este problema es de **S/. 160.0 soles al mes.**

En el proceso de Habilitado y Clasificado, no se retiró totalmente el hilo de la materia prima, 1 vez en el último año, lo que conllevó al rechazo de 1 saco.

- En el mes de Enero del año 2017, se contaminó 1 saco de un lote por el hilo sin sacar de la materia prima, es decir se perjudicó 80 kg en dicho mes. El costo de este problema es de **S/. 80.0 soles al mes.**

MEDICIÓN

Alta temperatura de la máquina.

Secado:

En el proceso de Secado, se produjo 5 veces en el último año, material con indicios de quemadura en 3 meses distintos.

- En el mes de Febrero del año 2017, se produjo 2 veces material con indicios de quemadura. Esto conllevó a la contaminación del 0.5% del material procesado, es decir 1.2 sacos contaminados. Teniendo en cuenta que la venta es de un saco completo, se puede estimar que la pérdida ascendió a 2 sacos en dicho mes.
- En el mes de Abril del año 2017, se produjo 2 veces material con indicios de quemadura. Esto conllevó a la contaminación del 0.3% del material procesado, es decir 0.8 sacos contaminados. Teniendo en cuenta que la venta es de un saco completo, se puede estimar que la pérdida ascendió a 1 saco en dicho mes.
- En el mes de Junio del año 2017, se produjo 1 vez material con indicios de quemadura. Esto conllevó a la contaminación del 0.2% del material procesado, es decir 0.5 sacos

contaminados. Teniendo en cuenta que la venta es de un saco completo, se puede estimar que la pérdida ascendió a 1 saco en dicho mes.

Por lo tanto, se produjo un total de 4 sacos de material con indicios de quemadura al año. En promedio, se produjo 2 sacos de material con indicios de quemadura por mes, es decir 160 kg/mes, lo que conlleva a una pérdida de **S/. 160.00 soles al mes.**

En el proceso de Secado, se produjo 10 veces en el último año, hojuelas de plástico fundidas en 4 meses distintos.

- En el mes de Enero del año 2017, se produjo 3 veces hojuelas de plástico fundidas. Esto conllevó a la contaminación de 4 sacos de material procesado en dicho mes.
- En el mes de Abril del año 2017, se produjo 3 veces hojuelas de plástico fundidas. Esto conllevó a la contaminación de 3 sacos de material procesado en dicho mes.
- En el mes de Junio del año 2017, se produjo 2 veces hojuelas de plástico fundidas. Esto conllevó a la contaminación de 2 sacos de material procesado en dicho mes.
- En el mes de Septiembre del año 2017, se produjo 2 veces hojuelas de plástico fundidas. Esto conllevó a la contaminación de 2 sacos de material procesado en dicho mes.

Por lo tanto, se produjo un total de 11 sacos de hojuelas de plástico fundidas al año. En promedio, se produjo 3 sacos de hojuelas de plástico fundidas por mes, es decir 240 kg/mes, lo que conlleva a una pérdida total de **S/. 240.00 soles al mes.**

Embalaje 2:

En el proceso de Embalaje 2, se produjo 6 veces en el último año, apariencia y textura extraña del producto terminado en 3 meses distintos.

- En el mes de Abril del año 2017, se produjo 1 vez producto terminado con apariencia y textura extraña, es decir fueron 4 sacos terminados con dicho problema.
- En el mes de Julio del año 2017, se produjo 3 veces producto terminado con apariencia y textura extraña, es decir fueron 10 sacos terminados con dicho problema.
- En el mes de Septiembre del año 2017, se produjo 2 veces producto terminado con apariencia y textura extraña, es decir fueron 6 sacos terminados con dicho problema.

Es decir, hubo un total de 20 sacos con apariencia y textura extraña del producto terminado al año. En promedio, hubo 7 sacos con apariencia y textura extraña del producto terminado al mes, lo que conllevó a una pérdida total 560 kg/mes, costado en **S/. 560.00 soles al mes.**

Falta de mediciones.

En el proceso de Embalaje 2, se produjo 17 veces en el año 2017, llenado de sacos no uniforme de producto terminado, en 4 meses distintos.

- En el mes de Enero del año 2017, se produjo 6 veces llenado de sacos de producto terminado no uniforme, lo cual perjudicó a 13 sacos terminados.
- En el mes de Febrero del año 2017, se produjo 4 veces llenado de sacos de producto terminado no uniforme, lo cual perjudicó a 9 sacos terminados.
- En el mes de Marzo del año 2017, se produjo 4 veces llenado de sacos de producto terminado no uniforme, lo cual perjudicó a 6 sacos terminados.
- En el mes de Abril del año 2017, se produjo 3 veces llenado de sacos de producto terminado no uniforme, lo cual perjudicó a 3 sacos terminados.

En total, hubo 31 sacos de producto terminado con llenado no uniforme al año. En promedio, se perjudicaron 8 sacos con dicho problema al mes, lo que conlleva a una pérdida total de 640 kg/mes de producto terminado, costado en **S/. 640 soles al mes.**

En el proceso de Secado, existe la falta de control y medición de la humedad, lo que se manifiesta con las 12 veces de producto terminado con alto índice de humedad, en 3 meses distintos.

- En el mes de Enero del año 2017, se produjo 4 veces producto terminado con alto índice de humedad, lo cual perjudicó a 3 sacos de material procesado.
- En el mes de Febrero del año 2017, se produjo 3 veces producto terminado con alto índice de humedad, lo cual perjudicó a 5 sacos de material procesado.
- En el mes de Marzo del año 2017, se produjo 5 veces producto terminado con alto índice de humedad, lo cual perjudicó a 4 sacos de material procesado.

En total, se incurrió en 12 sacos de material con alto índice de humedad al año, es decir se incurrió en 320 kg de material con alto índice de humedad al mes en promedio. El costo total de este problema es de **S/. 320 soles al mes.**

MEDIO AMBIENTE

No existe un programa de limpieza y vaciado de agua estancada en la lavadora

En el proceso de Lavado, en el mes de Mayo del año 2017, se produjo en una ocasión sacos de producto terminado con presencia de hongos. Esto perjudicó a 18 sacos terminados.

Es decir, se produjo un total de 18 sacos de producto terminado con presencia de hongos por la no existencia de un programa de limpieza y vaciado del agua estancada en la lavadora al año. En promedio, se produjo 18 sacos con dicho problema al mes, es decir 1440 kg/mes, lo que conlleva a una pérdida de **S/. 1,440.00 soles al mes.**

CR7. No existe un programa de capacitaciones.

MANO DE OBRA

Personal no capacitado para aplicar calidad en los procesos

En el proceso de Habilitado y Clasificado se clasificó material no reciclable en 2 meses del año 2017.

- En el mes de marzo del 2017, se clasificó en una ocasión material no reciclable, lo que perjudicó a todo el lote de producción, siendo este de 18 sacos, es decir de 1440 kg/mes.
- En el mes de mayo del 2017, se clasificó en otra ocasión material no reciclable, lo que perjudicó a todo el lote de producción, siendo este de 18 sacos, es decir de 1440 kg/mes.

Por lo tanto, se produjo un total de 2880 kg de material no reciclable al año, y de 1440 kg en promedio al mes. El costo total de este problema suma un total de **S/. 1,440.00 soles al mes.**

2.4.2.2. Identificación de indicadores

En este apartado se evalúan las 2 causas raíces que fueron resultado de una priorización de los problemas encontrados en el área de gestión de calidad de plástico aglomerado (material contaminado).

Estas causas raíces serán medidas mediante indicadores, y así decidir la herramienta de mejora a aplicar por cada causa raíz o grupo de ellas. Así mismo la inversión que presentará la aplicación de las herramientas de mejora para la empresa CUC S.A.C.

Tabla 70 Indicadores de las causas raíces de los problemas - área de gestión de calidad CUC S.A.C.

INDICADORES						
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VA	U.M.	PÉRDIDAS ACTUALES
CR8	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos	<i>Procedimiento implementado</i>	$N^{\circ} \text{ procedimientos implementados}$	0	Unidades	S/. 5,694.20
CR7	No existe un programa de capacitaciones	<i>Porcentaje de capacitaciones realizadas</i>	$= \frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones programadas}} \times 100$	0	%	S/. 1,440.00

2.4.3. Diagnóstico del área de gestión de seguridad y salud en el trabajo

La empresa de reciclaje CUC S.A.C., no presenta un área de Seguridad y Salud en el Trabajo. Debido a ello, se realizó un recorrido de campo por el área de producción para poder reconocer in situ los principales peligros presentes, y a la vez se realizaron entrevistas a la Administradora - Contadora, a la Supervisora de Producción y a los operarios de producción, con la finalidad de recopilar información para la evaluación del nivel de cumplimiento de los requerimientos exigidos por la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Con la finalidad de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores de CUC S.A.C., se plantea la aplicación de seguridad industrial, para lo cual se realizó un diagnóstico inicial de seguridad y salud

en el trabajo, basado en la legislación actual de la materia. El propósito de la realización del diagnóstico es hallar el porcentaje de cumplimiento de los requerimientos de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa CUC S.A.C.

Para realizar éste diagnóstico se debe recopilar la mayor cantidad de información disponible sobre lo planificado, desarrollado e implementado por la empresa en temas de seguridad y salud en el trabajo, asimismo se toman en cuenta las estadísticas, características e indicadores de accidentes e incidentes de trabajo de los últimos años (naturaleza de la lesión, área de ocurrencia, días de descanso médico generados, principales gastos incurridos, entre otros.), así como las investigaciones y acciones correctivas realizadas para dichos accidentes. El diagnóstico debe servir como base y punto de partida sobre el cual se realice la planificación y organización para la posterior implementación del sistema.

Posteriormente, se elaboró una matriz IPER con la finalidad de identificar los peligros, evaluar los riesgos presentes en las actividades laborales, determinando el grado del riesgo al que están expuestos los operarios, y de plantear las medidas de control más efectivas, que permitan prevenir daños a la salud de los colaboradores, a las instalaciones y al ambiente. Con los resultados de este análisis se podrán conocer los principales peligros y riesgos que se encuentren actualmente o que pueden generarse en la empresa, es decir, los problemas primordiales que deben ser solucionados de inmediato.

A continuación, se detalla el diagnóstico inicial de Seguridad y Salud en el Trabajo de CUC S.A.C.

a. Diagnóstico inicial de seguridad y salud en el trabajo

Para la realización del diagnóstico inicial de Seguridad y Salud en el Trabajo, se recopiló la siguiente información:

- Se solicitó información sobre los procedimientos generales de trabajo que se realizan en las áreas de estudio, asimismo se recogieron e investigaron los trabajos periódicos de los colaboradores.
- Se solicitó y se analizó la información correspondiente a las estadísticas e investigaciones de accidentes de trabajo ocurridos en el año 2017.
- Durante el recorrido de las áreas de Requerimiento de Insumos, Habilitado y Clasificado, Triturado, Lavado, Secado, Embalaje 1, Aglomerado y Embalaje 2 de la empresa de reciclaje, se identificaron las condiciones y actos subestándar, los cuales fueron utilizados para la elaboración del Análisis de Riesgos por cada área de la empresa.

Tabla 71 Evaluación para la implementación de un sistema de gestión básico en prevención de riesgos laborales para la empresa CUC S.A.C.

EMPRESA:	CUC S.A.C.		
BASE LEGAL:	D.S. N° 005-2012-TR - REGLAMENTO DE LA LEY N° 29783, LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
		GRADO	NP
1	BASE EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		0%
1.1	¿Tiene la empresa una política escrita en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo? (art.25°)	NP	0
1.2	¿Posee la empresa un Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo? (art. 32°) y todo trabajador posee una copia del Reglamento? (art 75°)	NP	0
1.3	¿Cuenta la empresa con un Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo? (art. 38°), o con un Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo? (art. 39°) y cumplen con las funciones establecidas en el Reglamento? (art. 42°)	NP	0
1.4	¿Posee la empresa un Programa Anual de Seguridad y Salud aprobado por el Comité de Seguridad? (art. 42° inc. c.)	NP	0
2	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EXISTENTES Y EVALUACIÓN DE RIESGOS		0%
2.1	¿La empresa realiza o actualiza la Evaluación de Riesgos una vez al año como mínimo? (art. 82°)	NP	0
2.2	¿La empresa ha elaborado un Mapa de Riesgos y es exhibido en un lugar visible? (art. 32 inc. d.)	NP	0
2.3	¿Se ha realizado una evaluación de riesgos a los trabajadores en relación a lesiones musculoesqueléticas: postura prolongada de pie o sentada, postura inadecuada/forzada, trabajo repetitivo? (art. 88°)	NP	0
2.4	¿La empresa aplica las medidas de prevención y protección, con relación a los peligros y riesgos existentes, teniendo en cuenta la jerarquía de control de riesgos? (art. 82°)	NP	0
3	CAPACITACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES		40%
3.1	¿La empresa imparte a los trabajadores de manera oportuna y apropiada capacitación y adiestramiento en seguridad y salud en el centro y puesto de trabajo o función específica al momento de su contratación, cualquiera sea su modalidad o duración de ésta?(art. 27°)	D	40%
3.2	¿La empresa imparte a los trabajadores de manera oportuna y apropiada capacitación y adiestramiento en seguridad y salud en el centro y puesto de trabajo o función específica durante el desempeño de su labor.(art. 27° inc. a.):	NP	0
3.3	¿La empresa imparte a los trabajadores de manera oportuna y apropiada capacitación y adiestramiento en seguridad y salud en el centro y puesto de trabajo o función específica Cuando se produzcan cambios en la función y/o puesto de trabajo y/o en la tecnología. (art. 27° inc. b) y c.)	NP	0
3.4	¿La empresa a realizado cursos en relación a tópicos de psicología en la salud de los trabajadores, como cultura preventiva, sensibilización, motivación en prevención y similares? (art. 27°)	NP	0
4	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN - ORDEN Y LIMPIEZA		40%
4.1	¿La empresa tiene una metodología de orden y limpieza?	NP	0
4.2	¿Las áreas de circulación, trabajo y almacenamiento están demarcadas y/o señalizadas de modo que permitan una clara identificación y delimitación de las mismas, teniendo en cuenta la normativa que sea aplicable?	D	40%
4.3	¿Las sustancias peligrosas estan etiquetadas y tiene su hoja de seguridad?	NP	0
4.4	Estan señalizadas las diferentes medidas preventivas (ejm ruido, extintores, riesgo eléctrico, uso de epp, entre otros)	D	40%
5	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL SEGÚN CONTAMINATE		30%
5.1	¿La empresa proporciona equipos de protección personal adecuados según el trabajo y riesgos específicos presentes en el desempeño de sus funciones? (art. 97°)	D	40%
5.2	¿La empresa adiestra a su personal en el uso adecuado de los equipos de protección personal?	I	20%
5.3	¿La empresa verifica el uso adecuado de los equipos de protección personal? (art. 61 - Ley 29783)	NP	0
5.4	¿La empresa verifica el correcto mantenimiento de los equipos de protección personal? (art. 61 - Ley 29783)	NP	0
6	INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO		0%
6.1	¿Existe un procedimiento formal para el reporte de investigación de accidentes de trabajo? (art. 88°)	NP	0
6.2	¿Se identifican las causas inmediatas (actos y condiciones inseguras)? (art. 88°)	NP	0
6.3	¿Se identifican las causas básicas (factores personales y del trabajo)? (art. 88°)	NP	0
6.4	¿Se realiza seguimiento de las acciones correctivas pertinentes? (art. 88°)	NP	0
7	REGISTRO BASICOS PARA EL SISTEMA DE GESTION		40%
7.1	¿La empresa dispone de un registro de accidentes? (art. 33° inc. a.)	NP	0
7.2	¿La empresa dispone de un registro de exámenes médicos? (art. 33° inc. b.)	NP	0
7.3	¿La empresa dispone de un registro de equipos de seguridad? (art. 33° inc. f.)	D	40%
7.4	¿La empresa dispone de un registro de Inducción, capacitación y entrenamiento? (art. 33° inc. g.)	NP	0
8	CONTROL DE SALUD DEL TRABAJADOR (INCLUYE PSICOLÓGICO) CON ENFOQUE DE RIESGO		0%
8.1	¿La empresa realiza un control inicial a los trabajadores nuevos con enfoque de riesgo ocupacional? (art. 42° inc. g.)	NP	0
8.2	¿La Empresa realiza un control de Salud periódico al trabajador según riesgos ocupacionales de su puesto de trabajo? (art. 82°)	NP	0
8.3	La Empresa realiza un control de salud a los trabajadores cuando cesa su vínculo laboral con la empresa. (art. 101°)	NP	0
8.4	¿La empresa a realizado un diagnóstico de riesgos psicosociales? (art. 33° inc. c.)	NP	0

En la Tabla 71 sobre la Evaluación para la Implementación de un Sistema de Gestión Básico en Prevención de Riesgos Laborales se muestra que la Empresa de Reciclaje CUC S.A.C. presenta un 40% de aplicación en Capacitaciones en Prevención de Riesgos Laborales.

La empresa sólo imparte a los trabajadores una capacitación breve sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo al momento de realizar su contratación. Es recomendable que la empresa realice un plan de capacitaciones, programando como mínimo 4 capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo al año, como cumplimiento del requisito de la Ley N° 29783. Asimismo, en el criterio analizado sobre la señalización y demarcación, orden y limpieza en el trabajo presenta un total de 40% de aplicación. La empresa cuenta con una implementación básica de señalización en diferentes medidas preventivas como el uso de equipos de protección personal y riesgos eléctricos. Sin embargo, es recomendable que la empresa implemente señalización en cada área de trabajo. La empresa no presenta señalización de evacuación y emergencias, zonas de peligro y de prohibición.

Siendo analizados los apartados del criterio de uso de Equipos de Protección Personal según el Contaminante indica un total del 30% de aplicación, puesto que la empresa proporciona y capacita, en pocas oportunidades, en el uso del equipo de protección personal adecuado según el trabajo a realizarse y según los riesgos específicos a los cuales se encuentran expuestos los operarios.

Analizando el criterio sobre los registros básicos para el sistema de gestión, la empresa cumple en un 40%, puesto que no cuenta con registros de accidentes, de exámenes médicos, ni de capacitación e inducción del personal. Los accidentes que existen en la empresa no son reportados, no se realiza la identificación de las causas inmediatas (actos y condiciones sub-estándar) y causas básicas (factores personales y del trabajo), sólo se gestiona la ayuda inmediata al trabajador, velando por su seguridad, sin tener en cuenta el registro de los mismos para evitar futuros accidentes.

Finalmente, en la Tabla 72 se muestra el resultado de la Evaluación para la Implementación de un Sistema de Gestión Básico en Prevención, con el cual se concluye que el promedio general de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. es de 19%. Según la Tabla 73, esto significa que la evaluación es incipiente puesto que existe alguna evidencia o se ejecuta solamente cuando existe un siniestro. Asimismo, las condiciones físicas en el lugar ponen en peligro la seguridad y salud de los trabajadores y la integridad al medio ambiente.

Tabla 72 Resultados de la evaluación para la implementación de un sistema de gestión básico en prevención de riesgos laborales para la empresa CUC S.A.C.

EMPRESA:		
1	BASE EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	0%
2	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EXISTENTES Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	0%
3	CAPACITACIÓN EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	40%
4	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN - ORDEN Y LIMPIEZA	40%
5	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL SEGÚN CONTAMINATE	30%
6	INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO	0%
7	REGISTRO BASICOS PARA EL SISTEMA DE GESTION	40%
8	CONTROL DE SALUD DEL TRABAJADOR (INCLUYE PSICOLÓGICO) CON ENFOQUE DE RIESGO	0%
PROMEDIO GENERAL DE LA EMPRESA		19%

Tabla 73 Descripción de los resultados de la evaluación para la implementación de un sistema de gestión básico en prevención de riesgos laborales para la empresa CUC S.A.C.

DESCRIPCIÓN		
100%	E	Excelente: Las condiciones físicas en el lugar se mantienen en un excelente estándar. Se realizan revisiones regulares del plan de SYST. Se realizan buenas prácticas. No se requiere acción.
80%	B	Bueno: Todos los elementos del plan de acción están implantados, en diferente nivel de avance. Las condiciones físicas en el lugar son buenas, sólo requieren mejoras menores. El cumplimiento de los elementos es visible.
60%	R	Regular: . Hay evidencia/se ejecuta en forma parcial en función a un programa o elemento del sistema de SYST/Sistemática. Las condiciones físicas en el lugar necesitan ser mejoradas para cumplir con los requisitos legislativos, normas técnicas y normas de la empresa.
40%	D	Deficiente: Hay alguna evidencia o se ejecuta puntualmente/asistemáticamente este ítem. Las condiciones físicas en el lugar ponen en peligro la seguridad y salud de los trabajadores y la integridad del medio ambiente.
20%	I	Incipiente: Hay alguna evidencia o se ejecuta cuando existe un siniestro o exigencia legal este ítem. Las condiciones físicas en el lugar ponen en peligro la seguridad y salud de los trabajadores y la integridad del medio ambiente.
0%	NP	No aplica Prevención: No hay evidencia/no se ejecuta ninguna acción de este ítem. Las condiciones físicas en el lugar ponen en peligro la seguridad y salud de los trabajadores y la integridad del medio ambiente.

2.4.3.1. Identificación de problemas y causas

En el área de producción la empresa cuenta con los siguientes equipos de protección personal, mostrados en la Figura 40 y detallados en la Tabla 74.



Figura 40 Equipos de protección personal del área de producción

Tabla 74 Equipos de protección personal del área de producción

EQUIPOS DE PROTECCIÓN	UNIDADES
Casco	1
Orejas	2
Lentes de Seguridad	2
Guantes Industriales	3
Mandil	5
Botas Industriales	8

La empresa no cuenta con un inventario registrado del equipo de protección personal, ni cuenta con registros de asignación de EPP's a los trabajadores. La recolección de datos se realizó de forma visual realizando una contabilización de los equipos de seguridad personal que presenta la empresa. Realizando el análisis, se pudo distinguir que la relación de equipos de protección personal no cubre la cantidad necesaria para la dotación de estos equipos a los operarios del área de producción y las demás áreas de la empresa.

Por otro lado, la mayoría de estos equipos no son utilizados por varios operarios, puesto que tienen un concepto erróneo de que no repercute positivamente la utilización de los mismos en sus labores. Los operarios no se encuentran capacitados constantemente y no se supervisa de manera constante el cumplimiento de la utilización de equipos de protección.

En la empresa existen muchos peligros que conllevan a riesgos a los cuales los operarios se encuentran expuestos si no utilizan correctamente sus equipos de protección personal, lo que traería como consecuencias altos índices de accidentes de diferentes magnitudes en el área de producción.

a. ANTES DEL PROCESO: Requerimiento de Insumos

El proceso presenta dos operarios, los cuales se encargan de realizar la descarga de la materia prima para luego ser transportada al almacén de materia prima. Adicionalmente, para iniciar la producción, los operarios transportan la materia prima al proceso de Habilitado y Clasificado. En la siguiente figura se aprecian las actividades del proceso de Requerimiento de Insumos:



Figura 41 Actividades en el proceso de requerimiento de insumos

Tabla 75 Análisis en SST del proceso de requerimiento de insumos

REQUERIMIENTO DE INSUMOS				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Mameluco Industrial		X	Contacto con materia prima contaminada, lo cual conllevaría a infecciones cutáneas, por no utilizar un mameluco industrial.
	Guantes	X		
	Botas Industriales	X		Botas industriales deterioradas.
	Mascarilla		X	Operario expuesto a inhalación de partículas de material contaminado por no utilizar mascarilla.
	Faja Industrial		X	Operario propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones repetitivas y peso de material a cargar, debido a la no utilización de faja industrial.
ERGONOMÍA	Postura adecuada		X	Operarios propensos a problemas de columna, debido a los giros con torsión realizados durante la descarga de materia prima.
AMBIENTE DE TRABAJO	Espacio limpio y ordenado		X	Exposición a caídas, por falta de orden, limpieza y distribución inadecuada de la materia prima en el área. Columnas y soportes de vigas inadecuados. Techo de plástico. Tránsito de montacargas y de camiones.

Como se observa en la Figura 41, el operario cuenta con guantes industriales para evitar el contacto con el material contaminado. Asimismo, cuenta con un par de botas industriales de plástico las cuales brindan protección ante caídas de sacos de materia prima, sin embargo, se encuentran en un estado deteriorado.

Por otro lado, se pudo observar que el operario no cuenta con un mameluco industrial para cubrirse del material sucio o contaminado lo cual conllevaría a infecciones cutáneas. Además, el operario no utiliza una mascarilla por lo que se encuentra expuesto a inhalación de partículas de material contaminado. Adicionalmente, el operario no utiliza una faja industrial por lo que se encuentra propenso a sufrir hernias o problemas lumbares. La postura en el que se encuentra el operario es inadecuada, debido a los giros con torsión, realizados constantemente durante la descarga de materia prima, tampoco realizan pausas activas por lo que se encuentran propensos en mayor magnitud a lesiones musculoesqueléticas.

Por último, en cuanto a las condiciones de espacio y ambiente de trabajo, en la Figura 42 se evidenció que el área contaba con abundante cantidad de materia prima acumulada, lo cual genera desorden e interrupción del espacio necesario para el desplazamiento en el área de trabajo, pudiendo provocar tropiezos o caídas al mismo nivel. Asimismo, se puede apreciar que el área cuenta con columnas y soportes de vigas del techo inadecuadas, lo cual puede conllevar a derrumbes, pudiendo generar daños irreversibles, como la muerte de trabajadores. Adicionalmente, el techo del área es de material de plástico, el cual se encuentra en mal estado, lo cual conllevaría a caída de objetos, pudiendo generar daños en los trabajadores. Finalmente, en el área los operarios se encuentran expuestos al riesgo de atropellamiento debido al tránsito de montacargas y de camiones.



Figura 42 *Área de requerimiento de insumos*

b. Habilitado y Clasificado

El proceso presenta cuatro operarios, los cuales se encargan de realizar el retirado de hilos, la clasificación de bolsas, el cortado de bolsas, retirado de etiqueta, y por último el transporte del plástico habilitado y clasificado al proceso de Triturado mediante un montacargas. En la siguiente figura se aprecian las actividades en el proceso de Habilitado y Clasificado:



Figura 43 Actividades en el proceso de habilitado y clasificado

Como se observa en la Figura 43, en el proceso se utiliza un machete para el habilitado de la materia prima, el cual se encuentra en condiciones de deterioro, oxidado e inestable, por lo que, en una mala maniobra del operario, puede causar accidentes graves como cortes profundos en la mano, brazo y conllevar a enfermedades como el tétano.

Tabla 76 Análisis en SST del proceso de habilitado y clasificado

HABILITADO Y CLASIFICADO				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Mameluco Industrial	X		
	Guantes		X	Exposición a contacto con material contaminado y a cortes profundos, debido a la no utilización de guantes.
	Botas Industriales	X		
	Faja Industrial		X	Evitar problemas ergonómicos.
	Chaleco Reflectivo		X	Utilizar chaleco reflectivo para evitar accidentes de atropellamiento por montacarga.
ERGONOMÍA	Postura adecuada		X	Operarios propensos a problemas de columna o dolor de brazos, debido a mala posición.
AMBIENTE DE TRABAJO	Espacio limpio y ordenado		X	Exposición a caídas, por falta de orden, limpieza y distribución inadecuada de la materia prima en el área. Columnas y soportes de vigas inadecuados y techo de plástico que conllevan a caída de objetos. Desagüe destapado que conlleva a caída a desnivel. Tránsito de montacargas y de camiones.

En el proceso, el operario cuenta con un mameluco industrial para cubrirse del material sucio o contaminado, y con un par de botas industriales de plástico las cuales lo protegen ante cualquier caída de algún instrumento de trabajo. Sin embargo, se pudo apreciar que el operario no cuenta con guantes, lo cual es lo principal e importante para prevenir el contacto con material contaminado y accidentes como cortes profundos. Además, el operario realiza el levantamiento de brazos constantemente lo cual no le permite presentar una postura adecuada, conllevando a mayor cansancio durante la jornada laboral.

Por último, en cuanto a las condiciones de espacio y ambiente de trabajo, en la Figura 44, se evidenció que el área contaba con abundante cantidad de materia prima lo cual genera desorden e interrupción del espacio necesario para el desplazamiento en el área de trabajo, pudiendo provocar tropiezos o caídas al suelo. Adicionalmente, cuenta con columnas y soportes de vigas del techo inadecuadas, lo cual puede conllevar a derrumbes, pudiendo generar daños irreversibles, como la muerte de trabajadores. Además, el techo de la estación de trabajo es de material de plástico, el cual se encuentra en mal estado, lo cual conllevaría a caída de objetos, pudiendo generar daños a los trabajadores como fracturas. También se evidenció que el desagüe se encontraba destapado, lo cual puede conllevar a caídas a desnivel, pudiendo generar fracturas en los trabajadores. Finalmente, en el área los operarios se encuentran expuestos al riesgo de atropellamiento debido al tránsito de montacargas y de camiones.



Figura 44 Área de habilitado y clasificado

c. Triturado

El proceso presenta un operario, el cual se encarga de la carga del plástico en el triturador.

En la siguiente figura se aprecian las actividades del proceso de Triturado:



Figura 45 *Actividades en el proceso de triturado*

Como se observa en la Figura 45, la máquina de triturado, así como todo el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) que abarca los procesos de lavado y secado, presentan una maquinaria de varios años. Es decir, la máquina trituradora se encuentra actualmente en condiciones de deterioro. Sin embargo, las cuchillas son renovadas cada cierto tiempo para que se pueda realizar el proceso de triturado.

Adicionalmente, el procedimiento de triturado se realiza de manera inadecuada, puesto que al no ser una línea automatizada es necesario que el operario ingrese de manera manual la materia prima a la maquinaria, lo que puede conllevar a atrapamientos de miembros superiores.

Tabla 77 Análisis en SST del proceso de triturado

TRITURADO				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Mameluco Industrial	X		
	Guantes		X	Operario expuesto al contacto con material contaminado y con material punzocortante, por no contar con guantes.
	Botas Industriales	X		
	Lentes de Seguridad		X	Operario expuesto a incrustación de cuerpos extraños en los ojos por no utilizar lentes de seguridad.
	Orejas Industriales		X	Operario expuesto al ruido que produce la maquinaria al realizarse el proceso de triturado, por no utilizar orejas industriales.
	Mascarilla		X	Operario expuesto a inhalación de partículas de material contaminado por no utilizar mascarilla.
	Faja Industrial		X	Operario propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones repetitivas y peso de material a cargar, debido a la no utilización de faja industrial.
	Casco de Seguridad		X	Operario expuesto a caída de sacos llenos de material en la cabeza provocando golpes encéfalo-craneanos debido al mal posicionamiento de los mismos y por no utilizar casco de seguridad.
ERGONOMÍA	Postura adecuada		X	Operario propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones repetitivas y peso de material a cargar.
AMBIENTE DE TRABAJO	Espacio limpio y ordenado		X	Piso mojado y presencia de equipos sueltos en el piso que pueden conllevar a caídas. Presencia de merma de materia prima retirada del sistema de drenaje en el piso del área de trabajo que pueden conllevar a caídas al mismo nivel. Sistema de drenaje sin rejillas que pueden conllevar a caídas a desnivel.

En el proceso de Triturado, se encuentra un operario, el cual cuenta con un mameluco industrial para evitar contactos con la materia prima contaminada, adicionalmente cuenta con botas industriales de plástico para evitar caídas debido a piso resbaladizo.

Sin embargo, el operario carece de guantes industriales, por lo cual se encuentra expuesto al contacto con el material contaminado, así como a cortes profundos por contacto con la

maquinaria. Adicionalmente, el operario no utiliza lentes de seguridad por lo que se encuentra expuesto a incrustaciones de partículas contaminadas en los ojos. Asimismo, el operario no utiliza orejeras industriales por lo que se encuentra expuesto a los altos decibeles del ruido de la maquinaria. El operario no utiliza mascarilla por lo que se encuentra expuesto a la inhalación de partículas de material contaminado suspendidas en el aire provocadas por el proceso de triturado de plástico. Además, el operario no utiliza una faja industrial por lo que se encuentra propenso a sufrir hernias o problemas lumbares. Por otro lado, el operario se encuentra expuesto a caída de saco lleno de material en la cabeza provocando golpes encéfalo-craneanos debido al mal posicionamiento de los sacos y por no utilizar casco de seguridad.

El área de trabajo se encuentra con el piso mojado constantemente, así como con equipos sueltos en el piso, como la manguera, que pueden conllevar a caídas a primer nivel, y el operario al encontrarse trabajando en un nivel por encima del nivel del suelo, puede conllevar a caídas a segundo nivel del operario y caídas de los sacos de materia prima.

En la Figura 46 se observa que en el piso del área de trabajo se encuentra merma de materia prima retirada del sistema de drenaje, lo cual puede conllevar a caídas al mismo nivel, pudiendo causar golpes. Adicionalmente, el sistema de drenaje no cuenta con rejillas, por lo que puede causar caídas a desnivel, generando fracturas en los operarios.



Figura 46 Área de triturado

d. Lavado

En este proceso se realiza el lavado de la bolsa triturada, utilizando solamente agua y sin añadir aditivos. En la siguiente figura se aprecia la máquina del proceso de Lavado:



Figura 47 Máquina del proceso de lavado

Como se observa en la Figura 47, la máquina lavadora cuenta con un tanque en donde se realiza el lavado de la materia prima, solamente con agua, la misma que es reutilizada en un periodo de una semana, lo cual produce malos olores en el área, conllevando a inhalación de partículas contaminadas, pudiendo generar una enfermedad respiratoria; asimismo, al realizarse el cambio de agua del tanque el operario tendría contacto con material procesado infestado por hongos, lo que podría generar infecciones cutáneas. Adicionalmente, el operario se encuentra expuesto a caídas, debido al agua esparcida en el piso del área.

Tabla 78 Análisis en SST del proceso de lavado

LAVADO				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
AMBIENTE DE TRABAJO	Espacio limpio y ordenado		X	Exposición a caídas, por agua esparcida en el piso. Pasillo angosto, posicionado al costado del sistema de drenaje, que puede conllevar a caídas a desnivel. Interrupción de tránsito por tubería de desagüe, lo que puede conllevar a caídas al mismo nivel. Estante de herramientas no asegurado a la pared, y no cuenta con puertas, lo que puede conllevar a caída de estante y caída de herramientas mal colocadas, pudiendo causar fracturas en los trabajadores. Cuadro eléctrico no asegurado, pudiendo conllevar a electrocución, pudiendo generar la muerte del operario. Las mangueras del cuadro eléctrico se encuentran sueltas en el piso, pudiendo conllevar a caída al mismo nivel.

Como se observa en la Figura 48, el área cuenta con un pasillo angosto para el tránsito entre los procesos de triturado, lavado y secado, la cual se encuentra al costado del sistema de drenaje, por lo cual puede conllevar a caídas a desnivel, pudiendo causar fracturas en el operario.

Adicionalmente, el tránsito es interrumpido por la tubería de desagüe que se encuentra posicionada al inicio del área de secado, lo que puede conllevar a caídas al mismo nivel, pudiendo causar golpes en el operario.

También se evidenció que el estante de herramientas no se encuentra asegurado a la pared, por lo que, ante algún movimiento sísmico, el estante puede caer encima de algún operario que se encuentre desplazándose por el área, pudiendo causar fracturas, asimismo dicho estante no cuenta con puertas, por lo que las herramientas que se encuentren mal colocadas pueden caerse y causar fracturas en el operario.

Adicionalmente, el cuadro eléctrico no se encuentra asegurado, por lo que el operario se encuentra expuesto a riesgo de electrocución, pudiendo conllevar la muerte del operario. Las mangueras del cuadro eléctrico se encuentran sueltas en el piso, lo que pueden conllevar a caídas al mismo nivel, pudiendo generar golpes en el operario.



Figura 48 *Área de lavado*

e. Secado

El proceso presenta un operario, el cual se encarga de agregar la merma del producto procesado que cae al suelo durante el proceso de secado del mismo. En la siguiente figura se aprecian las actividades del proceso de Secado.



Figura 49 Actividades del proceso de secado



Figura 50 Máquina del proceso de secado

El área cuenta con un horno, en el cual se realiza el secado del material procesado. Para el inicio de su funcionamiento, se introducen tablonces de madera o carbón, por lo cual el operario se encuentra expuesto al contacto con fuego durante sus labores, lo cual conllevaría a quemaduras del operario.

Tabla 79 Análisis en SST del proceso de secado

SECADO				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Mameluco Industrial		X	Contacto con material contaminado, lo cual puede conllevar a infecciones cutáneas, por no utilizar un mameluco industrial.
	Guantes		X	Operario expuesto a contacto con material contaminado y quemaduras, por no utilizar guantes.
	Mascarilla		X	Operario expuesto a inhalación de partículas de material contaminado por no utilizar mascarilla.
ERGONOMÍA	Postura adecuada		X	Operario propenso a problemas de columna, debido a mala posición en flexión de piernas.
AMBIENTE DE TRABAJO	Espacio limpio y ordenado		X	Exposición a resbalones y caídas, por falta de orden, limpieza y distribución inadecuada del material procesado y del insumo para el horno de secado.

En el proceso de Secado, el operario no cuenta con ningún equipo de protección personal. Durante la jornada laboral, el operario no utiliza un mameluco industrial para evitar el contacto con el material contaminado, por lo que se encuentra propenso a sufrir infecciones cutáneas. Adicionalmente, el operario no utiliza guantes de seguridad por lo que se encuentra expuesto al material contaminado, lo que conllevaría a infecciones cutáneas y a sufrir quemaduras durante la alimentación del horno de secado. Además de ello, aun siendo primordial el uso de mascarilla industrial, el operario no la utiliza, por lo que inhala de manera permanente partículas suspendidas en el aire, pudiendo conllevar a intoxicaciones; la exposición a este riesgo podría generar en el operario enfermedades respiratorias a largo plazo. Además, se pudo observar que el operario se encuentra en una posición de trabajo incómoda, en flexión de piernas para poder recoger el material, lo cual no le permite permanecer en una postura correcta, conllevando a mayor cansancio durante la jornada laboral; el operario a futuro puede presentar problemas en la columna.

En cuanto a las condiciones de espacio y ambiente de trabajo, en la Figura 49 se observa que en el piso del área de trabajo se encuentra esparcida la merma de material procesado, lo cual puede conllevar a caídas al mismo nivel, pudiendo causar golpes en el operario, y en la Figura 51 se evidenció que el área contaba con sacos de carbón y tablonés de madera

esparcidos por el área, lo cual genera desorden e interrupción del espacio necesario para el desplazamiento en el área de trabajo, provocando tropiezos, resbalones o caídas al suelo.



Figura 51 *Área de secado*

f. Embalaje 1

El proceso presenta un operario, el cual se encarga de recoger y colocar plástico triturado, lavado y secado en sacos, verificar textura y color del material procesado, para luego transportarlo al proceso de aglomerado mediante un montacargas. En la siguiente figura se aprecian las actividades del proceso de Embalaje 1.



Figura 52 *Actividades del proceso de embalaje 1*

Tabla 80 Análisis en SST del proceso de embalaje 1

EMBALAJE 1				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Mameluco Industrial		X	Contacto con material contaminado y polvo, lo cual puede conllevar a infecciones cutáneas, por no utilizar un mameluco industrial.
	Guantes		X	Operario expuesto a contacto con material contaminado, por no utilizar guantes.
	Lentes de Seguridad		X	Operario expuesto a incrustación de cuerpos extraños en los ojos por no utilizar lentes de seguridad.
	Mascarilla		X	Operario expuesto a inhalación de partículas de material contaminado por no utilizar mascarilla.
	Faja Industrial		X	Operario propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones repetitivas y peso de material a cargar, debido a la no utilización de faja industrial.
ERGONOMÍA	Postura adecuada		X	Operario propenso a problemas de columna, debido a mala posición en flexión de piernas y con la espalda inclinada hacia adelante.
AMBIENTE DE TRABAJO	Espacio limpio y ordenado		X	Exposición a resbalones y caídas, por falta de orden, limpieza y distribución inadecuada del material procesado. Tránsito de montacargas y de camiones.

En el proceso de Embalaje 1, el operario no cuenta con ningún equipo de protección personal. Durante la jornada laboral, el operario no utiliza un mameluco industrial para evitar el contacto con el material contaminado, por lo que se encuentra propenso a sufrir infecciones cutáneas. Adicionalmente, el operario no utiliza guantes de seguridad por lo que se encuentra expuesto al material contaminado, lo que conllevaría a infecciones cutáneas. Del mismo modo, el operario no utiliza lentes de seguridad por lo que se encuentra expuesto a incrustaciones de material procesado contaminado en los ojos.

Además de ello, aun siendo primordial el uso de mascarilla industrial, el operario no la utiliza, por lo que inhala de manera permanente partículas suspendidas en el aire, pudiendo conllevar a intoxicaciones; la exposición a este riesgo podría generar en el operario enfermedades respiratorias a largo plazo. Adicionalmente, el operario no utiliza una faja industrial por lo que se encuentra propenso a sufrir hernias o problemas lumbares debido a operaciones repetitivas y el peso de material a cargar. Además, se pudo evidenciar que el operario se encuentra en una posición de trabajo incómoda, en flexión de piernas y con la

espalda inclinada hacia adelante para poder recoger el material secado, lo cual no le permite permanecer en una postura correcta, conllevando a mayor cansancio durante la jornada laboral; el operario a futuro puede presentar problemas en la columna.

En cuanto a las condiciones de espacio y ambiente de trabajo, en la Figura 52 se observa que en el piso del área se encontraba abundante cantidad de material procesado acumulado y sacos de material procesado, lo cual genera desorden e interrupción del espacio necesario para el desplazamiento en el área de trabajo, pudiendo provocar tropiezos o caídas al mismo nivel. Finalmente, en el área los operarios se encuentran expuestos al riesgo de atropellamiento debido al tránsito de montacargas y de camiones.

g. Aglomerado

El proceso presenta un operario, el cual se encarga de introducir el material procesado a la máquina y realizarse el aglomerado del material, introduciendo agua a la mezcla. En la siguiente figura se aprecian las actividades que se realizan en el proceso de Aglomerado:



Figura 53 Actividades del proceso de aglomerado



Figura 54 Vista frontal del aglomerador



Figura 55 Vista superior del aglomerador

Como se puede apreciar en la Figura 54 y Figura 55, la máquina de aglomerado se encuentra en condiciones de deterioro. Las cuchillas son cambiadas cada cierto tiempo debido a que se gastan por el uso constante del proceso de aglomerado de plástico. Para el aglomerado del plástico, es necesario que la maquinaria se encuentre a altas temperaturas, por lo cual el operario se encuentra expuesto al contacto con fuego durante sus labores, lo cual conllevaría a quemaduras.

Tabla 81 Análisis en SST del proceso de aglomerado

AGLOMERADO				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Mameluco Industrial		X	Contacto con material contaminado y polvo, lo cual conllevaría a infecciones cutáneas, por no utilizar un mameluco industrial.
	Guantes		X	Operario expuesto a contacto con material contaminado y quemaduras, por no utilizar guantes.
	Botas Industriales	X		
	Lentes		X	Operario expuesto a incrustación de cuerpos extraños en los ojos por no utilizar lentes.
	Orejas Industriales		X	Operario expuesto al ruido que produce la maquinaria al realizarse el proceso, por no utilizar orejas industriales.
	Mascarilla		X	Operario expuesto a inhalación de partículas de material contaminado por no utilizar mascarilla.
	Faja Industrial		X	Operario propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones

AGLOMERADO				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
				repetitivas y peso de material a cargar, debido a la no utilización de faja industrial.
ERGONOMÍA	Postura adecuada		X	Operario propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones repetitivas y peso de material a cargar.
AMBIENTE DE TRABAJO	Espacio limpio y ordenado		X	Exposición a resbalones y caídas, por falta de orden, limpieza. Cuadro eléctrico no asegurado. Tránsito de montacargas y de camiones.

En el proceso de Aglomerado, el operario presenta botas industriales, por lo que se encuentra protegido ante caídas y tropiezos debido al material procesado ubicado en el suelo.

Asimismo, el operario no utiliza un mameluco industrial para evitar el contacto con el material contaminado, por lo que se encuentra propenso a sufrir infecciones cutáneas. Adicionalmente, el operario no utiliza guantes de seguridad por lo que se encuentra expuesto al material contaminado, lo que conllevaría a infecciones cutáneas y a sufrir quemaduras debido a la alta temperatura de la maquinaria. Del mismo modo, el operario no utiliza lentes de seguridad por lo que se encuentra expuesto a incrustaciones de material procesado contaminado en los ojos.

El operario no utiliza orejeras industriales por lo que se encuentra expuesto a los altos decibeles del ruido de la maquinaria. Además de ello, aun siendo primordial el uso de mascarilla industrial, el operario no la utiliza, por lo que inhala de manera permanente partículas suspendidas en el aire, conllevando a intoxicaciones; la exposición a este riesgo podría generar en el operario enfermedades respiratorias a largo plazo. También, el operario se encuentra propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones repetitivas y peso de material a cargar, debido a la no utilización de faja industrial.

En cuanto a las condiciones de espacio y ambiente de trabajo, en la Figura 53 se observa que en el piso del área de trabajo se encontraba abundante cantidad de material procesado acumulado y sacos de material procesado, lo cual genera desorden e interrupción del espacio necesario para el desplazamiento en el área de trabajo, provocando tropiezos o caídas al mismo nivel. El cuadro eléctrico no se encuentra asegurado, por lo que el operario se encuentra expuesto a riesgo de electrocución, pudiendo conllevar a la muerte del operario. Finalmente, en el área los operarios se encuentran expuestos al riesgo de atropellamiento debido al tránsito de montacargas y de camiones.

h. Embalaje 2

El proceso presenta un operario, el cual se encarga de realizar el vaciado del plástico aglomerado y la verificación de la textura y color del mismo, de llenar los sacos de producto terminado, transportarlos al almacén de producto terminado, coser y apilar los sacos. En la siguiente figura se aprecian las actividades que se realizan en el proceso de Embalaje 2.



Figura 56 Actividades del proceso de embalaje 2

Tabla 82 Análisis en SST del proceso de embalaje 2

EMBALAJE 2				
	DESCRIPCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES
EQUIPOS DE PROTECCIÓN	Guantes		X	Operario expuesto a contacto con material contaminado, por no utilizar guantes.
	Lentes		X	Operario expuesto a incrustación de cuerpos extraños en los ojos por no utilizar lentes.
	Orejas Industriales	X		
	Mascarilla		X	Operario expuesto a inhalación de partículas de material contaminado por no utilizar mascarilla.
	Faja Industrial		X	Operario propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones repetitivas y peso de material a cargar, debido a la no utilización de faja industrial.
ERGONOMÍA	Postura adecuada		X	Operario propenso a problemas de columna, debido a mala posición de la espalda inclinada hacia adelante.
AMBIENTE DE TRABAJO	Espacio limpio y ordenado		X	Exposición a caída de objetos por sacos mal apilados. Exposición a resbalones y caídas, por falta de orden, limpieza. Tránsito de montacargas y de camiones.

En el proceso de Embalaje 2, el operario presenta orejeras industriales, por lo que se encuentra protegido ante los altos decibeles de la maquinaria cercana al área de trabajo.

Asimismo, el operario no utiliza guantes por lo que se encuentra expuesto al material contaminado, lo que conllevaría a infecciones cutáneas. Del mismo modo, el operario no utiliza lentes por lo que se encuentra expuesto a incrustaciones de material procesado contaminado en los ojos. El operario se encuentra expuesto a inhalación de partículas de material contaminado por no utilizar mascarilla. Adicionalmente, el operario se encuentra propenso a sufrir hernias o problemas en la columna por esfuerzo en operaciones repetitivas y peso de material a cargar, debido a la no utilización de faja industrial.

También, se pudo evidenciar que el operario se encuentra en una posición de trabajo incómoda, con la espalda inclinada hacia adelante para poder realizar las actividades del proceso de embalaje 2, lo cual no le permite permanecer en una postura correcta, conllevando a mayor cansancio durante la jornada laboral; el operario a futuro puede presentar problemas en la columna.

Por último, en cuanto a las condiciones de espacio y ambiente de trabajo, en la Figura 56 se observa que en el piso del área de trabajo se encontraba abundante cantidad de sacos de producto terminado apilados de manera inadecuada, lo cual puede causar caída de objetos y por ende fracturas en el operario, y también se encontró sacos vacíos esparcidos en el suelo, generando desorden en el área de trabajo, pudiendo provocar tropiezos o caídas al mismo nivel. Finalmente, en el área los operarios se encuentran expuestos al riesgo de atropellamiento debido al tránsito de montacargas y de camiones.

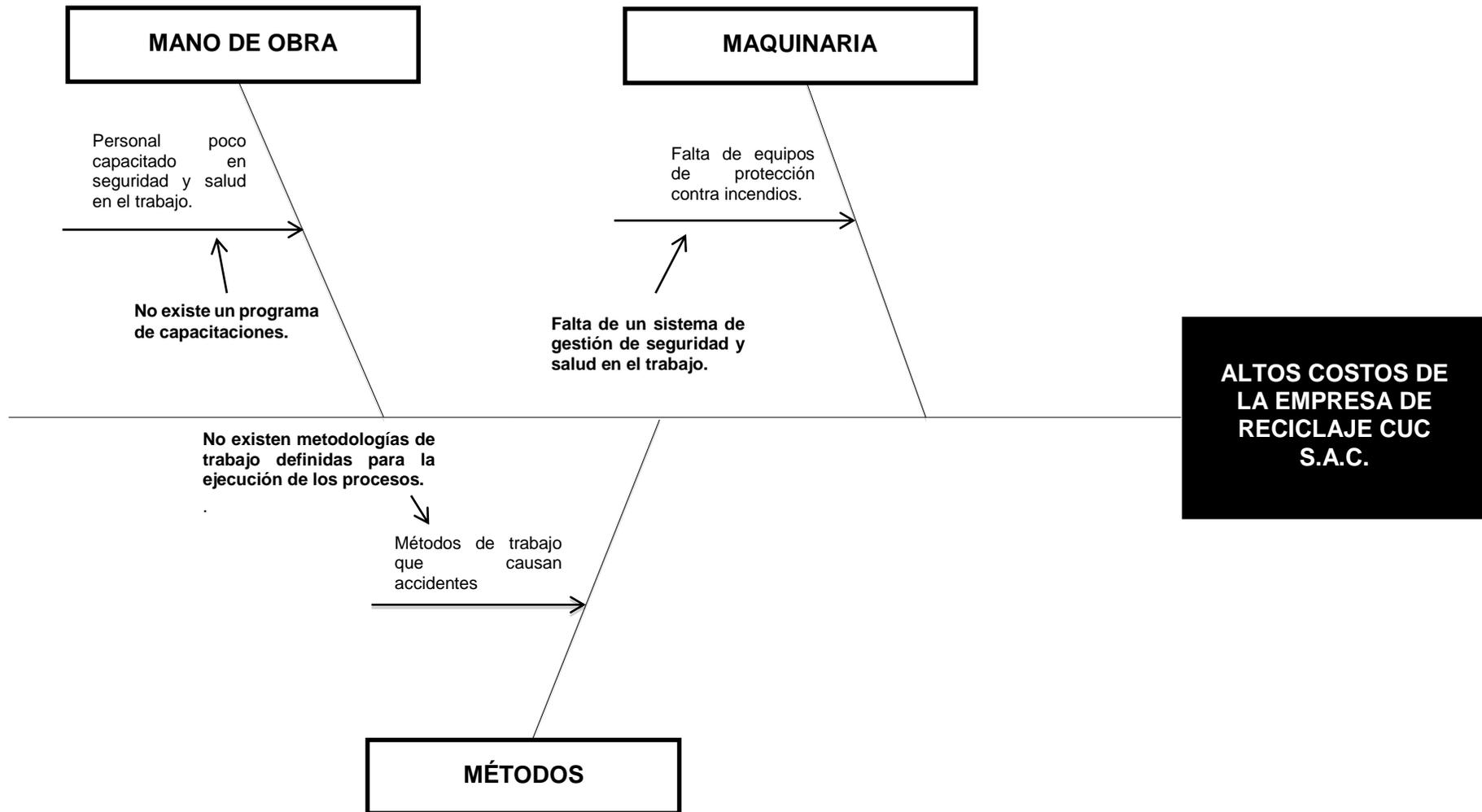


Figura 57 Diagrama Ishikawa de la gestión de seguridad y salud en el trabajo del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) de la empresa CUC S.A.C.

Con la finalidad de determinar las principales causas raíz que se encuentran ocasionando los altos costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. se realizó una encuesta al personal de la empresa, para determinar el grado de criticidad de cada una de ellas.

Tabla 83 Encuesta de matriz de priorización – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.

Áreas de Aplicación: Gerencia General, Administración - Contabilidad y Producción

Problema: Altos costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

Nombre: _____ Área: _____

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA DE RECICLAJE:

1: SIN IMPORTANCIA 2: BAJO 3: INTERMEDIO 4: IMPORTANTE 5: MUY IMPORTANTE

CAUSA	ENCUESTA CON RESPECTO A LAS PRINCIPALES CAUSAS	CALIFICACIÓN				
		1	2	3	4	5
CR12	No existe un programa de capacitaciones.					
CR13	Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.					
CR14	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos..					

Después de la aplicación de la matriz de priorización a los colaboradores de la empresa de reciclaje CUC S.A.C., se obtuvo la calificación asignada por cada trabajador encuestado a cada causa raíz. El resultado de la aplicación de la encuesta se plasma en la siguiente tabla:

Tabla 84 Matriz de priorización – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.

Áreas de Aplicación: Gerencia General, Administración - Contabilidad y Producción

Problema: Altos costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

CARGOS	NOMBRES	CR12: No existe un programa de capacitaciones.	CR13: Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.	CR14: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos..
Gerente General	Carlos Uriol	4	5	3
Jefe de Administración y Contabilidad	Emilia Calderón	4	5	3
Supervisor de Producción	Lizbeth Reyes	4	5	3
Operario de Producción	Operario 1	4	4	2
	Operario 2	4	4	1
	Operario 3	4	5	2
	Operario 4	3	3	3
	Operario 5	3	4	2
	Operario 6	3	4	2
	Operario 7	4	3	3
CALIFICACIÓN TOTAL		37	42	24

Con la calificación total de cada causa raíz se realizó un Diagrama de Pareto, mediante el cual se determinó las causas raíz que representan el 80%.

Tabla 85 Diagrama de Pareto – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.

CAUSA RAÍZ	CALIFICACIÓN	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
CR13: Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.	42	40.78%	40.78%
CR12: No existe un programa de capacitaciones.	37	35.92%	76.70%
CR14: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.	24	23.30%	100.00%
TOTAL	103		

En la siguiente figura se muestra las causas raíz que ocasionan el 80% de los problemas en el área de gestión de calidad de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

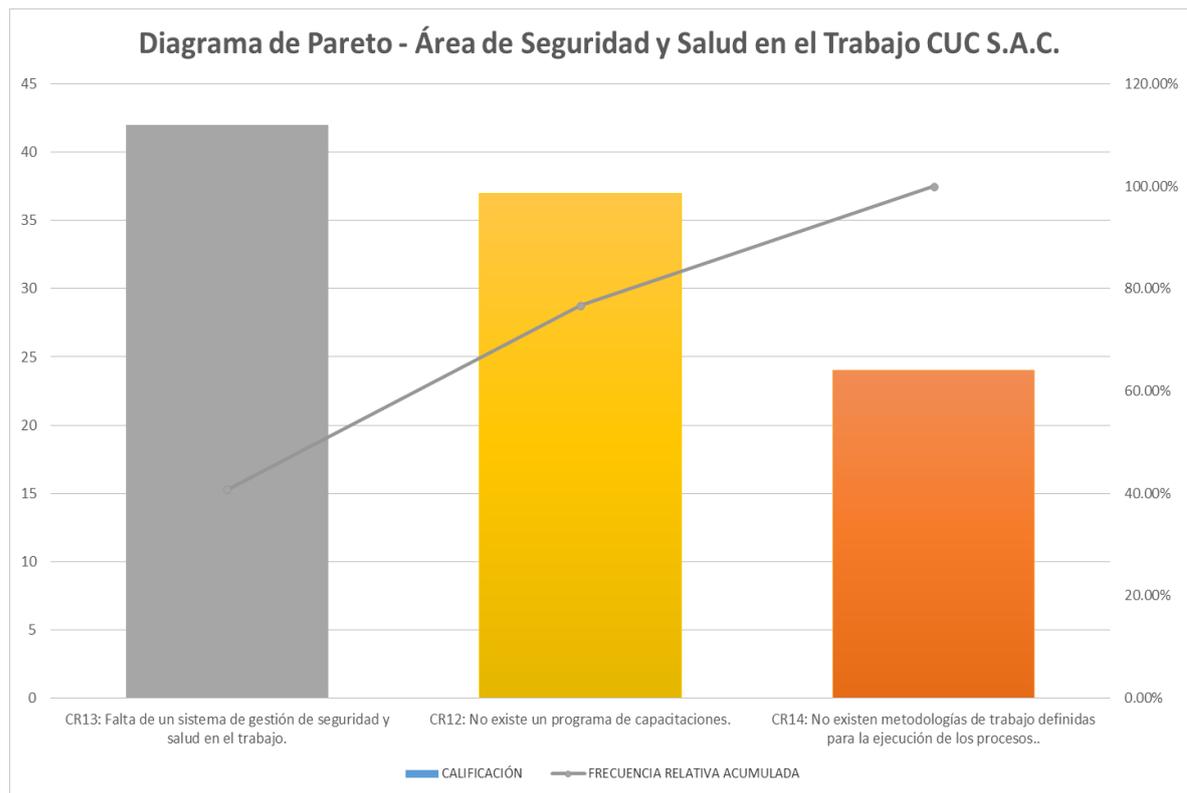


Figura 58 Diagrama de Pareto – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.

Las causas que ocasionaron el 80% de los problemas en la empresa son los siguientes:

- CR13: Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- CR12: No existe un programa de capacitaciones.

Analizando las causas raíz del problema general del área de gestión de seguridad y salud en el trabajo, se realizó un costeo de ineficiencia por cada una de ellas. A continuación, se detalla el costeo de ineficiencia por cada categoría de las 6M.

CR13. Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

MAQUINARIA

Falta de equipos de protección contra siniestros: Se manifiesta en la falta de control de siniestros.

- En el mes de junio del 2015, ocurrió un incendio, debido a la mala distribución de extintores, por lo cual la empresa incurrió en un costo de S/. 2,000.0 soles al mes.

Por último, el costo total de ineficiencia de maquinaria en el área de seguridad y salud en el trabajo es de **S/. 2,000.0 soles al mes.**

CR12. No existe un programa de capacitaciones.

MANO DE OBRA

Personal poco capacitado en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se manifiesta en la poca cultura preventiva, conllevando a 1 accidente en el trabajo en el área de Secado.

- En el mes de setiembre del 2017, ocurrió un accidente de trabajo debido a la falta de capacitación, en el cual el operario presentó quemaduras y como consecuencia obtuvo 45 días de descanso médico. Por lo tanto, la empresa tuvo que incorporar a un operario durante el periodo de descanso médico del operario accidentado, por lo cual la empresa debió pagar S/1,471.15, y se incurrió en un costo de S/400 en medicina. El costo total de este problema suma un total de **S/ 1,871.15 soles al mes.**

2.4.3.2. Identificación de indicadores

En este apartado se evalúan las 2 causas raíces que fueron resultado de una priorización de los problemas encontrados en el área de seguridad y salud en el trabajo de plástico aglomerado (material contaminado).

Estas causas raíces serán medidas mediante indicadores, y así decidir la herramienta de mejora a aplicar por cada causa raíz o grupo de ellas. Así mismo la inversión que presentará la aplicación de las herramientas de mejora para la empresa CUC S.A.C.

Tabla 86 Indicadores de las causas raíces de los problemas – área de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.

INDICADORES						
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VA	U.M.	PÉRDIDAS ACTUALES
CR13	Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	Tasa de frecuencia	$Tf = \frac{N^{\circ} \text{ lesiones} * 10^6 \text{ HH}}{\text{HH exposición}}$	111	Accidentes por cada millón de horas trabajadas	S/. 2,000.00
		Índice de gravedad	$Tg = \frac{\text{Total días perdidos} * 10^6 \text{ HH}}{\text{HH exposición}}$	4134	Días perdidos por lesión por cada millón de horas trabajadas	
		Índice de accidentabilidad	$Ta = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} * 10^2}{N^{\circ} \text{ de trabajadores promedio}}$	29	Accidentes al año por cada cien trabajadores	
		Índice de criticidad	$= \sum \text{Grado del riesgo}$	1449	-	
CR12	No existe un programa de capacitaciones	Porcentaje de capacitaciones realizadas	$= \frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones programadas}} * 100$	0	%	S/. 1,871.15

2.4.3.3. Descripción de equipos contra siniestros

En Junio del año 2015, en la empresa de reciclaje CUC S.A.C. se desató un incendio, el cual duró aproximadamente cuatro horas, logrando destruir gran cantidad de su materia prima y dejando pérdidas económicas. Se calcula que las pérdidas en la fábrica de reciclaje ascienden los dos mil soles.

El incendio inició en el almacén de cartones y botellas de plástico. Dicho almacén no contaba con equipos contra siniestros ocurridos por materiales inflamables como los extintores. Sin embargo, los operarios del área de almacén general, emplearon dos extintores que presentaban otras áreas.

A continuación, en la Figura 59, se muestra un extintor en estado obsoleto ubicado en el área de triturado de materia prima limpia.



Figura 59 *Extintor obsoleto en el área de triturado de materia prima limpia*

Al no contar con la cantidad necesaria de extintores y debido al material altamente inflamable, el cual logró producir la propagación del fuego en diferentes partes del almacén, los empleados llamaron inmediatamente a los bomberos de Trujillo e la intervención de los camiones cisterna del Segat y Sedalib.

El resultado del incendio, no pasó a mayores. No se produjo muertes, ni hubo operarios accidentados. Sin embargo, es necesario realizar los estudios de materiales inflamables que presenta cada área de la empresa con la finalidad de evitar futuros siniestros, los cuales podrían conllevar consecuencias más graves. Adicionalmente, es necesario aplicar herramientas de SST con la finalidad de capacitar al personal para saber cómo actuar ante una contingencia.



Figura 60 *Gran humareda podía verse desde lejos*



Figura 61 *Bomberos controlando el siniestro*



Figura 62 CUC S.A.C. después del siniestro

2.4.3.4. Señalización

Asimismo, la empresa de reciclaje CUC S.A.C. no cuenta con señalización de seguridad en las áreas que involucran el proceso de material contaminado y limpio. Únicamente en el área de aglomerado cuenta con algunas señales de advertencia, sin embargo, es importante analizar los peligros que existen en cada área para ser, posteriormente, señalizados correctamente con la finalidad de prevenir accidentes laborales.

La empresa no cuenta con una señalización adecuada y eficiente, con la finalidad de prevenir en los operarios, futuros accidentes y en la empresa, futuros siniestros.



Figura 63 Señalización en el área de aglomerado

En la Figura 63, se puede apreciar que, en el área de Aglomerado, se encuentra ubicada una señal de seguridad que indica la prohibición del ingreso a personas ajenas al trabajo que se realiza en dicha área.



Figura 64 Señalización en el área de embalaje 1

En la Figura 64, se observa que la empresa ha situado dos tipos de prevención de seguridad en el área de Embalaje 1. La primera imagen indica el riesgo eléctrico que existe en el área debido al cuadro eléctrico que pertenece a la máquina cercana al área de trabajo y, por otro lado, la segunda imagen indica una señal de obligación, por lo cual el operario se encuentra en la obligación de utilizar casco de seguridad, protector auditivo y lentes de seguridad.

2.4.3.5. Evaluación de accidentes ocurridos en la empresa

Realizamos entrevistas a los operarios y a la Supervisora de Producción, los cuales nos comentaron que los accidentes mayormente son ocasionados por no tener práctica o capacitación previa de cómo realizar la actividad asignada.

En la empresa de reciclaje CUC S.A.C. durante el año 2017 ocurrieron dos accidentes. En el área de Secado en el mes de Setiembre ocurrió un accidente de trabajo debido a la falta de capacitación, en el cual el operario presentó quemaduras y como consecuencia obtuvo 45 días de descanso médico. Y en el área de Habilitado y Clasificado en el mes de noviembre ocurrió un accidente de trabajo debido al método manual utilizado, en el cual el operario presentó cortes profundos y como consecuencia obtuvo 30 días de descanso médico.

Estos accidentes produjeron que los operarios accidentados no asistieran al trabajo, ocasionando gastos de dinero por costos de medicina y por incorporación del reemplazo de los operarios accidentado.

Los costos de los accidentes de la empresa de reciclaje CUC S.A.C, durante el año 2017, se detallan a continuación:

Tabla 87 Costo de accidentes de trabajo ocurridos durante el 2017 – CUC S.A.C.

ACCIDENTES	DÍAS DE DESCANSO MÉDICO	SUELDO DEL REEMPLAZO	COSTO DE MEDICINA	COSTO TOTAL
Corte Profundo	30	S/.980.77	S/.250.00	S/.1,230.77
Quemadura	45	S/.1,471.15	S/.400.00	S/.1,871.15
TOTAL				S/. 3,101.92

Para calcular el sueldo del reemplazo por los días laborados, se tomó en cuenta el sueldo base de los operarios de S/. 850.00 al mes, dividido entre 26 días laborados al mes, puesto que se trabaja de Lunes a Sábado, dando como resultado el sueldo diario, el mismo que fue multiplicado por el número de días de descanso médico de cada operario accidentado. Adicionalmente, el costo de la medicina fue un estimado que la Administradora – Contadora nos proporcionó.

Seguidamente, en base a los accidentes ocurridos se calcularán los indicadores de seguridad para la empresa de reciclaje CUC S.A.C. durante el año 2017:

a. Tasa de Frecuencia:

7 operarios de la Empresa de reciclaje CUC S.A.C. laboran 9 horas diarias de Lunes a Sábado. Además, ocurrieron 2 accidentes durante el año 2017.

$$Tf = \frac{N^{\circ} \text{ lesiones} * 10^6 HH}{HH \text{ exposición}}$$

$$Tf = \frac{2 \text{ lesiones/año} * 10^6 HH}{(9 \frac{h}{\text{día}} * 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 4 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} * \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} * 7 \text{ operarios}) HH}$$

$$Tf = 110.23$$

Tf = 111 Accidentes por cada millón de horas trabajadas.

b. Índice de Gravedad:

En la Empresa de reciclaje CUC S.A.C. ocurrieron 2 accidentes durante el año 2017, los cuales se detallan a continuación:

- Corte profundo de 1 mano, conllevando a descanso médico de 30 días.
- Quemadura leve de 1 mano, conllevando a descanso médico de 45 días.

Los accidentes de trabajo que ocurrieron en la empresa son considerados accidentes de trabajo con incapacidad total temporal, puesto que las lesiones generaron en los accidentados la imposibilidad de utilizar su organismo, dando lugar a tratamiento médico al término del cual estuvieron en capacidad de volver a sus labores habituales plenamente recuperados. El cargo de días perdidos fue el número total de días calendario de incapacidad que resultaron de sus lesiones.

$$Tg = \frac{\text{Total días perdidos} * 10^6 HH}{HH \text{ exposición}}$$

$$Tf = \frac{(30 \text{ días perdidos} + 45 \text{ días perdidos}) * 10^6 HH}{(9 \frac{h}{\text{día}} * 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 4 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} * \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} * 7 \text{ operarios}) HH}$$

$$Tf = 4133.60$$

Tf = 4134 Días perdidos por lesión por cada millón de horas trabajadas.

c. Índice de Accidentabilidad:

En base a los datos anteriormente mencionados, se calcula el índice de accidentabilidad de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.:

$$Ta = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes} * 10^2}{N^{\circ} \text{ de trabajadores promedio}}$$

$$Ta = \frac{2 * 10^2}{7}$$

Ta = 29 Accidentes al año por cada cien trabajadores.

2.4.3.6. Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)

Para la realización de la Matriz IPER, se llevó a cabo la identificación de actividades por proceso. Las etapas del proceso de producción, junto con las fotografías tomadas durante la jornada de trabajo, ayudaron a identificar los peligros que existen en cada proceso.

A continuación, se muestran las matrices utilizadas en la elaboración de la matriz IPER:

Tabla 88 Matriz para la determinación de la probabilidad

ÍNDICE	ÍNDICES PARCIALES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD (P=P1+P2+P3+P4)			
	Personas Expuestas (P1)	Procedimientos Existentes (P2)	Capacitación, Entrenamiento (P3)	Exposición al riesgo (P4)
1	De 1 a 3	Si existen. Son satisfactorios y suficientes.	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene.	Al menos una vez al año. Esporádicamente.
2	De 4 a 12	Existen parcialmente. No son satisfactorios o suficientes.	Personal parcialmente entrenado. Conoce el peligro pero no toma acciones de control.	Al menos una vez al mes. Eventualmente.
3	Más de 12	No existen.	Personal no entrenado. No conoce el peligro ni toma acciones de control.	Al menos una vez al día. Permanentemente.

Tabla 89 Matriz para la determinación de la severidad

SEVERIDAD	Daño a las personas
1	Lesión sin incapacidad (Discomfort, incomodidad)
2	Lesión con incapacidad temporal (Daño a la salud de manera reversible)
3	Lesión con incapacidad permanente (Daño a la salud de manera irreversible)

Tabla 90 Matriz del nivel de significancia

GRADO	NIVEL	SIGNIFICANCIA
1-4	Trivial	NO SIGNIFICATIVO
5-8	Tolerable	
9-16	Moderado	
17-24	Importante	SIGNIFICATIVO
25-36	Intolerable	

Seguidamente, se expondrán las definiciones para cada nivel de riesgo, utilizadas en la matriz IPER:

- **Riesgo Intolerable (IT):** Situación inesperada que puede convertirse en fuera de control y representa riesgos para la persona, equipos, instalaciones y al medio ambiente. No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.
- **Riesgo Importante (IM):** Riesgo en el que no debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
- **Riesgo Moderado (M):** Aquel riesgo que ha sido reducido a un nivel moderado en donde los controles deben mantenerse en forma permanente.
- **Riesgo Tolerable (T):** No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
- **Riesgo Trivial (Tr):** Aquel riesgo que ha sido reducido a un nivel soportable por la organización habiendo respetado su Política y obligaciones legales, no necesita adoptar ninguna acción.

A continuación, se muestra la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos para los procesos de Habilitado y Clasificado, Triturado, Lavado, Secado, Embalaje 1, Aglomerado, Embalaje 2, Triturado de Materia Prima Limpia, Maestranza, Prensado de Latas y Oficinas Administrativas, en donde se muestra la significancia de cada riesgo evaluado a los cuales se encuentran expuestos los operarios.

Tabla 91 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos actual

Procesos	Peligro	Riesgo	Daño Inherente	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Inherente	Significancia del Riesgo Inherente
				Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)				
Habilitado y Clasificado	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI
	Uso de machete	Contacto con material punzocortante	Cortes profundos	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI
		Contacto con material punzocortante	Tétano	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI
	Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	Golpe	2	3	2	3	10	1	10	MODERADO	NO
	Columnas y soportes de vigas del techo inadecuadas	Caída de objetos	Muerte	2	3	2	3	10	3	30	INTOLERABLE	SI
	Techo de plástico en mal estado	Caída de objetos	Fractura	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI
	Agujero de desagüe sin tapa	Caída a desnivel	Fractura	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	2	3	2	3	10	3	30	INTOLERABLE	SI
	Procedimiento de triturado inadecuado	Atrapamiento de miembros superiores	Atrapamiento de manos	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
Triturado	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Cuchillas del triturador	Contacto con material punzocortante	Cortes profundos	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Proyección de partículas	Contacto con material punzocortante	Lesión Ocular	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
	Máquina genera ruido mayor al umbral permitido	Ruido peligroso	Hipoacusia	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Agua esparcida en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Mangueras de desagüe esparcidos en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Operario situado en nivel superior	Caída a desnivel	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Sacos de materia prima mal ubicados en nivel superior de la máquina trituradora	Caída de objetos	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
Lavado	Merma de MP retirada del sistema de drenaje se encuentra ubicada en el medio del área de trabajo.	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Sistema de drenaje sin rejilla	Caída a desnivel	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO
	Agua estancada por 7 días	Contacto con material procesado infestado por hongos	Infección cutánea	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO
	Agua esparcida en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Pasillo angosto que conduce al área de secado	Caída a desnivel	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Interrupción de tránsito por tubería de desagüe	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Estante no asegurado a la pared	Caída de objetos	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Estante de herramientas no cuenta con puertas	Caída de objetos	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Cuadro eléctrico no asegurado	Electrocución	Muerte	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
Mangueras del cuadro eléctrico sueltas en el piso	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO	

Procesos	Peligro	Riesgo	Daño Inherente	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Inherente	Significancia del Riesgo Inherente
				Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)				
Secado	Alimentación manual del horno para el secado del material procesado	Quemaduras	Quemadura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Merma esparcida en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
Embalaje 1	Sacos de carbón y tabloncillos de madera esparcidos por el área	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Proyección de partículas	Contacto con material punzocortante	Lesión Ocular	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Material procesado y sacos de producto procesado esparcidos en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
Aglomerado	Alta temperatura de maquinaria durante el proceso productivo	Quemaduras	Quemadura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Proyección de partículas	Contacto con material punzocortante	Lesión Ocular	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
	Máquina genera ruido mayor al umbral permitido	Ruido peligroso	Hipoacusia	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Material procesado y sacos de producto terminado esparcidos en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Cuadro eléctrico deteriorado y no asegurado	Electrocución	Muerte	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI	
Embalaje 2	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Proyección de partículas	Contacto con material punzocortante	Lesión Ocular	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Producto terminado mal apilado	Caída al mismo nivel	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
	Sacos vacíos esparcidos en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI
Triturado o MP limpia	Procedimiento de triturado inadecuado	Atrapamiento de miembros superiores	Atrapamiento de manos	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI
	Partículas del material triturado	Inhalación de partículas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO

Procesos	Peligro	Riesgo	Daño Inherente	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Inherente	Significancia del Riesgo Inherente
				Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)				
	Cuchillas del triturador	Contacto con material punzocortante	Cortes profundos	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO
	Proyección de partículas	Contacto con material punzocortante	Lesión Ocular	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI
	Máquina genera ruido mayor al umbral permitido	Ruido peligroso	Hipoacusia	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO
	Operario situado en nivel superior	Caída a desnivel	Fractura	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO
	Sacos de materia prima mal ubicados en nivel superior de la máquina trituradora	Caída de objetos	Fractura	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO
	Sacos vacíos y sacos con MP esparcidos en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO
	Techo de plástico en mal estado	Caída de objetos	Fractura	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI
Maestranza	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO
	Proyección de partículas	Contacto con soldadura	Lesión Ocular	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI
	Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI
Prensado de Latas	Utilización de prensa	Atrapamiento de miembros superiores	Atrapamiento de manos	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI
	Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI
Oficinas Administrativas	Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO
	Estante no asegurado a la pared	Caída de objetos	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI
									índice de Criticidad	1449		

2.5. Solución Propuesta

2.5.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

En este campo se desarrolló la matriz de indicadores de variables, donde las 8 causas priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores para cada una de ellas en relación a la variable independiente, de la misma manera esta tabla muestra la pérdida anual antes de desarrollar las herramientas de mejora y la pérdida con las propuestas de mejora, como también los valores actuales y futuros, el beneficio que se obtiene con la propuesta de gestión en producción, calidad, seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 92 Matriz resumen de indicadores de variables – área de producción CUC S.A.C.

INDICADORES											
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VA	U.M.	PÉRDIDAS ACTUALES	VM	U.M.	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR1	No cuenta con un estudio de tiempos	Actividades Productivas	% Actividades productivas	95.88	%	S/. 13,970.60	98.15	%	S/. 260.00	S/. 13,710.60	Tiempo estándar
CR6	No cuenta con una infraestructura y distribución de planta adecuada	Tiempos de recorrido	$\sum \text{Tiempos de recorrido entre estaciones de trabajo}$	19	Min/100kg	S/. 234.14	9	Min/100kg	S/. 195.00	S/. 39.14	Systematic Layout Planning de Muther
		Distancia de recorrido	$\sum \text{Distancias de recorrido entre estaciones de trabajo}$	149.46	Metros/lote		43	Metros/lote			
CR5	No existe una línea de producción balanceada	Producción	$P = \left(\frac{\text{Tiempo base} \left(\frac{\text{min}}{\text{hora}} \right)}{\text{Ciclo} \left(\frac{\text{min}}{\text{kg}} \right)} \right)$	50.4	Kg/hora	S/. 304.39	100	Kg/hora	S/ -	S/. 304.39	Balance de línea
		Productividad	$\text{PRODUCTIVIDAD} = \frac{PO \text{ (Kg de mp)}}{Q}$	7.2	Kg/h-H		16.7	Kg/h-H			
CR4	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos	Procedimiento implementado	N° Procedimientos implementados	0	Unidad	S/. 4.80	1	Unidad	S/ -	S/. 4.80	Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado

Tabla 93 Matriz resumen de indicadores de variables – área de gestión de calidad CUC S.A.C.

INDICADORES											
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VA	U.M.	PÉRDIDAS ACTUALES	VM	U.M.	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR8	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos	Procedimiento implementado	N° procedimientos implementados	0	Unidad	S/. 5,694.20	1	Unidad	S/ -	S/. 5,694.20	Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado
CR7	No existe un programa de capacitaciones	Porcentaje de capacitaciones realizadas	$= \frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones programadas}} \times 100$	0	%	S/. 1,440.00	100	%	S/ -	S/. 1,440.00	Programa de capacitaciones

Tabla 94 Matriz resumen de indicadores de variables – área de gestión de seguridad y salud en el trabajo CUC S.A.C.

INDICADORES											
CR	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VA	U.M.	PÉRDIDAS ACTUALES	VM	U.M.	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR13	Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	Tasa de frecuencia	$Tf = \frac{N^{\circ} \text{ lesiones} * 10^6 \text{ HH}}{\text{HH exposición}}$	111	Accidentes por cada millón de horas trabajadas	S/. 2,000.00	0	Accidentes por cada millón de horas trabajadas	S/ -	S/. 2,000.00	Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
		Índice de gravedad	$Tg = \frac{\text{Total días perdidos} * 10^6 \text{ HH}}{\text{HH exposición}}$	4134	Días perdidos por lesión por cada millón de horas trabajadas		0	Días perdidos por lesión por cada millón de horas trabajadas			
		Índice de accidentabilidad	$Ta = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} * 10^2}{N^{\circ} \text{ de trabajadores promedio}}$	29	Accidentes al año por cada cien trabajadores		0	Accidentes al año por cada cien trabajadores			
		Índice de criticidad	$= \sum \text{Grado del riesgo}$	1449	-		332	-			Matriz IPER
CR12	No existe un programa de capacitaciones	Porcentaje de capacitaciones realizadas	$= \frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones programadas}} \times 100$	0	%	S/. 1,871.15	100	%	S/ -	S/. 1,871.15	Programa de Capacitaciones

2.5.2. Pérdidas mejoradas por cada causa raíz

Analizando las causas raíz del problema general del área de producción, se realizó un análisis de las pérdidas mejoradas de acuerdo a las metodologías planteadas por cada causa raíz.

Tabla 95 Datos de línea de producción de plástico aglomerado

DATOS		U.M.
MP que ingresa en promedio:	900	kg/lote
Producción:	900.00	KG/DIA
	23,400.00	KG/MES
	100.00	kg/h
PRODUCTIVIDAD:	900.00	Kg
	54.0	h-H
	16.7	kg/h-H
Δ MARGEN (PLÁSTICO AGLOMERADO):	S/. 1.00	S/./kg
	S/. 16.67	S/./h-H

CR1. No cuenta con un estudio de tiempos.

MANO DE OBRA

Existe tiempo ocioso de operarios durante la producción de 1 lote.

Se manifiesta generando tiempos ociosos durante la producción de 1 lote, en los 7 operarios:

La suma total de los tiempos ociosos de los 7 operarios, es de 83 horas – hombre por ciclo de 30 horas generando como consecuencia un costo total de **S/. 7,773.58 soles al mes.**

Sin embargo, aplicando la herramienta de tiempo estándar, el tiempo improductivo total de 6 operarios durante la producción de plástico aglomerado es de 15.6 horas al mes, debido al transporte de mover el plástico al proceso de Triturado mediante montacargas, y al transporte de mover los sacos al almacén de producto terminado, generando como consecuencia una pérdida mejorada de **S/. 260.00 soles al mes.**

MAQUINARIA

Existe tiempo ocioso de la maquinaria durante la producción de 1 lote.

Se ve reflejado en el tiempo ocioso que presenta el proceso operativo de plástico aglomerado - material contaminado (Triturado/Lavado/Secado) y Aglomerado:

La suma total de tiempo ocioso de las máquinas es de 66 horas – hombre por ciclo de 30 horas, de los cuales generan un costo total de **S/. 6,197.01 soles al mes.**

Al aplicar la herramienta de tiempo estándar, el tiempo improductivo de las 4 máquinas durante la producción de plástico aglomerado es de 0 horas al mes, al encontrarse repartidos los tiempos entre los equipos, generando como consecuencia una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

MEDIO AMBIENTE

CR6. No cuenta con una buena infraestructura y distribución de planta.

Existen altos tiempos y distancias de recorrido entre áreas de trabajo.

El recorrido que existe desde el almacén de materia prima al proceso de Habilitado y Clasificado es de 5 minutos/recorrido, y el transporte del plástico desde el proceso de Habilitado y Clasificado hacia el proceso de Triturado es de 5 minutos/recorrido, que equivale a 32.50 horas mensuales. Este recorrido genera un costo total de **S/. 234.14 soles al mes.**

Al aplicar la herramienta de distribución de planta, Systematic Layout Planning de Muther, el tiempo de recorrido más alto es el de transportar el plástico procesado desde la estación de trabajo de Secado a la de Aglomerado de 3 min cada 100 kg. Esto equivale a 11.70 horas mensuales. Estos recorridos generan un costo total **S/. 195.00 soles al mes.**

MÉTODOS

CR5. No existe una línea de producción balanceada.

Existe reproceso de trabajo.

Se manifiesta debido a que existe el reproceso de Embalaje 1. En el proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado) se realizan dos procesos de embalaje. Un embalaje posterior a los procesos de triturado, lavado y secado, para ser transportado al proceso de aglomerado. Adicionalmente, se realiza el segundo proceso de embalaje al culminar el proceso de aglomerado para ser transportado al almacén de producto terminado. El proceso de Embalaje 1, se realiza en un tiempo de 195 minutos/lote equivalente a 42 horas al mes. El costo total que se incurre en el reproceso de Embalaje 1 es de **S/. 304.39 soles al mes.**

Al balancear la línea de producción de plástico aglomerado ya no se realizan reprocesos, eliminándose el reproceso de Embalaje 1. Se plantea la implementación de un tubo alimentador entre la secadora y la aglomeradora. Por lo que la pérdida mejora que se incurre es de **S/. 0.00 soles al mes.**

CR4. No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.

Procedimientos de trabajo ineficientes.

Se manifiesta debido a que existe demora en triturar el plástico debido a la caída de materia prima por método ineficiente (manual).

Durante 5 meses del año 2017, el operario que ingresa el producto ha presentado 16 caídas de materia prima al suelo debido al método manual, conllevando a una demora de 10 minutos, por cada frecuencia, en el proceso de recoger nuevamente ésta misma para continuar con el ingreso del plástico al triturador. La demora por caída de materia prima es de 160 minutos al año, y de 0.67 horas al mes en promedio. El costo que se incurre en las 0.67 horas al mes debido a la demora por caída de materia prima es de **S/. 4.80 soles al mes.**

Al implementar el procedimiento de trabajo, los trabajadores aplicarían las metodologías, herramientas y equipos definidos, durante el proceso de producción. En el proceso de triturado se ha agregado la utilización de una faja transportadora para mejorar el método de alimentación de la maquinaria. Por lo que la pérdida mejorada que se incurre es de **S/. 0.00 soles al mes.**

2.5.3. Desarrollo de metodologías, procedimientos y/o técnicas en el área de producción

2.5.3.1. Tiempo estándar del proceso de elaboración de plástico aglomerado

En el siguiente apartado se consideraron los tiempos estándar de los procesos a considerar para la elaboración de plástico aglomerado.

Tabla 96 Tiempo estándar del proceso de elaboración de plástico aglomerado

								PRODUCTIVIDAD	
PROCESO	EVENTO	ACTIVIDAD	PRODUCCIÓN	RECURSOS	TIEMPO (MIN/100 kg)		KG/MIN	KG/HORA	
HABILITADO Y CLASIFICADO	1	Retirar hilos	100 Kilos/ 4	/Hombres/	30	minutos	1	49	
	2	Clasificar bolsas	100 Kilos/ 4	/Hombres/	10	minutos	2	149	
	3	Cortar bolsas y retirar etiqueta	100 Kilos/ 4	/Hombres/	10	minutos	3	156	
	1	Mover plástico al proceso de Triturado mediante montacargas	100 Kilos/ 1	/Hombres/	2	minutos	50	3000	
TRITURADO	4	Cargar plástico en triturador	100 Kilos/ 1	/Hombres/	5	minutos	22	1307	
	5	Triturar plástico	100 Kilos/ 1	/Triturador/	20	minutos	5	300	
LAVADO	6	Lavar plástico	100 Kilos/ 1	/Lavadora/	20	minutos	5	300	
SECADO	7	Secar plástico	100 Kilos/ 1	/Secadora/	20	minutos	5	300	
AGLOMERADO	8	Agglomerar plástico	100 Kilos/ 1	/Agglomerador/	60	minutos	2	100	
	1	Verificar textura y color	100 Kilos/ 1	/Hombres/	15	minutos	7	400	
	9	Vaciar plástico aglomerado	100 Kilos/ 1	/Hombres/	5	minutos	20	1200	
EMBALAJE	10	Llenar saco	100 Kilos/ 1	/Hombres/	10	minutos	10	597	
	2	Mover sacos al almacén de producto terminado transportándolo	100 Kilos/ 1	/Hombres/	2	minutos	50	3000	
	11	Coser saco	100 Kilos/ 1	/Hombres/	4	minutos	25	1500	
	12	Apilar sacos de plástico picado	100 Kilos/ 1	/Hombres/	4	minutos	25	1500	
								217 minutos	

El tiempo de procesamiento de 100 kg de materia prima de plástico aglomerado como producto final es de 217 minutos. En dicho proceso, el cuello de botella es el aglomerado de 60 minutos.

Para la implementación de la línea de proceso productivo de plástico aglomerado se plantea la adquisición de faja transportadora para minimizar los riesgos en los trabajadores durante el proceso de triturado. Asimismo, se plantea la reparación del tubo alimentador de la secadora para eliminar la actividad de recoger y agregar la merma debido a que la malla del tubo alimentador se encontraba desoldada. También, se plantea la eliminación del proceso de Embalaje 1, mediante la implementación de un tubo alimentador entre la secadora y la aglomeradora. Así como también la compra de un silo de almacenamiento, el cual tenga capacidad suficiente para acumular insumos para 2 días de producción, como mínimo.

2.5.3.2. Balance de línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado

La empresa de reciclaje CUC S.A.C., deberá contar con 900 kg de plástico como materia prima para la producción de 900 kg de plástico aglomerado, en un periodo de 9 horas al día. Habiendo realizado el análisis de estudios de tiempo y tiempo estándar se realizó el balance de línea con la finalidad de evaluar la eficiencia del mismo.

Tabla 97 Balance de línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado

PROCESO	EVENTO	ACTIVIDAD	PRODUCCIÓN		RECURSOS	TIEMPO (MIN/100 KG)		PRODUCTIVIDAD		
			KG	MIN		KG/MIN	KG/HORA	Hr/Kg	MIN/100 KG	
HABILITADO Y CLASIFICADO	1	Retirar hilos	100	Kilos/	4	/Hombres/	30	minutos	1	49
	2	Clasificar bolsas	100	Kilos/	4	/Hombres/	10	minutos	2	149
	3	Cortar bolsas y retirar etiqueta	100	Kilos/	4	/Hombres/	10	minutos	3	156
	1	Mover plástico al proceso de Triturado mediante montacargas	100	Kilos/	1	/Hombres/	2	minutos	50	3000
TRITURADO	4	Cargar plástico en triturador	100	Kilos/	1	/Hombres/	5	minutos	22	1307
	5	Triturar plástico	100	Kilos/	1	/triturador/	20	minutos	5	300
LAVADO	6	Lavar plástico	100	Kilos/	1	/lavadora/	20	minutos	5	300
SECADO	7	Secar plástico	100	Kilos/	1	/secadora/	20	minutos	5	300
AGLOMERADO	8	Agglomerar plástico	100	Kilos/	1	/Agglomerador/	60	minutos	2	100
	1	Verificar textura y color	100	Kilos/	1	/Hombres/	15	minutos	7	400
	9	Vaciar plástico aglomerado	100	Kilos/	1	/Hombres/	5	minutos	20	1200
EMBALAJE	10	Llenar saco	100	Kilos/	1	/Hombres/	10	minutos	10	597
	2	Mover sacos al almacén de producto terminado transportándolo	100	Kilos/	1	/Hombres/	2	minutos	50	3000
	11	Coser saco	100	Kilos/	1	/Hombres/	4	minutos	25	1500
	12	Apilar sacos de plástico picado	100	Kilos/	1	/Hombres/	4	minutos	25	1500
						217 minutos				

Hr/Kg	Ip	N° de Operarios/ Máquinas	MIN/100 KG
0.020	100.0	2.03	122
0.007	100.0	0.67	40
0.006	100.0	0.64	39
0.000	100.0	0.03	2
0.001	100.0	0.08	5
0.003	100.0	0.33	20
0.003	100.0	0.33	20
0.003	100.0	0.33	20
0.010	100.0	1.00	60
0.003	100.0	0.25	15
0.001	100.0	0.08	5
0.002	100.0	0.17	10
0.000	100.0	0.03	2
0.001	100.0	0.07	4
0.001	100.0	0.07	4

a. Determinar las estaciones de trabajo y número de operarios en la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado

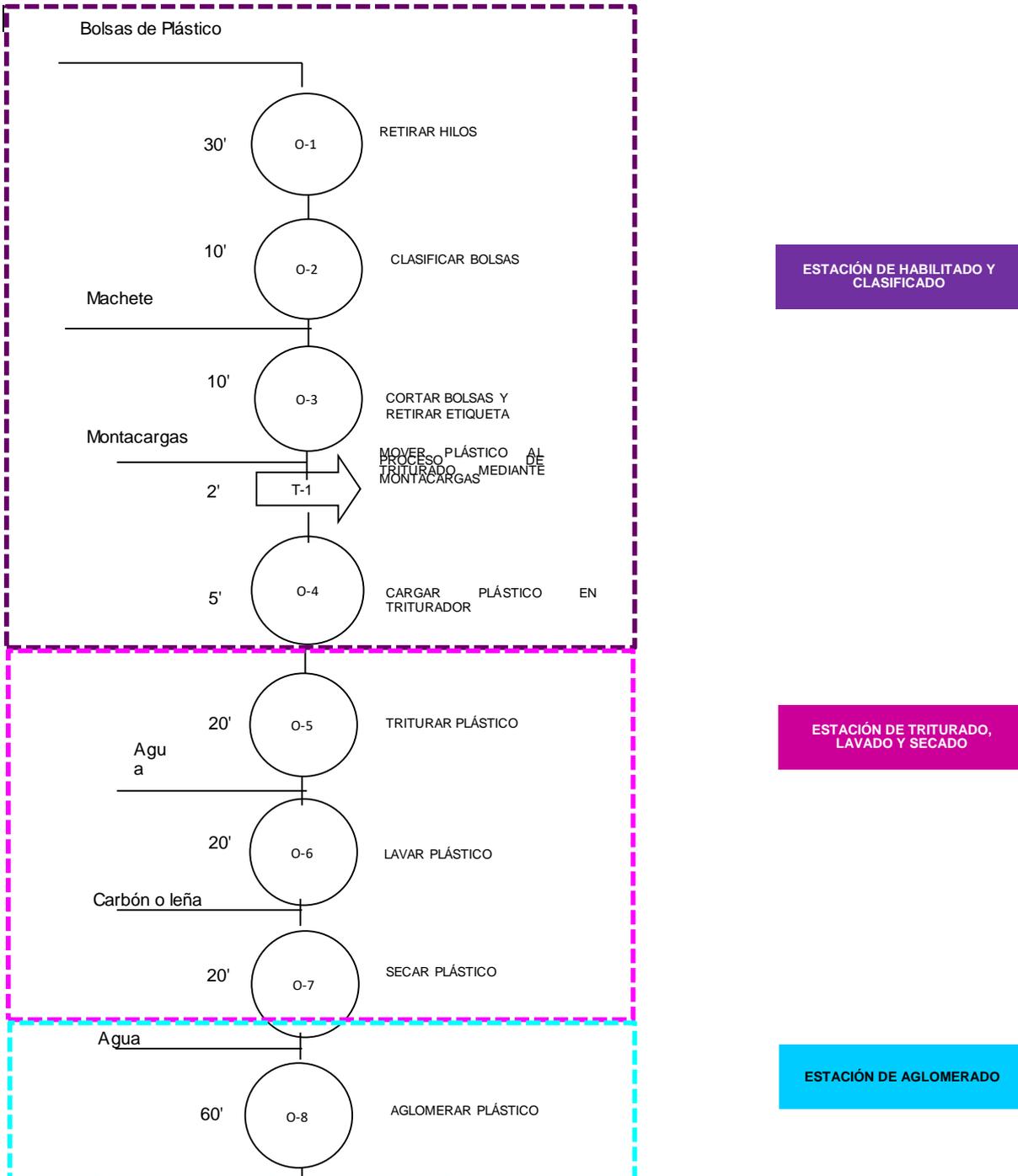
El proceso inicial de plástico aglomerado (material contaminado) no contaba con estaciones de trabajo agrupadas con diferentes actividades específicas, las mismas que resultaron del balance de línea del proceso productivo de plástico aglomerado. La determinación de estaciones de trabajo se realizó tomando en cuenta el número de tiempo estándar más alto, el cual es 60 minutos. Luego de ello, se agruparon las actividades hasta conseguir un total máximo de 60 minutos. Es así, como se formaron 4 estaciones de trabajo para el proceso productivo de elaboración de plástico aglomerado.

Por otro lado, para determinar la cantidad de operarios por estación de trabajo, se tomó en cuenta el máximo valor de personas involucradas en las actividades de cada estación de trabajo. En conclusión, la línea de producción de plástico aglomerado contará en total con 6 operarios en el cual, la estación de Habilitado y Clasificado presenta la mayor cantidad de operarios con un total de 3 personas.

Tabla 98 Estaciones de Trabajo del Proceso de Elaboración de Plástico Aglomerado

		MINUTOS	PP	# OPERARIOS	ESTACIONES DE TRABAJO	
A	Retirar hilos	30	217	3	HABILITADO Y CLASIFICADO	
B	Clasificar bolsas	10	186			
C	Cortar bolsas y retirar etiqueta	10	176			
D	Mover plástico al proceso de Triturado mediante montacargas	2	167			
E	Cargar plástico en triturador	5	165			
F	Triturar plástico	20	160	1	TRITURADO, LAVADO Y SECADO	
G	Lavar plástico	20	140			
H	Secar plástico	20	120			
I	Aglomerar plástico	60	100	1	3	AGLOMERADO
J	Verificar textura y color	15	40	1	4	SILO Y EMBALAJE
K	Vaciar plástico aglomerado	5	25			
L	Llenar saco	10	20			
M	Mover sacos al almacén de producto terminado transportándolo	2	10			
N	Coser saco	4	8			
O	Apilar sacos de plástico picado	4	4			
TOTAL DE # OPERARIOS POR ESTACIONES DE TRABAJO				6		

b. Diagrama de procesos operativos de plástico aglomerado



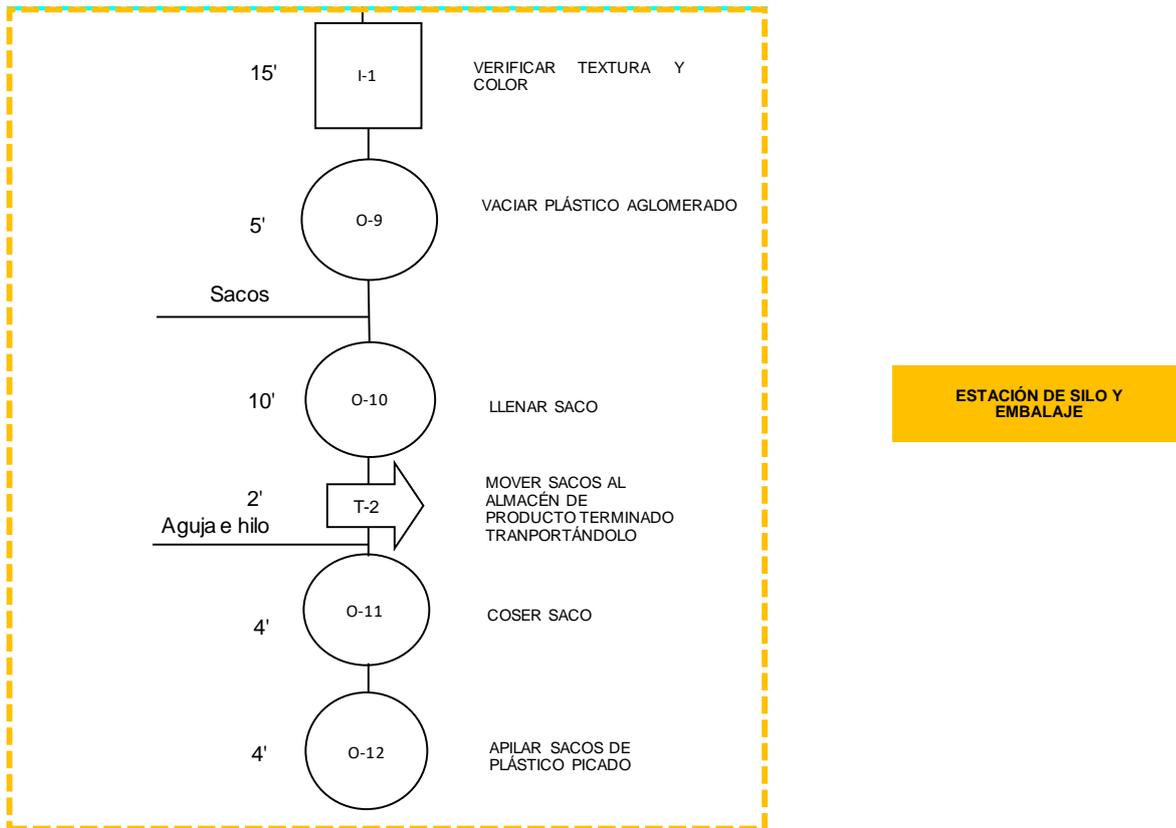


Figura 65 Diagrama de Procesos para la Elaboración de Plástico Aglomerado

c. Actividades productivas e improductivas de línea de proceso de elaboración de plástico aglomerado

Tabla 99 Tiempo de las actividades de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.

EVENTO	NÚMERO	TIEMPO (MIN/100 KG)
○	12	198
□	1	15
➔	2	4
⊔	0	0
▽	0	0
TOTAL	15	217

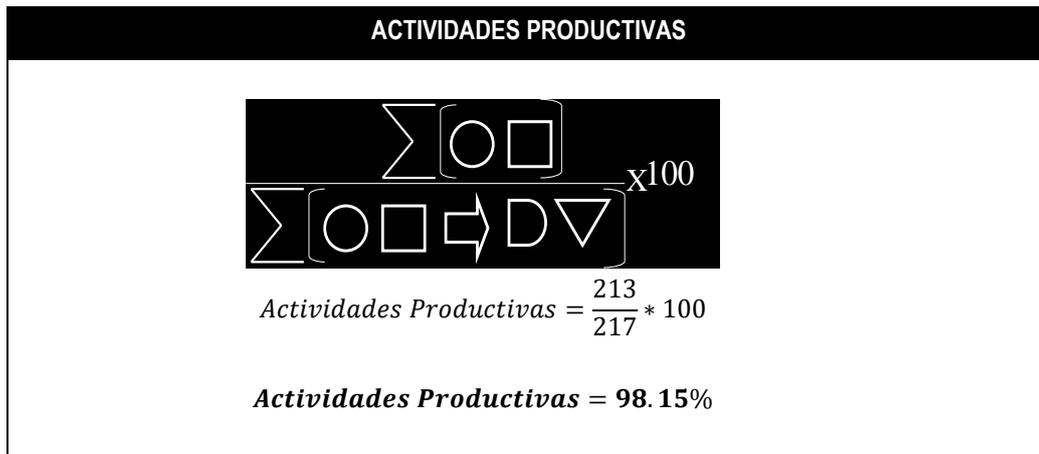


Figura 66 Cálculo de actividades productivas de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.

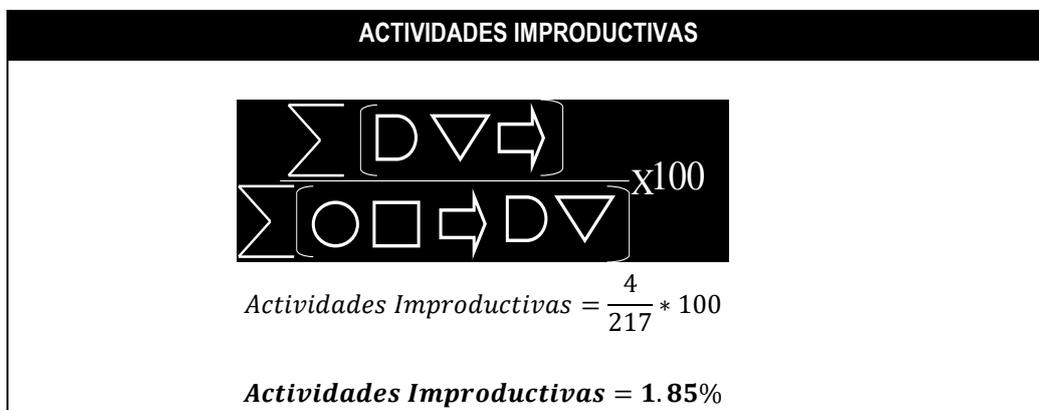


Figura 67 Cálculo de actividades improductivas de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.

Tabla 100 Tiempo de las actividades de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.

RESUMEN	CANTIDAD	%
ACT. PRODUCTIVAS	213	98.15%
ACT. IMPRODUCTIVAS	4	1.85%

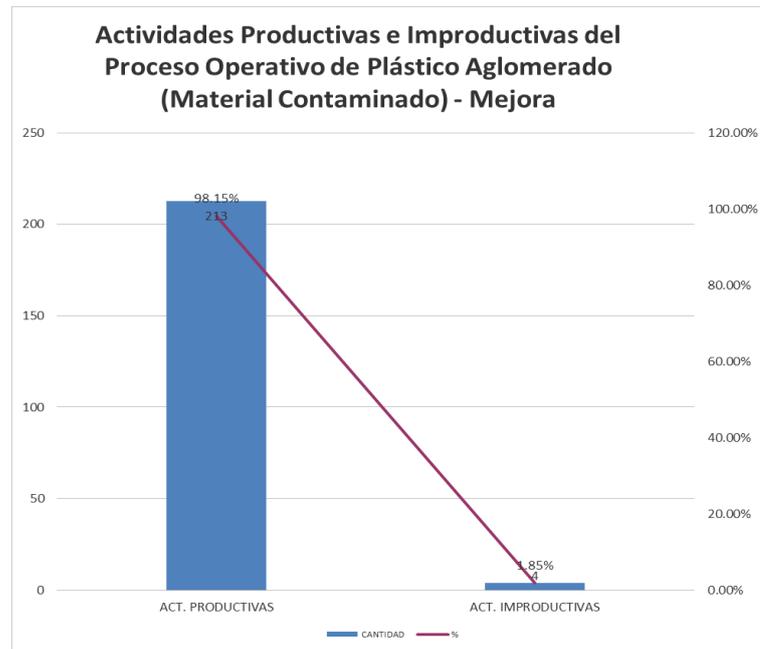


Figura 68 Cálculo de actividades improductivas de la línea del proceso de elaboración de plástico aglomerado - CUC S.A.C.

En la figura anterior, se puede apreciar que el porcentaje de las actividades productivas de la Línea de Producción de Elaboración de Plástico Aglomerado es de 98.15%, mientras que el porcentaje de las actividades improductivas es de 1.85%. Con lo cual se muestra el aumento en un 2.28% de actividades productivas.

d. Producción y productividad de la línea de producción de plástico aglomerado

La empresa de reciclaje CUC S.A.C. recepciona materia prima, de bolsas de polipropileno, en un promedio de 1.5 tn cada dos días. Debido a los antecedentes con respecto a la recepción de cantidades variables de los principales proveedores, la empresa de reciclaje CUC S.A.C. ha optado por obtener un silo de almacenamiento del plástico aglomerado, en caso la empresa no cuente con materia prima para producir.

Mediante la implementación de los distintos controles, no se incurrirá en mermas significativas durante el proceso productivo, por tal motivo, la cantidad total de materia prima de 900 kg/día, equivale a 900 kg de plástico aglomerado día, y a 23,400 kg de plástico aglomerado al mes.

Tabla 101 Cálculo de la producción diaria y mensual del plástico aglomerado - CUC S.A.C.

MP INGRESA	900	KG/DIA
MERMA	0.00%	
PRODUCCIÓN DIARIA	900.00	KG/DIA
PRODUCCIÓN MENSUAL	23,400.00	KG/MES

A continuación, se detallarán los criterios de producción y productividad:

- **Producción:**

La producción se calcula con la división del tiempo base sobre el tiempo de ciclo o cuello de botella que presenta el proceso productivo.

$$\text{Producción} = \frac{\text{Tiempo Base}(tb)}{\text{Ciclo}}$$

$$\text{Producción} = \frac{60 \text{ min/hora}}{60 \text{ min}/100\text{kg}}$$

$$\text{Producción} = 100\text{kg/hora}$$

Como tiempo base se tomó en cuenta los 60 minutos que contiene 1 hora. Para el cálculo del ciclo, se tomó en cuenta el proceso que más demora en la línea de producción de elaboración de plástico aglomerado. Este proceso es el de Aglomerado, y tiene un tiempo de producción de 60 minutos cada 100kg.

Finalmente, utilizando la fórmula de producción, se obtiene que la producción de la línea de elaboración de plástico aglomerado es de 100 kg de plástico procesado por hora.

- **Productividad**

La empresa de reciclaje "CUC S.A.C." produce 900 kg de plástico aglomerado por día, procesado en 9 horas. Para el proceso se requieren 900 kg de plástico polipropileno. La empresa cuenta con 6 operarios en el área de producción con un salario de S/.1,200.00 al mes por operario y el horario de trabajo es de Lunes a Sábados de 7 a.m. a 5 p.m., con una hora de refrigerio.

Productividad respecto a la Materia Prima procesada (Plástico Polipropileno)

$$PO = 900 \text{ kg/día}$$

$$Q = 9 \frac{\text{horas}}{\text{día}} * 6 \text{ operarios}$$

$$Q = 54 \frac{h - H}{\text{día}}$$

$$P(\text{Materia Prima procesada}) = \frac{900 \text{ kg/día}}{54 h - H / \text{día}}$$

$$P(\text{Materia Prima procesada}) = 16.7 \frac{\text{kg}}{h - H}$$

Interpretación: Por cada hora hombre se procesan 16.7 kg de plástico polipropileno aglomerado.

2.5.3.3. Distribución de planta óptima por método muther

Con la finalidad de reducir los recorridos innecesarios y tiempos ociosos de los operarios, se determinó la realización de una metodología estructurada, atacando a los problemas principales que producen el desorden y mala ubicación de las estaciones de trabajo. Por tal motivo, se procedió a realizar la Metodología de Distribución de Planta, mediante la herramienta Systematic Layout Planning de Muther en la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

PASO 1: Análisis del producto-cantidad (P-Q)

La empresa de reciclaje CUC S.A.C., realiza la transformación de distintos productos plásticos pasando por dos procesos operativos. Un proceso operativo se encarga de tratar la materia prima limpia y, por otro lado, el segundo proceso se encarga de realizar el tratamiento al material contaminado. Dichos procesos se realizan de manera independiente.

Tabla 102 Demanda por producto transformado

DEMANDA	CANTIDAD	UNIDAD	%
Bolsas Aglomeradas (Material Contaminado)	237	Sacos/mes	49.17%
Bidones Aglomerados (Material Contaminado)	150	Sacos/mes	31.12%
Latas Prensadas	95	Pacas/mes	19.71%
TOTAL	482		100%

Como se observa en la tabla anterior los productos de bolsa y bidón aglomerado (material contaminado) son aquellos que presentan una producción mensual equivalente a 49.17% y 31.12% respectivamente, y presentan mayor demanda en el mercado por ser un material reusable en otros procesos productivos como materia prima.

PASO 2: Análisis del recorrido de los flujos de producción

En la empresa de reciclaje CUC S.A.C., se realiza el aglomerado de plástico polipropileno, el cual se divide en dos procesos operativos de acuerdo al material recepcionado, contaminado o no contaminado.

Sin embargo, para iniciar con la mejora del proceso operativo, se plantea la implementación de una línea de producción, para lo cual se realizará la implementación de estaciones de trabajo para la elaboración de plástico aglomerado.

El proceso productivo mantendrá los procesos de habilitado y clasificado, triturado, lavado, secado, aglomerado y embalaje del plástico aglomerado. Sin embargo, el proceso varía al ya no contar con el reproceso de trabajo de Embalaje 1, y al agregar el silo en la estación de trabajo de embalaje.

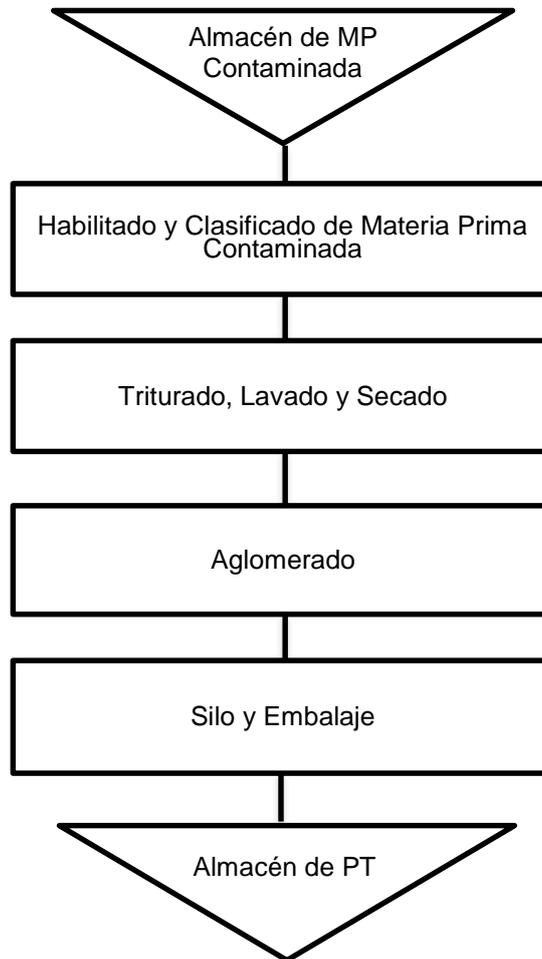


Figura 69 Recorrido para el proceso de producción de plástico aglomerado

En la Figura 69, se describe detalladamente el recorrido que se realiza para la elaboración de plástico aglomerado. Dicho diagrama permite controlar los tiempos de los procesos y el recorrido que realizan los operarios en cada estación de trabajo con la finalidad de mantener un orden sistemático del proceso.

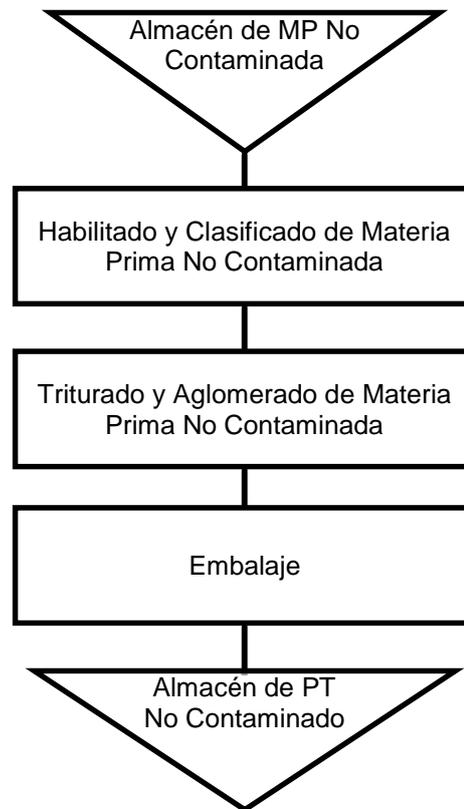


Figura 70 Actividades para el reciclaje de materia prima no contaminada

Por otro lado, en la Figura 70, se describe el flujo de actividades el cual se realiza al reciclar materia prima no contaminada. El proceso inicia con el almacenamiento de materia prima, seguido del habilitado y clasificado de la misma, siendo luego triturada y aglomerada, para luego ser embalada y almacenada como producto terminado.

PASO 3: Desarrollo del diagrama relacional de recorridos y/o actividades

Diagrama de Muther: La realización de este diagrama está sujeto a una codificación por prioridad de cercanía en cuanto al área de producción y a las demás áreas que integren a la empresa de reciclaje. A continuación, se mostrará la leyenda sobre una escala de las vocales en forma decreciente en la cual a cada una le corresponde un orden de prioridad.

Tabla 103 Leyenda de la tabla relacional de actividades (TRA)

DESCRIPCIÓN	PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Necesario
I	Importante
O	Ordinario
U	Innecesarias
X	No deseable

Asimismo, dicha codificación por cercanía entre estaciones de trabajo podrá evaluarse mediante criterios que motivan el grado de preferencia expresado. Los principales motivos o causas por los que pueda existir una mala distribución en la empresa de reciclaje CUC S.A.C. se detallan a continuación:

Tabla 104 Causas principales entre relaciones de áreas

DESCRIPCIÓN	CAUSAS PRINCIPALES
1	Tiempos altos de recorrido
2	Amplias distancias entre estaciones de trabajo
3	Comparten el mismo personal
4	Creación de almacenes temporales de producto terminado
5	Mayores flujos de materiales
6	Actividades similares y repetitivas
7	Exposición a accidentes y sobrecarga de trabajo

Se establecerá a continuación, un código para cada tipo de área en la empresa.

Tabla 105 Códigos establecidos para cada área

ÍTEM	ÁREA
S1	Almacén de Materia Prima Contaminada
S2	Habilitado y Clasificado MP Contaminada
S3	Triturado/Lavado/Secado
S4	Aglomerado
S5	Silo y Embalaje
S6	Almacén de producto terminado
S7	Almacén de Materia Prima Limpia
S8	Habilitado y Clasificado MP Limpia
S9	Triturado y Aglomerado MP limpia
S10	Embalaje y Almacén de PT Limpio
S11	Almacén de Parihuelas
S12	Almacén de PVC
S13	Almacén de Cartones
S14	Maestranza
S15	Almacén General
S16	Oficinas Administrativas
S17	SSHH
S18	Almacén de Herramientas

Con el fin de analizar la óptima distribución de planta se utilizará el método de la “Tabla Relacional de Actividades” (TRA). A continuación, se establecerá cómo las áreas de producción y administrativas se encontrarán distribuidas, según el criterio de ser efectivo al encontrarse juntas o totalmente separadas.

Tabla 106 Tabla relacional de actividades (TRA)

ITEM	AREAS	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
S1	Almacén de Materia Prima Contaminada		A 7	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
S2	Habilitado y Clasificado MP Contaminada			A 1,2,7	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O
S3	Triturado/Lavado/Secado				A 3	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O
S4	Aglomerado					A 4,7	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	O
S5	Silo y Embalaje						A	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
S6	Almacén de producto terminado							U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
S7	Almacén de Materia Prima Limpia								A 7	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
S8	Habilitado y Clasificado MP Limpia									A 2	U	U	U	U	U	U	U	U	U
S9	Triturado y Aglomerado MP limpia										A 4,7	U	U	U	U	U	U	U	U
S10	Embalaje y Almacén de PT Limpio											U	U	U	U	U	U	U	U
S11	Almacén de Parihuelas												X	U	U	U	U	U	U
S12	Almacén de PVC													X	U	U	U	U	U
S13	Almacén de Cartones														U	U	U	U	U
S14	Maestranza															I	U	U	E
S15	Almacén General																I	U	U
S16	Oficinas Administrativas																	A	U
S17	SSHH																		U
S18	Almacén de Herramientas																		

Luego de desarrollar la “Tabla Relacional de Actividades” (TRA), se establecerá una distribución eficiente en la cual las actividades que presenten mayor flujo de recorrido y de materiales se presenten lo más próximas posibles, cumpliendo la teoría del recorrido de la ruta más corta.

a. Diagrama relacional de actividades

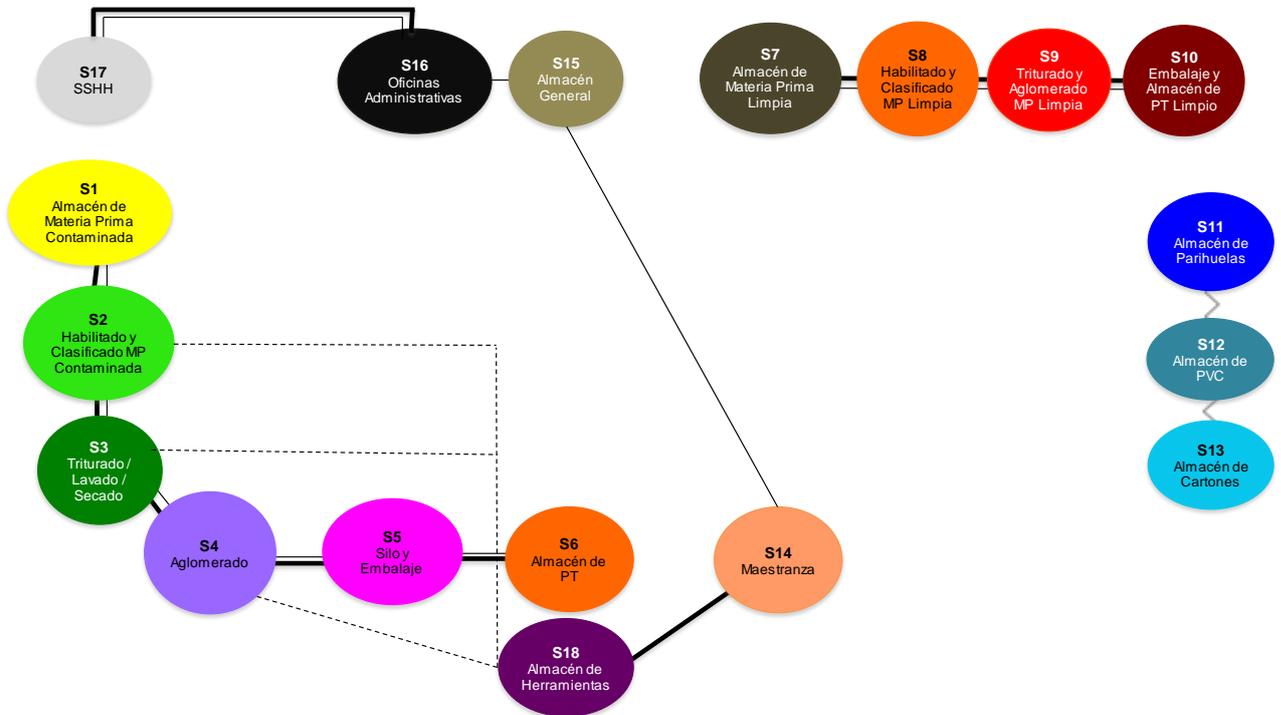


Figura 71 Diagrama relacional de actividades (DRA)

Tabla 107 Leyenda del diagrama relacional de actividades y recorridos (DRAR)

DESCRIPCIÓN	CODIGO DE LINEAS
A	==
E	—
I	—
O	----
U	
X	∩

El Diagrama Relacional de Actividades (DRA), muestra las áreas que existen en la empresa representados por nodos unidos por líneas. Las líneas expresan la existencia de un tipo de relación entre actividades de cada estación de trabajo.

En la figura 71, con la finalidad de mejorar el proceso productivo, se decidió elaborar el diagrama relacional de actividades con los procesos considerados para la elaboración de

plástico aglomerado. Se puede apreciar que el Almacén de MP contaminada, Habilitado y Clasificado de MP contaminada, Triturado/Lavado/Secado, Aglomerado, Silo y Embalaje, y el Almacén de producto terminado se encuentran unidos por un tipo de línea el cual significa que su recorrido entre áreas es absolutamente necesario. Podemos concluir, que es absolutamente necesaria la cercanía en las áreas S1, S2, S3, S4, S5, S6 del proceso de plástico aglomerado. Asimismo, ocurre con las áreas de almacén de MP limpia, Habilitado y Clasificado de MP limpia, Triturado y Aglomerado de MP limpia, Embalaje y Almacén de PT Limpio. Podemos concluir, que es absolutamente necesaria la cercanía entre las áreas S7, S8, S9, S10 del proceso de material no contaminado. También, se considera la cercanía absolutamente necesaria entre los Servicios Higiénicos (S17) y las Oficinas Administrativas (S16). La relación de cercanía entre el área de Maestranza (S14) y el Almacén de Herramientas (S18) es necesaria. Adicionalmente, la relación de cercanía entre las Oficinas Administrativas (S16) y el Almacén General (S15) es importante, así como el Almacén General con el área de Maestranza (S14). Ciertas áreas de producción presentan una relación ordinaria con el Almacén de Herramientas puesto que en ciertas ocasiones los operarios requieren de dichos elementos para realizar su trabajo, las cuales son Habilitado y Clasificado de MP contaminada (S2), Triturado / Lavado / Secado (S3), Aglomerado (S4). Finalmente, la relación de cercanía entre almacenes es no deseable, entre el Almacén de Parihuelas (S11), Almacén de PVC (S12) y Almacén de Cartones (S13).

El orden de actividades del gráfico se ha realizado de manera que se minimice el número de cruces entre las líneas que representan las relaciones entre las actividades que representen una mayor intensidad relacional. De esta manera, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posibles. **(Cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida)** y en las que las secuencias de las actividades en donde impliquen operarios que utilicen herramientas de trabajo sean similares con las otras áreas **(Principio de circulación o Flujo de Materiales)**.

b. Diagrama de relacional de recorridos (DRR)



Figura 72 Diagrama relacional de recorridos (DRR)

El Diagrama Relacional de Recorridos (DRR), busca encontrar el menor tiempo de recorrido entre estaciones de trabajo para así conseguir mayor eficiencia en el manejo de herramientas y evitar demoras entre áreas.

Según la figura 72, podemos concluir que para el proceso de producción de plástico aglomerado se contaría con un recorrido total de 11 minutos, recorriendo las áreas S1, S2, S3, S4, S5, S6. Asimismo, para el proceso de reciclaje de material no contaminado se realizaría un recorrido secuencial entre las áreas en menor tiempo. Estos procesos han sido analizados obteniendo la menor distancia recorrida contando con un menor tiempo de recorrido entre estaciones de trabajo.

PASO 4: Desarrollo del diagrama relacional de espacios (DRE)

El análisis del DRA y DRR recogen la información sobre las necesidades de proximidad y las ubicaciones preferibles para cada proceso. Sin embargo, en el gráfico realizado las áreas que deben acoger las actividades son adimensionales y no poseen una forma definida o espacio suficiente. Por lo tanto, para conseguir una mejor eficiencia de la distribución de planta de la empresa de reciclaje “CUC S.A.C.”, se realizará un diseño con información referida al área total requerida por cada estación de trabajo para desarrollarse efectivamente el desempeño de las actividades.

El Diagrama Relacional de Espacios (DRE), presenta en su desarrollo unos símbolos distintivos de cada estación de trabajo que son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad.

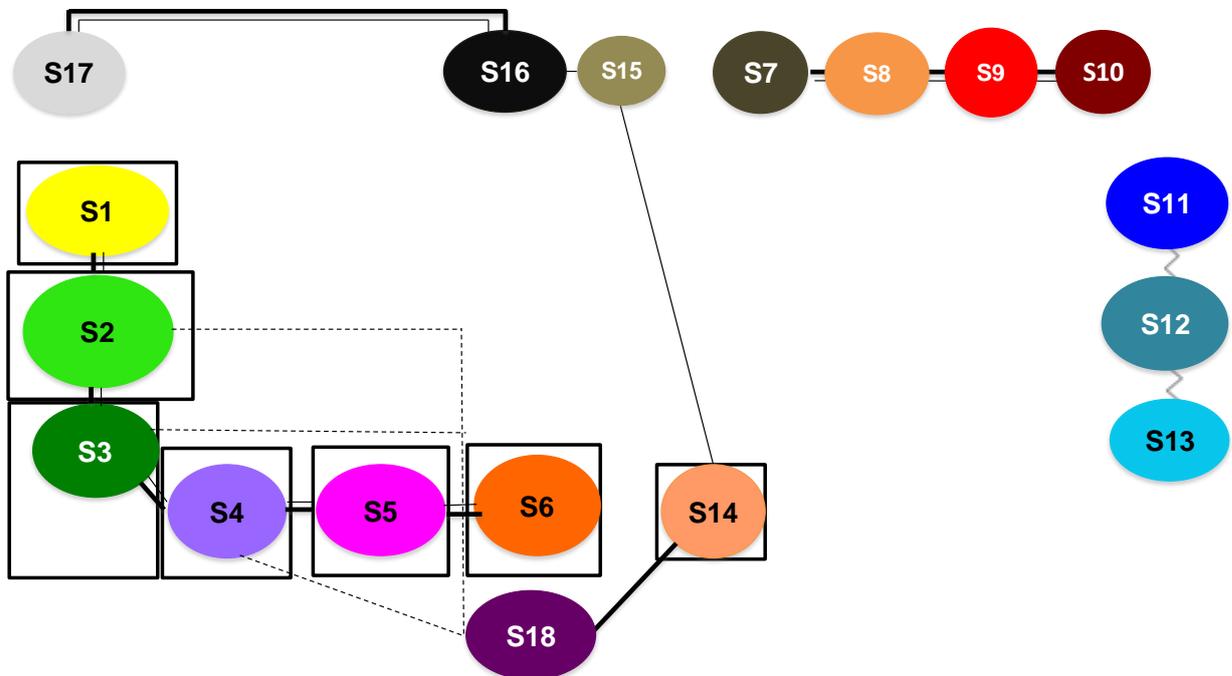


Figura 73 Diagrama relacional de espacios (DRE)

LEYENDA:

S1: Almacén de Materia Prima Contaminada
 S2: Habilitado y Clasificado MP Contaminada
 S3: Triturado/Lavado/Secado
 S4: Aglomerado
 S5: Silo y Embalaje
 S6: Almacén de producto terminado
 S7: Almacén de Materia Prima Limpia
 S8: Habilitado y Clasificado MP Limpia
 S9: Triturado y Aglomerado MP limpia

S10: Embalaje y Almacen de PT Limpio
 S11: Almacen de Parihuelas
 S12: Almacén de PVC
 S13: Almacén de Cartones
 S14: Maestranza
 S15: Almacén General
 S16: Oficinas Administrativas
 S17: SSHH
 S18: Almacén de Herramientas

De acuerdo a la información recolectada se puede concluir que los espacios reales de las estaciones de trabajo cuentan con el espacio disponible para realizar el cambio por la maquinaria y herramientas de otras áreas.

Se busca lograr minimizar los recorridos, el tiempo de transporte y flujo de materiales. Asimismo, con la información incluida en el diagrama se logra conseguir una serie de distribuciones reales, considerando todos los factores condicionantes y limitaciones prácticas que afecten al problema de distribución.

La mejora se centra en reunir a los almacenes de bolsas y bidones contaminados en un solo almacén de material contaminado puesto que el área permite que se encuentren almacenados ambos materiales. Asimismo, con la finalidad de permitir que los tiempos de recorrido sean menores entre estaciones de trabajo, se encontrará la estación de trabajo de Habilitado y Clasificado de material contaminado próximo al almacén, seguido de la estación de trabajo de Triturado / Lavado / Secado la cual mantendría su ubicación, posteriormente se reubicaría de manera secuencial las estaciones de trabajo de Aglomerado, Silo y Embalaje, y el Almacén de Producto Terminado.

Los Almacenes de Parihuelas y PVC, y el Almacén General, Oficinas Administrativas y Servicios Higiénicos mantienen su ubicación. Sin embargo, el Almacén de Cartones, así como el Área de Maestranza, el Almacén de Herramientas, así como la línea de producción de material no contaminado van a ser reubicados para conseguir una mejor armonía entre las áreas principalmente priorizando el menor tiempo de recorrido del operario y el nivel de dependencia que existe entre las áreas.

De acuerdo al siguiente análisis se concluye que, mientras las áreas se encuentren lo más próximas, de manera secuencial y ordenada, se va a conseguir un mejor flujo de materiales y orden. La empresa evitaría sobrecarga de trabajo en sus operarios, reprocesos o doble transporte de materia prima.

2.5.3.4. Distribución de planta óptima por método guerchet

A continuación, con el siguiente método se calcularán los espacios físicos que se requerirán en la empresa. Es necesario identificar el número total de maquinaria y equipo (“elementos “estáticos”), y también el número total de operarios y equipo de acarreo (“elementos móviles”).

Tabla 108 Cálculo del área de cada elemento por método guerchet

Área / elementos	N° de lados	N° de elementos	Dimensiones (m)				Ss(m ²)	Sg(m ²)	Se(m ²)	St(m ²)
			L	A	H	Diámetro				
Habilitado y Clasificado										
Operarios		3	0	0	1.65		0.00	0.00	0.00	0.00
Tripode de Machetes	2	2	0.6	0.5	1.1		0.30	0.60	0.43	2.67
Total							0.30	0.60	0.43	2.67
Trituado, Lavado y Secado										
Faja transportadora	1	1	2	0.45	1.67		0.90	0.90	0.87	2.67
Triturador	1	1	1.2	0.78	1.67		0.94	0.94	0.90	2.77
Gusano helicoidal I	2	1	1.8	0.4	2.15		0.72	1.44	1.04	3.20
Lavadora	1	1	1.8	0.4	1.4		0.72	0.72	0.69	2.13
Gusano helicoidal II	2	1	1.6	0.4	2.7		0.64	1.28	0.92	2.84
Transporte horizontal I	2	1	2.7	0.7	1.15		1.89	3.78	2.73	8.40
Secadora	1	1	2.7	0.5	2.3		1.35	1.35	1.30	4.00
Transporte horizontal II	2	1	1.6	0.5	2.2		0.80	1.60	1.16	3.56
Total							7.96	12.01	9.61	29.58

Área / elementos	N° de lados	N° de elementos	Dimensiones (m)				Ss(m ²)	Sg(m ²)	Se(m ²)	St(m ²)
			L	A	H	Diámetro				
Aglomerado										
Operarios		1	0	0	1.65		0.00	0.00	0.00	0.00
Aglomeradora	1	1	1.15	1.1	1.43		1.27	1.27	1.22	3.75
Total							1.27	1.27	1.22	3.75
Silo y Embalaje										
Operarios		1	0	0	1.65		0.00	0.00	0.00	0.00
Silo de almacenamiento	1	1	1.2	1.2	3		1.44	1.44	1.39	4.27
Balanza industrial	1	1	0.5	0.6	1.5		0.30	0.30	0.29	0.89
Total							1.74	1.74	1.68	5.16
Área Total							11.26	15.61	12.94	41.15

*Ss(m²): Área de terreno que ocupan los muebles, máquinas y equipos.

*Sg(m²): Superficie utilizada por el obrero y por el material acopiado para las operaciones de las estaciones de trabajo. (Tener en cuenta número de lados)

*St(m²): Cálculo de reserva para el desplazamiento del personal, equipo, medio de transporte y para la salida del producto terminado.

El cálculo de reserva para el desplazamiento del personal, equipo, medio de transporte y para la salida del producto terminado (Se) fue realizado en base al coeficiente de evolución (k) de 0.48, hallado en base a la altura promedio de los elementos móviles, dividido entre 2 por el promedio de las alturas de los elementos estáticos.

A continuación, se mostrarán las modificaciones e implementaciones nuevas de estaciones de trabajo que se necesitarán mejorar en el área del proceso productivo de plástico aglomerado, y demás áreas de la empresa. La información recogida hasta el momento, busca conseguir que las actividades con mayor flujo de materiales se encuentren lo más próximas posible. **(Cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida).**

Tabla 109 Área actual vs. espacio ocupado por nueva distribución de planta

Área Original	Estado de Área	Medidas		Superficie Actual (m ²)	Espacio ocupado por MP o Maquinaria (m ²)
		Largo (m)	Ancho (m)		
Almacén de Materia Prima Contaminada	Desplazar a nueva ubicación	6.18	14	86.52	86.52
Habilitado y Clasificado MP Contaminada	Desplazar a nueva ubicación	6.18	12	74.16	2.67
Triturado/Lavado/Secado	Se mantiene	6.18	18	111.24	29.58
Aglomerado	Desplazar a nueva ubicación	3	14.5	43.5	3.75
Silo y Embalaje	Desplazar a nueva ubicación	7	14.5	101.5	5.16
Almacén de Producto Terminado	Desplazar a nueva ubicación	3	7.5	22.5	22.5
Área Total del Proceso Productivo de Plástico Aglomerado					150.17
Almacén de Materia Prima Limpia	Desplazar a nueva ubicación	7	6	42	42
Habilitado y Clasificado MP Limpia	Desplazar a nueva ubicación	7	6	42	42
Triturado y Aglomerado MP limpia	Desplazar a nueva ubicación	7	6	42	42
Embalaje y Almacen de PT Limpio	Desplazar a nueva ubicación	7	6	42	42
Almacen de Parihuelas	Se mantiene	9	9	81	81
Almacén de PVC	Se mantiene	9	9	81	81
Almacén de Cartones	Desplazar a nueva ubicación	9	9	81	81
Maestranza	Desplazar a nueva ubicación	5	14.5	72.5	72.5
Almacén General	Se mantiene	2.14	12	25.68	25.86
Oficinas Administrativas	Se mantiene	13.42	12	161.04	161.04
SSHH	Se mantiene	4	12	48	48
Almacén de Herramientas	Desplazar a nueva ubicación	3	7	21	21
Área Total de otras áreas					739.40
Área Total del Proyecto					889.57

* El Almacén de Materia Prima Contaminada, y las estaciones de trabajo de Habilitado y Clasificado de Materia Prima Contaminada, Aglomerado, Silo y Embalaje, Almacén de Producto Terminado, las estaciones de trabajo del proceso productivo de material no contaminado, el almacén de cartones, maestranza y el almacén de herramientas se desplazan a una nueva ubicación.

* Las áreas de la estación de trabajo de Triturado / Lavado / Secado, el Almacén de Parihuelas, el Almacén de PVC, el Almacén General, las Oficinas Administrativas y los Servicios Higiénicos se mantienen en su misma ubicación.

De la Tabla 109, se puede concluir que la capacidad de área que presenta cada estación de trabajo es mayor y se encuentran disponibles los espacios para realizar la reubicación de las nuevas estaciones de trabajo. Significa que, las áreas presentan el espacio adecuado para colocar la maquinaria necesaria y para que el operario pueda movilizarse sin dificultades dentro del área.

A continuación, se detallan los equipos, herramientas y máquinas en las que invertirá la empresa para la implementación de la nueva línea de producción de plástico aglomerado.

Tabla 110 Equipos/Herramientas/Máquinas para línea de producción de plástico aglomerado

ESTACIÓN DE TRABAJO	EQUIPO/HERRAMIENTA/MÁQUINA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
HABILITADO Y CLASIFICADO		Machete	Material: metal Característica: filosas Medida: 46 cm.
TRITURADO, LAVADO Y SECADO		Faja Transportadora	Largo: 2 m. Ancho: 0.45 m. Altura: 1.67 m. Material: Metal

ESTACIÓN DE TRABAJO	EQUIPO/HERRAMIENTA/MÁQUINA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
		<p>Tubo Alimentador</p>	<p>Posee un motor. Presenta dos fajas. Presenta un soporte universal. Tipo de motor: 2 HP Frecuencia: 60 HZ Tensión: 380 V</p> <p>Permite el traslado del material desde secado hasta aglomerado</p>
<p>SILO Y EMBALAJE</p>		<p>Silo de Almacenamiento</p>	<p>Capacidad: 1m³ Peso 0.32 tn Material: Acero Dimensiones: 1.2m x 1.2m x 3m</p>
		<p>Balanza Industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones: 300kg./50g - Energía: 220v - 50/60hz - Consumo de poder: 5w. - Modo ahorrativo: 1w. - Auto recarga: 4/6 horas. 3.2ah o 5ah, puede ser usada por 10 horas o más. - Fabricación: cabezal material de acero, plataforma en hierro estriado - Estructura: base y tubo parante de hierro - Sensor de alta precisión.

ELEMENTOS ADICIONALES		<p>Caja Profesional de herramientas 23"/ 58cm UBERMANN</p>	<p>Caja profesional estuche para transporte con cierre de hacer resistente y manija de aluminio, ideal como almacenamiento para herramientas profesionales. Tapa con 3 organizadores individuales Compartimiento especial para ordenar brocas Manija de aluminio súper resistente Bandeja interior Compartimientos superiores con tapa protectora transparente Broches de metal de alta calidad Medidas: 58.5 cm x 28.5 cm x 25 cm</p>
		<p>Abrazadera</p>	<p>Material: acero cincado electrolítico Recubrimiento con goma EPDM según DIN 4109 de amortiguación acústica. Isofónica, resistente a temperaturas de trabajo entre -40° C y +110°C Para fijación de tubos pesados de PVC, cobre y acero. Adecuadas para conducciones horizontales y verticales. Conexión doble M8/M10, fuerte y resistente. Cierre con dole tornillo imperdible M6 de triple accionamiento.</p>

Tabla 111 Ficha técnica de silo de almacenamiento - CUC S.A.C.

		FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA / EQUIPO	
REALIZADO POR	Christina H. - Josselin A.	FECHA	08/06/2017
MAQUINA-EQUIPO	Silo de Almacenamiento	ESTACIÓN DE TRABAJO	Aglomerado y Preparación de Molde
PROVEEDOR	Wenzhou Engineering Machinery Co.	ÁREA	Producción
MODELO	CSY-X	CÓDIGO DE INVENTARIO	125
MARCA	-		
CARACTERÍSTICAS GENERALES		FOTO DE LA MAQUINARIA / EQUIPO	
PESO	0.32 TN		
ALTURA	3M		
ANCHO	1.2M		
LARGO	1.2M		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad: 2000 kg • Peso 0.32 tn • Material: Acero • Dimensiones: 1.2m x 1.2m x 3m • Uso: también puede trabajar con bomba mezcladora 			
FUNCIÓN		MANUAL DE FUNCIONAMIENTO	
<p>CSY-X es un pequeño silo de almacenamiento fabricado con la estructura científica y razonable, en el cual se puede ajustar la distancia de silo de almacenamiento de material al suelo. Cuenta con la función de almacenamiento de materiales sólidos.</p>		<p>El funcionamiento de la maquinaria inicia cuando el operario realiza la puesta de sacos debajo del silo de almacenamiento en donde cada cierto tiempo se apertura la salida del silo para realizar el llenado de los sacos.</p>	

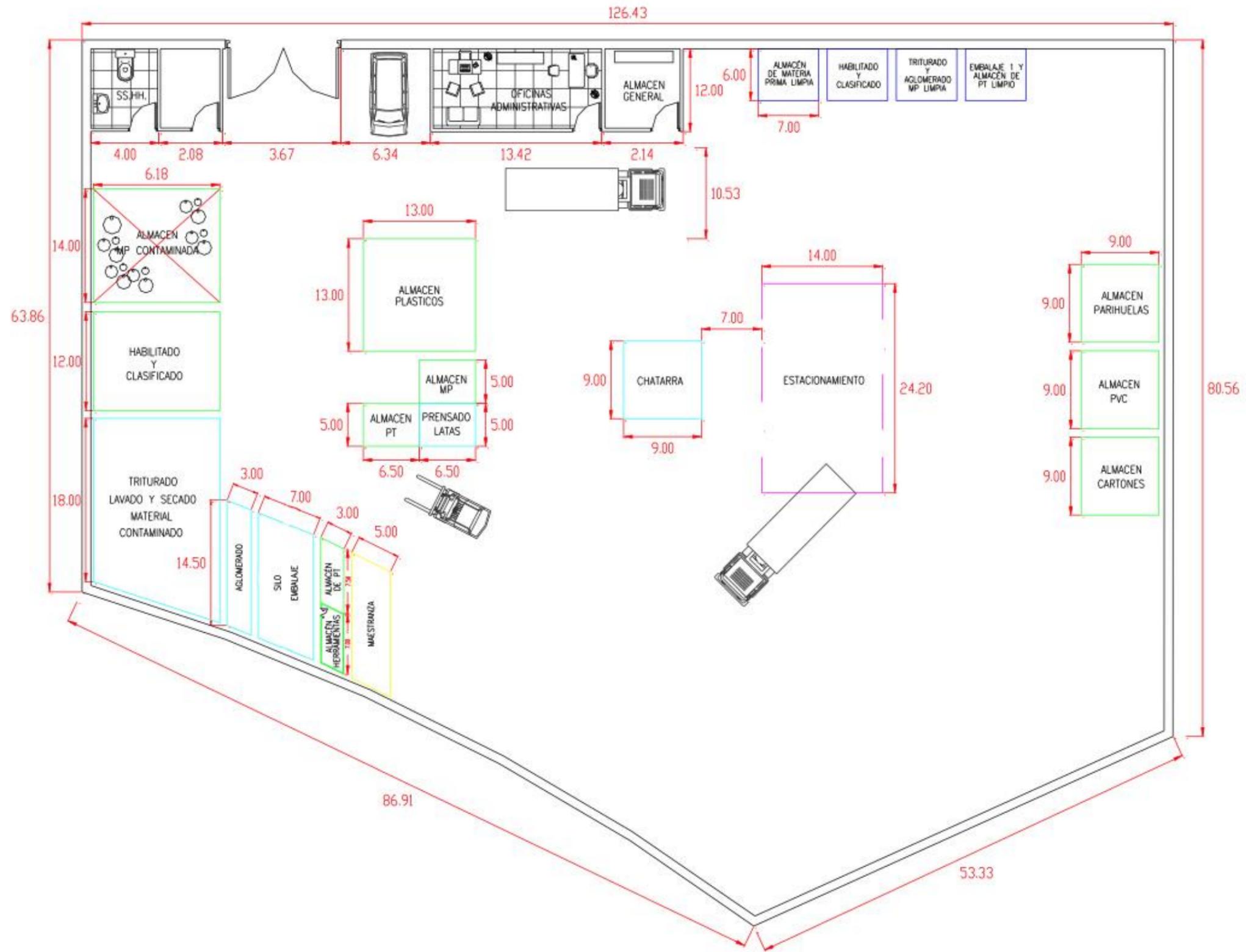


Figura 74 Plano acotado de la nueva distribución de planta

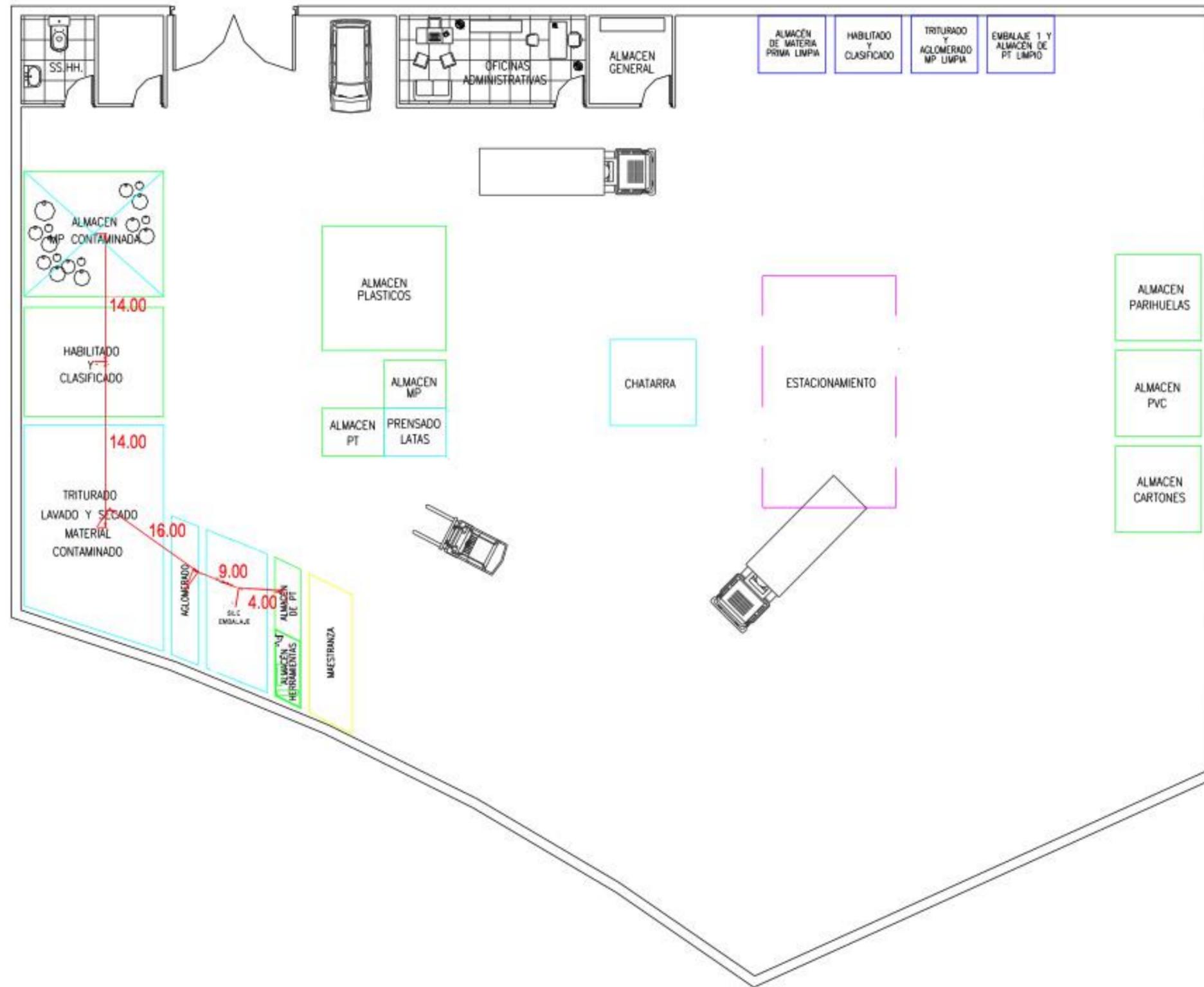


Figura 75 *Layout del proceso de elaboración de plástico aglomerado*

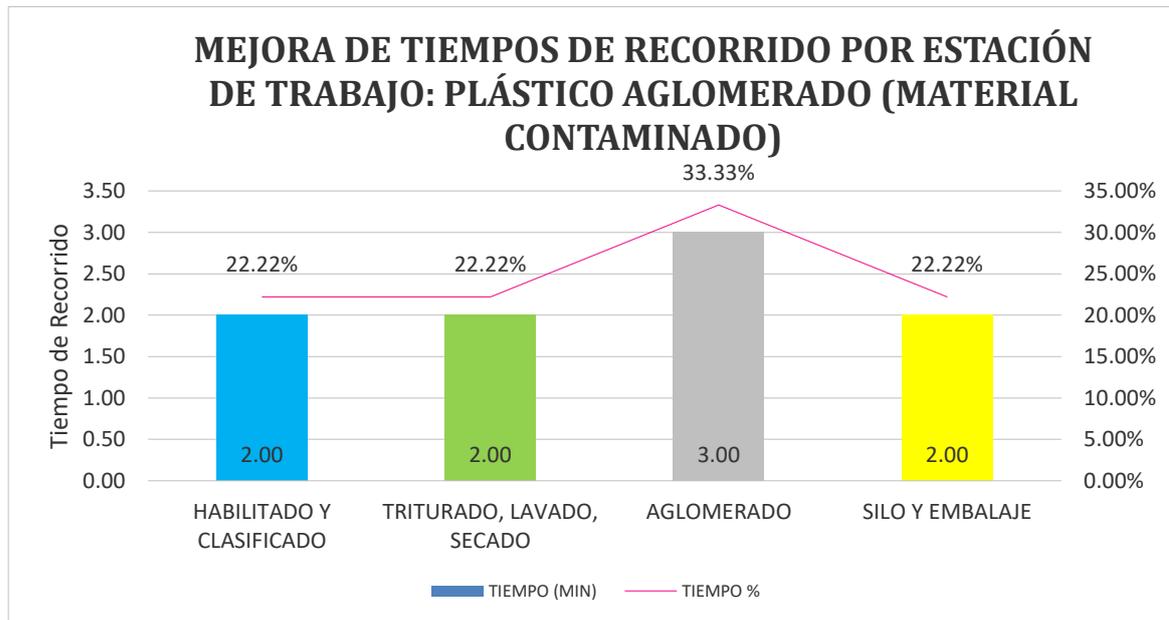


Figura 76 Mejora de tiempos de recorrido por estación de trabajo: Plástico Aglomerado

Según el análisis realizado de acuerdo a la nueva distribución del proceso de producción de plástico aglomerado (material contaminado), podemos observar que se logró minimizar los tiempos entre estaciones de trabajo anteriores. El recorrido inicia con el transporte del material plástico desde el almacén hasta la estación de Habilitado y Clasificado con un tiempo de recorrido de 2 minutos. Este recorrido ha mejorado puesto que anteriormente se demoraba el operario en recorrer dichas áreas un tiempo total de 5 minutos. Luego, el tiempo de recorrido desde la estación de trabajo de Habilitado y Clasificado hasta el Triturado/Lavado/Secado es de 2 minutos. De igual manera, se pudo observar que el tiempo de recorrido disminuyó notablemente puesto que antes se realizaba un tiempo recorrido de 5 minutos.

Adicionalmente, se eliminó el proceso de embalaje 1 por lo que el transporte del plástico procesado desde la estación de trabajo de Triturado/Lavado/Secado hasta la estación de trabajo de Embalaje 1 que tomaba 4 minutos ya no se realiza, el transporte del plástico procesado desde la estación de trabajo de Triturado/Lavado/Secado hasta la estación de trabajo de Aglomerado el tiempo de recorrido se mantuvo en 3 minutos por operario. Así como también se mantuvo el recorrido de 2 minutos hacia la estación de trabajo de Silo y Embalaje. En conclusión, resaltamos que se realizó el estudio de tiempos de recorrido con la finalidad que el proceso mejorado de plástico aglomerado (material contaminado) se realice con mínimo tiempo de transporte empleado para movilizarse entre estaciones de trabajo. La distribución lineal y secuencial de las estaciones de trabajo permitirá al operario realizar sus funciones con mayor efectividad en tiempos adecuados.

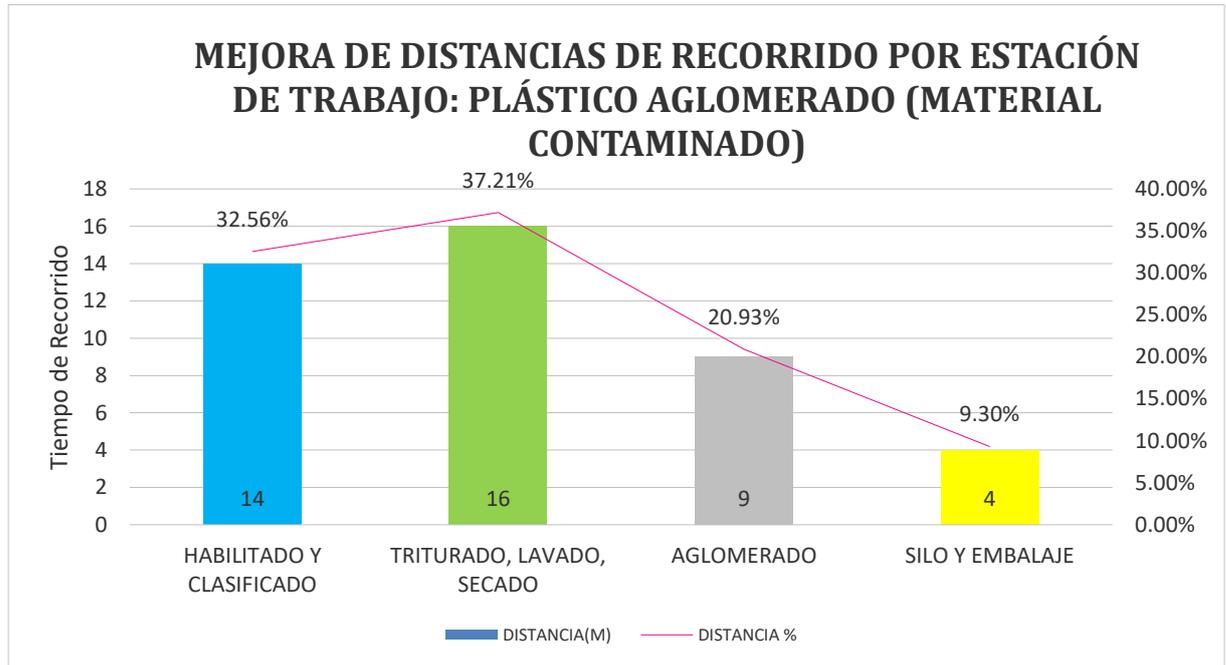


Figura 77 Mejora de distancias de recorrido por estación de trabajo: Plástico Aglomerado

Habiendo realizado el estudio de distribución de planta se logró reducir la distancia entre áreas que involucraban anteriormente al proceso de triturado de plástico. El primer logro de reducción de distancia, se consiguió desde el transporte de materia prima desde el almacén hasta el proceso de Habilitado y Clasificado con una distancia recorrida de 14 metros, para ello si comparamos con la distribución anterior el operario realizaba el mismo recorrido a una distancia de 59.59 metros. Asimismo, la distancia de recorrido que realiza el operario desde el proceso de Habilitado y Clasificado al proceso de Triturado/Lavado/Secado es de 16 metros, sin embargo, en el proceso anterior el operario realizaba un recorrido de 50.52 metros.

Se eliminó el reproceso de Embalaje 1 por lo que ya no se recorren 14.03 metros durante el proceso productivo. La distancia de recorrido que realiza el operario desde el proceso de Triturado/Lavado/Secado al proceso de Aglomerado es de 9 metros, y anteriormente se realizaba en 17.99 metros. Y finalmente se cuenta con una distancia de 4 metros hacia el Silo y Embalaje, realizándose anteriormente un recorrido de 7.33 metros.

Concluimos que el proceso productivo de plástico aglomerado (material contaminado) se realizó teniendo en cuenta que las áreas colinden una cerca de otra, presentando una distancia adecuada que permita el transporte de equipos, maquinaria y material con una distancia de recorrido mínima.

A continuación, se detallará un cuadro con la relación de actividades para la mejora de deficiencias del área de producción con sus respectivas descripciones, fechas estimadas de cumplimiento, máquinas y herramientas a utilizar, así como quiénes vendrían a ser los responsables de realizar cada actividad.

Tabla 112 Plan de actividades para la mejora de deficiencias en el área de producción

PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA MEJORA DE DEFICIENCIAS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN							
ACTIVIDADES	OCTUBRE				DESCRIPCIÓN	MÁQUINA/HERRAMIENTAS	RESPONSABLE
	1	2	3	4			
Asegurar estantes a la pared	X				Se busca asegurar los estantes de las oficinas administrativas y del almacén general para evitar accidentes de trabajo. Los estantes serán anclados en la pared evitando así la caída de materiales administrativos.	Perforadora, Pernos Anclaje	Operario de Producción
Asegurar herramientas en cada estante	X				Se busca asegurar los estantes de herramientas para evitar accidentes de trabajo. Los estantes serán entornillados en la pared para evitar la caída de objetos y cada tipo de herramientas de trabajo contará con su propio lugar de almacenamiento.	Perforadora, Pernos Anclaje	
Colocar cubierta segura al desagüe		X			Se instalará una cubierta de material poliuretano flexible, evitando las caídas a desnivel de los operarios y asimismo, derrames o fugas que provienen de las alcantarillas sanitarias.	Cubierta de Poliuretano Flexible, Pernos Anclajes, Perforadora	Operario de Producción
Colocar cubierta segura al drenaje		X			Se instalará rejillas al sistema de drenaje, evitando las caídas a desnivel de los operarios y asimismo, derrames del agua con merma que provienen del proceso productivo.	Rejillas, Pernos Anclajes, Perforadora	
Implementación controles de Ingeniería Eléctrica			X		Instalación de llaves eléctricas para brindar protección contra sobrecargas o cortocircuitos y para medir el consumo eléctrico de los procesos de Triturado/Lavado/Secado.	2 Llaves termomagnéticas	Instalador externo
Asegurar con material aislante los cuadros eléctricos			X		Instalación de cubierta aislante o tablero metálico para cuidar las llaves eléctricas del proceso productivo.	Tableros Metálicos	
Reparar el tubo alimentador de la máquina de Triturado/Lavado/Secado	X				Se instalará una abrazadera para impedir que las vibraciones produzcan la pérdida de material triturado.	Abrazadera	Operario de la estación de Triturado/Lavado/Secado

Tabla 113 Herramientas a implementar en la mejora de deficiencias en el área de producción

HERRAMIENTA	IMAGEN
Pernos Anclaje (100 und)	
Cubierta para Desagüe	
Rejillas	
Llave Termomagnética	
Tablero Metálico	

Adicionalmente, se planteó un cronograma para la ejecución de actividades de la mejora de la nueva distribución de planta del proceso de plástico aglomerado. A continuación, se detallan las actividades y el cronograma planteados.

Tabla 114 Plan de actividades para la mejora de la nueva distribución de planta

PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA MEJORA DE LA NUEVA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA							
ACTIVIDADES	NOVIEMBRE				DESCRIPCIÓN	MÁQUINA/HERRAMIENTAS	RESPONSABLE
	1	2	3	4			
Construcción de techos y estructuras de nueva distribución de planta	X	X			Se realizará la construcción de techos en el área productiva y los almacenes respectivos para evitar los deterioros por los cambios climáticos y además, se busca cambiar la estructura de techos, vigas y columnas rústicas por un diseño más seguro y económico.	Máquinas de Construcción, Cobertura de planchas onduladas de polipropileno, instalada sobre estructura de tijerales, largueros, travesaños y columnas.	Supervisor y Operarios de Producción
Limpieza y desinfección de las áreas nuevas a implementar	X				Antes de efectuar el traslado de la materia prima al lugar correcto, se realizará la limpieza del área una sola vez por el operario.	Desinfectante, escoba, trapeador, cubeta exprimidor.	Operario de Producción
Mover y ordenar la MP contaminada en un almacén de MP	X				Se busca juntar las áreas de bidones contaminados y bolsas contaminadas en un solo espacio como materia prima contaminada, buscando mayor orden y proximidad al área a implementar de Habilitado y Clasificado de Materia Prima. La movilidad de la materia prima se realizará con un montacargas que presenta la empresa puesto que la distancia es amplia entre áreas.	Montacargas	Operario de Producción
Instalar silo de almacenamiento en la estación de trabajo de Silo y Embalaje		X			El silo de almacenamiento será instalado seguido de la máquina de aglomerado, en el cual se almacenará la materia prima aglomerada para ser utilizada en el proceso productivo, ante situaciones de contingencia cuando no se cuente con suficiente material para satisfacer la demanda.	Silo de Almacenamiento	Instalador externo
Mover herramientas e implementar la nueva área de Almacén de Herramientas			X		Reubicar el almacén de Herramientas con la finalidad que colinden principalmente con las estaciones de trabajo de Almacén de Producto Terminado, Silo y Embalaje y el área de Maestranza.	Herramientas, Estantes	Operario de Producción
Trasladar el almacén de cartones junto con los demás almacenes de PVC y parihuelas				X	Conseguir un mejor orden ubicando todos los almacenes de productos reciclados, los cuales son vendidos sin pasar por un proceso de transformación. Se trasladarán todos los cartones almacenados al nuevo almacén a implementar.	Montacargas	Operario de Producción
Trasladar el proceso de triturado de material no contaminado a un área más espaciosa				X	Mover la máquina trituradora y aquellas herramientas que son utilizadas en el proceso de triturado de material no contaminado. Su ubicación será distante del proceso productivo de material contaminado.	Montacargas, Trituradora, Herramientas	Operario de Producción

Tabla 115 Herramientas a implementar en la mejora de la nueva distribución de planta

HERRAMIENTA	IMAGEN
Desinfectante (2000g)	
Escoba Industrial	
Trapeador	
Cubeta Exprimidor	

2.5.4. Pérdidas mejoradas por causa raíz – gestión de calidad

Analizando las causas raíz del problema general del área de gestión de calidad, se realizó un análisis de las pérdidas mejoradas de acuerdo a las metodologías planteadas por cada causa raíz.

CR8. No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.

MAQUINARIA

Pérdida de material procesado.

En el año 2017, se produjo un total de 22 sacos rechazados. En promedio, se produjo un rechazo de 640 kg/mes, lo que conlleva a una suma total de **S/. 640 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado, los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento con la finalidad de obtener un producto final sin rechazos, por lo que se tendrán 0 rechazos, conllevando a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

MÉTODOS

Método manual mecanizado.

En el proceso de Habilitado y Clasificado, se produjo 4 veces en el año 2017, grandes cortes de material, lo que conllevó a mayor tiempo del proceso de Triturado. El tiempo promedio del proceso de Triturado es de 375 minutos/lote.

Ocurrió un total de 123 minutos de tiempo en exceso al año. En promedio, se produjo 30.75 minutos de tiempo en exceso al mes, es decir 0,51 horas/mes, lo que conlleva a un costo total de **S/. 3.69 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento realizando cortes uniformes del material, evitando grandes cortes y tiempo excesivo en el proceso de Triturado. Con ayuda de un machete fijo a un trípode, el operario realizará los cortes de 10 bolsas de plástico en conjunto, el corte deberá realizarse en tres partes de forma uniforme. Esto conllevaría a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

En el proceso de Habilitado y Clasificado, se produjo 2 veces en el último año, material mezclado, lo que conllevó a rechazos de 36 sacos en 2 meses.

Es decir, se produjo un total de 2880 kg de material mezclado al año. En promedio, se produjo 1440 kg de material mezclado al mes, lo que conlleva a una pérdida total de **S/. 1,440 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento realizando una correcta habilitación y clasificación de material según el tipo de plástico recepcionado, evitando incurrir en material mezclado. Esto conlleva a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

En el proceso de Habilitado y Clasificado, no se retiró totalmente la etiqueta de la materia prima, 1 vez en el año 2017, lo que conllevó a rechazos de 2 sacos.

En el mes de Octubre del año 2017, se contaminó 2 sacos de un lote por las partes de etiqueta sin sacar de la materia prima, es decir se perjudicó 160 kg en dicho mes. El costo de este problema es de **S/. 160.0 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento realizando una correcta habilitación del material, realizando la actividad de corte y retirado de etiqueta de manera adecuada, lo que conllevaría a no incurrir en partes de la etiqueta sin sacar del material plástico. Esto genera una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

En el proceso de Habilitado y Clasificado, no se retiró totalmente el hilo de la materia prima, 1 vez en el último año, lo que conllevó al rechazo de 1 saco.

En el mes de Enero del año 2017, se contaminó 1 saco de un lote por el hilo sin sacar de la materia prima, es decir se perjudicó 80 kg en dicho mes. El costo de este problema es de **S/. 80.0 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento realizando una correcta habilitación del material, realizando la primera actividad de retirado de hilos de manera adecuada, lo que conllevaría a no incurrir en hilos sin sacar del material plástico. Esto genera una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

MEDICIÓN

Alta temperatura de la maquinaria.

Secado

En el proceso de Secado, se produjo 5 veces en el último año, material con indicios de quemadura en 3 meses distintos.

En total se produjo 4 sacos de material con indicios de quemadura al año. En promedio, se produjo 2 sacos de material con indicios de quemadura por mes, es decir 160 kg/mes, lo que conlleva a una pérdida de **S/. 160.00 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento, regulando la temperatura de la maquinaria y controlándola mediante las mediciones realizadas con el pirómetro entre 45 - 60 °C, evitando la producción de material con indicios de quemadura, lo que conllevaría a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

En el proceso de Secado, se produjo 10 veces en el último año, hojuelas de plástico fundidas en 4 meses distintos.

En total se produjo 11 sacos de hojuelas de plástico fundidas al año. En promedio, se produjo 3 sacos de hojuelas de plástico fundidas por mes, es decir 240 kg/mes, lo que conlleva a una pérdida total de **S/. 240.00 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento, regulando la temperatura de la maquinaria y controlándola mediante las mediciones realizadas con el pirómetro entre 45 - 60 °C, evitando la producción de hojuelas de plástico fundidas, lo que conllevaría a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

Silo y Embalaje:

En el proceso de Embalaje 2, se produjo 6 veces en el último año, apariencia y textura extraña del producto terminado en 3 meses distintos.

Hubo un total de 20 sacos con apariencia y textura extraña del producto terminado al año. En promedio, hubo 7 sacos con apariencia y textura extraña del producto terminado al mes, lo que conllevó a una pérdida total 560 kg/mes, costado en **S/. 560.00 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento, evitando la producción de producto terminado con apariencia y

textura extraña que no cumpla con las especificaciones, lo que conllevaría a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

Falta de mediciones.

Silo y Embalaje:

En el proceso de Embalaje 2, se produjo 17 veces en el año 2017, llenado de sacos no uniforme de producto terminado, en 4 meses distintos.

En total, hubo 31 sacos de producto terminado con llenado no uniforme al año. En promedio, se perjudicaron 8 sacos con dicho problema al mes, lo que conlleva a una pérdida total de 640 kg/mes de producto terminado, costado en **S/. 640 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento, utilizando la cantidad adecuada de material para la elaboración del plástico aglomerado, lo que conllevaría a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

Secado:

En el proceso de Secado, existe la falta de control y medición de la humedad, lo que se manifiesta con las 12 veces de producto terminado con alto índice de humedad, en 3 meses distintos.

En total, se incurrió en 12 sacos de material con alto índice de humedad al año, es decir se incurrió en 320 kg de material con alto índice de humedad al mes en promedio. El costo total de este problema es de **S/. 320 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento, con la finalidad de obtener una humedad constante en las hojuelas de plástico y analizando la humedad para asegurar que se encuentre dentro de los límites permisibles de 10 - 15 %, lo que conllevaría a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

MEDIO AMBIENTE

No existe un programa de limpieza y vaciado de agua estancada en la lavadora

En el proceso de Lavado, en el mes de Mayo del año 2017, se produjo en una ocasión sacos de producto terminado con presencia de hongos. Esto perjudicó a 18 sacos terminados.

Es decir, se produjo un total de 18 sacos de producto terminado con presencia de hongos por la no existencia de un programa de limpieza y vaciado del agua estancada en la lavadora al año. En promedio, se produjo 18 sacos con dicho problema al mes, es decir 1440 kg/mes, lo que conlleva a una pérdida de **S/. 1,440.00 soles al mes.**

Mediante la aplicación de la herramienta de Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado los trabajadores realizarán las actividades y seguirán los lineamientos estipulados en dicho procedimiento, realizando el vaciado del agua de la lavadora y realizando una limpieza dos veces por semana para no incurrir en presencia de hongos en el producto procesado, lo que conllevaría a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

CR7. No existe un programa de capacitaciones.

MANO DE OBRA

Personal no capacitado para aplicar calidad en los procesos

En el proceso de Habilitado y Clasificado se clasificó material no reciclable en 2 meses del año 2017.

Se produjo un total de 2880 kg de material no reciclable al año, y de 1440 kg en promedio al mes. El costo total de este problema suma un total de **S/. 1,440.00 soles al mes.**

Al aplicar la herramienta de programa de capacitaciones, con el cumplimiento de las capacitaciones programadas en el "Procedimiento de No conformidad, Acción Correctiva y Acción Preventiva", y en el "Procedimiento para la Elaboración de Plástico Aglomerado", el personal se encontraría capacitado para seguir las actividades estipuladas de manera eficiente, según las diferencias de cada tipo de plástico y demás especificaciones necesarias para obtener un producto terminado sin defectos.

Por lo tanto, no se incurriría en clasificación de material no reciclable, conllevando a una pérdida mejorada de **S/. 0.00 soles al mes.**

2.5.5. Desarrollo de metodologías, procedimientos y/o técnicas en el área de gestión de calidad

2.5.5.1. Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado

Como propuesta de mejora se ha elaborado un Procedimiento de la Línea de Proceso de Plástico Aglomerado con la finalidad de estandarizar los procesos que corresponden a cada estación de trabajo y capacitar al personal sobre el adecuado proceso de producción. Asimismo, el procedimiento vendrá acompañado de registros el cual permitirán registrar aquellos datos medibles como temperatura, humedad, entre otros con la finalidad de evitar anomalías durante el proceso productivo y asegurar el procesamiento, almacenamiento y conservación del producto terminado.

A continuación, se detalla el procedimiento:

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN (SIG)

Versión 1.0

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
 Supervisor de Producción	 Jefe de Administración y Contabilidad	 Gerente General

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. OBJETIVO

Establecer los procedimientos para el control y seguimiento de las actividades realizadas en las estaciones de trabajo del proceso productivo para la elaboración de plástico aglomerado, con el fin de asegurar las condiciones adecuadas de procesamiento, almacenamiento y conservación del producto terminado. El acatamiento de estas disposiciones permitirá una operación más eficiente y de mayor calidad, sin rechazos de producto terminado, y contribuirá a conseguir un registro histórico de los datos tomados durante el proceso de producción.

II. ALCANCE

Aplica a las estaciones de trabajo de Habilitado y Clasificado, Triturado / Lavado / Secado, Aglomerado, Silo y Embalaje del proceso productivo para la elaboración de plástico aglomerado de la Empresa de Reciclaje CUC S.A.C.

III. DEFINICIONES

- 3.1. **Analizador de Humedad:** Determina la humedad y el contenido en seco con precisión de mercancías a granel con granulados diversos (granulados de plástico, sales, arenas, entre otros).
- 3.2. **Humedad:** Cantidad de agua, vapor de agua o cualquier otro líquido que está presente en la superficie o el interior de un cuerpo o en el aire.
- 3.3. **Merma:** Pérdida o reducción de un cierto número de mercancías o de la actualización de un stock que provoca la diferencia entre el contenido de los libros de inventario y la cantidad real de productos o mercancía dentro de un establecimiento, negocio o empresa.
- 3.4. **Plástico:** Los plásticos son sustancias químicas sintéticas, denominadas polímeros, de estructura macromolecular que puede ser moldeada mediante calor o presión y cuyo componente principal es el carbono.
- 3.5. **Pirómetro:** Dispositivo capaz de medir la temperatura de una sustancia sin necesidad de estar en contacto con ella.
- 3.6. **Temperatura:** Es una magnitud referida a las nociones comunes de calor medible mediante un termómetro.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

IV. RESPONSABILIDADES

- 4.1. El Supervisor de Producción es responsable de establecer, documentar, mantener en ejecución y verificar el cumplimiento del presente procedimiento en todas las estaciones de trabajo del proceso productivo para la elaboración de plástico aglomerado en la empresa de reciclaje CUC S.A.C. Adicionalmente, es responsable de entrenar, registrar y comunicar resultados al Jefe de Administración y Contabilidad.
- 4.2. El Supervisor de Producción deberá realizar las siguientes funciones:
- Durante el proceso productivo se deberán cumplir eficientemente los procedimientos por cada estación de trabajo para la elaboración de plástico aglomerado, bajo condiciones favorables dentro de las especificaciones estipuladas y las acordadas con el cliente.
 - Verificar que los equipos de control (Herramientas, Pirómetro, Analizador de humedad), se encuentren funcionando correctamente para la obtención de datos exactos.
 - Llevar los registros de control de los resultados analizados de las máquinas a supervisar.
 - Realizar un cuadro de mejora con herramientas de gráficos de control, en caso exista cierta disconformidad dentro de los procedimientos de medida.
 - Coordinar capacitaciones de los procedimientos por estación de trabajo para asegurar el conocimiento del proceso a cada operario.
- 4.3. El Operario de Producción se encargará de informar al Supervisor de Producción cualquier incidente o anomalía que se presente durante el proceso productivo de la elaboración de plástico aglomerado.

V. PROCEDIMIENTOS

5.1. PROCEDIMIENTO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE HABILITADO Y CLASIFICADO

- a) Procedimiento a considerar:
- Los operarios retiran los hilos de las bolsas plásticas con la ayuda de una navaja.
 - Los operarios clasifican las bolsas de acuerdo al tipo de plástico y su color.
 - Los operarios retiran las etiquetas u otros elementos extraños y cortan las bolsas de plástico, con ayuda de un machete fijo a un trípode, llenando sacos con el material habilitado y clasificado.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

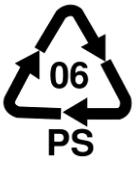
- Los operarios transportan la materia prima por medio de un montacargas a la estación de trabajo de Triturado, Lavado y Secado.
- Los operarios posicionan el plástico cortado en la faja transportadora del triturador.

b) Especificaciones generales de control:

- Para la clasificación de las bolsas, según el tipo de plástico, se tendrá en cuenta lo siguiente:

TERMOPLÁSTICOS	CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	APLICACIONES
Polietileno Tereftalato	 PET	<ul style="list-style-type: none"> • Alta transparencia, admite colorantes. • Alta resistencia. • Buena barrera a CO₂ y a la humedad. • Compatible con otros materiales. • Reciclable. • Bajo peso. • Impermeable. • Aprobado uso para contacto alimentario. 	Botellas, envasado de productos alimenticios, moquetas, refuerzos neumáticos para coches.
Polietileno de Alta Densidad (PEAD / HDPE)	 HDPE	<ul style="list-style-type: none"> • Alta resistencia química y térmica. • Resistencia a los impactos. • Sólido, incoloro. • Facilidad de procesar. • Flexible, pero con rigidez. • Ligero. • Impermeable e higiénico. • Resistente al agua, a ácidos y a varios disolventes. 	Botellas para productos alimenticios, detergentes, contenedores, juguetes, bolsas, embalajes y film, láminas y tuberías.
Policloruro de Vinilo	 PVC	<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser tanto rígido como flexible, según su proceso de producción. • Dúctil, tenaz y de alta resistencia ambiental. • Baja densidad, alta resistencia a la abrasión y al impacto. • Estable e inerte: higiénico. • No se quema con facilidad. • Es eficaz para aislar cables eléctricos. • Bajo coste de instalación. • Resistencia a la corrosión. • Reciclable. 	Marcos de ventanas, tuberías rígidas, revestimientos para suelos, botellas, cables aislantes, tarjetas de crédito, productos de sanitario.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

TERMOPLÁSTICOS	CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	APLICACIONES
Polietileno de Baja Densidad		<ul style="list-style-type: none"> Alta resistencia química y térmica. Resistencia a los impactos. Facilidad de procesar. Flexibilidad, mayor que el PEAD. Transparente u opaco, dependiendo de su espesor. Tiene dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre su superficie. 	Film adhesivo, bolsas, revestimientos de cubos, recubrimiento de contenedores flexibles, tuberías para riego.
Polipropileno		<ul style="list-style-type: none"> Resistente al uso. Resistencia a los agentes químicos. Resistencia al agua hirviendo. Resistencia a las cargas. Resistencia a los detergentes. Bajo coste, fácil de moldear y colorear. Buena estabilidad térmica. 	Envases para productos alimenticios, cajas, tapones, piezas de automóviles, alfombras, componentes eléctricos, bolsas de úrea.
Poliestireno		<p>Existen 4 tipos principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> PS cristal: es un sólido transparente, duro y frágil. PS de alto impacto: es fuerte y resistente, no quebradizo y puede aguantar impactos sin romperse. PS expandido: frágil y muy ligero; útil como aislante y como embalaje de productos frágiles. PS extrusionado: similar al PS expandido, igual de aislante, pero es impermeable. 	Botellas, vasos de yogures, recubrimientos.

- Se realizará la clasificación de las bolsas, en estado de alerta para evitar mezcla de material.
- Con ayuda del machete fijo a un trípode, el operario realizará los cortes de 10 bolsas de plástico en conjunto.
- El operario verificará el filo de los machetes periódicamente.
- El corte debe de realizarse en tres partes de forma uniforme.
- Colocar cantidades uniformes de material en la faja transportadora, de acuerdo al tipo y color de plástico clasificado y habilitado.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

c) Consideraciones de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Revisar sus herramientas de trabajo, antes de iniciar su jornada laboral, con la finalidad de verificar que se encuentren en buen estado, minimizando el riesgo de ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo.
- Usar de manera obligatoria y de manera correcta los EPP's por parte del personal, los cuales son:
 - Guantes anticortes.
 - Chaleco reflectivo.
- Ejecutar las actividades de la estación de trabajo en posturas adecuadas.
- Mantener el orden y limpieza de la estación de trabajo.

5.2. PROCEDIMIENTO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE TRITURADO, LAVADO Y SECADO

a) Procedimiento a considerar:

- El operario pone en marcha el triturador de plástico, en donde el plástico es triturado.
- Posteriormente, el plástico triturado pasa por el gusano helicoidal I con dirección a la lavadora, en la cual se realiza el lavado sólo con agua.
- Después, el operario enciende el horno, colocando madera o carbón, para que el plástico después de pasar por el gusano helicoidal II y el transporte horizontal I, sea secado.

b) Especificaciones generales de control:

- El operario controla que no exista acumulación de materia prima en la faja transportadora.
- El operario realizará mantenimiento preventivo a la maquinaria, y correctivo en los casos que sea necesario.
- El operario inspeccionará el filo de las cuchillas del triturador de manera semanal.
- El operario deberá realizar un programa de limpieza y vaciado de agua que se encuentra estancada en lavadora. El operario realiza el cambio del agua del pozo de la lavadora 2 veces por semana evitando la presencia de hongos en el material procesado.
- El operario controla la cantidad de madera o carbón a colocar en el horno de la máquina de secado.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

- El operario mide la temperatura de la máquina secadora cada 30 minutos mediante el pirómetro, y asegura que se mantenga entre 45 - 60 ° C.
- c) Culminado el proceso de Secado se realizará el registro y control de humedad del producto procesado siguiendo los siguientes pasos:
- En primer lugar, el Supervisor de Producción, hará uso de un analizador de humedad, como herramienta fundamental para medir con precisión la humedad y el contenido en seco de los gránulos de plástico.
 - El Supervisor de Producción realizará una inspección visual del plástico aglomerado, y tomará una muestra de 20 gramos de granel de plástico colocándola en el analizador de humedad.
 - Se realizará la verificación conforme del material plástico aglomerado y, asimismo, la recolección de datos de humedad. Posteriormente, el Supervisor de Producción procederá a registrar los datos en el **Registro y Control de Humedad (SIG-FOR-006)**.
 - Se debe tener en cuenta los límites de control para la medición de humedad de la máquina. (Control de Humedad: 10 – 15%)
- d) En caso de presentarse incidentes o anomalías durante el proceso de triturado y secado, se realizará lo siguiente:
- En caso de existir alguna disconformidad de recalentamiento o cualquier incidencia durante el proceso de triturado o secado, deberá ser indicada en el **Registro y Control de Anomalías (SIG-FOR-007)**.
 - En caso de existir aumento de temperatura, el operario no ingresará mayor cantidad de plástico triturado en la trituradora o secadora, con la finalidad de evitar pérdidas de material.
- e) Consideraciones de Seguridad y Salud en el Trabajo:
- Revisar el estado de la maquinaria, antes de iniciar su jornada laboral, con la finalidad de verificar que se encuentren en buen estado, minimizando el riesgo de ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo.
 - Usar de manera obligatoria y de manera correcta los EPP's por parte del personal, los cuales son:
 - Orejeras industriales.
 - Guantes térmicos.
 - Botas industriales.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

- Ejecutar las actividades de la estación de trabajo en posturas adecuadas.
- Mantener el orden y limpieza de la estación de trabajo.

5.3. PROCEDIMIENTO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE AGLOMERADO:

a) Procedimiento a considerar:

- El plástico seco pasará por el transporte horizontal II hacia la aglomeradora, en la cual será picado finamente hasta obtenerse una textura uniforme.
- Durante el aglomerado, el operario coloca 1 onza de agua, tres veces cada hora.
- Al final el aglomerado, el Supervisor de Producción verifica la textura y color del producto, registrando la temperatura y humedad del plástico procesado, confirmando que no se encuentre viscoso, quemado o en mal estado.
- En caso de existir alguna disconformidad como textura viscosa, material con indicios de quemadura, mal olor, entre otros, deberá ser indicada en el **Registro y Control de Anomalías (SIG-FOR-007)**.
- Posteriormente, el plástico procesado es almacenado en el Silo de Almacenamiento.

b) Diariamente, se llevará el registro y control de la temperatura de la aglomeradora, siguiendo los siguientes pasos:

- En primer lugar, el Supervisor de Producción, hará uso de un pirómetro, como herramienta fundamental para medir la temperatura a intervalos determinados de tiempo obteniendo datos, para la elaboración de tablas y gráficos que reflejan la evolución de la temperatura de la aglomeradora durante el proceso productivo. La temperatura debe mantenerse entre 45 – 60°C.
- El registro de control de temperatura se realizará en dos turnos: Mañana y Tarde. Se realizará un control cada media hora que la máquina se encuentre encendida.
- Luego de realizar la recolección de datos de la temperatura, el Supervisor de Producción procederá a registrar los datos en el **Registro y Control de Temperatura (SIG-FOR-005)**.
- Asimismo, el Supervisor de Producción, verificará el estado en el que se encuentra el plástico aglomerado relacionándolo con la temperatura actual tomada. Puede presentar dos tipos de textura: Viscoso o Sólido.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

c) Culminado el proceso de Aglomerado se realizará el registro y control de humedad del producto procesado siguiendo los siguientes pasos:

- En primer lugar, el Supervisor de Producción, hará uso de un analizador de humedad, como herramienta fundamental para medir con precisión la humedad y el contenido en seco de los gránulos de plástico.
- El Supervisor de Producción realizará una inspección visual del plástico aglomerado, y tomará una muestra de 20 gramos de granel de plástico colocándola en el analizador de humedad.
- Se realizará la verificación conforme del material plástico aglomerado y, asimismo, la recolección de datos de humedad. Posteriormente, el Supervisor de Producción procederá a registrar los datos en el **Registro y Control de Humedad (SIG-FOR-006)**.
- Se debe tener en cuenta los límites de control para la medición de humedad de la máquina. (Control de Humedad: 10 – 15%)
- Por último, en caso todo esté conforme, se procede a regresar la muestra a granel de plástico a la aglomeradora y se procede con el almacenamiento del plástico aglomerado en el silo.

d) En caso de presentarse incidentes o anomalías durante el proceso de aglomerado, se realizará lo siguiente:

- En caso de existir alguna disconformidad de recalentamiento o cualquier incidencia durante el proceso de aglomerado, deberá ser indicada en el **Registro y Control de Anomalías (SIG-FOR-007)**.
- En caso de existir aumento de temperatura, el operario no ingresará mayor cantidad de plástico triturado en la aglomeradora, con la finalidad de evitar pérdidas de material.
- Luego, se esperará que la máquina de aglomerado se estabilice en su temperatura real, esperando unos 15 minutos para realizar nuevamente la toma de datos correctos y estables, anotándola posteriormente, en el **Registro y Control de Temperatura (SIG-FOR-005)**.

e) Especificaciones generales de control:

- El Supervisor de Producción verificará que los equipos a utilizar para la medición y control de la humedad y temperatura del plástico aglomerado se encuentren en buen estado y calibrados, antes de su utilización.
- Verificar que el material se almacene correctamente en el silo, evitando el llenado excesivo del mismo.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

f) Consideraciones de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Revisar el estado de la maquinaria, antes de iniciar su jornada laboral, con la finalidad de verificar que se encuentren en buen estado, minimizando el riesgo de ocurrencia de incidentes y accidentes de trabajo.
- Usar de manera obligatoria y de manera correcta los EPP's por parte del personal, los cuales son:
 - Lentes de seguridad.
 - Mascarilla industrial.
 - Orejeras industriales.
 - Guantes térmicos.
- Ejecutar las actividades de la estación de trabajo en posturas adecuadas.
- Mantener el orden y limpieza de la estación de trabajo.

5.4. PROCEDIMIENTO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE SILO Y EMBALAJE:

a) Procedimiento a considerar:

- El operario realiza el llenado de sacos de plástico procesado que se encuentra almacenado en el Silo de Almacenamiento.
- El operario realiza el vaciado de plástico aglomerado en sacos de 80 kg.
- El operario realiza una inspección visual del material vaciado con la finalidad de evitar apariencias y texturas extrañas en el producto terminado.
- El operario realiza el cocido de sacos de producto final.
- Por último, el operario se encarga de apilar los sacos de plástico aglomerado en el almacén de producto final.

b) Consideraciones de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Usar de manera obligatoria y de manera correcta los EPP's por parte del personal, los cuales son:
 - Mameluco industrial.
 - Botas industriales.
 - Guantes térmicos.
- Ejecutar las actividades de la estación de trabajo en posturas ergonómicas.
- Mantener el orden y limpieza de la estación de trabajo.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

5.5. CONSIDERACIONES ADICIONALES

a) Una vez finalizada las actividades que se desarrolló, se deberá:

- Dejar los equipos de trabajo en el Almacén de Herramientas asignado.
- El Supervisor de Producción realiza un inventario semanal y registra las herramientas utilizadas en los diferentes procesos.
- Comprobar su buen estado, notificando cualquier anomalía al responsable inmediato o procediendo a su reparación, sustitución o subsanación, si corresponde.
- Usar de manera obligatoria y de manera correcta los EPP's básicos para la operación en cada estación de trabajo, los cuales están compuestos por:
 - Mameluco industrial.
 - Botas industriales.

VI. REGISTROS

6.1. SIG-FOR-005: Registro y Control de Temperatura.

6.2. SIG-FOR-006: Registro y Control de Humedad.

6.3. SIG-FOR-007: Registro y Control de Anomalías.

	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PLÁSTICO AGLOMERADO	Código:	SIG-PRO-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

7.3. ANEXO N° 03: REGISTRO Y CONTROL DE ANOMALÍAS

RESPONSABLE

CARGO

MES AÑO

CONTROL TEMPERATURA

 HUMEDAD

DESCRIPCIÓN DE INCIDENTE/ANOMALÍA

CAUSAS QUE LO HAN ORIGINADO

GRADO DE INCIDENCIA/ANOMALIA

GRAVE

REGULAR

BAJO

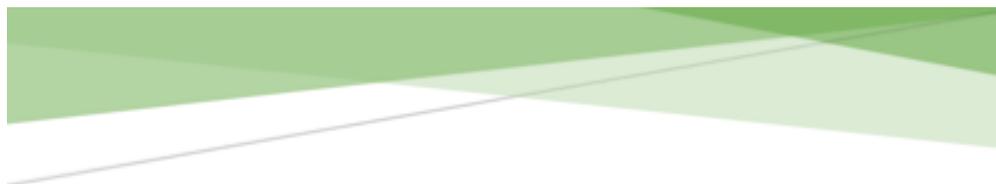
TRATAMIENTO/SOLUCIÓN

PROHIBIDO REPRODUCIR SIN AUTORIZACIÓN

2.5.5.2. Programa de capacitación y entrenamiento

Como segunda propuesta de mejora se ha elaborado un Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento para la empresa CUC S.A.C., el cual regirá la elaboración de un Programa de Capacitaciones, tratando temas de Recursos Humanos, Gestión de Calidad, Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

A continuación, se muestra el Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento:



PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN (SIG)

Versión 1.0

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
_____ Supervisor de Producción	_____ Jefe de Administración y Contabilidad	_____ Gerente General

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. OBJETIVO

Establecer y documentar procedimientos para la programación, ejecución y control de la Capacitación y el Entrenamiento del personal propio y terceros de la Empresa de Reciclaje CUC S.A.C.

II. ALCANCE

Aplica a todo el personal de las áreas de la organización, propios y terceros que laboran en la Empresa de Reciclaje CUC S.A.C.

III. DEFINICIONES

- 3.1. **Capacitación:** actividad de transferir conocimiento con el fin de crear un cambio de actitud de la persona.
- 3.2. **Inducción:** Capacitación referente a un tema específico de desempeño o funciones.
- 3.3. **Sensibilización:** Proceso que desarrolla y provee sentimientos morales y actitudes hacia el buen desempeño.

IV. RESPONSABILIDADES

- 4.1. El Supervisor de Producción es responsable de la capacitación general y de mantener los registros generados en cada actividad del procedimiento.
- 4.2. El Supervisor de Producción, deberá realizar la programación, coordinación, ejecución y registros del Programa de Capacitaciones.
- 4.3. El Jefe de Administración y Contabilidad, deberá revisar el Programa de Capacitaciones, así como el presente procedimiento.
- 4.4. El Gerente General, deberá aprobar el Programa de Capacitaciones, así como el presente procedimiento.

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

V. PROCEDIMIENTO

5.1. PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIONES

- a) Se elaborará un Programa de Capacitaciones que permitan cubrir los procedimientos y formatos establecidos.
- b) El Programa de Capacitaciones (SIG-PTR-001) será elaborado por el Supervisor de Producción, revisado por el Jefe de Administración y Contabilidad, y aprobado por el Gerente General.

5.1.1. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- a) Mantener capacitado al personal sobre el control eficiente de calidad, seguridad y salud en el trabajo en la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

5.1.2. ORGANIZACIÓN Y METODOLOGÍA

- a) Para lograr el objetivo, este programa desarrollará las siguientes modalidades:
 - **CAPACITACIÓN TEÓRICA:** mediante exposiciones y casuísticas ilustrativas.
 - **CAPACITACIÓN PRÁCTICA:** se realizará una práctica del tema desarrollado.
 - **EVALUACIÓN TEÓRICA PRÁCTICA:** Al finalizar la exposición de los temas programados.

5.1.3. ASIGNACIÓN DE TIEMPOS

- a) El Supervisor de Producción, realizará la asignación de tiempos y facilidades para que se pueda lograr el objetivo.

5.1.4. RESPONSABILIDAD DEL JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD

- a) El Programa de Capacitaciones (SIG-PTR-001) de la empresa de reciclaje CUC S.A.C, deberá ser expuesto y sustentado por el Supervisor de Producción cada año al Jefe de Administración y Contabilidad, y al Gerente General.
- b) Asimismo, presentará el informe del grado de cumplimiento del programa ejecutado en correlación del cumplimiento del objetivo propuesto.

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

5.1.5. RESPONSABILIDADES DE LA GESTIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIONES

- a) El Supervisor de Producción deberá confeccionar el Programa considerando capacitaciones orientadas a la Gestión de Calidad, y Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- b) El Jefe de Administración y Contabilidad revisará el Programa dando la conformidad del mismo.
- c) Antes de cada capacitación se deberá elaborar el Esquema Metodológico de Capacitación y Concientización (SIG-FOR-002) en el cual se detallarán los datos informativos, los objetivos y la secuencia metodológica de la capacitación y/o sensibilización.
- d) Durante la capacitación y/o sensibilización se deberá registrar la participación de los trabajadores mediante la Lista de Participantes (SIG-FOR-003).

5.2. INDUCCIÓN DE PERSONAL NUEVO

- a) Todo colaborador nuevo de la empresa, deberá recibir una inducción general complementado con la inducción de Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión de Calidad e inducción específica para el buen desempeño de las funciones asignadas a su puesto; llenando el Formato de Inducción de Personal (SIG-FOR-001).

5.3. PROGRAMA DE INCENTIVOS

- a) El Supervisor de Producción es el responsable de ejecutar el Programa de Incentivos para aumentar el nivel de productividad y compromiso de los trabajadores en la que deberán participar activamente.
 - Bonos de S/. 200 por nacimiento de hijo.
 - Compartir por onomástico.
 - Entrega de canasta navideña.
 - Actividades de integración con hijos de trabajadores.
 - Reconocimiento del Trabajador del Mes.
 - Capacitaciones Continuas.

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

b) La actividad a realizarse del Trabajador del Mes se desarrollará de la siguiente manera:

- El Supervisor de Producción debe emitir un Informe Mensual dirigido al Jefe de Administración y Contabilidad, dando a conocer el resultado de la evaluación del Trabajador del Mes.
- Los criterios de la evaluación son:

ASPECTOS	ACONTECIMIENTO
NEGATIVOS	Tardanza
	Falta Injustificada
	Suspensión
	Mala Presentación personal
	Falta al RIT o RISSO
	Falta de Respeto
	Estado de Ebriedad
	Abandono de puesto
POSITIVOS	Apoyo personal
	Acciones destacadas
	Reporte de incidentes

- Asimismo, para su reconocimiento se entregará un certificado elaborado por el Área de Administración, el mismo que será entregado por el Supervisor de Producción durante su jornada laboral.

VI. REGISTROS

- 6.1. SIG-FOR-001: Formato de Inducción de Personal.
- 6.2. SIG-FOR-002: Esquema Metodológico de Capacitación y Concientización
- 6.3. SIG-FOR-003: Lista de Participantes.
- 6.4. SIG-FOR-004: Solicitud de Beneficio.
- 6.5. SIG-FOR-005: Programa de Capacitaciones.

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

VII. ANEXOS

7.1. ANEXO N° 01: FORMATO DE INDUCCIÓN DE PERSONAL

NOMBRES Y APELLIDOS:
FECHA DE INGRESO:
PUESTO:

Para controlar que el proceso de inducción ha sido realizado de manera completa, por favor marque con una (x) si recibió la información:

A. SOBRE DISPOSICIÓN GENERAL DE LA EMPRESA			
RESPONSABLE: JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD			
1. Horario y reloj marcador		6. Sueldo/salario	
2. Oficinas administrativas		7. Cómo dar cuenta si se enferma	
3. Jefe de Área		8. Qué hacer si llega tarde	
4. Puesto a ocupar		9. Conocimiento de las órdenes permanentes	
5. Labor a realizar			

FIRMA RESPONSABLE

B. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
RESPONSABLE: RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
1. Política de SST		4. Equipos de Protección Personal	
2. Objetivos de SST		5. Sistemas contra incendios	
3. Evaluación de Riesgos		6. Evacuación	

FIRMA RESPONSABLE

C. GESTIÓN DE CALIDAD			
RESPONSABLE: RESPONSABLE DE GESTIÓN DE CALIDAD			
1. Procedimientos de Calidad			

FIRMA RESPONSABLE

Al iniciar el proceso de inducción, se le ha proporcionado al colaborador ingresante un ejemplar del **Reglamento Interno de Trabajo (RIT)** y del **Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RISST)**.

FIRMA DEL COLABORADOR INGRESANTE

FECHA: _____

IMPORTANTE: Este registro debe ser entregado obligatoriamente al Área de Administración en un plazo máximo de cinco días.

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

7.2. ANEXO N° 02: ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	"NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN"		
Responsable	Nombre del Expositor		
Procedencia	Del Expositor		
Tipo de Sesión	<input type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Sensibilización	
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección		
	<input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos		
	<input type="checkbox"/> Personal Operativo		
	<input type="checkbox"/> Colaboradores en General		
Fecha	Seleccionar Fecha	Modalidad	<input type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

Escribir aquí

Escribir aquí

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Escribir aquí

Escribir aquí

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
Escribir aquí	Escribir aquí	00 min
Escribir aquí	Escribir aquí	00 min
Escribir aquí	Escribir aquí	00 min

Nombres y Apellidos
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD

Nombres y Apellidos
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

7.3. ANEXO N° 03: LISTA DE PARTICIPANTES

	LISTA DE PARTICIPANTES	Código:	SIG-FOR-003
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

TEMA:	FECHA:
EXPOSITOR:	HORA DE INICIO:
SEDE:	HORA DE TÉRMINO:

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	AREA	DNI	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

FIRMA DEL EXPOSITOR

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

7.4. ANEXO N° 04: SOLICITUD DE BENEFICIO

	SOLICITUD DE BENEFICIO	Código:	SIG-FOR-004
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

SEÑORES:

CUC S.A.C

YO, _____
 identificada con DNI
 N° _____, con domicilio en _____

_____, **SOLICITO QUE SE ME OTORQUE EL BENEFICIO**

_____, que la empresa CUC S.A.C brinda a sus

trabajadores.

A la espera de su atención, me despido
 cordialmente.

de,

del _____

 FIRMA DEL TRABAJADOR

	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO	Código:	SIG-PRO-001
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

7.5. ANEXONº 05: PROGRAMA DE CAPACITACIONES

	PROGRAMA DE CAPACITACIONES	Código:	SIG-PTR-001
		Versión:	1.0
		Creación:	1/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

OBJETIVO DEL PROGRAMA Proporcionar información de Recursos Humanos, Gestión de Calidad, Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para brindar las competencias necesarias al personal de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

ORGANIZACIÓN Y METODOLOGÍA PARA LOGRAR EL OBJETIVO ESTE PROGRAMA SE DESARROLLARÁ BAJO ESTAS MODALIDADES:
 1- CAPACITACIÓN TEÓRICA: mediante exposiciones y casuísticas ilustrativas.
 - CAPACITACIÓN PRÁCTICA: se realizará una práctica del tema desarrollado.
 - EVALUACIÓN TEÓRICA PRÁCTICA: Al finalizar la exposición de los temas programados.

Item	Título del Tema	Mes: Semana:	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Tiempo (Hrs)	Población	Responsable
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4											
1	Inducción a la empresa	X									X								X								X												X								1	GENERAL	RR.HH.				
2	Trabajo en Equipo																		X																X								1	GENERAL	RR.HH.								
3	Valores Organizacionales																						X																X				1	GENERAL	RR.HH.								
4	Liderazgo										X																X																1	GENERAL	RR.HH.								
5	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva											X																X															1	GENERAL	SGC								
6	Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado												X																X														8	OPERATIVOS	SGC								
7	Uso adecuado de EPP's													X																X													1	GENERAL	SSO								
8	Ergonomía													X																X													1	GENERAL	SSO								
9	Uso adecuado de herramientas de trabajo																	X																X									1	OPERATIVOS	SSO								
10	Orden y Limpieza																	X																X									1	GENERAL	SSO								

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Supervisor de Producción	Jefe de Administración y Contabilidad	Gerente General

Adicionalmente, se han realizado las metodologías para las capacitaciones programadas, las cuales se muestran a continuación.

a. Metodología de Inducción a la empresa

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“INDUCCIÓN A LA EMPRESA”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input type="checkbox"/> Personal Operativo. <input checked="" type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	8/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Brindar a los colaboradores una efectiva orientación en aspectos generales de la empresa CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Inducir a los nuevos colaboradores de la organización en las disposiciones generales de la empresa.
- Inducir a los nuevos colaboradores de la organización en conocimientos generales del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Inducir a los nuevos colaboradores de la organización en conocimientos generales del sistema de gestión de calidad.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video institucional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Video institucional. 	10 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Escuchan las orientaciones del ponente respecto a disposiciones generales de la empresa: Horario, Oficinas Administrativas, Jefe de Área, Puesto a ocupar, Labor a realizar, Sueldo, Cómo dar cuenta si se enferma, Qué hacer si llega tarde, Conocimiento de las órdenes permanentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	30 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Escuchan las orientaciones del ponente respecto al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo: Política de SST, Objetivos de SST, Evaluación de Riesgos, Equipos de Protección Personal, Sistemas contra incendios, Evacuación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	30 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Escuchan las orientaciones del ponente respecto al sistema de gestión de calidad: Procedimientos de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	30 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

b. Metodología de Trabajo en Equipo

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“TRABAJO EN EQUIPO”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input type="checkbox"/> Personal Operativo. <input checked="" type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	27/10/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Crear una cultura de colaboración en la empresa CUC S.A.C. como estrategia para alcanzar los objetivos organizacionales.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fomentar la cooperación y el trabajo por un mismo propósito.
- Minimizar el tiempo invertido en la realización de una tarea.
- Fomentar la responsabilidad y la capacidad de respuesta al cambio.
- Fomentar la motivación para enfrentar a los compromisos diarios y afrontarlos de manera positiva.
- Promover el sentido de pertenencia, de logro, la equidad y empatía entre los colaboradores.
- Aumentar la resistencia al estrés.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video "Trabajo en equipo". 	<ul style="list-style-type: none"> • Video denominado "Trabajo en Equipo". 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Responden a la interrogante planteada por el ponente: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Se imagina alcanzar los objetivos de su empresa sin trabajo en equipo, sin comunicación, sin ensayos previos, sin visiones compartidas? Comentar brevemente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector Multimedia. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos de Trabajo en Equipo: Diferencia entre Equipo y Grupo. • Conocen el por qué trabajar en equipo. • Conocen las fases del Trabajo en Equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan un (01) taller y responden las preguntas realizadas por el ponente. • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. • Puntero láser. 	10 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

c. Metodología de Valores Organizacionales

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“VALORES ORGANIZACIONALES”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input type="checkbox"/> Personal Operativo. <input checked="" type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	17/11/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Promover una cultura organizacional en la empresa CUC S.A.C. para guiar el comportamiento de los colaboradores en los distintos ámbitos laborales.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer el significado de cada valor organizacional.
- Dar a conocer la importancia y utilidad práctica de los valores organizacionales.
- Fomentar la puesta en práctica de los valores organizacionales, durante la jornada laboral.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video “Valores y Cultura Organizacional”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Video denominado “Valores y Cultura Organizacional”. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Responden a la interrogante planteada por el ponente: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Por qué diferentes empresas tienen diferentes valores organizacionales? Comentar brevemente. - ¿Podemos tener 400 valores en nuestra empresa? Comentar brevemente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector Multimedia. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos de la Cultura Organizacional: Definición, Funciones de la Cultura Organizacional. • Conocen el concepto de los Valores Organizacionales • Conocen qué implica una cultura en valores. • Conocen los valores organizacionales de CUC S.A.C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan un (01) taller y responden las preguntas realizadas por el ponente. • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. • Puntero láser. 	10 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

d. Metodología de Liderazgo

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	"LIDERAZGO"		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input type="checkbox"/> Personal Operativo. <input checked="" type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	8/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Promover una cultura organizacional en la empresa CUC S.A.C. para guiar el comportamiento de los colaboradores en los distintos ámbitos laborales, con la finalidad de alcanzar los objetivos de la organización.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer cuáles son los elementos esenciales en la organización de un equipo de trabajo de alto rendimiento.
- Motivar e impulsar para que en conjunto se consigan los objetivos organizacionales.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video “Liderazgo basado en valores”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Video denominado “Liderazgo basado en valores”. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Responden a la interrogante planteada por el ponente: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles creen deben ser las virtudes principales de un líder? Comentar brevemente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector Multimedia. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos del Liderazgo: ¿Qué es un líder?, ¿Cuáles son las características del líder?, Diferencias entre Jefe y Líder, Liderazgo en equipo. El Cambio. • Conocen los conceptos básicos de la Comunicación: Importancia de la Comunicación, Comunicación eficaz. • Conocen los conceptos básicos de los Equipos de Alto Rendimiento: Ventajas del Trabajo en Equipo, Problemas en el equipo, Claves del Líder. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan un (01) taller y responden las preguntas realizadas por el ponente. • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. • Puntero láser. 	10 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

e. Metodología de No Conformidad, Acción Correctiva y Acción Preventiva

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Sensibilización	
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input type="checkbox"/> Personal Operativo. <input checked="" type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	15/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Dar a conocer la gestión de no conformidades, las acciones correctivas y acciones preventivas en la línea de producción de la empresa CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Prevenir no conformidades durante el proceso de producción.
- Establecer acciones correctivas, con la finalidad de determinar el análisis de causa raíz y establecer las acciones para evitar que la desviación se vuelva a repetir.
- Establecer acciones preventivas, con la finalidad de determinar el análisis de causa raíz y establecer las acciones para evitar que la desviación ocurra.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video “Acción Correctiva y Acción Preventiva”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Video denominado “Acción Correctiva y Acción Preventiva”. 	10 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos de la No Conformidad: Tipos de no conformidad, Identificación de hallazgo negativo, registro del hallazgo negativo, seguimiento y tratamiento de no conformidades. • Conocen los conceptos básicos de la Acción Correctiva y Acción Preventiva: Metodologías de Análisis de Causa Raíz, Realizar Análisis Causa Raíz, Elaborar Plan de Acción, seguimiento y verificación de la acción correctiva o acción preventiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan un (01) taller y responden las preguntas realizadas por el ponente. • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. • Puntero láser. 	10 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

f. Metodología de Capacitación en Habilitado y Clasificado

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“PROCEDIMIENTO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE HABILITADO Y CLASIFICADO”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input checked="" type="checkbox"/> Personal Operativo. <input type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	22/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Dar a conocer el procedimiento de Habilitado y Clasificado ejecutado durante el proceso productivo para la elaboración de plástico aglomerado en la empresa CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Exponer los pasos a seguir del proceso y asegurar las condiciones adecuadas de procedimiento.
- Permitir una operación más eficiente y de mayor calidad.
- Estandarizar el proceso para todos los colaboradores que se encuentren involucrados directamente con el proceso.
- Capacitar al personal incentivando las mejores prácticas en la empresa.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente aborda el tema sobre las actividades que deben realizarse eficientemente en la estación de trabajo de habilitado y clasificado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos de Habilitado y Clasificado: ¿Qué es Habilitar?, ¿Cómo identificar y realizar la clasificación de plástico?, Exposición del uso eficiente de máquinas y herramientas que contribuyen al proceso, Explicación de técnicas y metodologías para realizar el corte correcto del plástico. Consideraciones de seguridad y salud en el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan un (01) taller práctico del tema expuesto. • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. 	15 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

g. Metodología de Capacitación en Triturado, Lavado y Secado

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“PROCEDIMIENTO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE TRITURADO, LAVADO Y SECADO”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input checked="" type="checkbox"/> Personal Operativo. <input type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	22/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Dar a conocer el procedimiento de Triturado, Lavado y Secado ejecutado durante el proceso productivo para la elaboración de plástico aglomerado en la empresa CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Exponer los pasos a seguir del proceso y asegurar las condiciones adecuadas de procedimiento.
- Permitir una operación más eficiente y de mayor calidad.
- Estandarizar el proceso para todos los colaboradores que se encuentren involucrados directamente con el proceso.
- Capacitar al personal incentivando las mejores prácticas en la empresa.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> Responden el saludo del ponente. El ponente aborda el tema sobre las actividades que deben realizarse eficientemente en la estación de trabajo de Triturado, Lavado y Secado 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación PowerPoint. Proyector Multimedia. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> Conocen los conceptos básicos del proceso de Triturado: ¿Qué es el proceso de triturado?, ¿Cómo realizar la introducción eficiente de materia prima en la máquina?, Exposición del uso correcto de máquinas y herramientas que contribuyen al proceso, ¿Qué acciones tomar en caso de incidentes o anomalías durante el proceso?, Explicación de la cantidad específica adecuada de plástico a introducir la máquina trituradora, Explicar el mantenimiento de la maquinaria, Consideraciones de seguridad y salud en el trabajo. Conocen los conceptos básicos del proceso de Lavado: ¿Qué es el proceso de lavado?, Exposición del uso correcto de máquinas y herramientas que contribuyen al proceso, ¿Qué acciones tomar en caso de incidentes o anomalías durante el proceso?, Explicar el mantenimiento de la maquinaria, Consideraciones de seguridad y salud en el trabajo. Conocen los conceptos básicos de Secado de plástico: ¿Qué es el proceso de secado de plástico?, Exposición del uso correcto de máquinas y herramientas que contribuyen al proceso, ¿Qué acciones tomar en caso de incidentes o anomalías durante el proceso?, Explicar la cantidad de madera o carbón a suministrar en el horno de la máquina de secado, Consideraciones de seguridad y salud en el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación PowerPoint. Proyector Multimedia. Puntero Láser. 	100 min.
<ul style="list-style-type: none"> Realizan un (01) taller práctico del tema expuesto. Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación en PowerPoint. Proyector multimedia. 	15 min.

EMILIA CALDERÓN

JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD

LIZBETH REYES

SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

h. Metodología de Capacitación en Aglomerado

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“PROCEDIMIENTO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE AGLOMERADO”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input checked="" type="checkbox"/> Personal Operativo. <input type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	22/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Dar a conocer el procedimiento de Aglomerado ejecutado durante el proceso productivo para la elaboración de plástico aglomerado en la empresa CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Exponer los pasos a seguir del proceso y asegurar las condiciones adecuadas de procedimiento.
- Permitir una operación más eficiente y de mayor calidad.
- Estandarizar el proceso para todos los colaboradores que se encuentren involucrados directamente con el proceso.
- Capacitar al personal incentivando las mejores prácticas en la empresa.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> Responden el saludo del ponente. El ponente aborda el tema sobre las actividades que deben realizarse eficientemente en la estación de trabajo de aglomerado. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación PowerPoint. Proyector Multimedia. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> Conocen los conceptos básicos de Aglomerado: ¿Qué es el proceso de Aglomerado?, Exposición del uso de máquinas y herramientas que contribuyen al proceso, ¿Cómo y cuándo realizar la medición y control de temperatura?, ¿Cómo y cuándo realizar la medición y control de humedad?, Qué acciones tomar en caso de incidentes o anomalías durante el proceso, Explicación de especificaciones de cantidad de agua a suministrar durante el proceso de aglomerado, Almacenamiento en el silo, Especificaciones generales de control, Consideraciones de seguridad y salud en el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación PowerPoint. Proyector Multimedia. Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> Realizan un (01) taller práctico del tema expuesto. Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación en PowerPoint. Proyector multimedia. 	15 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

i. Metodología de Capacitación en Silo y Embalaje

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“PROCEDIMIENTO EN LA ESTACIÓN DE TRABAJO DE SILO Y EMBALAJE”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input checked="" type="checkbox"/> Personal Operativo. <input type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	22/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Dar a conocer el procedimiento de Embalaje ejecutado durante el proceso productivo para la elaboración de plástico aglomerado en la empresa CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los pasos a seguir del proceso y asegurar las condiciones adecuadas de procedimiento.
- Permitir una operación más eficiente y de mayor calidad.
- Estandarizar el proceso para todos los colaboradores que se encuentren involucrados directamente con el proceso.
- Capacitar al personal incentivando las mejores prácticas en la empresa.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente aborda el tema sobre las actividades que deben realizarse eficientemente en la estación de trabajo de Silo y Embalaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos del proceso de Embalaje: ¿Qué es embalar? ¿Cuáles son las técnicas de coser?, ¿Cómo realizar el proceso de vaciado de producto terminado?, ¿Cómo utilizar el Silo de Almacenamiento?, Especificaciones generales de control, Consideraciones de seguridad y salud en el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan un (01) taller práctico del tema expuesto. • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. 	15 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

j. Metodología del Uso Adecuado de EPP's

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“USO ADECUADO DE EPP’S”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input type="checkbox"/> Personal Operativo. <input checked="" type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	29/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Fomentar una cultura de prevención de riesgos en la empresa CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer la utilidad y promover el correcto uso de los equipos de protección personal durante la jornada laboral.
- Prevenir accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video "Uso adecuado de los EPP's" 	<ul style="list-style-type: none"> • Video denominado "Uso adecuado de los EPP's". 	15 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos de los EPP's: ¿Qué son los EPP's?, Importancia del uso correcto de EPP's, Clasificación de EPP's, Mantenimiento del EPP. • Adicionalmente conocen: ¿Qué hacer ante el deterioro del EPP?. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	45 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

k. Metodología de Capacitación en Ergonomía

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“ERGONOMÍA”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input type="checkbox"/> Personal Operativo. <input checked="" type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	29/09/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Mejorar la salud y ambiente físico de los colaboradores de CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fomentar la armonía entre el trabajador, el ambiente y las condiciones de trabajo.
- Mejorar la comodidad y confort del trabajador, así como la eficiencia productiva.
- Reducir o modificar técnicamente el trabajo repetitivo.
- Mejorar la calidad del producto.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video “Ergonomía en el Trabajo” 	<ul style="list-style-type: none"> • Video denominado “Ergonomía en el Trabajo”. 	10 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos de la Ergonomía: ¿Qué es la Ergonomía?, Principios ergonómicos en la concepción de puestos de trabajo – En función de las medidas corporales, en función de posturas, esfuerzos y movimientos, en función del ambiente, en función a los medios de señalización y de representación y a los instrumentos de mando. • Adicionalmente conocen: Pausas Activas, 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan un (01) taller de ejercicios durante las Pausas Activas. • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. 	10 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

I. Metodología del Uso Adecuado de Herramientas de Trabajo

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS DE TRABAJO”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input checked="" type="checkbox"/> Personal Operativo. <input type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	27/10/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Fomentar una cultura de prevención de riesgos en la empresa CUC S.A.C.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar a conocer la utilidad y promover el correcto uso de las herramientas de trabajo durante la jornada laboral.
- Prevenir incidentes y accidentes de trabajo.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video "Herramientas en el Trabajo" 	<ul style="list-style-type: none"> • Video denominado "Herramientas en el Trabajo". 	10 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen lo concerniente a las herramientas de trabajo Herramientas y equipos utilizados en cada estación de trabajo, mantenimiento de equipos, uso adecuado de cada herramienta y equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. 	10 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

m. Metodología de Orden y Limpieza

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIERTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

I. DATOS INFORMATIVOS

Tema de Sesión	“ORDEN Y LIMPIEZA”		
Responsable	LIZBETH REYES		
Procedencia	CUC S.A.C.		
Tipo de Sesión	<input checked="" type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Sensibilización		
Audiencia	<input type="checkbox"/> Alta Dirección. <input type="checkbox"/> Colaboradores Administrativos. <input type="checkbox"/> Personal Operativo. <input checked="" type="checkbox"/> Colaboradores en general.		
Fecha	27/10/2018	Modalidad	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> Virtual

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

- Mejorar la seguridad y ambiente físico de los colaboradores de CUC S.A.C., generando que las operaciones sean más fáciles y seguras.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fomentar la adopción de conductas que garanticen el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.
- Prevenir incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

	ESQUEMA METODOLÓGICO DE CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN	Código:	SIG-FOR-002
		Versión:	1.0
		Creación:	01/01/2018
		Vigencia:	31/12/2018

III. SECUENCIA METODOLÓGICA

ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> • Responden el saludo del ponente. • El ponente reproduce el video “Las 5s – Un método de orden, limpieza y disciplina”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Video denominado “Las 5s – Un método de orden, limpieza y disciplina”. 	05 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocen los conceptos básicos de Orden y Limpieza: ¿Qué es Orden y Limpieza?, Beneficios del Orden y Limpieza, Medidas que contribuyen al Orden y Limpieza, Método de las 5S, Cómo Aplicar el método de las 5S. • Adicionalmente conocen: Pausas Activas, 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación PowerPoint. • Proyector Multimedia. • Puntero Láser. 	40 min.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizan un (01) taller del tema expuesto. • Realizan consultas individuales para profundizar en el tema. • Realizan una reflexión en la siguiente frase: Haz de la empresa CUC S.A.C. una empresa visiblemente agradablemente con lugares de trabajo ordenados y despejados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación en PowerPoint. • Proyector multimedia. 	15 min.

EMILIA CALDERÓN
JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y
CONTABILIDAD

LIZBETH REYES
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

2.5.6. Pérdidas mejoradas por causa raíz – gestión de seguridad y salud en el trabajo

CR13. Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

MAQUINARIA

Falta de equipos de protección contra siniestros: Se manifiesta en la falta de control de siniestros.

En el mes de junio del 2015, ocurrió un incendio, debido a la mala distribución de extintores, por lo cual la empresa incurrió en un costo de **S/ 2,000.0 soles al mes.**

Al aplicar la Ley 29783 y matriz IPER, se detectaron los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores durante la realización de actividades para la elaboración de plástico aglomerado, lo cual conllevó a la implementación de distintos controles para minimizar dichos riesgos, adicionalmente se realizó mapas de riesgos, mapa de señalización, mapa de evacuación y mapa contra incendios para conocimiento de todo el personal, y se calcularon los indicadores de seguridad, estas herramientas conllevarían a la disminución a 0 incidentes de trabajo, conllevando a una pérdida mejorada de **S/ 0.00 soles al mes.**

CR12. No existe un programa de capacitaciones.

MANO DE OBRA

Personal poco capacitado en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se manifiesta en la poca cultura preventiva, conllevando a 1 accidente en el trabajo en el área de Secado.

En el mes de setiembre del 2017, ocurrió un accidente de trabajo debido a la falta de capacitación, en el cual el operario presentó quemaduras y como consecuencia obtuvo 45 días de descanso médico. Por lo tanto, la empresa tuvo que incorporar a un operario durante el periodo de descanso médico del operario accidentado, por lo cual la empresa debió pagar S/1,471.15, y se incurrió en medicina S/400. El costo total de este problema suma un total de **S/ 1,871.15 soles al mes.**

Al aplicar la herramienta de programa de capacitaciones, con el cumplimiento de las capacitaciones programadas en el tema "Uso adecuado de EPP's", "Ergonomía", "Orden y limpieza" y "Uso adecuado de herramientas de trabajo", el personal se encontraría capacitado para aplicar seguridad durante la realización de las actividades para la elaboración de plástico aglomerado, lo cual conllevaría a la disminución a 0 accidentes de trabajo, conllevando a una pérdida mejorada de **S/ 0.00 soles al mes.**

2.5.7. Desarrollo de metodologías, procedimientos y/o técnicas en el área de gestión de seguridad y salud en el trabajo

2.5.7.1. Planificación de seguridad y salud en el trabajo

En la siguiente etapa, se realizará la mejora de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a los requisitos que exige como mínimo la Ley N° 29783 con la finalidad de velar por la seguridad de las instalaciones y los operarios. Asimismo, garantizar la reducción del número de accidentes e incidentes que puedan ocurrir en el trabajo.

a. Política de Seguridad y Seguridad en el Trabajo

CUC S.A.C., empresa líder que brinda servicios de remediación ambiental como son el reciclaje de plásticos y destrucción de desmedros, así como la elaboración de plástico aglomerado, operando en un marco de ética, eficiencia y teniendo como componente esencial a nuestro personal altamente calificado y permanentemente capacitado; se **COMPROMETE** a mantener en su gestión y en el desarrollo de sus procesos y servicios, los principios de prevención de riesgos laborales, impartiendo los siguientes compromisos:

- Cumplir con la legislación vigente, aplicada al ámbito laboral, a la prevención de riesgos profesionales, previniendo el deterioro de la salud de nuestros trabajadores.
- Identificar los peligros, evaluar e implementar medidas de control para los riesgos inherentes a los puestos de trabajo de nuestros trabajadores, con el fin de minimizarlos.
- Gestionar la eliminación, minimización, prevención y control de peligros y riesgos, en especial, aquellos que se presenten en un nivel intolerable e importante relacionados con las actividades que se desarrollen internamente.
- Fomentar y promover una conducta preventiva fundamentada en el cuidado de la seguridad y salud de nuestros trabajadores, mediante planes de formación, implementación de medidas de control, capacitación y evaluación constante, logrando así la mejora continua de nuestros procesos y servicios.
- Mantener un ambiente grato de trabajo, incentivando y destacándose el respeto y buen trato a nuestros trabajadores.
- Garantizar la eficacia y mejora continua del desempeño de la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional mediante la motivación y compromiso de nuestra Dirección, quién se compromete a revisar esta política periódicamente, difundirla y exponerla en lugares visibles.

Gerente General

b. Supervisor de seguridad y salud en el trabajo

El Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Conocer y aprobar el Reglamento Interno y Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa y actualizarlos permanentemente.
- Aprobar sanciones administrativas por el incumplimiento del presente reglamento y proponer reconocimientos al desempeño del personal que destaque por sus acciones o aportes a favor de la prevención.
- Participar en la elaboración, aprobación, puesta en práctica y evaluación de las políticas, planes y programas de promoción de la seguridad y salud ocupacional, de la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.
- Aprobar el Plan Anual de Capacitaciones de los trabajadores sobre seguridad y salud ocupacional, y promover que los mismos reciban una adecuada formación, instrucción y orientación sobre prevención de riesgos.
- Asegurar que los trabajadores conozcan los reglamentos, instrucciones, especificaciones técnicas de trabajo, avisos y demás materiales escritos o gráficos relativos a la prevención de los riesgos en el lugar de trabajo.
- Realizar inspecciones periódicas en las áreas administrativas, áreas operativas instalaciones, maquinaria y equipos, a fin de reforzar la gestión preventiva.
- Considerar las circunstancias e investigar las causas de todos los incidentes, accidentes y de las enfermedades ocupacionales que ocurran en el lugar de trabajo, emitiendo las recomendaciones respectivas para evitar la repetición de éstos.
- Analizar y emitir informes de las estadísticas de los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales ocurridas en el lugar de trabajo, cuyo registro y evaluación deben ser constantemente actualizados.
- Reportar a la máxima autoridad del empleador la siguiente información:
 - El accidente mortal o el incidente peligroso, de manera inmediata.
 - La investigación de cada accidente mortal y medidas correctivas adoptadas dentro de los 10 días de ocurrido.
 - Las estadísticas trimestrales de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.
 - Las actividades trimestrales del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional.
 - Llevar en el Libro de Actas el control del cumplimiento de los acuerdos.
 - Reunirse mensualmente en forma ordinaria para analizar y evaluar el avance de los objetivos establecidos en el programa anual, y en forma

extraordinaria para analizar accidentes que revistan gravedad o cuando las circunstancias lo exijan.

c. Plan de respuesta a emergencias

La empresa de reciclaje CUC S.A.C. tiene planificado la elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias, con el propósito de establecer los procedimientos para actuar en forma oportuna y con los recursos necesarios, ante situaciones de emergencias y desastres naturales, durante las actividades de la empresa.

Se conformará Brigadas de Emergencias, para lo cual se hará una convocatoria al personal para su inscripción en forma voluntaria en las brigadas de evacuación, incendios y primeros auxilios. También se podrá conformar brigadas por invitación especial, que la Alta Dirección haga al personal calificado.

Brigada de Evacuación

Las funciones y Actividades de la Brigada son:

- Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización del inmueble, lo mismo que los planos guía. Dicha señalización incluirá a los extintores y botiquines.
- Contar con un censo actualizado y permanente del personal
- Realizar simulacros y participar en ejercicios de desalojo que requieran de pronta emergencia.
- Ser guías y retaguardias en ejercicios de simulacro y eventos reales (emergencias, siniestros o desastres), llevando a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo a través de rutas libres de peligro de evacuación.
- Verificar de manera constante y permanente que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos.
- En caso de que una situación amerite la evacuación del inmueble y la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida o represente algún peligro, indicar al personal las rutas alternas de evacuación
- Realizar un censo de las personas al llegar a los puntos de reunión
- Coordinar el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a la normal, cuando ya no exista peligro

Brigada de Prevención y Combate de Incendios

Las funciones y actividades de la Brigada son:

- Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio.
- Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio.
- Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.
- Vigilar que el equipo contra incendio sea de fácil localización y no se encuentre obstruido.

Brigada de Primeros Auxilios

Las funciones y Actividades de la Brigada son:

- Contar con un listado de personal que presenten enfermedades crónicas y tener los medicamentos específicos para tales casos.
- Reunir a la brigada en un punto predeterminado en caso de emergencia, e instalar el puesto de socorro necesario para atender el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre.
- Proporcionar los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre a fin de mantenerlas con vida y evitarles un daño mayor, en tanto se recibe la ayuda médica especializada.
- Entregar al lesionado a los cuerpos de auxilio.
- Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y de los medicamentos utilizados. Así como reponer estos últimos, notificando al jefe.
- Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.

d. Inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo

Inspecciones de Seguridad

Con la finalidad de identificar, evaluar y corregir los actos sub-estándar relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo, reforzar actos positivos y realizar un seguimiento a las condiciones de seguridad de la empresa de reciclaje CUC S.A.C., se ha contemplado realizar inspecciones periódicas a una serie de elementos y actividades que potencialmente pueden generar un riesgo a los colaboradores.

Las inspecciones que se realizarán son planificadas e inopinadas, las cuales son destinadas a detectar condiciones inseguras o actos inseguros de los trabajadores, equipos, infraestructura y otros.

Inspecciones de Botiquines

Se realizará mensualmente la inspección del contenido de los botiquines estacionarios y en unidades vehiculares. Se verificará la cantidad, fechas de vencimiento o requerimiento de otros elementos.

Inspecciones de Extintores y Sistemas Contra Incendios

Las Inspecciones de los Extintores en cada área delimitada, las realizará el Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo, y se efectuará de manera mensual.

e. Investigación de accidentes en el trabajo

La empresa de reciclaje CUC S.A.C. reportará, registrará e investigará los accidentes e incidentes que ocurran en el trabajo, emitiendo las recomendaciones respectivas para evitar la repetición de éstos. Para tal fin, elaborará un procedimiento para la investigación de accidentes e incidentes, el cual indicará cómo actuar ante estas circunstancias.

Es responsabilidad del Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo el seguimiento y difusión de causas y medidas correctivas hasta su cumplimiento definitivo, por medio de correos personales, artículos en medios de difusión internos de la empresa (trípticos, folletos, periódico mural, entre otros).

Cada investigación debe hacerse tan pronto como sea posible después de ocurrir el accidente. Un retraso de unas cuantas horas puede permitir que se destruyan o desaparezcan pruebas importantes.

Las estadísticas de los accidentes de trabajo que ocurren en la empresa de reciclaje CUC S.A.C., servirán para evaluar la efectividad de los programas de seguridad trazados, así como planificar las futuras actividades de prevención.

f. Mantenimiento de registros y documentación del sistema de gestión

Para la evaluación del Sistema de Gestión, la empresa de reciclaje CUC S.A.C. debe implementar los siguientes registros:

- Registros de accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, incidentes peligrosos y otros incidentes, en los que deberá constar la investigación y las medidas correctivas adoptadas.
- Exámenes Médicos Ocupacionales.
- Estadísticas de Seguridad y Salud.
- Equipos de Seguridad o Emergencia.
- Inducción, Capacitación, Entrenamiento y Simulacros de Emergencia.

g. Programa de seguridad y salud en el trabajo

Tabla 116 Programación de actividades para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

ACTIVIDAD	Año 2018											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
COMPROMISO												
Elaboración de la Política de Seguridad			X									
Revisión de Normas y Reglamentos			X							X		
SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												
Elección del Supervisor de Seguridad				X								
Reuniones mensuales				X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESPUESTA A EMERGENCIAS												
Elaboración de Plan de Respuesta a Emergencias				X								
Conformación de Brigada de Evacuación				X								
Conformación de Brigada de Prevención y Combate contra Incendios				X								
Conformación de Brigada de Primeros Auxilios				X								
INSPECCIONES												
Inspección de Seguridad				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inspección del uso de EPP's y extintores				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verificar el orden y limpieza en las áreas de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES												
Registro mensual de accidentes e incidentes				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Exposición de los casos al personal				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Charlas de Prevención						X						X
Calcular Índices de Seguridad				X	X	X	X	X	X	X	X	X
ANÁLISIS DE ACTIVIDADES CRÍTICAS												
Identificación de Riesgos y Evaluación de Peligros (IPER)			X									
Mapa de Riesgos, Mapa de Señalización, Mapa de Evacuación			X									
Programa de Capacitaciones			X									
Determinación de Extintores Necesarios			X									
Mapa contra Incendios			X									

2.5.7.2. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC)

Luego de realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos, se proponen medidas de control para minimizar el impacto de los riesgos existentes en cada proceso. Con la mejora de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa, se logrará reducir los índices de accidentabilidad en los operarios y reducir la cantidad de incidentes ocurridos en la empresa.

Tabla 117 Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos

Estación de Trabajo	Peligro	Riesgo	Daño Inherente	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Inherente	Significancia del Riesgo Inherente	Medida de Control	Daño Residual	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Residual	Significancia del Riesgo Residual	
				Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)							Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)					
Habilitado y Clasificado	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar guantes de seguridad industrial. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S, Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Irritación cutánea	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Uso obligatorio de faja. Realizar pausas activas periódicas. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar a los operarios en ergonomía. Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Fatiga	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	
		Contacto con material punzocortante	Cortes profundos	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar guantes anti-cortes. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Golpe	2	1	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO	
	Uso de machete	Contacto con material punzocortante	Tétano	2	3	2	3	10	2	20	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar guantes anti-cortes. Renovar los machetes. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de las herramientas de trabajo. Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Cotes leves	2	1	1	3	7	2	14	MODERADO	NO	
		Falta de orden y limpieza	Caida al mismo nivel	Golpe	2	3	2	3	10	1	10	MODERADO	NO	PUNTUAL: Orden y limpieza del área. SISTEMATICO: Capacitar a los operarios en orden y limpieza.	Golpe leve	2	2	1	3	8	1	8	TOLERABLE	NO
		Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	2	3	2	3	10	3	30	INTOLERABLE	SI	PUNTUAL: Utilizar chaleco reflectivo al trasladarse por la planta. SISTEMATICO: Capacitar sobre el uso adecuado de EPP'S.	Fractura	2	2	1	3	8	2	16	MODERADO	NO
Triturado, Lavado y Secado	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar guantes de seguridad industrial y mameluco industrial. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso	Irritación cutánea	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO	

Estación de Trabajo	Peligro	Riesgo	Daño Inherente	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Inherente	Significancia del Riesgo Inherente	Medida de Control	Daño Residual	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Residual	Significancia del Riesgo Residual		
				Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)							Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)						
												adecuado de EPP'S. Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".													
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar mascarilla industrial. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar sobre el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Alergias	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO		
	Cuchillas del triturador	Contacto con material punzocortante	Cortes profundos	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar guantes anti-cortes. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Golpe	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO		
	Proyección de partículas	Contacto con material punzocortante	Lesión Ocular	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI	PUNTUAL: Utilizar lentes de seguridad. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Golpe	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO		
	Máquina genera ruido mayor al umbral permitido	Ruido peligroso	Hipoacusia	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI	PUNTUAL: Utilizar orejeras industriales. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Implementar y verificar un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos.	Irritación del oído	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO		
	Agua esparcida en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO	PUNTUAL: Utilizar botas industriales. Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. SISTEMATICO: Utilizar mascarilla. Limpieza del pozo de la lavadora y cambio de agua periódicamente.	Golpe	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO		
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO	SISTEMATICO: Implementar y verificar programa de limpieza de pozo de lavadora.	Comezón	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO		
	Agua estancada por 7 días	Contacto con material procesado infestado por hongos	Infección cutánea	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO	PUNTUAL: Uso obligatorio de guantes de seguridad industrial. Limpieza del pozo de la lavadora y cambio de agua periódicamente. SISTEMATICO: Implementar y verificar programa de limpieza de pozo de lavadora.	Comezón	1	2	1	2	6	2	12	MODERADO	NO		

Estación de Trabajo	Peligro	Riesgo	Daño Inherente	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Inherente	Significancia del Riesgo Inherente	Medida de Control	Daño Residual	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Residual	Significancia del Riesgo Residual
				Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)							Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)				
	Pasillo angosto que conduce al área de secado	Caída a desnivel	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Orden y limpieza del área. SISTEMATICO: Capacitar a los operarios en orden y limpieza. PUNTUAL: Utilizar guantes térmicos. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Golpe leve	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO
	Alimentación manual del horno para el secado del material procesado	Quemaduras	Quemadura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	SISTEMATICO: Capacitar sobre el uso adecuado de EPP'S, Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". PUNTUAL: Uso obligatorio de faja. Realizar pausas activas periódicas. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Irritación cutánea	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	SISTEMATICO: Capacitar a los operarios en ergonomía. Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Fatiga	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Sacos de carbón y tabloncillos de madera esparcidos por el área	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO	PUNTUAL: Orden y limpieza del área. SISTEMATICO: Capacitar en orden y limpieza.	Golpe leve	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO
Aglomerado	Alta temperatura de maquinaria durante el proceso productivo	Quemaduras	Quemadura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar guantes térmicos. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Irritación cutánea	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar guantes de seguridad industrial y mameluco industrial. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar sobre el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Irritación cutánea	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
		Inhalación de partículas contaminadas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar mascarilla industrial. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar sobre el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Alergias	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO

Estación de Trabajo	Peligro	Riesgo	Daño Inherente	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Inherente	Significancia del Riesgo Inherente	Medida de Control	Daño Residual	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Residual	Significancia del Riesgo Residual
				Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)							Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)				
Silo y Embalaje	Proyección de partículas	Contacto con material punzocortante	Lesión Ocular	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI	elaboración de plástico aglomerado". PUNTUAL: Utilizar lentes de seguridad. Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado". SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Golpe	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Máquina genera ruido mayor al umbral permitido	Ruido peligroso	Hipoacusia	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI	PUNTUAL: Utilizar orejeras industriales. SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Implementar y verificar un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos.	Iritación del oído	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar faja industrial y realizar pausas activas periódicas. SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en ergonomía.	Fatiga	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Sacos vacíos esparcidos en el suelo	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	3	9	1	9	MODERADO	NO	PUNTUAL: Orden y limpieza del área. SISTEMATICO: Capacitar en orden y limpieza.	Golpe leve	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Posturas inadecuadas	Sobreesfuerzo	Lumbalgia	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar faja industrial y realizar pausas activas periódicas. SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Capacitar en ergonomía.	Fatiga	1	1	1	3	6	1	6	TOLERABLE	NO
	Producto terminado mal apilado	Caída al mismo nivel	Fractura	1	3	2	3	9	2	18	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Orden y limpieza del área. SISTEMATICO: Capacitar a los operarios en orden y limpieza.	Golpe leve	1	2	1	3	7	1	7	TOLERABLE	NO
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	3	9	3	27	INTOLERABLE	SI	PUNTUAL: Utilizar chaleco reflectivo al trasladarse por la planta. SISTEMATICO: Capacitar sobre el uso adecuado de EPP'S.	Fractura	2	2	1	3	8	2	16	MODERADO	NO
Triturado MP limpia	Partículas del material triturado	Inhalación de partículas	Enfermedad Respiratoria	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO	PUNTUAL: Utilizar mascarilla industrial. SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Alergias	1	2	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO
	Cuchillas del triturador	Contacto con material punzocortante	Cortes profundos	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO	PUNTUAL: Utilizar guantes anti-cortes. SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Golpe	1	2	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO
	Proyección de partículas	Contacto con material punzocortante	Lesión Ocular	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar lentes de seguridad. SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Golpe	1	2	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO

Estación de Trabajo	Peligro	Riesgo	Daño Inherente	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Inherente	Significancia del Riesgo Inherente	Medida de Control	Daño Residual	Probabilidad					Índice de Severidad (Is)	GRADO DEL RIESGO (PxS)	Nivel de Riesgo Residual	Significancia del Riesgo Residual		
				Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)							Índice de Personas Expuestas (P1)	Índice de Procedimientos Existentes (P2)	Índice de Capacitación, Entrenamiento (P3)	Índice de Exposición al Riesgo (P4)	INDICE DE PROBABILIDAD (P)						
	Máquina genera ruido mayor al umbral permitido	Ruido peligroso	Hipoacusia	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar orejeras industriales. SISTEMÁTICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S. Implementar y verificar un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos.	Irritación del oído	1	1	1	2	5	2	10	MODERADO	NO		
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar chaleco reflectivo al trasladarse por la planta. SISTEMÁTICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Fractura	1	2	1	2	6	2	12	MODERADO	NO		
Maestranza	Material contaminado	Contacto con material contaminado	Infección cutánea	1	3	2	2	8	2	16	MODERADO	NO	PUNTUAL: Utilizar guantes de seguridad industrial. SISTEMÁTICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Irritación cutánea	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO		
	Proyección de partículas	Contacto con soldadura	Lesión Ocular	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar máscara para soldar. SISTEMÁTICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Golpe	1	1	2	2	6	1	6	TOLERABLE	NO		
	Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO	PUNTUAL: Orden y limpieza del área. SISTEMÁTICO: Capacitar en orden y limpieza.	Golpe leve	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO		
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar chaleco reflectivo al trasladarse por la planta. SISTEMÁTICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Fractura	1	2	1	2	6	2	12	MODERADO	NO		
Prensado de Latas	Utilización de prensa	Atrapamiento de miembros superiores	Atrapamiento de manos	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar guantes anti-cortes. SISTEMÁTICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Cortes profundos	1	2	1	2	6	2	12	MODERADO	NO		
	Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO	PUNTUAL: Orden y limpieza del área. SISTEMÁTICO: Capacitar en orden y limpieza.	Golpe leve	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO		
	Tránsito de montacargas y de camiones.	Atropellamiento	Muerte	1	3	2	2	8	3	24	IMPORTANTE	SI	PUNTUAL: Utilizar chaleco reflectivo al trasladarse por la planta. SISTEMÁTICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Fractura	1	2	1	2	6	2	12	MODERADO	NO		
Oficinas Administrativas	Falta de orden y limpieza	Caída al mismo nivel	Golpe	1	3	2	2	8	1	8	TOLERABLE	NO	PUNTUAL: Orden y limpieza del área. SISTEMÁTICO: Capacitar en orden y limpieza.	Golpe leve	1	2	1	2	6	1	6	TOLERABLE	NO		
									Índice de Criticidad	770												Índice de Criticidad después de la Gestión	332		
																				Tratamiento del Riesgo	43.1%				

En la matriz IPERC de mejora no se consideraron distintos riesgos, puesto que fueron eliminados al implementar las mejoras en el área de producción y gestión de calidad, las cuales son:

- En Habilitado y Clasificado: se eliminó el riesgo de caída de objetos por columnas y soportes de vigas del techo inadecuadas y por techo de plástico en mal estado, debido a la construcción de techos y estructuras de la nueva distribución de planta; así como la caída a desnivel por agujero de desagüe sin tapa, debido a la colocación de cubierta segura al desagüe.
- En Triturado, Lavado y Secado: se eliminó el riesgo de atrapamiento de miembros superiores por procedimiento de triturado inadecuado, al implementar la cinta transportadora para evitar que el operario ingrese la materia prima manualmente al triturador; así como la caída al mismo nivel por mangueras y tuberías de desagüe esparcidos en el suelo y caída a desnivel por sistema de drenaje sin rejilla, debido a la colocación de cubierta segura al drenaje. También se eliminó la caída a desnivel por operario situado en nivel superior, y la caída de objetos por sacos de materia prima mal ubicados en nivel superior de la máquina trituradora, debido a la implementación de la faja transportadora. Además, se eliminó la caída al mismo nivel por merma de materia prima esparcida en el suelo y retirada del sistema de drenaje, puesto que se reparó el tubo alimentador entre la máquina de lavado y secado. Adicionalmente, se eliminó el riesgo de caída de objetos por estante de herramientas no asegurado a la pared y que no cuenta con puertas, debido a que se aseguró el estante a la pared y las herramientas en el estante. También se eliminó el riesgo de electrocución por cuadro eléctrico no asegurado, al asegurar con material aislante los cuadros eléctricos, y el riesgo de caída al mismo nivel por mangueras del cuadro eléctrico sueltas en el piso, al implementar controles de ingeniería eléctrica.
- Se eliminaron los riesgos de Embalaje 1, al eliminar dicho reproceso.
- En Aglomerado, se eliminó el riesgo de caída al mismo nivel por material procesado y sacos de producto terminado esparcidos en el suelo, debido a la implementación del silo de almacenamiento. También se eliminó el riesgo de electrocución por cuadro eléctrico deteriorado y no asegurado, debido al aseguramiento con material aislante de los cuadros eléctricos e implementación de controles de ingeniería eléctrica. Y se eliminó el riesgo de atropellamiento por tránsito de montacargas y de camiones, puesto que ya no es necesario dicho transporte por implementarse el silo de almacenamiento.
- En Silo y Embalaje, se eliminó el riesgo de contacto con material contaminado e inhalación de partículas contaminadas, debido al material contaminado, puesto que al implementar el silo de almacenamiento ya no es necesario el contacto directo del material con los operarios, además se eliminó el riesgo de contacto con material punzocortante debido a la proyección

de partículas puesto que al implementar el silo de almacenamiento ya no es necesario el contacto directo del material con los operarios.

- En Triturado de Materia Prima Limpia, se eliminó el riesgo de atrapamiento de miembros superiores por procedimiento de triturado inadecuado, sobre esfuerzo por posturas inadecuadas, caída a desnivel por operario situado en nivel superior, caída de objetos por sacos de materia prima mal ubicados en nivel superior de la máquina trituradora y caída al mismo nivel por sacos vacíos y sacos con materia prima esparcidos en el suelo, debido a la implementación de cinta transportadora para evitar que el operario ingrese la materia prima manualmente. Adicionalmente, se eliminó el riesgo de caída de objetos por techo de plástico en mal estado, debido a la construcción de techos y estructuras de la nueva distribución de planta.
- En Oficinas Administrativas, se eliminó el riesgo de caída de objetos por estante no asegurado a la pared, debido al aseguramiento del estante a la pared.

a. Medidas de control:

En la siguiente tabla se detallan las medidas de control a ejecutarse para dar tratamiento a los riesgos evaluados.

Tabla 118 Programación de medidas de control - 2018

MEDIDAS DE CONTROL	ACTIVIDADES A REALIZAR	Habilitado y Clasificado	Triturado, Lavado y Secado	Aglomerado	Silo y Embalaje	Triturado MP limpia	Maestranza	Prensado de Latas	Oficinas Administrativas
PUNTUAL: Utilizar lentes de seguridad.	Adquirir lentes de seguridad.		X	X		X			
	Utilizar lentes de seguridad.		X	X		X			
PUNTUAL: Utilizar mascarilla industrial.	Adquirir mascarillas industriales.		X	X		X			
	Utilizar mascarilla industrial.		X	X		X			
PUNTUAL: Utilizar máscara para soldar.	Adquirir máscara para soldar.						X		
	Utilizar máscara para soldar.						X		
PUNTUAL: Utilizar orejeras industriales.	Adquirir orejeras industriales.		X	X		X			
	Utilizar orejeras industriales.		X	X		X			
PUNTUAL: Utilizar mameluco industrial.	Adquirir mamelucos industriales.	X	X	X	X	X	X	X	
	Utilizar mamelucos industriales.	X	X	X	X	X	X	X	
PUNTUAL: Utilizar chaleco reflectivo al trasladarse por la planta.	Adquirir chalecos reflectivos.	X				X	X	X	

MEDIDAS DE CONTROL	ACTIVIDADES A REALIZAR	Habilitado y Clasificado	Triturado, Lavado y Secado	Aglomerado	Silo y Embalaje	Triturado MP limpia	Maestranza	Prensado de Latas	Oficinas Administrativas
	Utilizar chalecos reflectivos.	X				X	X	X	
PUNTUAL: Utilizar faja industrial.	Adquirir fajas industriales.	X	X	X	X				
	Utilizar fajas industriales.	X	X	X	X				
PUNTUAL: Utilizar guantes térmicos.	Adquirir pares de guantes térmicos.		X	X					
	Utilizar guantes térmicos.		X	X					
PUNTUAL: Utilizar guantes anti-cortes.	Adquirir pares de guantes anti-cortes.	X	X			X		X	
	Utilizar guantes-anticortes.	X	X			X		X	
PUNTUAL: Utilizar guantes de seguridad industrial	Adquirir guantes de seguridad industrial	X	X	X			X		
	Utilizar guantes de seguridad industrial	X	X	X			X		
PUNTUAL: Utilizar botas industriales.	Adquirir botas industriales.	X	X	X	X	X	X	X	
	Utilizar botas industriales.	X	X	X	X	X	X	X	
SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de EPP'S.	Realizar la capacitación en tema: "Uso adecuado de EPP's"	X	X	X	X	X	X	X	
PUNTUAL: Realizar pausas activas periódicas.	Realizar pausas activas periódicas.	X	X	X	X				
SISTEMATICO: Capacitar a los operarios en ergonomía.	Realizar la capacitación en tema: "Ergonomía".	X	X	X	X				
SISTEMATICO: Capacitar a los operarios en orden y limpieza.	Realizar la capacitación en tema: "Orden y Limpieza".	X	X		X		X	X	X
PUNTUAL: Orden y limpieza del área.	Orden y Limpieza del área de trabajo.	X	X		X		X	X	X
SISTEMATICO: Capacitar en el uso adecuado de las herramientas de trabajo.	Realizar la capacitación en tema: "Uso adecuado de herramientas de trabajo".	X							
PUNTUAL: Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	X	X	X					
SISTEMATICO: Capacitar en el "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	Realizar la capacitación en "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".	X	X	X					
SISTEMATICO: Implementar y verificar un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos.	Implementar y verificar un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos.		X	X		X			

MEDIDAS DE CONTROL	ACTIVIDADES A REALIZAR	Habilitado y Clasificado	Triturado, Lavado y Secado	Aglomerado	Silo y Embalaje	Triturado MP limpia	Maestranza	Prensado de Latas	Oficinas Administrativas
SISTEMATICO: Implementar y verificar programa de limpieza de pozo de lavadora.	Implementar y verificar un programa de limpieza de pozo de lavadora.		X						
PUNTUAL: Limpieza del pozo de la lavadora y cambio de agua periódicamente.	Limpieza de pozo de lavadora y cambio de agua periódicamente.		X						
PUNTUAL: Renovar los machetes.	Renovar 3 machetes.	X							

Equipos de protección personal

De acuerdo a la identificación de peligros y evaluación de riesgos realizada, se detalla el número de EPP's por estación de trabajo:

Tabla 119 Equipos de protección personal por estación de trabajo

EPP's	ESTACION DE TRABAJO								TOTAL DE EPP's (Por tipo de EPP's)	EPP's EXISTENTES	TOTAL EPP's A COMPRAR
	Habilitado y Clasificado	Triturado, Lavado y Secado	Agglomerado	Silo y Embalaje	Triturado MP limpia	Maestranza	Prensado de Latas	Oficinas Administrativas			
Botas Industriales	1	1	1	1	1	1	1		10	8	11
Chalecos Reflectivos	1				1	1	1		7	0	7
Faja Industrial	1	1	1	1					6	0	6
Guantes Anticortes	1	1			1		1		7	0	7
Guantes de Seguridad Industrial	1	1	1			1			6	0	6
Guantes Térmicos		1	1						2	0	2
Lentes de Seguridad		1	1		1				4	2	4
Mameluco Industrial	1	1	1	1	1	1	1		10	0	10
Máscara para Soldar						1			1	0	1
Mascarilla Industrial		1	1		1				4	0	4
Orejas Industriales		1	1		1				4	2	4
TOTAL DE EPP's									61	12	62

En la tabla anterior para el cálculo del número de EPP's a adquirir, se realizó un cálculo de los EPP's necesarios para contrarrestar los riesgos evaluados.

No se tomó en cuenta los EPP's existente, por motivo de renovación de dicho equipo de protección personal.

A continuación, se describe el uso de los equipos de protección anteriormente mencionados, así como los riesgos que serían minimizados por el uso de los mismos.

Tabla 120 Uso de equipos de protección personal por riesgo

RIESGO	EPP	DESCRIPCIÓN
Contacto con material punzocortante / Contacto con producto químico	 Lentes de Seguridad	Usados para evitar la entrada de objetos extraños, agua o productos químicos en los ojos.
Inhalación de partículas contaminadas / Contacto con producto químico	 Mascarilla Industrial	Utilizada para polvos orgánicos e inorgánicos, TBC y humos de soldadura.
Contacto con soldadura	 Máscara para Soldar	Se utiliza para impedir la acción de las radiaciones del arco eléctrico y para proteger la cara y ojos del operario. Presenta una ventana de visualización con filtro fotosensible.
Ruido peligroso	 Orejeras Industriales	Los equipos de protección auditiva son dispositivos que sirven para reducir el nivel de presión acústica en los conductos auditivos a fin de no producir daño en el individuo expuesto.
Contacto con material contaminado	 Mameluco Industrial	Se utiliza con la finalidad de proteger al operario contra materiales contaminantes como grasas, tierra, tintes, líquidos tóxicos entre otros.

RIESGO	EPP	DESCRIPCIÓN
Atropellamiento	 <p>Chaleco Reflectivo</p>	Su función se centra en mejorar la seguridad de los operarios que van a pie por lugares donde circulan vehículos, cuando son iluminados por la luz de los faros.
Sobreesfuerzo	 <p>Faja Industrial</p>	El objetivo primordial del uso de la faja de protección lumbar es reducir y/o eliminar las lesiones en la zona lumbar, e incrementar la productividad del trabajador.
Quemaduras	 <p>Guantes Térmicos</p>	Protegen al operario de todo tipo de quemaduras que pueda ocurrir en el proceso productivo.
Contacto con material punzocortante Atrapamiento de miembros superiores	 <p>Guantes Anti-Cortes</p>	Su función se centra en proteger al operario de cortes originados durante su trabajo.
Contacto con material procesado infestado por hongos Contacto con material contaminado Contacto con producto químico	 <p>Guantes de Seguridad Industrial</p>	Su función es proteger las manos de sus usuarios, así mismo brindar protección a los antebrazos contra cualquier amenaza a su integridad, contacto directo de la piel con productos químicos.

RIESGO	EPP	DESCRIPCIÓN
Caída al mismo nivel	 <p>Botas Industriales</p>	<p>Aptas para diversos usos, planta antideslizante. Protege ante la posibilidad de caídas por pisos resbalosos, las cuales pueden ser originadas por superficies resbaladizas por líquidos derramados.</p> <p>Protege además de golpes por materiales.</p>

En la siguiente tabla se detalla la programación de las adquisiciones de equipos de protección personal:

Tabla 121 Programación de adquisición de equipos de protección personal

PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL - 2018														PERIODICIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
ACTIVIDADES A REALIZAR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC				
Adquirir 4 lentes de seguridad.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.20.00	S/.80.00
Adquirir 4 mascarillas industriales.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.25.00	S/.100.00
Adquirir 1 máscara para soldar.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.250.00	S/.250.00
Adquirir 4 orejeras industriales.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.85.00	S/.340.00
Adquirir 10 mamelucos industriales.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.50.00	S/.500.00
Adquirir 7 chalecos reflectivos.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.40.00	S/.280.00
Adquirir 6 fajas industriales.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.150.00	S/.900.00
Adquirir 2 pares de guantes térmicos.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.70.00	S/.140.00
Adquirir 7 pares de guantes anti-cortes.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.70.00	S/.490.00
Adquirir 6 pares de guantes de seguridad industrial.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.30.00	S/.180.00
Adquirir 10 pares de botas industriales.									X					FECHA ESPECÍFICA	S/.35.00	S/.350.00
COSTO TOTAL																S/.3,610.00

Actividades Generales:

Tabla 122 Programación de actividades generales

ACTIVIDADES A REALIZAR	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL - 2018												PERIODICIDAD	COSTO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
Utilizar lentes de seguridad.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar mascarilla industrial.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar máscara para soldar.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar orejeras industriales.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar mameluco industrial.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar chalecos reflectivos.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar fajas industriales.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar guantes térmicos.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar guantes-anticortes.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Realizar pausas activas periódicas.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Orden y limpieza del área.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Implementar "Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado".								X					FECHA ESPECÍFICA	S/.305.50
Implementar y verificar un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos.				X						X			SEMESTRAL	S/.540.00
COSTO TOTAL														S/.845.50

b. Mapa de riesgos

El Mapa de Riesgos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. basado en el IPERC de la situación mejorada, se detalla a continuación:

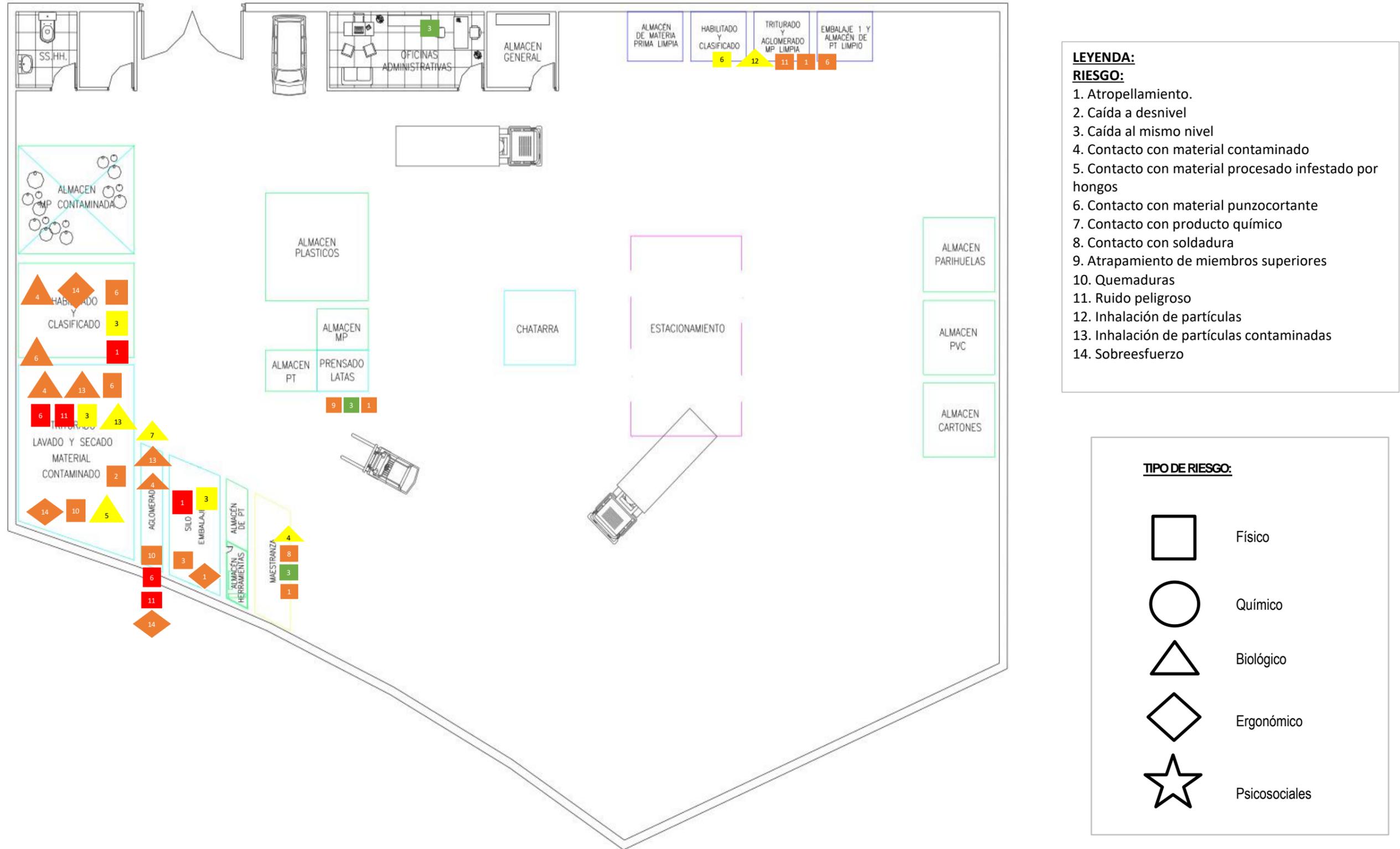


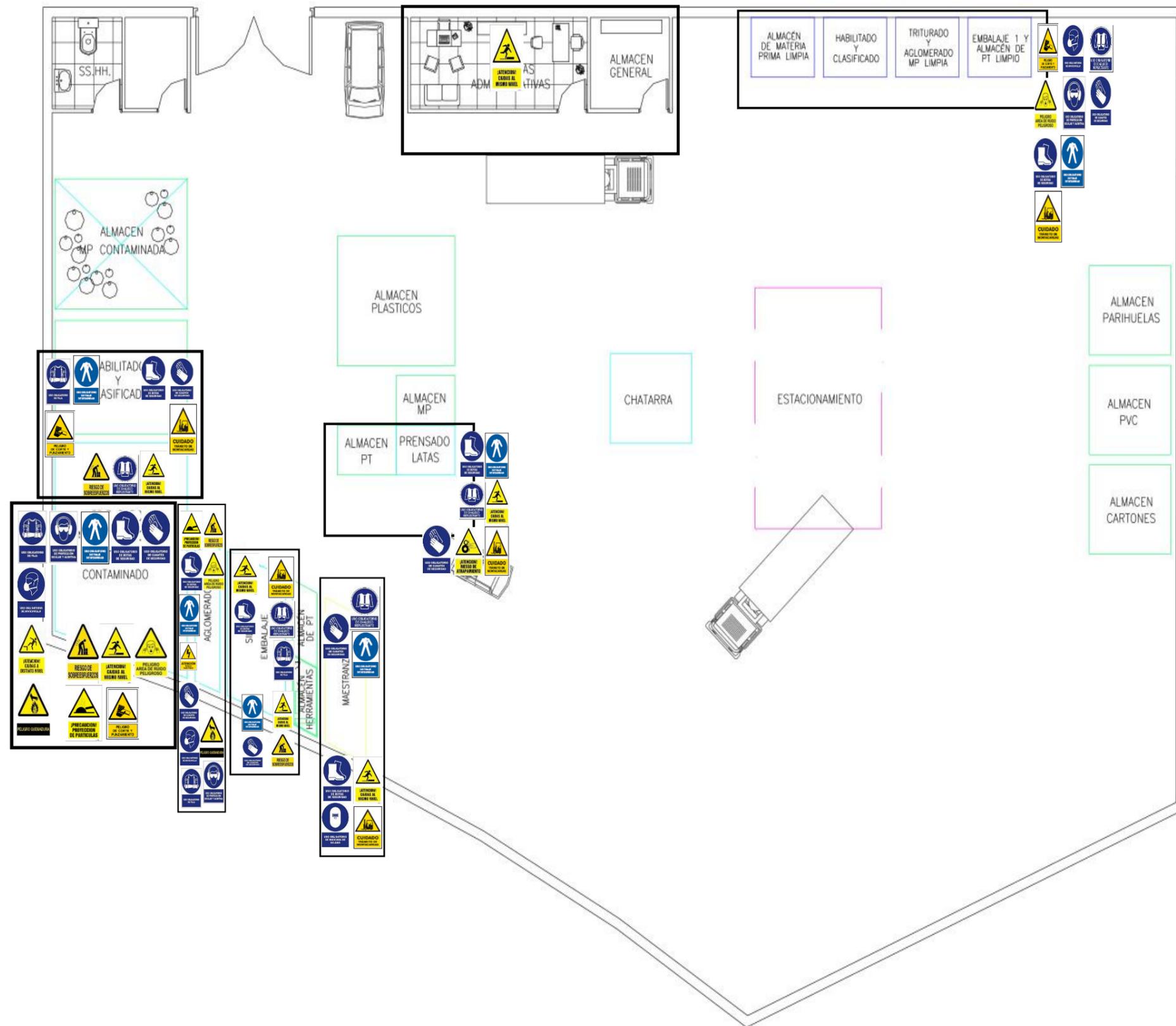
Figura 78. Mapa de riesgos

c. Mapa de señalización de obligación y advertencia

El Mapa de Señalización de Obligación y Advertencia de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. basado en el IPERC de la situación mejorada, se detalla a continuación:

Además, se consideraron ciertos puntos adicionales en la elaboración del mapa de señalización:

- En la empresa de reciclaje CUC SAC todos los operarios deberán trabajar obligatoriamente con traje de seguridad industrial (mamelucos) y botas industriales.
- En la estación de trabajo de Aglomerado y Preparación de Molde se encuentra el cuadro de control eléctrico de la máquina Aglomeradora.



LEYENDA - SEÑAL DE OBLIGACIÓN

FIGURA	DESCRIPCIÓN
	USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA
	USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA PARA SOLDAR
	USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA
	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE FAJA
	USO OBLIGATORIO DE CHALECO REFLECTIVO
	USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD
	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD

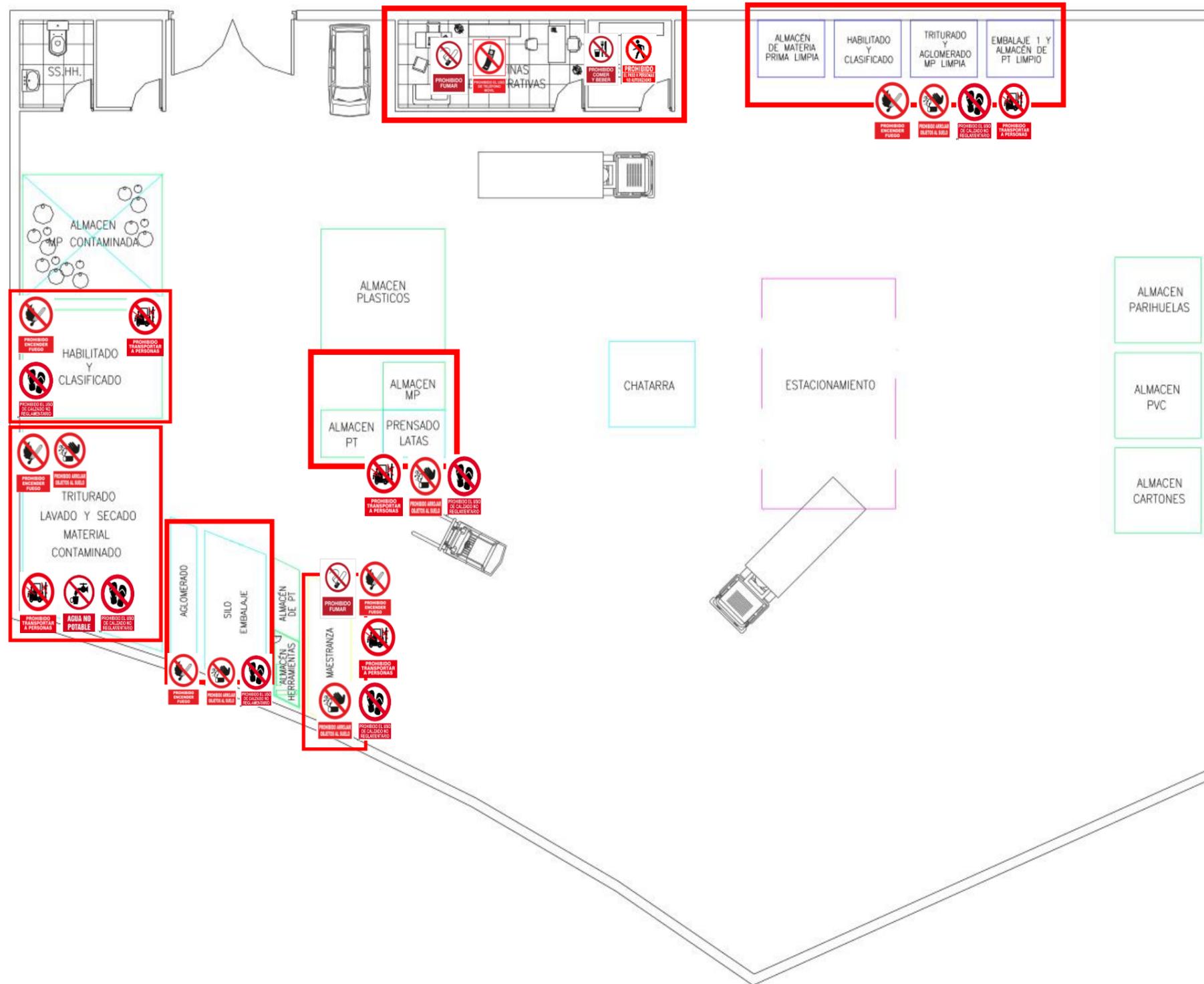
LEYENDA - SEÑAL DE ADVERTENCIA

FIGURA	DESCRIPCIÓN
	RIESGO DE PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS
	RIESGO DE RUIDO PELIGROSO
	RIESGO DE CORTE Y PUNZAMIENTO
	RIESGO DE QUEMADURAS
	RIESGO DE ATRAPAMIENTO
	RIESGO DE SOBRESFUERZOS
	RIESGO DE CAÍDAS AL MISMO NIVEL
	RIESGO DE CAÍDAS A DISTINTO NIVEL
	TRÁNSITO DE MONTACARGAS
	RIESGO ELÉCTRICO

Figura 79 Mapa de señalización de obligación y emergencia

d. Mapa de señalización de prohibición

El Mapa de Señalización de Prohibición de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. basado en el IPERC de la situación mejorada, se detalla a continuación:



LEYENDA - SEÑAL DE PROHIBICIÓN

FIGURA	DESCRIPCIÓN
	PROHIBIDO FUMAR
	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO
	PROHIBIDO EL USO DE TELEFONO MOVIL
	PROHIBIDO COMER Y BEBER
	PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS
	PROHIBIDO TRANSPORTAR A PERSONAS
	PROHIBIDO TIRAR OBJETOS AL SUELO
	AGUA NO POTABLE
	PROHIBIDO CALZADO NO REGLAMENTARIO

Figura 80 Mapa de señalización de prohibición

e. Mapa de evacuación

El Mapa de Evacuación de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. se detalla a continuación:

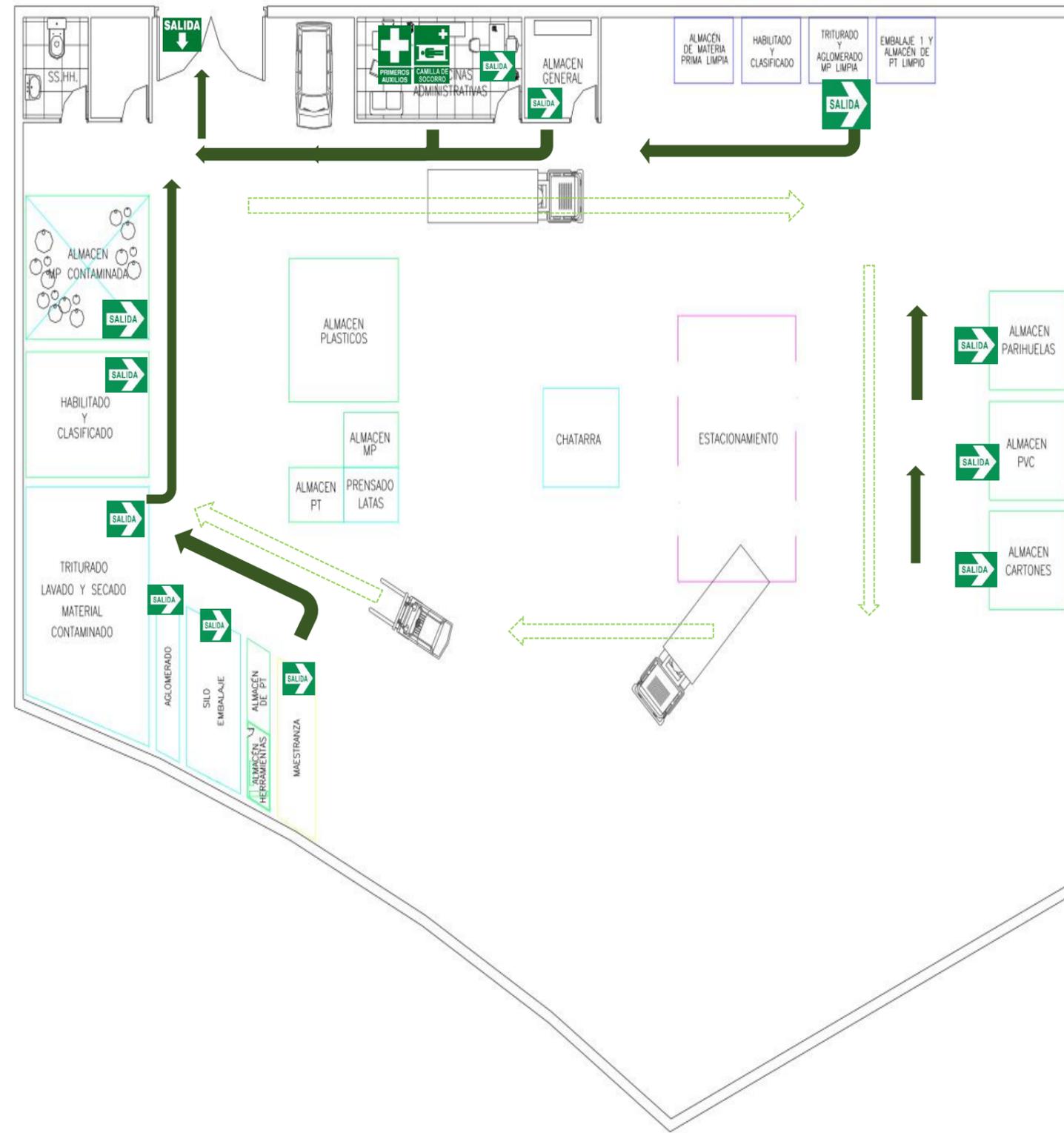


Figura 81 Mapa de evacuación

f. Mapa contra incendios

El Mapa contra Incendios de la empresa CUC S.A.C. se elaboró en base al cálculo de la carga de combustión y la determinación de los extintores necesarios, los cuales se detallan a continuación, así como su costo.

Carga de combustión:

En la empresa CUC S.A.C. se encontró dos extintores de 6 Kg tipo PQS recargados pero obsoletos, con fecha de vencimiento de Enero del 2017. El área en donde estuvo ubicado era de difícil accesibilidad y tenía muy poca visibilidad.

Los dos extintores no son el número necesario para toda el área de la empresa CUC S.A.C., por lo que se recomienda la división de la planta en 4 áreas, de las cuales se ha realizado el cálculo de carga de combustión debido a los materiales combustibles existentes en cada área.

A continuación, se hacen los cálculos correspondientes para determinar el número de extintores necesarios para la empresa CUC S.A.C.

- Área 1:

Tabla 123 Cálculo de carga de combustión del Área 1

OFICINAS ADMINISTRATIVAS, SSHH, ALMACÉN GENERAL, LÍNEA DE PROCESO PRODUCTIVO DE MP NO CONTAMINADA			
AREA TOTAL	548		
Materiales	Cantidad (kg)	Capacidad de Combustión (Kcal/kg)	Mg * CC
Madera	280	4500	1260000
Polipropileno	1312	10000	13120000
Papel	30	4000	120000
Polietileno	20	10000	200000
Caucho	33	10000	330000
Poliéster	20	6000	120000
Aceites	2	900	1800
Gasolina	4.3	11200	48332
Batería	10	10000	100000
Metales	200	50000	10000000
Calor de Combustión			25300132
Carga Combustible (Qc)			10

Ecuación 10 Cálculo de la carga combustible (Qc)

$$Q_c = \frac{\sum mg * CC}{4,500 * A}$$

$$Q_c = \frac{25300132}{4,500 * 548}$$

$$Q_c = 10 \frac{kg}{m^2}$$

El resultado del cálculo, equivale a un **riesgo bajo** ya que el Qc es menor a 35 Kg/m².

Tabla 124 Clases de fuego presentes en el Área 1

ÁREA	CLASE DE FUEGO	ORIGEN	KG
OFICINAS ADMINISTRATIVAS, SSHH, ALMACÉN GENERAL, LÍNEA DE PROCESO PRODUCTIVO DE MP NO CONTAMINADA	Clase A	Pueden existir incendios originados por combustibles sólidos, puesto que en su mayoría encontramos la combustión de madera, plástico, papel, tela y caucho.	15150000
	Clase B	Pueden existir incendios originados por la mezcla de vapores y aire que se forma en la superficie de líquidos inflamables. Encontramos la combustión de aceites y gasolina.	50132
	Clase D	Incendio puede ser originado por metales combustibles. Encontramos la combustión de baterías y metales de la maquinaria.	10100000

Debido a que el área a proteger por extintor es menor a 560 m², se recomienda utilizar **1 extintor tipo 2-A**, puesto que cuenta con mayor presencia de combustibles sólidos en el área de trabajo.

- Área 2:

Tabla 125 Cálculo de carga de combustión del Área 2

ALMACÉN DE MP CONTAMINADA, AREA DE HABILITADO Y CLASIFICADO, ALMACÉN DE PLÁSTICOS, LINEA DE PROCESO PRODUCTIVO PENSADO DE LATAS			
AREA TOTAL	460		
Materiales	Cantidad (kg)	Capacidad de Combustión (Kcal/kg)	Mg * CC
Polipropileno	2262	11000	24876923
Latas	179	10000	1788462
Metales	100	50000	5000000
Calor de Combustión			31665385
Carga Combustible (Qc)			15

$$Q_c = \frac{\sum mg * CC}{4,500 * A}$$

$$Q_c = \frac{31665385}{4,500 * 460}$$

$$Q_c = 15 \frac{kg}{m^2}$$

El resultado del cálculo, equivale a un **riesgo bajo** ya que el Q_c es menor a 35 Kg/m².

Tabla 126 Clases de fuego presentes en el Área 2

ÁREA	CLASE DE FUEGO	ORIGEN	KG
ALMACÉN DE MP CONTAMINADA, AREA DE HABILITADO Y CLASIFICADO, ALMACÉN DE PLÁSTICOS, LINEA DE PROCESO PRODUCTIVO PRENSADO DE LATAS	Clase A	Pueden existir incendios originados por combustibles sólidos, puesto que en su mayoría encontramos la combustión de plástico.	24876923
	Clase D	Incendio puede ser originado por metales combustibles. Encontramos la combustión de latas y metales de la maquinaria.	6788462

Debido a que el área a proteger por extintor es menor a 560 m², se recomienda utilizar **1 extintor tipo 2-A**, puesto que cuenta con mayor presencia de combustibles sólidos en el área de trabajo.

- Área 3:

Tabla 127 Cálculo de carga de combustión del Área 3

CHATARRA, ESTACIONAMIENTO, ALMACÉN DE PARIHUELAS, ALMACÉN DE PVC, ALMACÉN DE CARTONES			
AREA TOTAL	663		
Materiales	Cantidad (kg)	Capacidad de Combustión (Kcal/kg)	Mg * CC
Caucho	72	10000	720000
Cartón	154	4000	615384.6154
Madera	800	4500	3600000
PVC	50	5000	250000
Gasolina	11.5	11200	128886
Metales	50	50000	2500000
Calor de Combustión			7814270
Carga Combustible (Qc)			3

$$Q_c = \frac{\sum mg * CC}{4,500 * A}$$

$$Q_c = \frac{7814270}{4,500 * 663}$$

$$Q_c = 3 \frac{kg}{m^2}$$

El resultado del cálculo, equivale a un **riesgo bajo** ya que el Q_c es menor a 35 Kg/m².

Tabla 128 Clases de fuego presentes en el Área 3

ÁREA	CLASE DE FUEGO	ORIGEN	KG
CHATARRA, ESTACIONAMIENTO, ALMACÉN DE PARIHUELAS, ALMACÉN DE PVC, ALMACÉN DE CARTONES	Clase A	Pueden existir incendios originados por combustibles sólidos, puesto que en su mayoría encontramos la combustión de madera, plástico, cartón y caucho.	5185385
	Clase B	Pueden existir incendios originados por la mezcla de vapores y aire que se forma en la superficie de líquidos inflamables. Encontramos la combustión de gasolina.	128886
	Clase D	Incendio puede ser originado por metales combustibles. Encontramos la combustión de metales de la chatarra.	2500000

Debido a que el área a proteger por extintor es menor a 840 m², se recomienda utilizar **1 extintor tipo 3-A**, puesto que cuenta con mayor presencia de combustibles sólidos en el área de trabajo.

- Área 4:

Tabla 129 Cálculo de carga de combustión del Área 4

ÁREA DE PROCESO PRODUCTIVO, ALMACÉN DE HERRAMIENTAS Y MAESTRANZA			
AREA TOTAL	372		
Materiales	Cantidad (kg)	Capacidad de Combustión (Kcal/kg)	Mg * CC
Polipropileno	2400	11000	26400000
Madera	50	4500	225000
Grasa	15	10000	150000
Aceites	10	900	9000
Metales	645	50000	32250000
Calor de Combustión			59034000
Carga Combustible (Qc)			35

$$Q_c = \frac{\sum mg * CC}{4,500 * A}$$

$$Q_c = \frac{59034000}{4,500 * 372}$$

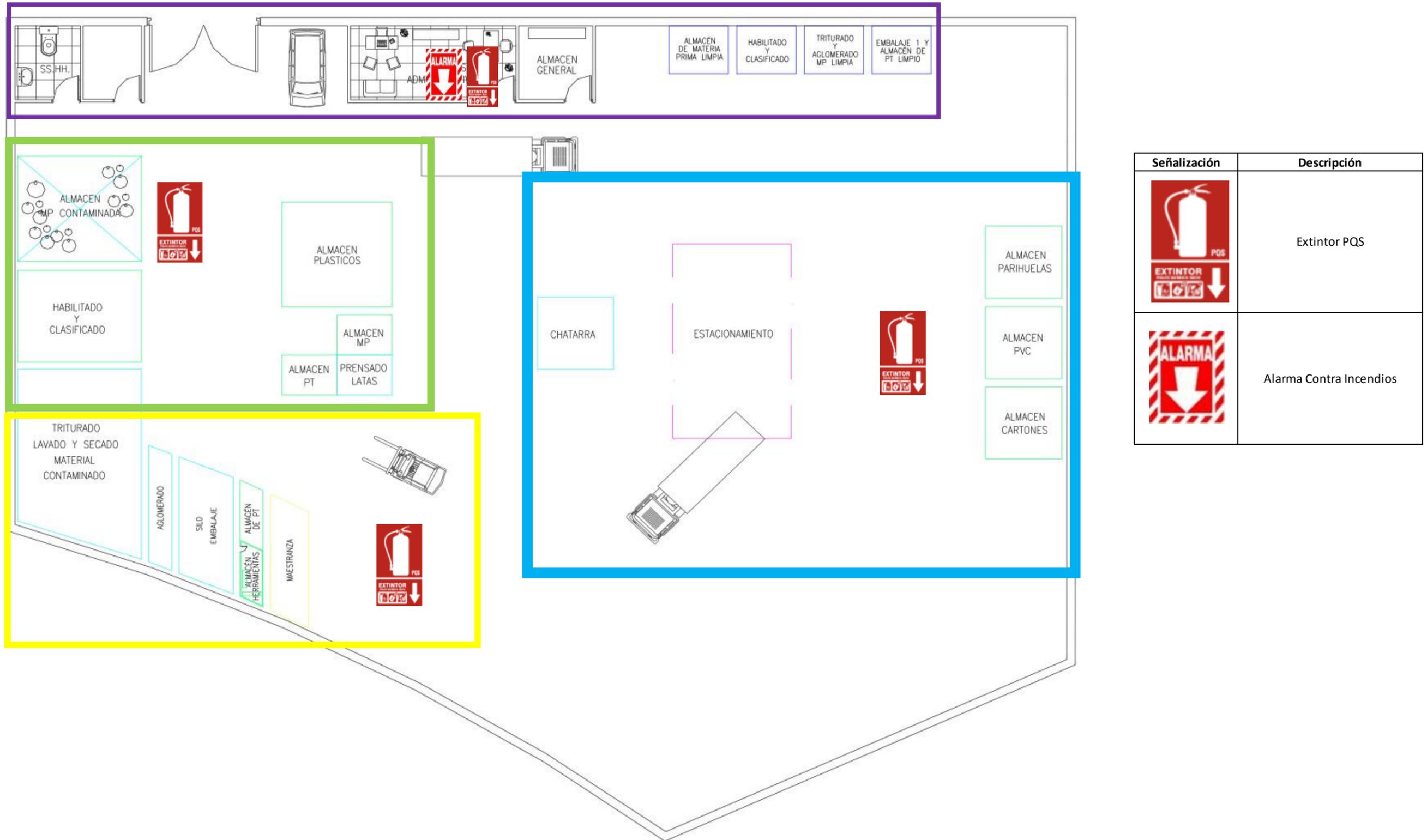
$$Q_c = 35 \frac{kg}{m^2}$$

El resultado del cálculo, equivale a un **riesgo moderado** ya que el Q_c se encuentra entre 35 y 75 Kg/m².

Tabla 130 Clases de fuego presentes en el Área 4

ÁREA	CLASE DE FUEGO	ORIGEN	KG
ÁREA DE PROCESO PRODUCTIVO, ALMACÉN DE HERRAMIENTAS Y MAESTRANZA	Clase A	Pueden existir incendios originados por combustibles sólidos, puesto que en su mayoría encontramos la combustión de madera y plástico.	26625000
	Clase B	Pueden existir incendios originados por la mezcla de vapores y aire que se forma en la superficie de líquidos inflamables. Encontramos la combustión de grasa y gasolina.	159000
	Clase D	Incendio puede ser originado por metales combustibles. Encontramos la combustión de metales de la maquinaria y de las herramientas.	32250000

Debido a que el área a proteger por extintor es menor a 560 m², se recomienda utilizar **1 extintor tipo 2-A**, puesto que cuenta con mayor presencia de combustibles sólidos en el área de trabajo.



Señalización	Descripción
	Extintor PQS
	Alarma Contra Incendios

Figura 82 Mapa contra incendios

2.5.7.3. Programa de capacitaciones

El Programa Anual de Capacitación y Concientización se encuentra en el Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento, el cual incluye temas de Recursos Humanos, Gestión de Calidad, y Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

A continuación, se detalla la programación de las capacitaciones necesarias para dar tratamiento a los riesgos inherentes de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

Tabla 131 Programación y costo de Capacitaciones de SST - 2018

PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIONES - 2018													
CAPACITACIONES A REALIZAR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PERIODICIDAD
Realizar la capacitación en tema: "Uso adecuado de EPP's"			X						X				SEMESTRAL
Realizar la capacitación en tema: "Ergonomía".			X						X				SEMESTRAL
Realizar la capacitación en tema: "Orden y Limpieza".				X						X			SEMESTRAL
Realizar la capacitación en tema: "Uso adecuado de herramientas de trabajo".				X						X			SEMESTRAL

2.5.7.4. Evaluación de accidentes ocurridos en la empresa

Anteriormente analizamos los accidentes que habían ocurrido en el área de producción de los cuales se produjo un accidente por corte profundo y un accidente por quemadura.

Asimismo, el proceso producción contaba con 7 operarios para la producción de plástico aglomerado, los mismos que después de las mejoras y cambios realizados en el área de producción han reducido a 6 operarios. Se concluyó que la implementación de un Sistema Integral de Seguridad Ocupacional permitiría reducir al mínimo los accidentes en el trabajo.

Seguidamente, en base a la mejora del proceso de producción y la implementación de un Sistema integral de Seguridad Ocupacional, se calcularán los indicadores de posibles accidentes ocupacionales que podrían ocurrir en la empresa de reciclaje CUC S.A.C. durante los próximos años:

a. Tasa de frecuencia:

6 operarios de la Empresa de reciclaje CUC S.A.C. laboran 9 horas diarias de Lunes a Sábado. Además, ocurrirán 0 accidentes para los siguientes años.

$$Tf = \frac{N^{\circ} \text{ lesiones} * 10^6 HH}{HH \text{ exposición}}$$

$$Tf = \frac{0 \text{ lesiones/año} * 10^6 HH}{(9 \frac{h}{\text{día}} * 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 4 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} * \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} * 6 \text{ operarios}) HH}$$

$$Tf = 0$$

Tf = 0 Accidentes por cada millón de horas trabajadas.

b. Índice de gravedad:

En la Empresa de reciclaje CUC S.A.C. ocurrirán 0 accidentes durante los próximos años.

$$Tg = \frac{\text{Total días perdidos} * 10^6 HH}{HH \text{ exposición}}$$

$$Tf = \frac{0 \text{ días perdidos} * 10^6 HH}{(9 \frac{h}{\text{día}} * 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 4 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} * \frac{12 \text{ meses}}{\text{año}} * 6 \text{ operarios}) HH}$$

$$Tf = 0$$

Tf = 0 Días perdidos por lesión por cada millón de horas trabajadas.

c. Índice de accidentabilidad:

En base a los datos anteriormente mencionados, se calcula el índice de accidentabilidad de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.:

$$Ta = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes} * 10^2}{N^{\circ} \text{ de trabajadores promedio}}$$

$$Ta = \frac{0 * 10^2}{6}$$

Ta = 0 Accidentes al año por cada cien trabajadores.

2.6. Evaluación Económica y Financiera

Para lograr proponer las mejoras de cada causa raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y personal de apoyo. En las siguientes tablas se detalla el costo de inversión para reducir cada una de las causas raíces.

2.6.1. Inversión de la propuesta de gestión de producción

a. Mano de obra para gestión de producción

Se consideró la contratación de un Ingeniero Industrial para la propuesta de mejora en gestión de producción.

Tabla 132 Inversión de mano de obra para la gestión de producción

Contratación de personal extra	Cantidad	Total (S./mes)	Total (S./año)
Ingeniero Industrial	1	S/.4,500	S/.54,000
Total			S/.54,000

b. Materiales y equipos para gestión de producción

En el siguiente apartado se describe la cantidad de materiales y equipos con su respectivo costo que se van a necesitar para la propuesta de mejora de gestión de producción.

Tabla 133 Inversión de materiales y equipos para la gestión de producción

Descripción	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Cronómetro de tiempos	1	S/.100.00	S/.100.00
Costos de Reparación de Deficiencias en el Área de Producción	1	S/.1,501.00	S/.1,501.00
Costos de Mejora de la Nueva Distribución de Planta	1	S/.685.00	S/.685.00
Faja transportadora	1	S/.2,000.00	S/.2,000.00
Tubo alimentador	1	S/.1,500.00	S/.1,500.00
Silo de almacenamiento	1	S/.3,000.00	S/.3,000.00
Laptop HP	1	S/.1,500.00	S/.1,500.00

Descripción	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Escritorio	1	S/.300.00	S/.300.00
Sillas giratorias	1	S/.100.00	S/.100.00
Total			S/.10,686.00

Tabla 134 Costos de reparación de deficiencias en el área de producción

Costos de Reparación de Deficiencias en el Área de Producción	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Asegurar estantes a la pared	DIAS	2	S/. 132.00	S/. 132.00
Asegurar herramientas en cada estante				
Colocar cubierta segura al desagüe	DIAS	2	S/. 807.00	S/. 807.00
Colocar cubierta segura al drenaje				
Implementación controles de Ingeniería Eléctrica	DIAS	1	S/. 231.00	S/. 231.00
Asegurar con material aislante los cuadros eléctricos				
Pago por reparación de tubo alimentador	UNIDAD	1	S/. 331.00	S/. 331.00
				S/. 1,501.00

Tabla 135 Costos de mejora de la nueva distribución de planta

Costos de Mejora de la Nueva Distribución de Planta	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Limpieza y desinfección de las áreas nuevas a implementar	DIAS	1	S/. 31.00	S/. 31.00
Desinfectante (2000g)	UNIDAD	2	S/. 15.00	S/. 30.00
Escobas Industriales	UNIDAD	2	S/. 15.00	S/. 30.00
Trapeador	UNIDAD	2	S/. 15.00	S/. 30.00
Cubeta Exprimidor	UNIDAD	2	S/. 20.00	S/. 40.00
Agua	TANQUE	1	S/. 100.00	S/. 100.00
Mover y ordenar la MP contaminada en un almacén de MP General	DIAS	1	S/. 31.00	S/. 31.00
Instalar silo de almacenamiento en la estación de trabajo de Silo y Embalaje	DIAS	1	S/. 300.00	S/. 300.00
Mover herramientas e implementar la nueva área de Almacén de Herramientas	DIAS	1	S/. 31.00	S/. 31.00
Trasladar el almacén de cartones junto con los demás almacenes de PVC y parihuelas	DIAS	1	S/. 31.00	S/. 31.00
Trasladar el proceso de triturado de material no contaminado a un área más espaciosa	DIAS	1	S/. 31.00	S/. 31.00
				S/. 685.00

c. Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de producción

Tabla 136 Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de producción

Descripción	COSTO TOTAL	AÑOS	DEPRECIACIÓN
Faja transportadora	S/.2,000.00	4	S/.500.00
Tubo alimentador	S/.1,500.00	4	S/.375.00
Silo de almacenamiento	S/.3,000.00	4	S/.750.00
Laptop HP	S/.1,500.00	4	S/.375.00
Total (mes)			S/.2,000.00
Total (año)			S/.24,000.00

Reinversión 4 años	S/. 96,000.00
--------------------	---------------

2.6.2. Inversión de la propuesta de gestión de calidad

a. Mano de obra para gestión de calidad

Se consideró la contratación de un Capacitador quien realizará capacitaciones de manera semestral, y de un Practicante para la propuesta de mejora en gestión de calidad.

Tabla 137 Inversión de mano de obra para la gestión de calidad

Contratación de personal extra	Cantidad	Total (S./mes)	Total (S./año)
Capacitador	1	S/.1,500	S/.3,000
Practicante 1	1	S/.930	S/.11,160
Total			S/.14,160

b. Materiales y equipos para gestión de calidad

En el siguiente apartado se describe la cantidad de materiales y equipos con su respectivo costo que se van a necesitar para la propuesta de mejora de gestión de calidad.

Tabla 138 Inversión de materiales y equipos para la gestión de calidad

Descripción	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Manual de Capacitación y Formatos	12	S/.1.00	S/.12.00
Formatos de Metodologías de Capacitación	32	S/.1.00	S/.32.00
Manual de Procedimientos	20	S/.1.00	S/.20.00
Pirómetro	1	S/.150.00	S/.150.00
Analizador de humedad	1	S/.1,250.00	S/.1,250.00
Proyector	1	S/.1,200.00	S/.1,200.00
Laptop HP	1	S/.1,500.00	S/.1,500.00
Escritorio	1	S/.300.00	S/.300.00
Sillas giratorias	1	S/.100.00	S/.100.00
Impresora Multiuso	1	S/.300.00	S/.300.00

Descripción	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Millar de hojas bond	2	S/.25.00	S/.50.00
Lapiceros	15	S/.2.50	S/.37.50
Files	6	S/.8.00	S/.48.00
Tinta negra	1	S/.50.00	S/.50.00
Tinta color	3	S/.50.00	S/.150.00
Total			S/.5,199.50

c. Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de calidad

Tabla 139 Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de calidad

Descripción	COSTO TOTAL	AÑOS	DEPRECIACIÓN
Analizador de humedad	S/.1,250.00	4	S/.312.50
Proyector	S/.1,200.00	4	S/.300.00
Laptop HP	S/.1,500.00	4	S/.375.00
Total (mes)			S/.987.50
Total (año)			S/.11,850.00

Reinversión 4 años	S/. 47,400.00
--------------------	---------------

2.6.3. Inversión de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo

a. Mano de obra para gestión de seguridad y salud en el trabajo

Se consideró la contratación de un Ingeniero Industrial para la propuesta de mejora en gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 140 Inversión de mano de obra para la gestión de seguridad y salud en el trabajo

Contratación de personal extra	Cantidad	Total (S./mes)	Total (S./año)
Ingeniero Industrial	1	S/.4,500	S/.54,000
Capacitador de Seguridad Industrial	1	S/.2,000	S/.4,000
Total			S/.58,000

b. Materiales y equipos para gestión de seguridad y salud en el trabajo

En el siguiente apartado se describe la cantidad de materiales y equipos con su respectivo costo que se van a necesitar para la propuesta de mejora de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 141 Inversión de materiales y equipos para la gestión de seguridad y salud en el trabajo

Descripción	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Formato IPER	2	S/.3.00	S/.6.00
Mapas de Seguridad Industrial	4	S/.3.00	S/.12.00
Enmarcado	6	S/.10.00	S/.60.00
EPP's	62	-	S/.3,610.00
Señalización	116	S/.15.00	S/.1,740.00
Botiquin de primeros auxilios	1	S/.80.00	S/.80.00
Camilla de socorro	1	S/.300.00	S/.300.00
Extintor 2-A	3	S/.79.00	S/.237.00
Extintor 3-A	1	S/.87.00	S/.87.00
Alarma contra incendios	1	S/.600.00	S/.600.00
Laptop HP	1	S/.1,500.00	S/.1,500.00
Escritorio	1	S/.300.00	S/.300.00
Sillas giratorias	1	S/.100.00	S/.100.00
Impresora Multiuso	1	S/.300.00	S/.300.00
Millar de hojas bond	2	S/.25.00	S/.50.00
Files	6	S/.8.00	S/.48.00
Lapiceros	3	S/.2.50	S/.7.50
Tinta negra	1	S/.50.00	S/.50.00
Tinta color	3	S/.50.00	S/.150.00
Total			S/.9,237.50

c. Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de seguridad y salud en el trabajo

Tabla 142 Depreciación y reinversión de equipos para la gestión de seguridad y salud en el trabajo

Descripción	COSTO TOTAL	AÑOS	DEPRECIACIÓN
Alarma contra incendios	S/.600.00	4	S/.150.00
Laptop HP	S/.1,500.00	4	S/.375.00
Total (mes)			S/.525.00
Total (año)			S/.6,300.00

Reinversión 4 años	S/. 25,200.00
--------------------	---------------

En las siguientes tablas se detallan los beneficios de las herramientas de mejora comprendidas por la gestión de producción, gestión de calidad, gestión de seguridad y salud en el trabajo que ascienden a un monto total de S/. 300,771.41 soles al año.

2.6.4. Beneficio de la propuesta de gestión de producción

Tabla 143 Beneficio de la propuesta de gestión de producción

CR	DESCRIPCIÓN	PÉRDIDAS ACTUALES	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO	HERRAMIENTAS/ TÉCNICAS / NORMAS/ LEYES
CR1	No cuenta con un estudio de tiempos	S/ 13,970.60	S/ 260.00	S/ 13,710.60	Tiempo estándar
CR6	No cuenta con una infraestructura y distribución de planta adecuada	S/ 234.14	S/ 195.00	S/ 39.14	Systematic Layout Planning de Muther
CR5	No existe una línea de producción balanceada	S/ 304.39	S/ -	S/ 304.39	Balance de Línea
CR4	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos	S/ 4.80	S/ -	S/ 4.80	Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado
		S/ 14,513.93	S/ 455.00	S/ 14,058.93	S/./mes
		S/ 174,167.18	S/ 5,460.00	S/ 168,707.18	S/./año

El beneficio de gestión de producción es de S/. 168,707.18 soles al año.

2.6.5. Beneficio de la propuesta de gestión de calidad

Tabla 144 Beneficio de la propuesta de gestión de calidad

CR	CAUSA RAÍZ	PÉRDIDAS ACTUALES	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO	HERRAMIENTAS/ TÉCNICAS/ NORMAS/ LEYES
CR8	No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos.	S/ 5,694.20	S/ -	S/ 5,694.20	Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado
CR7	No existe un programa de capacitaciones	S/ 1,440.00	S/ -	S/ 1,440.00	Programa de capacitaciones
		S/ 7,134.20	S/ -	S/ 7,134.20	S/./mes
		S/ 85,610.38	S/ -	S/ 85,610.38	S/./año

El beneficio de gestión de calidad es de S/. 85,610.38 soles al año.

2.6.6. Beneficio de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo

Tabla 145 Beneficio de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo

CR	CAUSA RAÍZ	PÉRDIDAS ACTUALES	PÉRDIDAS MEJORADAS	BENEFICIO	HERRAMIENTAS / TÉCNICAS / NORMAS / LEYES
CR13	Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	S/ 2,000.00	S/ -	S/ 2,000.00	Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
					Matriz IPER
CR12	No existe un programa de capacitaciones	S/ 1,871.15	S/ -	S/ 1,871.15	Programa de capacitaciones
		S/ 3,871.15	S/ -	S/ 3,871.15	
		S/ 46,453.85	S/ -	S/ 46,453.85	

El beneficio de gestión de seguridad y salud en el trabajo es de S/. 46,453.85 soles al año.

2.6.7. Evaluación Económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 6 años e la propuesta de implementación. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

Tabla 146 Requerimientos para la elaboración del flujo de caja

Requerimientos	
Ingresos por la propuesta	Ahorros – Beneficios
Egresos por la propuesta	Costos operativos
	Depreciación
	Intereses
	Inversión inicial
Costo de oportunidad	15%
Horizonte de evaluación	6 años

2.6.8. Flujo de caja y estado de resultados

Tabla 147 Flujo de caja y estado de resultados

ESTADOS RESULTADOS

criterio	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
(+) Ingresos		S/. 300,771.41	S/. 315,809.98	S/. 331,600.48	S/. 348,180.50	S/. 365,589.53	S/. 383,869.01
(-) Costos Operativos		S/. 126,160.00					
(-) Depreciación de Activos		S/. 42,150.00					
(-) Gastos Administrativos		S/. 25,123.00					
Utilidad Antes del Impuesto (Utilidad Bruta)		S/. 107,338.41	S/. 122,376.98	S/. 138,167.48	S/. 154,747.50	S/. 172,156.53	S/. 190,436.01
Impuesto a la Renta (30%)		S/. 32,201.52	S/. 36,713.09	S/. 41,450.24	S/. 46,424.25	S/. 51,646.96	S/. 57,130.80
Utilidad Después del Impuesto (Utilidad Operativa)		S/. 75,136.89	S/. 85,663.89	S/. 96,717.24	S/. 108,323.25	S/. 120,509.57	S/. 133,305.20

FLUJO DE EFECTIVO

Utilidad Después del Impuesto		S/. 75,136.89	S/. 85,663.89	S/. 96,717.24	S/. 108,323.25	S/. 120,509.57	S/. 133,305.20
(+) Depreciación		S/. 42,150.00					
INVERSION	S/. 151,283.00						
Flujo de Caja	-S/. 151,283.00	S/. 117,286.89	S/. 127,813.89	S/. 138,867.24	S/. 150,473.25	S/. 162,659.57	S/. 175,455.20

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores económicos: VAN, TIR y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 15 % anual para los respectivos cálculos, determinando lo siguiente:

VAN=	S/. 381,417
TIR=	82.80%

La tabla anterior nos explica que se obtiene una garantía al día de hoy con valor actual neto de S/. 381,417 y una tasa interna de retorno de 82.80%.

Tabla 148 Cálculo de indicadores económicos (B/C)

	0	1	2	3	4	5	6
Ingresos totales		S/ 300,771.41	S/ 315,809.98	S/ 331,600.48	S/ 348,180.50	S/ 365,589.53	S/ 383,869.01
Egresos totales	S/ 151,283.00	S/ 225,634.52	S/ 230,146.09	S/ 234,883.24	S/ 239,857.25	S/ 245,079.96	S/ 250,563.80

VAN ingresos	S/ 1,265,163.88
VAN egresos	S/ 1,043,262.85

B/C= 1.21

La tabla anterior nos muestra que el valor del B/C es de 1.21 lo que significa que la empresa CUC S.A.C. por cada sol invertido, obtendrá un beneficio de 0.21 soles.

2.6.9. Indicadores de rentabilidad

a. VAN

Tabla 149 Interpretación del indicador de rentabilidad - VAN

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN>0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida.	El proyecto presenta viabilidad y es aceptado.
VAN<0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida.	El proyecto no es rentable, lo cual se procede a rechazarse.
VAN=0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas.	Debido a que el proyecto no genera ningún valor monetario por encima de los ingresos esperados, la decisión debería concentrarse en otros criterios, como presentar un mejor posicionamiento en el mercado, realizar campañas de publicidad del producto que ofrecemos, entre otros.

b. TIR

Tabla 150 Interpretación del indicador de rentabilidad - TIR

Valor	Significado	Decisión a tomar
TIR>TMAR	Si el TIR es mayor a la tasa mínima atractiva del inversionista (TMAR), significa que este recuperó su inversión, gana su tasa de oportunidad y un porcentaje adicional.	Se acepta la inversión del proyecto a realizar.
TIR<TMAR	Si el TIR es menor a la tasa mínima atractiva del inversionista (TMAR), significa que el inversionista no está obteniendo su tasa de oportunidad.	Se rechaza la inversión en el proyecto.

c. B/C

Tabla 151 Interpretación del indicador de rentabilidad – B/C

Valor	Significado	Decisión a tomar
B/C>1.05	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida.	El proyecto presenta viabilidad y es aceptado.

d. Conclusión financiera

Tabla 152 Conclusión financiera del proyecto de elaboración de plástico aglomerado

Escenario	VAN		TIR		B/C	
			TMAR =15%			
Moderado	S/. 381,417	<i>El proyecto es mayor a 0 significa que la empresa es viable obteniendo una utilidad neta positiva produciendo ganancias por encima de la rentabilidad exigida.</i>	82.80%	<i>TIR > TMAR Proyecto aceptable. Recupera la totalidad de su inversión generando una utilidad por encima del mínimo esperado.</i>	1.21	<i>B/C > 1.05 Es conveniente invertir en el proyecto.</i>

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tabla 153 Resumen de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas

ÁREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
Producción	S/ 174,167.18	S/ 5,460.00	S/ 168,707.18
Calidad	S/ 85,610.38	-	S/ 85,610.38
Seguridad y Salud en el Trabajo	S/ 46,453.85	-	S/ 46,453.85
TOTAL	S/ 306,231.41	S/ 5,460.00	S/ 300,771.41

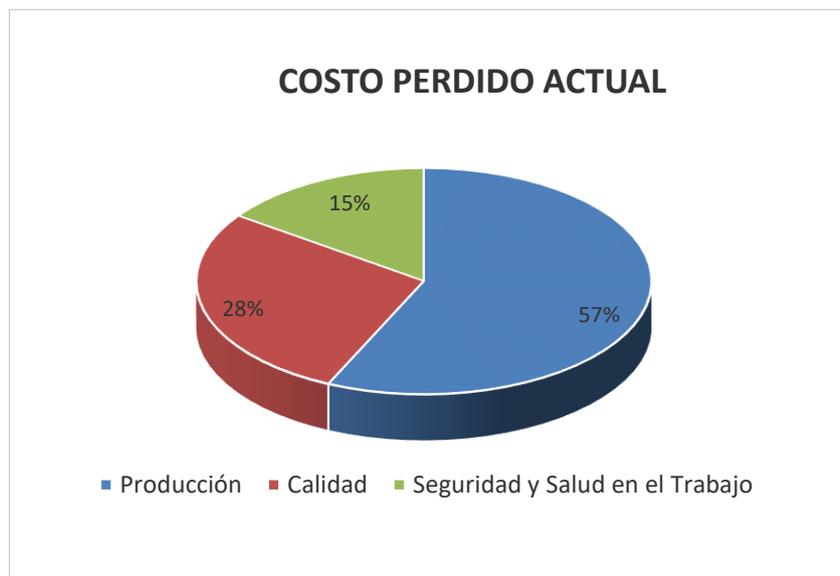


Figura 83 Costo perdido actual por área

Tabla 154 Participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas

ÁREA	COSTO PERDIDO ACTUAL	COSTO PERDIDO META	BENEFICIO
Producción	56.87%	100.00%	56.09%
Calidad	27.96%	0.00%	28.46%
Seguridad y Salud en el Trabajo	15.17%	0.00%	15.44%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%

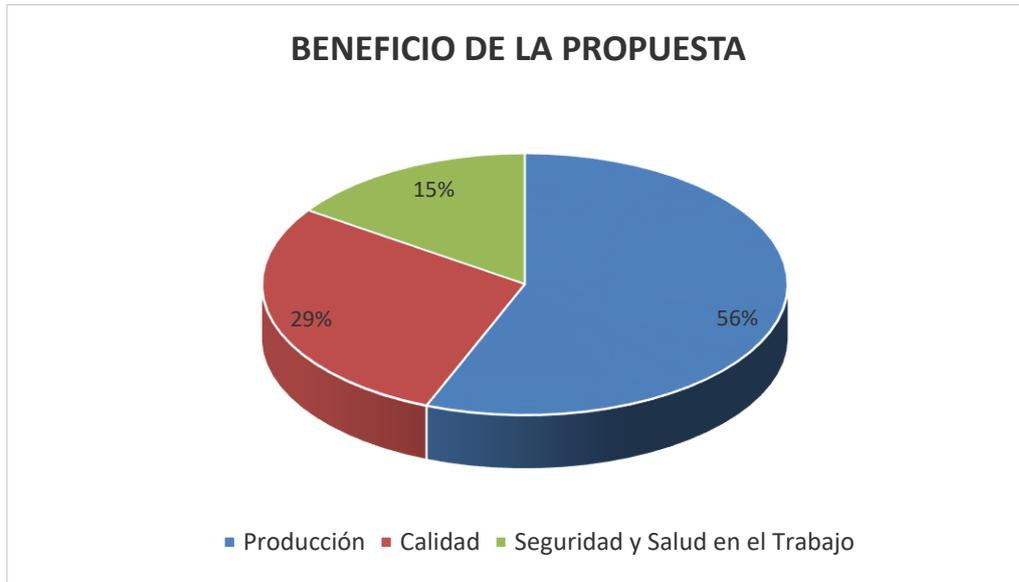


Figura 84 *Beneficio por área de las propuestas*

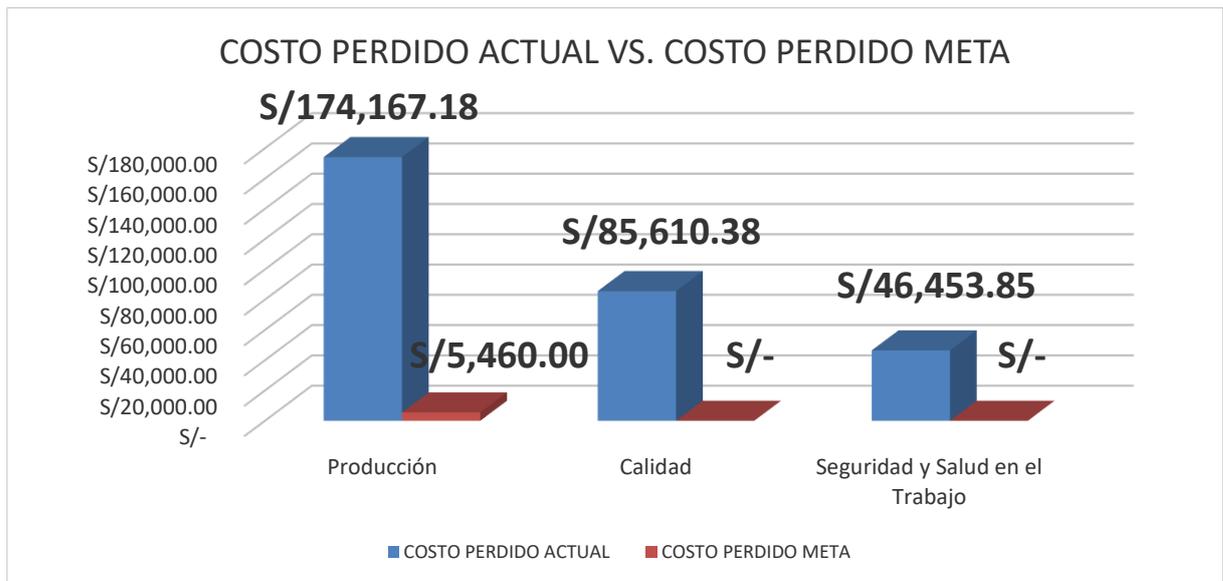


Figura 85 *Comparación por áreas de costos perdidos antes y después de las propuestas*

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

4.1.1. Propuesta de gestión de producción

En la siguiente figura podemos apreciar los valores actuales y meta de cada una de las causas raíces que tienen como herramientas de mejora: Tiempo Estándar, Systematic Layout Planning de Muther, Balance de Línea, Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado, en donde la causa raíz N°1: No cuenta con un estudio de tiempos, tiene un valor actual de 95.88 % de actividades productivas y con la herramienta se logra llegar a 98.15% de actividades productivas, como también se puede apreciar en la causa raíz N°6: No cuenta con una infraestructura y distribución de planta adecuada, de la cual se cuenta con un valor actual de 19 min/100kg en los tiempos de recorrido 149.46 metros/lote en distancia de recorrido y mediante la aplicación de herramienta se logra disminuir a 9 min/100kg en tiempos de recorrido y 43 metros/lote en distancia de recorrido, adicionalmente en la causa raíz N°5: No existe una línea de producción balanceada, en la cual se cuenta con un valor actual de 50.4 kg/hora en producción y 7.2 kg/h-H en productividad, y mediante la aplicación de la herramienta de mejora se logra aumentar a 100 kg/hora en producción y 16.7 kg/h-H en productividad, y finalmente en la causa raíz N°4: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos, el valor actual es de 0 procedimientos de trabajo, sin embargo mediante la aplicación de la herramienta se logra llegar a 1 procedimiento de trabajo.

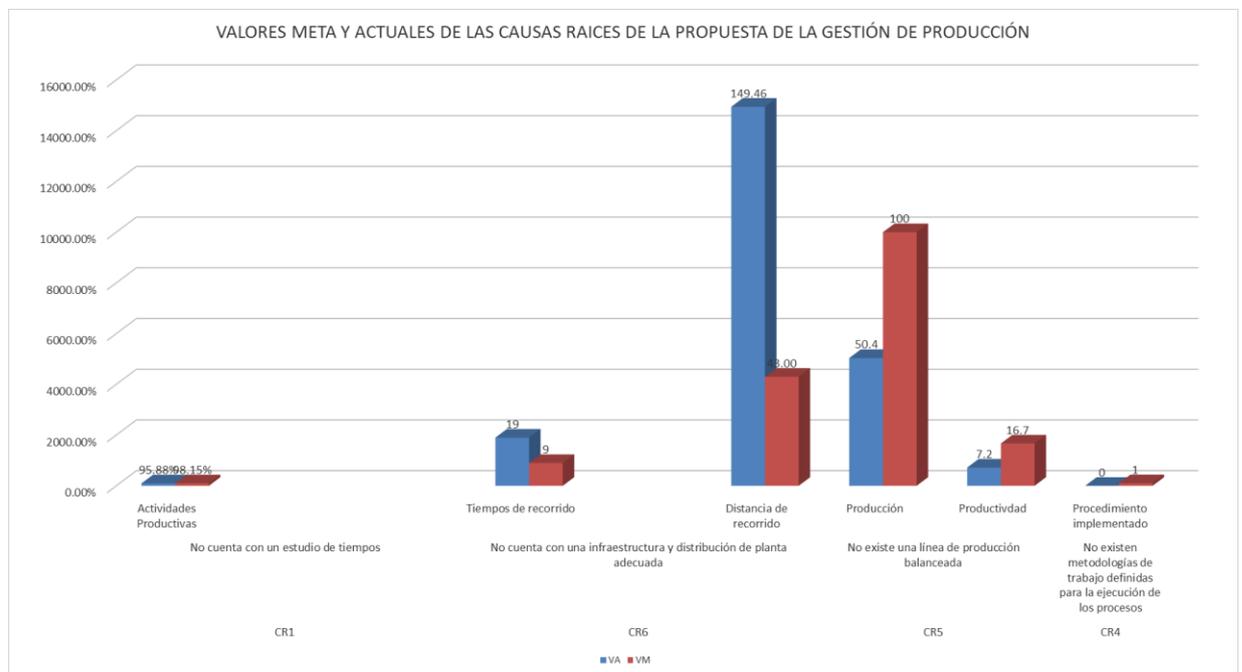


Figura 86 Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de gestión de producción

La aplicación del Tiempo Estándar nos permite facilitar la supervisión, repartir el trabajo entre los equipos y la planeación de la producción, el Systematic Layout Planning de Muther nos permite la disminución en los retrasos de la producción, eliminar los movimientos inútiles y redundantes, así como realizar el mínimo esfuerzo y seguridad de los trabajadores, el Balance de Línea nos permite balancear los tiempos de trabajo en las estaciones de trabajo, y el Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado nos permite definir los métodos de ejecución eficaz de las actividades. En la siguiente figura observamos que el costo perdido actual es de S/. 174,167.18 y con el desarrollo de las herramientas es de S/. 5,460.00, reafirmando lo beneficioso que es para la empresa que considere la propuesta.

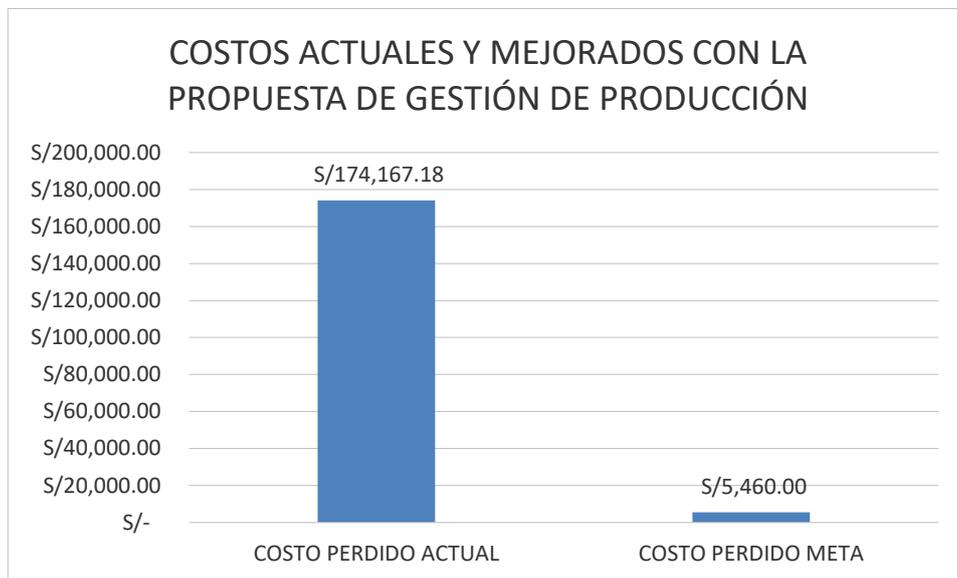


Figura 87 Costo actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta de gestión de producción

4.1.2. Propuesta de gestión de calidad

En la siguiente figura nos muestra los valores actuales y meta de cada una de las causas raíces que tienen como herramientas de mejora: Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado y Programa de Capacitaciones en donde la causa raíz N°8: No existen metodologías de trabajo definidas para la ejecución de los procesos, tiene un valor actual de 0 procedimientos de trabajo y con la herramienta se logra llegar a 1 procedimiento de trabajo, así como también se puede apreciar en la causa raíz N°7: No existe un programa de capacitaciones, de la cual se cuenta con un valor actual de 0 % de capacitaciones y mediante la aplicación de herramienta se logra un valor del 100%.

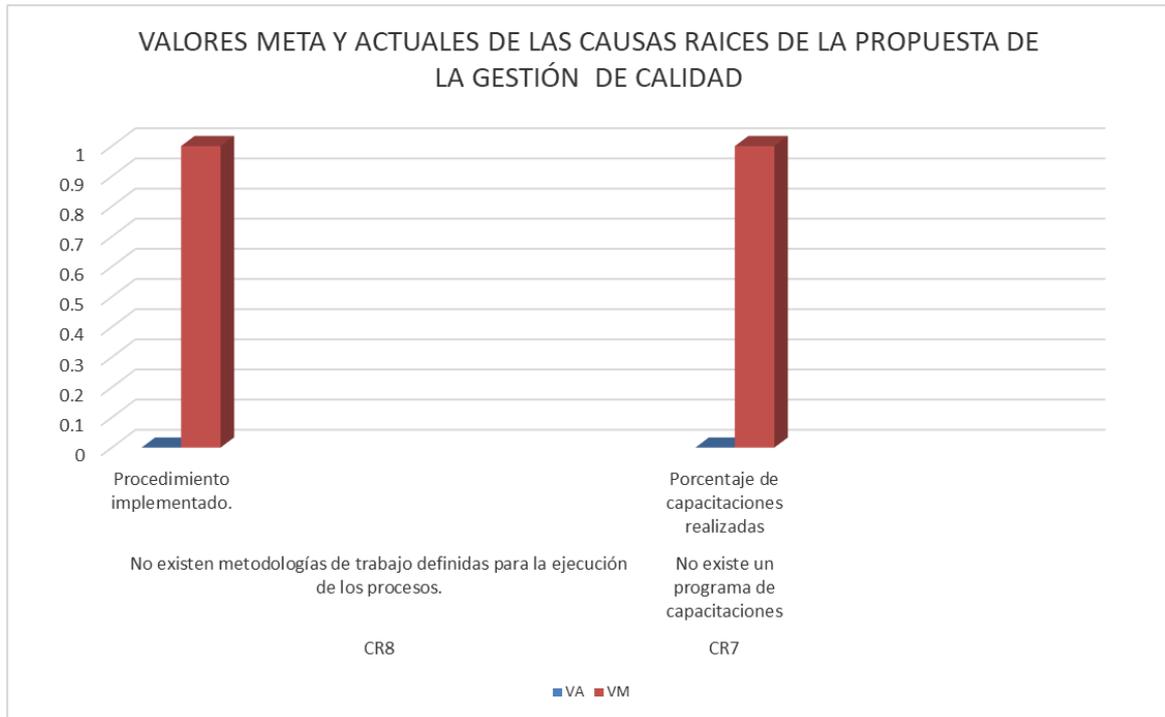


Figura 88 Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de gestión de calidad

La aplicación del Procedimiento para la elaboración de plástico aglomerado nos permite definir los métodos de ejecución eficaz de las actividades, y del Programa de Capacitaciones, nos permite la formación y actualización del talento humano, incrementar la productividad y disminuir los riesgos de trabajo. En la siguiente figura observamos que el costo perdido actual es de S/. 85,610.38 y con el desarrollo de las herramientas es de S/. 0.00, reafirmando lo beneficioso que es para la empresa que considere la propuesta.

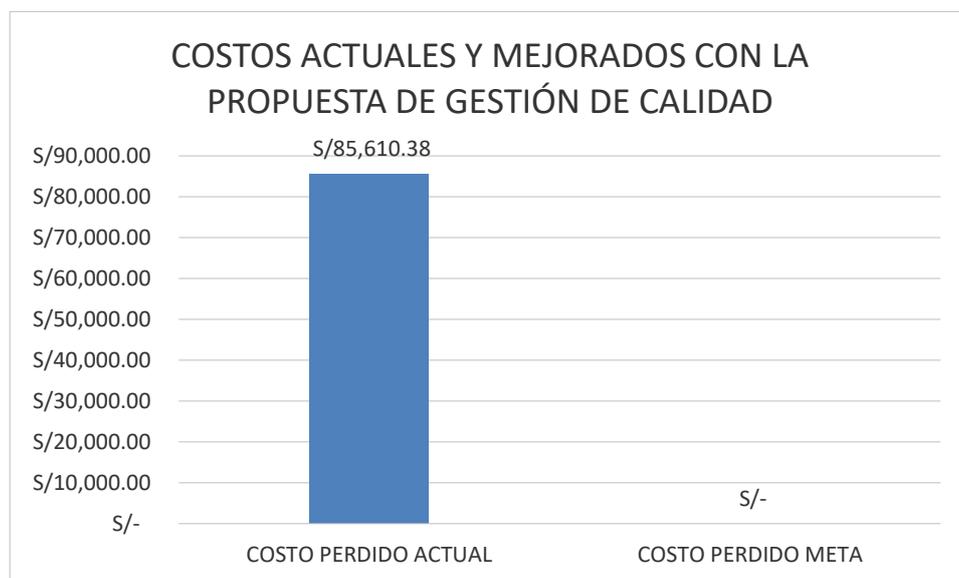


Figura 89 Costo actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta de gestión de calidad

4.1.3. Propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo

En la siguiente figura podemos apreciar los valores actuales y meta de cada una de las causas raíces que tienen como herramientas de mejora: Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Matriz IPER y Programa de Capacitaciones, en donde la causa raíz N°13: Falta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo tiene un valor actual de 111 accidentes por cada millón de horas trabajadas y con la herramienta se logra disminuir a 0 accidentes por cada millón de horas trabajadas, se tiene un valor actual de 4134 días perdidos por lesión por cada millón de horas trabajadas y con la aplicación de la herramienta de mejora se logra disminuir a 0 días perdidos por lesión por cada millón de horas trabajadas, se tiene un valor actual de 29 accidentes al año por cada cien trabajadores y mediante la aplicación de la herramienta se logra disminuir a 0 accidentes al año por cada cien trabajadores, se tiene un valor actual de 1449 del índice de criticidad y con la aplicación de la herramienta se logra llegar a 332, así como también se puede apreciar en la causa raíz N°12: No existe un programa de capacitaciones, el valor actual es de 0 % de capacitaciones, sin embargo mediante la aplicación de la herramienta se logra llegar a 100%.

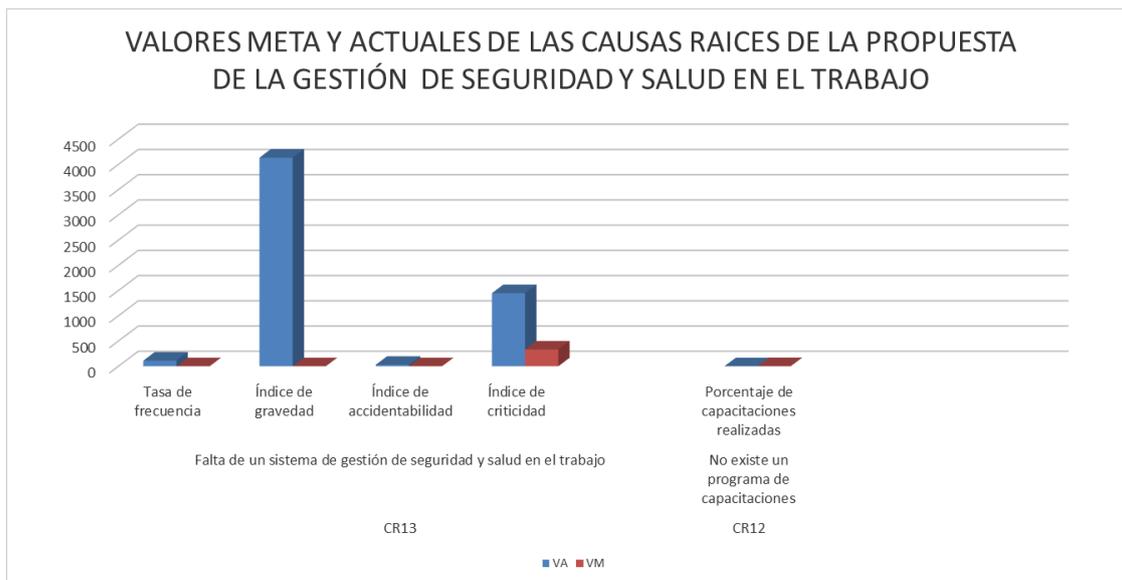


Figura 90 Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo

La aplicación de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo nos permite implementar la documentación que permita dar cumplimiento a dicha ley, generando una cultura de prevención en la empresa y la preservación de la integridad física de los trabajadores, los equipos y la estructura de la empresa, la aplicación de la Matriz IPER nos permite identificar los peligros y evaluar los riesgos, así como disminuir el índice de criticidad y el Programa de Capacitaciones nos permite la formación y actualización del talento humano, incrementar la productividad y disminuir los riesgos de trabajo. En la siguiente figura observamos que el costo perdido actual es de S/. 46,453.85 y con el desarrollo de las herramientas es de S/. 0.00, maximizando los recursos económicos de la empresa

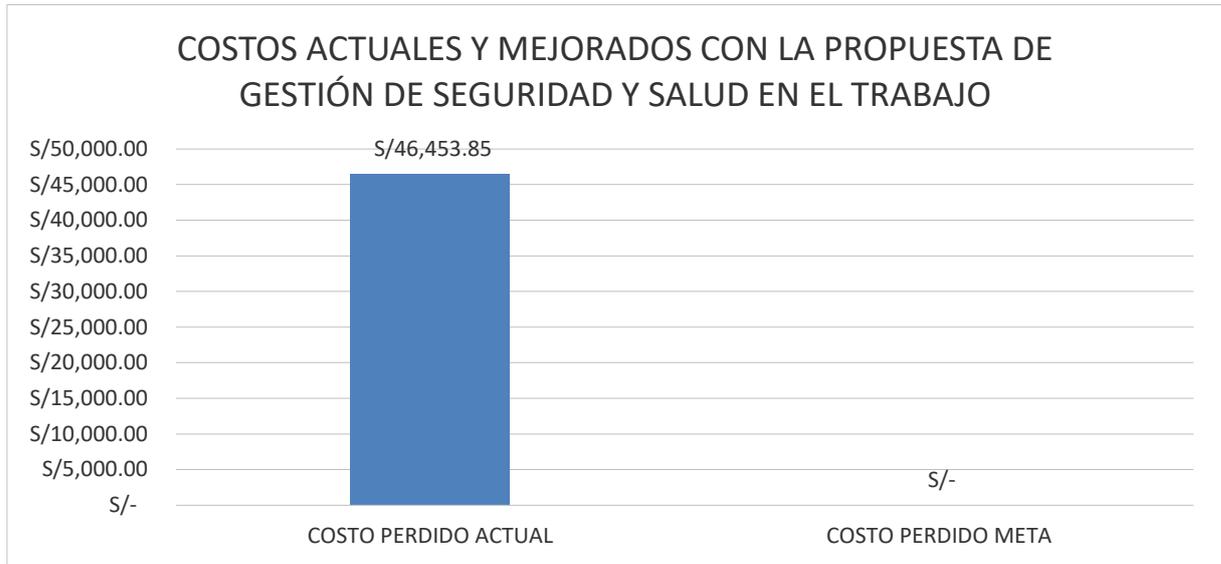


Figura 91 Costo actual y mejorado con el desarrollo de la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo

La relación de costos actuales versus los costos mejorados es de 98.22%.

Ecuación 11 Cálculo de la relación de costos actuales versus costos mejorados

$$RELACIÓN COSTOS = \frac{(\sum \text{Costos totales actuales} - \sum \text{Costos totales mejorados})}{\sum \text{Costos totales actuales}} \times 100\%$$

$$RELACIÓN COSTOS = \frac{(S/ 306,231.41 - S/ 5,460.00)}{S/ 306,231.41} \times 100\%$$

$$RELACIÓN COSTOS = 98.22\%$$

4.2. Conclusiones

- La propuesta de mejora en la línea de producción de material contaminado, gestión de calidad, sistema de seguridad y salud en el trabajo dieron un impacto positivo en los costos de la empresa CUC S.A.C, reduciendo los costos en un 98.22%.
- Se diagnosticó la situación actual del proceso operativo de plástico aglomerado (material contaminado), la gestión de calidad y la gestión de seguridad y salud en el trabajo. Son 8 causas raíz las que están ocasionando sobrecostos en la empresa CUC S.A.C a las que hace referencia este trabajo aplicativo. Cuatro de las causas raíz se encuentran en el área de producción, dos causas raíz en el área de gestión de calidad y dos causas raíz en el área de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- Se desarrolló las herramientas de ingeniería en la reducción de los costos de la empresa CUC S.A.C., en gestión de producción se realizó un estudio de tiempos y el balance de la línea de producción de plástico aglomerado, contando con 4 estaciones de trabajo y 6 operarios, y logrando aumentar el porcentaje de actividades productivas en 2.3%. Se diseñó la distribución de planta más óptima para la empresa aplicando el método de Muther, logrando disminuir el tiempo de recorrido entre estaciones en 10 min/100kg, y disminuir las distancias de recorrido en 106.46 metros/lote, se realizó el balance de línea y se logró aumentar la producción en 49.6 kg/hora, aumentar la productividad en 9.5 kg/h-H. Con la propuesta de gestión de producción, se pasó de tener un sobrecosto de S/. 174,167.18 anual, a tener un costo mejorado de S/. 5,460.00, obteniendo un ahorro de S/. 168,707.18 anual. Se aplicó herramientas básicas de gestión de calidad, como la elaboración de procedimientos y un programa de capacitaciones. Con la propuesta de gestión de calidad, se pasó de tener un sobrecosto de S/. 85,610.38 anual, a tener un costo mejorado de S/. 0.00, obteniendo un ahorro de S/. 85,610.38 anual.
- Se propuso la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa, implementando un IPERC, mapa de riesgos, mapa de señalización y advertencia, mapa de evacuación y contra incendios. Permitiendo disminuir los indicadores de accidentes/incidentes a 0 en las diferentes estaciones de trabajo, y se disminuyó el índice de criticidad en 1117. Con la propuesta de gestión de seguridad y salud en el trabajo, se pasó de tener un sobrecosto de S/. 46,453.85 anual, a tener un costo mejorado de S/. 0.00, obteniendo un ahorro de S/. 46,453.85 anual.
- Se evaluó la propuesta de implementación a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/. 381,417, TIR de 82.80% y B/C de 1.21 para cada indicador respectivamente. Lo cual concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa CUC S.A.C.

4.3. Recomendaciones

- Se recomienda realizar las inversiones respectivas en cada una de las áreas de este trabajo aplicativo: Producción, Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo con la finalidad de lograr la disminución de los costos de la empresa CUC S.A.C y la disminución de costos perdidos actualmente.
- Se recomienda iniciar la implementación con el área de producción, seguridad y salud en el trabajo, seguido de calidad, permitiendo el flujo correcto de los procesos.
- Se recomienda el uso de los procedimientos y formatos planteados para la validación de los procesos que se llevan a cabo en la empresa.
- Se recomienda mejorar continuamente el sistema de gestión, para reducir los riesgos en el transcurso del año con la finalidad de cumplir con la exigencia legal en el tiempo.
- Dar prioridad a las áreas que han sido calificadas con riesgos intolerables para la ejecución de los programas indicados en el sistema de gestión, ya que se ahorraría multas y sanciones en caso de incumplimiento de las normas legales.
- Realizar periódicamente las capacitaciones del personal operario encargado de la elaboración de plástico aglomerado, para una labor eficiente.
- Como apoyo a las propuestas, se recomienda el seguimiento constante de las herramientas, para que los trabajadores se involucren en las áreas analizadas, con la finalidad de que realicen sus labores responsablemente.
- Adicionalmente, basándonos en el movimiento medioambientalista y de responsabilidad social actual, se recomienda como una propuesta adicional la implementación de una línea de producción de elaboración de carpetas unipersonales con la materia prima de plástico aglomerado, puesto que al realizar un estudio de mercado se calculó una demanda alta, y produciendo 1800 kg diarios de plástico aglomerado se podría llegar a cubrir la demanda del 30% de colegios públicos de nivel primario de La Libertad, y de tal manera se atacaría a la problemática actual de infraestructura inadecuada en las escuelas públicas. En el Anexo n° 5 se detallan los costos de producción de carpetas unipersonales.

REFERENCIAS

Referencias de tesis

- Cáceres del Pezo, A.P. & Jaramillo López, R.E. (2009). *Diseño de un Sistema de Gestión de Control y Seguridad Industrial para el Área de Producción y Almacenamiento de una Empresa Recicladora de Plásticos, en la ciudad de Guayaquil* (tesis de grado académico). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Castillo Dávila, A. (2016). *Propuesta un plan de mejora en los procesos de producción, almacenamiento y de generación de valor agregado, para incrementar la rentabilidad de una empresa agroindustrial de quinua* (tesis para optar por el título de ingeniero industrial). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Carrasco Gonzáles, M.C. (2012). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el área de inyección de una empresa fabricante de productos plásticos*. (tesis para optar por el título de ingeniero industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Chacón Gutierrez, W.M. & Sirlopú Castro, A. (2016). *Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad de la línea de producción de abrazaderas para aumentar la rentabilidad del Grupo Empresarial Sánchez S.A.C.* (tesis para optar por el título de ingeniero industrial). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

Referencias bibliográficas

- Eva Röben (2003). *El Reciclaje – Oportunidades para reducir la generación de los desechos sólidos y reintegrar materiales recuperables en el círculo económico*. Municipio de Loja & DED. Loja, Ecuador.
- Meyers, F. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos: para la manufactura ágil*. (2ª ed.) México: Pearson Educación.
- Niebel, B. & Freivalds, A (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. (12ª ed.). México: Mc Graw Hill.
- Presidente del Comité de Plásticos de la SIN: “La industria se recuperará en el 2017” [Editorial]. (13 de Julio del 2016). Diario Correo.

Referencias de medios electrónicos

- Asociación Peruana de la Industria Plástica (2017). *Reporte Estadístico de Exportación por Materia Prima*. Recuperado de <http://apiplastperu.com/sector.html>
- Cámara de Comercio e Industria Peruano-Alemana & Cámara de Comercio e Industria Boliviano-Alemana. (2012). *Industria del reciclaje: aprovechando mejor nuestros recursos*. En Revista Made in Germany. Recuperado de <http://www.camara-alemana.org.pe/publicaciones/migediciones/2012mig-junio-agosto.pdf>

- Cospin, O (s.f.). 7 *Herramientas básicas para el control de calidad*. Recuperado de <http://facultad.bayamon.inter.edu/cdehoyos/Estadistica/gerencial/7%20Herramientas%20basicas%20para%20el%20control%20de%20calidad.pdf>
- CreceNegocios (2012). *El análisis de costo-beneficio*. Recuperado de <https://www.crecenegocios.com/el-analisis-costo-beneficio/>
- CreceNegocios (2014). *El VAN y el TIR*. Recuperado de <https://www.crecenegocios.com/el-van-y-el-tir/>
- Diego, M (s.f.). Capítulo 2, *Distribución en planta*. Recuperado de https://unavdocs.files.wordpress.com/2010/10/diego_mas_distribucion_en_planta.pdf
- Economipedia (s.f.) *Valor actual neto (VAN)*. Recuperado de <http://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html>
- Ingeniería Rural (s.f.). Tema 5. *Distribución en Planta*. Recuperado de http://www.uclm.es/area/ing_rural/AsignaturaProyectos/Tema5.pdf
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2015). *Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales*. N° 12 (Diciembre 2015 ed.). Lima: Perú, Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Oficina de Estadística. Recuperado de http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/sat/2015/SAT_DICIEMBRE_2015.pdf
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2015). *Estadísticas de Accidentabilidad en la Empresa*. Madrid, España. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_001.pdf
- Norma OHSAS 18001 – Seguridad y Salud en el Trabajo. *Mapa de Riesgos* Recuperado de <http://norma-ohsas18001.blogspot.pe/2013/01/los-mapas-de-riesgos.html>
- Nosis (s.f.) Informes Perú. 39 – plásticos y sus manufacturas. Recuperado de <http://trade.nosis.com/es/Comex/ImportacionExportacion/Peru/plasticos-y-sus-manufacturas/PE/39>
- Revista digital sobre cultura ecológica. (2010) *Cómo diferenciar los diferentes tipos de plásticos reciclados*. Recuperado de: <http://www.concienciaeco.com/2010/04/24/como-diferenciar-los-diferentes-tipos-de-plasticos-reciclados/>
- Sociedad Nacional de Industrias, y Comité de Plásticos. (2016). *Análisis del Sector Plástico en el Perú*. Recuperado de <http://www.camara-alemana.org.pe/downloads/sni-presentacion.pdf>
- Tipos de Plásticos*. (s.f.) En Blog: Portal Educativo Tiposde.org. Recuperado de <http://www.tiposde.org/cotidianos/114-tipos-de-plasticos/#ixzz463V86P4w>
- Universidad de Jaén (s.f.) *Criterio 5: Procesos*. Recuperado de <https://www.10.ujaen.es/sites/default/files/users/archivo/Calidad/Criterio5.pdf>

ANEXOS

Anexo n.º 1. Guía de entrevista

Buenas tardes, somos bachilleres de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte. Nos encontramos realizando nuestro proyecto de tesis, para lo cual le solicitamos pueda brindarnos información concerniente al proceso productivo de su empresa. Agradecemos de antemano su disposición y sus aportes para nuestro proyecto.

NOMBRE DE LA EMPRESA:

FECHA:

ADMINISTRADORA - CONTADORA

1. ¿A qué se dedica la empresa?
2. ¿Cuáles son la misión y visión de la empresa?
3. ¿Cuántos trabajadores tiene la empresa?
4. ¿Cuántos clientes presenta en la actualidad?
5. ¿Quiénes son sus principales proveedores?
6. ¿Qué productos comercializa?
7. ¿Cuáles son los productos que presentan mayor demanda?
8. ¿Cuáles son los procesos necesarios para la elaboración de sus productos?
9. ¿Realizan controles de calidad durante la elaboración de sus productos o en el producto final?
10. ¿Ha tenido algún rechazo en el último año de operación?
11. ¿Presenta un área de seguridad y salud en el trabajo?
12. ¿Ha presentado algún accidente y/o incidente en su empresa en el último año de operación?

SUPERVISORA DE PRODUCCIÓN

1. ¿Cuál es su función principal en el área?
2. ¿Cada cuánto tiempo realiza supervisiones al proceso productivo?
3. ¿Cuántas líneas de producción presenta el área?
4. ¿Qué maquinaria interviene en cada línea de producción?
5. ¿Cuál es el proceso que presenta mayor tiempo de producción? (cuello de botella)
6. ¿Cuántas estaciones de trabajo presenta cada línea de producción?
7. ¿Cuántos operarios se encuentran en cada estación de trabajo de la línea de material contaminado?
8. ¿Cuánto tiempo demanda realizar cada operación por operario?
9. ¿Cuántos sacos de producto final producen al día?
10. ¿Qué mejoras propondría para aumentar la productividad de la línea de material contaminado?

OPERARIOS

1. ¿Qué actividades realizan frecuentemente?
2. ¿De cuántas horas está compuesta su jornada laboral?
3. ¿Cuentan con una asignación o tarea específica para cada estación de trabajo?
4. Durante el proceso productivo. ¿Presenta demoras y largos tiempos de recorrido entre estaciones de trabajo?
5. ¿Recibe capacitaciones? Indicar cada cuanto tiempo y sobre qué tema.
6. ¿Qué equipos de protección personal utiliza durante su jornada de trabajo?
7. ¿Ha sido capacitado sobre la correcta utilización de EPP's y capacitaciones ante contingencias y emergencias?
8. ¿Se encuentra satisfecho con el clima laboral?
9. ¿Las horas de trabajo son equivalentes a la remuneración asignada?

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo n.º 2. Ficha de observación

ÁREA	CRITERIO	SI	PARCIAL	NO
PRODUCCIÓN	El proveedor facilita adquisición de materia prima.		X	
	Eficiente distribución de personal en las diferentes estaciones de trabajo.			X
	Los procedimientos son realizados correctamente.		X	
	Presenta mermas en el proceso.	X		
	Eficientes tiempos de recorrido y desplazamiento entre áreas de trabajo.			X
	Presenta demoras o retrasos en el proceso.	X		
	Los operarios realizan correctamente el embalaje del producto final.		X	
CALIDAD	Se realiza pruebas de inspección de materia prima brindada por los proveedores.		X	
	Se realiza correctamente la clasificación de materia prima.		X	
	Se realiza inspecciones continuas durante el proceso productivo.			X
	Entrega oportuna de los productos terminados.	X		
	Existencia de defectos o rechazos del producto final.		X	
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ambiente ordenado y limpio.			X
	Buena iluminación.		X	
	Existencia de ruido permanente.	X		
	Existencia de partículas suspendidas en el área de trabajo.	X		
	Cumplen con el uso correcto de EPP's.		X	
	Presenta señalización y equipos de emergencia (Sistemas de detección, alarma y extinción).		X	
	Presencia de ergonomía deficiente y posturas incorrectas en los operarios.	X		
	Riesgos psicosociales (estrés, fatiga, cansancio, sobrecarga de trabajo, entre otros).	X		

Anexo n.º 3. Matriz de consistencia

Título: “Propuesta de mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad y sistema de seguridad y salud en el trabajo para reducir los costos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.”

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTO
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad, sistema de seguridad y salud en el trabajo sobre los costos de la empresa de reciclaje “CUC S.A.C.”?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad, sistema de seguridad y salud en el trabajo sobre los costos de la empresa de reciclaje “CUC S.A.C.”.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>La propuesta de mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad, y el sistema de seguridad y salud en el trabajo reduce los costos de la empresa de reciclaje “CUC S.A.C.”.</p>	<p>Variable 1</p> <p>Propuesta de mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad, sistema de seguridad y salud en el trabajo.</p>	<p>Población:</p> <p>Área de producción de la empresa “CUC S.A.C.”</p> <p>Muestra:</p> <p>Procesos de Producción, Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa “CUC S.A.C.”.</p>	<p>Por la orientación:</p> <p>Aplicada.</p> <p>Diseño:</p> <p>Pre Experimental.</p> <p>Transeccional o transversal:</p> <p>Descriptivo.</p>	<p>Observación directa.</p> <p>Entrevistas.</p> <p>Información Externa.</p>
<p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿En qué aportaría el diagnosticar la situación actual de la producción de material contaminado, la gestión de calidad y la gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa CUC S.A.C.? ¿En qué aportaría el desarrollo de las herramientas de ingeniería en la reducción de los costos de la empresa CUC S.A.C.? ¿De qué manera aporta la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa? ¿De qué manera aporta la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad, y la gestión de seguridad 	<p>Objetivos Específico.</p> <ul style="list-style-type: none"> Diagnosticar la situación actual de la producción de material contaminado, la gestión de calidad y la gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa CUC S.A.C. Desarrollar las herramientas de ingeniería en la reducción de los costos de la empresa CUC S.A.C. Proponer la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa. Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en la producción de material contaminado, la gestión de calidad y la gestión de seguridad y salud en el 	<p>Hipótesis Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> El diagnóstico de la situación actual de la producción de material contaminado, la gestión de calidad y la gestión de seguridad y salud en el trabajo será de utilidad para conocer la realidad problemática de la empresa en dichas áreas, de tal manera que se puedan plantear mejoras para actuar con eficacia y reducir los costos de la empresa. El desarrollo de las herramientas de ingeniería como la realización de un estudio de tiempos y el balance de línea permitirán calcular los cuellos de botella en cada estación de trabajo, y la realización del nuevo balance de línea permitirá ajustar los ciclos y tiempos de producción, la distribución de planta permitiría a la empresa presentar un orden sistemático y prioritario de acuerdo a la relación que mantiene un área de trabajo en relación a otra logrando la reducción de recorridos y tiempos innecesarios, la aplicación de 	<p>Variable 2</p> <p>Costos en la empresa de reciclaje “CUC S.A.C.”.</p>			

<p>y salud en el trabajo de la empresa CUC S.A.C?</p>	<p>trabajo en la empresa CUC S.A.C.</p>	<p>procedimientos permitirá un control eficiente del producto terminado, evitando rechazos o defectos en el mismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La propuesta de la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud permitirá prevenir accidentes e incidentes ocurridos en la empresa. • La evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora en la producción de material contaminado, gestión de calidad, seguridad y salud en el trabajo, indicarán si la mejora es viable o no. 				
---	---	--	--	--	--	--

Anexo n.º 4. Diagrama Hombre – Máquina

Anexo n.º 5. Costos de producción de carpetas unipersonales

1.1. Inversión fija

1.1.1. Inversión Fija de Producción

a. Elaboración del Proyecto

Se consideró la contratación de un Supervisor de Producción para la implementación de toda la mejora en el área de producción.

Tabla 155 Costo de elaboración del proyecto

Elaboración de Proyecto	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
PROYECTO: Supervisor de Producción	UNIDAD	1	S/.4,500.00	S/.4,500.00
				S/. 4,500.00

b. Elaboración del Proyecto

En el siguiente apartado se describe la cantidad de maquinaria y herramientas con su respectivo costo que se van a necesitar para la nueva línea de producción de carpetas unipersonales de polipropileno.

Tabla 156 Costo de máquinas y herramientas

Costo de Máquinas y Herramientas	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Habilitado y Clasificado				
Machetes	UNIDAD	6	S/. 40.00	S/. 240.00
Triturado, Lavado y Secado				
Faja transportadora	UNIDAD	2	S/. 2,000.00	S/. 4,000.00
Tubo alimentador	UNIDAD	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
Agglomerado y Preparación de Molde				
Silo de almacenamiento	UNIDAD	1	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00
Regla de Nivelación 1.5m KAMASA	UNIDAD	2	S/. 150.00	S/. 300.00
Horneado				
Máquina HEATmx 4.8/2C	UNIDAD	1	S/. 170,000.00	S/. 170,000.00
Prensado, Cortado y Moldeado				
Sierra circular de mesa gts 10 J BOSCH	UNIDAD	2	S/. 2,000.00	S/. 4,000.00
Mesa Industrial HARMAN'S	UNIDAD	1	S/. 600.00	S/. 600.00
Fresadora Palm Router GOF 1600 CE Professional	UNIDAD	2	S/. 500.00	S/. 1,000.00
Fresa Redondeadora 1/2" HM BOSCH	UNIDAD	4	S/. 150.00	S/. 600.00
Huincha 8mx25mm STANLEY	UNIDAD	1	S/. 60.00	S/. 60.00
Pintado				
Compresora 1 HP 30 L Pitbull Professional	UNIDAD	1	S/. 600.00	S/. 600.00
Pistola Baja Presion LUPO	UNIDAD	1	S/. 150.00	S/. 150.00

Costo de Máquinas y Herramientas	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI		COSTO TOTAL	
Manguera de Aire 1/4" x 20 m HAZ GLOBAL	UNIDAD	1	S/.	150.00	S/.	150.00
Ensamblado						
Mesa Industrial HARMAN'S	UNIDAD	1	S/.	600.00	S/.	600.00
Taladro Inalambrico DCD771 DeWALT	UNIDAD	2	S/.	500.00	S/.	1,000.00
Punta BIT Phillips 2x25 mm BOSCH	UNIDAD	2	S/.	25.00	S/.	50.00
Elementos adicionales						
Carro básico de carga manual 250 kg COSCO	UNIDAD	1	S/.	250.00	S/.	250.00
Caja Profesional de herramientas 23"/58cm UBERMANN	UNIDAD	1	S/.	150.00	S/.	150.00
Motocicleta de 3 ruedas	UNIDAD	3	S/.	3,000.00	S/.	9,000.00
						S/.
						198,250.00

c. Costos de reparación de deficiencias en el área de producción

Se costearon las reparaciones existentes en el área de producción, las cuales ayudarán a mejorar la operatividad de la línea de producción de carpetas unipersonales.

Tabla 157 Costo de reparación de deficiencias en el área de producción

Costos de Reparación de Deficiencias en el Área de Producción	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI		COSTO TOTAL	
Asegurar estantes a la pared	DIAS	2	S/.	132.00	S/.	264.00
Asegurar herramientas en cada estante						
Colocar cubierta segura al desagüe	DIAS	2	S/.	857.00	S/.	1,714.00
Colocar cubierta segura al drenaje						
Implementación controles de Ingeniería Eléctrica	DIAS	1	S/.	231.00	S/.	231.00
Asegurar con material aislante los cuadros eléctricos						
Pago por reparación de tubo alimentador	UNIDAD	1	S/.	331.00	S/.	331.00
						S/.
						2,540.00

d. Costo de mejora de la nueva distribución de planta

Se costearon los elementos a utilizar para la implementación de la nueva distribución de planta, para la elaboración de carpetas unipersonales.

Tabla 158 Costo de mejora de la nueva distribución de planta

Costos de Mejora de la Nueva Distribución de Planta	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI		COSTO TOTAL	
Desinfectante (2000g)	UNIDAD	2	S/.	15.00	S/.	30.00
Escobas Industriales	UNIDAD	2	S/.	15.00	S/.	30.00
Trapeador	UNIDAD	2	S/.	15.00	S/.	30.00
Cubeta Exprimidor	UNIDAD	2	S/.	20.00	S/.	40.00
Agua	TANQUE	1	S/.	100.00	S/.	100.00
Gasolina para Montacarga	GALÓN	1	S/.	15.00	S/.	15.00
Construcción de techos y estructuras de nueva distribución de planta	M ²	895 m2	S/.	50.00	S/.	44,745.75
Limpieza y desinfección de las áreas nuevas a implementar	DIAS	1	S/.	31.00	S/.	31.00
Mover y ordenar la MP contaminada en un almacén de MP General	DIAS	1	S/.	31.00	S/.	31.00
Instalar silo de almacenamiento en la estación de trabajo de Aglomerado y Preparación del Molde	DIAS	1	S/.	300.00	S/.	300.00
Implementar la estación de trabajo de Medición, Cortado y Modelado	DIAS	1	S/.	31.00	S/.	31.00
Implementar estación de trabajo de Pintado	DIAS	1	S/.	31.00	S/.	31.00
Implementar estación de trabajo de Ensamble	DIAS	1	S/.	31.00	S/.	31.00
Mover herramientas e implementar la nueva área de Almacén de Herramientas	DIAS	1	S/.	31.00	S/.	31.00
Trasladar el almacén de cartones junto con los demás almacenes de PVC y parihuelas	DIAS	1	S/.	31.00	S/.	31.00
Trasladar el proceso de triturado de material no contaminado a un área más espaciosa	DIAS	1	S/.	31.00	S/.	31.00
					S/.	45,538.75

Se detalla el presupuesto por instalación de techo y cobertura de los ambientes de la planta, considerando que la cobertura será de planchas onduladas de polipropileno color rojo de 2.7 mm de espesor, y adicionalmente la cobertura será instalada sobre una estructura conformada por tijerales, largueros, travesaños y columnas elaborados en perfiles de aluminio, la misma que se utiliza en estructuras de drywall.

Tabla 159 Presupuesto por instalación de techo y cobertura de los ambientes de la planta

AMBIENTES	MEDIDAS		ÁREA	PRECIO (S./m ²)		PARCIAL
Almacén de plástico	13 m	13 m	169 m ²	S/.	50.00	S/.
Almacén de materia prima	5 m	5 m	25 m ²	S/.	50.00	S/.
Almacén de producto terminado	5 m	6.5 m	33 m ²	S/.	50.00	S/.
Área de prensado de latas	5 m	7 m	33 m ²	S/.	50.00	S/.
Área de habilitado y clasificado	12 m	6 m	74 m ²	S/.	50.00	S/.
Área de triturado, lavado y secado de material contaminado	18 m	6 m	111 m ²	S/.	50.00	S/.
Área de aglomerado y preparación de molde	15 m	3 m	44 m ²	S/.	50.00	S/.
Área de horneado y prensado	15 m	22 m	320 m ²	S/.	50.00	S/.
Área de medición, cortado y modelado	15 m	3 m	44 m ²	S/.	50.00	S/.
Área de ensamblado	8 m	3 m	23 m ²	S/.	50.00	S/.
Área de pintado	7 m	3 m	21 m ²	S/.	50.00	S/.
Total						S/.
						44,746

e. Costo de importación e implementación de horno y prensa HeatMx

Se costeo la importación e implementación del horno y prensa HeatMx, en el cual se consideraron los impuestos aduaneros, el costo del armado de la máquina, la capacitación por parte de personal conocedor de la operatividad de dicha maquinaria, así como la estadía del técnico capacitador e instalador.

Tabla 160 Costos de importación e implementación de horno y prensa HeatMx

Costos de importación e implementación de Horno y Prensa HeatMx	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI		COSTO TOTAL
Impuestos Aduaneros	-	-	-	S/.	8,500.00
Costo de Armado	DÍAS	3	S/.	900.00	S/.
Costo de Capacitación	DÍAS	2	S/.	2,500.00	S/.
Técnico (Hotel + pasaje + comida)	UNIDAD	1	S/.	7,240.00	S/.
					S/.
					23,440.00

A continuación, se detallan los costos de estadía del técnico capacitador e instalador de la máquina HeatMx.

Tabla 161 Costos de estadía del técnico para la implementación de horno y prensa HeatMx

COSTO DEL TÉCNICO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNI	COSTO TOTAL
Pasaje México - Perú, ida y vuelta.	UNIDAD	2	S/. 2,720.00	S/. 5,440.00
Pasaje Lima - Trujillo, ida y vuelta.	UNIDAD	2	S/. 300.00	S/. 600.00
Hotel	DIAS	5	S/. 100.00	S/. 500.00
Movilidad	DÍAS	5	S/. 80.00	S/. 400.00
Alimentación	DÍAS	5	S/. 60.00	S/. 300.00
				S/. 7,240.00

f. Inversión total de producción

TOTAL INVERSIÓN	S/. 274,268.75
------------------------	-----------------------

El costo total de la inversión de la mejora de producción asciende a S/. 274,268.75 soles.

1.1.2. Inversión Fija de Calidad

a. Programa de capacitaciones

En la siguiente tabla se detalla el costo de la ejecución de las capacitaciones de Gestión de Calidad programadas.

Tabla 162 Costos de la ejecución de capacitaciones de gestión de calidad

CAPACITACIONES A REALIZAR	PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIONES - 2018												PERIODICIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC				
Procedimiento de No Conformidad, Acción Correctiva y Acción Preventiva			X						X				SEMESTRAL	S/.500.00	S/.1,000.00	
Procedimiento para la Elaboración de Carpetas Unipersonales													SEMESTRAL	S/.2,500.00	S/.5,000.00	
- Procedimiento del Proceso de Habilitado y Clasificado																
- Procedimiento del Proceso de Triturado, Lavado Y Secado																
- Procedimiento de Aglomerado y Preparación y Carga de Molde			X						X							
- Procedimiento de Horneado y Prensado																
- Procedimiento de Medición, Cortado y Moldeado																
- Procedimiento de Pintado																
- Procedimiento de Ensamblado																
COSTO TOTAL																S/.6,000.00

En la tabla anterior se detalla el costo de las capacitaciones de gestión de calidad a ser ejecutadas, las cuales serán realizadas por un coach externo de manera semestral. El costo total por capacitación, para todos los operarios es de S/. 6,000.00.

b. Útiles de escritorio

A continuación, se describen la cantidad de materiales de escritorio que van a ser utilizados para la implementación de los formatos y procedimientos de gestión de calidad del nuevo proceso productivo.

Tabla 163 Costos de la implementación de procedimientos de gestión de calidad

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Millar de hojas bond	2	S/.25.00	S/.50.00
Lapiceros	15	S/.2.50	S/.37.50
Files	6	S/.8.00	S/.48.00
Tinta negra	1	S/.50.00	S/.50.00
Tinta color	3	S/.50.00	S/.150.00
COSTO TOTAL			S/.335.50

c. Inversión total de calidad

Finalmente, las herramientas de mejora propuestas generan un costo total detallado a continuación:

Tabla 164 Costo total de la mejora propuesta de gestión de calidad

INVERSION TOTAL	COSTO
Ejecución de capacitaciones de Gestión de Calidad	S/. 6,000.00
Adquisición de materiales para procedimientos	S/. 335.50
COSTO TOTAL	S/. 6,335.50

1.1.3. Inversión Fija de Seguridad y Salud en el Trabajo

a. Programación de adquisición de EPP's

En la siguiente tabla se detalla la programación y el costo de las adquisiciones de equipos de protección personal.

Tabla 165 Programación de adquisición de Equipos de Protección Personal

ACTIVIDADES A REALIZAR	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL - 2018												PERIODICIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC			
Adquirir 5 lentes de seguridad.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.20.00	S/.100.00
Adquirir 5 mascarillas industriales.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.25.00	S/.125.00
Adquirir 1 máscara para soldar.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.250.00	S/.250.00
Adquirir 4 orejeras industriales.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.85.00	S/.340.00
Adquirir 15 mamelucos industriales.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.50.00	S/.750.00
Adquirir 8 chalecos reflectivos.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.40.00	S/.320.00
Adquirir 7 fajas industriales.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.150.00	S/.1,050.00
Adquirir 4 pares de guantes térmicos.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.70.00	S/.280.00
Adquirir 13 pares de guantes anti-cortes.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.70.00	S/.910.00
Adquirir 2 pares de guantes de seguridad industrial.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.30.00	S/.60.00
Adquirir 15 pares de botas industriales.									X				FECHA ESPECÍFICA	S/.35.00	S/.525.00
COSTO TOTAL															S/.4,710.00

b. Programa de adquisición de medidas generales

Tabla 166 Programación de actividades generales

ACTIVIDADES A REALIZAR	PROGRAMACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL – 2018												PERIODICIDAD	COSTO
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
Utilizar lentes de seguridad.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar mascarilla industrial.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar máscara para soldar.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar orejeras industriales.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar mameluco industrial.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar chalecos reflectivos.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar fajas industriales.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar guantes térmicos.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Utilizar guantes-anticortes.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Realizar pausas activas periódicas.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Orden y limpieza del área.									X	X	X	X	DIARIO	S/.0.00
Implementar "Procedimiento para la elaboración de carpetas unipersonales".								X					FECHA ESPECÍFICA	S/.305.50
Implementar y verificar un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos.				X						X			SEMESTRAL	S/.540.00
COSTO TOTAL														S/.845.50

Como se puede apreciar en la tabla anterior, algunas actividades programadas no incurren en costos puesto que consiste en el uso de los equipos de protección personal.

Adicionalmente, se encuentran programadas otras actividades que incurren en diferentes costos, tal como se detalla a continuación:

- **Implementar procedimientos adecuados de trabajo en SST**

Tabla 167 Costos de la implementación de procedimientos adecuados de trabajo de SST

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Millar de hojas bond	2	S/.25.00	S/.50.00
Lapiceros	3	S/.2.50	S/.7.50
Files	6	S/.8.00	S/.48.00
Tinta negra	1	S/.50.00	S/.50.00
Tinta color	3	S/.50.00	S/.150.00
COSTO TOTAL			S/.305.50

- **Mantenimiento de maquinaria y equipos**

Tabla 168 Costos del mantenimiento de maquinaria y equipos

Implementar y verificar un programa de mantenimiento de maquinaria y equipos.			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Horas - Hombre del Supervisor de Producción	36	S/.15.00	S/.540.00

c. Programa de capacitaciones de SST 2018

El Programa Anual de Capacitación y Concientización se encuentra en el Procedimiento de Capacitación y Entrenamiento, el cual incluye temas de Recursos Humanos, Gestión de Calidad, y Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

A continuación, se detalla la programación y el costo de las capacitaciones necesarias para dar tratamiento a los riesgos inherentes de la empresa de reciclaje CUC S.A.C.

Tabla 169 Programación y costo de Capacitaciones de SST – 2018

PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIONES – 2018														PERIODICIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	
CAPACITACIONES A REALIZAR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC					
Realizar la capacitación en tema: "Uso adecuado de EPP's"			X						X					SEMESTRAL	S/.500.00	S/.1,000.00	
Realizar la capacitación en tema: "Ergonomía".			X						X					SEMESTRAL	S/.500.00	S/.1,000.00	
Realizar la capacitación en tema: "Orden y Limpieza".				X						X				SEMESTRAL	S/.500.00	S/.1,000.00	
Realizar la capacitación en tema: "Uso adecuado de herramientas de trabajo".				X						X				SEMESTRAL	S/.500.00	S/.1,000.00	
COSTO TOTAL																	S/.4,000.00

Según la tabla anterior, las capacitaciones en temas “Uso adecuado de EPP’s”, “Orden y Limpieza” y “Uso adecuado de herramientas de trabajo”, serán dictadas a todos los operarios de la línea de producción, para lo cual se incurriría en un costo de S/. 4,000 soles en el año.

d. Mapa de riesgo

El costo del Mapa de Riesgos de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. basado en el IPER de la situación actual se detalla a continuación:

El costeo del mapa de riesgos sólo contempla la impresión y el enmarcado del mapa en cuestión, puesto que la elaboración es producto del presente trabajo.

Tabla 170 Costos del mapa de riesgos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Impresión del mapa de riesgos	1	S/.3.00	S/.3.00
Enmarcado	1	S/.10.00	S/.10.00
COSTO			S/.13.00

e. Mapa de señalización de obligación y advertencia

El Mapa de Señalización de Obligación y Advertencia de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. basado en el IPER de la situación actual, así como el costeo de la adquisición de la señalización de planta, se detallan a continuación:

Tabla 171 Costos de Adquisición de Señalización de Obligación y Advertencia

SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN Y ADVERTENCIA	N°	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR Y AUDITIVA	3	S/.15.00	S/.45.00
USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN OCULAR	1	S/.15.00	S/.15.00
USO OBLIGATORIO DE MÁSCARA DE SOLDAR	1	S/.15.00	S/.15.00
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	1	S/.15.00	S/.15.00
USO OBLIGATORIO DE GANTES DE SEGURIDAD	15	S/.15.00	S/.225.00
USO OBLIGATORIO DE FAJA	4	S/.15.00	S/.60.00
USO OBLIGATORIO DE CHALECO REFLECTIVO	4	S/.15.00	S/.60.00
USO OBLIGATORIO DE TRAJE DE SEGURIDAD	10	S/.15.00	S/.150.00
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	10	S/.15.00	S/.150.00
RIESGO DE PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	3	S/.15.00	S/.45.00
RIESGO DE RUIDO PELIGROSO	3	S/.15.00	S/.45.00
RIESGO DE CORTE Y PUNZAMIENTO	6	S/.15.00	S/.90.00
RIESGO DE QUEMADURAS	3	S/.15.00	S/.45.00
RIESGO DE ATRAPAMIENTO	2	S/.15.00	S/.30.00
RIESGO ELÉCTRICO	1	S/.15.00	S/.15.00
RIESGO DE SOBRESFUERZOS	4	S/.15.00	S/.60.00
RIESGO DE CAÍDAS AL MISMO NIVEL	6	S/.15.00	S/.90.00
RIESGO DE CAÍDAS A DESNIVEL	1	S/.15.00	S/.15.00
RIESGO DE APLASTAMIENTO	1	S/.15.00	S/.15.00
TRÁNSITO DE MONTACARGAS	4	S/.15.00	S/.60.00
COSTO	83	S/.300.00	S/.1,245.00

El Mapa de Señalización de Prohibición de la empresa de reciclaje CUC S.A.C. basado en el IPER de la situación actual, así como el costeo de la adquisición de la señalización de planta, se detallan a continuación:

Tabla 172 Costos de Adquisición de Señalización de Prohibición

SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN	Nº	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
PROHIBIDO FUMAR	2	S/.15.00	S/.30.00
PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	6	S/.15.00	S/.90.00
PROHIBIDO EL USO DE TELEFONO MOVIL	1	S/.15.00	S/.15.00
PROHIBIDO COMER Y BEBER	1	S/.15.00	S/.15.00
PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS	1	S/.15.00	S/.15.00
PROHIBIDO TRANSPORTAR A PERSONAS	5	S/.15.00	S/.75.00
PROHIBIDO TIRAR OBJETOS AL SUELO	6	S/.15.00	S/.90.00
AGUA NO POTABLE	1	S/.15.00	S/.15.00
PROHIBIDO CALZADO NO REGLAMENTARIO	7	S/.15.00	S/.105.00
COSTO	30	S/.135.00	S/.450.00

El costeo del mapa de señalización sólo contempla la adquisición de señalización de planta, la impresión y el enmarcado del mapa en cuestión, puesto que la elaboración es producto del presente trabajo.

Tabla 173 Costo Total de los Mapas de Señalización

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Señalización de Obligación y Advertencia	83	S/.15.00	S/.1,245.00
Señalización de Prohibición	30	S/.15.00	S/.450.00
Impresión del mapa de señalización	1	S/.3.00	S/.3.00
Enmarcado	1	S/.10.00	S/.10.00
COSTO			S/.1,708.00

f. Mapa de evacuación

El costeo del mapa de evacuación sólo contempla la adquisición de señalización de planta, la impresión y el enmarcado del mapa en cuestión, puesto que la elaboración es producto del presente trabajo.

Tabla 174 Costos de Adquisición de Señalización de Planta para Mapa de Evacuación

SEÑALIZACIÓN DE PLANTA	Nº	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SEÑAL DE SALIDA	11	S/.15.00	S/.165.00
SEÑAL DE PRIMEROS AUXILIOS	1	S/.15.00	S/.15.00
SEÑAL DE CAMILLA DE SOCORRO	1	S/.15.00	S/.15.00
COSTO			S/.195.00

Tabla 175 Costos de Mapa de Evacuación

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Señalización de Planta	13	S/.15.00	S/.195.00
Botiquín de primeros auxilios	1	S/.80.00	S/.80.00
Camilla de socorro	1	S/.300.00	S/.300.00
Impresión del mapa de evacuación	1	S/.3.00	S/.3.00
Enmarcado	1	S/.10.00	S/.10.00
COSTO			S/.588.00

g. Mapa contra incendios e implementación de extintores

Después de realizar el cálculo de carga combustible por área, se concluye que es necesaria la implementación de los siguientes extintores y señalización:

Tabla 176 Costos Mapa contra Incendios

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Extintores 2-A	2	S/. 79.00	S/. 158.00
Extintores 3-A	2	S/. 87.00	S/. 174.00
Señalética Extintores	4	S/. 15.00	S/. 60.00
Señalética Alarma	1	S/. 15.00	S/. 15.00
Alarma contra incendios	1	S/. 600.00	S/. 600.00
Impresión del Mapa de Evacuación	1	S/. 3.00	S/. 3.00
Enmarcado	1	S/. 10.00	S/. 10.00
COSTO TOTAL			S/. 1,020.00

h. Inversión total de seguridad y salud en el trabajo

Finalmente, las herramientas de mejora propuestas, generan un costo total que se detallada a continuación:

Tabla 177 Costo Total de la Mejora Propuesta de Seguridad y Salud en el Trabajo

DETALLE	COSTO
Adquisición de EPP's	S/. 4,710.00
Adquisición de medidas generales	S/. 845.50
Ejecución de Capacitaciones	S/. 4,000.00
Mapa de Riesgos	S/. 13.00
Mapa de Señalización	S/. 1,708.00
Mapa de Evacuación	S/. 588.00
Mapa contra Incendios	S/. 1,020.00
COSTO TOTAL SST	S/. 12,884.50

1.2. Costos Directos de Producción

1.2.1. Materiales

Se costeó los materiales a utilizarse mensualmente durante el proceso productivo de elaboración de carpetas unipersonales, considerando el 75% de materia prima recepcionada por los principales proveedores del plástico polipropileno.

Tabla 178 Costos de materiales necesarios para elaboración de carpetas unipersonales

Descripción	Cantidad mensual	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S./mes)	Costo total (S./año)
Plástico reciclado KG	35100	S/. 1.50	S/. 52,650.00	S/. 631,800.00
Detergente industrial 15 KG	1	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. 720.00
Silicona Antiadherente 1 GLN	2	S/. 40.00	S/. 80.00	S/. 960.00
Lapiz para marcar BAUKER	1	S/. 25.00	S/. 25.00	S/. 300.00
Pintura Esmalte Sintético Azul Ultramar 1Gl. VENCEDOR	3	S/. 60.00	S/. 180.00	S/. 2,160.00
Tubos de acero	4212	S/. 35.00	S/. 147,420.00	S/. 1,769,040.00
Total			S/. 200,415.00	S/. 2,404,980.00

1.2.2. Mano de Obra Directa

Se costeó la mano de obra a utilizarse mensualmente durante el proceso productivo de elaboración de carpetas unipersonales, considerando al supervisor de producción, los 11 operarios y a los 3 recolectores.

Tabla 179 Costos de mano de obra necesaria para elaboración de carpetas unipersonales

Descripción	Cantidad	Sueldo	Costo total (€/mes)	Costo total (S./año)
Supervisor de Producción	1	S/. 2,397.18	S/. 2,397.18	S/. 33,560.45
Operarios Producción	11	S/. 1,150.64	S/. 12,657.08	S/. 177,199.18
Recolectores	3	S/. 1,256.56	S/. 3,769.67	S/. 52,775.33
Total			S/. 18,823.93	S/. 265,534.96

*Se considera el pago de 14 sueldos debido a que incluyen los dos pagos de gratificación anual.

Se muestra el detalle del pago percibido mensualmente por el supervisor de producción, los 11 operarios y a los 3 recolectores, en el cual se consideró que los colaboradores se encuentran en planillas y se le reconocen los beneficios correspondientes de acuerdo a Ley.

Tabla 180 Costos de mano obra directa existente

Descripción	Básico	Asignación Familiar	Remuneración Computable	AFP Aporte	Neto a Pagar
Supervisor de Producción	S/.2,500.00	S/.250.00	S/.2,750.00	S/.352.83	S/.2,397.18
Operario de Producción	S/.1,200.00	S/.120.00	S/.1,320.00	S/.169.36	S/.1,150.64

Tabla 181 Costos de mano obra directa nueva

Descripción	Básico	Comisión	Asignación Familiar	Remuneración Computable	AFP Aporte	Neto a Pagar
Recolector 1	S/.930.00	S/.418.50	S/.93.00	S/.1,441.50	S/.184.94	S/.1,256.56
Recolector 2	S/.930.00	S/.418.50	S/.93.00	S/.1,441.50	S/.184.94	S/.1,256.56
Recolector 3	S/.930.00	S/.418.50	S/.93.00	S/.1,441.50	S/.184.94	S/.1,256.56
Total						S/.3,769.67

1.3. Costos Indirectos de Producción

1.3.1. Materiales Indirectos de Fabricación

Se costeo los materiales y equipos indirectos a utilizarse durante el proceso productivo de elaboración de carpetas unipersonales. Se considera la renovación semestral de los equipos de protección personal brindada a los recolectores para el sistema de recolección.

Tabla 182 Costos de materiales indirectos de producción del sistema de recolección para elaboración de carpetas unipersonales

Descripción	Cantidad mensual	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S./mes)	Costo total (S./año)
Gasolina para Motocicleta de 3 ruedas GLN	186	S/. 15.00	S/. 2,790.00	S/. 5,580.00
Casco de conducción	3	S/. 100.00	S/. 300.00	S/. 600.00
Mascarilla	3	S/. 25.00	S/. 75.00	S/. 150.00
Mameluco	3	S/. 50.00	S/. 150.00	S/. 300.00
Botas Industriales	3	S/. 35.00	S/. 105.00	S/. 210.00
Guantes industriales	3	S/. 30.00	S/. 90.00	S/. 180.00
Total			S/. 3,510.00	S/. 7,020.00

1.3.2. Depreciación de Maquinaria

Teniendo en cuenta el costo unitario de la maquinaria utilizada para la elaboración de carpetas unipersonales, se calculó su depreciación a 10 años. Y, se calculó la depreciación de los camiones a 5 años.

Tabla 183 Costos de depreciación de maquinaria para elaboración de carpetas unipersonales

Máquina	Costo Unitario (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación (S/.)
Trituradora	S/. 15,000.00	10	S/. 1,500.00
Faja transportadora	S/. 2,000.00		S/. 200.00
Lavadora	S/. 15,000.00		S/. 1,500.00
Secadora	S/. 15,000.00		S/. 1,500.00
Agglomeradora	S/. 15,000.00		S/. 1,500.00
Silo de almacenamiento	S/. 4,000.00		S/. 400.00
Máquina HEATmx 4.8/2C	S/. 170,000.00		S/. 17,000.00
Motocicleta de 3 ruedas	S/. 3,000.00	5	S/. 300.00
Camiones	S/. 170,000.00		S/. 34,000.00
Total			S/. 57,900.00

1.3.3. Mantenimiento de Equipo

A continuación, se detalla el costo del mantenimiento de la maquinaria y equipo de la empresa.

Tabla 184 Costos del mantenimiento de equipo y maquinaria

Descripción	Cantidad Mensual	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S./mes)	Costo Total (S./año)
Camiones	2	S/. 1,500.00	S/. 3,000.00	S/. 6,000.00
Motocicletas	3	S/. 500.00	S/. 1,500.00	S/. 3,000.00
Maquinaria	6	S/. 500.00	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00
Total				S/. 12,000.00

1.3.4. Suministros

a. Consumo de Energía Eléctrica

A continuación, se detalla el costo de la energía eléctrica utilizada, de acuerdo a los kW estimados de la maquinaria.

Tabla 185 Costos de consumo de energía eléctrica para elaboración de carpetas unipersonales

Descripción	kW	Costo (S./kW)	Consumo Anual (kw)	Costo Anual (kw/año)
Maquinaria	750	S/. 4.00	9,000	S/. 36,000.00
Total				S/. 36,000.00

b. Consumo de Agua

A continuación, se detalla el costo de agua de acuerdo a los m3 estimados utilizados para el funcionamiento de la maquinaria.

Tabla 186 Costos de consumo de agua para elaboración de carpetas unipersonales

Descripción	m3	Costo (S./m3)	Consumo Anual (m3)	Costo total (S./año)
Maquinaria	200	S/. 3.00	2,400	S/. 7,200.00
Total				S/. 7,200.00

1.4. Gastos Administrativos

1.4.1. Gastos Administrativos por Salario

A continuación, se calculan los gastos administrativos por salario del personal administrativo.

Tabla 187 Gastos administrativos por salario para elaboración de carpetas unipersonales

Descripción	Cantidad	Básico	Asignación Familiar	Remuneración Computable	AFP Aporte	Neto a Pagar (S./mes)	Costo (S./año)
Gerente General	1	S/. 8,000.00	S/.800.00	S/.8,800.00	S/.1,129.04	S/.7,670.96	S/. 107,393.44
Administradora	1	S/. 6,000.00	S/.600.00	S/.6,600.00	S/.846.78	S/.5,753.22	S/. 80,545.08
Vendedor	1	S/. 2,500.00	S/.250.00	S/.2,750.00	S/.352.83	S/.2,397.18	S/. 33,560.45
Conductor	2	S/. 930.00	S/.93.00	S/.1,023.00	S/.131.25	S/.1,783.50	S/. 24,968.97
Total							S/. 246,467.94

*Se considera el pago de 14 sueldos debido a que incluyen los dos pagos de gratificación anual.

1.4.2. Otros Gastos Administrativos

A continuación, se calculan los otros gastos administrativos para la elaboración de carpetas unipersonales.

Tabla 188 Otros gastos administrativos para elaboración de carpetas unipersonales

Descripción	Costo total (S./mes)	Costo total (S./año)
Teléfono + Internet	S/. 200.00	S/. 2,400.00
Luz	S/. 3,000.00	S/. 36,000.00
Agua	S/. 600.00	S/. 7,200.00
Seguro	S/. 5,000.00	S/. 60,000.00
Total	S/. 8,800.00	S/. 105,600.00

1.4.3. Gastos de Venta

A continuación, se calculan los gastos de venta de las carpetas unipersonales.

Tabla 189 Gastos de venta de carpetas unipersonales

Descripción	Costo total (S./mes)	Costo total (S./año)
Marketing	S/. 200.00	S/. 2,400.00
Total	S/. 200.00	S/. 2,400.00

1.5. Capital de Trabajo

A continuación, se calcula el capital de trabajo necesario para emprender la elaboración de las carpetas unipersonales.

Tabla 190 Capital de trabajo para elaboración de carpetas unipersonales

Descripción	Costo total (S./año)
<i>Costos directos de producción</i>	S/. 2,668,514.96
<i>Costos indirectos de producción</i>	S/. 120,120.00
<i>Gastos administrativos</i>	S/. 354,467.94
Total	S/. 3,143,102.90