

Figura 5. Diagrama de flujo para empresa 1.

Como se observa en la figura 5 en el ciclo de vida de trilla de arroz en el bloque que existe un menor control es en la disposición final de la cascarilla que se genera, ya que se enviaba a incineración o a los vertederos de la zona [10].

Empresa 2: El producto principal en esta empresa son las flores para la comercialización nacional, al hacer el ACV muestra que el control es alto en el empaque y distribución, pero tiene un gran problema en la disposición de los residuos biológicos por ellos generados, como se muestra en la figura 6.

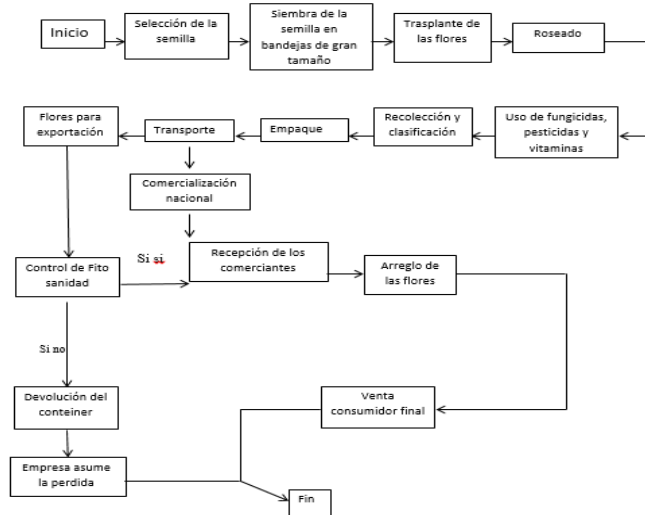


Figura 6. Diagrama de flujo empresa 2.

Empresa 3: El producto principal es la fabricación de guantes, que tiene el siguiente diagrama de flujo del proceso en la figura 7.

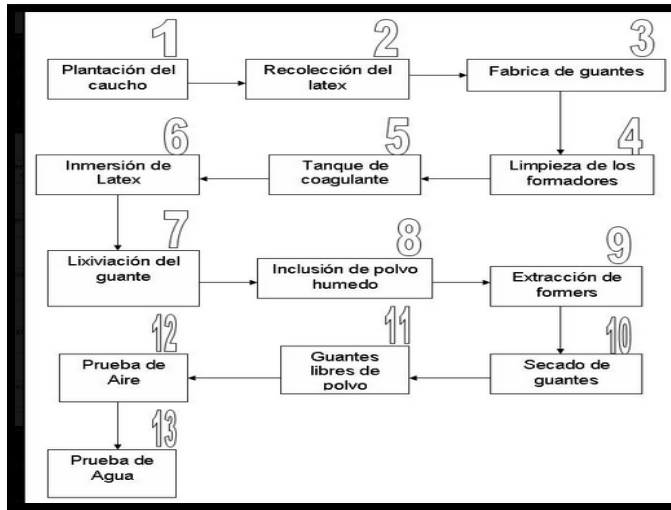


Figura 7. Diagrama de flujo empresa 3. Como se observa en la figura 7, el principal problema se tiene en el reproceso en la fabricación del guante por defectos al momento de desmoldarlo, lo cual aumenta los residuos sólidos que se generan y da como resultado un bajo control en la disposición final de los productos.

Los resultados del nivel de control de los procesos en las PYMES estudiadas se presenta en la figura 8, en donde se muestra en la curva la etapa de mayor control y en el inferior de la curva la etapa de menor control y que por lo general, es

donde se debe trabajar para la mejora de la productividad de la PYME.

Figura 8. % de control de procesos en PYMES

Empleo de materiales e insumos

Empresa 1: En esta empresa de transformación de alimentos el control y empleo de los materiales e insumos tiene un gran control, pero se encuentra que los costos por la disposición final de los residuos generados en cascarilla de arroz son altos como se muestra en la tabla 3. Por lo tanto, se plantea un manejo o empleo eficaz para este material [11].

Tabla 3. Gastos por disposición final de la cascarilla

Descripción	Medidas		Ganancias/pago Mensuales
	Kilogramos	Toneladas	Valor
Gasto Actual mes	1558000	1558	\$9,044,616.00
Gasto Actual año	18696000	18696	\$108,535,392.00

Empresa 2: Para la comercialización de flores se consumen los siguientes materiales e insumos: AGUA: Al llegar la flor a la Plaza y cada trabajador realizar su debido arreglo para la venta, es necesario mantener la flor fresca e hidratada, para lo cual es necesario estar regándolas constantemente para que no se marchiten. Este proceso causa que se gaste una gran cantidad de agua, alrededor de 10 litros al día se gastan en el riego de las flores.

- RECURSO VEGETAL: cuando se está realizando el arreglo de la flor hay que retirar varias partes de la misma ya sea por cuidados en la manipulación, aspecto visualmente o arreglo de las mismas para aumentar su vida útil. En este proceso se retiran partes como: pétalos, espinas, hojas y parte del tallo; estos desechos son recogidos por los trabajadores dedicados a esta labor.

- **CARTON:** en el momento en que cada trabajador se dispone a desempacar la flor para su arreglo, todo el cartón en el que vienen empacadas al ser retirado se convierte en desecho gris el cual recogen del piso los trabajadores que realizan este trabajo y lo llevan al centro de acopio, cada día se bota alrededor de 30 kilos de cartón diarios.

PLASTICO: cuando la flor no llega empacada en cartón llega empacada en bolsas plásticas, las cuales en el proceso de desempacado se convierten en basura que termina en el piso de la plaza, este es recogido por los trabajadores dedicados a este oficio y es llevado al centro de acopio. Diariamente se bota alrededor de 25 kilos de este plástico.

BANDAS ELASTICAS: las bandas elásticas con las que llegan empacados los ramos por colores, en el momento de arreglarlo muchos trabajadores no las emplean en los ramos que ellos realizan o demás actividades en las cuales les puedan servir sino que llegan al piso y se convierte en residuos.

CAPUCHINOS: cuando los trabajadores de la plaza se dedican a realizar los arreglos para la venta emplean los capuchinos como decoración para empacarlos, algunas veces estos empaques se caen al piso y hay quedan para que el trabajador de oficios varios lo recoja y lo lleve al centro de acopio.

Tabla 4. Gastos por disposición final empresa 2

Descripción	Medidas	Ganancias/pago Mensuales
		Valor
Operarios	15	\$ 9.665.250
Agua	300 litros	\$685.100
Residuo vegetal	1500 kg.	\$ 450.000
cartón	900 Kg.	\$ 315.000
plástico	750 Kg.	\$ 375.000
Bandas elásticas	1000 unidades	\$ 20.000
Capuchinos	800 unidades	\$ 60.000
TOTAL		\$ 11.570.350

Según la tabla 4 los gastos promedio mensuales de la disposición de residuos vegetales en la empresa es de aproximadamente \$ 11.570.350, por lo cual, se hace necesario una estrategia que disminuya estos gastos que pueden ser aprovechados en otros procesos.

Empresa 3: se trabaja con componentes para plásticos, caucho y todos sus derivados las cuales se trabajan en tres plantas de producción; Las cuales generan un cierto volumen de residuos para algunos procesos de producción se puede llegar a reutilizar dichos residuos o denominado skrap. Para algunos casos el sobrante al momento de inyectar, soplar, moldear, o coextruir se puede moler y de esta forma aprovecha el residuo inicial generado e iniciar de nuevo el proceso de producción. Se evidencian fallas en el proceso de elaboración de guantes látex que generan sobrecostos y a su vez residuos peligrosos que no son manejados de manera correcta y adecuada; Se encuentran canecas de mezcla que no están con su debida identificación y expuestas a que caiga algún objeto dentro de la mezcla. Temperaturas por fuera de condiciones en el secado de película y piscina 1 (en la piscina 1 se toma una muestra de registros en compañía con el señor de calidad de látex donde la temperatura es de 42.5 °c); el mal programa de la temperatura de la maquina afecta el proceso de rollo ya que no cumple con las condiciones y tiempos adecuados del ciclo productivo para el producto [12].

Lo anterior genera SOBRECOSTOS, en la producción de guantes de látex, ya que la planta fabrica alrededor de 1.000.000 a 1.200.000 guantes de diferentes referencias mensualmente. Y el costo del producto defectuoso equivale a \$50.000.000 a \$60.000.000 para un total aproximado entre 500-600 millones anuales, el 50 % de los guantes defectuosos son clasificados para venta en el almacén, la suma de estos materiales perdidos en la fabricación de los guantes asciende la suma de \$55.000.000.

Estrategia ambiental

Empresa 1: Se propone como estrategia la venta de la cascarilla como insumo para la fabricación de bloques de concreto y como material abrasivo para limpieza de metales, para ello se propone el siguiente cronograma de la tabla 5.

Tabla 5. Cronograma del proyecto

Actividades	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5.
Recopilación de información y formulación de proyecto					
Búsqueda de promovedor de recolección de la cascarilla					
Negociación de precio por kilogramo					
Desarrollo de proceso de inventario, suministro y entrega de producto.					
Socialización y logros del proyecto.					
Entrega de Informe.					

Al definir y desarrollar el proyecto como piloto en la empresa se obtienen los siguientes resultados en costos y ganancias de la figura 9.

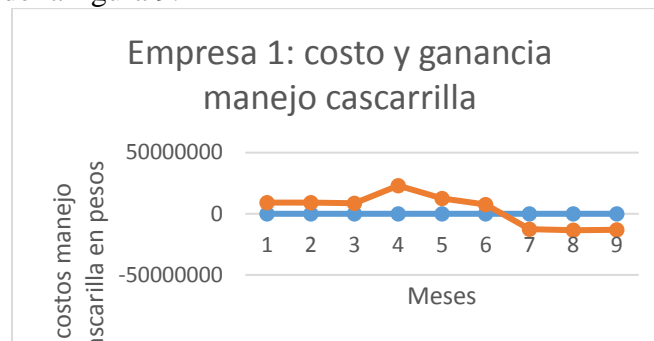


Figura 9. Ganancias estrategia empresa 1.

Con la estrategia se pueden obtener ganancias de aproximadamente \$ 13000000, luego de tener en este proceso costos por \$ 9000000 mensuales.

Empresa 2: Para esta compañía se proponen las siguientes estrategias:

Tabla 6. Estrategias empresa 2

Ítem	Descripción	Cantidad	Valor
Capacitación	Cuatro secciones de capacitación en la selección, clasificación y manejo de los materiales orgánicos e inorgánicos para un adecuado aprovechamiento.	4	\$ 2.000.000
Llaves	Llave ahorradora de agua marca DOCOL	15	\$ 1.425.000

Picadora	Picadora para residuos orgánicos marca JCB	1	\$ 13.000.000
Construcción	Contrato para la construcción de área requerida para centro de acopio de residuos orgánicos y no orgánicos.	1	\$ 20.000.000
TOTAL DE COSTO PROYECTO			\$ 36.425.000

Teniendo en cuenta los costos antes del proyecto, la inversión en el proyecto se logra la figura 10.

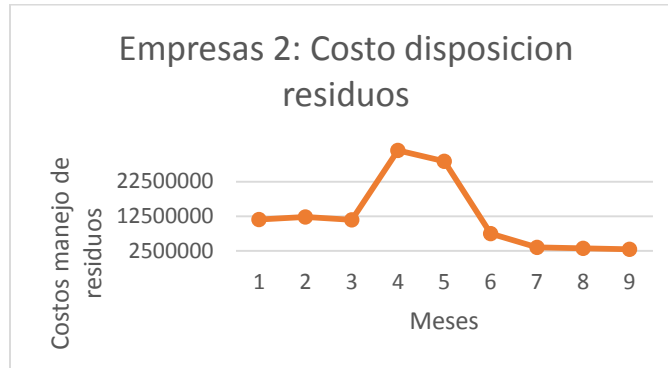


Figura 10. Ganancias estrategia empresa 2.

Se puede disminuir los costos por manejo de residuos de \$ 11000000 a unos \$ 3000000, con la posibilidad de comercializar el abono orgánico que se genere.

Empresa 3: Se propone como estrategia el manejo correcto de sus residuos peligrosos como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Estrategia de gestión de residuos solidos

TIPO DE RESIDUO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
RESIDUOS PELIGROSOS	Asegurar las condiciones de orden y aseo del punto ecologico	Proceso y/o responsable asignado
	Depositar los RESPEL en las canecas rojas del punto ecologico	Colaboradores de cada proceso y/o asignado
	Trasladar los RESPEL al centro de acopio	Operarios de Gestión Ambiental
	Asegurar que en el Centro de Acopio se dispongan las tarjetas de emergencia de los RESPEL	Coordinador y/o Analista de Gestión Ambiental
	Confirmar con el gestor autorizado la recolección, transporte y disposición de los RESPEL	
	Verificar la documentaron y uso de EPP por parte del gestor	
	Verificar y controlar el pesaje, cargue, rotulación y despacho de los RESPEL	Coordinador y/o Analista de Gestión Ambiental Operarios de Gestión Ambiental
	Realizar la evaluación al contratista	Coordinador y/o Analista de Gestión Ambiental
	Diligenciar y entregar el formato (Ficha de autorización de salida de residuos)	Coordinador y/o Analista de Gestión Ambiental
	Entregar las remisiones de recolección transporte de RESPEL enviados para disposición final	Gestor autorizado para la recolección, transporte y disposición final de RESPEL
	Archivar y mantener la información	Coordinador y/o Analista de

Con la implementación de la gestión de residuos peligrosos se logró la disminución de costos de la figura 11.

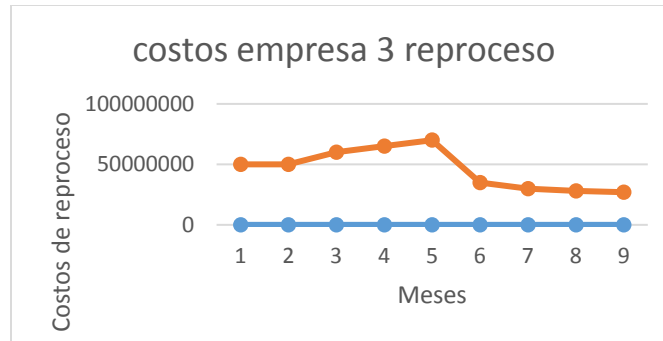


Figura 11. Disminución de costos empresa 3

Como se observa en la figura de pasar de unos costos de reproceso de 50 millones se disminuyó en un 50% a tener costo en promedio de 27 millones que se pueden ir mejorando entre más se comprometa la empresa en la correcta gestión de los residuos peligrosos [13].

VI. CONCLUSIONES

A partir de este trabajo se logró conocer que desde que el hombre existe tiene una relación muy directa con la naturaleza, pero que al pasar de los años cada vez más la degradan y causan daños muy desfavorables para la naturaleza en general con su comportamiento.

Con el proyecto de la inclusión de la cascarilla de arroz dentro del inventario como un producto fuera de especificaciones para la comercialización a la empresa escogida para el tratamiento de los residuos sólidos se logra una meta del 85% de ingresos no operacionales dentro del proyecto.

Bajo la relación comercial entre la trilladora y la empresa recuperadora de energía se disminuye en un 80% el impacto negativo de la utilización actual de los residuos sólidos.

Teniendo en cuenta estas dificultades se ha implementado capacitaciones para separar en la fuente y así disminuir la cantidad de trabajadores necesarios para la limpieza, implementación de llaves ahorradoras para evitar el desperdicio de agua e implementar una picadora con el fin de que los desechos verdes puedan tener un proceso que traiga ganancia para la naturaleza y para la plaza; Con estos cambios que se pretende disminuir la contaminación atmosférica, evitando los malos olores, propagación de roedores que conlleva a enfermedades, generando tanto para trabajadores como para clientes un ambiente más amigable al tiempo que la empresa adquiere una mayor utilidad.

En la empresa de guantes plásticos se logra tener una clasificación adecuada de los residuos generados, una adecuada capacitación al personal frente a la producción y manejo de los residuos; y la adecuada identificación y almacenamiento de las materias primas.

Con base en información recogida a lo largo del trabajo, se pretende implementar el uso racional de los recursos y comprometer a la organización para minimizar el impacto ambiental de sus operaciones, productos y servicios, para evitar efectos adversos sobre sus integrantes, la comunidad y el medio ambiente [14].

Existe una relación entre los altos niveles de contaminación atmosférica y aumento de estrés en las personas que la componen, el primero debido a la falta de un supervisor que genere un mayor rendimiento en las áreas de trabajo y un buen manejo de las materias primas que la componen generando también así un estrés por parte de los empleados, ya que no encuentran una salida eficaz y eficiente en la realización de actividades dentro del área en que se desempeñan en las empresas de transformación.

Podemos evidenciar que debido al servicio educativo que se presta se genera un consumo constante y abundante de papel, La idea es que tanto las estudiantes, como los profesores, como el

personal de administración participen en las diferentes iniciativas de reciclaje que se pretenden implementar. En general las campañas de reciclaje estarán bajo en control del Comité Ambiental Escolar, pero estas mismas requerirán de la participación activa del resto de la comunidad educativa.

En la empresa de servicios médicos se logró reducir costos del más del 50% en consumo de energía mensual con la implementación del sistema de sensores de movimiento que no afectarían en nada la prestación del servicio.

Podemos determinar que la implementación de la producción más limpia genera tantos beneficios ambientales de cuidado y buena administración de los recursos, como un beneficio económico a la compañía reduciendo costos de uso de materias primas y diseños amigables con el medio ambiente.

Así mismo la compañía se posiciona competitivamente en el mercado ya que cuenta con normas y estándares ambientales que permiten generando consumo y demanda de productos y servicios elaborados que cuentan con producción más limpia.

REFERENCES

- [1] O. Vásquez. W. Mosquera. “Estudio exploratorio del impacto en la implementación de sistemas normalizados de calidad y ambiental en la gestión y productividad en las PYMES en Bogotá D.C.” UNAD.2013.
- [2] Cámara de Comercio. Balance de la economía bogotana, 2007 y 2008, y primer semestre del 2009- Cámara de comercio de Bogotá pág 11 recuperado de http://camara.ccb.org.co/documentos/4737_Balance_de_la_economia_bogotana_Parte_1.pdf. 2010.
- [3] Wong, C.M. Kleiner, B.H. “Fundamentals of material requirements planning, Management”. Research News, Volume 24 Number 3/4. 2001.
- [4] P. Reyes. “Planeación de requerimientos de materiales”. 2011. pp.6-22.
- [5] Jiménez, G. Planeación de los recursos de fabricación. Universidad nacional de Colombia. Encontrado el 20/08/2015 en <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4060015/Lecciones/Capitulo%20III/mrp2.htm> . 2010.
- [6] McDonough, W. Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press. Mc Graw Hill. México
- [7] Organización de los Estados Americanos (OEA). “Energía y Mitigación al Cambio Climático”. Departamento de Desarrollo Sostenible DDS. Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Integral. Diseño de ciclo cerrado. 2014.
- [8] Heizer, J. Render B. (2009). “Operation Management – Flexible” Edition. 9th edition, Mc Manual de dirección de operaciones. Pearson Prentice Hall. 2009.
- [9] Hernández, R. Fernández C. Baptista P. “Metodología de la Investigación”. Mc Graw Hill, México. 1997.
- [10] Espinas, J. (2012). *El Vidrio I Materiales*. Tesis de grado no publicada, Universidad La Salle ARQ, Colombia.
- [11] Herrera, C. (1997). Política nacional de producción más limpia. Ministerio del medio ambiente. Encontrado el 10/09/2015 en https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Políticas/polit_produccion_mas_limpia.pdf
- [12] Luna Nova, D. A. (2010). *Diseño y distribución de la nueva planta de vidrio templado y laminado de Vitelsa S.A. en la ciudad de Bogotá*. Tesis de grado no publicada, Universidad Pontificia Bolivariana, Floridablanca - Colombia. Recuperado de http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1276/1/digital_20449.pdf
- [13] Parra Mantilla, E. C. (2009). *Formulación de un plan de gestión ambiental para la empresa Vitelsa S.A.* Tesis de grado no publicada, Universidad Industrial de Santander, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7455/2/131434.pdf>.
- [14] Zevallos E. (2002). Panorama de las micro, pequeñas y medianas empresas (mipyme) en varios países de América latina. Fundes. Bogotá.