EAE Business School

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Máster en Dirección de Operaciones y Logística Full Time

Reestructuración e Implementación de Herramientas Lean en el Área de Residuos Ambientales – 3M México Proyecto de Mejora

3M

Integrantes:

Delgado Rodríguez Ernesto Rogelio

Gonzales Delzo Marilin Guissell

Montes Montes Oliva

Saldaña Félix Brenda Natalia

Barcelona, Junio 2013

INTRODUCCIÓN

3M México cuenta con una estabilidad económica y situacional que le permite formar parte de las empresas top de este país, siendo su orientación actual la inversión en infraestructuras mas no en procesos; sin embargo, cabe resaltar que, el área de residuos ambientales no es considerado core business de la empresa, esto nos motivó a convertirlo en un factor clave para formular este proyecto, pues consideramos es un área que no ha sido explorado y optimizado al máximo.

En este proyecto desarrollamos el análisis situacional del Departamento de Residuos Ambientales de 3M México San Luis Potosí y se observó que la evolución de este departamento no se integró al crecimiento de la empresa en cuanto a procesos, por este motivo se decidió implementar herramientas lean que permitan reestructurar el área de forma eficiente para la mejora de recursos, esto a través de la minimización de actividades que no generen valor al proceso, optimización del flujo de recolección, segregación e inclusive de facturación; convirtiendo el proyecto en una propuesta de mejora que permitirá un desarrollo que será sostenible a mediano - largo plazo beneficiando al área objetivo y a la empresa.

Así mismo, presentamos propuestas de valor que han sido desarrolladas y respaldadas con información real y confiable, permitiendo que los resultados que proyectamos alcanzar sean accesibles según las mejoras en los puntos de quiebre que se detectan en el área; en las estrategias tomadas en cuenta se considera la aplicación de herramientas lean, éstas se complementan con formatos, diagramas, calendarios, mapeos y nuevos flujos que son explicados de manera concreta tomando en cuenta la medición de lo propuesto a través de indicadores; todo este proceso ha sido planificado en base a los escenarios actuales contemplando los posibles escenarios futuros que se desarrollarán.

Es de suma importancia contemplar la viabilidad del proyecto, por ello se realizó un análisis económico en el que se refleja el coste del proyecto así como el retorno de la inversión. Por otra parte, también consideramos como un gran núcleo ejecutor la integración y apoyo por parte del personal, quienes serán capacitados y orientados a adaptar la nueva cultura lean que proponemos.

De acuerdo al mundo globalizado en el que vivimos, 3M México, empresa multinacional, tiene como valores respetar el medio ambiente social y físico; por lo cual desde 1994 aplica una gestión ambiental orientada a la venta de los residuos generados de sus procesos para minimizar su impacto ambiental y se planea mantener y mejorar con la ejecución del proyecto.

INDICE

CAPITULO I. PRESENTACIÓN PROYECTO 7
1.1. Objeto del trabajo 7
1.2. Justificación 7
1.3. Limitaciones y alcances 8

CAPITULO II. FILOSOFÍA EMPRESA 9
2.1. Historia de 3M México 9
2.2. Misión 10
2.3. Visión 10
2.4. Objetivos 10
2.5. Valores 10
2.6. Política de calidad 11
2.7. Productos 11
2.8. Logros 12
2.9. Organigrama de la Empresa 13
2.10. Organigrama Departamento de EHS 14
2.11. Plano de 3M México 15
2.12. Clasificación de Residuos 16

CAPÍTULO III. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL 18
3.1. Brainstorming 18
3.2. Supuestos 19
3.3. FODA 19
3.4. Modelo Actual 20
3.4.1. Diagrama de Flujo 20
3.4.2. Layout 24
3.4.3. Mapeo de procesos 27

3.4.4. VSM actual 29
3.5. Análisis del problema..... 35
3.5.1. Diagrama causa – efecto 35
3.5.2. AMFE..... 37
3.5.3. PDCA..... 39

CAPÍTULO IV. PLAN ESTRATÉGICO..... 41
4.1. Objetivo Estratégico..... 41
4.1.1. Objetivos Operacionales..... 41
4.2. Estrategias de implementación..... 42
4.2.1. Adquisición Báscula y Maquinaria..... 42
4.2.2. Aplicación 5'S 44
4.2.3. Reestructuración Puntos de Recolección 50
4.2.4. Estandarización de Procesos..... 54
4.2.5. VSM Futuro..... 63
4.2.6. Capacitación de Personal 66
4.2.7. Implementación Hoja Operacional A3..... 66
4.3. Aspectos económicos..... 69
4.3.1. Situación económica..... 69
4.4. Inversiones 69
4.4.1 Retorno de la inversión 70
4.5. Diagrama de Gantt 72
4.6. Matriz de asignación de Responsabilidades..... 74
4.7. KPI'S 76
4.7.1. Indicadores Estratégicos..... 76
4.7.2. Indicadores Operacionales 76
4.7.3. Cuadro de mando Integral 76

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES 79
5.1. Conclusiones 79

CAPITULO VI. FUENTES DE INVESTIGACIÓN 82
6.1. Fuentes Bibliográficas 82

AGRADECIMIENTOS 84

CAPÍTULO VII. ANEXOS 85
7.1. Política Ambiental 3M México 85
7.2. Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Corporativa 86
7.3. Volumen de recolección de residuos 87
7.4. Histórico de Refacturaciones 89
7.5. Cotización Balanza y Montacargas 90
7.6. Hoja Registro Trabajo Estándar 93
7.7. Manual Proceso de Facturación de Residuos Sistema AS400. 94
7.8. Manual de Auditoría 97
7.9. Indicadores Estratégicos 98
7.9. Indicadores Operativos 99

CAPITULO I. PRESENTACIÓN PROYECTO

1.1. Objeto del trabajo

El presente trabajo se enfoca en aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la Maestría en Dirección de Operaciones y Logística, centrándonos específicamente en los siguientes módulos: Gestión de la Empresa, Gestión de las Operaciones y Estrategia de Operaciones y Logística

Con los conceptos desarrollados, experiencia adquirida y asesoría externa solicitada, se busca realizar una propuesta de mejora que permita solucionar las necesidades que se perciben dentro del área de residuos ambientales de la empresa 3M México.

Tanto el desarrollo de este proyecto como el trabajo en equipo nos permitirán adquirir y potenciar habilidades; las cuales serán enfocadas desde una nueva visión, que nos ayudará a asumir y enfrentar los retos que se presenten en las organizaciones.

1.2. Justificación

Desde que se creó el departamento de residuos ambientales no se han implementado herramientas adecuadas para gestionarlo y optimizarlo, esto se ve reflejado en la actualidad a través de las siguientes situaciones: no existe un flujo de procesos establecido, no se cuenta con indicadores que permitan la mejora continua, así como, reportes que brinden la productividad según el periodo establecido de la empresa.

1.3. Limitaciones y alcances

El Departamento de Residuos Ambientales es considerado como un área más operativa que administrativa, ya que al manejar las mermas que generan las plantas productivas de fibras, cintas y médicos; no se enfocaron en la planificación adecuada de sus flujos de procesos, tanto de recolección como de venta.

Con respecto a esto, se deben de realizar estrategias que estén alineadas con los objetivos de 3M, por lo cual, el alcance de la implementación de las herramientas lean es implementar KPI's medibles, reducir tiempos horas-hombre/ horas-maquina, y la implantación de secuencias de operaciones para garantizar el flujo adecuado y eficaz en las actividades.

Los posibles factores que influyen como limitantes son la factibilidad que se otorgue al proyecto a fin de ser ejecutado por parte de la empresa 3M, la resistencia al cambio que presenten los involucrados en las mejores y la falta de continuidad que se tenga con las propuestas.

CAPITULO II. FILOSOFÍA EMPRESA

2.1. Historia de 3M México

La historia de 3M en México ya ha sobrepasado la edad de oro. Su origen se remonta al año 1947, cuando fue fundada como una pequeña empresa de tan sólo siete empleados, que al igual que la casa matriz, ubicada en St. Paul, Minnesota, inició sus operaciones para comercializar productos abrasivos. Al poco tiempo comenzó a distribuir las famosas cintas Masking Tape y la cinta Celofán Scotch, y en 1951 se inició en México el proceso de producción de las cintas adhesivas.

A lo largo de sus años en México, 3M se ha integrado a la vida nacional al participar en importantes eventos, como en los años 60, cuando fueron los responsables de instalar las pistas de Tartán sobre las cuales se romperían varios récords mundiales durante las Olimpiadas de 1968.

En el año de 1974 dio inicio una importante expansión de 3M México: inauguró varias sucursales en el interior de la República Mexicana. Posteriormente, en 1983, comenzó con la comercialización de las notas adhesivas Post it en el país, y para 1992 concluyó la construcción de su planta de manufactura en San Luis Potosí, la cual cuenta con tecnología de punta que le permite desarrollar un desempeño altamente eficiente en la elaboración de gran diversidad de productos.

En 1998 3M México inauguró su corporativo en la zona de Santa Fe, donde laboran aproximadamente 500 personas, y algunos años después completó el proyecto de expansión de su centro de distribución en la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P., además de su planta de Ciudad Juárez, Chihuahua, en donde laboran un total de

2,758 empleados, con lo que suma un total de 3 mil empleados en la República Mexicana.

2.2. Misión

Fomentar el éxito de nuestros clientes y el valor para nuestros accionistas a través de una cultura de crecimiento impulsada por gente comprometida.

2.3. Visión

- Tecnología 3M desarrollando cada empresa.
- Productos 3M renovando cada hogar.
- Innovación 3M mejorando cada vida

2.4. Objetivos

- Cero accidentes
- Calidad
- Productividad

2.5. Valores

Desde hace 60 años 3M México ha mostrado unas notables fortaleza y determinación, concentradas en los elementos esenciales de la creatividad y la iniciativa, además de una relación cercana con los clientes y un desempeño de negocio superior, por lo que se enfocan en:

- Actuar con honestidad y ética inquebrantables en todo lo que hacemos.
- Satisfacer a nuestros clientes con tecnología innovadora, calidad superior, valor y servicio.

- Proporcionar a los inversionistas retornos atractivos sobre la inversión a través de un crecimiento global sostenido.
- Respetar el medio ambiente social y físico alrededor del mundo.
- Valorar y desarrollar el talento, iniciativa y liderazgo diverso de nuestros empleados.
- Ganar la admiración de todos aquellos asociados con 3M a nivel mundial.

2.6. Política de calidad

Es nuestra política de calidad:

- Satisfacer a nuestros clientes con una calidad y valor superior.
- Elaborar nuestros productos al menor costo posible.
- Controlar y eliminar nuestro desperdicio.
- Entregar nuestro producto a tiempo.
- Con un compromiso de mejora continua.

2.7. Productos

El que 3M convierta sus 40 plataformas en más de 60 mil productos podría parecer arte de magia, cuando en realidad ha sido gracias al ingenio, innovación y creatividad que caracteriza a la marca desde sus inicios. Con esa “magia” han conseguido llegar de las señales de tránsito hasta las salas de nuestras casas, pasando por los aviones y cuidando su salud. Todo gracias a más de 60 mil inigualables productos, con un sinfín de aplicaciones distintas, cada una de las cuales va contribuyendo a mejorar la calidad de vida de todos.

Tan abundantes como los productos de 3M son las ejemplificaciones que se pueden dar de las soluciones prácticas que ofrecen. Un buen inicio es la microrreplicación, la tecnología detrás de los productos para señalización de tránsito, con la mejor calidad en reflexión de luz.

3M va de las calles a las cocinas, donde la tecnología de abrasivos 3M se aplica con suavidad a la fibra Scotch Brite Cero Rayas, las ideales para los platos más delicados del hogar. Al salir de la cocina, en la sala de T.V., se encuentra la tecnología de microesferas, a la cual se deben la mayor nitidez y brillo de las pantallas de televisión.

Y de ahí a las nubes: la tecnología de 3M ha sido capaz de crear los adhesivos más potentes, Scotch Weld, que se utilizan para pegar las partes de metal dentro de los aviones. Esta misma tecnología es lo suficientemente versátil para llegar también a los quirófanos, donde se transforma en un electrodo con un adhesivo hipoalergénico que no daña la piel.

2.8. Logros

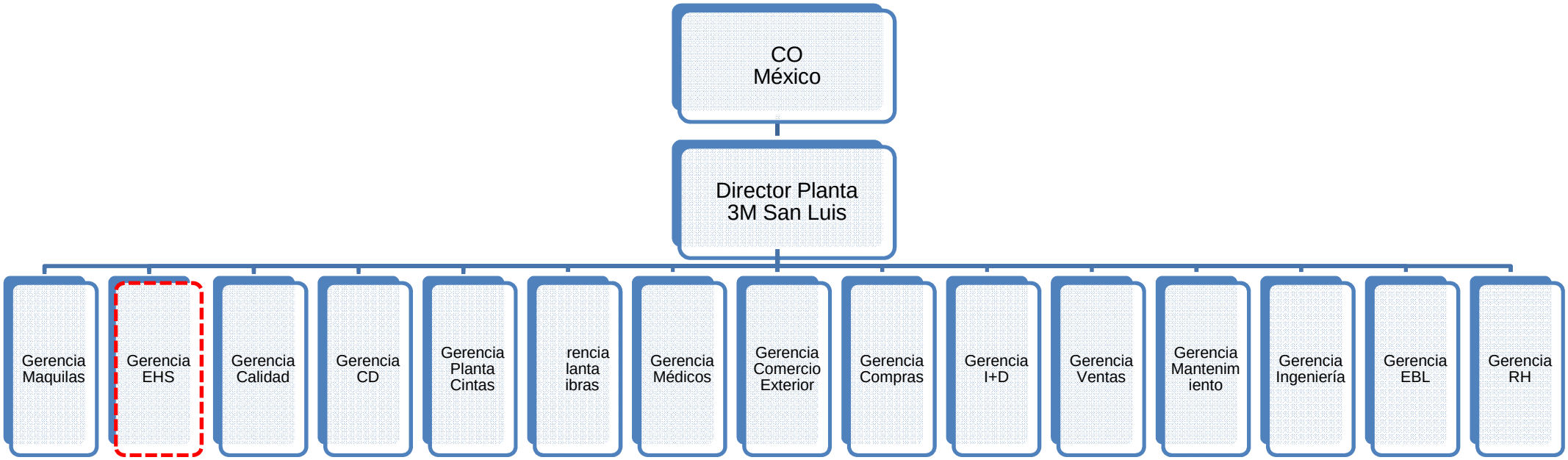
Como la empresa comprometida con la sociedad mexicana que se enorgullece de ser, 3M México se empeña constantemente en contribuir con el desarrollo del país a través de la creación de empleos y la mejora al medio ambiente, además de llevar a todos los mexicanos productos de indiscutible calidad. Tanto su corporativo de Santa Fe como su planta ubicada en la ciudad de San Luis Potosí son una fuente de empleo para más de 1,000 familias en el país.

La compañía no solo se preocupa por el bienestar de las familias, sino que también lo hace por el medio ambiente, y sus esfuerzos en este rubro, como sus programas de reforestación para la planta de San Luis Potosí, se han visto coronados con el Premio Nacional de Ahorro de Energía durante 2 años, con lo que ha dejado perfectamente demostrado su compromiso con la conservación de la comunidad. Este tipo de logros se ven reflejados en la calidad de los productos de 3M, cuyo portafolio es más amplio del mercado y ostenta el liderazgo en gran variedad de segmentos.[1]

[1] *Ver Anexo, Política Ambiental 3M México*

2.9. Organigrama de la Empresa

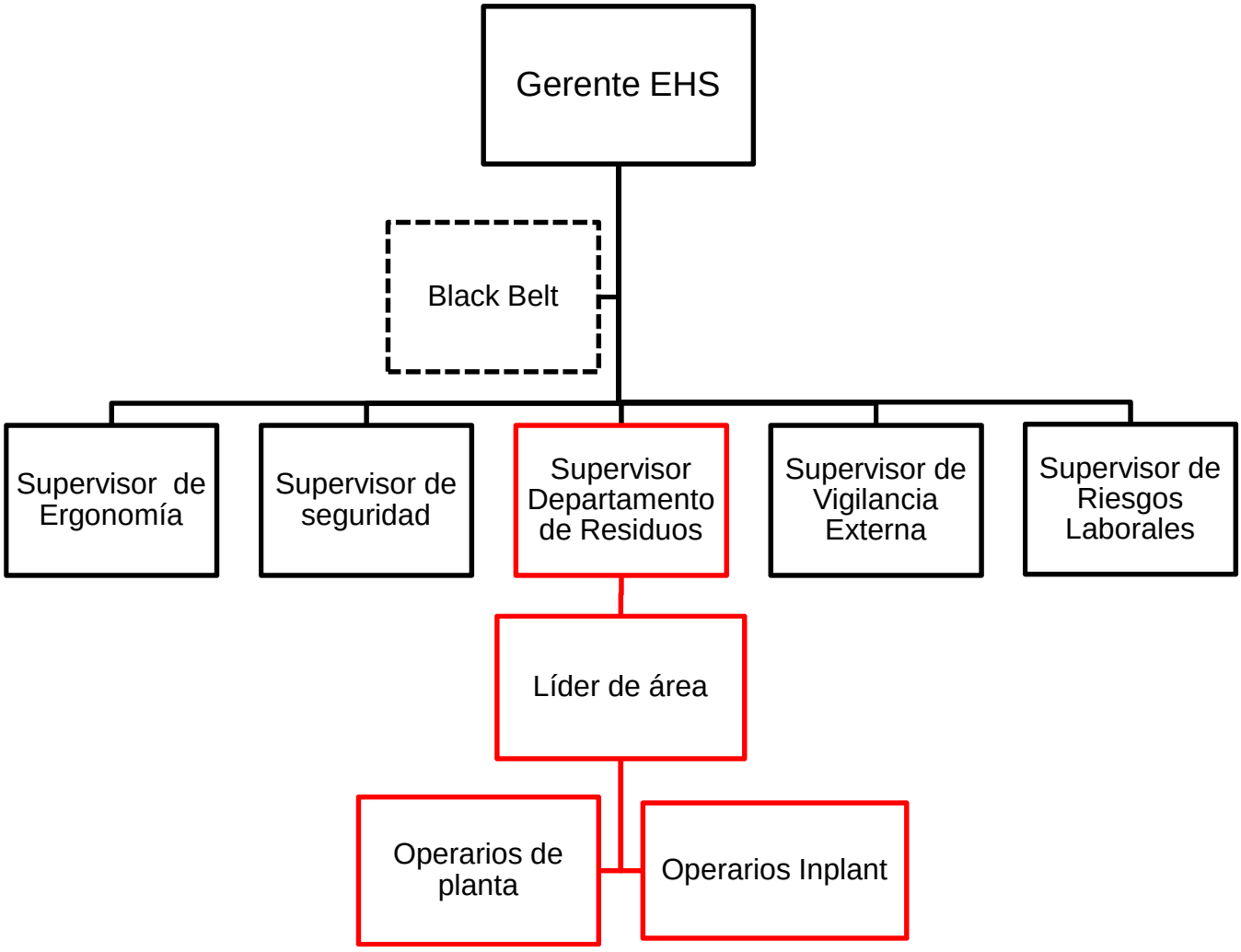
A continuación se muestra el organigrama general de la planta de 3M San Luis Potosí, con las gerencias que se encuentran dentro del site



Departamento Objetivo

2.10. Organigrama Departamento de EHS

En el siguiente diagrama se muestra el organigrama del departamento en el que vamos a realizar las mejoras.



Departamento Objetivo

2.11. Plano de 3M México

En la siguiente imagen se muestra la distribución de la planta de 3M México dentro de la Ciudad de San Luis Potosí.

2.12. Clasificación de Residuos

En esta tabla se muestran los tipos de residuos que se obtienen durante los procesos productivos de las distintas naves previamente indicadas, así como su clasificación.

#	Descripción	Nave	Clasificación
1	(Residuo) Celofán	Cintas	No peligroso
2	(Residuo) Solvente Contaminado (Tambo)	Cintas	Peligroso
3	(Residuo) Solvente Contaminado (Pipa)	Cintas	Peligroso
4	(Residuo) Tubos de cartón y almas	Cintas	No peligroso
5	(Residuo) Fibra	Fibras	No peligroso
6	(Residuo) Contenedores de plástico de 1000L	Fibras	Peligroso
7	(Residuo) Residuos de notas adhesivas trituradas	Post it	No peligroso
8	(Residuo) Cinta destruida de PVC	Cintas	No peligroso
9	(Residuo) Electrónicos y telefonía	MD	No peligroso
10	(Residuo) Electrodos	Medicos	No peligroso
11	(Residuo) Cinta masking	Cintas	No peligroso
12	(Residuo) Resina Hotmelt	Cintas	No peligroso
13	(Residuo) Tambos metálicos 200L	Cintas	Peligroso
14	(Residuo) Lija y Abrasivos	Fibras	No peligroso
15	(Residuo) Polipropileno distinto a Electrodos	EBL	No peligroso
16	(Residuo) Tarima de madera	CD (alm. Fibras)	No peligroso
17	(Residuo) Polietileno	CD	No peligroso
18	(Residuo) Unicel	CD	No peligroso
19	(Residuo) Baterías acumuladas	CD	Peligroso
20	(Residuo) Lote de madera	CD	No peligroso
21	(Residuo) Racks metálicos	CD	No peligroso
22	(Residuo) Cartón y Empaque (volumen)	CD/Coper	No peligroso
23	(Residuo) Chatarra	Ingenieria	No peligroso
24	(Residuo) Aceite gastado	Mantenimiento	Peligroso

Esta clasificación nos ayuda a contar con una mayor trazabilidad de los residuos que vende la empresa 3M México, así como, contar con un registro de su destino final de acuerdo a lo dictado dentro de la Legislación de la responsabilidad social empresarial.

A continuación se presenta en la siguiente tabla el uso que el cliente destinará a cada uno de los residuos.

Tipo de Residuo	Material a venderse	Uso al que se les destinará
Acrilo Butien Estireno (ABS)	Electrónicos y telefonía	Reutilizado para materiales de reproceso de ingeniería
Electrodos	Electrodos	Se empaca y se paletiza para que como materia prima se utilice en la inyección y elaboración de enseres del hogar
Polipropileno	Polipropileno distinto a Electrodos	Se empaca y se paletiza para que como materia prima se utilice en la inyección y elaboración de enseres del hogar
Polietileno	Polietileno	Se empaca y se paletiza para que como materia prima se utilice en la inyección y elaboración de enseres del hogar.
Cartón y Papel	Residuos de notas adhesivas trituradas	Reproceso para la creación de cartón y papel
	Celofán	Se limpia, se separa y se vende como materia prima para la fabricación de poliductos y mangueras
	Cinta masking	Reproceso para la creación de cartón y papel
	Lija y Abrasivos	Combustible alternativo para hornos
Nylon	Fibra	Combustible alternativo para hornos
Hotmelt	Resina Hotmelt	Pegamento para cajas
PVC	Cinta destruida de PVC	Elaboración de suela de zapatos
Poliestireno	Unicel	Se limpia, se separa y se vende como materia prima para la fabricación de poliductos y mangueras
Cartón	Tubos de cartón y almas	Reciclaje para fabricación de cartón de segunda o tercera.
	Volumen (cajas, empaques, piezas varias etc. diferentes a tubo de cartón y almas)	Reciclaje para fabricación de cartón de segunda o tercera.
Madera	Tarima de madera	Reciclaje como aserrín o cajas de madera.
	Lote de madera	Reciclaje como aserrín.
Metal	Chatarra	Fundición para moldeo.
	Lote de Racks	Fundición para moldeo.

RESIDUO PELIGROSO A VENDERSE	
SOLVENTE CONTAMINADO/USADO/GASTADO QUE PUEDE SER UNA MEZCLA DE PROPORCIONES Y CONCENTRACIONES VARIABLES DE LOS SIGUIENTES SOLVENTES DE PROCESO: ETANOL, ISPOPROPANOL, TOLUENO, HEPTANO.	
Tipo de Residuo	**Material**
Aceites lubricados usados	Aceite gastado
Acumuladores ácido/plomo	Baterías acumuladas
Basura Industrial Contaminada (enlistado como plástico)	Contenedores de plástico de 1000L
Basura Industrial Contaminada (enlistado como RESIDUOS impregnados con aceites)	Tambos metálicos 200L

CAPÍTULO III. ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo decidimos desarrollar herramientas de calidad, las cuales profundizarán y mejorarán cada aspecto que tomaremos como área de oportunidad para la realización del presente proyecto.

3.1. Brainstorming

Esta herramienta fue realizada en un trabajo grupal, contando con un proceso interactivo por parte de todos los involucrados, esto nos facilitó el surgimiento de ideas para conocer la situación actual del proceso de recolección de residuos en 3M México.

Consideramos como problema principal del proyecto la gestión de residuos, por ello se decidió trabajar la lluvia de ideas en relación a 3 posibles núcleos del problema: finanzas, gerencia y procesos; identificando los escenarios que se desarrollan en el departamento objetivo y su relación con los demás; esta técnica y la información

obtenida por ella se convierte en nuestro método base para el desarrollo de las herramientas lean.

3.2. Supuestos

Los siguientes puntos que se exponen nos permiten definir las situaciones que consideramos se dan por asumidas durante el desarrollo del proyecto:

- Asignación del personal idóneo para realizar el seguimiento al proyecto.
- Con el objetivo de recaudar los datos de manera más exacta se supone que las muestras se recopilarán en cualquiera de los 3 turnos de trabajo.
- Asignación de presupuesto al área de residuos ambientales para la implementación de proyectos de mejora continua.
- Apoyo incondicional y colaboración por parte del personal involucrado durante el desarrollo del proyecto y su posterior ejecución.
- Estabilidad económica en la empresa y país adecuada.

3.3. FODA

En primera instancia se utilizo el análisis FODA el mismo que nos permitió determinar la situación actual del departamento de estudio, su desarrollo nos permitirá obtener un diagnóstico que nos refleje los objetivos en los cuales se basará el proyecto.

En la siguiente matriz se presenta el estudio realizado en Departamento de Residuos Ambientales, esta información nos ayudó a clasificar los aspectos en dos categorías: factores internos (fortalezas y debilidades) y los factores externos (amenazas y oportunidades).

ANALISIS FODA DEPARTAMENTO DE RESIDUOS AMBIENTALES 3M MÉXICO

FORTALEZAS

Trazabilidad residuos.
Clima organizacional.
Gestion de residuos.
Responsabilidad Social.
Dominio del mercado.
Exclusividad residuos.

OPORTUNIDADES

Competencia reducida.
Ampliación cartera de clientes.
Working capital positivo.
Crecimiento de capacidad productiva.
Extensión de un futuro almacén..

DEBILIDADES

Falta de indicadores.
Ausencia de trabajo estandar.
Layout obsoleto.
Ausencia de nodo de recolección.
Sin seguimiento de capacitación.
Ausencia de maquinaria.
Carencia de información en tiempo real.

AMENAZAS

Desertación de contrato.
Descatalogar un producto.
Cambio de producción a otra planta.
Sustitución del producto.
Fabricantes de materias similares.
Proyectos de mejora en procesos productivos, reducció de las mermas.
Indicador Nivel de Desperdicio.

En este esquema se observa que el ámbito interno del departamento tiene un desarrollo positivo ya que se cuenta con mayores factores que favorecen la gestión, lo cual va de acuerdo a la Estrategia de Sostenibilidad Ambiental a nivel corporativo.[2]

Por otro lado en el ámbito externo se observa un alto índice de amenazas, ya que el departamento no es el Core Business de la empresa; por lo tanto, algunos de estos aspectos serán enfocados como punto a resolver a medida que el ámbito lo permita.

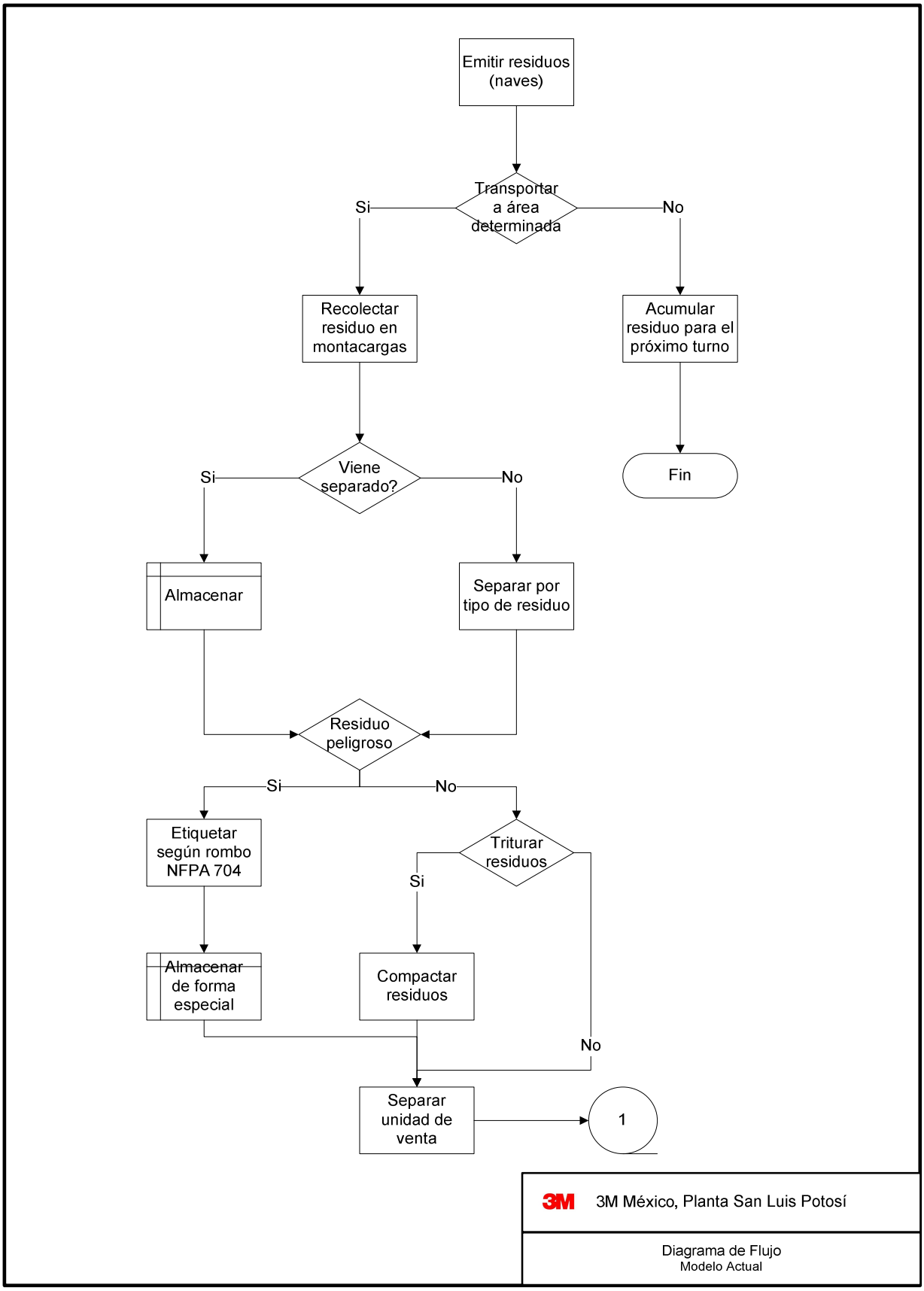
3.4. Modelo Actual

3.4.1. Diagrama de Flujo

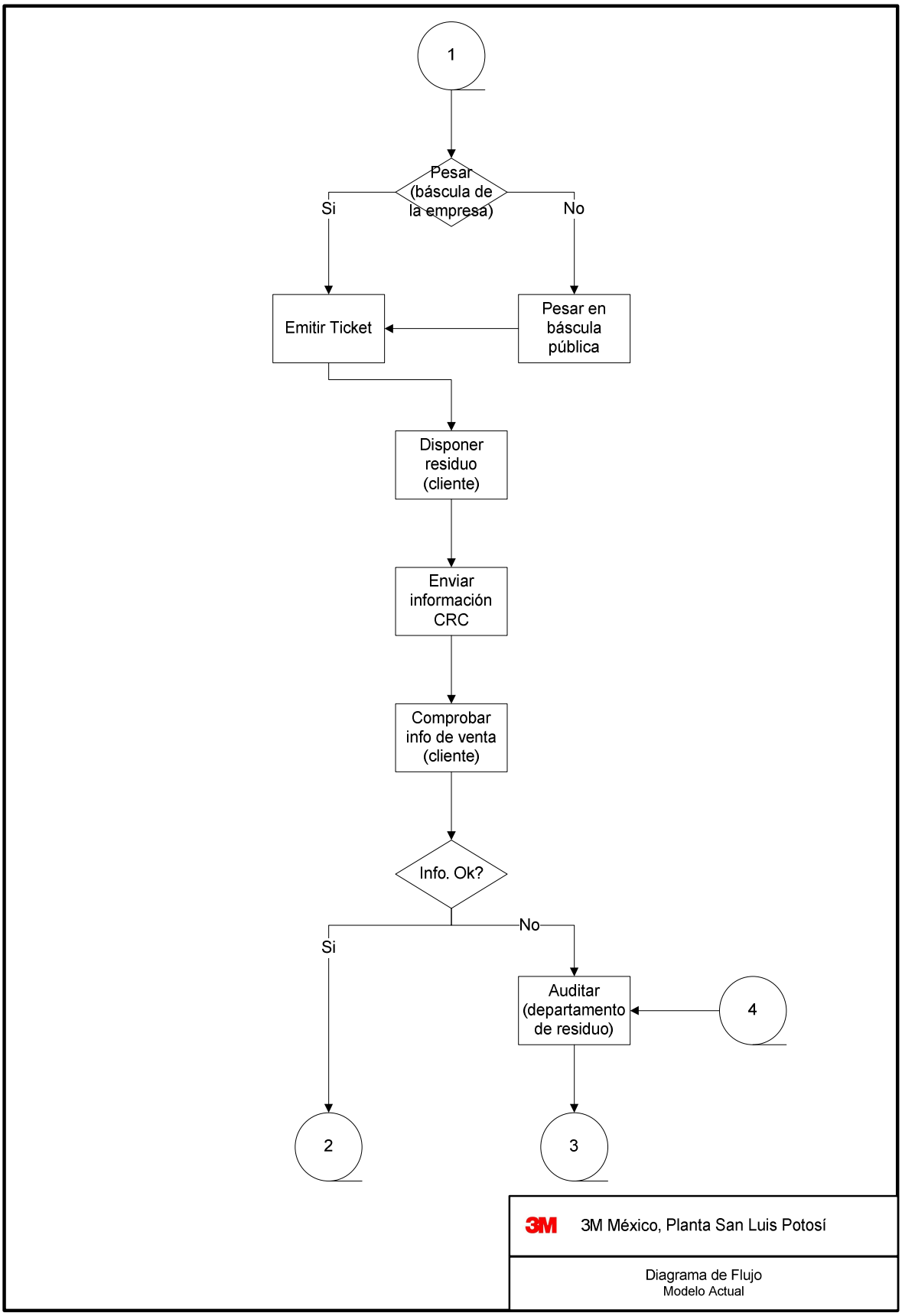
Se utilizó un diagrama vertical para poder apreciar el workflow que se lleva a cabo en la gestión de residuos, permitiéndonos integrar todos los flujos de los residuos que emiten las diferentes naves industriales de la empresa.

[2] *Estrategia de Sostenibilidad Ambiente 3M Corporativo. Ver anexo citado en inglés*

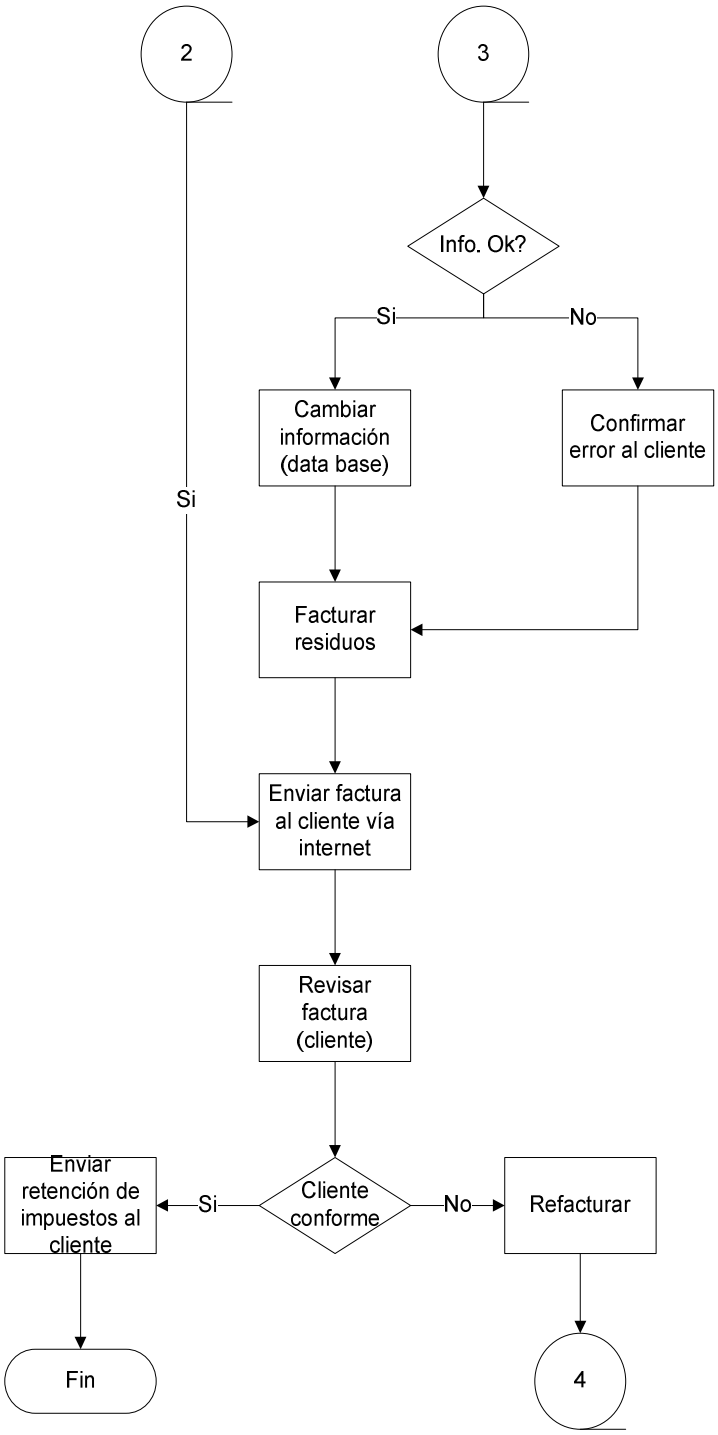
A continuación se anexa el diagrama de flujo:



Continúa en la siguiente hoja.



Continúa en la siguiente hoja.



3M México, Planta San Luis Potosí

Diagrama de Flujo
Modelo Actual

Con la utilización de esta herramienta podemos observar que contamos con algunas carencias en los siguientes puntos:

- Alto grado de manipulación de residuos.
- Proceso de recolección aleatorio.
- Reprocesos en toda la gestión de residuos.
- Pesaje en báscula pública.
- Formatos de registro vs. ventas no estandarizadas.
- Gran accesibilidad de la base de datos por parte del cliente.

Con estos puntos se logrará desarrollar en un proceso general el mapeo de procesos y el VSM con el que se cuenta actualmente.

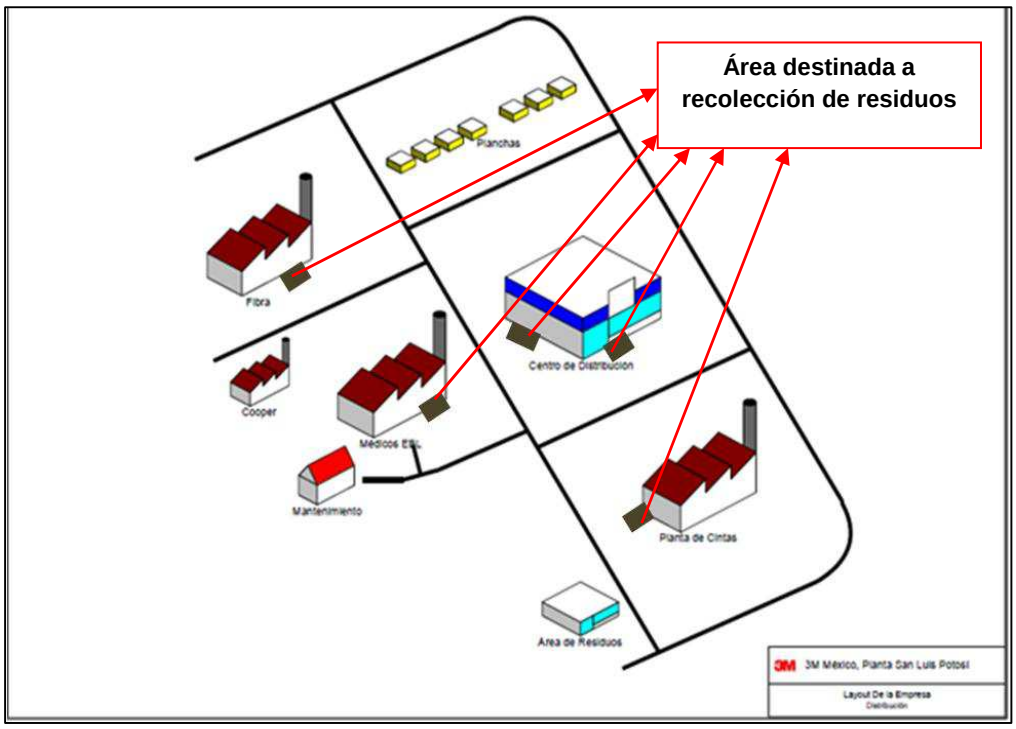
3.4.2. Layout

Utilizamos esta herramienta para definir la distribución de las máquinas, los puntos de recolección actuales en las naves y las áreas de almacenamiento.

3.4.2.1. Empresa

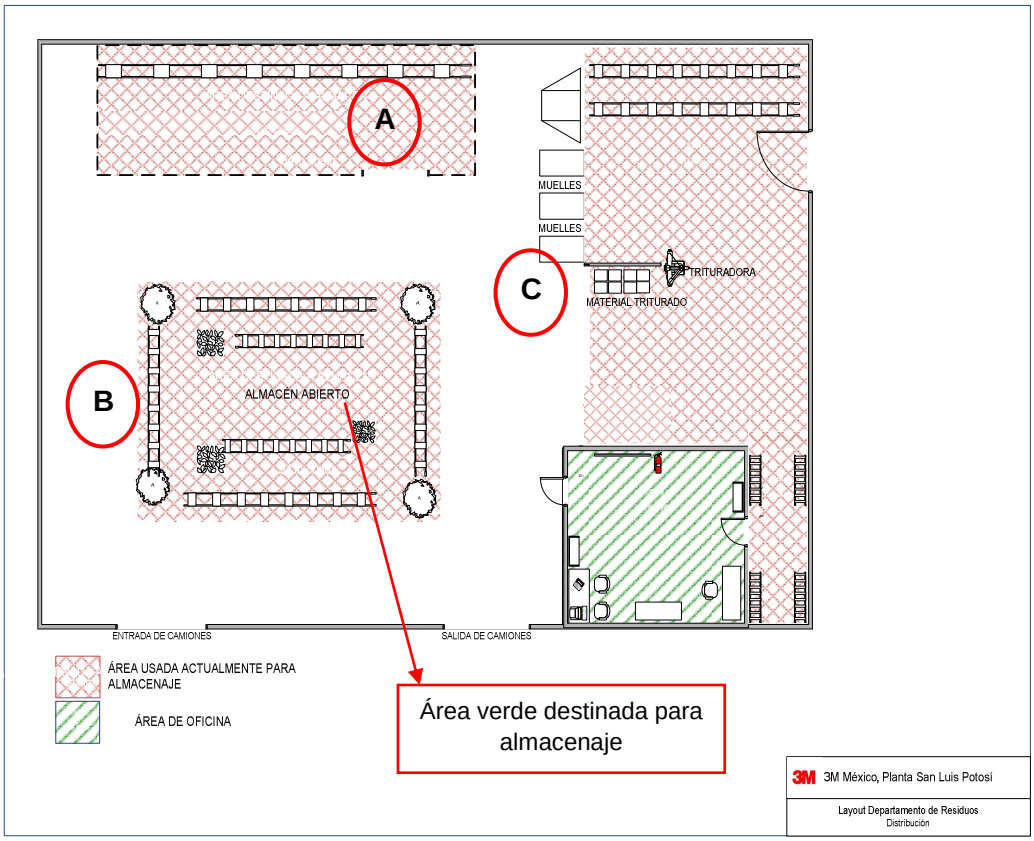
En este esquema identificamos los puntos de recolección de los residuos en que el operario realiza varios recorridos, generando largos traslados en diferentes puntos.

En base a esta observación se detecta que el montacarguista realiza varios viajes a una sola planta dependiendo del volumen de la merma que se tenga durante el transcurso del día.



3.4.2.2. Departamento de Residuos

Realizamos un layout departamental con el fin de observar las áreas destinadas al almacenamiento de residuos, en donde identificamos que algunas zonas no están destinadas para dicho fin, esto se traduce en que no se existe una organización adecuada.



Se tomaron fotografías a las áreas que presentan un mayor problema de organización.

En la fotografía 1 (indicado en el layout como zona A), se puede apreciar que el almacén no tiene un control de los residuos, cuenta con mala organización y nula señalización, generando contaminación visual dentro en esta área y deterioro de los residuos.

En la zona B (según layout), la imagen muestra que el área que se tiene destinada para la entrada del transporte de los clientes se encuentra obstruida por diferentes tipos de residuos, de los cuales algunos son para vender y otros para almacenaje, causando confusión en los operarios al momento de la carga y dificultando la manipulación con las maquinarias.

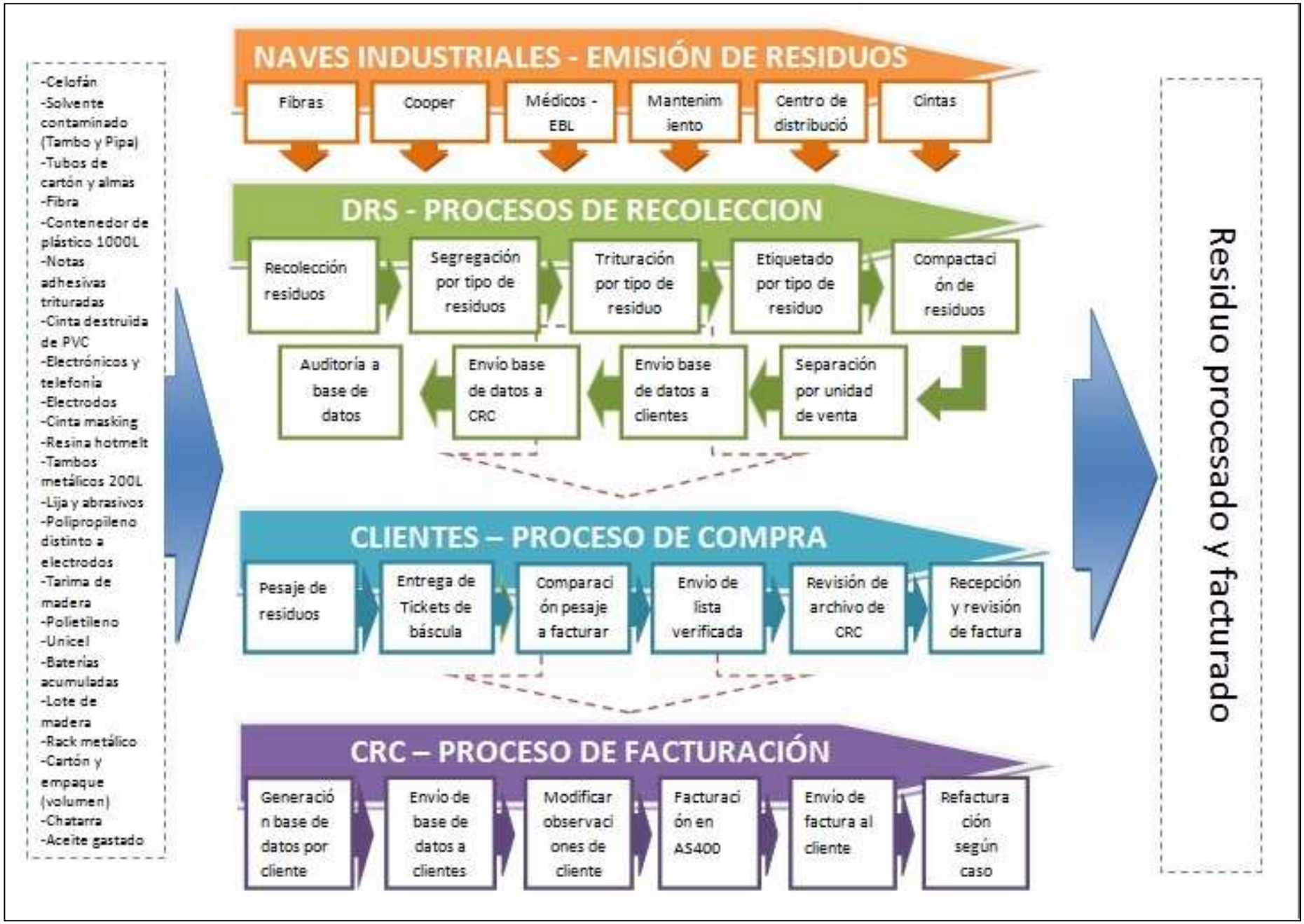
Por último en las siguientes fotografías pertenecientes a la zona C de acuerdo al layout, podemos apreciar que los muelles de los camiones se encuentran obstruidos impidiendo el adecuado proceso de carga ya que el operario tiene que trasladar el residuo a la entrada del departamento, utilizando maquinaria que está destinada a otros procesos generando tiempo invertido y mayor manipulación del residuo.

3.4.3. Mapeo de procesos

En este mapeo se graficaron las secuencias de las actividades que se realizan en el Área de Residuos en 3M México, las cuales nos permitieron analizar cuáles serían las mejores propuestas de lean manufacturing para el presente proyecto.

De acuerdo al análisis que se realizó a los procesos, se determinó considerar como input a todos los residuos que se emiten en las distintas naves; por otro lado se establecieron cuatro criterios, en los cuales también se consideró el factor ejecutor, especificando la secuencia de actividades y poder así contemplar los posibles escenarios de acuerdo al flujo.

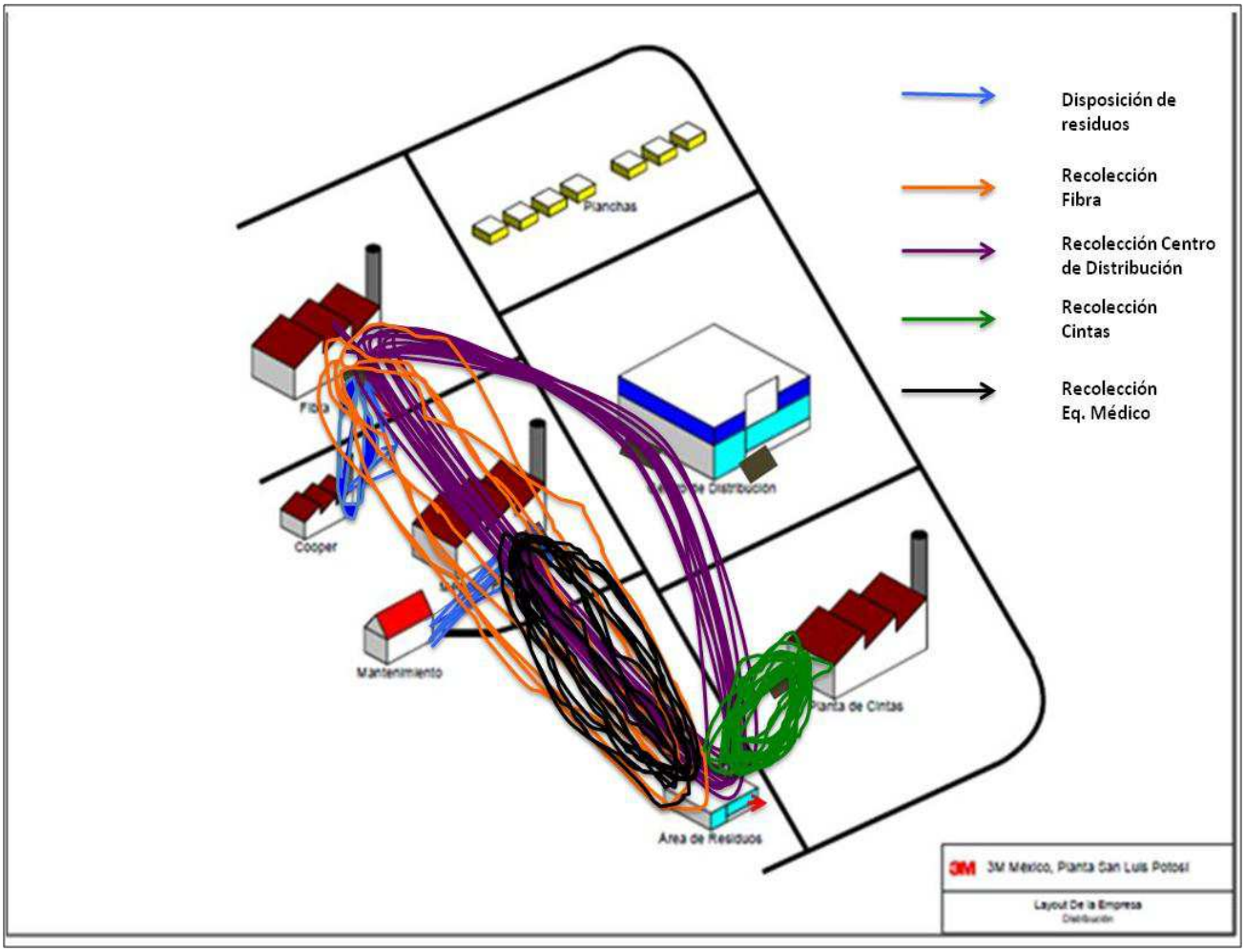
Finalmente se consideró como output el residuo preparado para venta, el cual culmina el mapeo; cabe mencionar que el mapa de proceso se realizó de forma general, unificando los distintos procesos que se manejan en cada residuo.


-Celofán
-Solvente contaminado (Tambo y Pipa)
-Tubos de cartón y almas
-Fibra
-Contenedor de plástico 1000L
-Notas adhesivas trituradas
-Cinta destruida de PVC
-Electrónicos y telefonía
-Electrodos
-Cinta masking
-Resina hotmelt
-Tambos metálicos 200L
-Lija y abrasivos
-Polipropileno distinto a electrodos
-Tarima de madera
-Polietileno
-Unicel
-Baterías acumuladas
-Lote de madera
-Rack metálico
-Cartón y empaque (volumen)
-Chatarra
-Aceite gastado
NAVES INDUSTRIALES - EMISIÓN DE RESIDUOS
Fibras
Cooper
Médicos - EBL
Mantenimiento
Centro de distribución
Cintas
DRS - PROCESOS DE RECOLECCION
Recolección residuos
Segregación por tipo de residuos
Trituración por tipo de residuo
Etiquetado por tipo de residuo
Compactación de residuos
Separación por unidad de venta
Envio base de datos a clientes
Envio base de datos a CRC
Auditoría a base de datos
CLIENTES – PROCESO DE COMPRA
Pesaje de residuos
Entrega de Tickets de báscula
Comparación pesaje a facturar
Envio de lista verificada
Revisión de archivo de CRC
Recepción y revisión de factura
CRC – PROCESO DE FACTURACIÓN
Generación base de datos por cliente
Envio de base de datos a clientes
Modificar observaciones de cliente
Facturación en AS400
Envio de factura al cliente
Refacturación según caso
Residuo procesado y facturado

3.4.4. VSM actual

Se realizó un mapeo del proceso que se tiene en la gestión de residuos con el fin de identificar los flujos que nos generan mayor tiempo; tomando como muestra un día aleatorio en la jornada laboral (3 turnos), realizamos un estudio de tiempos y movimientos en el cual nos basamos para realizar el Value Stream Mapping.

En el siguiente Diagrama de Spaguetti graficamos la frecuencia de rutas, identificadas con distintos colores para representar de mejor manera las repeticiones en los movimientos que realiza un montacarguista durante un día laboral.



Las líneas de color azul representan los movimientos que hacen los operarios de las áreas de Cooper y Mantenimiento, los cuales

mueven los residuos expedidos a los centros de recolección más cercanos.

También se refleja que la ruta de CD/ Fibras- Cooper cuenta con mayor recorrido, ya que los residuos que se expiden tienen mayor volumen.

Viendo los tiempos de cada recolección identificamos el número de rutas por cada nave que se observa en la siguiente tabla.

#	Nave de Expedición	Tiempo por Ruta de Recolección (min)	Número de rutas anuales	Tiempo anual por ruta (min)	Distancia mts	Tonelada recolectada
1	Centro de Distribución	17	292	4,964	1,500	241,616
2	Centro de Distibución/ Fibras-	22	389	8,558	3,400	238,680
3	Cintas	9	340	3,060	1,600	761,723
4	Fibras	19	186	3,534	2,400	645,089
5	Médicos	12	417	5,004	852	2,366,210
	Sumatoria	79				

Se indica la frecuencia de las rutas que realiza el operario por cada nave, se indica la distancia total recorrida y el tiempo por ruta de recolección; con dichas métricas se determinaron las rutas anuales con las que se cuenta actualmente.

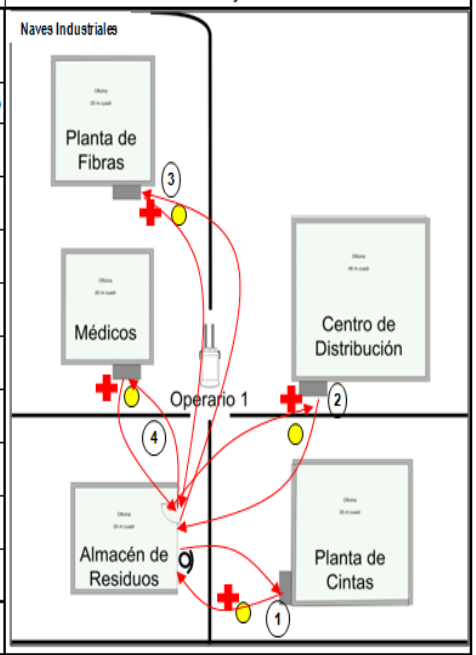
En sucesión a este estudio realizamos un formato de secuencia de trabajo, el cual lo dividimos en dos fases: recolección y el resto del proceso.

En los formatos nos enfocamos en 3 áreas principales:

- Take time de los procesos.
- Número de operarios.
- Secuencia de trabajo. (célula de trabajo).

FORMATO SECUENCIA DE TRABAJO

Área: Departamento de Residuos	Página: 1	Take Time: 79 minutos	Numero de Operadores: 1			Layout
Proceso: Recolección del residuo.	Descripción del Proceso: Recolectar residuos en las distintas naves donde se emiten los residuos.		Tiempo de Ciclo			
Pasos	Pasos del Trabajo		Manual	Auto	Caminado	
1	Manejar el montacarga desde el departamento de residuos al punto de recolección en la nave indicada.		0	0	18	
2	Recolectar Residuos en forma de flujo continuo, sin exceder capacidad de montacargas. (maniobra)		0	0	15	
3	Trasladar material desde la nave al área de residuos.		0	0	20	
4	Disponer el material en las áreas.		0	0	26	
5						
6						
7						
8						
9						
TOTALES			0	0	79	



Simbología	Operario	Número de actividades	Inventario en Tránsito	Precaución de Seguridad	Recorrido

Como se puede observar el operario cuenta con un take time de 79 minutos para completar la operación de recolección, las variables que afectan a este tiempo son:

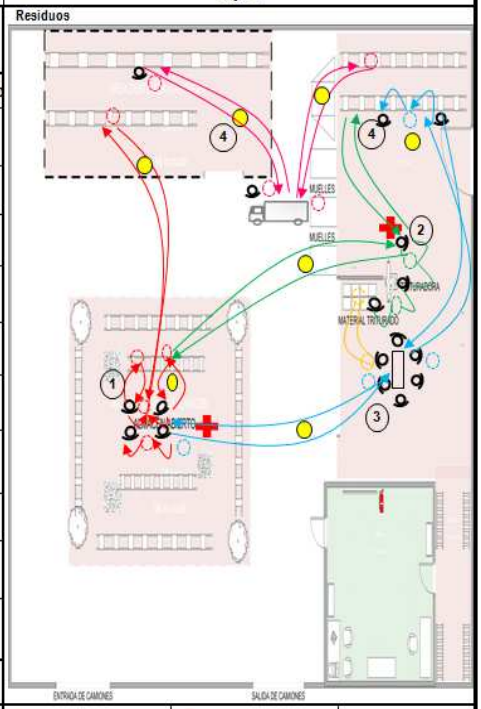
- Sin secuencia lógica para la recolección del residuo.
- Tiempos muertos en los puntos de recolección en algunas ocasiones el residuo no está listo para su recolección.
- Disposición de un solo montacargas.
- Distancias largas entre los puntos de recolección con el área de residuos.

En el segundo formato abarcamos los procesos de segregación, trituración, pesaje y almacenamiento de residuos.

FORMATO SECUENCIA DE TRABAJO

Área: Departamento de Residuos	**Página**: 1	**Take Time**: 209 minutos	**Numero de Operadores:** 17	**Layout**
Proceso: Segregación, trituración y almacenaje de los Residuos	**Descripción del Proceso**: Separar, segregar, triturar y almacenar residuos emitidos por las naves industriales.		**Tiempo de Ciclo**	

Pasos	Pasos del Trabajo	Manual	Auto	Caminado
1	Tomar el material de los racks por medio de una transpaleta y trasladar al área de separación de residuo.	0	0	15
2	Separar los residuos mal segregados, depositar el residuo dentro de las tarimas.	0	0	30
3	Mover el residuo al almacén más cercano.	0	0	20
4	Recolectar el residuo del almacén y trasladar el material a la tritutadora, depositar en el área marcada.	0	0	20
5	Tomar el residuo, caminar y depositar el material dentro de la maquina.	13	0	0
6	Ciclo de la máquina, tomar el material triturado.	0	2	0
7	Almacenar el residuo en las cajas marcadas que se encuentran frente a la trituradora.	0	0	25
8	Tomar el residuo y separar por unidad de venta, depositar dentro de los pallets.	34	0	0
9	Tomar el residuo de depositar dentro del almacén más cercano, en espera a que el cliente pase por el para su pesaje.	0	0	26
10	Recepción del material pesado almacenar con etiqueta del cliente y almacenar en almacén en espera de liberación de factura.	0	0	24
	TOTALES	47	2	160



Simbología	Operario	Número de actividades	Inventario en Tránsito	Precaución de Seguridad	Recorrido

Como se observa en el diagrama anexado, contamos con un take time de 209 minutos con 17 operarios involucrados en las distintas áreas; se examina que las actividades que generan mayor tiempo en el proceso son:

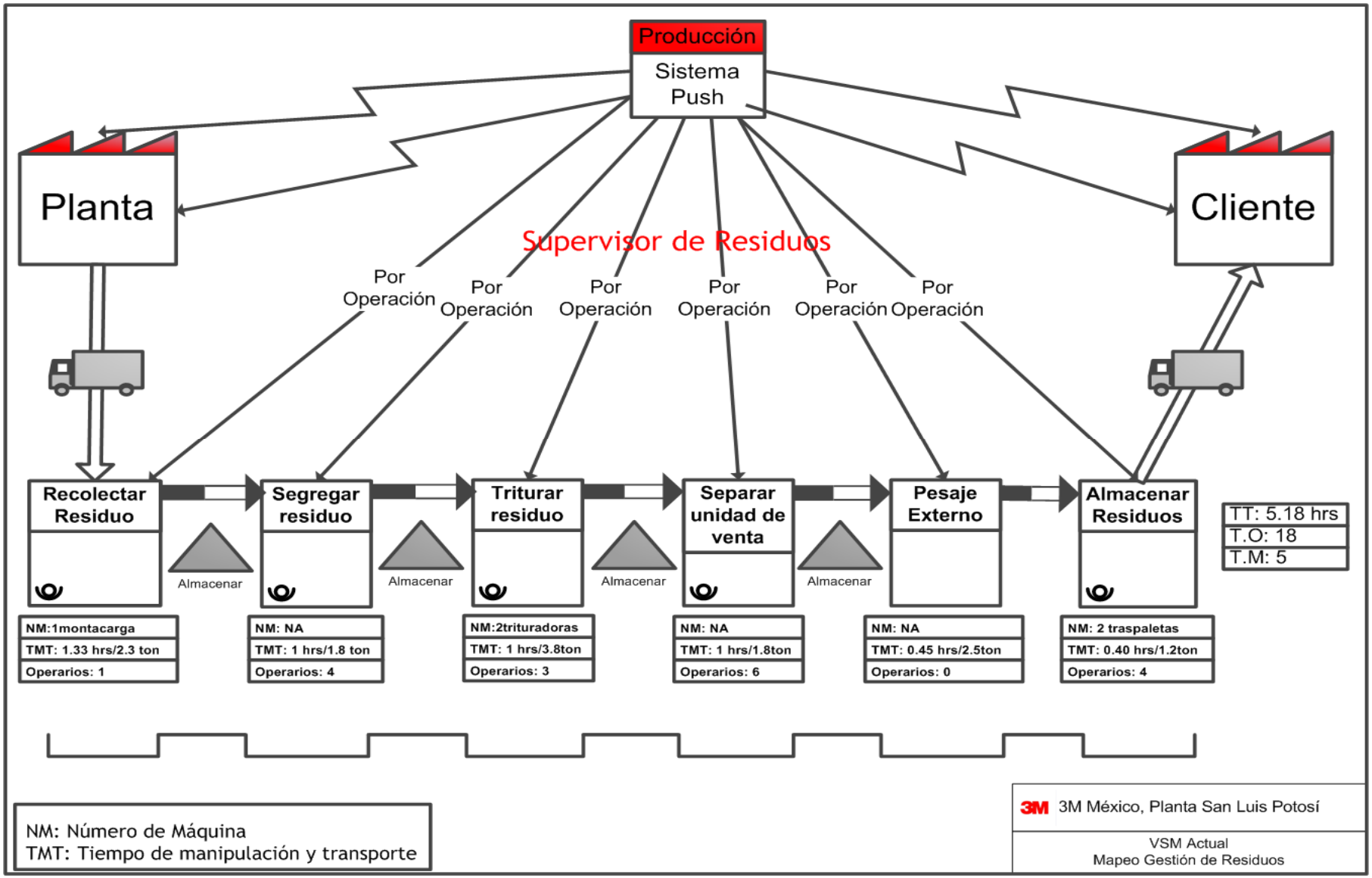
- Almacenado del residuo en cada actividad.
- Alto índice de manipulación lo cual nos puede arrojar mayor probabilidad de una incorrecta segregación.
- Pesaje de residuos fuera de la empresa, se pierde el control en esta etapa ya que el tiempo varía de acuerdo a la demanda que se tiene que pesar en la báscula pública.
- Sin ubicaciones definidas en los almacenes, se almacena el residuo en el almacén que este más cercano al área de trabajo.
- Las células de trabajo no son lógicas por lo cual, el caminado de la tarea es largo dando como resultado tiempos muertos.

Una vez que se tienen identificados los tiempos procedimos a mapear el proceso utilizando el VSM, con esto podemos determinar todas las oportunidades de mejora; sin embargo, para contar con una mayor visión en los indicadores del mapeo se tomó en cuenta el factor de recolección de residuos horas/toneladas[3], considerando como tonelaje estándar el tipo de residuo que presenta mayor volumen de carga y movimiento que se realiza en la planta.

Por tanto el estudio del VSM nos permitió identificar los siguientes puntos de quiebre:

- Alto nivel de depreciación en maquinaria.
- Tiempos muertos en recorridos.
- Mano de obra mal utilizada.
- Alto índice de manipulación.
- Ausencia de control en inventarios.

[3] *Ver anexo, Volumen de recolección de Residuos*


Producción
Sistema Push
Planta
Cliente
Supervisor de Residuos
Por Operación
Por Operación
Por Operación
Por Operación
Por Operación
Por Operación
Recolectar Residuo
Segregar residuo
Triturar residuo
Separar unidad de venta
Pesaje Externo
Almacenar Residuos
Almacenar
Almacenar
Almacenar
Almacenar
TT: 5.18 hrs
T.O: 18
T.M: 5
NM:1montacarga
TMT: 1.33 hrs/2.3 ton
Operarios: 1
NM: NA
TMT: 1 hrs/1.8 ton
Operarios: 4
NM:2trituradoras
TMT: 1 hrs/3.8ton
Operarios: 3
NM: NA
TMT: 1 hrs/1.8ton
Operarios: 6
NM: NA
TMT: 0.45 hrs/2.5ton
Operarios: 0
NM: 2 traspaletas
TMT: 0.40 hrs/1.2ton
Operarios: 4
NM: Número de Máquina
TMT: Tiempo de manipulación y transporte
3M México, Planta San Luis Potosí
VSM Actual
Mapeo Gestión de Residuos

3.5. Análisis del problema

Al iniciar el estudio del Departamento de Residuos, se observó que cuenta con muchas carencias de organización, pues hallamos que el operario realiza varios recorridos a las distintas plantas durante todo el día sin un horario ni ruta establecida, concluyendo que la ruta de recolección que se maneja actualmente es ineficiente.

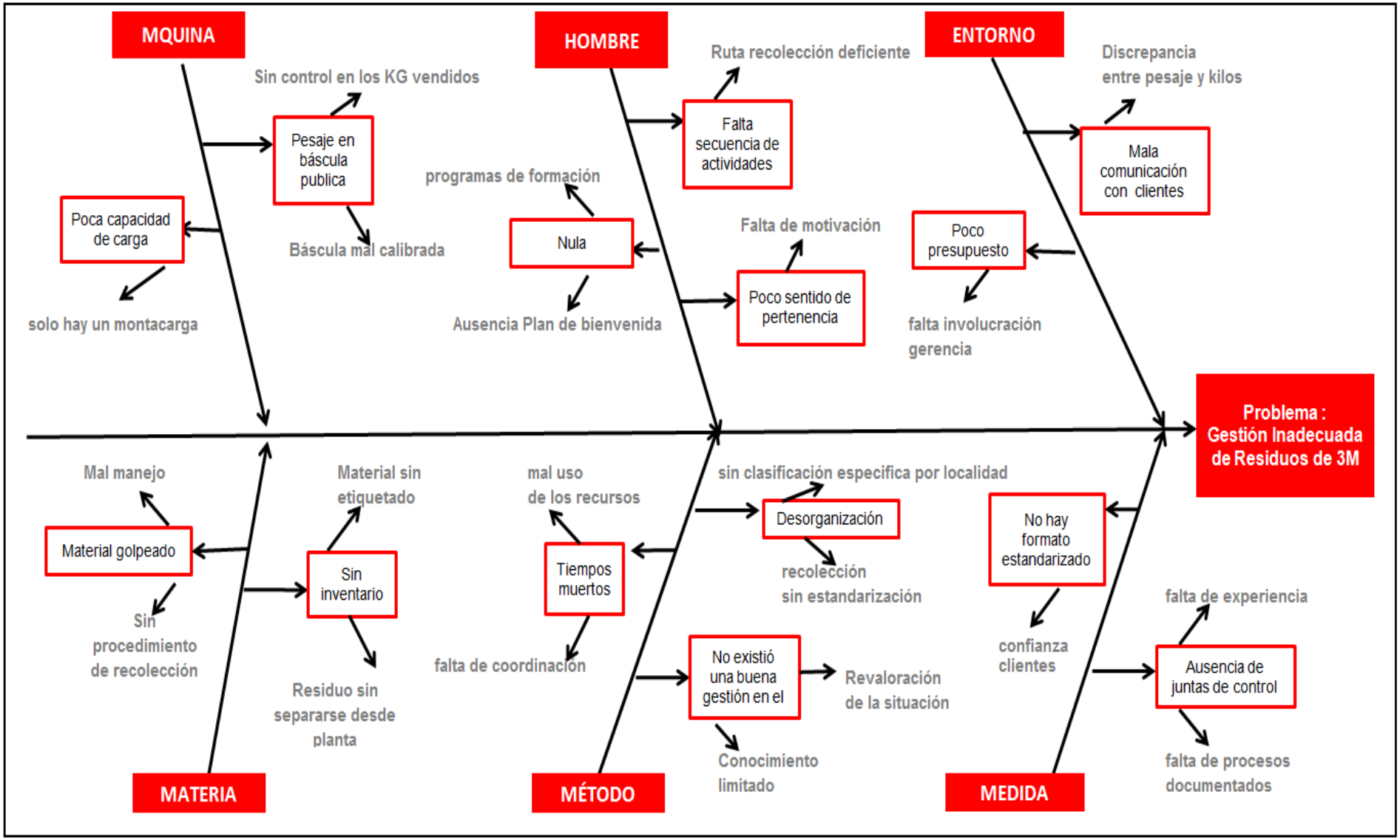
Así mismo se detectó que la gestión de facturación de residuos no es la idónea, ya que el cliente cuenta con mucho poder de decisión para determinar el monto del pesaje de los residuos a facturar; este problema se debe a dos factores: 3M no cuenta con una báscula de una mayor capacidad de alto pesaje por lo cual obliga al cliente a ir a una báscula pública, en la que no existen trabajadores de 3M que acrediten el pesaje; la segunda razón es que tanto el departamento de residuos (EHS) como el de departamento de servicio al cliente manejan distintos formatos de control; verificando los históricos vemos que aún existen las refacturaciones que son reflejo del desarrollo de un proceso manual en el que permanece hasta el momento error del factor humano.[4]

3.5.1. Diagrama causa – efecto

Una vez analizada la situación actual de la empresa aplicamos el método de los 5 por qué, el cual nos ayudo a detectar de mejor manera las causas que nos generan los principales problemas que hemos venido detectando.

Con esta herramienta observamos que la categoría que genera más impacto a nuestro problema es el MÉTODO, seguido con la relacionada al HOMBRE, confirmando que efectivamente se necesita una reestructuración en el área de trabajo así como implementación de herramientas lean.

[4] *Histórico de Refacturación año 2012. Ver anexos*


MQUINA
Sin control en los KG vendidos
Pesaje en báscula publica
Báscula mal calibrada
Poca capacidad de carga
solo hay un montacarga
HOMBRE
Ruta recolección deficiente
Falta secuencia de actividades
programas de formación
Nula
Ausencia Plan de bienvenida
Falta de motivación
Poco sentido de pertenencia
ENTORNO
Discrepancia entre pesaje y kilos
Mala comunicación con clientes
Poco presupuesto
falta involucración gerencia
Problema : Gestión Inadecuada de Residuos de 3M
Mal manejo
Material golpeado
Sin procedimiento de recolección
Material sin etiquetado
Sin inventario
Residuo sin separarse desde planta
MATERIA
mal uso de los recursos
Tiempos muertos
falta de coordinación
sin clasificación especifica por localidad
Desorganización
recolección sin estandarización
No existió una buena gestión en el
Revaloración de la situación
Conocimiento limitado
MÉTODO
No hay formato estandarizado
confianza clientes
falta de experiencia
Ausencia de juntas de control
falta de procesos documentados
MEDIDA

3.5.2. AMFE

Por último para identificar los fallos de las causas que detectamos en el diagrama de Ishikawa, utilizamos la herramienta de calidad de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) en el cual identificamos los posibles fallos potenciales que tiene el proyecto.

Determinamos un sistema de evaluación donde se incluye un proceso de estimación de índices el cual nos permitió medir, jerarquizar y analizar los riesgos. Las valoraciones que vamos a considerar en las distintas frecuencias que contiene el AMFE, se indican a continuación:

Clasificación	Valoración
Remota	1-2
Baja	3-4
Moderada	5-6
Alta	7-8
Muy Alta	9-10

Al tener todas las ponderaciones de los diferentes índices previamente descritos, procedimos a desarrollar el formato AMFE, en donde determinamos un valor de acuerdo a su frecuencia de fallos.

De acuerdo al IPR (Índice de Probabilidad de Riesgo) que nos arroja el AMFE, se analiza que los problemas que tienen mayor puntaje los cuales agrupamos en 3 grandes bloques:

- Proceso gestión de residuos.
- Adquisición de maquinaria.
- Estandarización de procesos.

Una vez identificados los problemas indicamos las acciones a llevar, que en este caso son las propuestas que se explicaran en el siguiente capítulo, así como los responsables que estarían encargados de la ejecución. Es importante recalcar que la columna de acciones tomadas no se desarrolló ya que el presente trabajo se basa en propuestas.

AMFE Proceso de Recolección de Residuos

Nombre del Sistema (Título): _____ **Fecha AMFE:** _____

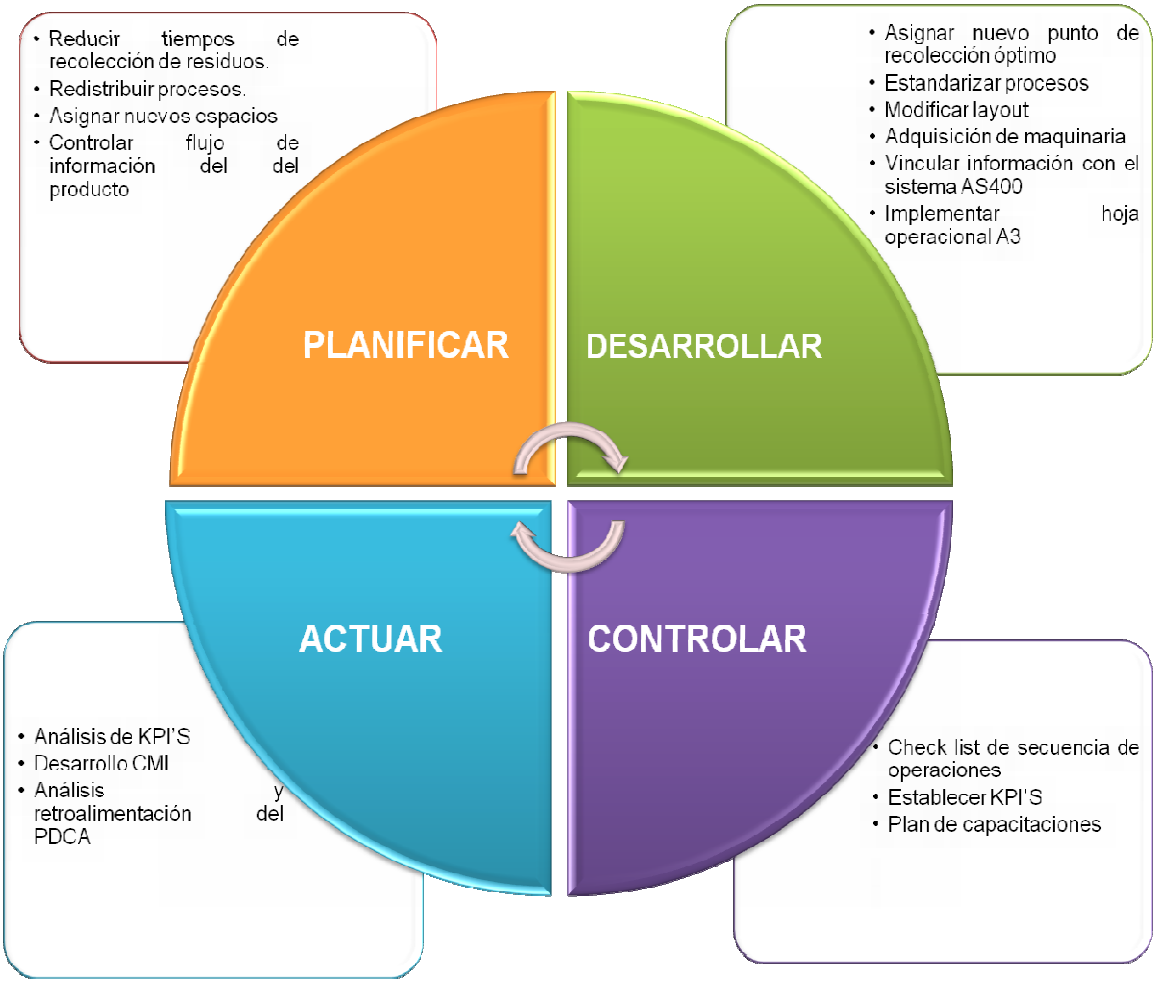
Responsable (Dpto. / Área): _____ **Fecha Revisión:** _____

Responsable de AMFE (persona): _____

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Causas	Efectos	Método de detección	G gravedad	O ocurrencia	D detección	IPR inicial	Acciones recomendadas	Responsable	Acción Tomada	G gravedad	O ocurrencia	D detección	IPR final
Recolección de residuos	Ruta de recolección deficiente	Falta de secuencia de actividades	Alto índice de tiempos muertos	diagrama de spaguetti	9	10	10	**900**	Asignación punto de recolección óptimo	Black Belt					**0**
Segregación por tipo de residuos	Nula capacitación	Ausencia de programas de formación	Manipulación inadecuada de residuos peligrosos y no peligrosos	formato secuencia de trabajo	6	9	10	**540**	Estandarización procesos	Supervisor Área					**0**
Etiquetado por tipo de residuo	No existe inventario de residuos	Residuos sin separarse desde planta	Control deficiente de la emisión de los residuos por nave	formato secuencia de trabajo	8	8	8	**512**	Estandarización procesos	Operario en turno					**0**
Compactación y separación de residuos por unidad de venta	Deficiente exactitud en la unidad de venta	Procedimiento manual	Pérdida de ingreso de ganacias	formato secuencia de trabajo	8	10	3	**240**	Capacitación	Líder de área					**0**
Envío de base de datos a clientes	Determinación de unidad de venta por parte del cliente	No hay formato estandarizado de control	Pérdida de ingreso de ganacias	mapa de procesos	8	9	6	**432**	Estandarización formatos	Supervisor área de residuos					**0**
Envío de base de datos a CRC	Formato estandarizado de venta	Procedimiento manual	refacturaciones	mapa de procesos	6	7	5	**210**	Estandarización formatos	Supervisor área de residuos					**0**
Auditoría a base de datos	Refacturaciones	Ausencia juntas de control	Retrabajo	diagrama causa - efecto	5	6	4	**120**	Feedback mensual	Supervisor área de residuos/ Servicio al cliente					**0**
Pesaje y comparación de residuos a facturar	Discrepancia entre unidad de venta registrada y emisión de tickets	Pesaje en báscula pública	Extensión del retorno de los tickets	vsm	10	9	9	**810**	Adquisición báscula	Operario en turno					**0**
Lead Time en recolección de residuos	Demora en tiempo de recolección	Se cuenta con un solo montacargas	Poca capacidad de recolección	vsm/ diagrama de spaguetti	8	10	9	**720**	Adquisición Montacarga	Supervisor área de residuos / operario en turno					**0**
Generación base de datos por cliente	Nula información en tiempo real	Procedimiento manual	Control deficiente de indicadores	mapeo de procesos	9	7	6	**378**	Hoja Operacional A3	Supervisor área de residuos/ Servicio al cliente					**0**

3.5.3. PDCA

En el siguiente diagrama mostramos el ciclo PDCA del Área de Residuo, en donde su real eficacia radica en el orden de su ejecución y en la completa realización de sus 4 pasos.



El primer paso del PDCA es Planificar, analizamos los criterios que deberán de ser reforzados o disminuidos en el departamento, considerando para ello las herramientas que hemos desarrollado como el diagrama de Ishikawa, el análisis FODA y la tabla AMFE.

El siguiente paso es Desarrollar, proponemos las acciones que nos permitirán ejecutar nuestros objetivos propuestos en el paso anterior, todo esto relacionado con la siguiente etapa Controlar en

donde mencionamos indicadores y actividades que verificarán que el proceso se desarrolle según lo planificado.

Finalmente la última etapa del ciclo PDCA es Actuar, ésta nos permite realizar una retroalimentación una vez establecidas las acciones en las etapas anteriores a fin de seguir en la búsqueda del óptimo ideal a través de las actividades cíclicas.

Durante el desarrollo del ciclo el departamento deberá trabajar en equipo en el que exista colaboración, confianza mutua y comunicación pues el que se desarrolle óptimamente el siguiente paso dependerá de la ejecución del paso anterior a éste.

CAPÍTULO IV. PLAN ESTRATÉGICO

4.1. Objetivo Estratégico

El objetivo principal del presente proyecto es contar con un control adecuado dentro de la gestión de residuos desde su emisión en las diferentes naves hasta la facturación/ recolección por parte del cliente.

4.1.1. Objetivos Operacionales

Los diferentes objetivos con los que cuenta el proyecto son:

- Reestructurar el layout del Departamento de Residuos implementando 5's dentro de la distribución actual en los primeros 3 meses del proyecto de mejora.
- Establecer nuevos puntos de recolección en el Departamento de Residuos con el fin de reducir el tiempo de recorrido de 4 a 2 hrs, balanceando las cargas de trabajo de los operarios.
- Capacitación al personal del área de residuos los dos primeros meses del proyecto para la recolección, segregación y disposición de los distintos residuos a fin de disminuir la inadecuada manipulación.
- Adquisición de nueva maquinaria para el departamento que permita optimizar los procesos actuales de recolección y venta, incrementando beneficios de hasta un 10% sobre las ventas en el primer año.
- Implementación de la hoja operacional A3 que provea un marco común para todas las naves, para mejorar la comunicación intraempresa, coordinación tiempos e información en tiempo real de indicadores; reduciendo el análisis estratégico de 3 meses a 48 horas.

4.2. Estrategias de implementación

Una vez identificados los problemas y sus causas dentro del Capítulo III y IV, proponemos la implementación de las estrategias que se aplicaran dentro la gestión de residuos; los cuales están alineados a los objetivos del presente proyecto.

4.2.1. Adquisición Báscula y Maquinaria

Con el objetivo de optimizar el proceso de recolección de residuos, se propone la adquisición de una báscula electrónica que pueda ser ligada al sistema AS400 con el cual trabaja 3M a nivel mundial, y que sea de mayor tonelaje. La báscula se utilizará para el control de inventario y la optimización del proceso de venta/control[5].

Se propone que la báscula sea instalada en el área de residuos en la entrada al almacén principal cerca de los muelles de carga; la plataforma de la báscula se deberá de poner a nivel piso con el fin de evitar cargar los residuos para su pesaje, con esto estaremos cumpliendo las normas de ergonomía establecidas.

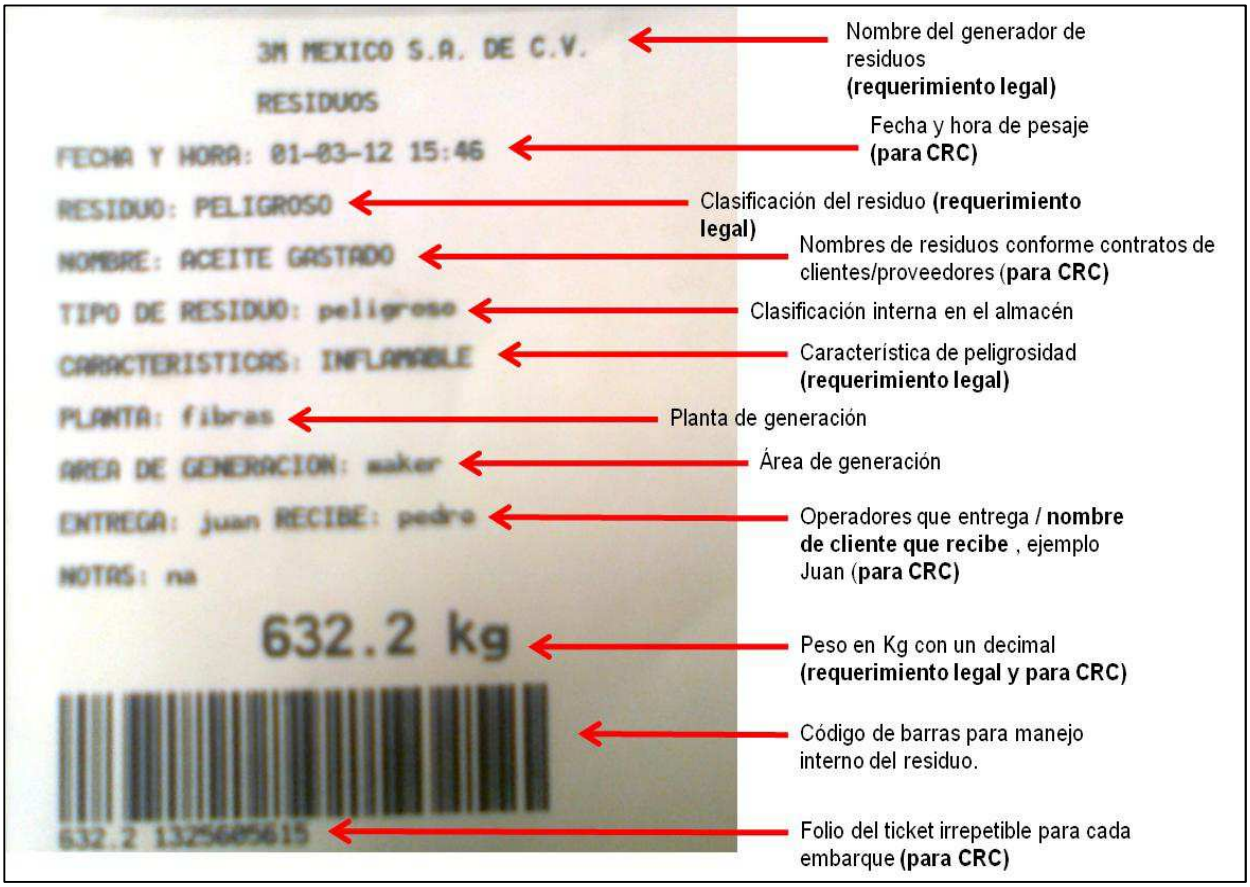
Se proyecta que la báscula nos brinde una etiqueta especial, la cual se utilizará para identificar el material y poder contar con un stock real.

A continuación se adjunta una etiqueta prototipo, identificando los requisitos que debe de contener para contar con un control óptimo en las siguientes áreas involucradas en el proceso:

- Área Legal.
- Servicio al Cliente (CRC).
- Área de Residuos.

[5] *Ver apartado de anexos, Cotización de Balanza.*

Es importante destacar que la información emitida será ligada al sistema AS400 para que el departamento de CRC pueda recopilar la información por este canal y así llevar un control exacto en la información para la emisión de facturas pertinentes.



Por otro lado se sugiere la compra de un montacargas eléctrico para optimizar las distintas actividades del proceso de gestión de residuos, ya que como hemos mencionado en el Capítulo III, solo se cuenta con un equipo y esto retarda las funciones de los operarios, lo que causa tiempos muertos[6].

En el apartado de Aspectos Económicos se tocará el coste de implementación de ambas máquina, así como el Retorno de la Inversión (ROI).

[6] *Ver en apartado de anexo, Cotización de Montacargas*

4.2.2. Aplicación 5'S

La herramienta base del Lean Manufacturing es la aplicación de 5'S por ello hemos considerado realizar un esquema, anexado a continuación, en donde consideramos el análisis realizado en el layout del Departamento de Residuos mencionado en el Capítulo III. Para contar con una implementación exitosa nos enfocamos en tres etapas:

- Proceso de Implementación 5's.
- Resolución del Problema.
- Herramientas Utilizadas en la Implementación de 5's.

Con esto nos enfocaremos en la reestructuración del entorno de trabajo mejorando nuestros niveles de organización, limpieza y distribución.

Los resultados que proyectamos obtener serán:

- Disminución de errores en la segregación residuos.
- Reducción de movimientos y traslados internos del departamento.
- Señalización de espacios de recolección según naturaleza del residuo.
- Organización del lugar de trabajo permitiendo una ampliación del mismo.
- Mejora de la imagen del espacio asignado para la recolección de los residuos.
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas por parte del equipo de trabajo encargado.

4.2.2.1. Separar

Designaremos actividades a los operarios con la finalidad de clasificar los residuos que, según política del Departamento, con cuentan con las características para su venta. Para definir dicha propuesta utilizamos un diagrama de flujo que nos muestra los posibles escenarios al momento de desarrollar la actividad.

Esta complementa con el siguiente checklist de criterios que será entregado al operario para llevar un control del proceso.

FORMATO DE INSPECCIÓN DIARIA
CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Instrucciones: Marque con una x todas las regiones de acuerdo al estado en que se presenta el residuo, considerando que:
Conforme = el residuo se encuentra en buen estado de acuerdo a lo descrito
No Conforme = no cumple con las especificaciones para poder ser reciclado.

	Inspeccción Visual	Conforme	No Conforme
1	¿El residuo presenta deteriodo por la humedad (moho)?		
2	De ser residuo líquido, se presenta mezclado con otro material peligroso como: aceite gastado o acumulado de plomo?		
3	¿El residuo liquido se encuentra sellado de forma correcta para su manipulación?		
4	Si es residuo solido, ¿se presenta mezclado con basura industrial contamida?		
5	¿El residuo se encuentra mezclado con residuos flamables?		
6	¿El residuo metal esta mezclado con algun plastico que no permita su tratamiento correcto?		
7	¿El residuo notas adhesivas se encuentra mezclado con algun otro residuo que evite su trituración correcta?		
8	¿La cinta adhesiva de pvc se encuentra mezclada con algun otro residuo que evite su trituración correcta?		
9	¿El residuo se presenta mezclado con algun animal muerto?		
10	¿El residuo no presenta con alguna información confidencial de 3M?		

Tipo de Residuo:	Nombre del Residuo:	Día de Inspección:

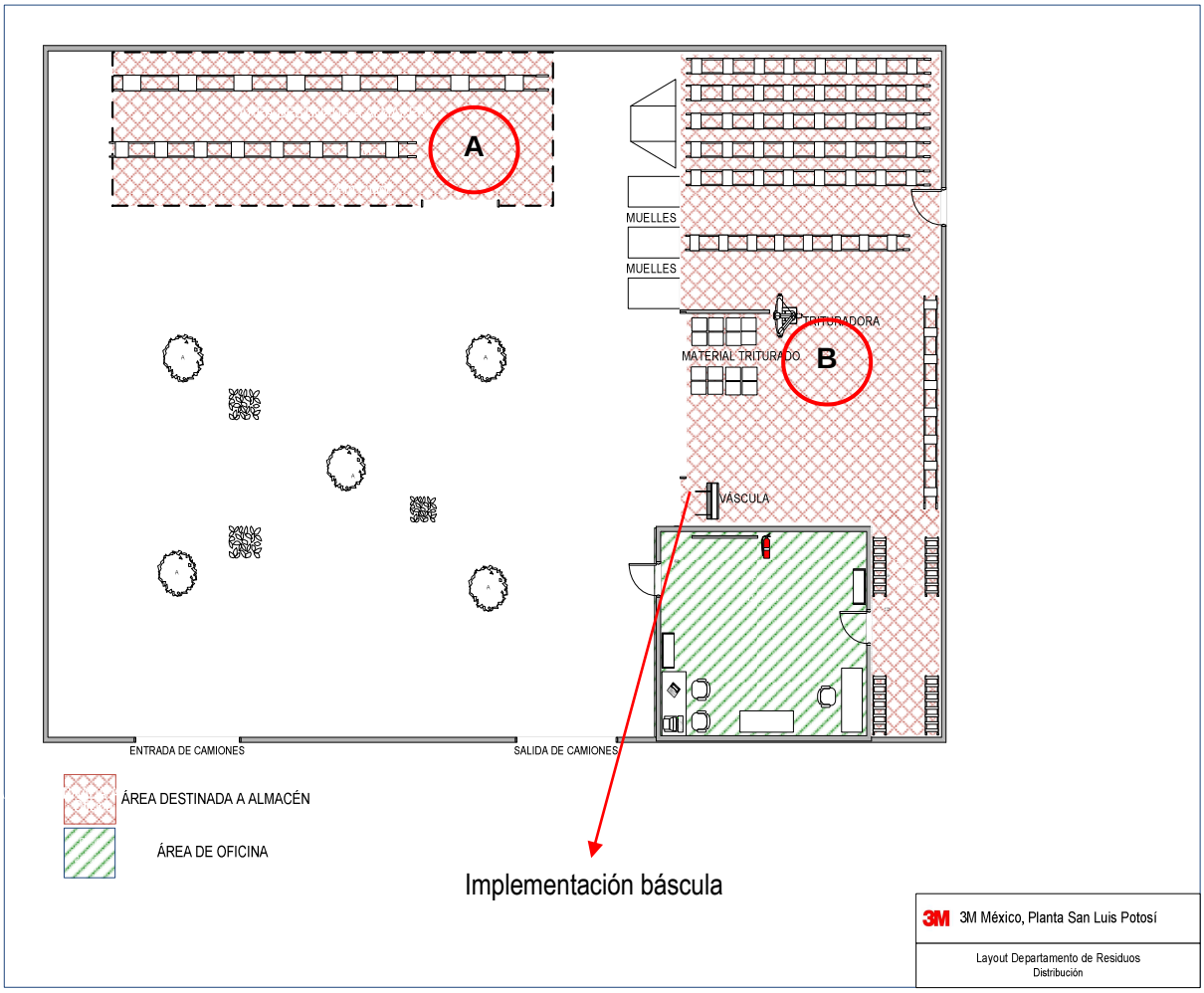
Nombre del Operador y Firma:

Nombre del Líder de Área y Firma:

4.2.2.2. Ordenar

Una vez que se cuenta con la clasificación de los residuos, se procederá a ordenar el área en donde se indican las zonas de almacenamiento según su naturaleza, así como la identificación propia de los mismos.

Se propone el rediseño del layout con el fin de redistribuir los residuos, evitar su degradación por factores ambientales y su errónea segregación proveniente de la manipulación.
Como se puede observar en el siguiente layout, nuestras propuestas de mejora se enfocan en los dos almacenes con los que cuenta el departamento.



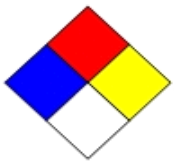
En la zona A, se anexo una segunda línea de racks para la disposición de residuos, y así eliminar todos los residuos que se encontraban alrededor del almacén lo cual dificultaba llevar un control exacto.

Por otro lado dentro de la zona B, se implementaron los racks que se encontraban en la zona verde, lo cual al realizar estas modificaciones nos traerán como beneficios:

- Mayor utilización en el espacio del almacén.
- Evitar deterioro de los residuos por factores naturales.
- Optimización de los residuos a reciclar.
- Mayor control dentro del inventario de residuos.
- Mejor manipulación en la carga y descarga de residuos.
- Carga de residuos de forma eficiente.
- Mejor estética visual dentro del área.

Se propone utilizar una señalización adecuada donde se indique la ubicación del tipo de residuo en el lugar establecido, su proceso y su código de riesgo de acuerdo a la clasificación NFPA.

SEÑALIZACIÓN PROPUESTA PARA RESIDUOS

Cinta Masking	
Código de Riesgo según clasificación NFPA: 	Lugar de expedición:

4.2.2.3. Limpiar

De acuerdo a la naturaleza de los materiales con los que se trabaja, se propone elaborar un calendario de limpieza que se implemente en los distintos puntos del almacén.

Como se indica en la propuesta adjunta se considera realizar 4 equipos para atacar las 4 áreas en la que dividimos el departamento, la limpieza tendrá duración de un mes y se rotaran las estaciones durante todo el año.

PROPUESTA CALENDARIO LIMPIEZA DEPARTAMENTO DE RESIDUOS

3M

ROL DE LIMPIEZA ÁREA DE RESIDUOS - ANUAL

Cuarto	Mes	Nombre del Lide	Grupo	Área a limpiar	Actividades a realizar
1Q	enero		1	Almacén interno	* Limpieza de pasillos, calles, racks. * Ubicación adecuada de maquinaria (montacargas, transpaletas). * Señalización adecuada.
	febrero		2	Muelles	* Área despejada de residuos. * Limpieza de la zona. * Señalización adecuada de pasillos.
	marzo		3	Zona de recolección	* Disposición de residuo de acuerdo a la señalización.
	abril		4	Almacén externo	* Señalización adecuada. * Limpieza de pasillos y calles.
2Q	mayo		3	Almacén interno	* Limpieza de pasillos, calles, racks. * Ubicación adecuada de maquinaria (montacargas, transpaletas). * Señalización adecuada.
	junio		2	Muelles	* Área despejada de residuos. * Limpieza de la zona. * Señalización adecuada de pasillos.
	julio		4	Zona de recolección	* Disposición de residuo de acuerdo a la señalización.
	agosto		1	Almacén externo	* Señalización adecuada. * Limpieza de pasillos y calles.
3Q	septiembre		3	Almacén interno	* Limpieza de pasillos, calles, racks. * Ubicación adecuada de maquinaria (montacargas, transpaletas). * Señalización adecuada.
	octubre		4	Muelles	* Área despejada de residuos. * Limpieza de la zona. * Señalización adecuada de pasillos.
	noviembre		1	Zona de recolección	* Disposición de residuo de acuerdo a la señalización.
	diciembre		2	Almacén externo	* Señalización adecuada. * Limpieza de pasillos y calles.

4.2.2.4. Control Visual

Proponemos un tablero visual el cual facilitará el seguimiento a las 5's, como se muestra a continuación se divide la evaluación en los tres turnos con los que trabaja el departamento, cabe mencionar que las actividades se dividen principalmente en las 3 primeras S, las cuales se monitorearan las actividades de cada una de acuerdo al objetivo establecido por el supervisor del departamento.

PROPUESTA DE TABLERO VISUAL ÁREA DE RESIDUOS

CONTROL VISUAL 5'S

Actividad	Objetivo	1er turno	2do turno	3er turno
Separar				
Ordenar				
Limpiar				

	alcanzado
	mejoras
	deficiente

Dentro de la maquinaria que se tiene en el área (trituradora y báscula) se propone delimitar las zonas para evitar que se pongan obstaculos en las maquinarias y evitar posibles accidentes.

4.2.2.5. Hábito y Disciplina

Dentro de la Evaluación Gemba se propone evaluar cada etapa del proceso de implementación de las 5's utilizando una evaluación visual, la cual se realizara en los 3 turnos de forma aleatoria.

A su vez se proponen realizar juntas de control mensuales con el propósito de contar con un feedback del proceso y el planteamiento de una mejora continua.

PROPUESTA FORMATO CRITERIOS DE EVALUACIÓN

FORMATO EVALUACIÓN GEMBA

Etapa	Actividad	Evaluación			Comentarios
Separar	**Distinguir entre lo necesario y lo que no es**				
	¿Han sido elminados los residuos que no se pueden reciclar?				
	¿Están todos los residuos restantes en condiciones adecuadas de acuerdo a la política del departamento?				
	¿Los pasillos y calles están suficientemente limpios y señalados?				
	¿Existe algún procedimiento para disponer los artículos que no se puedan reciclar?				
Ordenar	**Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar**				
	¿Existe un lugar específico para cada residuo, marcado visualmente?				
	¿Los residuos se encuentran en su lugar designado?				
	¿El nombre del residuo, su ubicación y peligrosidad es fácil de reconocer?				
	¿Se vuelven a disponer los residuos en su lugar después de procesarlos?				
Limpieza	**Limpieza y buscando métodos para mantenerlo limpio**				
	¿Las áreas de trabajo se mantienen limpias?				
	¿La maquinaria se encuentra en buenas condiciones?				
	¿El calendario de limpieza es visible fácilmente?				
Estandarización	**Mantener y monitorear las primeras 3's**				
	¿Toda la información se encuentra de forma visible?				
	¿Se respetan todos los estándares todo el tiempo?				
	¿Están asignadas y visibles las responsabilidades de limpieza				
AutoDisciplina	**Apegarse a las reglas**				
	¿Las primeras 3's están siendo monitoreadas regularmente?				
	¿Todo el personal se está involucrando?				
	¿Los trabajadores observan los procedimientos de organización y limpieza?				

	alcanzado
	mejoras
	deficiente

4.2.3. Reestructuración Puntos de Recolección

El objetivo principal de esta estrategia se basa en determinar la localización óptima del punto de recolección que minimice los costes totales, tomando como parámetro principal que cada nave recorra una distancia mínima y conveniente.

En el Diagrama de Spaguetti se observó que el flujo de tiempos y movimientos que se realizan son, en muchos de los casos, innecesarios; como solución se propone optimizar los tiempos de recogida mediante la creación de un punto óptimo de recolección de acuerdo a la distancia que existe entre las naves, de manera tal que se reduzca el número de rutas que realiza el transportista actualmente.

En el siguiente cuadro se presentan los datos de partida con los que contamos: número de rutas anuales que se realiza por cada nave, distancia en metros de cada nave con respecto al área de residuos, así como la ubicación de las mismas según coordenada en el plano cartesiano.

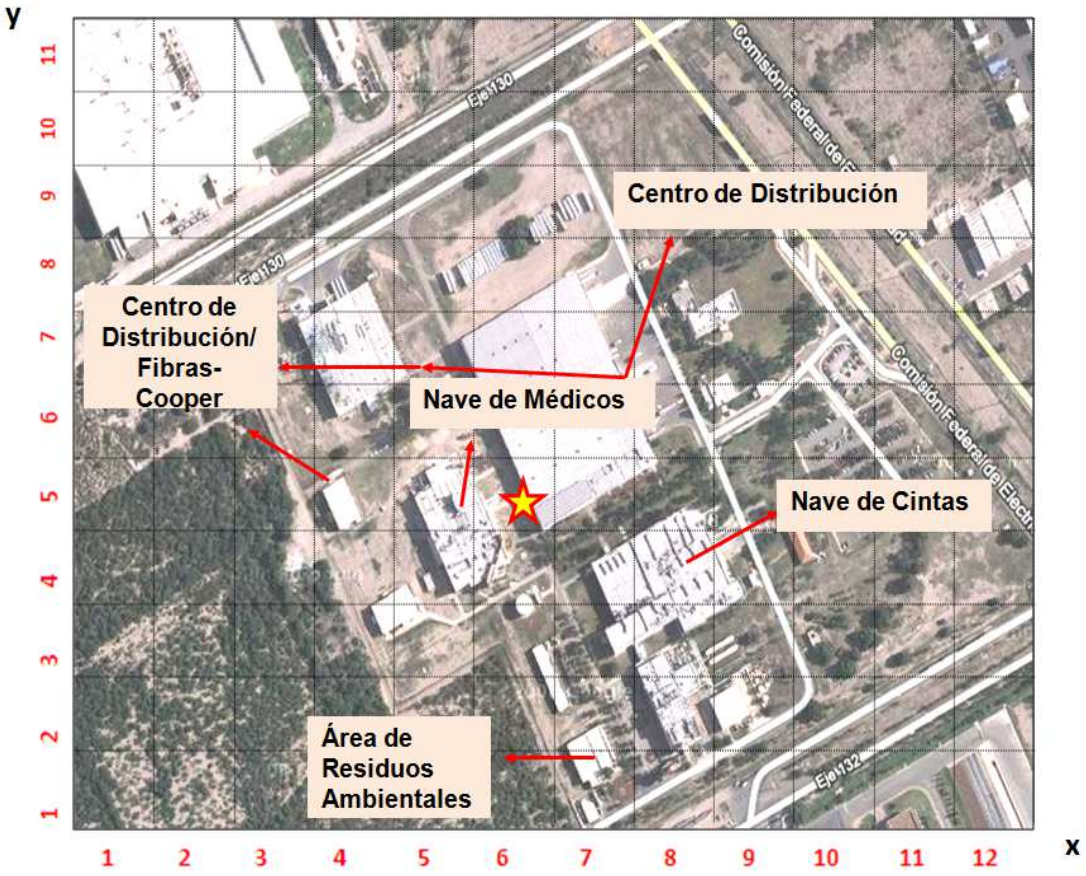
Los valores que se dieron tanto al eje de las "x" como el eje de las "y" se realizaron en base a la ubicación de las naves de 3M México según el plano cartesiano, asignando un grupo de valores numéricos continuos. Así mismo se desarrolló la fórmula que se presenta a continuación.

$$x = \frac{\sum Vi * Ti * x_i}{\sum Vi * Ti} \; ; \; y = \frac{\sum Vi * Ti * y_i}{\sum Vi * Ti}$$

Naves	Número de Rutas Anuales (Vi)	Distancia Recorrida (Ti)	Localización				
			X	Y	Vi*Ti*X	Vi*Ti	Vi*Ti*Y
Centro de Distribución	292	1,500	5	6	2,190,000	438,000	2,628,000
Centro de Distibución/ Fibras- Cooper	389	3,400	5	6	6,613,000	1,322,600	7,935,600
Cintas	340	1,600	8	4	4,352,000	544,000	2,176,000
Médicos	417	852	6	4	2,131,704	355,284	1,421,136
Sumatoria					15,286,704	2,659,884	14,160,736

Coordenadas punto de recolección X= 6 Y= 5

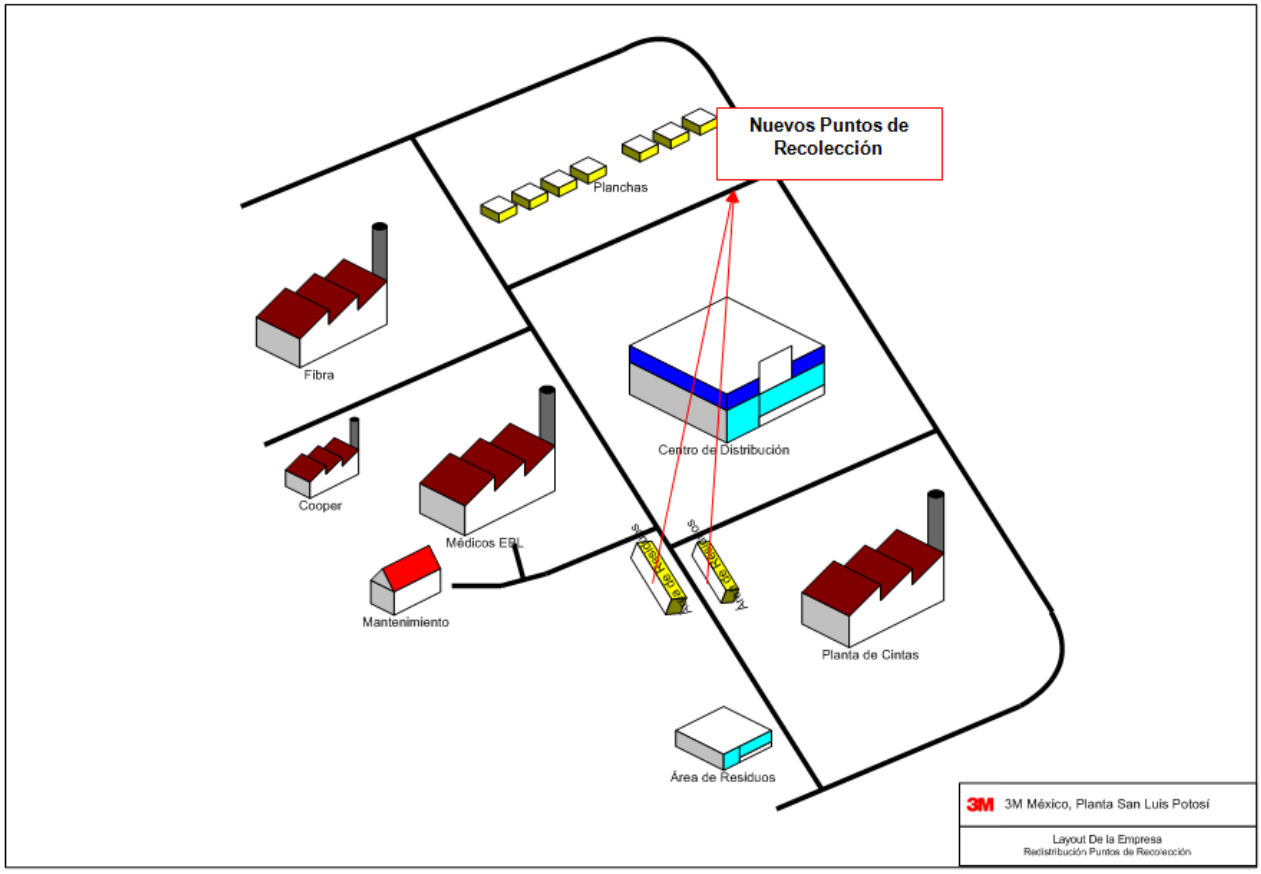
Una vez obtenido el valor de “x” e “y” se procede a ubicar el nuevo punto de recolección en el mapa de planta de 3M México según la asignación de puntos en el plano cartesiano.



En el mapa se observa que el nuevo punto de recolección se encuentra ubicado entre los pasillos de las naves del centro de distribución y de cintas.

Así mismo cabe resaltar que la emisión de residuos proviene de 5 naves, sin embargo se ha considerado desarrollar esta estrategia en función a 4 naves pues la nave de fibras, que es la que presenta mayor tiempo de recorrido, contará con un punto de recolección exclusiva para la optimización de tiempos.

Una vez que se tienen las coordenadas que representan el punto de recolección estratégico se representa gráficamente el nuevo layout con las acotaciones mencionadas.



Para el nuevo punto de recolección de fibras se propone adecuar el patio delantero para que se realice la gestión del proceso de forma eficiente; la implentación de la maquinaria sería:

- Marcaje del área donde se dispondrán las mermas que se producen en fibras (jumbo y producto final).
- Traslado y reubicación de la trituradora que se tenía en la planta de 3M Monterrey.
- Adecuación de racks en donde se dispondrá los residuos triturado para la venta.
- Señalización de la zona de carga para el cliente.

Es importante señalar que el área de fibras ya cuenta con una báscula que se utiliza para otros procesos, por lo cual se va a utilizar para el pesaje de residuos como una actividad secundaria de la actual.

4.2.4. Estandarización de Procesos

Debido a la problemática explicada en el Capítulo IV, se propone desarrollar formatos de secuencia de trabajo para contar con procesos unánimes en las actividades relacionados a maquinaria, recolección y facturación de residuos, esto con la finalidad de controlar a través de la estandarización; cabe mencionar que se utilizará el mismo formato para los dos puntos de recolección que previamente mencionados.

De los beneficios que nos dará esta herramienta se encuentran:

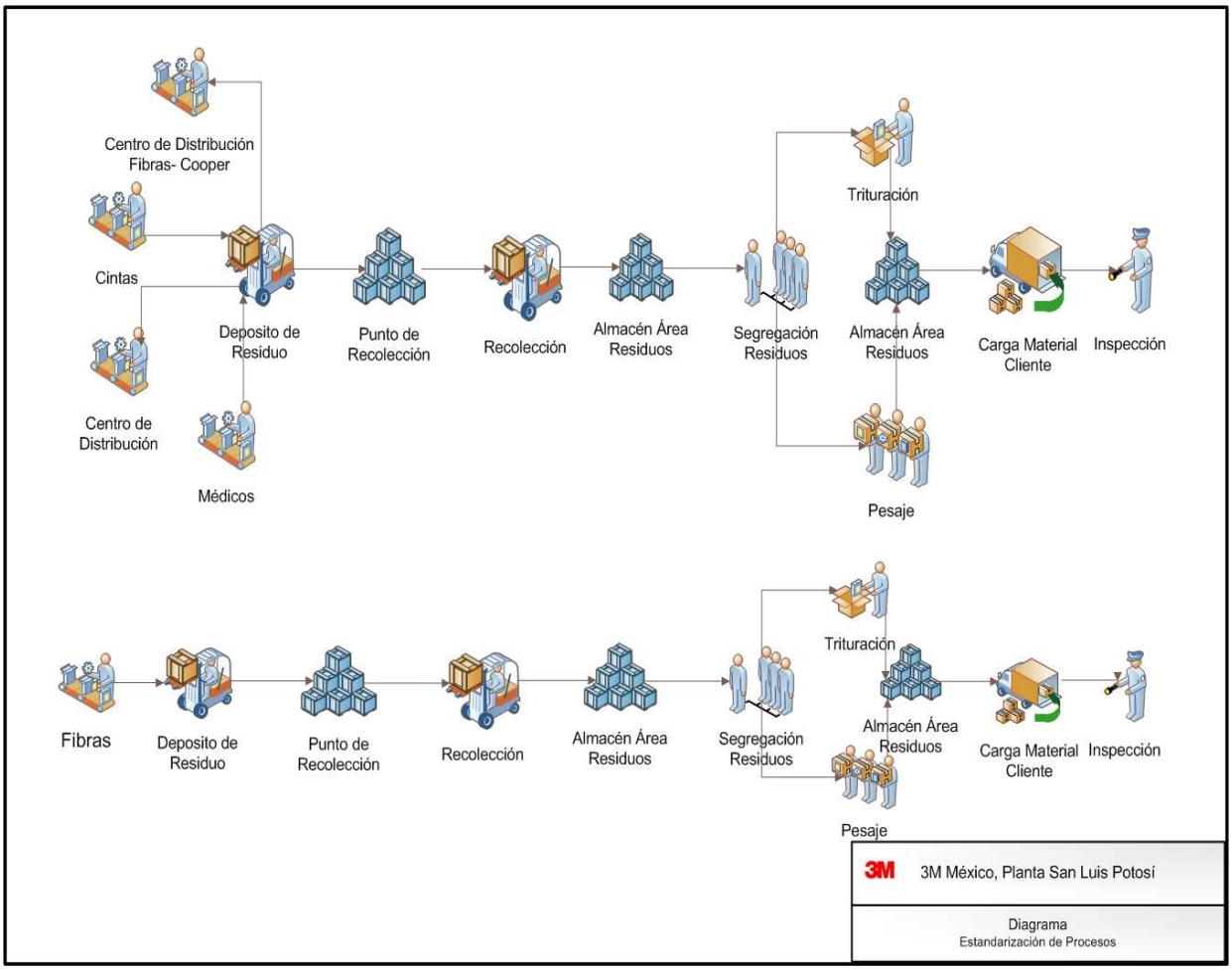
- Minimizar la variación entre las operaciones.
- Proveen medios para prevenir la recurrencia de errores.
- Proveer una forma de medir el desempeño.
- Proporcionan una base para el entrenamiento.
- Suministra una base para el mantenimiento de maquinaria.

4.2.4.1. Proceso de Recolección

Una vez identificados y separados los puntos de recolección, se presenta en el siguiente diagrama la representación de los procesos similares que se llevarían a cabo.

En el diagrama se observará que contamos con actividades similares así como diferentes puntos de contacto con el residuo, lo cual nos muestra que no hay control en las actividades que se perciben.

Por tal motivo nos enfocaremos a la implementación de formatos de secuencia de trabajos, los cuales nos ayudaran al balanceo de cargas de trabajo y a contar con un mantenimiento predictivo dentro de la maquinaria utilizada.



Se propone utilizar los siguientes formatos de secuencia de trabajo, donde explicamos los diferentes pasos que se realizan en los procesos de la gestión indicando su tiempo de ejecución (manual, automático o de caminado).

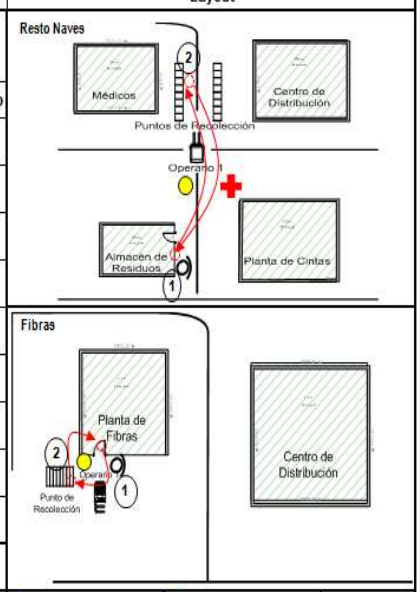
Cabe mencionar que se proyectaron los tiempos que se desean tener en la nueva reestructura, tomando en cuenta la distancia que de las plantas. (Take Time).

El primer formato se enfoca en el proceso de recolección de residuos dentro de los puntos de recolección marcados.

PROPUESTA SECUENCIA DE TRABAJO

FORMATO SECUENCIA DE TRABAJO

Área: Departamento de Residuos	Página: 1	Take Time: 29 minutos	Numero de Operadores: 2			Layout
Proceso: Recolección del residuo.	Descripción del Proceso: Recolectar en puntos destinados los residuos emitidos por las naves y trasladarlos al almacén.		Tiempo de Ciclo			
Pasos	Pasos del Trabajo		Manual	Auto	Caminado	
1	Manejar el montacarga desde el departamento de residuos al punto de recolección establecido.		0	0	4	
2	Recolectar Residuos en forma de flujo contínuo, sin exceder capacidad de montacargas. (maniobra)		0	0	8	
3	Trasladar material desde el punto de recolección al almacén de residuos.		0	0	7	
4	Disponer el material en el área de segregación.		0	0	10	
5						
6						
7						
8						
9						
TOTALES			0	0	29	



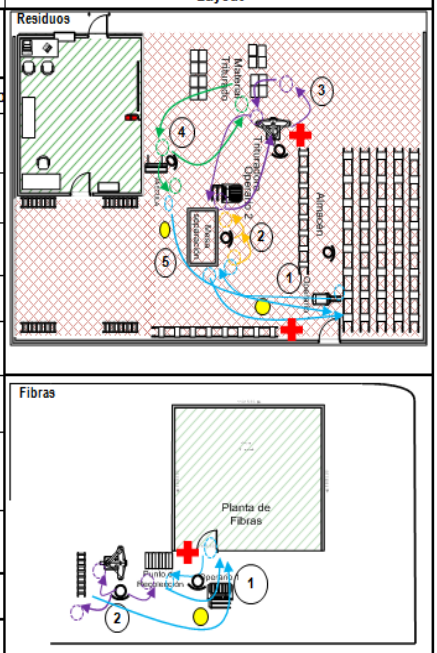
Simbología	Operario	Número de actividades	Inventario en Tránsito	Precaución de Seguridad	Recorrido

El segundo formato tocamos las fases de segregación, trituración, pesaje y almacenaje de los diferentes residuos a manejar.

PROPUESTA SECUENCIA DE TRABAJO

FORMATO SECUENCIA DE TRABAJO

Área: Departamento de Residuos	Página: 1	Take Time: 50 minutos	Numero de Operadores: 6			Layout
Proceso: Segregación, trituración y pesaje de los Residuos	Descripción del Proceso: Separar el residuo que venga mal segregado, para su trituración en caso de que proceda (post it, cinta electrica y fibras), pesaje y		Tiempo de Ciclo			
Pasos	Pasos del Trabajo		Manual	Auto	Caminado	
1	Tomar el material de los racks por medio de una transpaleta		0	0	6	
2	Separar los residuos mal segregados y caminar para depositar el residuo en las tarimas para su traslado		8	0	3	
3	Trasladar los materiales en una transpaleta hacia la trituradora, depositar el material en las áreas indicadas.		0	0	8	
4	Tomar el residuo, caminar y depositar el material en la máquina.		4	0	0	
5	Ciclo de la máquina, tomar el material triturado; caminar y acomodar el material en los racks para su traslado		0	2	3	
6	Trasladar el material en una transpaleta al área de la báscula, y dejar en el lugar marcado.		0	0	3	
7	Tomar el residuo y pesar el material en la báscula, colocar etiqueta arrojada, separar el residuo según unidad de venta; caminar y colocar el material en el área indicada.		3	0	2	
8	Cargar y trasladar el material al almacén en un montacargas dentro del área indicada.		0	0	8	
TOTALES			15	2	33	



Simbología	Operario	Número de actividades	Inventario en Tránsito	Precaución de Seguridad	Recorrido

Dichas implementaciones nos darán como beneficio:

- Minimizar el tiempo de trabajo en proceso.
- Maximizar la utilización del centro de trabajo.
- Proveer la descripción de “cómo” hacer el trabajo.
- Identificar información adicional, como seguridad, recorrido, número de operarios, entre otros.

Junto a estos formatos realizaremos la implementación de hojas de inspección de la maquinaria a utilizar, esto con el objetivo de crear una cultura de mantenimiento predictivo en los operarios.

La implementación de estos formatos nos facilitará llevar a cabo la estandarización de los distintos procesos, en la preservación de la maquinaria, la capacitación homogénea a los operarios y contar con documentación de los procesos para auditorias futuras.

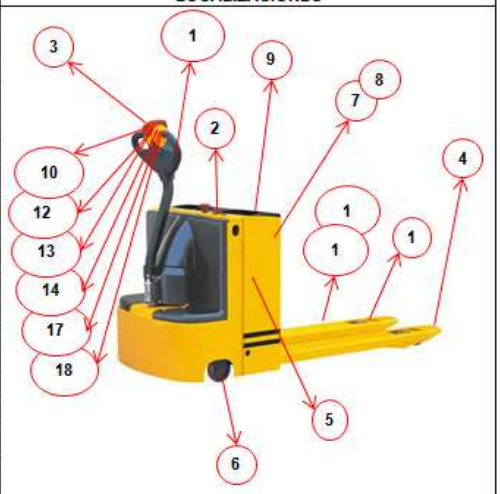
PROPUESTA FORMATO DE INSPECCIÓN TRANSPALETA

FORMATO INSPECCIÓN MENSUAL DE TRANSPALETA

Instrucciones: Marque con una x todas las regiones de acuerdo al estado en que se presenta el residuo, considerando que: SAT: satisfactorio, INS: insatisfactorio, N/A: no aplica.

INSPECCIÓN VISUAL	SAT	INS	N/A
1. Estado ruedas portadoras			
2.Todas las luces			
3. Dispositivos de advertencia			
4. Aspecto brazos horquillas			
5. Daños capo delantero			
6. Estado rueda motriz			
7. Aspecto bateria			
8. Condición motor eléctrico			
9. Estado compartimiento para documentos			
INSPECCIÓN OPERACIONAL	**SAT**	**INS**	**N/A**
10. Mando de Claxon			
11. Timón			
12. Freno			
13. Llave de contacto			
14. Seguro de arranque en posición neutral			
15. Elevación cuchillas			
16. Descenso de cuchillas			
17. Inversor de seguridad			
18. Acelerador			

LOCALIZACIONES



Marca:	Capacidad:	Identificación:	Horas/ Km:	Fecha:	Hora:

Comentarios:

Nombre y firma operador:	Nombre y firma del supervisor:

PROPUESTA FORMATO DE INSPECCIÓN MAQUINARIA

FORMATO INSPECCIÓN MENSUAL DE MONTACARGAS

Instrucciones: Marque con una x todas las regiones de acuerdo al estado en que se presenta el residuo, considerando que: SAT: satisfactorio, INS: insatisfactorio, N/A: no aplica.

INSPECCIÓN VISUAL	SAT	INS	N/A
1. Llantas/ revestimiento presión del aire			
2.Todas las luces			
3. Dispositivos de advertencia			
4. Indicador Horómetro			
5. Relojes indicadores			
6. Daños a la carrocería			
7. Aspecto palanca de operación			
8. Aspecto batería			
9. Condición motor eléctrico			
10. Condición sistema de estabilidad activa			
INSPECCIÓN OPERACIONAL	**SAT**	**INS**	**N/A**
11. Claxon			
12. Dirección Hidráulica			
13. Freno			
14. Freno de emergencia			
15. Seguro de arranque en posición neutral			
16. Inclinación de las cuchillas			
17. Subir y bajar las cuchillas			
18. Estado y seguro de las cuchillas			
19. Cinturón de seguridad			
20. Alarma de reversa			

LOCALIZACIONES

Marca:	Capacidad:	Identificación:	Horas/ Km:	Fecha:	Hora:

Comentarios:

Nombre y firma operador:	Nombre y firma del supervisor:

FORMATO INSPECCIÓN MENSUAL DE TRITURADORA

Instrucciones: Marque con una x todas las regiones de acuerdo al estado en que se presenta el residuo, considerando que: SAT: satisfactorio, INS: insatisfactorio, N/A: no aplica.

INSPECCIÓN VISUAL	SAT	INS	N/A
1. Estado tolva de alimentación			
2. Daños cuerpo de maquina			
3. Aspecto reductor epicicloidal			
4. Estado motor			
5. Estado cajón de recogida			
6. Aspecto cuadro eléctrico			

LOCALIZACIONES

Marca:	Capacidad:	Identificación:	Fecha:	Hora:

Comentarios:

Nombre y firma operador:	Nombre y firma del supervisor:

Para realizar el balanceo de las cargas de trabajo se va a utilizar una proyección contemplando el desarrollo de un futuro escenario para la ejecución de las mejoras.

De los beneficios que se obtendrán al implementar dicha herramienta son:

- Igualar la carga de trabajo entre los trabajadores.
- Identificar cuellos de botella en el proceso.
- Establecer el tiempo de ciclo.
- Determinar el número de estaciones de trabajo.
- Determinar el número de operadores requeridos para realizar el trabajo de forma eficiente.
- Ayudar a la disposición física de la planta.

Previo al balanceo se recomienda utilizar la metodología "ir a ver", la cual se basa en cronometrar los puntos de quiebre en el ciclo del trabajo estándar, dicho método nos ayudará a tomar una muestra continua de 5 ciclos seguidos del proceso[7]

Esto con el fin de realizar una hoja de registro estándar donde se debe de separar el trabajo manual y el de caminado, el cual nos ayudará a poder realizar de manera óptima el balanceo en las cargas de trabajo de los operarios de planta.

El siguiente formato es el estudio realizado en la tabla del anexo 7, donde indica el tiempo mejor repetible de la simulación que se está realizando, con dichos tiempos, tendremos nuestro take time y el tiempo de ciclo planeado, al que se le resta tiempo de la confiabilidad de maquinaria, horario de comida y descansos.

[7] *Ver apartado de anexo, propuesta hoja de registro estándar*

PROPUESTA HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR

FORMATO HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR

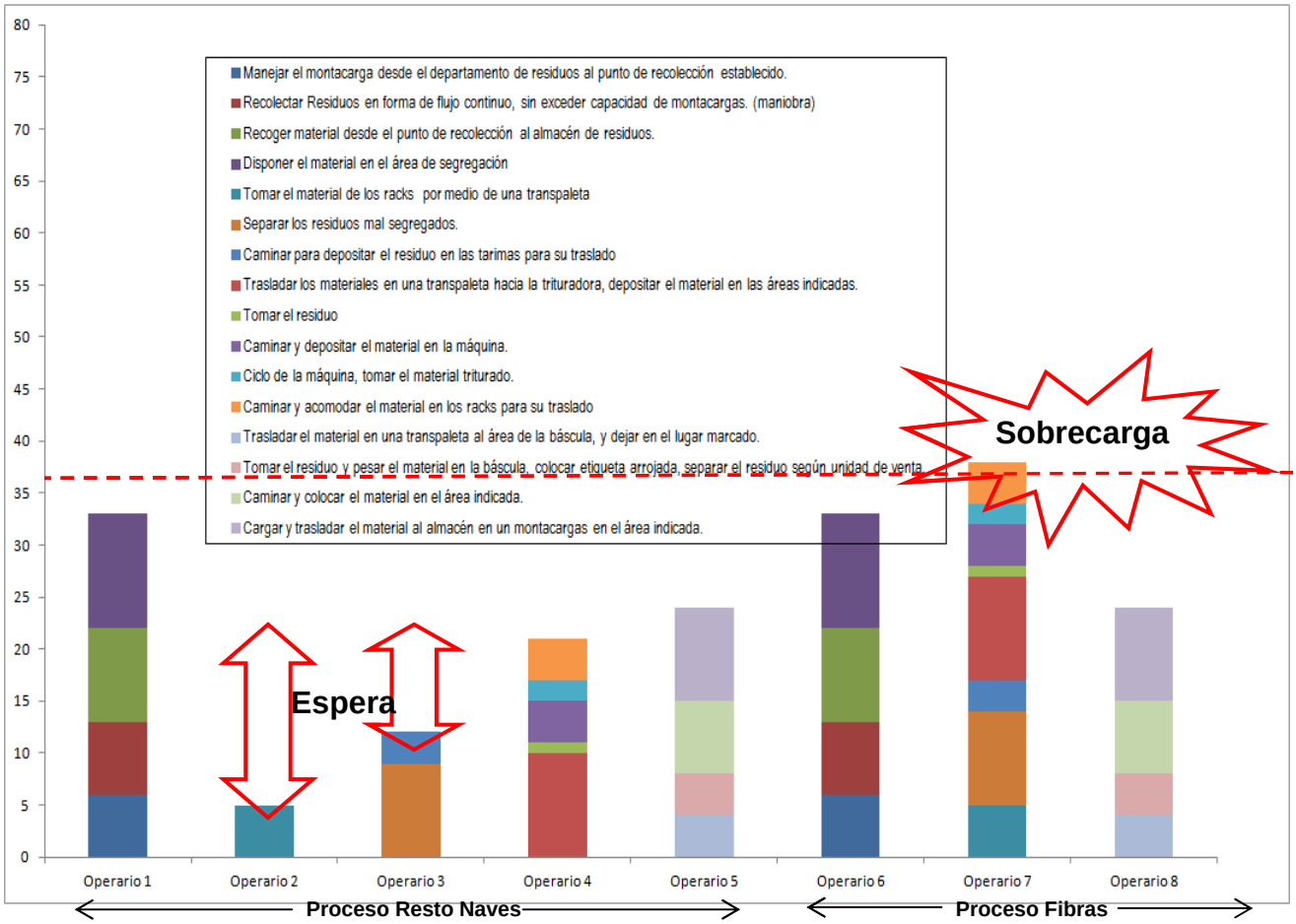
Área: Departamento de Residuos	**Trabajo estandar número:**	**Fecha:**	**Página:**	**Take Time:** 79	**Tiempo de ciclo planeado: 25**
Descripción del Proceso: Separar el residuo que venga mal segregado, para su trituración en caso de que proceda (post it, cinta electrica y fibras).				**Tiempo de Ciclo**	

N° de paradas	Pasos del Trabajo	Manual	Auto	Caminado
1	Manejar el montacarga desde el departamento de residuos al punto de recolección establecido.			6
2	Recolectar residuos en forma de flujo contínuo, sin exceder capacidad de montacargas. (maniobra)			7
3	Recoger material desde el punto de recolección al almacén de residuos.	9		
4	Disponer el material en el área de segregación	11		
5	Tomar el material de los racks por medio de una transpaleta	5		
6	Separar los residuos mal segregados	9		
7	Caminar para depositar el residuo en las tarimas para su traslado			3
8	Trasladar los materiales en una transpaleta hacia la trituradora, depositar el material en las áreas indicadas.			10
9	Tomar el residuo	1		
10	Caminar y depositar el material dentro de la máquina.			4
11	Ciclo de la máquina, tomar el material triturado.		2	
12	Caminar y acomodar el material en los racks para su traslado			4
13	Trasladar el material en una transpaleta al área de la báscula, y dejar en el lugar marcado.			4
14	Tomar el residuo y pesar el material en la báscula, colocar etiqueta arrojada, separar el residuo según unidad de venta.	4		
15	Caminar y colocar el material en el área indicada.			7
16	Cargar y trasladar el material al almacén en un montacargas en el área indicada.			9

Representaremos de forma visual los tiempos de ciclo de las operaciones vs. el take time, esto nos ayudará a resaltar los desperdicios y la sobre carga que tendría cada operario, permitiéndonos contar con una mejora continua.

En el siguiente gráfico representamos los tiempos “mejor repetibles” que se obtuvieron de la simulación, así como el take time y el tiempo de ciclo planeado.

GRAFICA YAMAZUMI DE ACUERDO A LA SIMULACIÓN



Como podemos observar en la gráfica tenemos sobre carga en el proceso del operario 6 y 7, dichas actividades que sobrepasan del tiempo de ciclo planeado se deben de reubicar para contar con una continuidad y evitar retrasos por cuellos de botella.

Por otro lado en los operarios 2 y 3 contamos con gaps altos de espera, ya que cuentan con tareas que tiene un tiempo de proceso corto.

Por la naturaleza de la simulación podemos determinar que el operario 2 cuenta con un tiempo de ciclo de 5', por lo cual una estrategia de mejora sería que el operario 3 absorba dicha actividad y el operario 2 se reubique en el proceso de fibras para que se encargue del proceso de trituración y pesaje del material que se emite en dicha nave.

Es importante destacar que trabajamos con simulación de datos, por lo que contemplará que el resultado puede variar al momento de implementarse la estrategia, se propone seguir la metodología para obtener un mejor resultado en la estandarización y reubicación de equipo que se hace mención en el presente trabajo.

4.2.4.2. Proceso de Facturación

Para obtener una estandarización efectiva es necesario que el personal esté involucrado en el proceso y reciba una capacitación estándar; por lo tanto con esto se quiere lograr un proceso fácil, seguro y mejor para realizar la facturación.

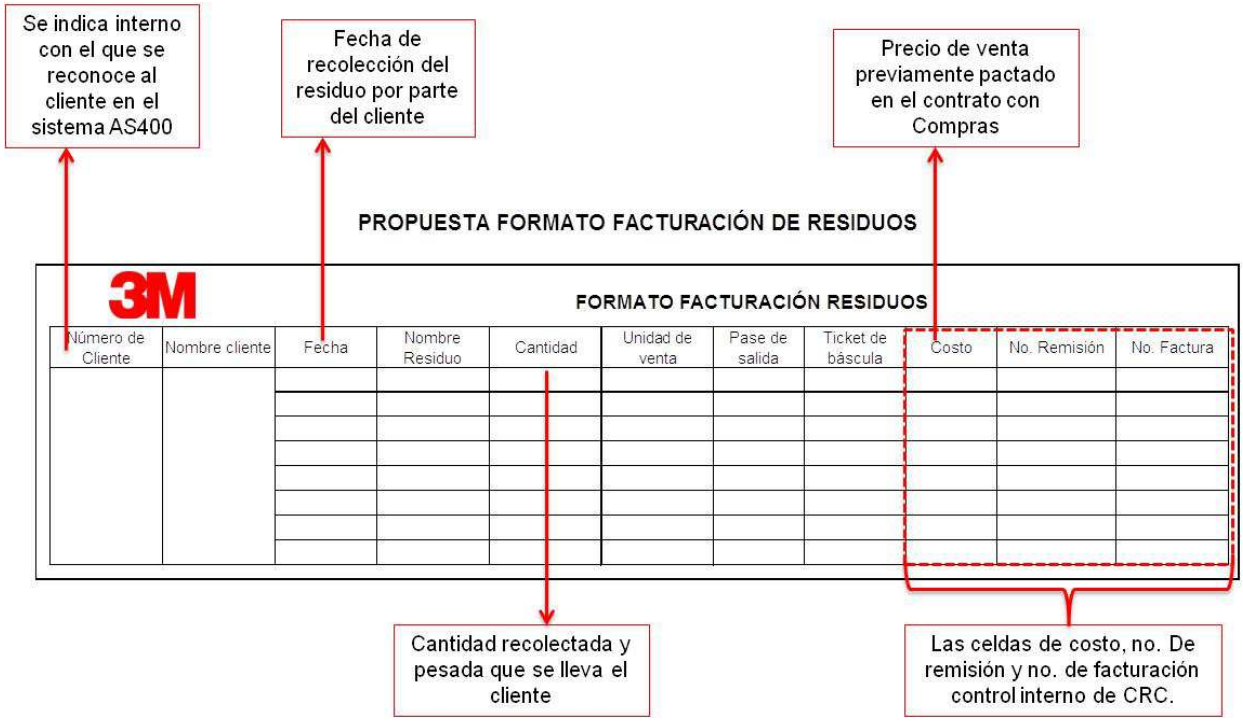
Se propone estandarizar los formatos de facturación, esto con el fin de eliminar dos factores importantes:

- Controlar el impacto que tiene el cliente en la decisión de los montos a facturar.
- Minimizar el proceso de re-facturación.

Esto nos permitirá eliminar la variabilidad de los procesos, ya que la información se generará directamente del sistema AS400 de acuerdo a los datos emitidos por la etiqueta, esto eliminará los

costos de re-facturación, el re-trabajo y aumentará la capacidad de respuesta en envío de facturas y cobro de las mismas.

En dicho formato se especifican los criterios que facilitarán un control interno; es importante mencionar que en las tres últimas columnas es información de control para CRC, ya que se indica el costo, No. De remisión y No. De Factura.



Por otro lado también proponemos una capacitación estándar al personal de servicio al cliente esto con el fin de minimizar el error humano que se presenta en todo el proceso[8].

4.2.5. VSM Futuro

Al tener la estandarización de procesos con nuevos tiempos en las diferentes etapas del proceso rediseñamos el VSM.

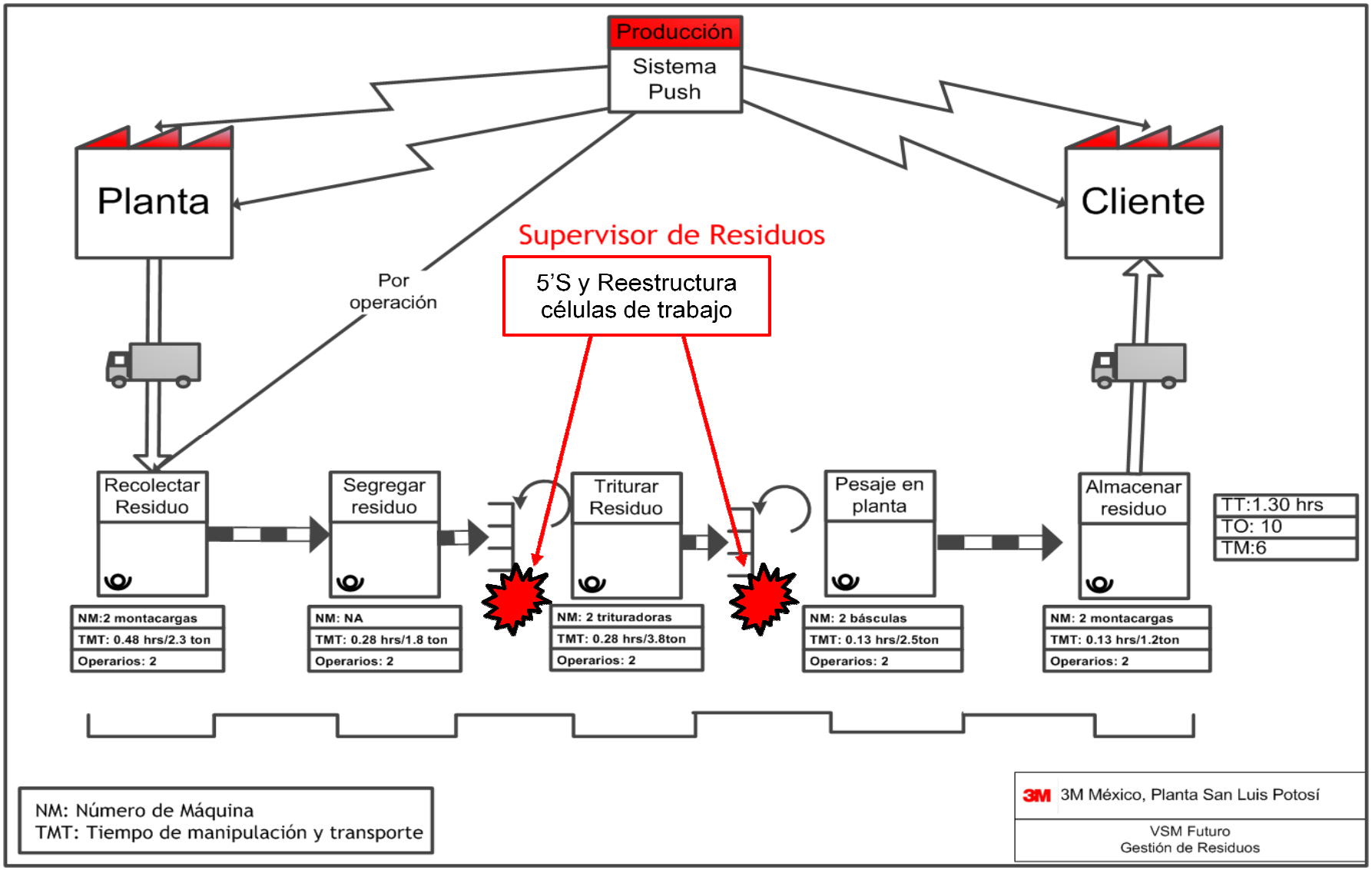
[8] *Ver apartado de anexos, Manual Procesos de Facturación residuos Sistema AS400*

Implementamos almacenamientos tipo supermercado entre procesos desde el “Segregado de Residuos” hasta “Almacenar Residuo”, la idea propuesta de esta implementación ayudará al operario a depositar el residuo en un área más cercana esto con el fin de evitar desperdicios de tiempo y eliminar el alto grado de manipulación con el que se contaba.

Así mismo se eliminó el proceso de “Segregación por Unidad de Venta” ya que anteriormente se usaba una báscula pública para por lo tanto se debía de separar el material antes para evitar fuga de material por parte del cliente. Con la implementación de la báscula eliminamos dicha etapa ya que el residuo procesado es trasladado directamente a la báscula y se acomoda una vez pesada en su área de almacenamiento correspondiente.

Como consecuencia de estas implementaciones y reestructuras de los procesos logramos reducir la plantilla laboral de 18 a 10 operarios, destacando que se propone mantener en nómina a el personal de planta y eliminar a los trabajados inplant.

Se tendrá una sustancial reducción en el tiempo del ciclo de la operación a un 25% del tiempo de operación original aumentando el volumen de recolección de residuos en el futuro.


Producción
Sistema Push
Planta
Cliente
Supervisor de Residuos
5'S y Reestructura células de trabajo
Por operación
Recolectar Residuo
Segregar residuo
Triturar Residuo
Pesaje en planta
Almacenar residuo
TT:1.30 hrs
TO: 10
TM:6
NM:2 montacargas
TMT: 0.48 hrs/2.3 ton
Operarios: 2
NM: NA
TMT: 0.28 hrs/1.8 ton
Operarios: 2
NM: 2 trituradoras
TMT: 0.28 hrs/3.8ton
Operarios: 2
NM: 2 básculas
TMT: 0.13 hrs/2.5ton
Operarios: 2
NM: 2 montacargas
TMT: 0.13 hrs/1.2ton
Operarios: 2
NM: Número de Máquina
TMT: Tiempo de manipulación y transporte
3M México, Planta San Luis Potosí
VSM Futuro
Gestión de Residuos

4.2.6. Capacitación de Personal

Una vez determinadas las estrategias de implementación consideramos de vital importancia la participación de todos los involucrados en la propuesta de mejora, con la finalidad que su desarrollo sea el óptimo y especializado, de esta forma se integrarán conocimientos, procesos que estarán adaptados a la cultura lean.

Se recomienda realizar talleres para capacitar al personal operativo tomando en cuenta los siguientes temas relacionados a la gestión de residuos:

- Cultura 5'S
- Metodología Lean
- Nuevo proceso de recolección
- Manipulación de la maquinaria
- Proceso facturación de residuos

Estas capacitaciones se proyectan realizar en un plazo de 3 meses, reuniendo al personal en presentaciones semanales, por lo cual se recomienda contar con un seguimiento en el que se evalúe el nivel de conocimiento adquirido; permitiéndonos una participación activa de todos los involucrados.

4.2.7. Implementación Hoja Operacional A3

Contando con el desarrollo de las estrategias antes mencionadas se decidió contar con la implementación de este formato operacional en el que se muestra el proceso global en una sola hoja, reflejando un entendimiento y un marco común que será específicamente tratada por los supervisores, gerentes y miembros de la alta dirección de 3M México.

Teniendo como objetivo principal: monitorizar el cumplimiento de los indicadores relacionadas al proyecto, la información brindada en esta hoja permitirá discutir puntos, problemas, soluciones, ideas, mejoras y otros temas que inclusive serán considerados como feedback.

Cabe resaltar que esta estrategia será implementada en paralelo con el Sistema AS400, esto permitirá que la información que se obtenga sea en tiempo real, inmediato y fiable.
Por otra parte, con el dinamismo de esta hoja se puede conocer visualmente la productividad del área en relación al cumplimiento de los KPI'S propuestos, presentando reportes según la información que se requiera de manera automatizada y reduciendo el error en el factor humano.

A continuación se presenta el formato detallado de la Hoja Operacional A3.

3M	Excelencia Operativa	Hoja Operacional A3	Productividad	División/ Área	Cronograma

Rendimiento de los Objetivos

Objetivo	Actual	Objetivo	Proyectado	Gap
Duración Objetivo:				

E
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D

Información Anual

Incluir rendimiento actual y el nuevo objetivo, proyecciones y gaps.

Incluir información mensual y un gráfico donde se perciba el progreso que se tiene en el año.

0

J F M A M J J A S O N D

Evaluación sobre actividades del año pasado

Actividad	Estatus	Resultados y problemas claves
Estratégia del área de Residuos Ambientales. Indicar actividades que puedan afectar el objetivo actual		
¿Qué salio bien?		*¿Que se aprendio del año pasado para poder implementar una estrategia en este año?*
¿Qué salio mal?		

Plan a ejecutar

Objetivo a implementar:		Actividades	Responsable	Status	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	1			proyectado												
				real												
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
	9															
	10															
	11															
	12															

Dashboard Rendimiento Estratégico

Target to Improve	Responsable	Estimado	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Destacar resultados individuales por mes (utilizar colores rojo o verde como ayuda visual)														

Justificación y Evaluación de las Oportunidades

Comentarios de los gerentes involucrados.

Seguimiento/ Problemas sin resolver / Riesgos previstos

Problema	Actividades/ Recursos/ Ayuda Requerida	Responsable	Fecha

4.3. Aspectos económicos

Consideramos fundamental conocer la viabilidad de nuestra propuesta de mejora no sólo en términos operativos, sino también expresado en cifras financieras; por ello se analizó la situación actual de 3M México y la inversión de la ejecución del proyecto.

4.3.1. Situación económica

Dentro de los próximos 4 años 3M planea duplicar sus negocios en México debido al progreso que han tenido las operaciones en este país. En los últimos 6 años los beneficios de la empresa se han incrementado de tal forma que se prevé que es el mejor momento para invertir, además tomamos en cuenta que es una de las sedes 3M con mayor estabilidad y en constante crecimiento económico.

Debido a los logros y resultados en este país, la sede de 3M México fue elegido como uno de los 5 países que recibirán inversiones en los próximos 4 años los que oscilan entre 40 millones de euros, incrementa en un 40% de la plantilla laboral y se pronostica un crecimiento del 20% por año.

Recientemente se inauguró un centro de investigación en el que se invirtió alrededor de 3,5 millones lo que apoyará al repunte en ventas incrementando y creando anualmente su oferta de nuevos productos entre 10 y 15 por ciento. Las ventas de 3M provienen de la innovación y en el 2012 con respecto al 2011 han aumentado en un 10 porciento sus ventas.

4.4. Inversiones

Debido al crecimiento de la producción y por lo tanto al incremento de merma que se obtiene de este proceso, la empresa invertirá en su activo fijo mejorar los ingresos equivalentes a un 10%.

Las inversiones que se proponen llevar a cabo son solamente la compra de un Montacarga Toyota 7FB20, una báscula industrial de plataforma de 5000 Kg., y la implementación de Lean (señalización, limpieza, etc.), cuyos costes están reflejados en la siguiente tabla:

INVERSIONES

Concepto	Monto USD		Monto Euros
Montacarga	$	28,800.00	37,440.00 €
Báscula Industrial	$	890.00	1,157.00 €
Implementación Lean	$	-	1,000.00 €
	$	29,690.00	39,597.00 €

4.4.1 Retorno de la inversión

En el estado de pérdidas y ganancias proyectamos la utilidad del año 2012 y la proyección de datos 2013 considerando el aumento de las ventas con la mejora obtenida en tiempos e inventarios, esta información nos permitirá calcular el ROI.

3M México S.A. De C.V.

ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS (Dpto. Residuos)

	2012		2013	VAR. EUROS	%
Ventas	481,192.12 €	n/a	529,311.33 €	48,119.21 €	10%
Costo de Ventas	0	n/a	- €	- €	0%
UTILIDAD BRUTA	481,192.12 €	n/a	529,311.33 €	48,119.21 €	10%
Gastos Operativos	42,000.00 €	n/a	33,600.00 €	- 8,400.00 €	0%
UTILIDAD OPERACIONAL	439,192.12 €	n/a	495,711.33 €	56,519.21 €	10%
Ingresos Financieros	0	n/a	- €	- €	0%
Otros Ingresos	0	n/a	- €	- €	0%
Gastos Financieros	0	n/a	- €	- €	0%
Otros Egresos	39,597.00 €	n/a	39,597.00 €	- €	0%
UTILLIDAD ANTES DE IMPUESTOS	399,595.12 €	n/a	456,114.33 €	56,519.21 €	10%
Impuestos de renta y complementarios	0	n/a	- €	- €	0%
UTILIDAD NETA	399,595.12 €	n/a	456,114.33 €	56,519.21 €	10%

ROI 10.51891133
10.52%

El Retorno de la Inversión será del 10.52% como se muestra en la imagen, lo cual nos indica que por cada euro invertido tendremos 10 de rendimiento, con lo que nuestra inversión será recuperada en un período de menos de dos años, si se decidiera hacer una sola inversión, lo cual sería viable.

Sin embargo, se decidió utilizar la opción de leasing para minimizar el coste inicial de la inversión, utilizando este arrendamiento a 48 meses (4 años) con la opción de comprar la maquinaria al final de este periodo o renovar el contrato.

Nuestro coste de leasing será de 2,108.53€ mensual, con intereses del 5%, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Pago mensual de leasing financiero	
Descripción	**Datos**
Valor a financiar	38,597.00
Valor residual	5,000.00
Plazo en meses	48
Tasa mensual de interés %	5
Resultados	
Pago mensual	2,108.53
Total intereses	67,612.60
Total pagos (sin incluir el valor residual)	101,209.60

Realizando las mejoras correspondientes y tomando en cuenta las inversiones mencionadas líneas arriba concluimos que económicamente el impacto se da en el aumento de ventas y en la reducción del coste de mano de obra, como queda reflejado a continuación:

Mejoras			
	Antes	Ahora	Beneficio
Ventas	481,192.12 €	529,311.33 €	48,119.21 €
Mano de Obra	42,000.00 €	33,600.00 €	8,400.00 €

4.5. Diagrama de Gantt

Como parte del proyecto y para contar con una ejecución medible desarrollamos el diagrama de Gantt tomando en cuenta las 3 grandes áreas de un proyecto:

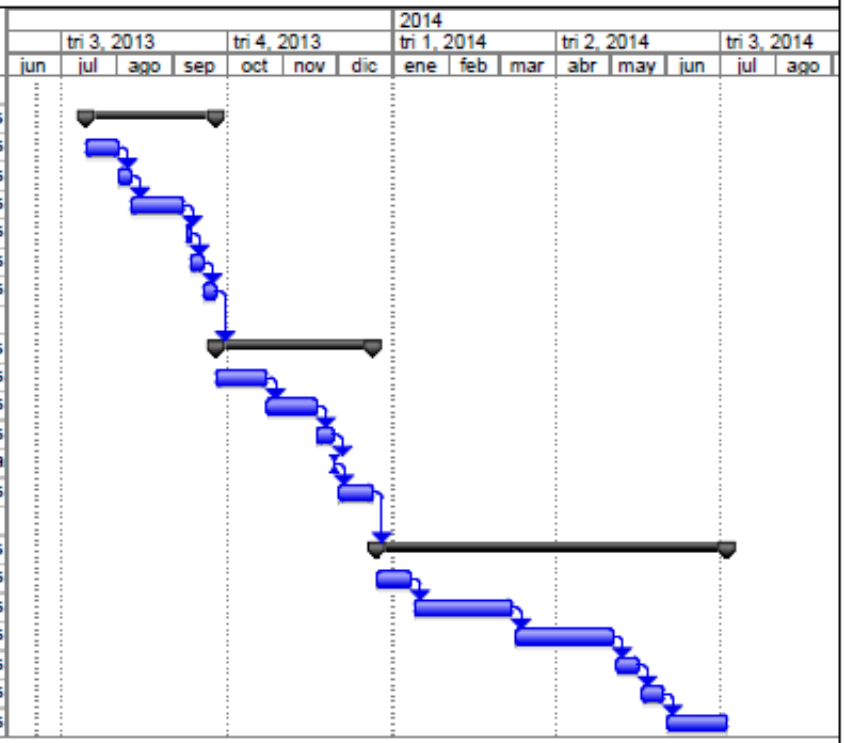
- Planificación
- Capacitación
- Implementación

En cada etapa se han asignado actividades en base a la reestructuración e implementación de herramientas lean, con el objetivo de realizar una adecuada secuencia lógica del proyecto desde la búsqueda del problema real hasta el control y seguimiento que ayudarán a minimizar los puntos deficientes en el departamento de Residuos en 3M México.

Como se puede observar en la gráfica que el proyecto está planificado para implementarse en 1 año, iniciando sus actividades en julio del presente año; las etapas de capacitación e implementación se desarrollarán simultáneamente, requiriendo de la participación total del personal.

Diagrama de Gantt

Id		Nombre de tarea	Duración
1			
2		**Planificación**	**52 días**
3		Análisis de procesos actual	14 días
4		Mapeo de procesos	5 días
5		Análisis del problema (Diagrama de Pareto, ishikawa, diagrama de espagueti)	21 días
6		Establecer objetivos de mejora	2 días
7		Análisis de herramientas de lean	5 días
8		Creación de hoja operacional A3	5 días
9			
10		**Capacitación**	**63 días**
11		Curso de manejo de montacargas	20 días
12		Curso de manejo de Transpaleta	20 días
13		5´S	7 días
14		Manejo de Báscula	1 día
15		Método estandar de trabajo	15 días
16			
17		**Implementación de herramientas Lean**	**140 días**
18		Creación de KPI´s	15 días
19		VSM futuro	40 días
20		Formatos de trabajo estandar	40 días
21		Instalación de adecuaciones de almacén	10 días
22		Tablas dinámicas de formatos operacional A3	10 días
23		Etapa de control	25 días



Proyecto: Gestión de Residuos
Fecha: lun 17/06/13

Tarea		Hito		Tareas externas	
División		Resumen		Hito externo	
Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

Página 1

4.6. Matriz de asignación de Responsabilidades

El desarrollo de la matriz RACI nos permitió contar con un mapa global de todas las implementaciones que realizaremos dentro del periodo proyectado Julio 2013 – Julio 2014 indicando los responsables del trabajo de forma mensual.

Utilizamos esta matriz porque las actividades que se desarrollan durante la gestión de residuos no se encuentran parametrizadas adecuadamente; nuestra propuesta de mejora también considera la participación de los involucrados, previamente especificados en el AMFE.

Así mismo se sugiere utilizar un formato de auditoría el cual ayudará a llevar un control y seguimiento de las estrategias de implementación.[9]

[9] Ver apartado de anexo, Formato de Auditoría Implementación Estrategias.

¿Qué?			¿Cómo?					¿Quién?						¿Cuándo?
		Actividades del Proceso	Inputs	Instrucción	Outputs: Registro o evidencia de la actividad realizada	Indicador Asociado	Comentario	Blackbelt	Crédito y cobranza	Supervisor área de residuos	Gerente de EHS	Servicio al Cliente	Personal operativo de residuos	jul-13 1 2 3 4 / ago-13 1 2 3 4 / sep-13 1 2 3 4 / oct-13 1 2 3 4 / nov-13 1 2 3 4 / dic-13 1 2 3 4 / ene-14 1 2 3 4 / feb-14 1 2 3 4 / mar-14 1 2 3 4 / abr-14 1 2 3 4 / may-14 1 2 3 4 / jun-14 1 2 3 4
PLANIFICAR	1	Estudio situacional	* Layout actual. * Fotografias del área. * Mapeo Diagrama de Flujo. * Brainstorming. * FODA .	Pauta layout implementado	* AMFE * Diagrama Causa - Efecto	Tasa de utilización del personal/ Utilización del transporte	Reutilizar los racks que se tienen.	C		R	A		S	
	2	Mapeo proceso actual	* Especificación de procesos. * Layout departamental actual. * VSM actual * FODA.		* AMFE * Diagrama Causa - Efecto * Secuencia de trabajo actual	Tasa de utilización del personal		C	I	R	A	I	S	
	3	Cotización Maquinaria a Adquirir	* Diagrama de Spaguetti. * VSM actual. * Cotizaciones Maquinaria. * AMFE * FODA.	Estandarización procesos	* Maquinaria Seleccionada	Utilización del transporte	Identificar la maquinaria que se apegue a nuestras necesidades	C	I	R	A		S	
	4	Estudio punto de recolección óptimo	* Diagrama de Spaguetti. * Layout de empresa actual. * VSM actual. * FODA.	Pauta formato secuencia de trabajo	* Posibles escenarios de puntos de recolección	Utilización del transporte/ factor de carga		C		R	A		S	
REALIZAR	5	Aplicación de 5's en Departamento de Residuos	* Brainstorming personal del área. * Diagrama Causa - efecto	Pauta Calendario capacitaciones	*Formato de evaluación GEMBA * Señalización área de almacenes * Rol de limpieza * Layout futuro * Formato inspección diaria	Tasa de utilización del personal		A		R	I		I	
	6	Estandarización de Procesos y Facturación	* Índice de refacturaciones. * Formato de secuencia de trabajo actual. * Diagrama Causa - Efecto	Pauta Calendario capacitaciones / Hoja Operacional A3	*Diagrama estandarización de procesos. * Formato secuencia de trabajo propuesta. * Formatos Inspección de Maquinaria * Hoja de trabajo estándar * Reestructura células de trabajo. * Balanceo cargas de trabajo. * Formato estandar de	* Número de error de facturas, * Utilización del transporte, * Productividad del transporte * Tasa Utilización Personal		A	I	R	I	R	S	
	7	Implementación Maquinaria	* Maquinaria Seleccionada	Pauta Calendario capacitaciones	* Layout futuro. * Etiquetado residuos. * VSM futuro		Se adquiere un montacarga y una báscula	A	I	C	I		R	
	8	Asignación punto óptimo de recolección de residuos	* Posibles escenarios de puntos de recolección		* Layout futuro.		Se elimina la nave de fibras, a ésta se le asigna su propio punto de recolección para eliminar tiempo de recorrido largo.	A		C	I		R	
COMPROBAR/ CONTROLAR	9	Auditorias 5's	* Formato de Evaluación GEMBA.		* Calificación Auditor			C		R	A			
	10	Seguimiento de Estandarización de Procesos	* Formato secuencia de trabajo propuesta. * Reestructura células de trabajo. * Balanceo cargas de trabajo. * Formato estandar de facturación.		* Hoja Operacional A3		Control de la información en tiempo real	C	I		A	S	R	
	11	Mantenimiento de Maquinaria Implementada	* Formato Inspección de Maquinaria * Calendario Mantenimiento Fabricante		* Record Mantenimiento de Maquinaria		Aplica para la Báscula y el Montacarga	C	I		A		R	
	12	Cumplimiento punto óptimo de recolección	* Layout empresa futuro		* Hoja Operacional A3	* Utilización del Transporte * Productividad Transporte		C			A		R	
MEJORAR/ ACTUAR	13	5's	* Calificación Auditoría		* Plan de acción.		Revisar inconformidades de auditoría	R		C	A		S	
	14	Estandarización de Procesos y Facturación	* Hoja Operacional A3		* Planes de acción	* Tasa Utilización del Personal	Mejora continua	R		C	A	S		
	15	Maquinaria	* Record Mantenimiento Maquinaria		* Leasing			R	S	C	A			

4.7. KPI'S

El proyecto que se propone incorpora como parte de su proceso una serie de elementos de gestión que permitan evaluar los logros o señalar los errores para aplicar acciones correctivas; estos indicadores están directamente relacionados con el desempeño de los objetivos estratégicos que se han planteado al inicio de este capítulo.

En base a esto clasificamos los indicadores como estratégicos y operacionales, los cuales han sido desarrollados en el siguiente formato que recopila toda la información necesaria tanto en concepto como en asignación de responsabilidades.

4.7.1. Indicadores Estratégicos

Los indicadores estratégicos nos permitirán parametrizar las actividades de planeación estratégica de nuestro proyecto; integrando el resultado del cumplimiento del objetivo estratégico planteado y la identificación de las mejoras internas.[10]

4.7.2. Indicadores Operacionales

Por otra parte los indicadores operacionales nos permiten controlar a los agentes que afecten a la consecución de nuestros objetivos estratégicos, ya sea a corto plazo como a mediano plazo.[11]

4.7.3. Cuadro de mando Integral

Esta herramienta estratégica nos permitirá medir el desempeño interno como meta objetivo de los resultados obtenidos con la ejecución de nuestro proyecto en el área de Residuos Ambientales,

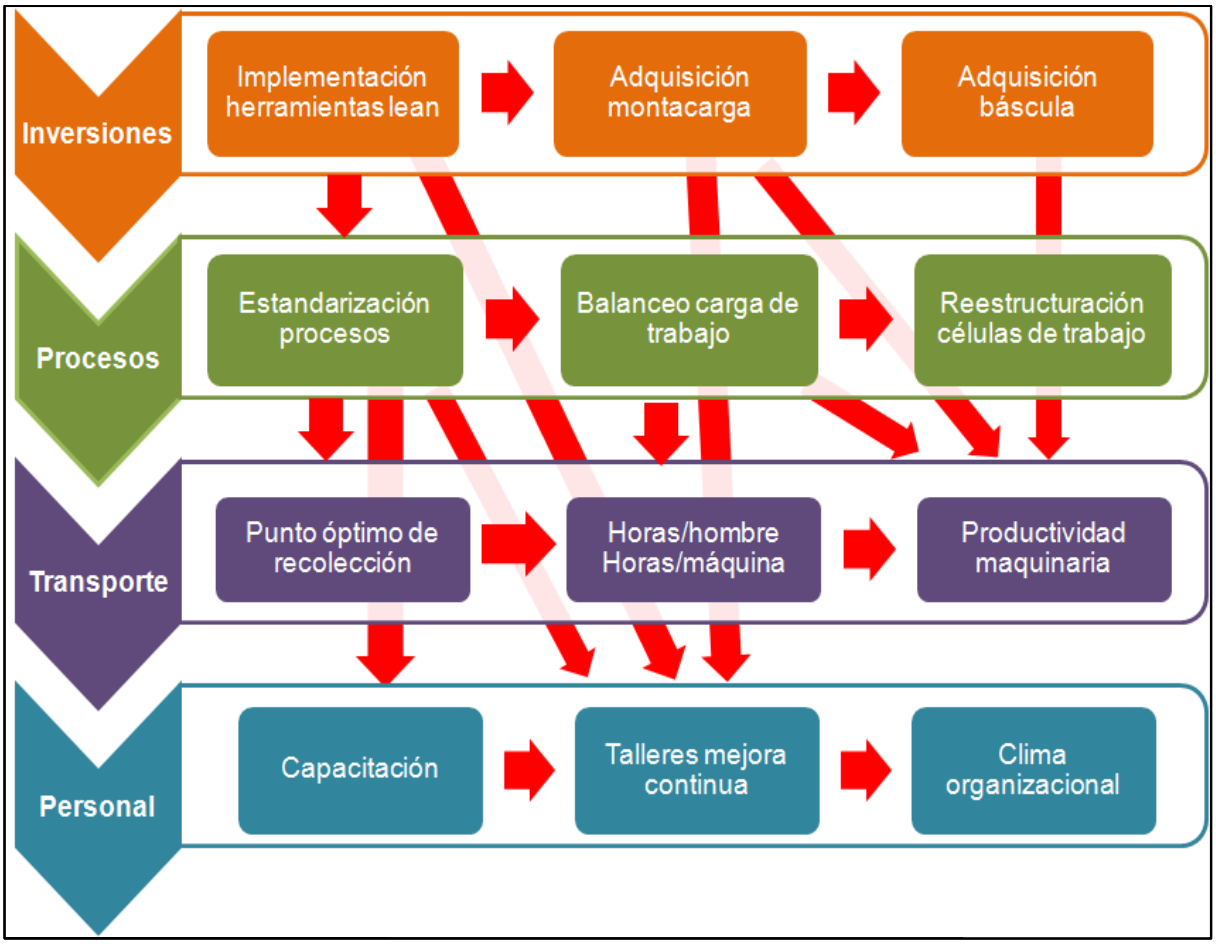
[10] Ver anexo. Formato de Indicadores Estratégicos.
[11] Ver Anexo. Formato de Indicadores Operacionales

todo esto relacionado a las estrategias que planteamos inicialmente, se proyecta detectar el desarrollo de la operatividad como un proceso continuo.

Además de ofrecer una visión completa del área también brindará apoyo al sistema de control de la gestión a fin de mejorar la competitividad a largo plazo; se contará con una estructura que centre los indicadores de cada proceso crítico que se ha detectado tales como: los puntos de recolección, asignación horas/hombre a las actividades que se desarrollan en el proceso y segregación de los residuos, es decir, la gestión del Área de Residuos Ambientales de 3M México.

Perspectivas	Objetivos Estratégicos	Indicador de Resultados	Metas	Iniciativas estratégicas
Clientes	- Satisfacción del cliente en relación a calidad, tiempo y precio	- Número de errores de facturas	- Reducir en un 75% el indicador de refacturaciones	- Desarrollo de un Dashboard electrónico
Financiero	- Minimizar los costes operativos	- ROI	- Lograr un retorno de inversión menor a 5 años	- Adquisición de una báscula
Formación y crecimiento	- Capacidad y competencia de los colaboradores	- Satisfacción de los empleados. - Nivel de formación	-Desarrollar un perfil polivalente del personal en un 100% -Incrementar del sentido de pertenencia a la empresa en un plazo menor a un año.	- Realizar talleres de capacitación y formación a los colaboradores.
	- Cultura clima -motivación	- Nivel de iniciativa de las personas - Capacidad de trabajar en equipo		- Programas de autoaprendizaje
	-Desarrollar un sistema de información adaptado a las necesidades del área. (AS400)	- Base de datos estratégicos	- Controlar el flujo de información en un 100%	- Desarrollo de una Hoja Operacional A3
Procesos Internos	- Diseñar nuevos puntos de recolección	- Factor carga	- Disminuir y optimizar el tiempo horas/hombre y horas/máquina en un 50%.	- Reestructuración punto de recolección (centro de gravedad)
	-Optimizar la utilización del transporte -Estandarización procesos	- Nivel de utilización y productividad del transporte - Tasa de utilización del personal		-Lay Out, -VSM -Balanceo de cargas -Formato de secuencia de trabajo

A modo de herramienta visual desarrollamos este diagrama a fin de conocer la interrelación de los indicadores con las estrategias desarrolladas así como los ejes clave del proyecto.



CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

Al realizar el proyecto de mejora en el Departamento de Residuos de la empresa 3M México, SLP, se detectó que uno de los factores determinantes que influyen en el proceso de la recolección, y que era necesario trabajar, era la reestructuración de los puntos de recojo para optimizar los tiempos de ruta.

De acuerdo a los objetivos planteados al inicio del presente trabajo se propusieron estrategias que permitieron desarrollar la implementación Cultura Lean, creación de KPI'S, adquisición de nueva maquinaria y estandarización de secuencias de operaciones; estos ejes principales permitieron generar un flujo adecuado y eficaz en la Gestión de Residuos.

Se analizó el comportamiento de la empresa contando con información fiable en base a la convicción de aportar los conocimientos y metodologías de trabajo adquiridos durante el curso de esta maestría.

Se consideraron las propuestas de los colaboradores y clientes internos del departamento objetivo para obtener las siguientes conclusiones derivadas del estudio de los procesos, problemas y áreas de oportunidad del Departamento de Residuos:

- **Análisis FODA:** se concluyó que el primer paso para mejorar la situación del departamento era la creación de KPI's, así como un check list de la secuencia de operaciones y la designación de tareas.

- **Desarrollo VSM**: se mapeó la gestión de residuos y de información con la finalidad de identificar los desperdicios en

el desarrollo del proceso que interrumpan el flujo, se estableció mejoras de nuevas estandarizaciones a nivel de todos los procesos así como la elaboración del Nuevo VSM que refleja los cambios propuestos.

- **Estandarización de los procesos:** se realizó formatos que permitan que los trabajadores realicen una secuencia lógica de sus actividades, permitiendo que exista un punto comparativo para futuras mejoras del departamento desarrollando el balanceo de cargas de trabajo según tiempo de ciclo de cada tarea por operario.

- **Implementación 5'S:** se reestructuró el entorno de trabajo para mejorar los niveles de organización, generando como resultado la reducción de los tiempos, así como la estandarización en la segregación de los residuos, la señalización de espacios según tipo de residuo y la ampliación del lugar de trabajo del departamento objetivo.

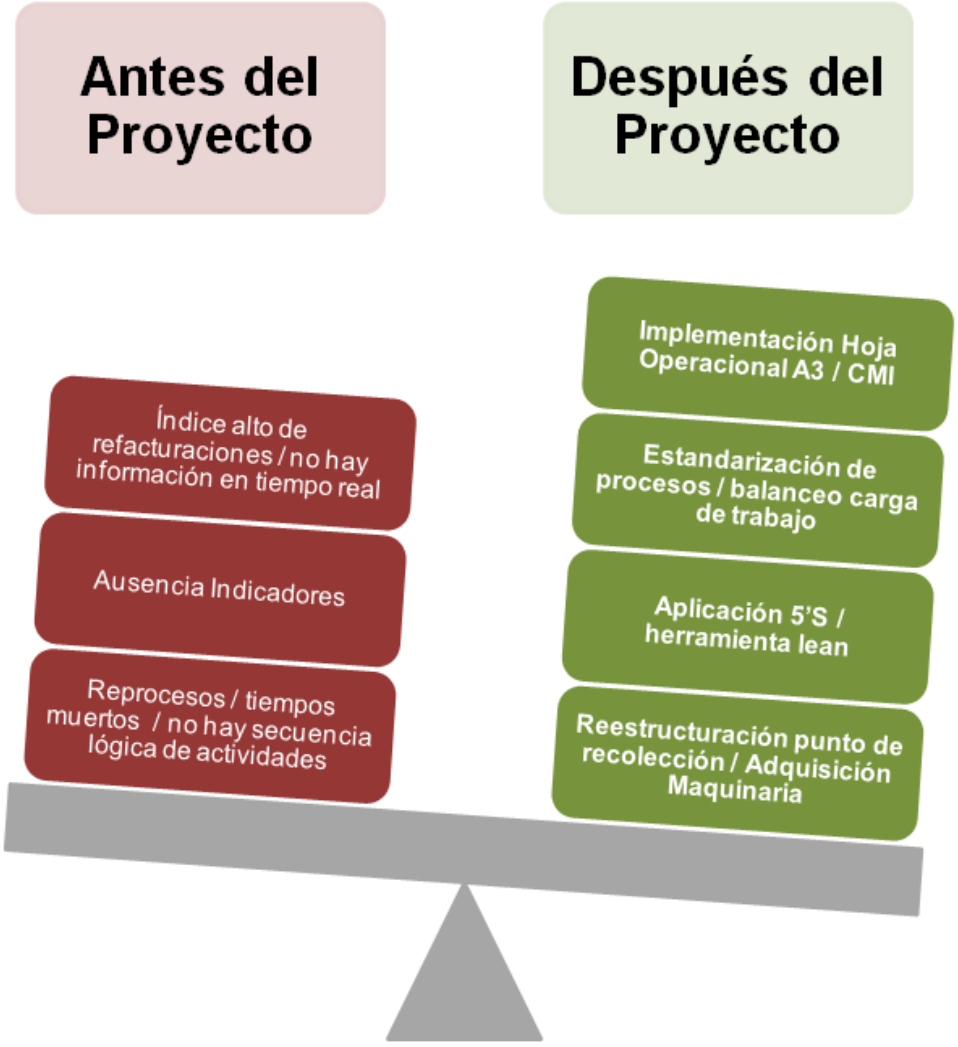
- **Punto óptimo de recolección:** se identificó el punto óptimo para la disposición del residuo que permita unificar las rutas de recorrido de las 4 naves que se tomaron en cuenta, disminuyendo los tiempos muertos y maximizando la utilización de la maquinaria.

- **Adquisición de maquinaria:** la compra de la báscula industrial permitirá controlar el pesaje de los residuos internamente, brindando información por medio de etiquetas ligadas al sistema, implementando un control de inventarios; así mismo la compra de montacarga permitirá la optimización de tiempos y cargas de trabajo, mejorando el nivel de productividad del área.

Finalmente se concluye que todas las estrategias propuestas sustentarán la reestructuración de procesos, viéndose reflejada en una gestión óptima de residuos que los clientes del departamento

objetivo percibirán cuando la transformación interna de la empresa sea también el beneficio de ellos.

A continuación se presenta gráficamente el impacto del proyecto, es decir, cómo encontramos a la empresa antes de la propuesta de mejora y lo que se proyecta alcanzar con el desarrollo del mismo.



CAPITULO VI. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

6.1. Fuentes Bibliográficas

- Cabrera Calva Rafael Carlos (2003) *VSM: Mapeo del Flujo de Valor para la Cadena de Suministro.* Ed. Pearsons Educación

- Cuatrecasas Lluís(2010): *Lean Management* Ed. Gestión

- Davis, John W. (2009): *Lean Manufacturing, Implementation Strategies that Work*. Ed. Industrial Press

- Evans James Robert, Lindsay William M. (2009): *Administración y Control de la Calidad*. Ed. Cengage Learning

- Gaither Norman, Fraizer Greg (2000): *Administración de la Producción y Operaciones*. Ed. Cengage Learning

- Galgano Alberto (2006) *Los Siete Instrumentos de la Calidad Total.* Ed. Diez de Santos

- Garrido Buj, Santiago (2006): *Dirección Estratégica*. 2ª. Ed. Mc Graw Hill, Madrid

- Grima i Cintas, Pere, Xavier Tort-Martorell (1995): *Técnicas para la Gestión de la Calidad.* Ed. Diez de Santos

- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos (2010*): Metodología de la Investigación*, Ed. McGraw-Hill

- Lyonnet Patrick (2006): *Los Métodos de la Calidad Total*. , Ed. Diez de Santos

- Moreno Fernández Joaquín: *Finanzas en la empresa*, 6ª edición. ED. CECSA

- Pontji, Franc, Ferras Xavi (2006): *Pasión por Innovar*. Ed. Granica

- Rey Sacristán Francisco (2007): *Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo.* Ed. Fund. CONFEMETAL

- Van Horne James C., Wachowicz John M.(2003): *Contabilidad financiera.* Ed. McGraw-Hill

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración de muchas personas que directa o indirectamente nos brindaron su ayuda en el proceso de realización de esta tesis, ya sea leyendo, opinando, corrigiendo o aportando ideas referentes a nuestro tema desarrollado.

Queremos agradecer a nuestro tutor Rufino Fernández por el apoyo brindado mediante asesorías, por su disponibilidad y paciencia en el transcurso de este proyecto, así como sus consejos y correcciones.

Agradecemos también a nuestros profesores que nos dedicaron tiempos extra clase para aportarnos conocimientos, guiarnos en temas específicos y ayudarnos a desarrollar nuestra propuesta de trabajo.

Gracias también a nuestros compañeros de curso, por apoyarnos unos con otros y por las enseñanzas y experiencias compartidas. A nuestras familias que desde nuestros distintos países de origen nos han apoyado en esta aventura que significó la maestría y que de forma incondicional comprendieron nuestra ausencia y apoyaron los malos momentos. Gracias a los miembros de este equipo, sin duda esta tesis no hubiera sido lo mismo sin las aportaciones, experiencias, risas y discusiones de cada uno de nosotros.

Gracias a todos.

CAPÍTULO VII. ANEXOS

7.1. Política Ambiental 3M México

A continuación se indica la Política Ambiental que se lleva dentro de la Planta en San Luis Potosí.

"En 3M México, complejo de San Luis Potosí, continuaremos reconociendo y ejerciendo nuestra responsabilidad para:

- Satisfacer los requerimientos ambientales relacionados con nuestros procesos y productos.
- Desarrollar productos que ayuden a tener un medio ambiente sostenible.
- Prevenir la contaminación desde su origen cuando y donde sea posible.
- Conservar los recursos naturales a través de operaciones de manufactura optimizadas y otros métodos apropiados.
- Asegurar que nuestras instalaciones y productos cumplen con las legislaciones ambientales nacionales, regionales y locales, así como su conformidad con otras obligaciones ambientales con las que están suscritos.
- Cooperar en lo posible, con las iniciativas ambientales de mejora promovidas por las organizaciones con las que estamos suscritos.

Basados en la iniciativa de la mejora continua de nuestro Sistema de Administración Ambiental."

7.2. Estrategia de Sostenibilidad Ambiental Corporativa

En la siguiente imagen se muestra la Misión y Estrategia de Sustentabilidad que rige a 3M a nivel mundial. Referencia tomada del documento “2012 Sustainability Report”.

3M’S KEY SUSTAINABLE DEVELOPMENT OBJECTIVES

For more than 100 years, 3M has achieved consistent, profitable growth by creating innovative products, establishing strong relationships with customers and boosting operational efficiency. At the same time, we've created a culture that promotes employee pride and well-being, fosters integrity and supports social and environmental responsibility. Each year, 3M continues to move toward sustainability and strives to raise the bar on corporate environmental, social and economic management. In order to ensure continuous improvement, we annually reevaluate and/or identify new key sustainability objectives for the company.

These key issues are identified through 3M's management systems (e.g. Enterprise Risk Management, EHS Management Systems, Human Resource Management, Life Cycle Management, Supply Chain Management, Manufacturing and Operations Management) and input and feedback from our stakeholders. A few of 3M's key objectives regarding sustainable development include:

- Manage our environmental footprint.
- Develop solutions that address environmental and social challenges for our customers and society.
- Assure our products are safe for their intended use and throughout their entire life cycle.
- Assure the appropriate management of any 3M health and safety issues that may impact customers, neighbors and the public.
- Maintain a safe and healthy workplace.
- Satisfy our customers with superior quality and value.
- Provide a supportive, engaging, and flexible work environment.
- Support local needs and education in communities where 3M employees live and work.
- Conduct our business with the uncompromising honesty and integrity.
- Provide an attractive return for our investors.

OUR SUSTAINABILITY VISION

3M's commitment is to actively contribute to sustainable development through environmental protection, social responsibility and economic progress. To us, that means meeting the needs of society today, while respecting the ability of future generations to meet their needs.
Strategic Sustainability Principles

In 2008, 3M launched a project to develop three strategic principles around sustainability. 3M's strategies for sustainability encompass the pursuit of customer satisfaction and commercial success within a framework of environmental, social and economic values. These principles were developed to provide 3M businesses and corporate staff groups with a flexible framework to engage our customers and key stakeholders around sustainability including help our customers address environmental challenges through 3M products and technologies.

- Economic Success: Build lasting customer relationships by developing differentiated, practical and ingenious solutions to their sustainability challenges.
- Environmental Protection: Provide practical and effective solutions and products to address environmental challenges for ourselves and our customers.
- Social Responsibility: Engage key stakeholders in dialogue and take action to improve 3M's sustainability performance.

OUR 2015 SUSTAINABILITY GOALS AND TARGETS

Although 3M has been setting environmental goals and targets since 1990, our new set of goals established in 2010 reflect all three pillars of Sustainability and include Environmental Stewardship, Social Responsibility, and Economic Success. These goals and targets have been approved by the EHS Committee and the Corporate Operating Committee. A summary of results from previous goal periods are listed under the related sections within MANGEMENT APPROACH and PERFORMANCE. 3M has made great progress in 2011 on each of the 2015 goals and will continue to strive toward a more sustainability future for our company and those we serve.

7.3. Volumen de recolección de residuos

A continuación se anexan las tablas que representan el volumen de recolección que se utilizó en el VSM actual.
Los montos que se representan a continuación están expresados en kilos de acuerdo al tipo de residuo recolectado

CLIENTE	RESIDUOS	Año 2012											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Dimersa	CINTA DESTRUIDA DE PVC	17,920	19,910	18,582	28,070	34,200	41,570	36,400	19,960	10,770	18,360	18,180	13,560
	CINTA MASKING	3,310	3,500	2,340	1,470	1,510	2,460	2,980	1,990	1,470	2,710	1,210	5,960
	ELECTRODOS	750	300		650	520		670	610		680	520	
	FIBRA	39,090	40,740	42,780	40,090	45,620	45,290	45,550	36,420	28,820	47,300	55,030	29,610
	LIJA Y ABRASIVOS	3,990			1,090			360	870				
	POLIETILENO	7,250	5,250	4,850	4,110	5,670	6,160	6,370	8,240	4,520	4,910	5,980	5,780
	POLIPROPILENO DISTINTO A ELECTRODOS	191,910	190,020	230,110	179,270	240,230	206,950	190,160	206,810	129,130	203,000	201,260	227,270
	RESIDUOS DE NOTAS ADHESIVAS TRITURADAS	410	2,140	1,800	2,100	1,920	3,460	3,890	3,350	1,580	2,210	1,540	480
	RESINA HOT MELT	6,310	6,830	5,010	4,960	5,550	2,780	10,030	5,900	4,490	7,880	7,470	10,470
Pochteca	Solvente contaminado (pipa)	12,990	8,190	14,860	5,750	30,600	16,090	3,520	14,220	12,160			
	Solvente contaminado (tambo)	270,940	4,439		2,327	8,276	7,992	890	4,523	4,291			
Resimex	BATERIAS ACUMULADAS	12	4										
	Cartón y empaque (volumen)	18,410	15,602	22,535	15,305	18,415	16,700	19,175	22,020	10,770	17,420	18,235	20,720
	CHATARRA	13,410	4,340	1,590	5,080	4,740	41,469	24,980	5,840	5,650	7,436	1,024	3,540
	COBRE	480											
	LOTE DE MADERA	13,950	17,570	12,110	12,510	11,340	16,980	20,650	17,620	11,360			
	LOTE DE MADERA										14,870	11,520	12,030
	MADERA PEDACERIA					1,740							
	TAMBOS METALICOS 200L	55	57	70	19	84	63	45	90	123	109	59	48
	TARIMA DE MADERA	1,886	1,739	1,883	1,443	2,263	2,227	2,541	2,727	1,587	1,689	1,842	1,546
	TUBOS DE CARTON Y ALMAS	2,380	5,808	5,230	1,610	4,380	5,855	6,630	7,695	3,830	4,310	5,950	3,920
Total general en kilos		605,453	326,439	363,750	305,854	417,058	416,046	374,841	358,885	230,551	332,884	329,820	334,934
Recolección de residuos por Kilos		1,295,642			1,138,958			964,277			997,638		
Recolección de residuos por Toneladas		1,296			1,139			964			998		

7.4. Histórico de Refacturaciones

En la siguiente tabla se muestra el histórico de refacturaciones que se tuvieron dentro del año 2012, los montos que se presentan son expresados en la moneda nacional con la que trabaja la empresa (Peso Mexicano).

Como se observa en la tabla se identifican el número de facturas que se reprocesaron por mes, así como los montos que representan; cabe mencionar que la empresa actualiza sus métricas cada trimestre.

TC Diario Oficial			
1 euro	$	16.35	peso mexicano

Año	Mes	No. De refacturaciones	Monto Total Refacturado	Monto por Trimestre
2012	ene-12	3	- 23,892 €	- 23,892 €
	feb-12	1	- 1,841 €	
	mar-12	0	- €	
	abr-12	0	- €	- €
	may-12	7	- 887 €	
	jun-12	31	- 1,589 €	
	jul-12	8	- 830 €	- 830 €
	ago-12	20	- 24,623 €	
	sep-12	0	- €	
	oct-12	9	- 9,102 €	- 9,102 €
	nov-12	6	- 5,234 €	
	dic-12	8	- 2,301 €	
Monto Anual		93	- 33,824 €	

En el proceso interno de 3M se identifican las refacturas como notas de débito (saldos negativos), esto es para poder cancelar la factura incorrecta y volver a facturar de acuerdo a los montos indicados; por tal motivo en la tabla anexa los montos expresados se señalan con signo negativo.

Una vez determinados el tonelaje con el que contamos durante los 4 trimestres, procedimos a determinar las toneladas que tenemos en cada etapa del proceso de forma mensual y por hora; así mismo esto nos ayuda a determinar el tiempo de ciclo por tonelaje.

Etapas del proceso de recolección	Movimiento de Residuo promedio Mensual (ton)	Movimiento de Residuo promedio por hora (ton)	Tiempo de ciclo por Proceso (hrs)	Movimiento de residuo por proceso (ton)
Recolección de Residuos	366.38	0.58	4	2.30
Segregar Residuo	366.38	0.58	3	1.73
Triturar Residuo	798.70	1.25	3	3.76
Segregar Unidad de Venta	798.70	1.25	3	3.76
Pesaje en Planta	798.70	1.25	2	2.51
Carga de residuo	798.70	1.25	2	2.51

7.5. Cotización Balanza y Montacargas

A continuación se anexan las cotizaciones que se solicitaron en la empresa Maquinarias y Excavación de Querétaro, se propone la compra de la balanza y montacargas dentro de la misma empresa.

BASCULA INDUSTRIAL DE PLATAFORMA 5000kg

- Bascula industrial de plataforma 100% de acero.
- Medidas 1.22m x 1.22m
- Placa antiderrapante de ¼ de pulgada.
- Pintura industrial anticorrosiva (azul unicamente).
- 4 Patas ajustables.
- Indicador electronico industrial certificado NTEP.
- Caja sumadora de cables para prevenir problemas de humedad.
- Calibracion certificada para 5000kg.

La bascula se envia lista para trabajar y calibrada. El indicador se conecta directamente a la plataforma y corriente 110v.

MAQUINARIA Y EXCAVACIONES DE QUERÉTARO, S.A. DE C.V.
Dom. 13 de Septiembre No. 3 Fracc. Las Campanas C.P. 76010 Querétaro, Qro.
Tel. 01 (442) 215-77-80 con 10 líneas www.geocities.com/meqqro
Fax Directo 216-38-05 E-mail meqqro@hotmail.com

Querétaro, Qro a 21 de mayo de 2013

3M México S.A. de C.V.
Ave. C.F.E. #520 Zona Industrial
San Luis Potosí, San Luis Potosí
78395, México

Lic. Oliva Montes Montes

Estimada Lic. Oliva:

Por medio de esta carta deseamos indicarle la cotización de la maquinaria que nos consultó días atrás. Le indicamos que las características principales de los productos y algunos detalle específicos respecto a cada uno de ellos se encuentran en los anexos.

1.-Bascula Industrial de Plataforma 5,000 kg
Marca: Falomir Powertech

Precio de lista: **$890.00 USD**

2.-Montacargas Electrico de 2,000 kg
Marca: Toyota Modelo: 7FB20

Precio de lista: **$28,800.00 USD**

Esta cotización de nuestros productos es válida desde el día 21 de mayo del 2013 hasta el 30 de Mayo del 2013. Cualquier duda comuníquese con nosotros, estaremos gustosos de atenderla.

NOTA: Todos los precios incluyen IVA
TIEMPO DE ENTREGA: De 5 a 15 días hábiles
FORMA DE PAGO: 50% de Anticipo y 50% en la entrega al tipo de cambio vigente por BANXICO

ATENTAMENTE

LIC. ALFONSO GARCIA HERRERA

RENTA Y VENTA DE EXCAVADORAS Y RETROEXCAVADORAS CON Y SIN MARTILLO HIDRÁULICO
RENTA DE GRÚAS HIDRÁULICAS TELESCÓPICAS — FLETES DE MAQUINARIA PESADA — RENTA DE MANIPULADORES
RENTA DE TRACTORES D4, D6, Y D8 — OBRA CIVIL

Toyota
Model: 7FB20

Description
4 wheeler pneumatic tyres, 2000kg capacity.

General information

Mast type (standard)	2 stage / High visibility
Capacity A	2000 kg (4,409.25 lb)
@ Load centre A	500 mm (19.69 in)
Operator position	Sit down
Notes	Model 7FBH20 overhead guard height 2105mm, battery min weight 1060kg, 48V, 730Ah

Performance specifications

Drawbar pull (max.)	102 kN (kilonewton) (22,930.51 lbf)
Lift speed, with load	360 mm / sec. (14.17 in/sec)
Lift speed, no load	600 mm / sec. (23.62 in/sec)
Travel speed forward, with load	14.5 kph (9.01 mph)
Travel speed forward, no load	16.5 kph (10.25 mph)
Travel speed reverse, with load	14.5 kph (9.01 mph)
Travel speed reverse, no load	16.5 kph (10.25 mph)
Climbing performance, with load (%)	19
Climbing performance, no load (%)	22

Power specifications

Electric system	Battery
Battery	Battery
Voltage	48V/450AH

Dimensions and weight

Max. lift height	3000 mm (118.11 in)
Free lift	125 mm (4.92 in)
Lowered height	2025 mm (79.72 in)
Machine length	2240 mm (88.19 in)
Machine width	1170 mm (46.06 in)
Machine wheel base	1500 mm (59.06 in)
Outside turning radius	1980 mm (77.95 in)
Right angle stacking aisle	2400 mm (94.49 in)
Machine weight (no load)	2725 kg (6,007.60 lb)
Gross weight (with load)	4725 kg (10,416.84 lb)

Wheels, tyres and brakes

Wheel number	4
Wheels driven	2
Tyres, type	Pneumatic
Tyre size, front	21x8-9-14PR
Tyre size, rear	18x7-8-14PR
Brakes, type (service)	Hydraulic

Source: Manufacturers brochure Aug 2012

7.6. Hoja Registro Trabajo Estándar

PROPUESTA HOJA REGISTRO TRABAJO ESTÁNDAR

3M

HOJA REGISTRO TRABAJO ESTÁNDAR

Nombre del proceso: Gestión de Residuos	**Fecha:**

Nº	**Descripción**	**Tiempo de ciclo (min)**					**Mejor Repetible**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
1	Manejar el montacarga desde el departamento de residuos al punto de recolección establecido.	4 / 4	34 / 6	02 / 5	30 / 6	25 / 14	6
2	Recolectar Residuos en forma de flujo contínuo, sin exceder capacidad de montacargas. (maniobra)	11 / 7	43 / 9	07 / 5	36 / 6	32 / 7	7
3	Trasladar material desde el punto de recolección al almacén de residuos.	17 / 6	48 / 5	16 / 9	45 / 9	39 / 7	9
4	Disponer el material en el área de segregación	29 / 12	00 / 12	27 / 11	56 / 11	49 / 10	11
5	Tomar el material de los racks por medio de una transpaleta	34 / 5	09 / 19	32 / 5	03 / 7	57 / 8	5
6	Separar los residuos mal segregados y Caminar para depositar el residuo en las tarimas para su traslado	46 / 12	22 / 13	45 / 13	16 / 13	09 / 12	12
7	Trasladar los materiales en una transpaleta hacia la trituradora, depositar el material en las áreas indicadas.	55 / 9	29 / 7	55 / 10	26 / 10	17 / 8	10
8	Tomar el residuo, caminar y depositar el material dentro de la máquina.	00 / 5	31 / 2	00 / 5	32 / 6	22 / 5	5
9	Ciclo de la máquina, tomar el material triturado; caminar y acomodar el material en los racks para su traslado	07 / 3	39 / 8	06 / 6	49 / 17	28 / 6	6
10	Trasladar el material en una transpaleta al área de la báscula, y dejar en el lugar marcado.	12 / 5	43 / 4	10 / 4	54 / 5	32 / 4	4
11	Tomar el residuo y pesar el material dentro de la báscula, colocar etiqueta arrojada, separar el residuo según unidad de venta; caminar y colocar el material en el área indicada.	21 / 9	52 / 9	15 / 5	02 / 8	38 / 6	9
12	Cargar y trasladar el material al almacén en un montacargas dentro del área indicada.	28 / 7	57 / 5	24 / 9	11 / 9	46 / 8	9

7.7. Manual Proceso de Facturación de Residuos Sistema AS400

A continuación se muestran el manual que se utilizara dentro del Departamento de Servicio al Cliente para la facturación de residuos.

FORMA DE CAPTURACIÓN ÁREA DE RESIDUOS 3M SLP - AS400 NOE

1. Entrar al comando NOE

```
SNMAIN01    Security & Navigation: Main                          3M México

Select one of the following:

     1. Finances                                                 Menu SNFNZS02
     2. Logistics                                                Cmd  STRLOG
     3. Manufacturig                                             Menu SNMANF02
     4. Human Resources                                          Cmd  STRHMRS
     5. Marketing & Sales Statistics System                      Cmd  STRMSSS
     6. Mail Box                                                 Cmd  PROFS

    80. Services                                                 Menu SNSERV02

    90. End of Session                                           Cmd  SIGNOFF
Selection or command
===> NOE
F3=Exit    F4=Prompt    F9=Retrieve    F12=Cancel
```

2. Entar a "order entry" comando 1

```
NOE                          New Order Entry Main Menu

 ORDER ENTRY                                   MAINTENANCE
  1. Order Entry                                12. Part number
  2. Order inquiry                              13. Mark for
  3. Corrections & Cancelations                 14. Messages
                                                15. Order Control File

 INQUIRIES                                     OTHERS
  4. Backorder                                  16. Mark For Inquiry
  5. Available                                  17. Territory Inquiry
  6. Stock                                      18. MIFI Approval
  7. Delivery                                   19. Violations Menu
  8. Approval                                   20. Line Violate
  9. Customer                                   21. Status Selected
 10. Prices                                     22. Sample Order Approval
 11. Credit
                                                90. Sign off
===> 1
```

3. Ingresar los datos generales del cliente

A Company: 1

B Order type: 05 INVOICE ONLY

C Source: F

D Charge: Cuenta del cliente (0DV524)

E Sales Rep: B00000 (siempre con cargo a oficinas de SLP)

```
Order Entry                                                          R.1.1

Company: 1 A     Ord Typ: 05 B          Time Ord: 11:08:32 Source: F C
Charge : 0DV524 D                                   Avail Cr        ,000
Ship   :                                            Tot Venc         .00
Sls Rep: B00000 E
Deptmnt:        CRC Cust Recv Date:
Schedule Date:          Custom Req Orig Del Date:            Held CRC?: N
Requested       Delivery      Dates:          Requested    Delivery   Times:
Earliest: 24/04/2012  Latest: ...........      Earliest:        Latest:
```

4. Ingresar como número de factura: 999999 (SIEMPRE)

```
Order Entry                                                                R.1.1

Company: 1       Ord Typ: 05 INVOICE ON Time Ord: 11:08:32 Source: F
Charge : 0DV524 DIMERSA, S.A. DE C.V.      CHECAR LIMITE D Avail Cr
Ship   :                                                   Tot Venc
Sls Rep: B00000                                          Inv: 999999
Deptmnt:        CRC Cust Recv Date:
Schedule Date:          Custom Req Orig Del Date:                Held CRC?: N
Requested       Delivery      Dates:          Requested    Delivery   Times:
Earliest: 24/04/2012  Latest: ...........      Earliest:        Latest:
```

5. Verificar que tenga la zona de embarque asignada

```
Order Entry                                                                R.1.1

Company: 1       Ord Typ: 05 INVO   Favor de verificar la zona y
Charge : 0DV524 DIMERSA, S.A. DE    direccion a la que sera embarcada:
Ship   :                            ST: 0DV524 DIMERSA, S.A. DE C.V.
Sls Rep: B00000                         .
Deptmnt:        CRC Cust Recv D         PINTORES NO. 242
Schedule Date:            Custo         PARQUE INDUSTRIAL IMPULSO          C?: N
Requested       Delivery      Da                                           es:
Earliest: 24/04/2012  Latest: ...       SAN LUIS POTOSI,S.L.P.
                                        Customer Shipping Zone: 31
                                        SAN LUIS POTOSI
```

6. Ingresar los datos de cómo se va a facturar el residuo

- **A** Src Doc: iniciales de quien captura
- **B** Cust PO: Anotar como folio de PO ******
- **C** Ship Co: C (complete)
- **D** Lines Val e Invoice: P/ P (moneda mexicana)
- **E** Tax: 16.00 %
- **F** Line ent: S (stock, siempre)

```
Order Entry                                                                R.1.1

Company: 1       Ord Typ:  5 INVOICE ON Time ord 11:08:32  Source: F
Charge : 0DV524 DIMERSA, S.A. DE C.V.      Avail Cr
Ship   :                                                   Tot Venc       0.00
Sls Rep: B00000
Deptmnt: 000000     Schedule Date :
CRC Custom Received Date:                 Custom Req Ori Del Date:
Requested       Delivery      Dates:          Requested    Delivery   Times:
Earliest: 24/04/2012  Latest:                 Earliest:        Latest:

==============================================================================
Order D: 23/04/2012
Src Doc:        a
Cust PO: ******      b                          d  ....
Ship Co: C  Y/N/C                     Printer invoice: 1  1= Vertical 2= Horizont
Urgent : _   U = Urgent c             Line Val : P P=Pes       E.Rate: 13.1171
Terms  : 30                           Invoiced : P D=Dls E=Eu E.R.C.: .......0000
Whse   :                                              Other  Invoi.Description: M
Tax    : 16.00 e                      Lines ent: S  U = UPC    P = Part
                                                    S = Stock M = Model
Enter = Continue      F1 = Command Entry     f F2 = Screen Data      F3 = Exit
F4 = Help             F6 = Messages            F12 = Return          F17 = New
```

7. Ingresar el residuso a facturar, stock y mensaje en línea

A Ingresar no. De stock: MX900100463 (siempre el mismo, unico)

B Quantity: anexar la cantidad de acuerdo a la lista enviada por EHS

C Price: precio determinado en el contrato, (enviado por compras)

```
Order Entry  Type  :  5  PESOS   Src: F  Src Doc:  NSF     Ship Co:  C    R.1.1
Charge: 0DV524 DIMERSA, S.A. DE C.V.     Ship:

                          Sched.:                Tax:  16.00
C/D/M   Stock       Ord qty          Price     P  -Discounts- Amount          .00
      Allo     Bord   Wh SRep      Seq Mrkt  D e s c r i p t i o n   MarkFor Lin

a
 STOCK        Quantity     Price        ----Discounts----  Sls Rep      Amount/MrkF
Jctn    Avail        All          Bor   IVA P Wh L.TIM->              ....... Sq Bus
MX900100463  b  1000  c                  .00   .00   .00 B00000          1300.00
002         0         0         0  16.00 _  __ 24042012 00000000 0000 0000
          1 KG   RESIDUO                    REGULAR
 Enter Continue     F2  General Inf    F3 Exit    F4  Help     F5  Accept Line
 F7 Msg lines                          F11 Conf   F12 Return   F17 Clear Order
```

D Ingresar mensaje en línea de acuerdo a material a facturar (mensajes ya estan grabados en sistema de acuerdo a tipo de residuo)

```
Order Entry  Type  :  5  PESOS   Src: F  Src Doc:  NSF     Ship Co:  C    R.1.1
Charge: 0DV524 DIMERSA, S.A. DE C.V.     Ship:

                          Sched.:                Tax:  16.00
C/D/M   Stock       Ord qty          Price     P  -Discounts- Amount       1300.00
  +-------------------------------------------------------------------------+ in
  ! MESSAGES LINE                        F4 = Help                          ! 00
  !                                                                         ! 01
  !                  d                                            Print On  !
  !  Code   Message                                            Y Yes Inv Ship !
  !                                                            ------------- !
  ! CINTAD ** (RESIDUO) CINTA DESTRUIDA DE PVC **              001  Y   Y   !
  !                                                              00          !
```

NOMBRE DEL RESIDUO	CODIGO NOE	NOMBRE DEL RESIDUO	CODIGO NOE
(Residuo) Electrónicos y telefonía	ELEC	(Residuo) Solvente Contaminado (Tambo)	SOLVEN
(Residuo) Electrodos	ELECT	(Residuo) Solvente Contaminado (Pipa)	SOLVEP
(Residuo) Polipropileno distinto a Electrodos	POLIPR	(Residuo) Aceite gastado	ACEITE
(Residuo) Polietileno	POLIET	(Residuo) Baterías acumuladas	BATERI
(Residuo) Residuos de notas adhesivas trituradas	NOTASA	(Residuo) Contenedores de plástico de 1000L	CONTEN
(Residuo) Celofán	CELOFA	(Residuo) Tambos metálicos 200L	TAMBOS
(Residuo) Cinta masking	CINTAM	(Residuo) Tubos de cartón y almas	TUBOSC
(Residuo) Lija y Abrasivos	LIJAYA	(Residuo) Cartón y Empaque (volumen)	CARTON
(Residuo) Fibra	FIBRA	(Residuo) Tarima de madera	TARIMA
(Residuo) Resina Hotmelt	RESINA	(Residuo) Lote de madera	LOTEMA
(Residuo) Cinta destruida de PVC	CINTAD	(Residuo) Chatarra	CHATAR
(Residuo) Unicel	UNICEL	(Residuo) Racks metálicos	RACKSM

8. Regresar a la pantalla anterior y colocar mensaje en "header", se ingresa la clave del cliente.

A Pase: anexar el concentrado de los pases facturados

B Ticket: anexar el concentrado de los tickets de acuerdo a los pases de salida

C Venta: indicar el mes y año de la venta

```
Order Entry                                                              R.1.1

Company: 1       Ord Typ:  5 INVOICE ON Time ord 11:08:32  Source: F
Charge : 0DV524 DIMERSA, S.A. DE C.V.      Avail Cr
Ship   :                                                  Tot Venc        0.00
 +-------------------------------------------------------------------+
 ! MESSAGES HEADER                    F4 = Help                      !
 !                                                                   !
 !                                                   Print On        ! mes:
 !  Code   Message                                Y Yes   Inv Ship   !
 !  ----------------------------------------------------------------  !
 ! 0DV524 ** OBSERVACIONES **                      Y   Y              ! ======
 ! 0DV524 - PASE:   a                              Y   Y              !
 ! 0DV524 - TICKET:    b                           Y   Y              !
 ! 0DV524 - VENTA: c                               Y   Y              !
 ! ______ ________________________________________ _   _              ! rizont
 !                                                  More...           ! 71
 !                                                                    ! 0000
 +-------------------------------------------------------------------+ tion: M
Tax     :  16.00                     Lines ent: S   U = UPC    P = Part
                                                S = Stock M = Model
Enter = Continue      F1 = Command Entry       F2 = Screen Data       F3 = Exit
F4 = Help             F6 = Messages            F12 = Return           F17 = New
```

9. Salvar la remisión F11

7.8. Manual de Auditoría

Formato Auditoría				Modelo I-2013	
Empresa	3M	Departamento:		Proceso:	
		Responsable:		Subproceso:	
Auditor:				Fecha auditoría:	

		ASPECTO	CALIFICACIÓN 5	3	1	OBSERVACIONES	ACCIONES	RESPONSABLES	PLAZO
Personal	1	¿ El personal está informado y capacitado para desarrollar las tareas en su área de trabajo?							
	2	¿ El operario utiliza adecuadamente el equipo de seguridad al manejar la maquinaria?							
	2	¿ Existe comunicación horizontal con todo el personal involucrado en el proceso? (interno y externo)							
Layout	3	¿ La distribución y ubicación de lde los puntos de recolección es la adecuada?							
	4	¿ La señalización, es entendible y se encuentra en un lugar de fácil acceso?							
	5	¿ El área de trabajo se encuentra limpia? (5's)							
	6	¿ El almacén cuenta con el equipo de seguridad adecuado así como en buenas condiciones? (salidas de emergencia, extintores, proceso de evacuación, botiquín, adecuada ventilación)							
Proceso	7	¿ La hoja operacional cuenta con los indicadores debidamente actualizado?							
	8	¿El proceso de recolección y segregación de residuos es el adecuado?							
TOTAL PUNTOS:									

Observaciones auditor:

Nombre y firma del auditor responsable

Nombre y firma del líder de proceso y/o encargado de área

7.9. Indicadores Estratégicos

Nombre	**Número de errores de facturas**
Finalidad	Medir y mejorar el índice de refacturaciones
Categoría	Estratégico
Definición/fórmula	$\frac{\text{Número de facturas con error} * 100}{\text{Número total de facturas}}$
Frecuencia 1	Quincenal
Frecuencia 2	Mensual
¿Quién lo mide?	Servicio al Cliente
Fuente de los datos	Servicio al Cliente
Usos	Reducción del reproceso de información, mejora en la calidad del inventario
Objetivo	Controlar la exactitud de las facturas enviadas a los clientes
Quién lo recibe	Departamento de Crédito y Cobranzas, Departamento de Residuos

Nombre	**Factor de carga**
Finalidad	Medir la capacidad de carga de la maquinaria que refleje datos referentes al cubicaje como al peso
Categoría	Estratégico
Definición/fórmula	$\frac{\text{Tonelaje real transportado}}{\text{Tonelaje máximo teórico transportado}}$
Frecuencia 1	Mensual
Frecuencia 2	Trimestral
¿Quién lo mide?	Supervisor EHS
Fuente de los datos	Operarios EHS
Usos	Configuración del plan de carga y la planificación de rutas
Objetivo	Conocer la contribución del medio de transporte al resultado final.
Quién lo recibe	Gerente EHS

7.9. Indicadores Operativos

Nombre	**Coste de transporte sobre las ventas**
Finalidad	Medir la variable entre el coste de transporte del residuo y las ventas
Categoría	Operacional
Definición/fórmula	$\frac{\text{Coste total del transporte}}{\text{Valor de Ventas Totales}} \times 100$
Frecuencia 1	Mensual
Frecuencia 2	Trimestral
¿Quién lo mide?	Supervisor EHS
Fuente de los datos	Servicio al cliente, Supervisor EHS
Usos	Conocer el porcentaje de los gastos de transporte y así poder aplicar medidas que reduzcan este importante coste logístico
Objetivo	Controlar el coste del transporte respecto a las ventas en un periodo mensual
Quién lo recibe	Dirección Administrativa

Nombre	**Coste de transporte por metro**
Finalidad	Medir el coste que genera transportar los residuos en función a un metro
Categoría	Operacional
Definición/fórmula	$\frac{\text{Coste total del transporte}}{\text{Metros totales recorridos}}$
Frecuencia 1	Mensual
Frecuencia 2	Trimestral
¿Quién lo mide?	EHS
Fuente de los datos	EHS
Usos	Establecimiento del coste destinado al transporte de los residuos
Objetivo	Definir si el coste destinado al transporte de los residuos es el óptimo.
Quién lo recibe	Dirección Administrativa

Nombre	**Utilización del transporte**
Finalidad	Medir la utilidad del transporte en función a los metros totales recorridos.
Categoría	Operacional
Definición/fórmula	$\frac{\text{Metros totales recorridos con carga}}{\text{Metros totales recorridos}}$
Frecuencia 1	Mensual
Frecuencia 2	Trimestral
¿Quién lo mide?	Supervisor EHS
Fuente de los datos	Operarios EHS
Usos	Rediseñar las rutas según puntos de recolección y rutas establecidas anteriormente.
Objetivo	Optimizar las rutas de los recorridos según carga a transportar.
Quién lo recibe	Gerente EHS

Nombre	**Productividad de transporte**
Finalidad	Controlar la asignación de horas de trabajo de carga para el total de peso cargado.
Categoría	Operacional
Definición/fórmula	$\frac{\text{Total peso cargado}}{\text{Horas de trabajo de carga}}$
Frecuencia 1	Mensual
Frecuencia 2	Trimestral
¿Quién lo mide?	Supervisor EHS
Fuente de los datos	Operarios EHS
Usos	Analizar los tiempos que se utilizarán para transportar los residuos
Objetivo	Optimizar las horas de trabajo de carga en función al peso que se transportará
Quién lo recibe	Gerente EHS

Nombre	**Tasa de Utilización del personal**
Finalidad	Conocer la el porcentaje de horas de personal utilizado en función a las horas de personal disponible.
Categoría	Operacional
Definición/fórmula	$\frac{\text{Horas de personal utilizado}}{\text{Horas de personal disponible}}$
Frecuencia 1	Mensual
Frecuencia 2	Trimestral
¿Quién lo mide?	Supervisor EHS
Fuente de los datos	Supervisor EHS
Usos	Programación de horas destinadas para las actividades principales que se realicen
Objetivo	Optimizar los recursos de personal que se utilizan
Quién lo recibe	Gerente EHS