

**Instituto Tecnológico
y de Estudios Superiores de Occidente**

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

**Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática
Especialidad en Mejora de Procesos de
Negocio**



**Ecomat, Implementación de Proceso de Contacto,
Seguimiento y Evaluación para Ecoetiqueta**

TRABAJO RECEPCIONAL que para obtener el **GRADO** de
ESPECIALISTA EN MEJORA DE PROCESOS DE NEGOCIO

Presenta: **MTRO. LUIS ENRIQUE FLORES FLORES**

Tutor MTRO. JOSÉ CARLOS PEÑA GÓMEZ

Tlaquepaque, Jalisco. Septiembre de 2019.

INDICE

RESUMEN.....	7
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
CAPÍTULO 3. JUSTIFICACIÓN.....	12
3.1 Objetivo General	14
3.2 Metodología	15
3.3 Diseño.....	15
3.4 Implantación.....	16
3.5 Productos a entregar.....	16
3.6 Criterios de éxito	16
3.7 Factores de éxito	17
3.8 Equipo de trabajo.....	17
3.9 Inversión en el proyecto	17
CAPÍTULO 4. ANTECEDENTES.....	18
4.1 Planteamiento del Problema	19
CAPÍTULO 5. MARCO TEÓRICO	22
5.1 Introducción al BPM	36
5.1.1 Los Procesos, definición	37
5.1.2 Proceso de negocio	37

5.1.3 Gestión por procesos de Negocio (BPM).....	38
5.1.4 El Ciclo o etapas de BPM	39
5.1.5 BPM En el contexto, Ecomat	40
5.2 Análisis de Procesos.....	51
5.2.1 Roles identificados en el Análisis de Procesos	52
5.2.2 Técnicas de recopilación de información se emplean en el Análisis de Procesos	52
5.2.3 Factores se incluyen en la preparación del Análisis de Procesos.....	52
5.2.4 Técnicas se emplean para el Análisis de Sistemas de Información.....	53
5.3 Planificación estratégica	54
5.3.1 Pasos para la realización de la planificación estratégica de una organización .	54
5.3.2 El análisis FODA.....	56
5.3.3 Resultados de una planificación estratégica	56
5.3.4 Interacción de los procesos de negocio con la planificación estratégica	57
5.4 El Modelo de Negocio y sus componentes.	57
5.4.1 Propuesta de Valor en un Modelo de Negocio.....	59
5.4.2 Las Configuraciones de Valor de las Organizaciones.....	59
5.4.3 Configuraciones de valor que se tienen identificadas hasta el momento.....	59
5.4.4 Actividades Primarias de Cada Configuración de Valor.....	60
5.5 La Vista Horizontal de Procesos en las organizaciones.....	60

5.5.1 Utilidad de la Vista Horizontal de Procesos	61
5.5.2 Construcción de una Vista Horizontal de Procesos	61
5.5.3 El roll que juega la Vista Horizontal de Procesos en una estrategia BPM	62
5.6 Arquitectura de Procesos.....	62
5.6.1 Clasificación de los Procesos de Negocio	63
5.6.2 Criterios para construir una Arquitectura de Procesos.....	65
5.6.3 El "Process Classification Framework" de la APQC.....	65
5.6.4 Arquitectura de Procesos y el Ecoetiquetado Ecomat	65
5.7 Lean Management	66
5.7.1 Filosofía LEAN, y las actividades que no agregan valor	67
5.7.2 Los 7 desperdicios LEAN.....	67
5.8 Six Sigma	70
5.9 LEAN y ECOMAT	74
CAPÍTULO 6. PROYECTO.....	75
6.1 Descripción de la Organización	75
6.2 Misión de la Organización.....	75
6.3 Valores de la Organización	76
6.4 Mapa de Proyectos Materioteca	76
6.5 Ubicación de Ecomat en esquema de Materioteca.....	78
6.6 FODA.....	79

6.7 Segmentos de Mercado de la Organización	86
6.8 Productos y Servicios de la Organización.....	87
6.9 Capacidades Clave de la Organización	87
6.10 Recursos Clave de la Organización	87
6.11 Visión de la Organización	87
6.12 Objetivos Estratégicos de la Organización.....	88
6.13 Estrategias de la Organización	88
6.14 Alcance del Proyecto	88
6.15 Business Model Canvas.....	88
6.16 Configuración Taller de Valor.....	90
6.17 Sipoc de Prospectar Empresa_core.....	90
6.18 BPMN_ de Prospectar Empresa_core	91
6.19 Desperdicios de Prospectar Empresa_core.....	92
6.20 Matriz de desperdicios de Prospectar Empresa_core.....	92
6.21 Sipoc de Análisis de Ciclo de Vida_core.....	93
6.22 BPMN_ de_Análisis de Ciclo de Vida_core	94
6.23 desperdicios de Análisis de ICV_core.....	95
6.24 Dato de Simulación de Análisis de ICV_core.....	96
6.25 Matriz de desperdicios de Análisis de ICV_core	97
6.26 Sipoc de Entrega de resultados_core	97

6.27 Bpmn de Entrega de resultados_core	98
6.28 Desperdicio de Entrega de resultados_core	98
6.29 Matriz de desperdicios de Entrega de resultados_core	99
6.30 Vista Horizontal	101
6.32 Modelo de Referencia Procesos CORE	103
6.33 Arquitectura Empresarial.....	104
6.34 Mapa de Arquitectura de Procesos de Materioteca	105
6.35 Procesos TOBE	106
6.36 KPI's	107
6.37 Formularios	108
6.38 Regla de negocios	110
6.39 Reporte de Prospección.....	111
6.40 Matriz de Correlación	118
6.41 Plan de Validación	119
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES	124
Bibliografía.....	127
CAPÍTULO 8. ANEXOS.....	131
ANEXO A.....	131
ANEXO B.....	135
ANEXO C	143

RESUMEN

El calentamiento global, los efectos nocivos del consumismo y sobre todo el daño que algunos materiales generan en nuestro ambiente, son temas que están en los medios de comunicación. Se culpa a las empresas y a los gobiernos sobre sus actos o la falta de acciones, algunos materiales son señalados como culpables al grado de satanizar su uso y acusar a quien los utiliza. La realidad es que la información que se genera sobre los impactos ambientales de los materiales se ha generado en otras partes del mundo, México carece de información y por lo tanto las acciones que pretenden ser buenas, a la larga podrían resultar contraproducentes.

En este documento se encuentra un análisis sobre los procesos que se realizan al contactar empresas, explicar temas medioambientales y mejoras en procesos, así como la propuesta de aplicación y automatización para la primer Ecoetiqueta que evalúa temas socioambientales y entrega datos cuantitativos de Consumos hídricos (litros de agua por kg de producto), Consumos energéticos (Kw/h por cada kg de producto) y emisiones de CO₂ equivalente (kg de Co₂ por cada kg de producto).

La propuesta del trabajo busca facilitar con tecnología de *Business Process Management (BPM)* (Association of B. P. M. P., 2013) el acercamiento a las empresas, seguimiento, evaluación e implementación de mejoras para que Materioteca Iteso pueda dar servicio a las diferentes empresas, clúster o cámaras que requieren evaluarse y mejorar en sus procesos y reducción de impactos ambientales.

Ecomat busca evaluar a las empresas del país por medio de centros instalados en diversas universidades, ampliando el listado nacional de evaluaciones realizadas a procesos, materiales, productos y servicios.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La producción masiva de objetos que se desarrolla a partir de la Revolución Industrial no se refiere a la producción per se, dicho fenómeno es consecuencia de los cambios sociales, económicos y políticos de la época (Silva & Mata, 2005). así como del desarrollo tecnológico que consiguió reducir el coste de los productos cambiando el desarrollo de objetos con herramientas por las producciones con máquinas, sustituyendo la fuerza laboral humana y de animales por la artificial generada por la máquina de vapor.

La cantidad de productos que requería la población mundial de los 1800 (estimada en tan solo mil millones de habitantes) se resolvía generando ya problemas ambientales significativos como el caso de la *Bistón Betularia*¹ que mutara de color en tan solo 30 años la cuales, siendo blancas y moteadas fueron encontradas de color negro en los bosques cercanos a las ciudades industriales al inicio de la Revolución Industrial, buscando camuflarse con el entorno contaminado de hollín (Parra, 2017), así como migraciones masivas del campo a la ciudad y problemas de salud que aceleraron la búsqueda de soluciones a los recientes y acelerados problemas elevando el número de habitantes con descubrimientos médicos, medios de transporte más eficientes y diversidad alimenticia.

Para 1930 se duplicó la población mundial, es decir en 80 años la relación entre natalidad y decesos dio paso a que se duplicara también la expectativa de vida que de 1750 era de 35 años a 70 años en la actualidad. Los 4 mil millones de habitantes los celebramos a mediados de la década de los 70's. la ONU estima que habrá 9.8 mil millones de personas para el 2050 (ONU Department of Economics and Social Affairs, 2018), y 11.2 mil millones para el 2100. Los problemas ambientales, sociales y económicos que se prevén son impensables, por ello la importancia de abonar por todos los medios a los Objetivos de Desarrollo Sostenible es primordial².

¹ Llamada también Mariposa de los Abedules que pasó de tener un color blanco moteado a manera de camuflaje a un color oscuro para protegerse de los depredadores ya que los árboles se cubrieron del hollín que las fábricas expulsaban, esto en 1819.

² <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

El modelo de economía actual propone el desarrollo de bienes de consumo a escala masiva utilizando los recursos naturales como si fueran infinitos superando la capacidad misma de la naturaleza para recuperarlos y proveerlos. Este modelo económico propone que el uso de los bienes de consumo tenga un periodo de vida corto o que los cambios de tecnologías sean escalonados y constantes buscando que la necesidad de desecharlos y comprar las nuevas versiones genere riqueza a las empresas. Dentro de este modelo económico lineal la extracción, transformación, producción, transporte, uso y desecho de los objetos son costos que se asumen y cargan al costo final del consumidor, así como el costo medioambiental que nos impacta a todos (Ellen Macarthur Foudation, 2018).

Materioteca

Ante estos problemas, se decidió durante el verano de 2013 la creación de un proyecto Pap que atenderá la falta de información sobre los impactos ambientales de los materiales. Durante los primeros meses el proyecto se abordó como una base de datos que proporcionara información a estudiantes de Diseño y Arquitectura, la realidad es que la falta de información regional y nacional generó la necesidad de elaborar una metodología basada en Iso 1440 para nuestra propia información. Esta metodología fue adaptada y ha evolucionado con cada semestre.

Para el año de 2016 la Materioteca se instala formalmente en la Biblioteca Dr. Jorge Villalobos Padilla, en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, ITESO. A partir de ese momento se convierte en el espacio físico y virtual (Materioteca.iteso.mx) para consulta de materiales y los impactos que los mismos generan al ser producidos. La Materioteca Iteso atiende a los alumnos y empresas que solicitan servicios de Análisis de Ciclo de Vida, así como comparativas entre materiales, procesos o servicios.

Ecomat

La idea de que la metodología y los resultados que proporciona no quedará en un listado de impactos llevó el proyecto a una instancia superior. Durante el proceso de Certificación Ambiental Voluntaria (2016), que promueve Semadet y que el Iteso tuvo a bien participar, se le mostró la metodología a la entonces Directora de Sustentabilidad del Sector Productivo, la Licenciada Luz Marcela Fernández Briseño, quién solicitó revisar dicha metodología y en conjunto con el equipo de Materioteca se propuso avanzar al desarrollo del Ecoetiquetado, que más tarde se conocería como Ecomat. Ecomat se ha implementado a manera de prueba con cerca de 100 materiales y la demanda de la misma va en aumento.

La Ecomat busca ser la primera certificación a manera de Ecoetiquetado que evalúe impactos en materiales, procesos, productos y servicios a nivel nacional.

CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

México cuenta con cientos de miles de empresas que producen bienes de consumo, prestan un servicio o desarrollan materias primas para otras empresas. El buscar implementar la Ecoetiqueta nos ha mostrado que la labor de acercarnos a dichas empresas y convenir con ellas para realizar un Análisis de Ciclo de Vida de sus productos, procesos, materiales o servicios, es una tarea que necesita de muchas personas expertas, mucho tiempo de seguimiento y un alto control de las fases, procesos y resguardo de evidencias, lo cual ha sido imposible concretar y que al ir creciendo el proyecto se plantea aún más difícil de conseguir por lo que se requiere del uso de tecnologías avanzadas para contactar, controlar y evaluar procesos a distancia y con mayor precisión que con los procesos actuales y definitivamente a un menor costo.

CAPÍTULO 3. JUSTIFICACIÓN

Materioteca ITESO, es un proyecto universitario que desde 2014 alberga varios sub proyectos relacionados con temas de mejoras ambientales, durante los últimos dos años y en conjunto con Semadet se está trabajando en el desarrollo de una Ecoetiqueta que permita conocer los impactos ambientales (ISO 14040 y 14044) de las materias primas, procesos y productos elaborados para dar a conocer los resultados y esta información sirva para tomar decisiones sobre:

- a) Mejoras en procesos (al interior de las empresas)
- b) Certificaciones de cumplimiento ambiental (programas de Semadet)
- c) Compras verdes (por parte de profesionistas, empresarios, público en general).

Conocer los impactos ambientales ayuda a tomar mejores decisiones sobre la materia prima implementada en las empresas, los servicios que solicitamos y los productos que consumimos.

El desarrollo de la Ecoetiqueta permitirá a las empresas mejorar sus procesos y elegir de mejor manera sus materias primas disminuyendo sus impactos ambientales y con muchas probabilidades aumentar sus ventas al declarar la disminución de sus impactos ambientales.

Los consumidores podrán comprar productos y elegir cuál de ellos les favorece más, no solamente en apariencia o costo, sino también en los impactos ambientales que dicho producto declara a partir del ecoetiquetado. Con ello se favorece a las empresas que ingresan al programa de Ecomat y se disminuyen los impactos ambientales, con el tiempo la competitividad (analizado en los países donde existen ecoetiquetas) del mercado llevará a las empresas a regularse y cuidar de mejorar manera los recursos e impactos ambientales que generan.

Como universidad jesuita, el ITESO ha declarado su compromiso con la sostenibilidad de varias maneras, primero promoviendo el tema como uno de las líneas

transversales en el Plan Quinquenal, apoyando proyectos como Materioteca ITESO³, buscando certificaciones ambientales estatales⁴ e internacionales con el Green Metric Ranking⁵ así como dos posgrados enfocados completamente al tema de la sostenibilidad⁶.

Desarrollar la Ecoetiqueta Ecomat colocaría al Iteso como la universidad sustentable de la región y podrá ayudar al desarrollo de las empresas locales y al difundir la Ecoetiqueta a otras universidades del país, se generará una red que permitirá desarrollar la base de datos necesaria para el ACV completo que se requiere para avanzar a un contexto de sostenibilidad adecuado a las necesidades globales actuales.

La realización del Proyecto tiene valor Social, Ambiental y Económico, esto basado en el concepto de Sostenibilidad planteado en el Informe Brundtland (ONU, 1987) donde se establece que debemos procurar un desarrollo equilibrado entre la sociedad, la economía y el medio ambiente.

Así mismo, este proyecto apoya a conseguir los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como se muestra en la Figura 1, propuestos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en los puntos:

6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
10. Ciudades y comunidades sostenibles
11. Producción y consumo responsables
12. Acción por el clima
13. Vida de ecosistemas terrestres

³ <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/materiales/2627-iteso-inaugura-materioteca-nota>

⁴ https://www.iteso.mx/web/general/detalle?group_id=3584973

⁵ <https://www.proceso.com.mx/518747/la-uanl-la-unam-y-el-iteso-entre-las-universidades-mas-sustentables-del-mundo>

⁶ https://posgrados.iteso.mx/maestria-ciudad-espacio-publico-sustentable/?gclid=CjwKCAiA0O7fBRASEiwAYI9QAJ05yV6tqhnb8dbi1E4qchtBCLZN4lNyCuzV3pvm41rM4UqSp-PUxoCY28QAvD_BwE



Figura 1: Objetivos de Desarrollo Sostenible (*Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018*)

3.1 Objetivo General

Implementar la metodología de Análisis de Ciclo de Vida y otorgar un distintivo a manera de Etiqueta ambiental que permita a las empresas mostrar al público en general los impactos ambientales de sus Procesos, Productos, Servicios y materiales.

Los objetivos del proyecto son:

- Analizar los procesos actuales con que se contactan a las empresas (Materioteca) y se implementa el Inventario de Ciclo de Vida, especialmente en la forma de contactar y dar seguimiento al proceso
- Rediseñar los procesos CORE de la organización.
- Implantar los procesos rediseñados
- Difundir la Ecoetiqueta y colocar dicha metodología a nivel nacional.

Este proyecto se enfocará en los procesos de contacto, implementación de ICV, seguimiento y asignación nivel alcanzado a la empresa bajo los criterios de la ecoetiqueta

3.2 Metodología

La siguiente metodología fue proporcionada por el profesor TOG quien la recomendó para conseguir los objetivos de mi proyecto. Esta metodología se enfoca en conocer el proceso, poder documentarlo o mapearlo y con ello establecer un AS-IS y un proceso TO-BE.

- a) Búsqueda y documentación de modelos de referencia
- b) Identificación – definición de la estrategia
- c) Planificación detallada del proyecto
- d) Análisis de Procesos
- e) Análisis de intervenciones anteriores
 - Solicitar los reportes a procesos anteriores
 - Evaluar los resultados con las empresas y fichas obtenidas
 - Revisión de la información obtenida.
 - Documentación de hallazgos
- f) Realizar entrevistas iniciales a los responsables del proyecto Materioteca Iteso
- g) Elaboración de plan de entrevistas
- h) Realización de entrevistas detalladas a alumnos y asesores que han participado.
- i) Elaboración de la matriz de funciones y responsabilidades
- j) Elaboración de SIPOC (suppliers, inputs, process, outputs, customers) de los procesos a elaborar
- k) Diseño de la vista horizontal del modelo As is

3.3 Diseño

La etapa de Diseño se desarrolló durante todas las materias de la especialidad, cada tarea o entregable le abonó al desarrollo de las partes que lo integran.

- a) Identificación de metas, objetivos y factores críticos de éxito
- b) Elaboración del plan de validación y verificación
- c) Elaboración el mapa de arquitectura
- d) Definición de las métricas e indicadores

- e) Modelado de los procesos
- f) Documentación de los procedimientos
- g) Definición del modelo de monitoreo y control
- h) Definición del modelo organizacional
- i) Diseño de la arquitectura tecnológica

3.4 Implantación

Para fines de entregables, el proyecto no ha sido llevado a estas instancias, por el momento está en etapa de automatización y se retomará a partir de los proyectos de la maestría en Informática Aplicada.

- a) Realizar la validación y verificación
- b) Capacitación
- c) Implantación de la arquitectura tecnológica
- d) Implantación de la estructura organizacional
- e) Liberación y puesta en marcha de los procesos
- f) Modelo de referencia BPM

3.5 Productos a entregar

Como resultado de los trabajos realizados se obtendrán los siguientes documentos:

- a) Documento de Análisis
- b) Documento de Diseño

3.6 Criterios de éxito

Al terminar el proyecto éste habrá sido exitoso si se logra lo siguiente:

- a) Conocer y describir los procesos CORE de mi proyecto

- b) Realizar los formatos para automatizar los accesos a la información en ambas vías: Empresa a Materioteca y Materioteca a Empresa
- c) Deseable: Contar con los procesos implantados (en proceso durante la maestría en IA)

3.7 Factores de éxito

Para lograr el éxito del proyecto, será necesario que se dé lo siguiente:

- a) Apoyo formal del Iteso para implementar el proyecto de Ecoetiqueta en la universidad como parte de la Materioteca Iteso.
- b) Contar con el capital Humano para el proyecto, en específico un abogado, un diseñador y un ingeniero ambiental.
- c) Proporcionar toda la información solicitada

3.8 Equipo de trabajo

El equipo estará formado por las personas siguientes, con amplia experiencia en temas medioambientales:

- a) Mic. Luis Enrique Flores Flores
- b) Mtra. Jared Jimenez
- c) Mtro. Enrique Cueva Lomas

3.9 Inversión en el proyecto

- a) La inversión del proyecto es de \$ Sin definir aún, más IVA
- b) Se requiere de programación, pero no se cuenta con un presupuesto definido
- c) Se requiere de papelería, impresiones de formas y tabletas para visitas a campo y llenados de formatos ICV en campo. (\$ 9,000 pesos)
- d) Visitas a las 10 empresas propuestas (\$1,200 pesos)

CAPÍTULO 4. ANTECEDENTES

El desarrollo de las Ecoetiquetas inicia a principios de los años 90 a partir de una necesidad colaborativa entre los países que se integraban a la UE *“los países que integraban la Unión Europea fijaron los estándares mínimos para que un producto pudiese llevar el rótulo de ecológico”* (UNHCR, 2018). Es a partir de esta necesidad de informar a la comunidad los impactos ambientales que comienzan a nacer las propuestas de ecoetiquetado. Siendo al inicio orientadas a declarar los impactos en productos como jabones, refrigeradores o monitores, se han agregado en las últimas décadas la evaluación de servicios y alimentos. El organismo que se encarga de regular este rubro en la UE es el Comité de la Ecoetiqueta Ecológica de la Unión Europea, los costos de la evaluación varía entre los 200 y 1200 euros (UNHCR, 2018).

En Jalisco, el artículo 39 establece que: *“Los productores, industriales u organizaciones empresariales, podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental (Artículo 39)”* (Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental, 1989), lo cual abre la puerta para que las empresas puedan declarar sus impactos y con ellos definir qué ES o NO ES sustentable.

Por otro lado el artículo 40 (Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental, 1989) establece: *“Los responsables del funcionamiento de una empresa podrán en forma voluntaria, a través de la auditoría ambiental, realizar el examen metodológico de sus operaciones, respecto de la contaminación y el riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales y de buenas prácticas de operación e ingeniería aplicables, con el objeto de definir las medidas preventivas y correctivas necesarias para proteger al ambiente. El gobierno del estado desarrollará un programa dirigido a fomentar la realización de auditorías ambientales y supervisará su ejecución, con apoyo de los gobiernos municipales y, en su caso, certificará su cumplimiento. , esto conlleva a*

esperar que los Gobiernos estatales propongan un modelo de Ecoetiquetado que permita regular una metodología de evaluación y que dicha ecoetiqueta pudiera dar fe de los impactos.

Lo anterior es relevante para mi proyecto ya que la falta de una regulación que obligue a declarar los impactos ambientales, el tema se queda ambiguo sin que nadie se haga responsable del tema.

4.1 Planteamiento del Problema

La Sostenibilidad como concepto se afianza en el colectivo general a partir de la declaración del Informe Brundtland (ONU, 1987), en el cuál se establece el concepto de Desarrollo Sostenible es el que “satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”. La propuesta de sostenibilidad de basa en la triada que busca equilibrar el aspecto Social, Económico y Ambiental como se puede observar en la Figura 2. Buscando con dicho equilibrio tener un contexto Viable, Equitativo y Vivible.



Figura 2: Propuesta de Sostenibilidad, autoría: Pap Materioteca

Pero, si la cantidad de personas que requerimos de bienes de consumo, recursos naturales, aire, agua, energía sigue creciendo a ritmos sin precedentes, ¿Cómo satisfacer las necesidades de todos, sin poner en riesgo el bienestar de las futuras generaciones? ¿Cómo establecer mejoras de procesos cuando existen tantos productos, con tan diversos materiales y estos son transformados por procesos que no declaran los impactos ambientales? ¿Cómo determinar la materia prima adecuada para un nuevo producto? ¿Cómo poder comparar entre dos productos diferentes si no existen factores de referencia más allá que la marca y el costo? ¿Cómo podemos, siquiera, imaginar maneras nuevas de resolver las necesidades humanas si no tenemos datos que nos permitan tomar decisiones?

Según el reportaje del diario El Informador (El Informador, 2010), En 2010 Jalisco fue considerado el líder nacional en unidades productivas con 84,284 con 11 empresas registradas por cada mil habitantes, mientras que la CDMX registra 10 por cada mil y le siguen Estado de México y Nuevo León con menos de 6 por cada mil. Para los habitantes del estado existen opciones de productos que declaran sus impactos y ayudan a que se tomen mejores opciones al momento de las compras, las declaraciones de impactos ambientales pueden ser medidas y declaradas a partir de diversas metodologías y software, que permiten evidenciar dichos impactos.

Entre las metodologías más conocidos se encuentra el Análisis de Ciclo de Vida (LCA por sus siglas en inglés) que es sin duda una de las más completas, en la Figura 3, esta metodología permite evaluar todo el proceso desde el momento de la extracción, transporte, procesos de transformación empaque, uso y fin de vida .



Figura 3: Análisis de Ciclo de Vida, autoría: Pap Materioteca

Lamentablemente para poder aplicar dicha metodología se requieren bases de datos que permita incluir a la evaluación los procesos laterales, los impactos por transporte y otros materiales utilizados, estas bases de datos no existen para México y esto dificulta todo el proceso.

La falta de información confiable sobre impactos ambientales se podrá resolver si se desarrolla una ecoetiqueta que permita evaluar el proceso de materiales y objetos con el límite de: Puerta a Puerta, es decir; evaluar el proceso al interior de la empresa, considerando la materia prima entrega en la puerta de la empresa y terminar la evaluación al momento de salir de la empresa ya como producto terminado, a esta evaluación se le denomina Inventario de Ciclo de Vida o ICV por sus siglas.

CAPÍTULO 5. MARCO TEÓRICO

Teoría de Organización y Estilos de Administración del Trabajo

En la actualidad los negocios requieren agilidad para adaptarse a los cambios de manera eficiente. La gestión de procesos de negocio (BPM) provee a las organizaciones con herramientas (teóricas como mejores prácticas) entre las cuales encontramos (...) la teoría organizacional que intenta prescribir patrones de estructura y desempeño, particularmente importante en este ámbito es la Teoría de la Estructuración Organizacional. Por otro lado, encontramos (...) Business Process Reengineering (BPR), que es la práctica de repensar y rediseñar la forma en que se trabaja para respaldar mejor la misión de una organización y reducir costos.” (Acosta Carpio, 2017). Para el proyecto de la Materioteca y en particular la implementación de la metodología de Ecomat, se requiere diseñar los procesos de manera eficiente, pensando en que la cantidad de empresas que desean ser evaluadas en sus productos, materiales y procesos rebasa por mucho la capacidad de los involucrados en darle seguimiento a las evaluaciones, es por ello que proponer una estructura basada en una Administración d Trabajo eficiente nos ayudará a mantener el proyecto sin necesidad de buscar invertir recursos innecesarios, es decir, planificar las formas de conseguir los objetivos con los recursos que tenemos en la actualidad.

Teoría de la Organización

La Estructura Organizacional de Henry Mintzberg (2012), sugiere que las organizaciones pueden ser diferenciadas en tres dimensiones:

- 1) La parte clave de la organización, es decir, la parte de la organización que juega un rol mayor en determinar su éxito o fracaso;
- 2) El mecanismo principal de coordinación, es decir, el método mayor que la organización utiliza para coordinar sus actividades
- 3) El tipo de descentralización utilizado, es decir, la medida en que la organización involucra a los subordinados en el proceso de toma de decisiones.

Usando éstas tres dimensiones básicas, Mintzberg sugiere que la estrategia que una organización adopta y la medida en la que la práctica resulta en cinco configuraciones estructurales como se puede ver en la Tabla 1: estructura simple, Máquina de burocracia, Burocracia profesional, Forma divisional y adhocracia” (Lunenburg, 2012)

Configuración estructural	Mecanismo de coordinación principal	Parte clave de la Organización	Tipo de Descentralización
Estructura Simple	Supervisión Directa	Ápice Estratégico	Centralización Horizontal y Vertical
Máquina de burocracia	Estandarización de procesos de trabajo	Tecno-estructura	Descentralización horizontal limitada
Burocracia Profesional	Estandarización de habilidades	Núcleo Operativo	Centralización Horizontal y Vertical
Forma Divisional	Estandarización de Resultados	Línea media	Descentralización horizontal limitada
Adhocracia	Ajuste Mútuo	Personal de Soporte	Descentralización Selectiva

Tabla 1: Estructura de una organización (Lunenburg, 2012)

El autor de los principios de la administración científica; Frederick Taylor propuso hace casi cien años la *administración científica*, que prometía mayor productividad sin la sobre explotación del personal, acabando con la administración *iniciativa e incentivo* que predominaba en la era en la cual existían vicios tanto en la parte del empleador como en la del empleado. “La gestión científica tiene como fundamento la firme convicción de que los verdaderos intereses de los dos (empleador y empleado) son uno mismo; (...) La mayor prosperidad solo puede existir como resultado de la máxima productividad” (Taylor, 1919)

Para que la administración científica prospere, Taylor propone que los administradores de personal (gerentes) asuman nuevos deberes y responsabilidades en pro de incrementar la productividad en la empresa y, por ende, ofrecer salarios atractivos y competitivos, en beneficio equitativo del personal.

Una de las nuevas actividades para los administradores es la de “recopilar toda la información de conocimiento, clasificarla, tabularla y reducirla a reglas, leyes y fórmulas” (Taylor, 1919)

Estilos de administración del trabajo

Si bien, cada empresa es única, aun cuando pertenecen a gremios parecidos, produciendo u ofreciendo los mismos servicios, inclusive estando en la misma ciudad, estas presentarán enormes diferencias en su administración, así lo comenta (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010) quien declara que: *“una empresa de 30 empleados no será igual que una con 30,000. Pero incluso organizaciones de tamaños similares no necesariamente tienen estructuras parecidas”*. Así entonces, cada empresa es única y presentará oportunidades y retos diferentes.

Antes de entrar al tema de los estilos de la administración del trabajo, entendamos que las empresas han encontrado diversas formas de aprovechar el trabajo del hombre desde el cambio que se genera a partir de la industrialización y el abandono masivo del campo (J. Housel, La Revolución Industrial, 2016) y los oficios para integrar a las fuerzas laborales en las nuevas fábricas dando paso a la especialización de las tareas y la creación del obrero hasta el moderno empleado que en lugar de especializarse en una tarea dentro de la fabricación de un objeto integra activamente grupos multidisciplinarios para realizar proyectos que abonan y generan valor a los productos y servicios que las empresas ofrecen, cambiar el espacio de trabajo dentro de una fábrica para tener la comodidad del “home office” proporciona ventajas nunca antes se tuvieron.

La especialización o división del trabajo para (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010) nace de la necesidad de ordenar y estructurar las funciones de todos aquellos que intervienen en el proceso, la siguiente tabla del mismo autor las divide en los siguientes propósitos:

- Dividir el trabajo a realizarse en tareas específicas y departamentos.
- Asignar tareas y responsabilidades asociadas con puestos individuales.
- Coordinar diversas tareas organizacionales.
- Agrupar puestos en unidades.
- Establecer relaciones entre individuos, grupos y departamentos.
- Establecer líneas formales de autoridad.
- Asignar y utilizar recursos de la organización.

Tabla 2: Propósitos de organizar (Robbins & Coulter, 2010)

Especialización del trabajo.

Para comprender las estructuras empresariales, es importante también conocer como las empresas han evolucionado, desde la especialización del trabajo que llevó a empresas como Ford a conseguir logros importantes tan importantes como desarrollar las líneas de producción en serie, la cual si bien ayudó en su momento a mejorar los tiempos y la capacidad productiva reduciendo costos pero también llevando el estrés laboral a grados nunca antes conocidos, para (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010) el aburrimiento, las lesiones por repetición, ausentismo, fatiga y reducción del rendimiento hasta las nuevas empresas donde dan todas las libertades que la industria puede tener, por ejemplo el trabajo por Proyectos, en los que los miembros se adhieren a proyectos diferentes y cuando acaban se suman a otros nuevos, siempre diferentes y con compañeros diferentes, en lo que corresponde a empresas que producen un producto se ha desarrollado áreas de especialización, pero a diferencia que lo que el *fordismo* proponía, ahora se plantea que los operarios conozcan más allá que su simple acción y que den cuenta de un proceso más largo, realizando tareas con mayor número de participaciones y con ello evitando las dificultades planteadas al inicio.

La Departamentalización se genera a partir de agrupar tareas en común para que las actividades se realicen de manera integral y que funcionen, existen 5 maneras de agrupar o Departamentalizar según lo muestra (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010)

Departamentalización funcional - Agrupa los puestos de acuerdo con las funciones



- + Eficiencia a partir de agrupar especialidades similares y personas con habilidades, conocimientos y orientaciones comunes
- + Coordinación dentro del área funcional
- + Alta especialización
- Mala comunicación entre áreas funcionales
- Visión limitada de los objetivos organizacionales

Departamentalización geográfica - Agrupa los puestos de acuerdo con la región geográfica



- + Mayor eficiencia y eficacia en el manejo de problemas específicos regionales
- + Satisface de mejor manera las necesidades de mercados geográficos únicos
- Duplicación de funciones
- Sensación de aislamiento de otras áreas organizacionales

Departamentalización por productos - Agrupa puestos por líneas de productos

Fuente: Bombardier Annual Report.



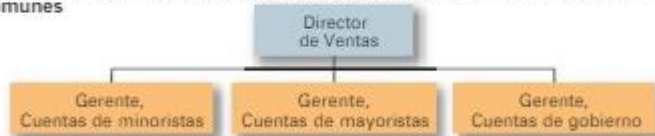
- + Permite la especialización en productos y servicios determinados
- + Los gerentes pueden volverse expertos en su industria
- + Cercanía a los clientes
- Duplicación de funciones
- Visión limitada de los objetivos organizacionales

Departamentalización por procesos - Agrupa los puestos con base en el flujo de productos o clientes



- + Mayor eficiencia en el flujo de actividades laborales
- Sólo puede utilizarse con ciertos tipos de productos

Departamentalización por clientes - Agrupa los puestos con base en clientes específicos y exclusivos con necesidades comunes



- + Las necesidades y problemas de los clientes pueden ser solucionados por especialistas
- Duplicación de funciones
- Visión limitada de los objetivos organizacionales

Figura 4: Tipos de departamentalización (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010)

Se conocen dos modelos de Diseño Organizacional, el primero conocido como *Organización Mecanicista (OM)* que para (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010) representa una estructura rígida que se desarrolla con mucho control, donde el valor de la especialización es enorme y se maneja bajo una estructura vertical de departamentos muy definidos y con límites claros y marcados. Las empresas enfocadas en OM se esfuerzan por ser sumamente eficientes, llenas de normas y controles estrictos donde no existe la opinión si no es de la cúpula directiva, las opiniones personales van quedando fuera ya que todo lo relacionado a la “personalidad” es considerado como “humano” por lo tanto fuera del contexto de normas y reglas y sumamente ineficiente.

A contra parte el autor (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010) plantea la Organización Orgánica (OO) como se muestra en la Tabla 3, la cual presenta una estructura flexible capaz de adaptarse a nuevas situaciones, los puestos laborales y encargos pueden cambiar ya que no se encuentran definidos ni limitados, se colabora a manera de equipos por proyectos y se plantea una dinámica de colaboración que busca más que logros personales, busca conseguir objetivos grupales.

Mecanicista	Orgánica
• Alta especialización • Departamentalización rígida • Clara cadena de mando • Tramos de control limitados • Centralización • Gran formalización	• Equipos interfuncionales • Equipos multijerárquicos • Libre flujo de información • Grandes tramos de control • Descentralización • Poca formalización

Tabla 3 Diferencias entre Mecanicista y Orgánica (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010)

Si bien las dos estructuras funcionan y tienen aplicación en muchas empresas, actuales y pasadas, dan pie a cuestionarse qué tipo de empresa se analiza o evalúa y que tanto se debe sugerir ajustes o cambios en las mismas.

Diseños Organizacionales Tradicionales

Existen tres tipos de estructuras organizacionales tradicionales, estas dependen del giro y la madurez de la empresa, (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010) comenta que la Estructura Simple es en donde comienzan muchas de las empresas donde las características principales son:

- a) Departamentalización baja
- b) Amplios tramos de control
- c) Autoridad centralizada en una sola persona
- d) Poca formalización

Por otra parte, la Estructura Funcional busca agrupar las funciones o especialidades en un área común y aplica para toda la organización.

Y, por último, la Estructura Divisional que funciona con unidades de negocio separadas e independientes entre sí, como se muestra en la Tabla 4, cuenta con una gerencia de división quien tiene el mando y la responsabilidad.

En el siguiente cuadro, se muestran las fortalezas y debilidades de cada una de estas estructuras:

Estructura simple • Fortalezas: rápida; flexible; económica; responsabilidades claras. • Debilidades: no es adecuada cuando una organización crece; depender de una sola persona es arriesgado.
Estructura funcional • Fortalezas: ventajas de ahorro de costos derivados de la especialización (economías de escala, duplicación mínima de personal y equipo); los empleados se agrupan con otros que desempeñan tareas similares. • Debilidades: la búsqueda de objetivos funcionales puede ocasionar que los gerentes pierdan de vista lo que es mejor para toda la organización; los especialistas funcionales se aíslan y tienen poco conocimiento de lo que otras unidades hacen.
Estructura divisional • Fortalezas: se enfoca en resultados; los gerentes divisionales son responsables de lo que ocurre con sus productos y servicios. • Debilidades: la duplicación de actividades y recursos aumenta los costos y reduce la eficiencia.

Tabla 4 Fortalezas y debilidades (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010)

Diseños Organizacionales Contemporáneos

En la actualidad, los ambientes y contextos son cada vez más cambiantes, las tecnologías y las tendencias hacen que los mercados exijan que las empresas resuelvan de manera diferente y esto conlleva a encontrar estructuras cada vez más flexibles. Para conocerlas a fondo podríamos describirlas como “orgánicas” por su capacidad de modificarse, adaptarse y subsistir.

Estructuras de equipo: son conjunto de colaboradores que abordan un proyecto a la vez y se integran al mismo aportando desde su experiencia y competencias. Se caracterizan por proporcionar control y poder al momento de tomar decisiones a todos y cada uno de los miembros de la empresa (limitado y con restricciones), (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010) *“los equipos de empleados diseñan y hacen el trabajo en la forma que consideran es mejor, por lo tanto, son responsables del resultado”* Ejemplos de estas empresas son: Amazon, HP, Motorola entre otras.

Estructura matricial y de proyectos: este formato trabaja al igual que el anterior en una estructura de Equipo por Proyecto, al cual se unen por necesidad de la empresa, pero tiene la característica de contar con dos líderes del mismo considerada Cadena de Mando Dual, ya que los miembros del equipo cuentan con dos gerentes, uno como gerente de proyecto y otro como gerente de área funcional. Los colaboradores no cuentan con una base y pueden retornar a otro proyecto en el momento que se terminan sus funciones en el actual, todo depende de cómo lo requieran los proyectos.

Estructura de organización sin límites: esta estructura tiene la característica de no encontrarse limitada por la formación vertical u horizontal tradicional definida. Se dice que busca ser tan flexible como sea posible para poder adaptarse de manera inmediata a las necesidades del mercado. Empresas como GE y Jack Welch son ejemplo de esta.

Estructura de organización virtual: para (Robbins & Coulter, Administración. Decima Edición, 2010) se trata de un grupo compacto de especialistas y profesionales que son solicitados para resolver las necesidades específicas de un proyecto como lo muestra la Tabla 5. Un ejemplo de este es StrawberryFrog, empresa de publicidad

global, trabajan con especialistas de todas partes del mundo teniendo su sede en NY, y atienden a clientes del orbe.

Estructura de equipo	
• Qué es:	Una estructura en la que toda la organización está formada por grupos o equipos de trabajo.
• Ventajas:	Los empleados están más involucrados y tienen más autoridad. Reducción de barreras entre áreas funcionales.
• Desventajas:	No hay una cadena de mando clara. Presión sobre el desempeño de los equipos.
Estructura matricial y de proyectos	
• Qué es:	La estructura matricial es aquella que asigna especialistas de distintas áreas funcionales a determinados proyectos, pero luego regresan a sus áreas, cuando el proyecto ha concluido. La de proyectos es una estructura en la que los empleados trabajan continuamente en proyectos. Cuando un proyecto termina, los empleados se mueven al siguiente proyecto.
• Ventajas:	Diseño fluido y flexible que puede responder a cambios del entorno. Toma de decisiones rápida.
• Desventajas:	Complejidad para asignar personas a los proyectos. Conflictos de tareas y de personalidad.
Estructura sin límites	
• Qué es:	Una estructura que no está definida o restringida por límites artificiales horizontales, verticales o externos; incluye tipos de organizaciones <i>virtuales</i> y <i>de red</i> .
• Ventajas:	Muy flexible y receptiva. Utiliza el talento dondequiera que se encuentre.
• Desventajas:	Falta de control. Dificultades de comunicación.

Tabla 5 Fortalezas y debilidades de E. Contemporáneas (Robbins & Coulter, *Administración. Decima Edición*, 2010)

Teorías de la Organización Existentes

Teorías Clásicas		
Nombre	Referentes	Postulado
Teoría científica	Frederick Taylor, Henry L. Gantt, Lillian y Frank Gilbreth	La mejor forma de organización es la que permite medir el esfuerzo individual.
Teoría funcional	Henri Fayol	La mejor forma de organización está basada en una distribución de funciones, que se subdividen en subfunciones y procedimientos, los cuales a su vez son desarrollados por uno o más puestos.
Teoría burocrática	Max Weber	La mejor forma de organización es la que tiene reglas claras y racionales, decisiones impersonales y excelencia técnica en sus empleados y gestores.
Teoría de las relaciones humanas	Elton Mayo, Mary Parker Follet, Abraham Maslow, Frederick Herzberg, Douglas McGregor	La mejor forma de organización es la que considera e integra a las personas que la hacen funcionar.
Teoría de los sistemas cooperativos	Chester Barnard, 1938	La mejor forma de organización es la que asegura la cooperación de los miembros que la conforman, mediante un trato justo y beneficios recíprocos.
Teoría de los sistemas	Ludwig von Bertalanffy, Robert Katz, Franz Rosenzweig	La mejor forma de organización es la que coordina armónicamente los diferentes subsistemas que definen el sistema organizacional.
Teoría del comportamiento	James G. March, Herbert A. Simon	La mejor forma de organización es la que permite que los empleados de todos los niveles tomen decisiones y colaboren en el cumplimiento de los objetivos, de acuerdo a su nivel de influencia y autoridad.
Teoría del desarrollo organizacional	Kurt Lewin y Douglas McGregor	La mejor forma de organización es la que promueve el cambio planeado basado en intervenciones, en las que la colaboración entre distintos niveles organizacionales es posible.
Teoría de la contingencia	Tom Burns, G. M. Stalker, Joan Woodward, John Child	La mejor forma de organización depende de la tecnología, tamaño y medio ambiente.

Teorías Modernas		
Nombre	Referentes	Postulado
Teoría de la población ecológica	Michael T. Hannan y John H. Freeman	La mejor forma de organización es la que consigue adaptarse al entorno y seguir operando con eficiencia.
Teoría institucional	John W. Meyer, Brian Rowan y P. J. DiMaggio, W. Powell	La mejor forma de organización es la que considera e integra a las personas que la hacen funcionar.
Teoría del costo de transacciones	Oliver E. Williamson	La mejor forma de organización es la que minimiza los costos de transacción.
Teoría de los recursos y capacidades	Jay Barney	La mejor forma de organización es la que gestiona más racionalmente sus recursos y capacidades.
Teoría de la agencia	Richard P. Rumelt, Dan Schendel, David J. Teece	La mejor forma de organización es la que crea los mecanismos que previenen que el agente actúe a favor de sus propios intereses y lo premia si actúa a favor de los intereses de la organización.
Teoría del caos determinista	A. B. Cambell	La mejor forma de organización es la que gestiona la variabilidad caótica de la organización a través de su complejidad.
Teoría de los sistemas alejados del equilibrio	Ilya Prigogine	La mejor forma de organización es la que puede adaptarse y auto-organizarse.
Teoría de los sistemas adaptativos complejos	Stuart A. Kauffman	La mejor forma de organización es la que permite ajustes continuos de sus elementos entre sí y con su entorno.
Teoría de la autocrítica d organizada	Humberto Maturana y Francisco Varela	La mejor forma de organización es la que crea una red de procesos u operaciones que pueden crear o destruir elementos del mismo sistema, como respuesta a las perturbaciones del medio.

Tabla 6 Teorías de la Organización Clásicas y Contemporáneas (Tovar, 2009)

La teoría de la estructura organizacional de Henry Mintzberg y la administración por procesos

La administración por procesos se adapta a la Estructura Organizacional propuesta por Henry Mintzberg. Este autor identifica 5 principales mecanismos de coordinación en las organizaciones: “adaptación mutua, supervisión directa, normalización de los procesos de trabajo, normalización de los resultados, y normalización de las habilidades de los trabajadores.” (Acosta Carpio, 2017)

Estos mecanismos de coordinación los podemos ver en las recomendaciones para implementar la administración por procesos que propone el CBOOK y Jeston & Nelis:

La administración por procesos se adapta a la Estructura Organizacional propuesta por Henry Mintzberg. Este autor identifica 5 principales mecanismos de coordinación en las organizaciones: *“adaptación mutua, supervisión directa, normalización de los procesos de trabajo, normalización de los resultados, y normalización de las habilidades de los trabajadores.”* (Acosta Carpio, 2017)

Algunos de estos mecanismos de coordinación los podemos ver en las recomendaciones para implementar la administración por procesos que propone el CBOOK y Jeston & Nelis:

El segundo mecanismo de coordinación que menciona Mintzberg es la Normalización de los procesos de trabajo, que no solamente es la estandarización del trabajo, pero también es la definición clara de los roles y las actividades de las cuales cada rol debe ser responsable. (Acosta Carpio, 2017). Por su lado (Jeston & Nelis, Business Process Management : Practical Guidelines to Successful Implementations, 2008) indica que una de las primeras etapas de la implementación de la administración por proceso, ya que se haya hecho el diseño, y la fase de fundamentos de la organización es la definición de las actividades y el diseño de los nuevos roles que deba incluir la organización.

Aunque es importante mencionar que al implementar la administración por procesos se espera que se creen nuevos roles. No necesariamente nuevos puestos de trabajo, pero sí actividades que se darán a un rol, varios roles pueden caer dentro de

una misma persona o varias personas tener el mismo rol, dependiendo del tamaño de la organización.

Algunos de los roles que sugiere el CBOOK que se creen para implementar la administración por procesos son:

- “Dueños de Proceso
- Gerentes de Proceso
- Analistas de proceso
- Diseñadores de procesos
- Analistas de Negocio
- Expertos en la materia
- Patrocinadores ejecutivos
- Profesional de TI
- Profesional de manejo del cambio
- Arquitectos de proceso” (ABPMP, 2013)

Normalización de los resultados sugerida por Mintzberg se enfoca sólo en evaluar el producto o servicio final terminado dentro de un cierto periodo de tiempo establecido. (Acosta Carpio, 2017). Por su lado (Jetson & Nelis, Business Process Management : Practical Guidelines to Successful Implementations, 2008) dentro de la fase de People propone que al administrarse por procesos se establezcan indicadores de desempeño claros para el proceso en sí y no exclusivos del individuo. Una métrica que sea grupal promoverá la cooperación entre el equipo y el éxito del mismo.

La Normalización de las habilidades propuesta por Mintzberg se asemeja nuevamente a las recomendaciones de (Jetson & Nelis, Business Process Management : Practical Guidelines to Successful Implementations, 2008) para la implementación de la administración de procesos cuando indica que se haga inicialmente un análisis de las habilidades básicas faltantes en la organización, seguido por un desarrollo de entrenamiento para las personas que fueron seleccionadas.

De igual manera Mintzberg sugiere que al diseñar una organización se deben de contestar las siguientes preguntas:

- “1.- ¿Cuántas tareas deben asignarse a un puesto de trabajo y cuál es el grado de especialización que debe tener dicho puesto?
- 2.- ¿Hasta qué punto debe normalizarse el trabajo de cada puesto?
- 3.- ¿Qué habilidades y conocimientos son requeridas para cada puesto?
- 4.- ¿Cuáles son las bases para agrupar los diferentes puestos en unidades y estas a su vez en otras unidades de mayor tamaño?
- 5.- ¿Qué tamaño debe tener cada unidad?
- 6.- ¿Hasta qué punto hay que normalizar el resultado de cada puesto o unidad?
- 7.- ¿Qué mecanismos son necesarios para coordinar las actividades entre puestos y unidades?
- 8.- ¿Cuánto poder debe delegarse a los administradores de línea media y cuanto al personal y al equipo de apoyo?” (Acosta Carpio, 2017)

Estas mismas preguntas se sugieren ser respondidas por (Jetson & Nelis, Business Process Management : Practical Guidelines to Successful Implementations, 2008). Como ya mencionamos anteriormente, el paso número tres que este autor sugiere en su fase de People es la definición de las actividades y roles y este mismo termina contestando las preguntas 1 y 3 de Mintzberg.

La pregunta número 4 de Mintzberg “¿Cuáles son las bases para agrupar los diferentes puestos en unidades y estas a su vez en otras unidades de mayor tamaño?” es la pregunta en sí que responde la administración por procesos, que en su teoría indica que el trabajo debe de ser visto en base a los procesos, y tanto los roles y las actividades, así como sus agrupamientos deben de ser en base a los procesos.

Aunque cabe destacar, que tanto (Jetson & Nelis, Business Process Management : Practical Guidelines to Successful Implementations, 2008) como el (ABPMP, 2013) indican que las diferentes actividades serán gestionados de manera horizontal en base al proceso, sin embargo el puesto o desempeño de personal puede ser gestionado de manera vertical, en base a su función. Tanto Mintzberg como los autores aquí citados, indican la importancia de decidir cómo será administrada las personas. Y la necesidad de una manera de medición clara para el desempeño.

En resumen:

Cada una de las teorías de la organización sirvió como modelo para los tiempos y el tipo de trabajo que se realizaba en ese momento, dándole una ventaja competitiva a las empresas que lo manejan y adaptaran de manera más adecuada a sus organizaciones. Sin embargo, así como el mundo ha cambiado es importante que las organizaciones vayan evolucionando con él para poder seguir manteniendo esta ventaja competitiva.

En la actualidad tratar de mantener una organización siguiendo la teoría de Taylor o de Ford puede ser muy costoso para la misma en cuestión de flexibilidad y ventaja competitiva. Una de las teorías de organización más modernas es la propuesta por Henry Mintzberg la cual está muy ligada a la administración por procesos, principalmente en el diseño de la misma. Donde requiere una definición clara de los roles y actividades de los mismos, las maneras de medirlos y el agrupar estas por procesos y no por funciones. La tecnología, las comunicaciones y la NUBE son factores que deben usarse para ser más eficientes, y esto no solamente deben pensarlo las empresas que se dedican a desarrollo de alta tecnología, el Internet de las Cosas y la conectividad deberán llevarse a la vida cotidiana y a la industria (cuales quiera que esta sea) del mañana. Para nosotros en Materioteca y con el proyecto de Ecomat, consideramos que será de gran importancia el mantenernos “adecuados” a las ventajas de las tecnologías y los procesos automatizados.

5.1 Introducción al BPM

Durante miles de años el ser humano ha transformado su entorno, buscando eliminar las desventajas físicas que presenta frente a las dificultades del medio ambiente y el resto de los animales con los que comparte su contexto físico.

Los objetos han transformado nuestro entorno y os han acompañado a lo largo de la historia, la especialización de los mismo que da origen a los oficios y estos con los siglos y el desarrollo de la Revolución Industrial que nos llevó a la producción masiva de objetos.

Durante varias décadas los procesos productivos cambiaron y se adaptaron a la creciente población y los avances tecnológicos dando pie a nuevas teorías productivas

y desarrollo de productos que evolucionaban transformando nuestros contextos. Los nuevos descubrimientos e inventos dieron forma al siglo 20 electrificando e iluminando con la bombilla de Edison (Estados Unidos de Norte América Patente nº 285,898, 1880) a las grandes ciudades, el acero en la construcción y los automóviles con su dependencia en los hidrocarburos que desarrollaron a las grandes industrias.

Es en el inicio del pasado siglo que los procesos productivos comienzan a evolucionar y se generan las primeras teorías y practicas productivas, podemos citar a Frederick Taylor con su obra “The Principles of Scientific Management” en dónde introduce el concepto de Administración Científica y al que según (Hitpass, 2017) le podemos atribuir el desarrollo de los principios de la estandarización y la especialización en los procesos industriales, esto podríamos definirlo como el inicio de la Ingeniería Industrial. Es a partir de este momento que se inicia la carrera sobre las mejoras en procesos productivos en dónde han manejado un sin número de metodologías y teorías sobre cómo mejorar los procesos productivos, los servicios y dar valor agregado a los mismos.

5.1.1 Los Procesos, definición

Los procesos los encontramos en todas las empresas que ofrecen un servicio o transforman materiales en productos, para el BPM y desde la definición que nos entrega (Hitpass, 2017) es un conjunto de pasos o acciones que se realizan bajo las normas o reglas establecidas y que pueden ser accionadas por un cliente (este puede ser interno o externo a la empresa) y dichas acciones regresan al cliente como un producto o servicio. También lo describen como ejemplos en el video de (Bizigi, 2014) como: Quejas y Reclamos, Cuentas por Pagar o Reclutamiento y selección y estos procesos representan el operar de las compañías, es el “como” las empresas consiguen sus metas.

5.1.2 Proceso de negocio

El Proceso de Negocio es más complejo y sobre todo tiene diferencias importantes, podemos decir que el proceso es horizontal buscando favorecer los objetivos generales

de la empresa y no solamente los objetivos de cada área como lo explica (Bizigi, 2014), la gerencia se centra en el proceso y empodera a los dueños del proceso. Así también lo explica (Hammer & Champy, 1993) y es citado en el libro de (Hitpass, 2017) como:

“Un proceso de negocio es un conjunto de actividades que toman uno o más tipos de inputs y crean un output que es de valor para el cliente”

Los inputs son activados o gatillados por el cliente y este al activar el proceso espera recibir el servicio generado por la empresa con el valor agregado que esta genera para él, se aclara que el cliente puede ser interno o externo.

Habría que aclarar que el proceso de negocio puede ser considerado erróneamente un macroproceso, que como sabemos están a cargo de los departamentos y sus funciones, pero el proceso de negocio deberá siempre conservar la horizontalidad cruzar a través de todos los departamentos para conseguir el objetivo de genera valor para el cliente, es por ello que el dueño o responsable del proceso de negocio deberá contar con la visión completa del sistema y/o proceso a diferencia de los departamentos que se enfocan solo en su área.

5.1.3 Gestión por procesos de Negocio (BPM)

Iniciaré esta vez por la definición que hacen Jetson y Neils (Jetson & Neils, Business Process Management, 2008):

“BPM es el logro de los objetivos empresariales a través de la mejora, la gestión y el control de los procesos de negocio”

La evolución de los diversos sistemas para mejorar los procesos productivos ha generado grandes avances a lo largo del siglo pasado e inicios del presente, el BPM inicia en la década de los 90's y siendo precedida de varios sistemas el BPM muestra las ventajas del control horizontal reforzando el cumplir con la promesa de valor que las empresas generan para sus clientes utilizando las diferentes disciplinas de gestión empresarial y los avances tecnológicos para conseguirlo. Para ello buscan alinear los objetivos con las estrategias empresariales y buscar una mejora continua con el apoyo de tecnologías de la información como lo describe (Hitpass, 2017).

5.1.4 El Ciclo o etapas de BPM

El ciclo de BPM se divide en 6 etapas según lo refiere (Benedict, Bilodeau, & Vitkus, 2016) y del cual presentaremos brevemente:

1.- Planificación y Alineamiento Estratégico; Se debe tener una visión completa del negocio y la cadena de valor, se examina toda la información disponible y comprender como los procesos están alineados, se conocen cuatro etapas: a) Enmarcar a la organización, b) Identificar los procesos primarios de gestión y apoyo, c) Identificar los indicadores de desempeño y d) Preparar para el análisis de los procesos.

2.- Análisis de los procesos; Esta etapa busca generar una “fotografía del momento” es un “AS IS”, esto permite mostrar la actualidad del proceso y evidenciar lo que podría mejorarse, los pasos que se aplican en esta fase son: a) La entrevista con los actores, b) El análisis de la documentación de los procesos, c) La documentación del análisis y d) La validación del entendimiento y documentación.

3.- Diseño de los procesos; Se conoce el proceso actual llamado “AS IS” y es momento de conocer las fallas y obstáculos para que el proceso sea alineado con los objetivos estratégicos de la empresa y diseñar el nuevo proceso, debemos aquí realizar simulaciones y encontrar las mejoras deseadas, para esta fase los pasos siguientes son: a) Análisis de las diferencias y comparaciones, b) Diseñar el proceso y hacer el análisis del uso de TI, c) Procedimientos de aprobación del nuevo proceso y d) Creación del plan de implementación.

4.- Implementación de Procesos; Ejecutar la propuesta de nuevo proceso como se ha definido y documentado, como un flujo de trabajo.

5.- Seguimiento de Procesos; Debemos averiguar si los nuevos procesos en realidad están alineados con las metas estratégicas de la empresa esto mediante la implementación de control e indicadores apropiados para la valoración de los resultados. Por lo general se emplean 4 dimensiones del mismo como son: a) tiempo de duración del proceso, b) costo monetario, c) la capacidad productiva y d) la calidad que revisa los errores y variantes que pudieran afectar el valor percibido por el cliente.

6.- Refinamiento de los Procesos; Es en esta etapa, cuando ya hemos recabado información sobre la implementación que inicia la mejora continua del proceso.

“El refinamiento de los procesos también se puede entender como la transformación de los procesos a través de una evolución planificada y siempre supervisada en relación con los resultados medidos. La atención debe centrarse en mejorar el rendimiento, reducir los costes y satisfacer las necesidades del cliente y en la relación con ellos.” (Benedict, Bilodeau, & Vitkus, 2016).

La etapa de Refinamiento de los Procesos supone la mejora continua y sobre todo en constante alineamiento con los objetivos de la empresa que pueden cambiar y adaptarse con los contextos económicos tan variables como se viven en la actualidad, lo cual le permite flexibilidad a los cambios globales y la gran posibilidad de sobrevivir como empresa.

5.1.5 BPM En el contexto, Ecomat

A título personal:

Comprender la historia y procesos de BPM me ha ayudado a decidir a donde quiero enfocar mi proyecto. Si bien la filosofía y herramientas se han desarrollado en otros contextos y latitudes, la globalización y la apertura que ofrece México para que las grandes transnacionales inviertan en nuestro territorio nos trae el conocimiento y la oportunidad de aplicarlo.

Veo en el BPM una excelente oportunidad para apoyar desde el concepto de Sustentabilidad a las empresas locales, partiendo del concepto que el informe Brundtland presentó en 1987 y se ha convertido en base de los Objetivos comunes de varios países: *“El desarrollo sostenible hace referencia al desarrollo que satisface las necesidades del presente **sin comprometer** la capacidad de las **generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades**”* (Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). En la cual se establece que la Sostenibilidad deberá estar apoyada en tres columnas: Social, Ambiental y Económica.

Dentro de las ventajas de manejar a las empresas con BPM hacia un desarrollo económico no tengo duda que se puede conseguir rápidamente en empresas grandes y con un soporte económico aceptable, sin embargo las empresas pequeñas que por lo general no cuentan con los ingresos adecuados para pensar en implementaciones de este tipo, y estas pequeñas empresas son el 99.8% de las unidades económicas del

país aportando más del 40% del PIB y empleando a cada 7 de 10 mexicanos (Forbes México, 2018). Me pregunto, ¿cómo podemos llegar a ellas y hacerlas mejorar para darles más oportunidades de subsistir?

Creo que en países como el nuestro, comprender herramientas como BPM, adaptarlas a contextos de Pymes para su desarrollo e implementación a escalas pequeñas, buscando el desarrollo económico de las regiones es fundamental para democratizar las ventajas competitivas y la adaptación a los mercados cambiantes.

En lo relacionado a la escala social, siento que el BPM ayuda a que las empresas puedan mejorar, generar mejores ingresos y considerando la teoría capitalista en la que la acumulación de la riqueza en las esferas altas llega a un punto en el que debe de filtrar bienestar económico a las esferas más bajas supongo que el hecho de ayudar a que las empresas se mantengan activas y mejoradas ayudará a que los empleados reciban los beneficios adecuados para vivir de manera digna.

El tema de la Sustentabilidad es en donde encuentro un valor agregado, pues es el tema de mi proyecto: El desarrollo e implementación de una Ecoetiqueta que permita evidenciar los impactos ambientales de Procesos, productos, servicios y materia prima.

El proyecto busca informar a gobiernos, empresas y público en general los impactos ambientales bajo la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ISO 14040), mostrando de manera sencilla cuanto CO2 equivalente, consumo hídrico y gasto energético se genera por materiales producidos, servicios prestados o productos elaborados. Al ser una ecoetiqueta que se otorga por medio de un Inventario de Ciclo de vida (ICV), está sujeta a recomendaciones de mejora, y en base a las mismas se otorga un certificado Oro, Plata o Bronce que deberá ser renovado cada dos años buscando generar competencia ambiental entre las empresas del mismo gremio.

Los procesos de BPM pueden ayudar mapear los procesos “AS IS” y establecer las mejoras productivas que permitan disminuir los impactos a la vez que nos ayudaría a establecer los sistemas de control para estar en modo de mejora continua.

Si bien el BPM puede ayudar a genera una enorme eficiencia en las empresas y desarrollar procesos muy ligados al cliente y al desarrollo de valor para el mismo, es sumamente importante considerar que la adaptabilidad que propone como ventaja el sistema deberá considerar el deterioro ambiental que está generando la industria a nivel

mundial y considerar nuevas maneras de resolver las necesidades de la población, un nuevo modelo económico se ha comenzado a proponer en algunos países del norte de Europa, la Economía Circular que pretende romper el ciclo de Extracción, producción, uso y desecho por uno que reúse los recursos y busque vincular al usuario con la empresa para recuperar los recursos e introducirlos nuevamente al sistema productivo. La definición que me gusta es por parte de la Fundación Ellen MacArthur (Ellen Macarthur Foudation, 2018)

“Por definición, la economía circular es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento. Este concepto distingue entre ciclos técnicos y biológicos.

Tal como la imaginan sus creadores, la economía consiste en un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables. Además, funciona de forma eficaz en todo tipo de escala”.

Para comprender las posibilidades de Materioteca / Ecomat se realizó un diagnóstico con la herramienta de Hammer (Hammer M. , 2009), para revisar las *Capabilities* y los *Enablers*, estos son los resultados:

Materioteca como empresa (diagnóstico de Hammer)

La empresa Materioteca no cuenta con *Capabilities* (empresa), ni tampoco *Enablers* (procesos).

Si bien la dirección de Materioteca recae sobre 3 personas, Jared Jiménez, Enrique Cueva y Luis Flores, solo este último cuenta con nociones sobre BPM, pero también es el quien lidera el equipo por lo que la implementación de esta nueva cultura será implementada durante el resto del año 2019.

En mis conclusiones agrego que difícil asumir y darnos cuenta de la poca capacidad de *Enablers* que tenemos como empresa, aunque en la cultura de empresa nos va mejor como se observa en las Figuras 5 y 6:

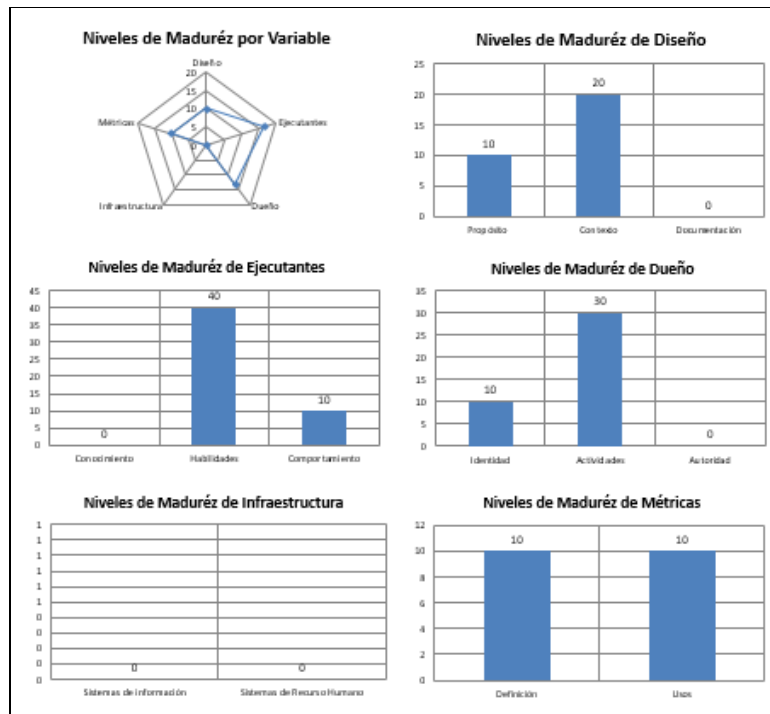


Figura 5 Enablers

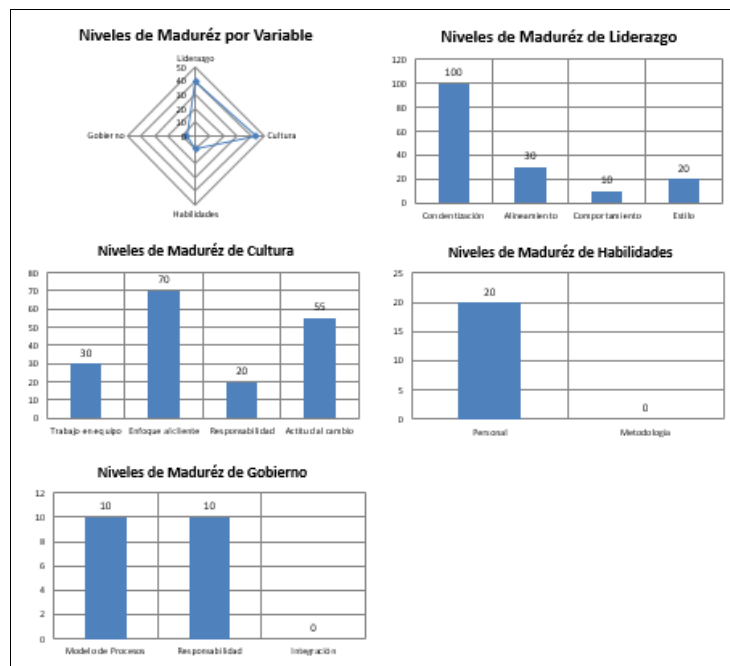


Figura 6 Capabilities

Esperemos que con tantas áreas de mejora se logre posicionar a la empresa y se replanteen los procesos por medio de BPM para conseguir mejorar los desempeños y sobre todo agregar valor a lo que hacemos para que el cliente pueda recibir el beneficio.

La Madurez Empresaria

¿Qué es la madurez de una empresa y para qué sirve conocerla?

Emprender hoy en día puede ser una actividad sencilla y fácil de implementar, así como una hazaña difícil de cumplir. Los mercados y las tecnologías, los gustos de los clientes que consumen los productos y servicios son cada vez más difíciles de predecir. Si bien, hablando de empresas, el tamaño SI cuenta, también debemos considerar otros aspectos, como son el mercado meta, la capacidad tecnológica de la misma y como lo dicen los autores Hammer (Hammer M. , 2009) y ABPMP (Association of B. P. M. P., 2013), la Madurez de la Empresa.

El artículo *The Process Audit* publicado en la revista Harvard Business Review, inicia hablando sobre como algunas empresas (Hammer M. , 2009) para esas fechas ya han tomado Modelo de Procesos de Negocio como una forma de vida, y acentúa que habían pasado 7 años desde que en la misma revista él introdujo el tema. Si bien en sus inicios no se consideraba una opción para todas las empresas, el BPM ha logrado levantar a muchas de ellas mejorando los ingresos de manera considerable al mejorar calidad, reducir tiempos y costos aumentando los ingresos de los inversionistas. Todo depende entonces del nivel de madurez en que la empresa se encuentra en ese momento.

Aunque las empresas se propongan a ser exitosas, implementen lo que conocen o inclusive traten de cambiar a BPM, deberán conocer a fondo donde están paradas en relación a su madurez empresarial para conseguirlo.

Dice (Association of B. P. M. P., 2013) que muchas empresas se aventuran a implementar el BPM y se dan cuenta que son maduras en muchas áreas como empresa, implementando entonces y explotando para bien dicha madurez empresarial.

Aun así, con las ventajas que BPM presenta, no todas las empresas han conseguido los objetivos de mejora que se han propuesto, existen casos exitosos, pero también un gran número de empresas que han perdido mucho dinero tratando de implementarlo, como nos dice Hammer: todos los procesos de cambio son duros, pero los procesos de cambio basados en procesos son todavía más difíciles de conseguir (Hammer M. , 2009).

Para ello Hammer integró un sistema que permite identificar el nivel de madurez que la empresa tiene llamado: *The Process and Enterprise Maturity Model* (Hammer M. , 2009), el cual busca ayudar a al empresas a comprender el nivel de madurez que tienen y con ello determinar que alcances tener, en que momentos poder iniciar, como medir, como evaluar y sobre todo que esperar y cambiar para mejorar.

Consideremos que el Proceso determina el desempeño, sabiendo que debe hacer la persona correcta, bajo que esquema, en qué circunstancias y bajo qué parámetros, podremos determinar con mayor precisión la calidad, tiempos y alcances de los procesos.

De la manera en que la empresa se encuentra estructurada, podremos encontrar las claves de cómo funciona y que puede ayudar o dificultar el proceso al cambio, el autor cita que el modelo de jerarquía no ayuda en el proceso horizontal que promueve el BPM.

El Modelo de Procesos y Madurez Empresarial o PEMM por sus siglas en inglés, señala que para que una empresa consiga los objetivos de implementar BPM a sus procesos, deberá también conocer a fondo el nivel de madurez que tiene, y deberá con ello desarrollar dos tipos de herramientas o características: Habilitadores de Procesos:

- a) Diseño; la explicación clara de cómo debe ejecutarse un proceso
- b) Operadores; las personas que deberá ejecutarlo, sobre todo pensando que sean calificados para ello, tanto en habilidades y conocimiento como en experiencia e intelecto
- c) Dueño de Proceso; el ejecutivo que será responsable de que el proceso se cumpla y la calidad que este deberá presentar
- d) Infraestructura; información y sistemas de operación que ayuden y soporten el proceso
- e) Métricas; las definiciones de medida que la empresa utilizará para determinar la calidad del proceso

Así como las Capacidades Empresariales:

- a) Liderazgo; ejecutivos que apoyen la creación e implementación del proceso
- b) Cultura de cambio a BPM; la capacidad de la empresa a cambiar, los equipos de trabajo en adaptarse, claridad en los valores que el mercado espera
- c) Experiencia; habilidades y metodología para el rediseño del proceso
- d) Gobernanza; capacidad de la empresa para instalar los mecanismos que permitan manejar la complejidad de los proyectos y las iniciativas de cambio

Assessing the Maturity of Your Processes

You can evaluate the maturity of a business process and determine how to improve its performance by using this table. Decide how the statements defining the strength levels, from P-1 to P-4, for each enabler apply to the process that you are assessing. If a statement is largely true (at

least 80% correct), color the cell green; if it is somewhat true (between 20% and 80% correct), shade the cell yellow; and if it is largely untrue (less than 20% correct), make the cell red. For companies trying to advance to the next level of performance, the green cells indicate the enablers

		P-1	P-2
Design	Purpose	The process has not been designed on an end-to-end basis. Functional managers use the legacy design primarily as a context for functional performance improvement.	The process has been redesigned from end to end in order to optimize its performance.
	Context	The process's inputs, outputs, suppliers, and customers have been identified.	The needs of the process's customers are known and agreed upon.
	Documentation	The documentation of the process is primarily functional, but it identifies the interconnections among the organizations involved in executing the process.	There is end-to-end documentation of the process design.
Performers	Knowledge	Performers can name the process they execute and identify the key metrics of its performance.	Performers can describe the process's overall flow; how their work affects customers, other employees in the process, and the process's performance; and the required and actual performance levels.
	Skills	Performers are skilled in problem solving and process improvement techniques.	Performers are skilled in teamwork and self-management.
	Behavior	Performers have some allegiance to the process, but owe primary allegiance to their function.	Performers try to follow the process design, perform it correctly, and work in ways that will enable other people who execute the process to do their work effectively.
Owner	Identity	The process owner is an individual or a group informally charged with improving the process's performance.	Enterprise leadership has created an official process owner role and has filled the position with a senior manager who has clout and credibility.
	Activities	The process owner identifies and documents the process, communicates it to all the performers, and sponsors small-scale change projects.	The process owner articulates the process's performance goals and a vision of its future; sponsors redesign and improvement efforts; plans their implementation; and ensures compliance with the process design.
	Authority	The process owner lobbies for the process but can only encourage functional managers to make changes.	The process owner can convene a process redesign team and implement the new design and has some control over the technology budget for the process.
Infrastructure	Information Systems	Fragmented legacy IT systems support the process.	An IT system constructed from functional components supports the process.
	Human Resource Systems	Functional managers reward the attainment of functional excellence and the resolution of functional problems in a process context.	The process's design drives role definitions, job descriptions, and competency profiles. Job training is based on process documentation.
Metrics	Definition	The process has some basic cost and quality metrics.	The process has end-to-end process metrics derived from customer requirements.
	Uses	Managers use the process's metrics to track its performance, identify root causes of faulty performance, and drive functional improvements.	Managers use the process's metrics to compare its performance to benchmarks, best-in-class performance, and customer needs and to set performance targets.

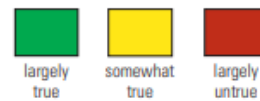
Tabla 7: Madurez de una empresa 1 (Hammer M. , 2009)

that aren't impeding the process's progress; the yellow ones show areas where the company has a lot of work to do; and the red cells represent obstacles to a process's attaining greater maturity. The colored table to the right shows the results of such an exercise at a large U.S. company. In this

case, the context of the process design and the performers' knowledge are the roadblocks to the process's attaining the P-1 level.

At www.hbr.org, you can download a blank version of this table to assess the state of your company's processes.

One U.S. Company's Self-Assessment of a Process



P-3	P-4	P-1	P-2	P-3	P-4
The process has been designed to fit with other enterprise processes and with the enterprise's IT systems in order to optimize the enterprise's performance.	The process has been designed to fit with customer and supplier processes in order to optimize interenterprise performance.	Green	Green	Yellow	Red
The process owner and the owners of the other processes with which the process interfaces have established mutual performance expectations.	The process owner and the owners of customer and supplier processes with which the process interfaces have established mutual performance expectations.	Yellow	Yellow	Red	Red
The process documentation describes the process's interfaces with, and expectations of, other processes and links the process to the enterprise's system and data architecture.	An electronic representation of the process design supports its performance and management and allows analysis of environmental changes and process reconfigurations.	Green	Yellow	Red	Red
Performers are familiar both with fundamental business concepts and with the drivers of enterprise performance and can describe how their work affects other processes and the enterprise's performance.	Performers are familiar with the enterprise's industry and its trends and can describe how their work affects interenterprise performance.	Yellow	Yellow	Red	Red
Performers are skilled at business decision making.	Performers are skilled at change management and change implementation.	Red	Red	Red	Red
Performers strive to ensure that the process delivers the results needed to achieve the enterprise's goals.	Performers look for signs that the process should change, and they propose improvements to the process.	Green	Yellow	Yellow	Yellow
The process comes first for the owner in terms of time allocation, mind share, and personal goals.	The process owner is a member of the enterprise's most senior decision-making body.	Green	Green	Green	Yellow
The process owner works with other process owners to integrate processes to achieve the enterprise's goals.	The process owner develops a rolling strategic plan for the process, participates in enterprise-level strategic planning, and collaborates with his or her counterparts working for customers and suppliers to sponsor interenterprise process-redesign initiatives.	Green	Green	Yellow	Red
The process owner controls the IT systems that support the process and any projects that change the process and has some influence over personnel assignments and evaluations as well as the process's budget.	The process owner controls the process's budget and exerts strong influence over personnel assignments and evaluations.	Green	Yellow	Red	Red
An integrated IT system, designed with the process in mind and adhering to enterprise standards, supports the process.	An IT system with a modular architecture that adheres to industry standards for interenterprise communication supports the process.	Green	Green	Yellow	Red
Hiring, development, reward, and recognition systems emphasize the process's needs and results and balance them against the enterprise's needs.	Hiring, development, reward, and recognition systems reinforce the importance of intra- and interenterprise collaboration, personal learning, and organizational change.	Green	Yellow	Yellow	Yellow
The process's metrics as well as cross-process metrics have been derived from the enterprise's strategic goals.	The process's metrics have been derived from interenterprise goals.	Green	Green	Yellow	Yellow
Managers present the metrics to process performers for awareness and motivation. They use dashboards based on the metrics for day-to-day management of the process.	Managers regularly review and refresh the process's metrics and targets and use them in strategic planning.	Green	Green	Green	Green

Tabla 8: Madurez de una empresa 2, (Hammer M. , 2009)

Las tablas en sí, ayudan a que el empresario/líder comprenda su nivel de madurez entorno a un proceso CORE y decida si es momento para implementar o busque soportarlo para mejorar las condiciones de hacerlo y lograr el éxito.

El hecho de una empresa considere tener un proceso implementado no asegura que dicho proceso sea correcto, además debemos considerar que todos los procesos son mejorables y que los mercados solicitan cambios cada vez más frecuentes, así como el uso de tecnologías nos llevan a la necesidad constantes de la actualización tecnológica y material.

En el CBook (Association of B. P. M. P., 2013) podemos ver que también se muestran 4 niveles de madurez:

Level 0 (ad-Hoc): la empresa que se encuentra en esta etapa apenas conoce sus procesos, podría decirse que no es consciente completamente del valor que el cliente percibe de su empresa, existe poca satisfacción de los clientes ante el producto o el proceso que la empresa ofrece, los roles no son claros, los empleados no están acostumbrados al cambio y es difícil proponerles nuevas maneras de hacer las cosas.

Level 1, Defined State of Process Maturity: la empresa comienza a ver en la planeación una inversión, pueden proponer invertir también en detallar los procesos, diseñar los procesos y construir infraestructura entorno a ello. Los empleados comprenden la relación entre “el proceso de negocio” y encuentran una relación con entrega un valor al consumidor, pueden ver como las mejoras de proceso propuestas van de la mano de las mejoras tecnológicos para implementar y soportar los procesos.

Level 2, Controlled: las empresas que se encuentran en esta etapa por lo general comienzan a ubicar de verdad cual es el valor que otorgan a los clientes y como sus procesos definidos se los han brindado, dice (Association of B. P. M. P., 2013) que: las empresas invierten en ser competentes para soportar por medio de Monitoreo y Reportes de rendimiento y son capaces de responder y cambiar para buscar un rendimiento y mejoras constantes.

Level 3, Architected State of Process Maturity: las empresas implementan los procesos a escala pequeña, en procesos que no son los “core” de la misma, pero que se sabe que el impacto de estos “marcará” a la empresa completa. Se busca en esta etapa que la

implementación de BPM llegue a todas las áreas de la empresa a partir de proyectos pilotos que “contagian” del ADN de la empresa a todas las áreas.

Level 4, Proactively Managed State of Process Maturity: en esta etapa, las empresas son capaces de predecir y beneficiarse de los cambios, ven el futuro con facilidad porque están preparadas para predecirlos en lugar de sufrir los cambios. Esta etapa “el Santo Grial” como lo describe (Association of B. P. M. P., 2013). En esta etapa los factores internos y externos son importantes y se analizan para determinar las ventajas que la empresa puede explotar de dichos contextos, cabe preguntarnos cuales empresas han llegado a este nivel de madurez y analizar los caminos que han tomado para conseguirlo.

Considero que conocer el nivel de madurez de una empresa es importante, tanto, así como la decisión de implementar o no un proceso BPM. La herramienta que propone el autor (Hammer M. , 2009) ayudará a que las empresas puedan implementar, o en un caso negativo, darse cuenta del nivel de madurez que tienen y que deberían alcanzar para poder hacerlo. De la misma manera (Association of B. P. M. P., 2013) cataloga los niveles para determinar el nivel de madures que se una empresa debe tener para iniciar en el mundo del BPM.

Se tiene que considerar también que las herramientas de BPM son “ubicadas” como herramientas de grandes empresas y uno pensaría que las empresas de tamaños grande son ideales para su implementación pero como dice el autor, muchas empresas grandes dan por sentado su madurez empresarial, cuando realmente no lo están, podríamos considerar que el “gigantismo” que muchas empresas grandes viven será un problema a considerar para proponer cambios, ya que el “mover” los procesos será sumamente lento, costoso e implicará mucho esfuerzo de todos. En cambio, las empresas pequeñas podrían encontrar en esta herramienta un gran aliado para su crecimiento, citando a las cifras que la revista Forbes (Forbes México, 2018), en México más del 90% de las empresas son Pymes, las cuales podrían crecer con un enfoque a BPM si existiera un soporte gubernamental que las apoyase, por decirlo de otra manera: nacerían con mejores probabilidades de subsistir, y si nos preguntamos: ¿Qué empresas emplean a más mexicanos? Podríamos llevarnos la sorpresa de estar apoyando al “bando” equivocado, pensando claro en la posibilidad de mover a la economía de las masas.

Se puede tener la mejor de las intenciones sin conseguir el mínimo resultado positivo o, por otro lado, darte cuenta en el camino de la implementación que tu empresa era más madura de lo que esperabas.

5.2 Análisis de Procesos

Podemos describir el Análisis de Procesos como la actividad de revisar a fondo y de manera holística para llegar a comprender por completo un Proceso de Negocio, entendiendo a este según lo describe (Association of B. P. M. P., 2013) “Un proceso de negocio es un conjunto de funciones en una cierta secuencia que entrega valor a un cliente. Los procesos son iniciados por eventos externos claramente definidos.”

Buscando mejorar continuamente e incrementalmente en donde se consideran todas las partes del proceso como lo son los Inputs, outputs y los controles, así como las interacciones entre los mismos para conseguir los objetivos buscados. Sobre todo, resaltando lo que es prioritario.

Los análisis sirven para descubrir los tiempos, niveles de calidad, costos en todos los puntos del proceso de negocio.

Algunos tipos de análisis típicos explicados por (Association of B. P. M. P., 2013) son:

- a. Utilización de recursos
- b. Análisis de distribución
- c. Análisis de tiempos de ciclo
- d. Análisis de costos
- e. Uso de las aplicaciones de Software

Y los objetivos son:

- a) Generar la información necesaria para que se puedan tomar decisiones adecuadas por parte de la cúpula de la organización
- b) Poner en claro la manera de proceder para todos los procesos que se elaboran actualmente y
- c) Poner el andamiaje adecuado para el desarrollo de una nueva propuesta o rediseño de procesos.

5.2.1 Roles identificados en el Análisis de Procesos

Se podría pensar que cada uno de los roles debería ser cubierto por un especialista diferente, los roles que se requieren son según (Benedict, Bilodeau, & Vitkus, 2016).

Analista: Es quien delimita el alcance del análisis, administra el proyecto y gestiona el avance del mismo, comunica los resultados finales a los dueños, accionistas o ejecutivos.

Facilitador: Dirige a los equipos de análisis de procesos, debe poseer una opinión imparcial para ayudar al descubrimiento de hallazgos con el uso de las metodologías de análisis propuestas.

Experto en la Materia: Conoce el proceso de negocio y funge como guía para la comunicación del mismo al resto del equipo, conoce la infraestructura y técnicas de soportan el proceso.

5.2.2 Técnicas de recopilación de información se emplean en el Análisis de Procesos

De acuerdo con (Association of B. P. M. P., 2013) debemos obtener la mayor cantidad de información relevante sobre el proceso y el entorno del negocio, dependiendo la naturaleza del mismo podrían incluirse algunas de las siguientes:

- a) Entrevistas con las personas involucradas en los procesos
- b) Observación directa sobre el proceso actual
- c) Reportes de auditorías que ayuden a identificar puntos de control en la organización.
- d) Simulaciones
- e) Estudios de: el ambiente del negocio, contexto organizacional del proceso, ambiente operativo, características de la industria, normativas del sector, del mercado y sus competidores, de los sistemas de información.

5.2.3 Factores se incluyen en la preparación del Análisis de Procesos

Conocer a fondo a la organización es fundamental, como lo menciona (Association of B. P. M. P., 2013), esto incluye a conocer su mercado meta y todo aquello que lo beneficia

o afecta, saber los límites y capacidades de nuestros procesos y los de los proveedores y comprender como debemos generar el valor que el cliente espera de nosotros.

Para determinar los alcances:

- a) Elegir el proceso
- b) Alcance del análisis
- c) Método de análisis

Son necesarios los siguientes factores al momento de realizar el análisis:

- a) Contexto del negocio, así como el cultural organizacional
- b) Indicadores de desempeño
- c) Cuáles son las interacciones con los clientes
- d) Reglas del negocio
- e) Capacidad del proceso
- f) Áreas de conflicto o cuellos de botella
- g) Variaciones de procesos
- h) Costos del proceso
- i) El factor de la interacción humana
- j) Los controles del proceso

5.2.4 Técnicas se emplean para el Análisis de Sistemas de Información

Para (Association of B. P. M. P., 2013) existen 3 técnicas:

a) Análisis de flujo de datos: la cual nos permite comprender el volumen productivo en lo común y en las excepciones, así como detectar posibles cuellos de botella, partes de proceso que son lentas o aquellas que no agregan valor al proceso.

b) Reglas de Negocio: se refiere al “como” deben ser realizadas las operaciones del proceso y que no siempre son conocidas por todos, así lo describe (Association of B. P. M. P., 2013) “En tales organizaciones, el conocimiento de la institución se pierde con la rotación de personal, y la única evidencia de estas reglas importantes es cómo están codificadas en el sistema”.

c) Sistema de documentación y ajustes: los ajustes de los apoyos automatizados considerando que el objetivo es una mejora continua y este debe serlo también, corrigiendo todo aquello que puede llegar a ser corregible.

5.3 Planificación estratégica

La Planificación Estratégica de acuerdo a (Robbins & Coulter, Administración, 2005) “es el conjunto de decisiones y acciones administrativas que determinan el desempeño a largo plazo de la organización” esto agregado a la visión general y el análisis del contexto externo y la introspección de la empresa ayuda a eliminar la incertidumbre que se puede generar sobre el futuro de la misma, ayuda a ser más eficientes en servicios y procesos reduciendo costos y desperdicios y a unificar la visión de todos en la empresa para conseguir el resultado deseado.

Aunque en el texto de (Robbins & Coulter, Administración, 2005) se hable de encuestas con números altos (69%) donde las empresas y sus directivos declaran realizar planeaciones estratégicas la realidad del contexto nacional no puede estar más lejana de esa declaración, considerando que más del 90% (Forbes México, 2018) de las unidades económicas son Pymes y el concepto de CEO (Gerente General) muchas veces es el propio dueño de la empresa. Insisto como en el ensayo anterior que estas herramientas deberíamos adaptarlas a contexto local y sobre todo buscar democratizar su conocimiento y ayudar a que más Pymes avancen a un modelo de crecimiento que permita mantener empleos formales con un mayor promedio de duración según un reporte de (Agencia Informativa Conacyt, 2015) se establece que “por cada 100 negocios que inician operaciones en el sector comercio, después de cumplir un año sobreviven solamente 34, y a los 25 años solo sobreviven nueve de esos establecimientos.” Imaginemos las posibilidades de llevar una versión regional adaptada a Pymes para ayudar a que las pequeñas empresas puedan comprender y planificar estratégicamente su futuro.

5.3.1 Pasos para la realización de la planificación estratégica de una organización

Aunque existen diversas versiones la que me gusta es la propuesta por (Robbins & Coulter, Administración, 2005) en la que plantea que todas las empresas requieren tener claridad de su Visión (que expresa sus aspiraciones y propósitos) y su Misión que podría resumirse a la razón misma de la empresa, el sentido propio de existencia. Si

bien de las 6 etapas que propone 4 de ellas están enfocadas a la planeación como se muestra en la Figura 7, es de suma importancia no perder de vista la implementación y la evaluación ya que estas dos son esenciales para reconocer el camino recorrido, verificarlo con los propósitos y volver a replantear si es necesario, en si la propuesta de mejora continua.

Los pasos que se plantean son:

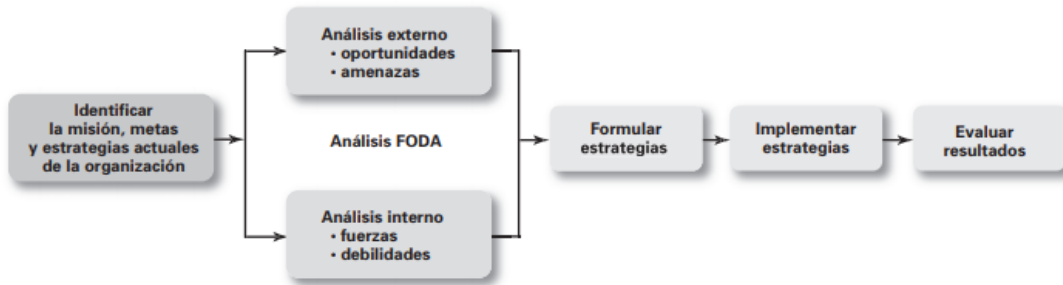


Figura 7 Pasos para la realización de la planificación estratégica (Robbins & Coulter, *Administración. Decima Edición, 2010*)

- a) Identificar la Misión, los objetivos y las estrategias actuales de la organización.
- b) Análisis del contexto externo (primera parte del FODA) responde a amenazas y oportunidades.
- c) Análisis interno (segunda parte del FODA) que analiza las fortalezas y debilidades de la empresa.
- d) Formulación de estrategias luego de elaborar el FODA que permite conseguir los objetivos buscando aprovechar las oportunidades externas, reduciendo las amenazas, eliminando las debilidades y aprovechando las fortalezas.
- e) Implementar las estrategias, dicen los autores que ninguna estrategia será eficiente si no se realiza, por más empeño que todos pusieran en ella para formularla.
- f) Evaluación de resultados, en esta etapa se revisan los resultados y se generan las preguntas de que tan eficientes hemos sido buscando las metas y si debemos o no reformular.

5.3.2 El análisis FODA

Los autores propuestos para este trabajo abordan el Foda como una herramienta para identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la empresa, pero esta vez quiero tocar el tema de los FODA aplicados a grupos de trabajo, que, si bien las empresas son las importantes y las necesarias a evaluar, recordemos que los que deciden e implementan dichas estrategias son siempre las personas. En la definición que hace que hace Exley y Dennick *“es una técnica de análisis que puede utilizarse en un grupo para revisar sus progresos en un proyecto en conjunto... el análisis FODA... puede desatar preguntas del tipo: ¿Qué tenemos que hacer para trabajar juntos con eficacia? Pues las diferencias de enfoque (dentro del grupo multidisciplinar) pueden convertirse en un problema.”* (Exley & Dennick, 2007). La visión de la colaboración que manejan los autores me habla de un complemento a la evaluación de los factores externos e internos de la empresa y establece la importancia de considerar las dificultades para mantener un enfoque unificado en la búsqueda de los resultados meta en los equipos de trabajo.

5.3.3 Resultados de una planificación estratégica

El resultado de la Planificación Estratégica es el documento FODA con la Visión, Misión, los Objetivos a conseguir y la claridad en todos los niveles de la empresa sobre lo que se está buscando lograr. Así como las propuestas de ajustes que podrían requerirse de ser necesario por lo cambiante del contexto mismo de la empresa. En si el resultado es una carta de navegación con direcciones claras y un equipo capacitado, condicionado y listo para enfrentar el viaje que asegure las metas generales de la empresa y su Proceso de Negocio.

Cuando la planeación estratégica está lista, declarando la Misión, Visión, Objetivos y FODA el BPM ayudará que se consiga de mejor manera, si bien los directivos y los empleados conocen las metas, será primordial que el modelo de negocios sea la línea transversal de la empresa, cruzando todos los departamentos de manera horizontal y en donde todos comprendan que los productos y/o servicios (que el cliente a gatillado) deberán entregarse con el valor esperado.

5.3.4 Interacción de los procesos de negocio con la planificación estratégica

Cuando la planeación estratégica está lista, declarando la Misión, Visión, Objetivos y FODA el BPM ayudará que se consiga de mejor manera, si bien los directivos y los empleados conocen las metas, será primordial que el modelo de negocios sea la línea transversal de la empresa, cruzando todos los departamentos de manera horizontal y en donde todos comprendan que los productos y/o servicios (que el cliente a gatillado) deberán entregarse con el valor esperado.

5.4 El Modelo de Negocio y sus componentes.

Un Modelo de Negocio, es una estructura que permite clarificar los modos en que la empresa atiende a sus clientes o genera sus productos para generar recursos, beneficios e ingresos. El modelo de Negocio como lo establece (Grupo Educare, 2018) “ayuda a los emprendedores a clarificar las ideas, a clarificar que éstas sean adecuadas y a anticiparse a posibles contratiempos. Para Osterwalder (Osterwalder & Pigneur, 2010) “Un modelo de Negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor.”

En otras palabras, el Modelo de Negocios es una estructura en dos dimensiones que ayuda a comprender el negocio y las interacciones con los clientes, proveedores y socios, así como la vinculación de estos con la estructura necesaria para conseguir que la empresa genere un valor en el mercado ya sea para una empresa que genera productos o presta servicios.

Considero que la importancia del Modelo de Negocio es clarificar para los empresarios y/o emprendedores la propuesta de valor que buscan ofrecer, pero a la vez ayuda a transmitir a otros quienes podrán ayudar aportando ideas o preguntas que al final clarificarán mucho más la propuesta de negocio.

El modelo de negocio aporta la facilidad al dialogo, si podemos concretizar los 9 componentes de manera sencilla y comprensible tendremos la oportunidad de dialogar con otros y ser enriquecido con las opiniones de los demás.

Los 9 componentes del Modelo de Negocio que propone Osterwalder son:

1. Segmentos de mercado; dependiendo de la empresa y su giro puede ofrecer uno o más servicios a uno o más segmentos de mercado.
2. Propuesta de Valor; es la manera en como la empresa ofrece a los clientes un “algo” de valor que le resuelve sus necesidades a la vez que le retribuye a la empresa beneficios económicos.
3. Canales; es la manera en la empresa hace llegar al cliente la propuesta de valor, puede ser física o digital, un producto o un servicio.
4. Relación con el Cliente; cada segmento de mercado tiene una relación con la empresa, quien busca establecer una relación estable.
5. Fuentes de Ingresos; el dinero llega a la empresa una vez que esta satisface las necesidades del mismo por medio de la propuesta de valor.
6. Recursos Clave; son todos los recursos que las empresas necesitan para cumplir con la oferta que ofrecen de su propuesta de valor.
7. Actividades Clave; las actividades importantes y necesarias para conseguir ofrecer la propuesta de valor.
8. Asociaciones Clave; son aquellos que externamente a la empresa son indispensables para conseguir los objetivos de la empresa.
9. Estructura de costos; son todos aquellos costos que se deberán considerar para poner en marcha la propuesta del modelo de negocio.

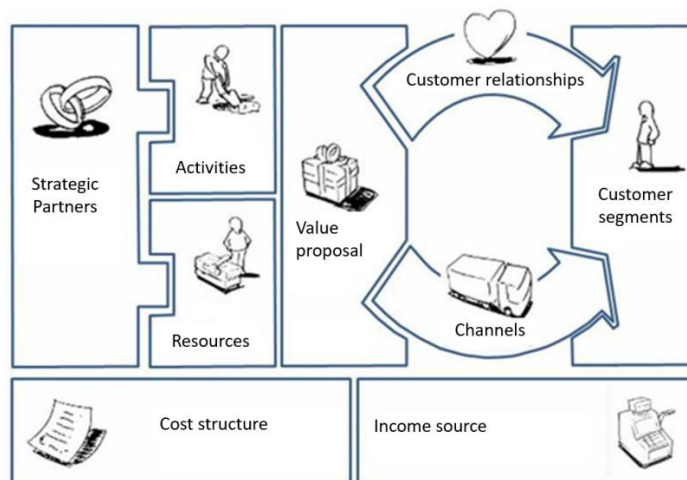


Figura 8 Business Model Canvas. (Osterwalder & Pigneur, 2010)

5.4.1 Propuesta de Valor en un Modelo de Negocio

Para Alexander Osterwalder (Osterwalder & Pigneur, 2010) la Propuesta de Valor es lo que la empresa ofrece para ser elegida por encima de las otras opciones en el mercado. Va dirigida a uno o más mercados y resuelve las necesidades del cliente.

Quizá lo que estas ofreciendo ya existe en el mercado, al clarificar la propuesta de valor te debes cuestionar según Grupo Educare (Grupo Educare, 2018), deberás:

- a) Ofrecer un producto especialmente diseñado para tu segmento de clientes
- b) Analizar que hace la competencia
- c) Ofrecer un producto o servicio novedoso o que guste más que los existentes.

Como resultado, los clientes deberán verte como la primera de sus opciones, un caso particular es lo que vivimos hoy en día con el iPhone, todos sabemos que son un celular muy costoso, por encima de los celulares de alta gama de todas las otras empresas, sabemos también que utilizan las “ventajas” que otros celulares han aplicado de años atrás, aun así mucha gente sigue haciendo filas cada que sale una nueva versión para conseguirlo, en palabras de mis alumnos cuando les cuestiono al respecto responde: Es un iPhone, nada es mejor que eso”.

5.4.2 Las Configuraciones de Valor de las Organizaciones

Se define a la Configuración de Valor como la lógica empresarial que las empresas desarrollan para establecer el “como” ofrecerán y darán a los segmentos de mercado elegidos el producto o servicio que éstos declaran como su propuesta de valor.

Por un lado Porter (Porter, 1985) declara que la cadena de valor sirve para cualquier tipo de industria, mientras que otros autores posteriores declaran que dicha herramienta de Cadena de Valor sirve bien solo para el sector de la manufactura y proponen dos etapas o variables alternas como son: El Taller de Valor y la Red de Valor.

5.4.3 Configuraciones de valor que se tienen identificadas hasta el momento

Las tres indicadas como respuesta a la pregunta anterior.

- a) Cadena de Valor de Porter
- b) El Taller de Valor y
- c) La Red de Valor, estas dos últimas propuestas por Stabell y Fjeldstad (Stabell & FJELDSTAD, 1998).

5.4.4 Actividades Primarias de Cada Configuración de Valor

Las actividades primarias de Cadena de Valor según Stabell y Fjeldstad son:

- a) Logística de entradas
- b) Operaciones
- c) Logística de salidas
- d) Marketing
- e) Servicio

Las actividades primarias de Taller de Valor los mismos autores proponen:

- a) Encontrar y definir el problema
- b) Resolver problemas
- c) Elegir alternativas
- d) Ejecutar la alternativa elegida
- e) Controlar / Evaluar

Y por último, las actividades primarias de un Red de Valor son:

- a) Promocionar la Red y gestión de contratos
- b) Provisión de Servicios
- c) Operación de la infraestructura

5.5 La Vista Horizontal de Procesos en las organizaciones

Entiendo a partir de la lectura de Rumbler (Rummler & Brache, 2013) entiendo que la vista Horizontal busca informar de manera más eficiente y sobretodo generalizada a todos los actores de la empresa, promoviendo sobre todo la respuesta a tres preguntas

a) ¿Qué hace la empresa) b) ¿Cómo lo hace? Y c) Para quien lo hace. La comunicación que se busca pretende empoderar a los empleados para que todos conozcan los objetivos de la empresa a partir de generar una “Visión Sistémica” y no

dependan siempre de las decisiones gerenciales, a decir: busca eliminar las fronteras entre las áreas y/o procesos buscando beneficiar los objetivos de la empresa por encima de los beneficios de las áreas.

5.5.1 Utilidad de la Vista Horizontal de Procesos

La visión horizontal del proceso permitiría de acuerdo a Rumbler (Rummler & Brache, 2013) una mejor comunicación e interacción entre los diferentes actores que participan en el proceso como son los clientes, proveedores, procesos y productos. La vista horizontal permite la vista sistémica que ayudará a comprender el QUÉ, CÓMO y PARA QUIÉN hace la empresa lo que hace.

Esta VHP nos ayuda a que los límites tradicionales de áreas sean más flexibles, en donde los objetivos finales de la empresa siempre estarán por encima de las metas de área o logros personales, la visión completa y democratización de la información permitirá que todos los que participan busquen entregar valor a los clientes.

Visualizar a la empresa en este plano horizontal ayuda a predecir cambios internos y externos, entender los procesos de manera global al interior de la organización y realizar ajustes más eficientes mejorando todo el tiempo en tres niveles diferentes: los trabajadores, el proceso y a la empresa.

5.5.2 Construcción de una Vista Horizontal de Procesos

De acuerdo a varios autores y con puntos de vista diversos encontramos que la manera de construir un VHP es a manera de pasos secuenciales que van aportando lo necesario para construirlo, se manejan diversos pasos dependiendo del autor pero me quedo con los 7 que dispone (Peña, 2016).

- a) Identifica tus clientes
- b) Identifica los requerimientos de sus clientes
- c) Con Base en los SIPOC identifica las funciones que realiza la organización
- d) Modela las actividades dentro de cada función
- e) Dibuja los flujos o interacciones entre actividades
- f) Verifica la secuencia lógica

g) Identifica a los proveedores clave.

5.5.3 El roll que juega la Vista Horizontal de Procesos en una estrategia BPM

Considerando que el entorno de negocios cambia constantemente y las empresas actuales deben estar preparadas y ser flexibles para adaptarse podemos entender que comprender de manera horizontal las entradas y salidas de los diversos procesos, tener identificados a los clientes tanto al interior como al exterior de la empresa, la comprensión de las reglas del negocio, las métricas del rendimiento y las oportunidades de mejora identificadas para buscar mejorar constantemente la calidad son necesarias y sabemos son parte del BPM. Rumbler (Rummler & Brache, 2013) declara que la única manera en como los problemas INTER-DEPARTAMENTALES podrían ser resueltos era conceptualizar a la empresa como un TODO.

Responder a las preguntas de: ¿Qué hace la empresa, para quién lo hace y cómo lo hace? Ayuda a alinear los objetivos y propósitos de la misma, en si la primera responde a la Misión y el resto a las estrategias y objetivos, haciendo de la empresa una empresa con visión de proceso lineal y no con la rígida estructura jerárquica que impide los esfuerzos orientados a las mejoras generales en lugar de las metas departamentales.

5.6 Arquitectura de Procesos

Entre varias definiciones podemos decir que la Arquitectura de Procesos busca de manera tecnológica ser la estructura que permita automatizar procesos en apoyo al BPM, esto una vez comprendido y mapeado para poder modelar y plantear posibles escenarios que permitan la flexibilidad del proceso considerando factores externos e internos. Para (Hitpass, 2017) en el área del BPM existe una capa llamada Bussines Process Exe-cution (BPEx) en la que se definen dos capas, donde la primera corresponde a la definición de la estrategia y se replantea de ser necesario ya que en esta capa se está observando el contexto social, comercial económico, ambiental y busca adaptarse en su estrategia en su desarrollo de productos o servicios para cumplir con las necesidades de los clientes.

La segunda capa se enfoca en el “cómo hacer las cosas”, en este sentido podemos decir que al mapear y conocer el “AS iS” se puede modelar y proponer las nuevas maneras de los procesos, simulando dichos procesos y generando escenarios diferentes que permitan prever cambios a futuro y de cierta manera se puede comprender que entre más variables se exploren los procesos podrán ser más eficientes, en esta etapa se asigna la implementación de tecnologías y automatización de procesos.

5.6.1 Clasificación de los Procesos de Negocio

De nueva cuenta y en consideración a varios autores encontramos que los Procesos de Negocio o Procesos Empresariales como también son nombrados se dividen en tres tipos, aunque debemos considerar que para ello se consideran dos grandes factores; para empezar, se habla de: a) la interacción que existe con los clientes y b) la entrega que se hace del producto o valor a los usuarios. Considerar dichos factores es de suma importancia ya que se debe tener en cuenta que el contacto con las personas que solicitan los servicios deberá ser siempre satisfactoria y en el segundo que lo que el cliente espera como valor se cumpla y si es posible sea superado.

Los tipos de Procesos son:

1.- Primarios

- Los Procesos fundamentales
- Contacto con el cliente de primera mano
- El valor se entrega al cliente en persona
- Muchas veces rebasan los límites mismos de la empresa
- Cuenta con la visión completa de la Cadena de Valor

2.- Procesos de Apoyo o Soporte

- Son los que apoyan a los procesos primarios
- Están formalmente establecidos y son conocidos plenamente al interior
- No tienen contacto directo con el cliente
- No entregan el valor al cliente, por lo menos no de forma directa

3.- Procesos de Administración o de la Gestión

- Son aquellos ya establecidos
- Es en estos procesos donde se coordinan las interacciones de los otros dos procesos (Primarios y de Apoyo)
- Son los que buscan que los procesos mejoren en su eficacia y eficiencia
- Controlan, miden y monitorean
- Al igual que los de Apoyo, no entregan valor directamente al cliente.

También (Jetson & Neils, 2008) describen los Procesos de Negocio como: Procesos Estratégicos los cuales deben asegurar que los procesos paralelos se cumplan y mantener el cumplimiento de los objetivos principales, Los Procesos Clave que representan el CORE del negocio de la organización y los Procesos de Apoyo que sirven de soporte para los procesos centrales de la empresa, como se muestra en la Figura 9:

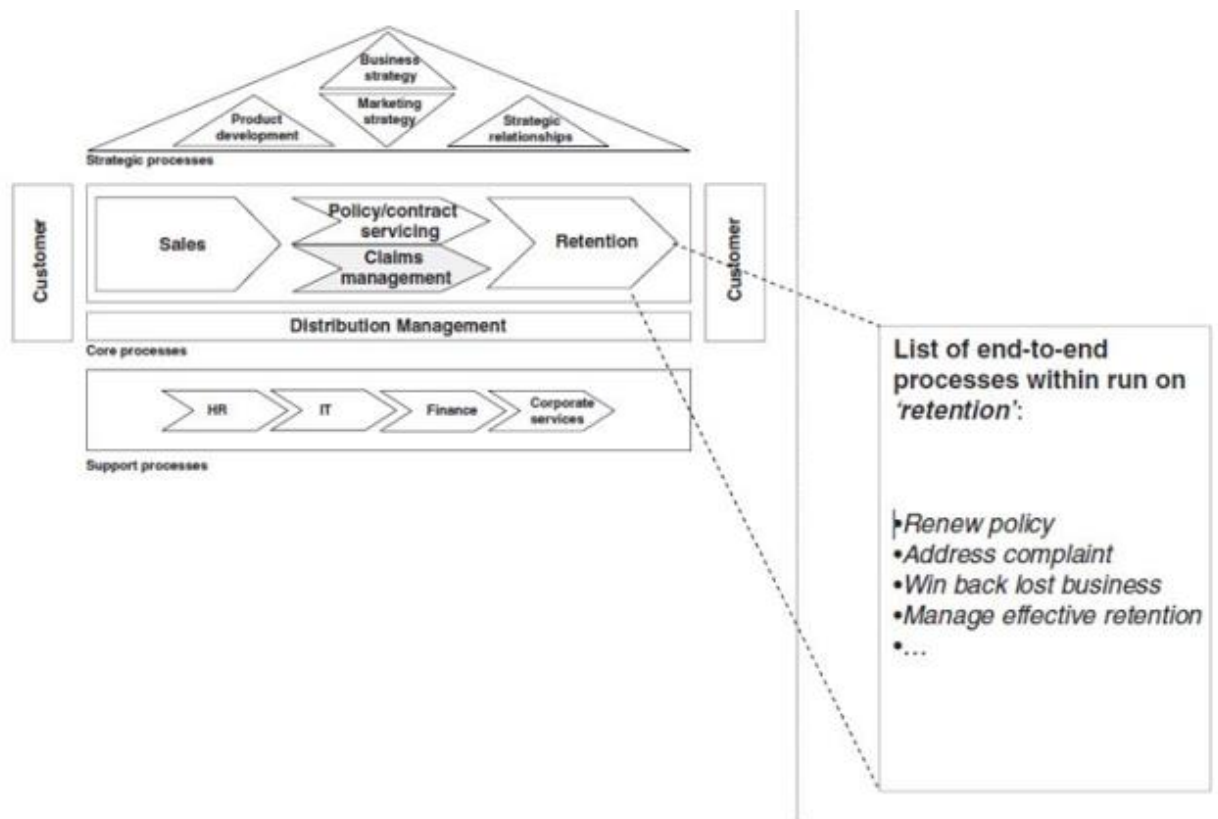


Figura 9 Vista de la Organización del Proceso, (Jetson & Neils, Business Process Management, 2008)

5.6.2 Criterios para construir una Arquitectura de Procesos

Para conseguir construir la Arquitectura de Negocios de acuerdo a (Jetson & Neils, 2008) se requiere considerar tres aspectos:

- 1.- El primero es el escenario de BPM,
- 2.- Madurez de la Organización. Y
- 3.- El alcance y enfoque de la Arquitectura

El método para conseguirlo según (Arciniega, 2018) es:

- 1.- Se documenta la Estructura Organizacional
- 2.- Se identifica / define las funciones (Actividades) de negocio Primarias y Secundarias de la empresa.
- 3.- Se define el Diagrama de la Vista Horizontal
- 4.- Se realiza el mapeo de configuración de valor al diagrama de Arquitectura de procesos.

5.6.3 El "Process Classification Framework" de la APQC

La *American Productivity & Quality Center* define al Process Classification Framework como la Taxonomía o clasificación de Procesos de Negocio que permite a las empresas establecer un modelo de procesos, mantenerlo y sobre todo compárarlo al interior y lo que es más importante al exterior de la empresa con subjetividad plena y de cualquier sector, ya sean negocios de producción de bienes de consumo, prestadores de servicio, gobierno, y universidades entre otros.

El PCF ordena los procesos operativos en 12 categorías, grupos de procesos y más de 1000 actividades asociadas (APQC, 2018).

5.6.4 Arquitectura de Procesos y el Ecoetiquetado Ecomat

Aprender que existen clasificaciones de Procesos y que puedo utilizarlas para plantear mi proyecto del Ecoetiquetado ha sido revelador para mí y mis aspiraciones de llevar a buen término mi proyecto, es importante poder automatizar por ejemplo la información para hacerla accesible a todos los involucrados que requieren de la misma, en lo que

llevo revisado de mis procesos “AS IS” muchas veces confundimos los tipos de procesos y miembros de la empresa que deberían trabajar solo en soporte realizan tareas de Procesos Primarios lo cual ha generado problemas con los clientes al confundir información o no tener el panorama completo que la gente que ha sido preparada para el contacto directo con ellos si tiene.

Por otra parte, me doy cuenta que los Procesos de Soporte no están en realizado su función, existe mucha pérdida de información y a la vez mucho tiempo se requiere para darle seguimiento al manejo de información y resultados que son fundamentales para mantener el contacto con los clientes, si bien las personas que se involucran en los procesos primarios no exigen tiempos mínimos para obtener dicha información, las personas que dirigimos los Procesos de Gestión deberemos establecer una ruta crítica que permita el seguimiento y al entrega de valor al cliente (que en este caso es la información sobre su material y el nivel de certificación por impactos ambientales que se le otorga) en el tiempo necesario para que el no pierda el interés en el proyecto.

5.7 Lean Management

Lo que conocemos como Lean nace en la década de los 70 para la empresa de Toyota, la cual busca reducir los desperdicios dentro de los procesos de producción, ya sean estos desperdicios de material o tiempo.

Si queremos definir a LEAN tendríamos que buscar entre algunas de las diferentes versiones que están disponibles (TRENT, 2008), pero para mi caso y las que mejor definen en mi proyecto son las siguientes: “la aproximación sistemática para identificar y eliminar desperdicio por medio de la mejora continua, llevando hasta al cliente en búsqueda de la perfección” en la cual podemos identificar que se pretende buscar reducir de forma sistemática los desperdicios y tiempos muertos en busca de la utopía del producto perfecto, en constante renovación y en la que podemos asumir que las nuevas tecnologías, los nuevos productos y las innovaciones de “management” pueden ayudarnos a conseguirlo.

En si LEAN se vuelve una utopía constante que promueve la mejora continua, eliminando en su paso todo aquello que sea un “desperdicio” para la empresa y que el cliente no considere como un valor por el cual realizar un pago.

Para la empresa Toyota El Sistema de Producción (Cuatrecasas, 2011) se basaba en dos columnas conocidas como:

- a) Pilar de la Gestión (Just in Time) en donde se consigue avanzar de manera controlada con lotes pequeños de producción, buscando un flujo constante y sin desperdicios equilibrando la capacidad de los operarios y las máquinas para con ello evitar errores.
- b) Pilar del control: en el cual se busca evitar que los procesos sean lo más confiables posible utilizando la automatización y evitando que un “observador” desperdicie su tiempo al estar vigilando, a esto les agregan paros automáticos y alternativas a emergencias integrando desde luego los sistemas Poka-yoke para evitar en lo más posible cualquier posible error.

5.7.1 Filosofía LEAN, y las actividades que no agregan valor

Antes que nada, definamos que es Actividad, para ello recurrimos a la definición que dice: Actividad (Capazita, 2018) es todo aquello que consume recursos, estos pueden ser tangibles (como el material, tiempo y dinero) e intangibles (como el ánimo, el esfuerzo y la ilusión). Así mismo definimos valor como: Aquello que se aprecia, en economía se refiere a algo por lo que alguien está dispuesto a realizar un pago, en este sentido si tu producto o servicio no es pagado por el cliente esto se debe a que el no ve un valor en dicho producto, es decir que no lo valora.

Así en Lean, las actividades que no generan valor son consideradas pérdidas, desperdicios (*waste*).

5.7.2 Los 7 desperdicios LEAN

Podemos encontrar varios autores manejando los 7 desperdicios tradicionales y agregando aún más desperdicios para diferentes áreas, primero veamos los tradicionales:

Defectos; los cuales bajan la imagen de nuestros productos y generan pérdidas en garantías y reclamos, esto nos llevará tarde o temprano a un quiebre de la empresa.

Exceso de inventarios; esto se debe a la poca planeación, compras excesivas o un mal manejo de inventario lo que provoca que se ocupe espacio, se tenga inversión detenida y existan riesgos de pérdida, accidentes o simple envejecimiento de materiales, piezas o equipo.

Sobreproceso: realizar más procesos y pasos de los necesarios.

Sobreproducción: Producir más de lo necesario.

Transportación: Transportación innecesario de los productos entre diferentes tipos de centros

Movimiento: Cualquier movimiento innecesario ó demás durante la producción.

Tiempos Espera: Tener el producto o proceso parado a la espera de una siguiente actividad o proceso.

Theory of Constrains (TOC).

Otro aspecto a considerar es la Theory of Constrains, TOC por sus siglas en inglés, en español la encontramos como Teoría de las Restricciones.

Es conocida como una de las filosofías para mejorar la gestión de las empresas más conocidas a nivel mundial, sobre todo por ser propuesta al inicio del “boom” en mejoras de procesos, 35 años han pasado ya (1984) y el libro La Meta en el que se establece el TOC sigue siendo consultado por empresas.

La Teoría de las Restricciones inicia con el best Seller The Goal que Eliyahu Goldratt publicó a mediados de los 80's para mejorar la gestión de los procesos y las líneas de proveeduría. En la cuál se trata el tema de los Cuellos de Botella, como identificarlos y como resolverlos.

Aprender a ver a la empresa como un sistema y a este sistema como un todo es la clave para cualquier planta productiva, almacén o servicio. Al pensarlo como un TODO el autor propone ver el proceso como una serie de eslabones de cadena que dependen siempre y cada uno del eslabón anterior y posterior. Si bien, el autor manifiesta que es

muy claro verse como un TODO, la mayoría de las empresas han heredado la visión de los departamentos, la individualidad de los procesos, si considerar la dependencia de los procesos. Esta departamentalización hace que los departamentos trabajen para conseguir sus metas individuales, no las metas generales de la empresa, lo cual genera resultados excelentes por áreas, pero no resultados buenos a la empresa en general. La empresa vista como un TODO establece en sí misma un proceso de Mejora continua que involucra a todos los actores y genera cambios importantes en su progreso.

El objetivo de cada empresa (que no sea una ONG) es generar ganancias en el presente y también a futuro de manera constante. Aunque podemos ver que en las empresas “casi siempre” se emplean recursos para resolver problemas “urgentes” sin considerar emplear esos recursos en los verdaderos cuellos de botella que darían los resultados adecuados, dejando que los esfuerzos y recursos que se emplean queden en pequeños avances que generan una sensación de que las mejoras en los procesos son realmente difíciles de conseguir y muy costosas. Atacar a los “eslabones” más débiles, es lo que plantea el autor y olvidarnos de atender o tratar de resolver lo que NO debemos de atender. ¿de qué sirve acelerar o automatizar un proceso que nos llevará a producir más piezas o atender más llamadas de un servicio, si el cuello de botella está en otro lado del proceso, el proceso avanzará al ritmo del más lento, el autor habla y ejemplifica esta situación con la moraleja del equipo de exploradores, que por más que quieran avanzar algunos, irán siempre al ritmo del más lento a menos caro, que entre todos ayuden a aligerar su carga.

Pero, ¿Qué entendemos por RESTRICCIONES?, para el autor una restricción es un obstáculo, eso que se interpone entre las empresas y sus empleados en el camino a conseguir los objetivos (por lo general las ganancias, procesos de mejora o valor agregado) planteado para la empresa y sostener dichos logros a lo largo del tiempo.

De otra manera lo llamamos Cuello de Botella, en síntesis, esto aquel proceso que es más lento que lo que demandamos. Ya sea porque la demanda de ventas es mayor o por que los procesos que acompañan al este son más rápidos, recordemos, el proceso más lento será la velocidad con la que atenderemos la demanda final del mercado.

Estas restricciones pueden ser psicológicas, ese tipo de “costumbres” que las empresas crean con los años y hacen que los empleados empleen frases como: “así lo

hemos hecho siempre, o no existe una nueva forma de hacerlo mismo”. El otro tipo de restricciones es más sencillo de identificar y resolver, pues se ve a simple vista, con el déficit de materiales, equipo o maquinas, inclusive en muchas ocasiones se refiere a rediseño de layouts.

Estas restricciones nombradas son internas, por lo que la empresa con el tiempo y buen asesoramiento podrá resolverlos, pero existen restricciones externas, como lo es el de una nueva competencia y la disminución por lo tanto de la participación del mercado.

La teoría dice que en cada proceso existe Una Restricción, en algunos pocos casos más de una, pero siempre son pocas.

5.8 Six Sigma

Durante miles de años los objetos fueron creados en talleres artesanales, en los pequeños poblados existían artesanos que heredaban su conocimiento a hijos y otros que ingresaban a sus talleres, cada zona geográfica desarrollaba sus productos y los utilizaban dando un sentido de objeto utilitario a todo aquello que producían, si bien los productos respondían a la necesidad de la localidad, y dichos objetos eran realizados conforme a las necesidades, conocimiento, tecnologías y materiales de la región, existían algunos productos que sobresalían por su calidad y estos eran buscados desde otros parajes para ser comprados y usados, un ejemplo sería la porcelana y seda de China, que desarrollo inclusive la ruta de la Seda por su alto aprecio que logró en la Europa desde el siglo XV.

Para la segunda mitad del siglo XVIII, la revolución industrial (J. Housel, La Revolución Industrial, 2016) que se gesta en el Reino Unido cambia drásticamente la forma de producir objetos y con ello la vida de las personas que los producen, así como la vida de los consumidores. La revolución industrial el rumbo del todo, como lo comenta el premio Nobel Lucas: *“por primera vez en la historia, el nivel de vida de las masas y la gente común experimentó un crecimiento sostenido”* (Lucas, 2002) Nada cercano que se le parezca a este fenómeno de la economía sucedió antes, ni fue señalado por los teóricos clásicos, ni siquiera predicho en alguna teoría...

Siendo la economía el centro en el que la vida moderna se movería, junto con los procesos industrializados y estos siempre en búsqueda de nuevas maneras de procesar más rápido con menos mermas. Las mejoras se dejaron ver a lo largo de los siguientes 50 años y es hasta el tiempo de Taylor y Ford que se transformaron en procesos productivos eficientes por medio de la división del trabajo, tiempos y movimientos y el Fordismo, este último llevando el concepto de eficiencia más allá de lo imaginado hasta el momento con sus líneas de ensamblaje que permitieron bajar los costes de los productos a tal grado que el automóvil objeto hasta antes del Fordismo destinado a la clase alta, se volvió un objeto casi utilitario y de acceso popular.

Las guerras generaron avances significativos a la industria, se tenía que producir cada vez más objetos con un mejor costo (falta de materiales) y a un menor tiempo, las empresas de la posguerra (segunda guerra mundial) tuvieron que renacer desde las cenizas y partir de cero, lo que muchas de ellas aprovecharon para replantearse la manera en que se producirán los objetos.

Six Sigma Nace como metodología de mejora para la empresa Motorola en la década de los 80's, encontramos varias definiciones, que se resumen, en lo siguiente: Six Sigma es una metodología que busca mejorar los procesos productivos (y de servicio) de una empresa, haciendo uso de datos que le permitirán conocer e identificar las áreas a mejorar, analizando la variabilidad de datos y encontrando las mejoras necesarias para conseguirlo.

General Electric adopta la metodología y es aquí, en donde el Six Sigma alcanza su madurez máxima, llevando los procesos de GE a niveles que antes no se conocían.

El Six Sigma es una metodología de mejora constante, busca reducir las variables de los procesos, por ende, aumentar la calidad reduciendo los errores y aumentando la productividad. Six Sigma ha sido nombrada Filosofía, herramienta o metodología, que analiza información (datos) para encontrar mejoras constantes con el objetivo principal de mejorar la satisfacción del cliente (Grima, 2014) y por lo tanto aumentar las ventajas competitivas

Six Sigma, toma su nombre del símbolo griego que está relacionado con la estadística, los datos variables o conjunto de valores, esto con base a que se busca entender la dispersión de datos para reducirla y llevarla a una configuración que permita

entender el proceso y prever las posibilidades de falla, a tal grado que se puedan controlar algunos pocos defectos en cada millón de partes o por millón de servicios.

La Metodología DMAIC, según (McCarty, 2005) se deriva de:

Define, Measure, Analyze, Improve y Control por sus siglas en inglés. Para entender el objetivo de esta metodología pensemos siempre que el objetivo es obtener información (datos) que me ayuden a mejorar los procesos (de forma continua) para generar un valor mayor a mi cliente (puede ser interno o externo) considerando sus necesidades (luego de conocer sus expectativas) y por último, monitorear los resultados, mantener la búsqueda e interpretación de datos para asegurar por varios meses (o el tiempo que sea necesario) que la implementación de mejor se ha conseguido adecuadamente.

Las etapas se describen a continuación:

Definir: es el principio, se señalan las posibilidades de intervención por medio de Six Sigma, se realizan una mirada profunda de la información que la empresa tiene, incluyendo actores, entradas y salidas, variables de procesos de producción, todas las métricas, indicadores actuales (si existen), retroalimentación de clientes (interno o externos), tasa de fallas, capacidades de los procesos actuales y capacidades humanas. Todo lo anterior para conocer las capacidades del rendimiento actual.

Cuando se define cual es el área a intervenir, se selecciona al personal adecuado para su implementación, aquí se pueden utilizar diagramas de Pareto e Ishikawa para determinar gráficamente las afectaciones y las relaciones entre los diversos factores.

Medir: primero se declara el rendimiento del proceso AS IS, se identifican los defectos recopilamos los datos y definimos cuáles serán las mejoras, sobre todo enfocadas en mejorar aquello que el cliente (externo e interno) ven como deficiencia y han manifestado como necesidad de mejora. En esta etapa es importante que la confianza que se tengan de los datos sea clara y comprobable ya que es a partir de aquí que se pondrá en marcha todo el proyecto. Estos datos deben también estar actualizados y se debe establecer una ruta de acceso a los mismos durante las siguientes fases, sobre todo en la de análisis.

Analizar: se analizan los datos actuales y los históricos del proceso o servicio a mejorar, buscando sobretodo ponderar y señalar aquellas áreas en donde se encuentran

los datos con alta variación. Se proponen hipótesis y razones probables de causa/efecto y se separan las variables importantes de las poco trascendentes. Podemos utilizar herramientas que nos muestren datos históricos para ver las tendencias, box plots, análisis multivariantes y análisis de regresiones y de varianzas.

Mejorar: al conocer la relación entre la Causa/efecto que es la relación de las variables entre los datos de salida de lo que deseamos mejorar, podemos predecir el comportamiento y mejorarlo, optimizando los procesos, muchas veces se trata de ajustes de máquinas, capacitaciones, mejora de materiales o procesos.

Control: esta etapa busca genera controles que permitan evidenciar los resultados, poder contar con acceso a la información en tiempo real para conocer los impactos de las mejoras es importante para confiar en las nuevas propuestas de mejora. Herramientas como gráficos de control, pruebas de error, planes de control, rendimientos (en comparativa con el histórico o el objetivo propuesto) descripción de procedimientos y estandarización de los mismos, todo esto buscando y procurando asegurar las mejoras que se consigan.

En cada una de las actividades existen diferentes herramientas para utilizar, según la Tabla 9 de Productividad Lean: (Proyecta Innovación, 2019):

Diagnosticar	Definir	Medir	Analizar	Mejorar	Estandarizar
1. Entrevista con Alta Dirección y personas claves en el proceso para conocer la situación actual y las metas/expectativas. 2. Evaluar si los directivos están dispuestos a trabajar bajo la metodología. 3. Evaluar si la empresa tiene conocimientos de herramientas de Calidad. 4. Recopilar y analizar datos como cuadros de mando y mapa de procesos. 5. Identificar focos de mejora.	1. Definir y validar el planteamiento del problema y sus objetivos. 2. Establecer la meta del proyecto, alcance y objetivos. 3. Identificar y validar las necesidades del cliente. 4. Realizar y validar el mapeo del proceso. 5. Seleccionar el equipo de trabajo. 6. Validar los beneficios financieros. 7. Realizar el Project Charter.	1. Identificar las métricas claves de entrada y salida del proceso. 2. Desarrollar un plan de recolección de datos. 3. Recopilar datos. 4. Entender el comportamiento del proceso. 5. Cálculo de la capacidad del proceso. 6. Mapeo de procesos a detalle con VSM. 7. Desarrollar un sistema de medida y validarlo.	1. Analizar los datos recolectados. 2. Determinar entradas críticas del proceso. 3. Identificar causas potenciales y validarlas. 4. Priorizar y seleccionar las causas raíz potenciales. 5. Analizar relación entre las causas raíz y el problema. 6. Estimar el impacto de las causas raíz y las salidas claves.	1. Generar soluciones potenciales. 2. Evaluar y seleccionar acciones de mejora. 3. Evaluar el riesgo de implementar estas soluciones. 4. Desarrollar el VSM Futuro. 5. Desarrollar e implementar la solución piloto. 6. Desarrollar un plan de implementación del piloto. 7. Eliminación de desperdicios y fuentes de variación. 8. Evaluar si se cumplieron los objetivos del proyecto.	1. Estandarizar e integrar las mejoras. 2. Cuantificar la mejora. 3. Definir mecanismos de control y desarrollar un plan de control. 4. Establecer procedimientos, planes de entrenamiento y métricas para la mejora continua. 5. Establecer un plan de transición para el cumplimiento de mejoras a largo plazo. 6. Cerrar y evaluar el proyecto.

Tabla 9 Productividad Lean: (Proyecta Innovación, 2019)

Para cada proyecto encontraremos maneras diferentes de acercarnos, así también las decisiones de las herramientas a utilizar dependerán de cada proyecto y las decisiones del líder y del equipo que vean para la implementación de la mejora Six Sigma.

Si bien todo es mejorable, implementar procesos Six Sigma no es para todas las empresas, si es importante que como asesores de las mismas busquemos difundir las ventajas de analizar datos e implementar mejoras a partir del control de los datos de los procesos, mantenerlos en control y buscar constantemente reducir la variable de los mismos.

5.9 LEAN y ECOMAT

Considero que Lean es una filosofía que puede ser aplicada a cualquier tipo de empresa, por lo general la encontraremos en las empresas grandes, transnacionales que pueden pagar por su implementación y asignar recursos para capacitar e involucrar a los diferentes niveles de la empresa.

En mi proyecto por ejemplo y luego de leer y comprender a los diversos autores me doy cuenta que puedo reducir muchos de las tareas que generan pérdidas, sobre todo de tiempo y esto tiene que ver con el proceso de acercamiento a los clientes, debo mejorar y sobre todo clarificar la forma en cómo se consigue la información para no depender tanto de revisiones constantes con los clientes (sobreprocesos) y establecer un calendario de entregas en conjunto con la empresa, ya que los tiempos de espera son en algunos casos hasta de 6 meses para obtener la información solicitada, esto nos ha generado graves dificultades, inclusive hay casos en los que la persona encargada de recabar la información (por parte de la empresa) ya no pertenece a la misma (ya no trabaja ahí) y asignan a otra persona con la que se debe reiniciar el proceso desde cero.

CAPÍTULO 6. PROYECTO

6.1 Descripción de la Organización

Reseña: Materioteca Iteso es el primer espacio Físico y Virtual para la consulta de materiales de la región y los impactos ambientales que dichos materiales generan. La Materioteca Iteso es un proyecto de investigación que nace del Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano del Iteso buscando ser fuente de información para Gobiernos, Industrias, Profesionistas y Público en general que buscan disminuir los impactos ambientales en sus procesos productivos, servicios y vida cotidiana.

El Giro: La empresa es de Servicios Universitarios y cuenta con 3 especialistas y una participación anual de 45 alumnos de 13 licenciaturas diferentes.

Los Principales Productos: son las Fichas Físicas y Virtuales que muestran los resultados del ICV evidenciando los impactos en CO2 equivalente, Energía y H2O consumidos por kilogramo de producto.

Servimos: a Estudiantes de licenciaturas en la clase de ACV para Productos, Gestión de los Materiales y Maestranes de los posgrados del Hábitat en sus proyectos de obtención de grado.

También servimos al sector gubernamental en asesorías relacionadas a Sustentabilidad y a empresas para realizar ACV de sus productos y materias primas.

Ubicación: Periférico Sur 8585, Iteso, Biblioteca Dr. Jorge Villalobos Padilla, S.J, planta alta.

6.2 Misión de la Organización

Materioteca busca ser el centro de investigación sobre impactos ambientales más importante del occidente del país en donde se pueda recurrir para consultar materiales, impactos ambientales y también proponer proyectos para ser resueltos por equipos multidisciplinarios capacitados en temas socio ambientales.

6.3 Valores de la Organización

Materioteca Iteso busca informar a la Industria, Gobierno, profesionistas y público en general sobre los materiales y procesos locales que generan menos impactos ambientales, buscando promover y difundir la buena práctica de mejorar en dichas áreas capacitando de manera gratuita a diversas industrias y promoviendo los proyectos de carácter ambiental que busquen cambiar nuestro contexto actual.

6.4 Mapa de Proyectos Materioteca

Los proyectos que se realizan al momento en Materioteca, se pueden ver los sub proyectos y las vinculaciones entre ellos en la Figura 10, estos proyectos son:

- 1.- Materioteca, espacio físico en Biblioteca Iteso y espacio virtual en Materioteca.iteso.mx
- 2.- Ladrilleras, metodologías de mejora que permite disminuir los impactos en el proceso de fabricación de Ladrillo rojo tradicional y cuida de los aspectos sociales de las familias que se dedican a la fabricación de los mismos.
- 3.- Investigación de Materiales, se busca definir las propiedades de materiales de la región para difundir sus bondades y procurar la elección de los mismos en el desarrollo de los procesos productivos de las industrias de la región, promoviendo el consumo local y la circularidad de la industria. En este apartado se elabora el proyecto de Manejo Eficiente de Residuos en Iteso, que busca reusar el Pet que se genera en el campus y reusarlo a manera de cubiertos involucrando a la industria del plástico y el centro de investigación de polímeros CIQA de Saltillo
- 4.- Difusión y Comunicación, en esta sección buscamos comunicar de manera eficiente los hallazgos en temas ambientales, buscando sobre todo combatir la desinformación que los mitos y el “*greenwashing*” genera en usuarios, gobiernos y empresas.

5.- Impacto Ambiental, esta sección del proyecto es la encargada de aplicar el AVC a procesos, productos, materiales y servicios. Es aquí donde se desarrolló la idea del Ecomat y se ha generado la metodología para su implementación.

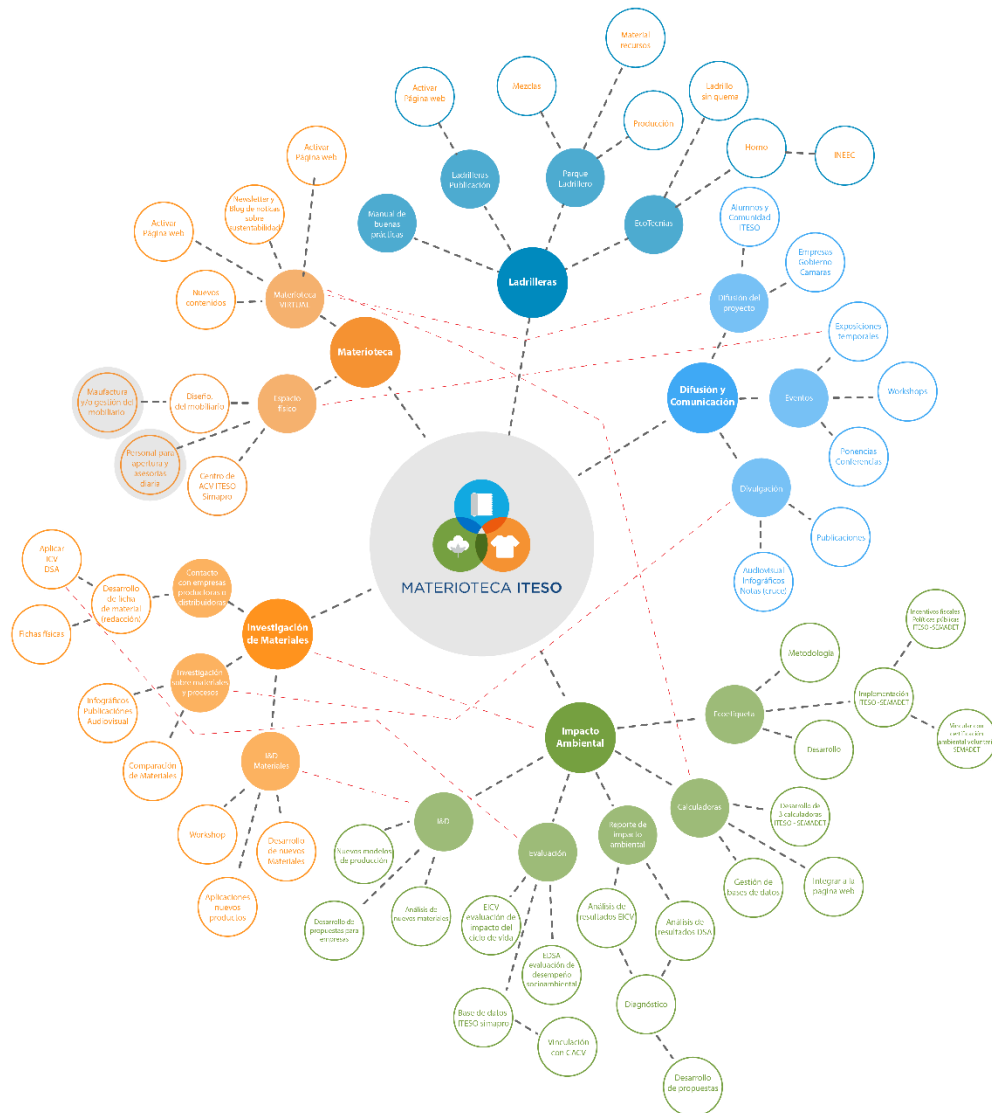


Figura 10 Materioteca ITESO; Autor Materioteca

6.5 Ubicación de Ecomat en esquema de Materioteca

La Ecomat se deriva de proyecto de Impacto Ambiental como se aprecia en la figura 11 y está soportada por la relación generada con la Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet),



Figura 11: Ubicación ECOMAT, Autor Materioteca

6.6 FODA

La planificación estratégica que resulta del FODA con la Visión, Misión, los Objetivos a conseguir y la claridad en todos los niveles de la empresa sobre lo que se está buscando lograr. Como se muestra en la Tabla 10, la fortaleza principal es ser la primera ecoetiqueta en México, pero la amenaza principal es también que nos tardamos mucho en dar seguimiento y eso nos resta la ventaja, pues cualquier universidad interesada y con un poco más de recursos puede adelantarse a nuestro proyecto.

		F FORTALEZAS	D DEBILIDADES
		a La primer Ecoetiqueta del País	a EL producto como tal (Ecomat) al ser tan nuevo nos esta costando trabajo
		b Cuenta con el respaldo del gobierno del estado por parte de Semadet y la posibilidad de difusión por Semarnat	b No contamos con el financiamiento adecuado para el desarrollo del software y generar la base de datos
		c Contamos con el Know How que se ha desarrollado por parte de Materioteca con los ICV	c Los productores y comerciantes locales no están acostumbrados a ecoetiquetas
		d Se cuenta con el respaldo de Iteso, el HDU, alumnos del Pap y los asesores especializados.	d Las certificaciones (ecoetiquetas) se relacionan a multas o imposiciones gubernamentales, aun no se le la ventaja comercial de ser verdes.
			No existe un proceso definido
O OPORTUNIDADES	F O	O Estrategias FO	D O Estrategias DO
1 Los países industrializados han migrado hace dos décadas a las certificaciones ambientales. Latinoamérica deberá subirle al barco.	a	1 Lanzar la Ecoetiqueta para 2019, y mantenerla pública, de acceso para todos y en manos de las universidades	a 1 Buscar ejemplos de éxito que ayude a generar un ambiente e confianza ante la nueva forma de evidenciar los impactos ambientales
2 Las vinculaciones entre universidad, empresa y gobierno para fortalecer las oportunidades comerciales en torno a la sustentabilidad.	d	2 Acercarnos a las cámaras más importantes de las industrias con mayores impactos ambientales para buscar establecer las estrategias adecuadas para su implementación, difusión y aceptación como norma ambiental.	d 1 Buscar un subsidio que permita a las empresas acercarse al proceso a bajo (o nulo) costo para difundir las ventajas y que obtengan los beneficios.
3 Se cuenta con el apoyo de Ecodal para difundir la creación de una norma ambiental latinoamericana.	b	3 Buscar firmar convenios con otras universidades sobre todo fuera de cada estado y si es posible fuera del país para aprovechar la vinculación con Ecodal	a 2 Desarrollar propuestas de colaboración e intercambio de ideas productivas o abordos a la sustentabilidad por parte de productores de Latinoamérica para fortalecer la confianza y hermanar a las empresas de diferentes países.
4 Al no contar con un proceso definido podemos implementarlo desde cero e iniciar con buenas prácticas			
A AMENAZAS	F A	A Estrategias FA	D A Estrategias DA
1 Los cambios de gobierno pueden tirar todos los procesos y avances que se consiguen con cada periodo	d	1 Buscar que la ecoetiqueta se siga desarrollando dentro del área de las universidades	a 1 Declarar el proyecto como una iniciativa de las universidades para mejorar la calidad de vida de las personas en sus roles de usuarios, consumidores y empresarios.
2 La desconfianza y falta de credibilidad a la ecoetiqueta puede hacer que pocos sean los empresarios involucrados	d	3 Establecer una campaña sobre la comunicación social de la sustentabilidad tanto por parte de gobiernos, cámaras, ONG y universidades.	
3 La corrupción y venta del servicio o falsedad de datos puede minar la poca a nula confianza que se realice del proyecto		Generar mecanismo de validación que permitan dar seguimiento aleatorio a los procesos, buscar establecer sanciones que permitan eliminar la	

Tabla 10 FODA; Autoría Materioteca

Entrevistas, descripción de procesos:

Introducción:

Materioteca Iteso es el primer espacio físico y virtual dirigida a profesionistas, gobierno y público en general que permite informar de manera sencilla los impactos ambientales de los materiales en tres rubros: Consumo hídrico, Consumo Energético y Emisiones de CO2 equivalente.

Dentro de los servicios que Materioteca ofrece se encuentran evaluaciones de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), Calculadoras Ambientales, Inventarios de Ciclo de Vida (ICV), distintivos ambientales y la Ecoetiqueta Ecomat.

Ecomat es la ecoetiqueta que busca generar un identificador de impactos ambientales en materias primas, materiales, procesos y productos del estado de Jalisco y con apoyo de la Secretaría de Medio Ambiente SEMADET y del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, ITESO.

Luego de entrevistar a tres de los principales actores involucrados en la Materioteca narramos a continuación los procesos CORE para desarrollar posteriormente los SIPOCS.

Proceso de Contacto y Firmas.

1.- Identificar a las empresas; Jared Jiménez integra un grupo de alumnos Pap Materioteca y Sustentabilidad G01, a los cuales se les brinda capacitación y un taller de sensibilización sobre los temas ambientales que dura 4 sesiones de 3 horas, esto durante dos semanas.

Tiempo: 2 semanas, recursos: PC con presentaciones, acceso a internet, pintarrón y material didáctico a manera de papelería en general.

Actores, Jared Jiménez Rodríguez (JJR)

2.- Los alumnos a cargo de Jared realizan una exploración de empresas y cámaras de interés, considerando los puntos de a) producen localmente, b) los materiales que producen son reconocidos por tener un alto impacto ambiental o en su defecto son materiales que declaran ser sustentables o de bajo impacto ambiental y c) están constituidos como empresa y producen de manera industrial o semi-industrial. Jared revisa el listado e informa a los alumnos si existe algún convenio previo y da los datos de contacto, autoriza el ingreso de la información a la base de datos.

Tiempo: 1 mes, recursos: PC con Excel, Teléfono fijo, bases de datos de cámaras, Inegi, Páginas amarillas, entre otras.

Actores, Jared Jiménez Rodríguez (JJR), cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

3.- Una vez seleccionadas las empresas se ingresan en el directorio de empresas y el grupo de alumnos comienza a enviar cartas y a realizar llamadas. – si la empresa ya está en el directorio o se han realizado análisis previos con ellos se contacta directamente al contacto asignado por la empresa. --Las llamadas (sub proceso) son para sondear los nombres de directores, giros de la empresa, razón social, emails de contacto y afiliaciones a cámaras.

Tiempo: 1 mes, recursos: PC con Excel, Base de datos de Materioteca, Teléfono fijo, bases de datos de cámaras, Inegi, Páginas amarillas, entre otras.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

4.- Existe un formato de Convenio previamente revisado por el departamento legal de Iteso, este formato se socializa con la empresa por parte de Luis Enrique Flores (LEFF) y se envía vía correo electrónico para su revisión.

Tiempo: 3 días, recursos: PC con Outlook, Word, formatos de convenios, bases de datos de Materioteca, teléfono y red.

Actores, Luis Enrique Flores Flores

5.- La forma del contrato puede tardar debido a que ellos deberán revisar los aspectos legales, y determinar si el momento en que la empresa se encuentra es conveniente para ellos el externar y exponer sus procesos, materiales y secretos para realizar la evaluación ambiental. Los alumnos dan seguimiento al trámite y buscan estar en contacto esporádico con la empresa.

Tiempo: 1 a 4 meses, recursos: PC con Outlook, Word, formatos de convenios, bases de datos de Materioteca, teléfono y red.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

6.- Una vez que el contrato es aprobado se invita al representante de la empresa a conocer las instalaciones de Materioteca (Ubicada en la planta alta de la biblioteca del campus), en este lugar y luego de una charla y presentación de los alcances del

proyecto se realiza la firma del convenio, cada parte de la empresa conserva un original del mismo. En dicho contrato se establecen los criterios de confidencialidad e la información y alcances del análisis, así como el consentimiento de ambas partes para la difusión de los resultados en diversos medios de comunicación. Invita Materioteca y da el tour JJR o LEFF. La firma la realiza el representante de la empresa y por parte del Iteso LEFF.

Tiempo: 1 semana, recursos: PC con Outlook, Word, formatos de convenios, bases de datos de Materioteca, teléfono y red.

Actores, Jared Jiménez, Luis Enrique Flores.

7.- Los contratos se escanean por parte de Luis Flores y se almacenan en un disco duro, una base de datos (nube) y físicamente en la Materioteca para posibles asuntos legales futuros.

Tiempo: 3 días, recursos: PC con Outlook, Word, formatos de convenios, bases de datos de Materioteca, scanner y disco duro.

Actores, Luis Enrique Flores.

8.- Con las firmas se establece el inicio del proceso de evaluación y se desarrolla una carpeta digital en la base de datos de Materioteca con la información de la empresa y el representante de cada una de las instancias, por la empresa se asigna a quien ellos deciden, por Materioteca se asigna a JJR o a Jesús Enrique Cueva Lomas (JECL)

Tiempo: 3 días, recursos: PC con Outlook, Word, formatos de convenios, bases de datos de Materioteca.

Actores, Jared Jiménez, Enrique Cueva

Recolección y procesamiento de Datos.

1.- Se inicia con la asignación de un alumno del Pap a cada material o empresa (dependiendo de la carga de trabajo). Este alumno abrirá una carpeta con el nombre de la empresa y una subcarpeta con el nombre del material, proceso o producto a evaluar. Las carpetas son almacenadas en dos fuentes, una es la nube por medio del OneDrive, la otra es el disco duro de respaldo que físicamente se encuentra en la Materioteca.

Tiempo: 3 días, recursos: PC con Outlook, Word, formatos de convenios, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

2.- Cada semestre se realiza un respaldo de información, se verifica que los contenidos no estén repetidos, dañados e incompletos.

Tiempo: 10 días, recursos: PC con Outlook, Word, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

3.- Se utiliza el sistema de codificación para identificar al material dependiendo de su categoría (de origen animal, origen vegetal, entre otros).

Tiempo: 1 día, recursos: PC con Outlook, formatos diversos, ejemplo de codificación, bases de datos de Materioteca, disco duro y claves de acceso.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

4.- Se entregan formatos e indicaciones al representante asignado por la empresa para iniciar el llenado de información requerida. Esta información va relacionada los procesos productivos, materiales, energía empleada, agua consumida, desperdicios generados, productos elaborados, equipo implementado, sus capacidades y requerimientos de operación.

Tiempo: 4 meses, recursos: PC con Outlook, Word, Excel, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive, Vehículo, papelería oficial.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

5.- Se solicitan muestras de materiales en formatos específicos para ser montadas con el resultado de la evaluación en el espacio físico de la Materioteca, a estos materiales se les realiza una sesión fotográfica para utilizarla en la difusión del mismo contenido en nuestras redes sociales (FB, TW, YT y página propia).

Tiempo: 3 semanas, recursos: PC con Outlook, Word, Excel, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive, Vehículo, papelería oficial

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

6.- Los datos son recibidos por el alumno asignado a la empresa/material y este deberá verificarlo con el asesor encargado (por lo general es JECL), si los datos son claros, congruentes y comprobables se aceptan, de lo contrario son regresados al representante asignado por la empresa para ser verificados y volver a iniciar el paso 4.

Tiempo: 4 semanas, recursos: PC con Outlook, Word, Excel, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes, Enrique Cueva

7.- La información recibida es procesada en un Excel con fórmulas prediseñadas para obtener equivalencias sobre tiempos, pesos, productos entre otros.

Tiempo: 3 semanas, recursos: PC con Word, Excel, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes.

8.- Las equivalencias sirven para ingresar los datos al software de SimaPro 8, el cual nos dará los resultados de los impactos en tres rubros: a) Energía utilizada por kilogramo procesado, litros de agua por kilogramo procesado, kilogramos de CO2 equivalente por kilogramos procesado.

Tiempo: 4 semanas, recursos: PC con SimaPro 8, Word, Excel, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes, Enrique Cueva

9.- El armando del Reporte de Inventario de Ciclo de Vida, ICV por sus siglas es el resultado de los datos obtenidos, los cuales son procesados y representados gráficamente en tablas para mejorar la comprensión ante la empresa y todo aquel que desea conocer el impacto ambiental de los materiales evaluados.

Tiempo: 4 semanas, recursos: PC con SimaPro 8, Ilustrador, Photoshop, Word, Excel, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes

10.- Los resultados son entregados al asesor responsable (Jared o Enrique) para ser revisados, validados y aprobados. Si existe duda en alguna de las etapas o algún

dato esta fuera de los parámetros lógicos se revisa a detalle y si se encuentra irregular en los datos el proceso se regresa al paso 6, si la irregularidad es encontrada en el procedimiento de equivalencias o armado de reporte, el proceso se regresa al paso 8.

Tiempo: 2 semanas, recursos: PC con SimaPro 8, Word, Excel, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, Enrique Cueva o Jared Jiménez

11.- Los resultados, los materiales y demás información son almacenadas y preparadas para ser impresas y montadas.

Tiempo: 1 semana, recursos: PC con SimaPro 8, Ilustrador, Photoshop, Word, Excel, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, Enrique Cueva o Jared Jiménez

12.- Se envían los resultados a la empresa para ser revisados y aprobados.

Tiempo: 1 día, recursos: PC con Outlook, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive

Actores, Luis Enrique Flores

13.- Se recibe el correo de la empresa aprobando los resultados y esperando la fecha para entrega del distintivo (Ecomat) para su difusión.

Tiempo: hasta 3 meses, recursos: PC con Outlook, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive

Actores, Luis Enrique Flores

Comunicación Social de resultados.

1.- Se imprimen vinilos con los resultados, se formatean los materiales para dejarlos adecuados al tamaño de las fichas físicas, se verifican tipo de pegado y se elaboran las fichas.

Tiempo: 2 semanas, recursos: PC con Outlook, bases de datos de Materioteca, Ilustrador, Photoshop, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive, Pegamentos, estilete, mesa de trabajo.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes

2.- Se realizan los reportes para los diferentes medios de difusión. Se entregan a los alumnos encargados de realizar videos o post relacionados al tema.

Tiempo: 4 semanas, recursos: PC con Outlook, bases de datos de Materioteca, Ilustrador, Photoshop, Premiere, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes

3.- En paralelo al paso 2, se realiza una ceremonia breve para entrega de resultados, en la cual se entrega a la empresa la ficha física, la impresa, el reporte de resultados, y el distintivo.

Tiempo: 3 días para preparar y 4 horas de evento, recursos: PC con Outlook, Auditorio, invitaciones bases de datos de Materioteca, Ilustrador, Photoshop, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes, Enrique Cueva, Jared Jiménez, Luis Flores

4.- Se suben los resultados a las redes sociales.

Tiempo: 1 semana, recursos: PC con Outlook, bases de datos de Materioteca, disco duro claves de acceso a cuentas de Materioteca en Drive y OneDrive.

Actores, cuatro a seis alumnos de 16 licenciaturas diferentes

6.7 Segmentos de Mercado de la Organización

Gobierno; Desarrollando proyectos en conjunto buscando mejorar las condiciones ambientales, económicas y sociales del estado de Jalisco. Trabajamos con ayuntamientos y Semadet.

Academia; servimos a las licenciaturas del HDU y alumnos de posgrado que requieren servicios de evaluaciones socio ambientales.

Empresa; brindamos asesorías en el rediseño de productos, mejoras en materiales, evaluaciones de impactos ambientales y en la difusión de sus productos con etiqueta se sustentables.

Profesionistas y público en general; brindando información en línea y fichas físicas que ayuden a la toma de decisiones.

6.8 Productos y Servicios de la Organización

- a) Página web de Materioteca con la información de las Fichas e información pertinente a las evaluaciones ICV de Materiales
- b) Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de Materiales, Procesos y Servicios
- c) Asesorías especializadas sobre proyectos Socio Ambientales

6.9 Capacidades Clave de la Organización

- a) Únicos en el estado de Jalisco que realizan ACV
- b) Miembros de RED ACV de México
- c) Clases de ACV a nivel licenciatura (primera carrera de diseño en México)

6.10 Recursos Clave de la Organización

- a) Materioteca con espacio físico en biblioteca de Iteso y 150 materiales evaluados
- b) ICV a más de 60 empresas regionales
- c) Proyecto de investigación formal del PFI
- d) Vinculación y trabajo colaborativo con más de 250 alumnos de licenciatura y maestría en 13 carreras diferentes y 2 posgrados
- e) Equipo de asesores multidisciplinar
- f) Software Sima Pro 8 para ICV y ACV, versiones PhD y Universitaria

6.11 Visión de la Organización

Materioteca Iteso buscar ser el centro de consulta sobre temas ambientales más importante del occidente del país. Un lugar de referencia para el desarrollo de nuevos proyectos sostenibles y el espacio de encuentro entre profesionistas, gobiernos, empresas y activistas interesados en desarrollar sus ideas sobre la sustentabilidad.

<http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/materiales/2627-iteso-inaugura-materioteca-nota>

6.12 Objetivos Estratégicos de la Organización

Mostrar las ventajas ambientales de las empresas que mejoran sus procesos y disminuyen sus impactos ambientales.

Generar economía circular y apoyar el desarrollo económico, social y ambiental de la región.

6.13 Estrategias de la Organización

- a) Evaluar por medio de ICV y ACV los materiales de la región occidente del país.
- b) Difundir los resultados por medio de fichas físicas y virtuales la información de los impactos
- c) Desarrollar proyectos que promuevan las mejoras materiales y procesales de las industrias regionales
- d) Promover la Economía Circular

6.14 Alcance del Proyecto

Desarrollar la primer Ecoetiqueta a nivel nacional que permita evidenciar los impactos Socio Ambientales declarando los procesos de evaluación bajo el concepto de Inventario de Ciclo de Vida (ICV) bajo la metodología propuesta en los ISO 14040 y 14044. Buscando evidenciar los impactos en CO2 Equivalente, Consumo hídrico y Consumo Energético por kilogramo de producto.

- e) Proponer una Metodología de evaluación ICV (puerta a puerta)
- f) Establecer un Proceso para contactar empresas
- g) Establecer procesos para verificación de formatos
- h) Desarrollar el proceso para asignación de certificados

6.15 Business Model Canvas.

La propuesta de Valor de nuestro proyecto es la mejora de procesos con un enfoque a la sustentabilidad, lo que generará en la empresa una posición comercial conveniente si es que comprendemos las necesidades actuales en el tema de conciencia social y

mejoras ambientales. Como podemos apreciar en la Figura 12, se proponen tres canales de vinculación, desde el uso de un espacio en la Biblioteca de la universidad, la página web para consultas y las conferencias y exposiciones especializadas para las diversas cámaras e industrias de la región.

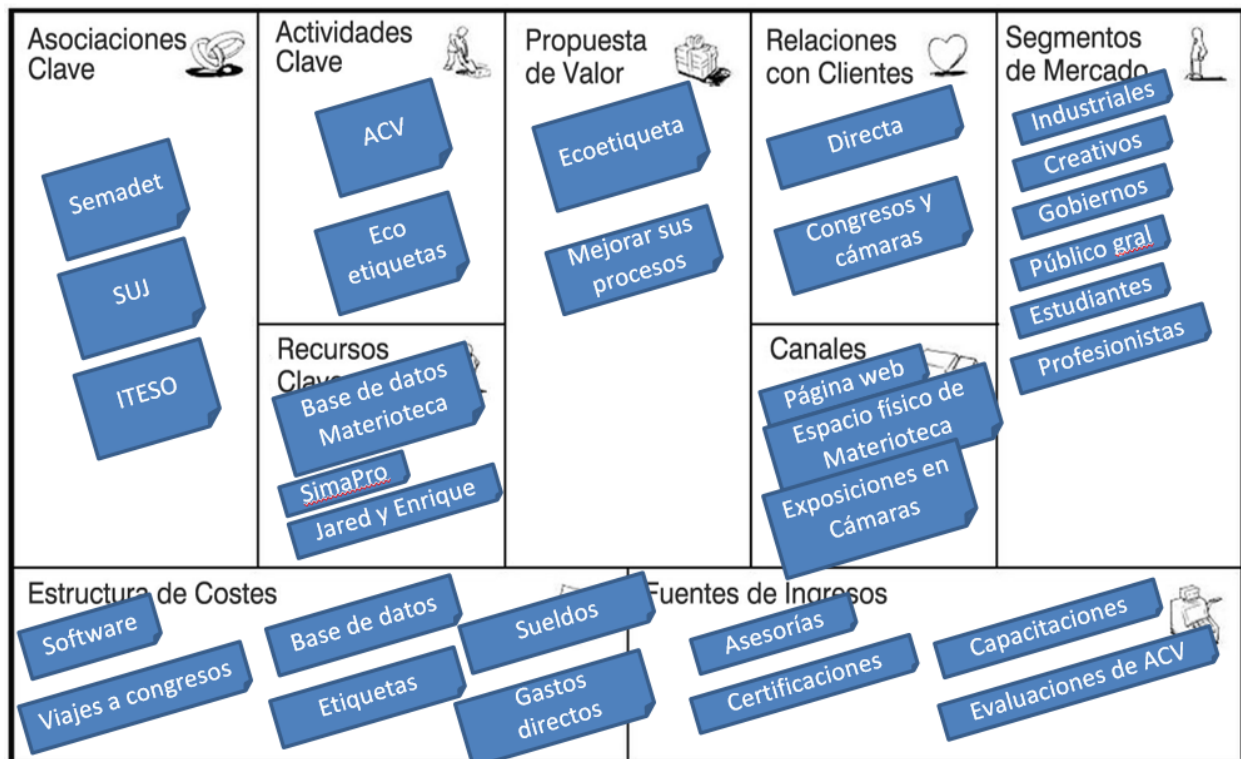


Figura 12 Business Model Canvas; Autoría Materioteca

6.16 Configuración Taller de Valor.

De los modelos de Valor se eligió el de Taller de Valor, debido a que atendemos a industrias tan diversas que los casos que se abordan no están descritos en muchas ocasiones con claridad ni siquiera para la misma empresa. Abordamos el Taller de Valor por los proyectos alternos de evaluación que se realizan. En la figura 13 se aprecia como la evaluación y control del proceso se deberá realizar en periodos por definir para dar un seguimiento adecuado a los cambios que las empresas implementan.

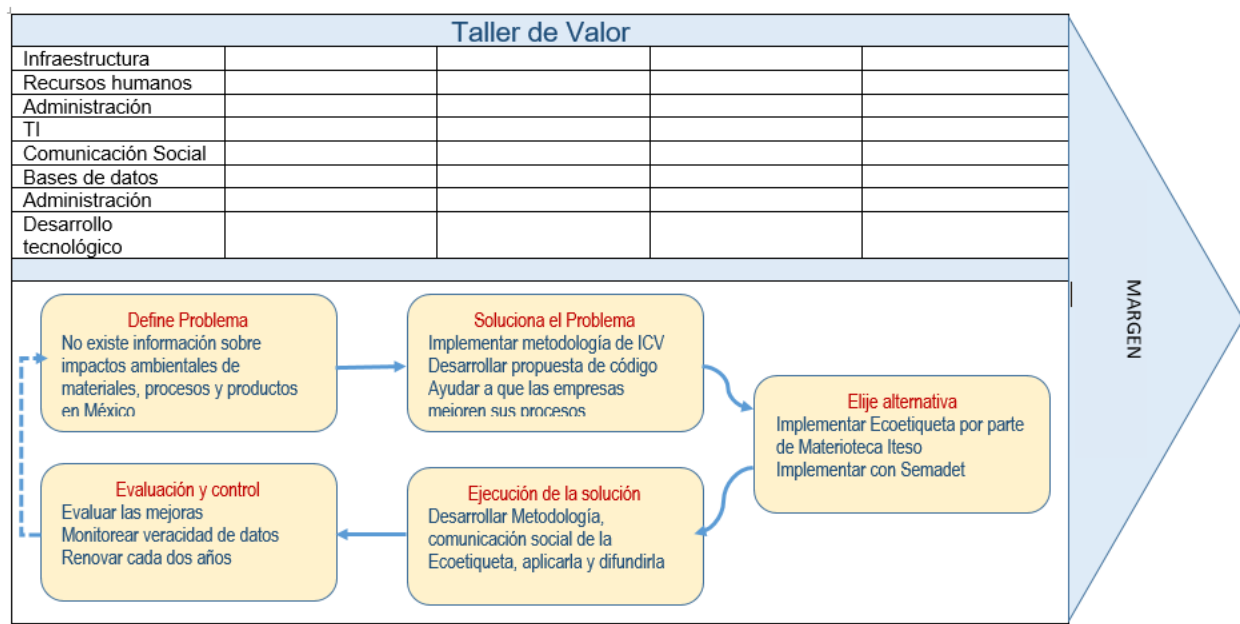


Figura 13 Configuración Taller de Valor, Autoría Materioteca

6.17 Sipoc de Prospectar Empresa_core

La elaboración de los SIPOCs ayudó a comprender las áreas de mejora, los tiempos y las interacciones de los proveedores y clientes, así como los procesos y los resultados de cada etapa como se muestra en las figuras 14, 18 y 23

Organización:		Materioteca Iteso		Fecha:		Octubre de 2018			
Nombre del Proceso:				CORE_Prospectar Empresas					
Dueño del proceso (responsable):				Jared Jiménez		Analista:		LEFF	
Supplier Proveedor (Proveedor)		Input Entrada (Entrada)		Process Proceso (Proceso)		Output Salida (Salida)		Client Cliente (Cliente)	
LEFF y JECL		Solicitud de exploración de nuevos materiales		Exploración de Industrias		Listado de industrias, selección y justificación		JJR	
JJR		Listado de opciones		Búsqueda de información		Solicitudes y entrevistas		Cámaras, especialistas	
Cámaras, especialistas		Confirmaciones		Reunión para definir		Comentarios, reflexiones, decisiones		JJR	
JJR		Directorio de empresas y materiales		Decisión de empresas y materiales		Listado de empresas y materiales		LEFF y JECL	
LEFF y JECL		Listado de empresas y materiales		Analizar y reportar información		Reporte, aviso e invitaciones		Empresas	

Figura 14 SIPOC, Autoría Materioteca

6.18 BPMN_de Prospectar Empresa_core

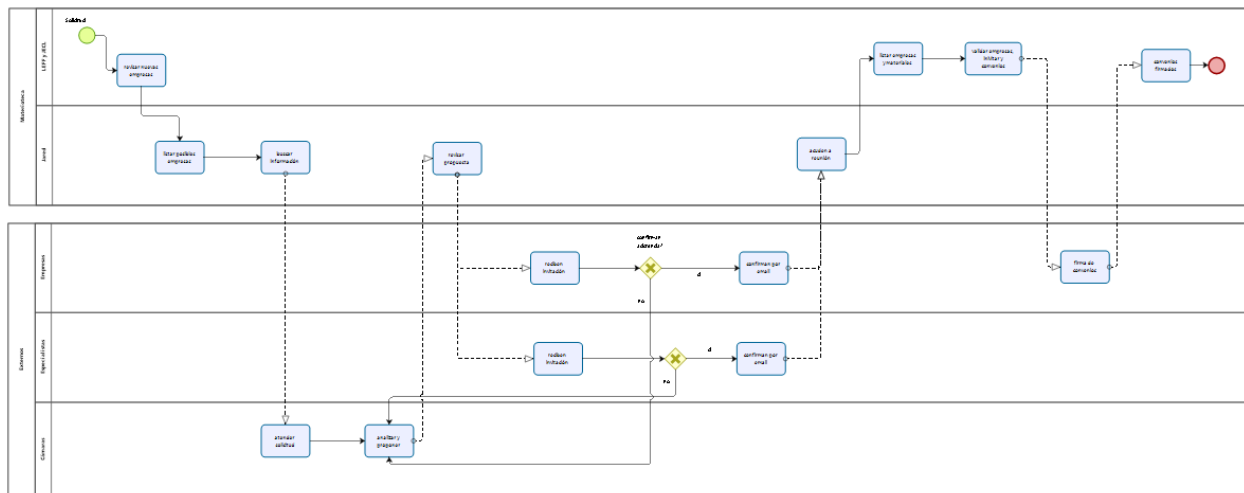


Figura 15 BPMN, Autoría Materioteca

6.19 Desperdicios de Prospear Empresa_core

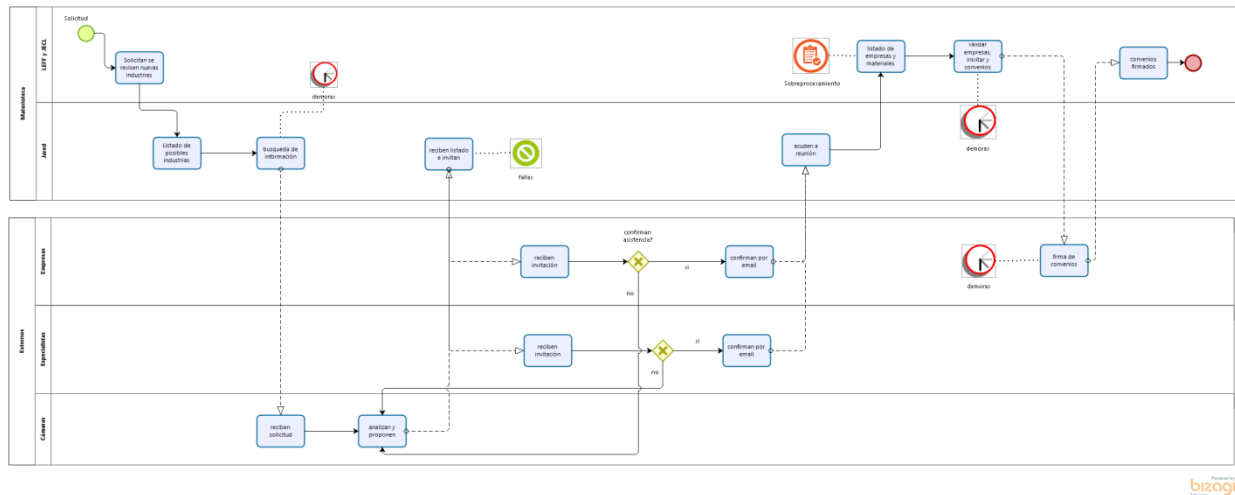


Figura 16 Desperdicios de Prospear Empresa_Core, Autoría Materioteca

6.20 Matriz de desperdicios de Prospear Empresa_core

Proceso:	Prospear Empresas		
Fecha:	nov-19		
Tarea o Actividad	Desperdicio	Descripción del Desperdicio	Cuantificación del desperdicio
Búsqueda de Información	Demoras	EL proceso es lento y poco claro, ya que Jared busca a las empresas y materiales mas como una necesidad e interés personal que por un proceso definido	2 semanas cada semestre.
Reciben Listado e invitan	Errores o Defectos	La información que dan las cámaras pueden mucho o poca, y los datos vagos por lo que se debe explorar más desde Materioteca y dar de alta empresas que muchas veces no abren sus puertas o no están en la madurez necesaria para iniciar el proceso	3 semanas a 5 meses y se involucran de 4 a 6 alumnos
Listado de Empresas y Materiales	Sobrepromocionamiento	No existe relación entre las dos bases de datos, por lo que cuando las empresas confirman deben dar de alta los datos de las empresas y materiales	Inventario Inútil que debe ser rehecho al 100% posteriormente
Validar empresas, invitar y realizar convenios	Demoras	Validar datos de contacto interno de las empresas es complicado, los temas ambientales no tienen aun un cargo definido dentro de las empresas por lo que se "avientan la bolita" entre diferentes personas dentro de la empresa. Lo anterior hace muy tardado el proceso de convenios.	4 semanas
Firma de convenios	Demoras	Los aspectos legales hacen que las firmas se tarden meses, hay casos que hasta un año.	4 a 12 meses

Figura 17 Matriz de prospear Empresa_Core, Autoría Materioteca

6.21 Sipoc de Análisis de Ciclo de Vida_core

Descripción de interacciones entre Proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes del proceso Análisis de ICV, como se muestra en la figura 18

SIPOC				
Organización: Materioteca Iteso			Fecha: Octubre de 2018	
Nombre del Proceso:		CORE_Análisis de Inventario de Ciclo de Vida		
Dueño del proceso (responsable):		Enrique Cueva	Analista:	LEFF
Supplier (Proveedor)	Input (Entrada)	Process (Proceso)	Output (Salida)	Client (Cliente)
Técnico 1	Inventario de Ciclo de vida (Reporte)	Revisar resultados	Reporte de ICV	Enrique Cueva
Enrique Cueva	Revisión	Validar resultados	Solicitud de validación	Empresa
Empresa	Reporte firmado y validado	Enviar y editar resultados	Solicitud, material y datos	Técnico 1
Técnico 1	Datos, materiales	Realización de fichas	Fichas físicas y digitales	Enrique Cueva

Figura 18 SIPOC Análisis de Ciclo de Vida_Core

6.22 BPMN_ de _Análisis de Ciclo de Vida_core

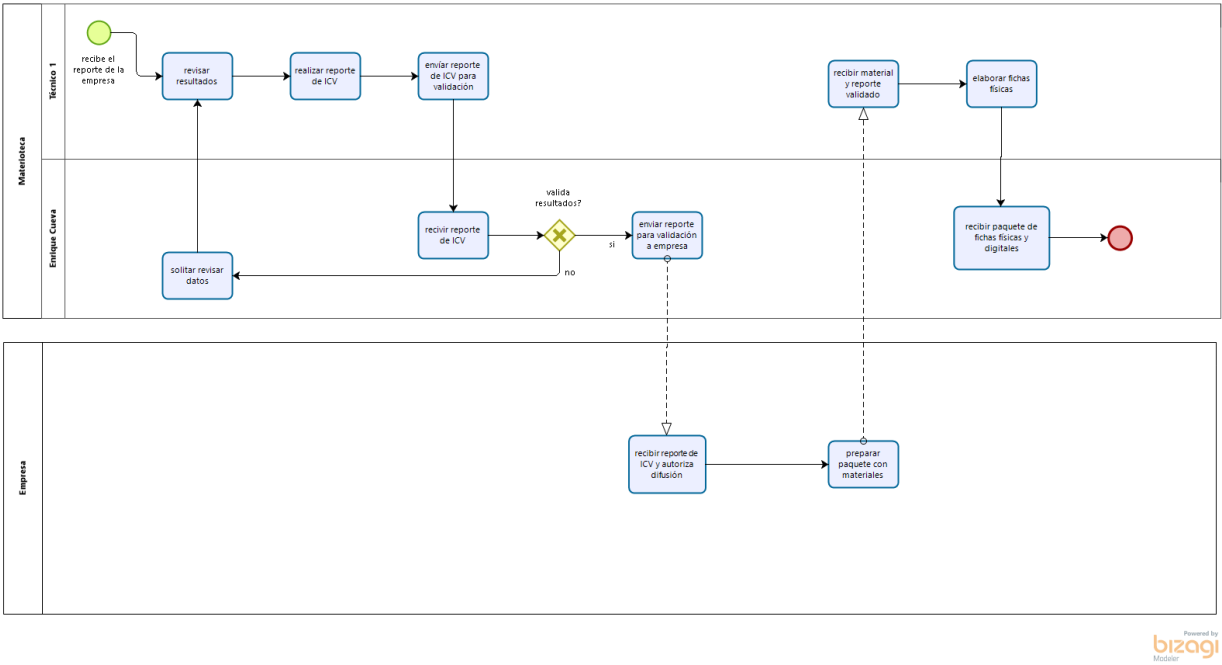
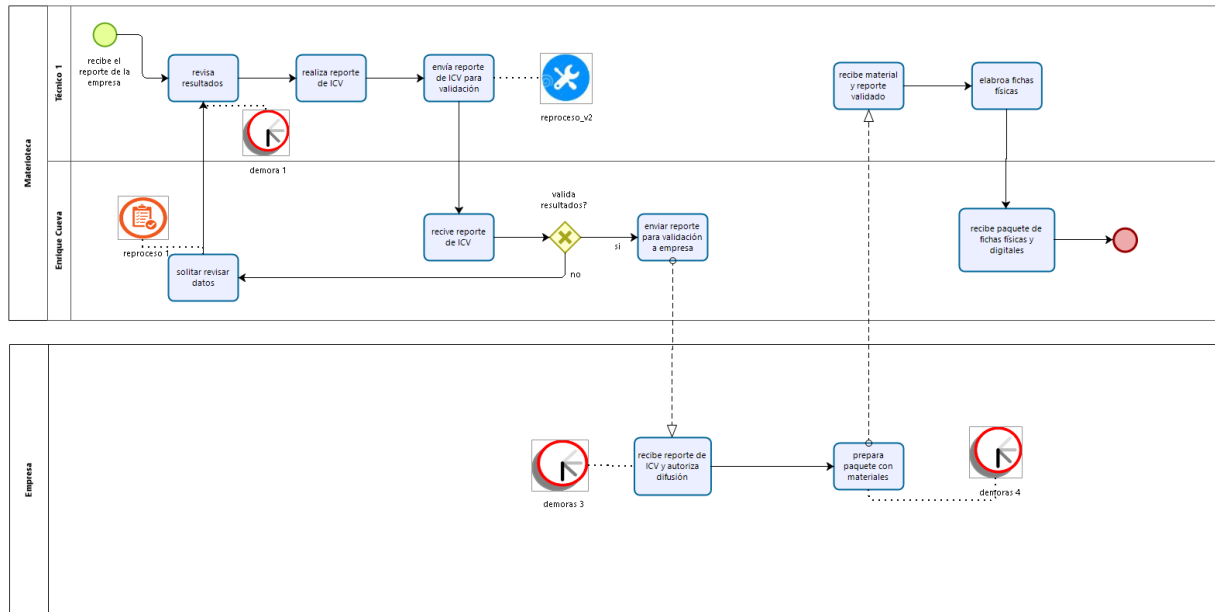


Figura 19 BPMN de análisis de ciclo de Vida_Core

6.23 desperdicios de Análisis de ICV_core



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 20 Desperdicios de Analisis de ICV_Core

6.24 Dato de Simulación de Análisis de ICV_core

		As IS	To be 1	To be 1
X's	Técnico 1	4	6	3
	Enrique Cueva	1	4	2
		As IS	To Be 1	To Be 2
Y's	Inician	35	35	35
	Terminan	3	9	11
	WIP	32	26	24
	Tiempo de ciclo	68 días y 21 horas	50 días y 19 horas	28 días y 21 horas
	% IDLE	58%	118%	104%
	%Utilización Técnico 1	57%	48%	47%
	%Utilización Enrique Cueva	85%	34%	50%
Proceso AS IS				
Al ser proyecto en el entorno académico no se asigna un costo				
Los 4 alumnos (técnicos) cumplen con su labor				
Se agregaron 2 alumnos más, pero aún así no se terminan mas procesos ni se disminuye el tiempo promedio				
El profesor Enrique Cueva llega al 85% por lo que sería bueno buscar como ayudarlo				
Son solo 3 procesos que se terminan de 35 que inician				
Proceso TO BE 1				
Agregando 2 investigadores más se reduce del 85 al 34 % la carga para Enrique				
Se completan mas procesos de 3 a 9				
se reducen 18 los días de espera				
Proceso TO BE 2				
Los procesos que están bajo nuestro control deberemos limitarlos a 5 días				
Podemos prescindir de un alumno pero debemos aumentar un investigador				

Figura 21 Dato de Simulación de Analisis de ICV_Core

6.25 Matriz de desperdicios de Análisis de ICV_core

Proceso: Análisis de ICV			
Fecha: nov-19			
Tarea o Actividad	Desperdicio	Descripción del Desperdicio	Cuantificación del desperdicio
Revisar Resultados	Demoras	Los datos que proporciona la empresa deben ser revisados e ingresados al a la tabla de equivalencias	10 días
Enviar Reportes de ICV para su validación	Sobre procesamiento	Los alumnos (técnicos) realizan el reporte y envían a Enrique para que lo revise y valide	1 día
Solicitar revisar datos	Sobre procesamiento	Al no ser aprobado el reporte, el Asesor Pap debe solicitar la revisión de datos, estos pueden ser error de la empresa o el alumno, en cualquiera de los casos es un sobre proceso	10 días
recibir reporte de IC y autoriza difusión	Demoras	Las empresas reciben, definen si es conveniente difundir sus resultados, deben dejarlo por escrito	Nota: no depende de nosotros pero afecta al proceso en 30 días
Preparar el paquete de materiales	Demoras	Las empresas deben enviar los materiales en los formatos solicitados	Nota: no depende de nosotros pero afecta al proceso en 30 días

Figura 22 Matriz de desperdicios de Análisis de ICV_Core

6.26 Sipoc de Entrega de resultados_core

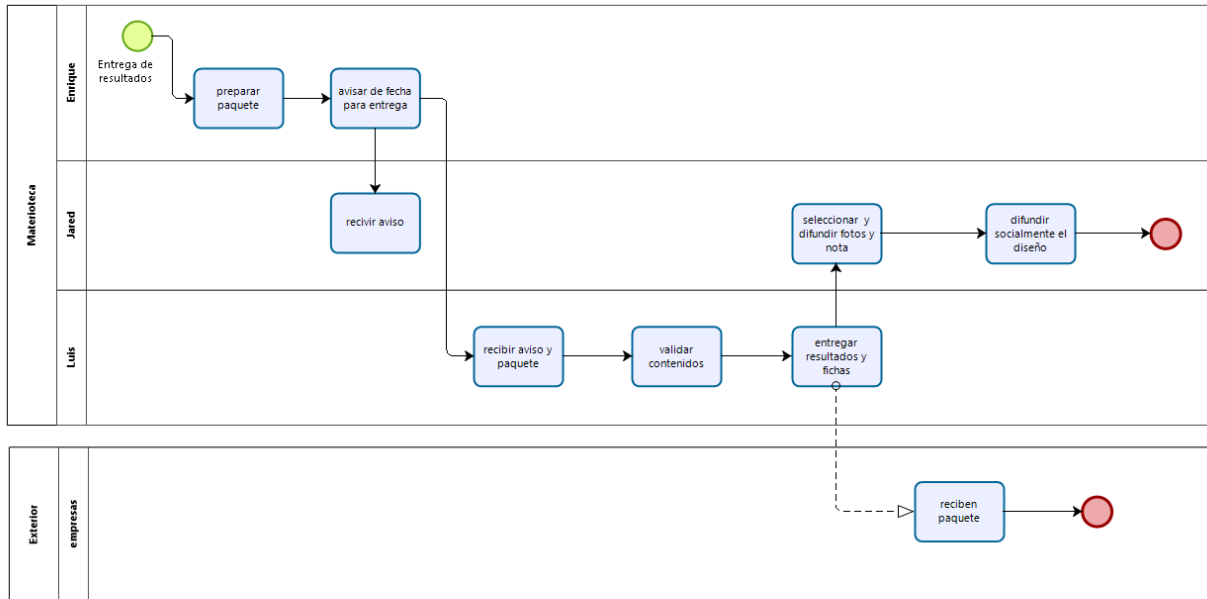
Descripción de interacciones entre Proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes del proceso Entrega de ICV, como se muestra en la figura 23

SIPOC

Organización: Materioteca Iteso		Fecha: Octubre de 2018		
Nombre del Proceso:		CORE_ Entrega de resultados ICV		
Dueño del proceso (responsable):		Luis Enrique Flores	Analista: LEFF	
Supplier (Proveedor)	Input (Entrada)	Process (Proceso)	Output (Salida)	Client (Cliente)
Enrique Cueva	Paquete de entrega	Entregar resultados	Cita para entrega de paquete	Luis Enrique Flores
Luis Enrique Flores	Listado de empresas	Entrega de resultados	Reconocimiento, foto para medios y fichas	Técnico 3, Empresa
Técnico 3	Información para redes sociales	Difusión y comunicación social	Reporte, fichas digitales y noticia en redes	Cliente, Cámaras y sociedad

Figura 23 SIPC de entrega de resultados_core

6.27 Bpmn de Entrega de resultados_core



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 24 BPMN de entrega de resultados core

6.28 Desperdicio de Entrega de resultados_core

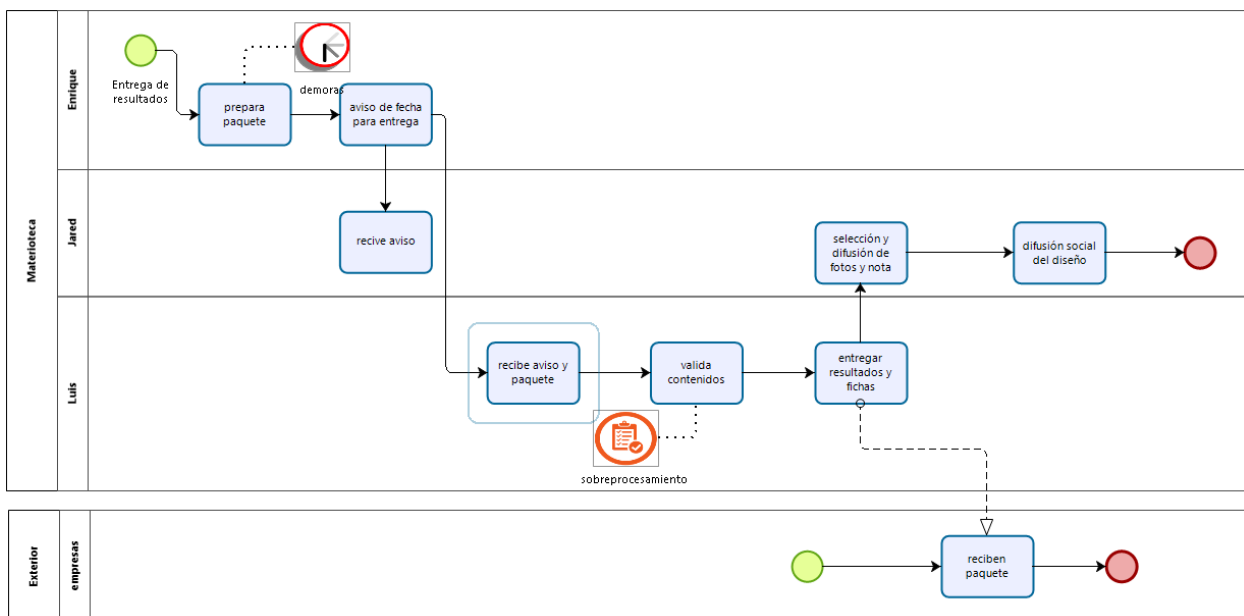


Figura 25 Desperdicios de Entrega de resultados_core

6.29 Matriz de desperdicios de Entrega de resultados_core

Proceso: Entrega de Resultados			
Fecha: nov-19			
Tarea o Actividad	Desperdicio	Descripción del Desperdicio	Cuantificación del desperdicio
Prepara paquete	Demoras	los paquetes incluyen fichas físicas y fichas digitales, preparar ambas requieren del reporte de ICV y los materiales que entrega la empresa, aun así, contando con todo se tardan mucho	de 3 a 4 semanas
Validar contenidos	Sobreprocesa miento	Luis recibe la versión final y debe validar los contenidos, nuevamente como no existe confianza en el proceso se realiza una por una	4 semanas

Figura 26 Matriz de desperdicios de entrega de resultados Core

Análisis de Riesgos:

IDENTIFICACIÓN			EVALUACIÓN (Riesgo Inherente)					MITIGACIÓN (Riesgo Residual)					
Actividad	# Risk	Descripción del Riesgo o Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de Falla	S E V	Controles Actuales del Proceso	O C U	N P R	Acciones de Mitigación o Diseño de Controles	Responsabl e	Fecha	S E V	O C U	N P R
Búsqueda de Información	1	Omitir empresas valiosas	Perder la oportunidad de influenciar iniciando con los líderes	2	Ninguna	4	8	Consultar con camaras	Asesores	13/11/2019	2	1	2
	2	La empresa solicita servicio	Tardar en contestar y atender	4	Ninguno	5	20	Automatización de respuestas	Sistema	13/11/2019	4	1	4
							0						0
Solicitar datos	3	Asiganción de empleado X sin capacidad	Datos errados, datos falsos, tardanza en entrega de información	4	Ninguno	5	20	Asesorías y capacitación	Asesores	13/11/2019	4	2	8
	4	Validación de datos	Confía en datos sin validar	5	Ninguno	2	10	Automatización de formatos	Sistema	13/11/2019	4	1	4
	5	Tardan en confirmar datos recibidos	Que la empresa pierda interes	4	Ninguno	4	16	Automatización de respuestas	Sistema	13/11/2019	4	1	4

Tabla 11 Analisis de riesgos

Mapa de calor de Riesgos

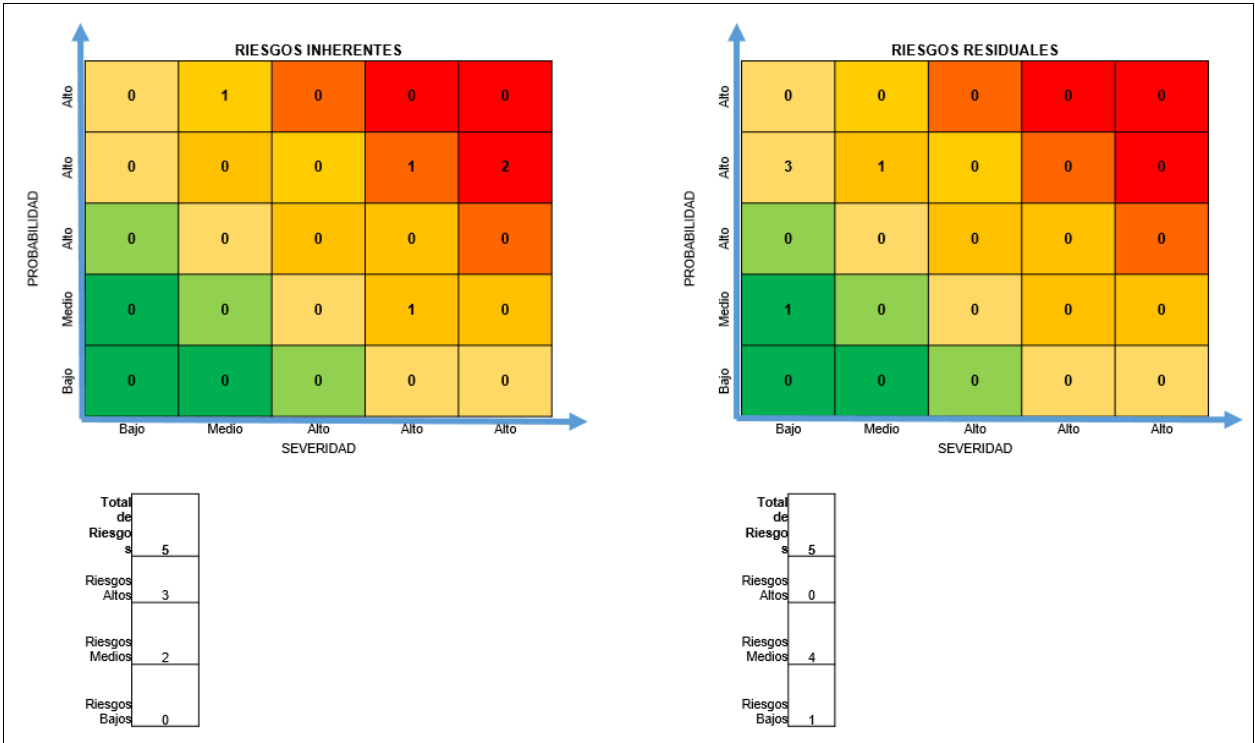


Figura 27 Mapa de Calor de Riesgos

6.30 Vista Horizontal

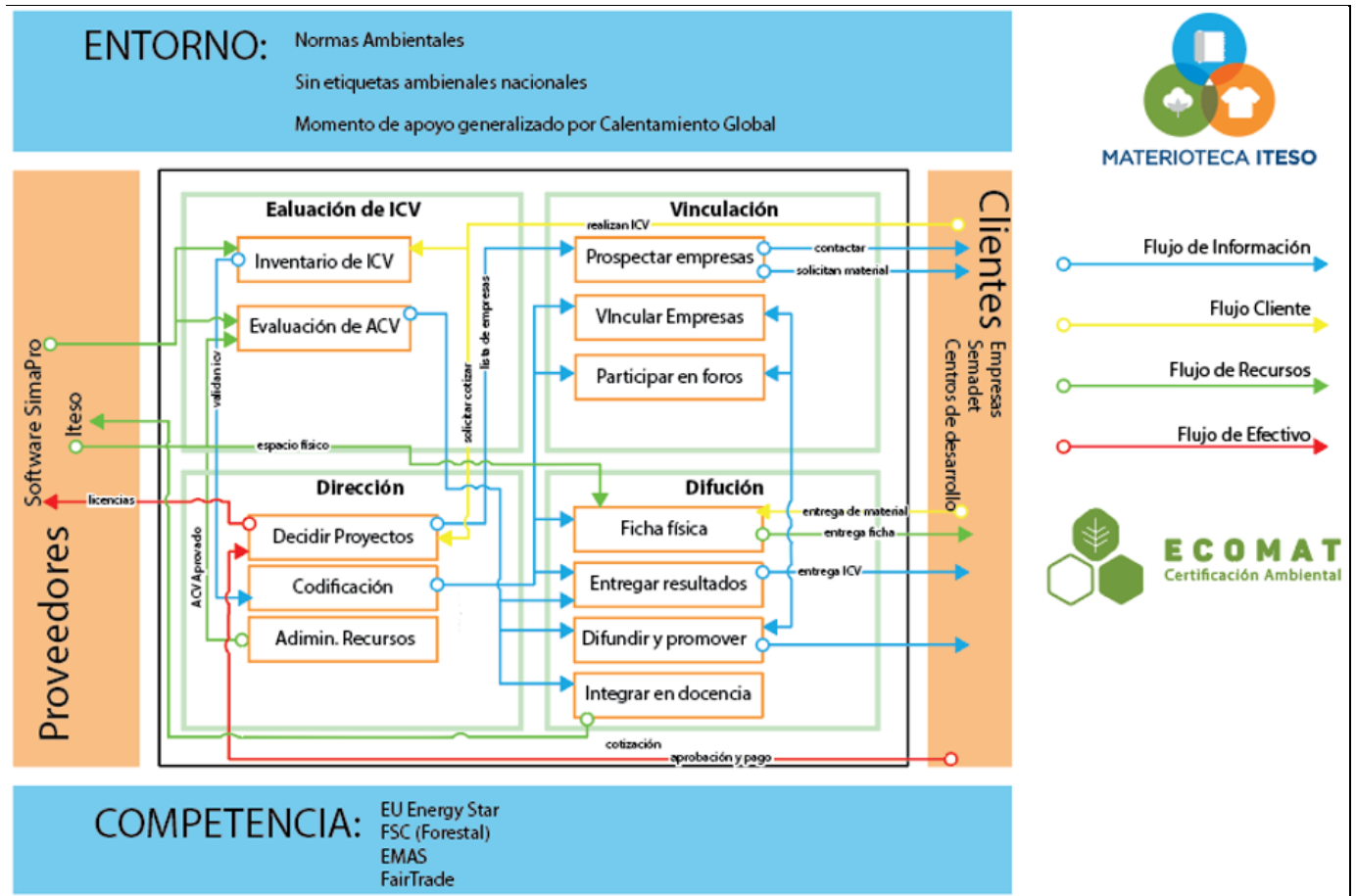


Figura 28 Vista Horizontal

6.31 Modelo de Referencia APQC

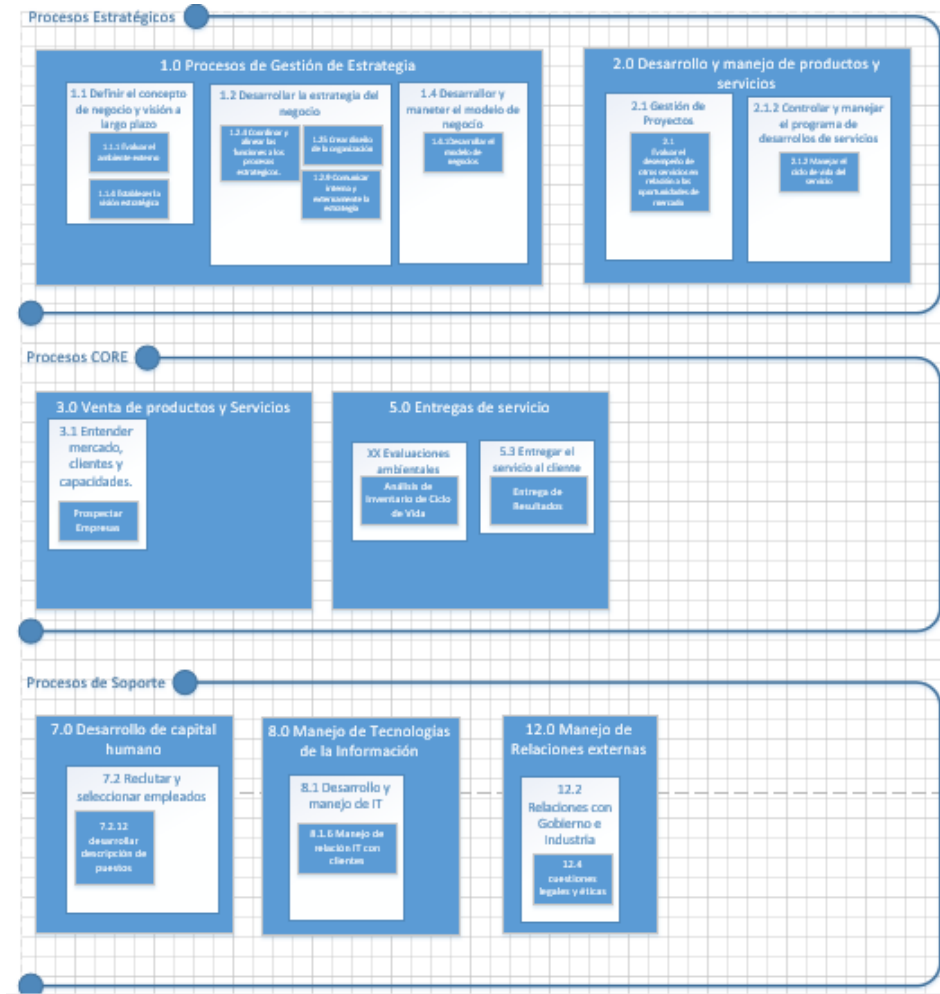


Figura 29 Modelo de Referencia APQC

6.32 Modelo de Referencia Procesos CORE

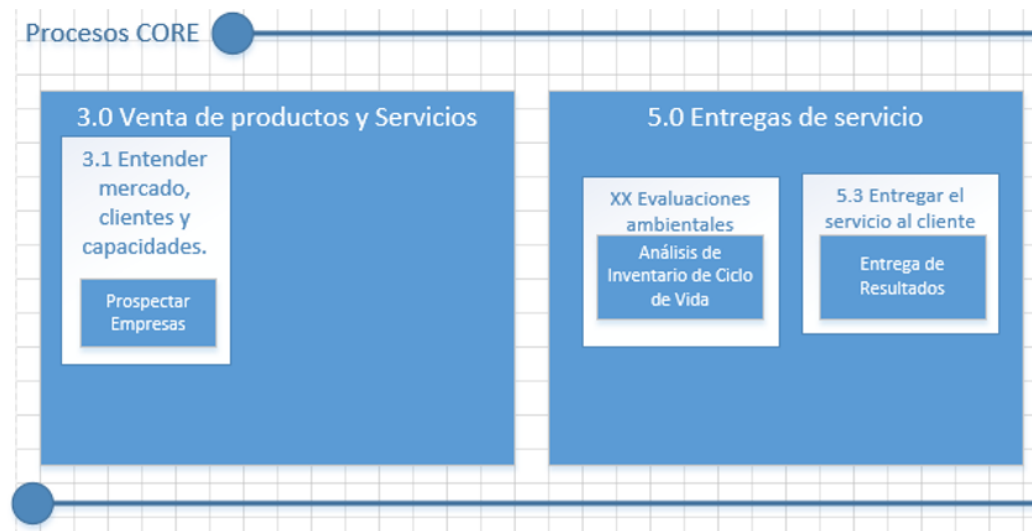


Figura 30 Modelo de Referencia Procesos Core

6.33 Arquitectura Empresarial

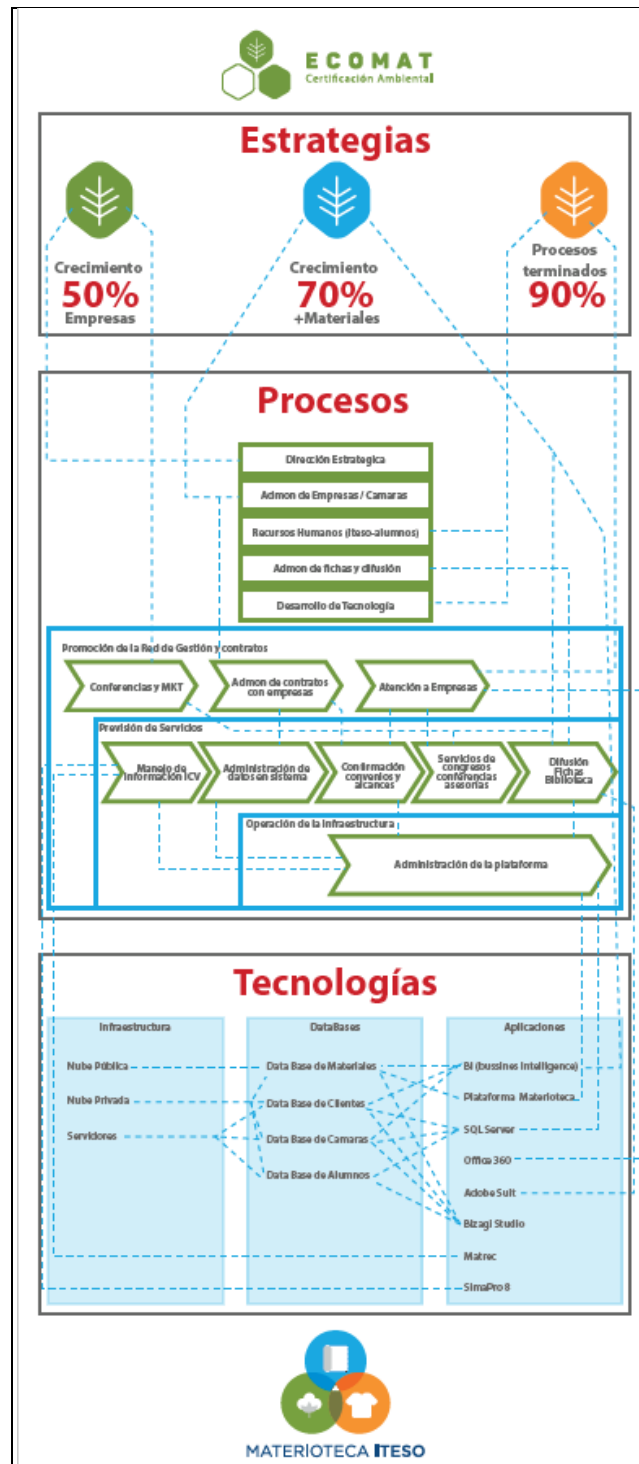


Figura 31 Arquitectura empresarial

6.34 Mapa de Arquitectura de Procesos de Materioteca

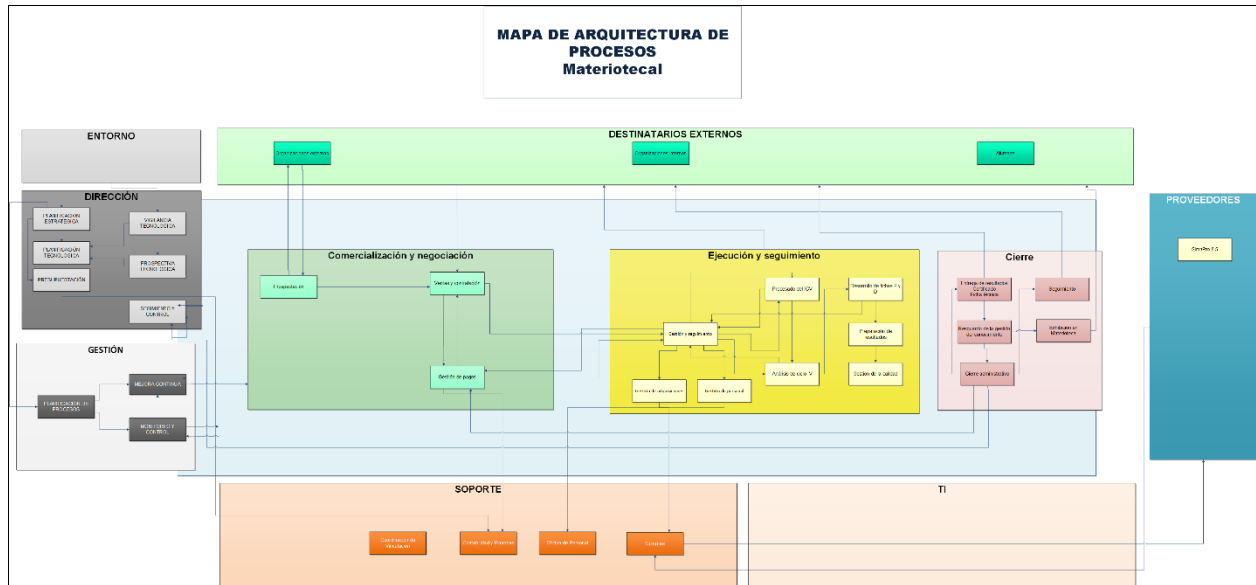


Figura 32 Mapa de Arquitectura de Procesos de Materioteca

6.35 Procesos TOBE

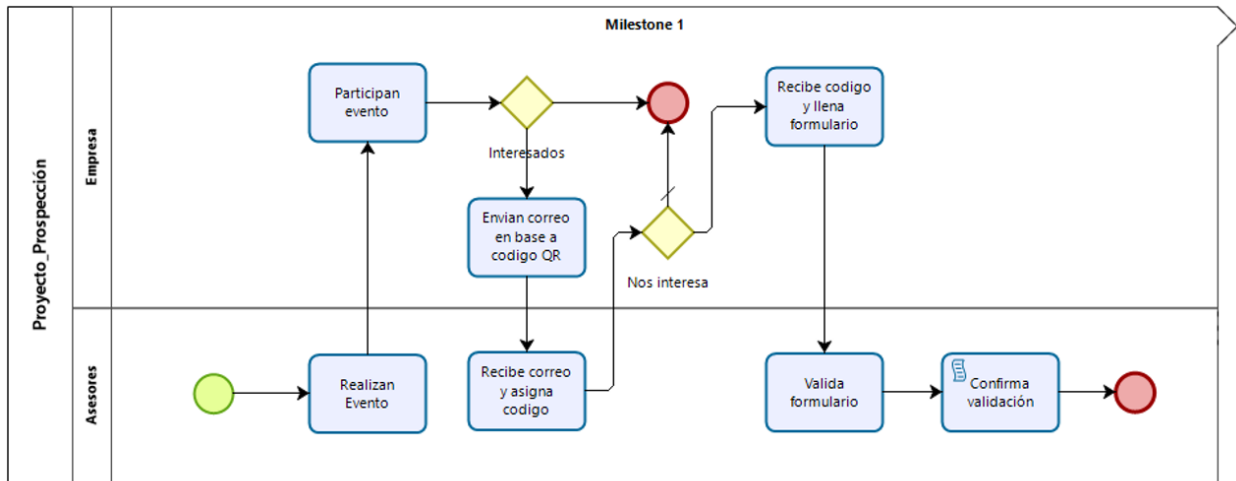


Figura 33 Procesos TOBE 1

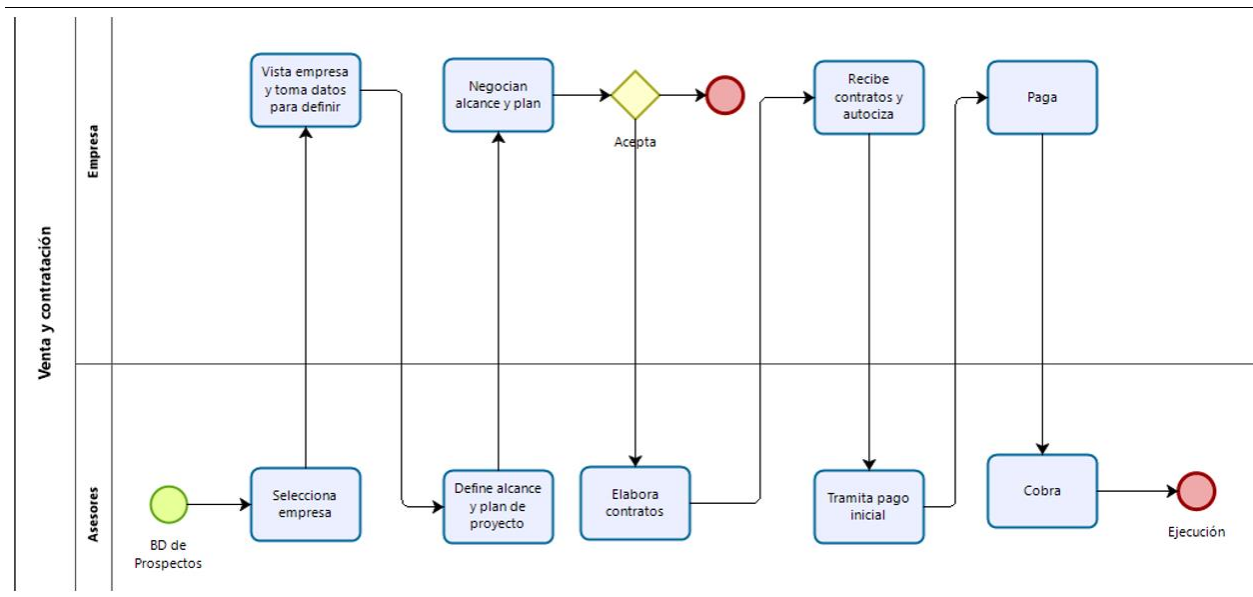


Figura 34 Procesos TOBE 2

6.36 KPI's

Matriz de métricas e indicadores										
Macro Proceso	Proceso	Sub Proceso	Métrica	Descripción	Responsable	Indicador	Metodología	Frecuencia	META	Tendencia deseable
Comercialización y negociación	Prospectación		Número de clientes captados por evento	cuantos clientes se capturan por evento, conferencia, exposición	Asesores y Sistema	Necesitamos 10% o un x cantidad de ellos	Se establece que el porcentaje de interesados deberá superar el 10% de las empresas que asisten al evento	una vez al semestre	Incrementar a 15% de los asistentes a las presentaciones como objetivo de posible cliente interesado	a la alta
	Ventas y contratación		Número de empresas que firman convenio	La relación entre las empresas que nos interesan y que podemos llegar a firmar un convenio	Asesores y Sistema	Necesitamos 10% o un x cantidad de ellos	Se establece que el porcentaje de interesados deberá superar el 10% de las empresas que asisten al evento	una vez al semestre	Incrementar a 15% de los asistentes a las presentaciones como objetivo de posible cliente interesado	a la alta

Figura 35 KPIs

Entidad Relación:

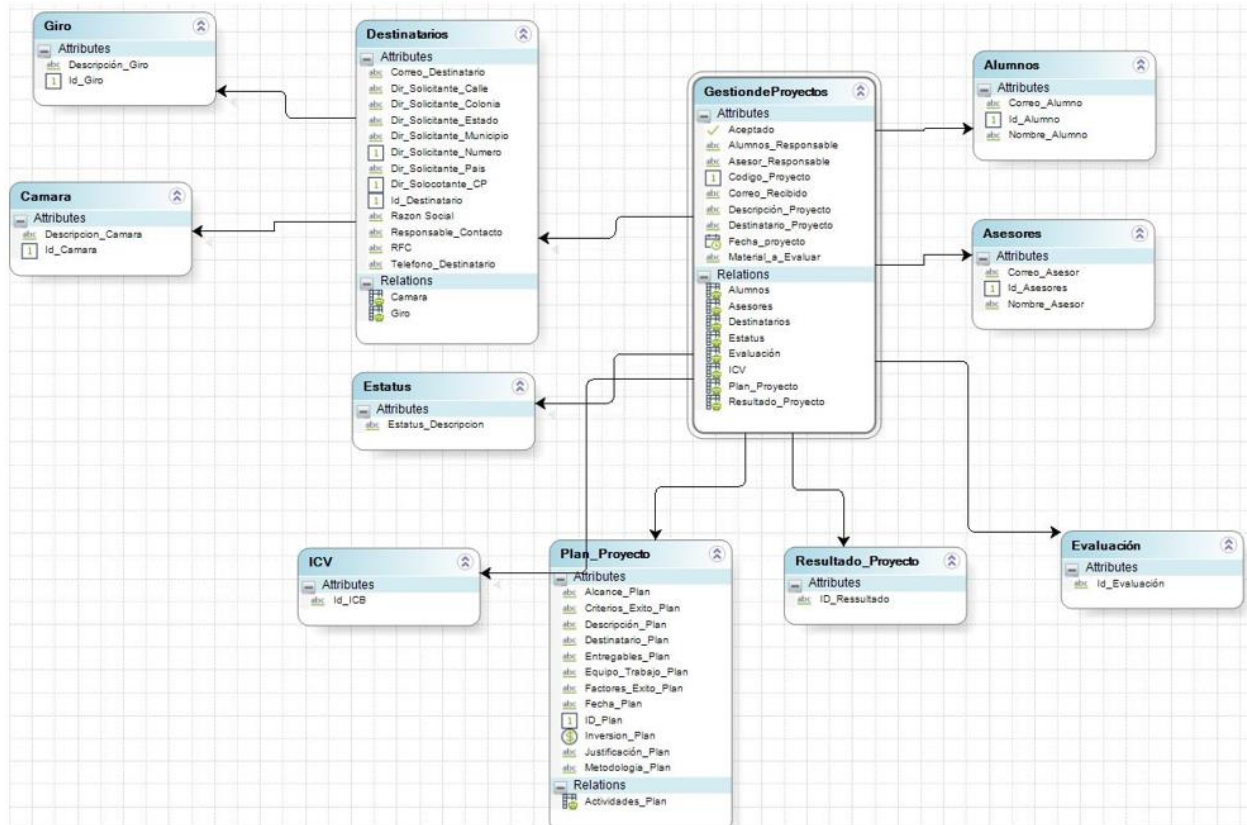


Figura 36 Entidad Relación

6.37 Formularios



Figura 37 Formularios

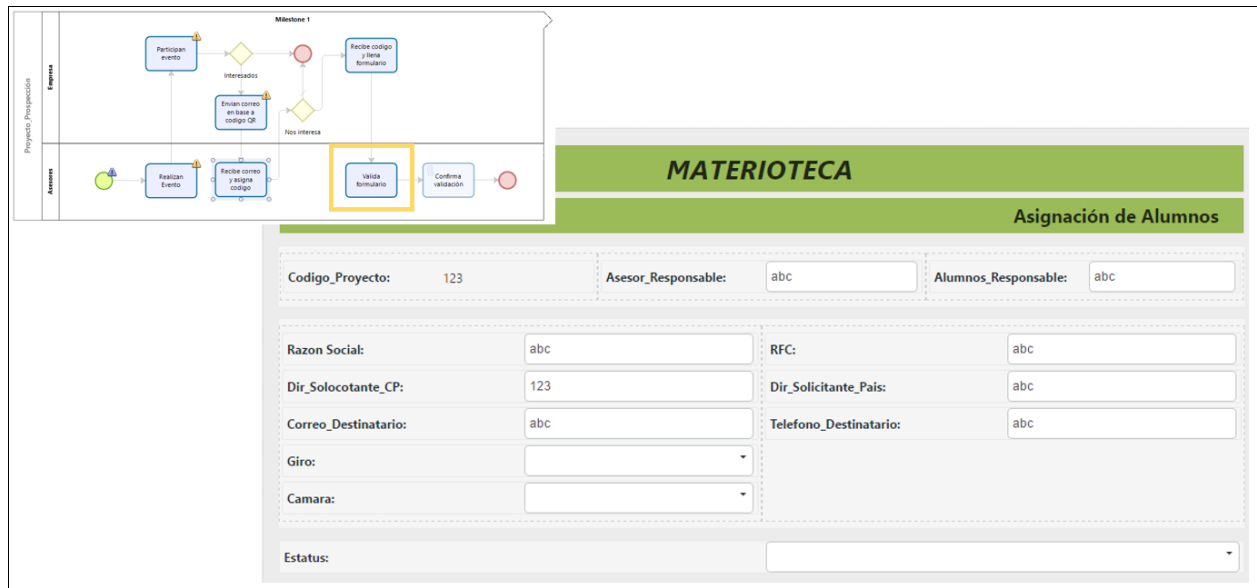


Figura 38 Formularios 2

6.38 Regla de negocios

Tamaño de producción	INPUTS			OUTPUTS
	Producción Local	Materiales Locales	Materiales Sustentables	Interesa
Industrial	, -100k	si	si	SI
Industrial	, -100k	si	no	SI
Industrial	, -100k	no	si	SI
Industrial	, -100k	no	no	SI
Industrial	100 a 200 k	si	si	SI
Industrial	100 a 200 k	si	no	SI
Industrial	100 a 200 k	no	si	SI
Industrial	100 a 200 k	no	no	SI
Industrial	, +200 k	si	si	SI
Industrial	, +200 k	si	no	SI
Industrial	, +200 k	no	si	SI
Industrial	, +200 k	no	no	NO
Semi- Industrial	, -100k	si	si	SI
Semi- Industrial	, -100k	si	no	SI
Semi- Industrial	, -100k	no	si	SI
Semi- Industrial	, -100k	no	no	no
Semi- Industrial	100 a 200 k	si	si	SI
Semi- Industrial	100 a 200 k	si	no	SI
Semi- Industrial	100 a 200 k	no	si	SI
Semi- Industrial	100 a 200 k	no	no	NO
Semi- Industrial	, +200 k	si	si	SI
Semi- Industrial	, +200 k	si	no	SI
Semi- Industrial	, +200 k	no	si	SI
Semi- Industrial	, +200 k	no	no	NO
Artesanal	, -100k	si	si	SI
Artesanal	, -100k	si	no	SI
Artesanal	, -100k	no	si	SI
Artesanal	, -100k	no	no	NO
Artesanal	100 a 200 k	si	si	SI
Artesanal	100 a 200 k	si	no	SI
Artesanal	100 a 200 k	no	si	SI
Artesanal	100 a 200 k	no	no	NO
Artesanal	, +200 k	si	si	NO
Artesanal	, +200 k	si	no	NO
Artesanal	, +200 k	no	si	NO
Artesanal	, +200 k	no	no	NO

Tabla 12 Regla de Negocios

6.39 Reporte de Prospección

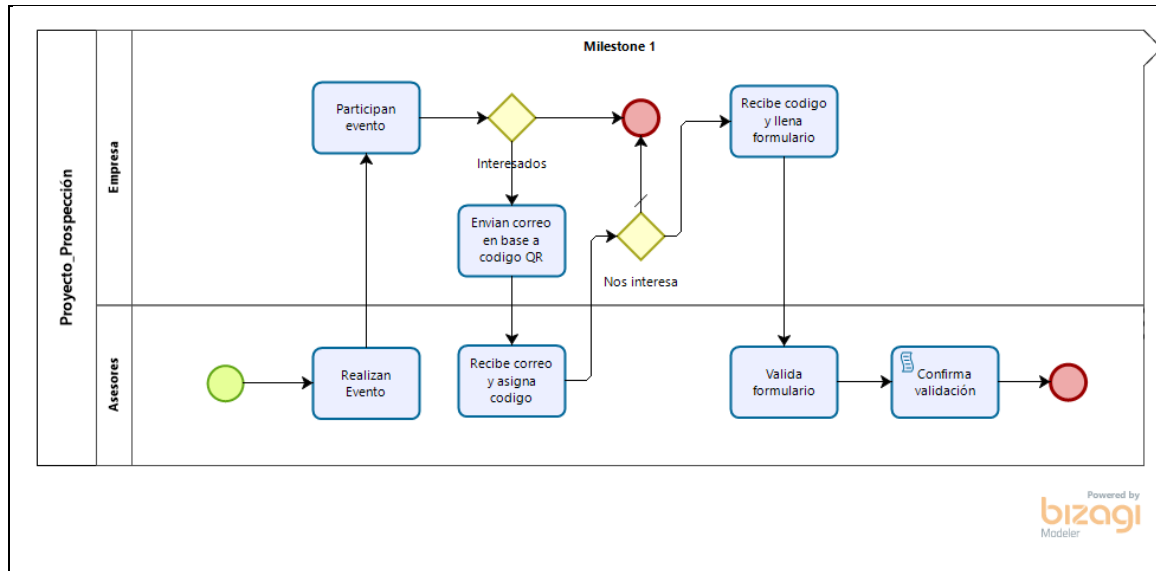


Figura 39 Proyecto de Prospección

Process Properties

Categoría

Proceso CORE, que busca automatizar el prospectar empresas que puedan ser candidatas a ser evaluados con la metodología de Ecomat e ingresar sus datos al sistema, así como sus muestras a la Materioteca Iteso.

Tipo de Acceso

El acceso al proceso es detonado por un evento (conferencia, taller, presentación de resultados, charlas gremios) en dónde se pretende interesar a empresas productoras para incluirse a la evaluación de Ecomat y en su momento la exhibición de sus materiales y productos en Materioteca Iteso.

Enable Alerts

La primera alerta que recibimos es al momento que alguien escanea el código QR y automáticamente se va a una base de datos en donde se quedan a manera de filtros, esta base de datos enviará un email promocional cuando existan más eventos.

La segunda alerta llega cuando han llenado el formulario y podemos iniciar el contacto para formalizar el proceso de evaluación, cabe mencionar que para ser

candidatos son filtrados por las Reglas de Negocio en donde se determina nuestro interés por evaluarlos dependiendo de Si son Industrializadas, o su cercanía geográfica.

Enable Notifications

Las notificaciones se activan cuando as empresas muestran interés y cuando las empresas han mandado el formato de solicitud con sus datos para ser contactados.

Mobile access

Tanto las alertas como las notificaciones son enviadas a las bases de datos de la misma manera que se puedo programar alertas y notificaciones a un smartphone.

Versión

Esta versión es la primera que se realiza, esperamos ejecutarla durante el periodo de primavera 2020 y se contempla realizar encuestas a los usuarios (internos y externos) para mejorar en una versión 2.0

Estado

Se encuentra activo, latente pero aun sin ninguna interacción al exterior, el inicio de realizará durante el mes de noviembre de 2019 en el evento Ecodialogos y Expo Ladrillera. En ambos eventos se contará con una audiencia de empresas relacionadas al desarrollo de materiales y que por el momento histórico (cambio climático) se han mostrado interesadas en temas ambientales.

Process Elements

 *None Start*

 *Realizan Evento*

Los eventos son de diversa índole, puede ser una charla especializada para una cámara, grupo de empresarios, industriales, académicos o productores, así también como una conferencia con estudiantes universitarios o la presentación de resultados de Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Priority

Son de prioridad media, se busca llenar agenda con empresas interesadas y posteriormente darle seguimiento, de preferencia por gremio para así entregar un “paquete” de resultados que realmente le sea útil a los involucrados y no materiales

evaluados de manera aislada que, aunque el resultado es importante conocer, no alcanza para generar una mejora significativa ya que la industria requiere de hacer mejoras no solo en sus materiales, sino que también en procesos y sus productos (objetos).

Can reassign

No puede omitirse este paso

Mobile access

Se puede ingresar a los datos de los participantes al evento, así como aquellos que dieron clic en el código QR y a los que contestan la primera encuesta de acercamiento.

 *Participan evento*

Priority

Podrían también tener acceso al código QR por medio de las diferentes plataformas de redes sociales o la página oficial de Materioteca.iteso.mx, pero lo principal es que se promueva el ecoetiquetado en los eventos para ir haciendo “corte de caja” por sector productivo

Can reassign

No puede ser reasignado, el evento, aunque cuenta con un “simil” que son las redes y página principal, es necesario para la buena difusión de lo que hacemos y preparar a los gremios para un cambio en mejoras de su contexto ambiental progresivo.

Notify on mobile

Podemos llevar el conteo de asistentes confirmados vs asistentes en el lugar

Mobile access

El acceso a la información por la NUBE es necesario.

 *Interesados*

Gates: SI, cuando una empresa está interesada escanea el código QR y este le llevará a una pequeña encuesta con temas relacionados a su tipo de industria, materiales, procesos e intereses. Si los datos son positivos conforme a lo establecido en las reglas de negocio recibiremos la notificación para iniciar el proceso de contacto y seguimiento.

Gate: NO, cuando el empresario (representante) no está interesado en contactarnos para más información o iniciar el proceso de evaluación Ecomat se acaba el proceso.

 *Envían correo en base a código QR*

Priority

Fundamental, es el inicio del proceso y deben recibir una respuesta rápida. Las respuestas pueden ser de dos naturalezas, en la primera sobre un segundo paso para llenar formulario, el segundo, más detallado y con asignación de representantes por parte de ellos para dar seguimiento personal. Y la segunda respuesta que obedece al filtro de las reglas de negocio, en la que se niega la evaluación por estar fuera de los parámetros, pero se le invita a seguirnos en redes sociales o pedir cita para conocer Materioteca en Iteso o consultarnos sobre algún tema medioambiental de su interés.

Can reassign

El primer contacto es el más importante y debe ser rápido y eficiente.

 *Recibe correo y asigna código*

Priority

Se envía un código para iniciar el expediente, en este momento el sistema asigna a un asesor (Jared, Enrique o Luis) y estos reciben la notificación que a la vez copia dicha información en la base general de Materioteca, así todos pueden ver qué proyectos están vigentes, quien lo tiene asignado y que estatus de avance presenta.

Can reassign

Es importante y prioritario.

Notify on assignment

Se notifica a la empresa, al asesor y al auxiliar (alumno de Pap), así también se envía un reporte a la base de datos general para seguimiento de todos.

Mobile access

Se puede tener acceso por medio de red y NUBE para dar respuesta en cualquier momento a las empresas involucradas sobre el estatus de su evaluación, así también será necesario automatizar un reporte en línea para que cualquier usuario

(registrado y permitido) pueda consultar en cualquier momento la información sobre la evaluación.

◆ *Nos interesa*

Gates: SI, la empresa cumple con todos o por lo menos con los puntos necesarios para ser considerada en la evaluación, por lo que se avisa y asignan actores.

Gate: NO, debido a que la empresa no cumple con alguna de las reglas de negocio obligatorias, se le avisa que no encaja en el programa pero que estamos a su disposición para visitas, consultas y charlas relacionadas a temas medioambientales de su interés.

Condition Type

Default

Recibe código y llena formulario

 *Recibe código y llena formulario*

Priority

Sin la información no se puede trabajar, el formulario a llenar es sencillo de entender (probado con 100 empresas a la fecha de septiembre 2019), así también al contar con un código de caso más los datos del asesor, esperamos que se facilite la comunicación y se pueda dar seguimiento en línea, vía telefónica o por medio de email.

Can reassign

No puede reasignarse, es importante el proceso y los actores asignados para dar seguimiento

Notify on assignment

Se recibe una notificación cuando se envía el formulario, así también cuando se asigna el representante asesor y auxiliar, estos dos también reciben la notificación.

Mobile access

Se puede acceder en línea para identificar quien *está vinculado a la empresa*.

Valida formulario

Priority

Media, se espera que la regla de negocio pueda filtrar los formularios y regresar la información a la empresa cuando algo no esté en orden avisando a los asesores involucrados.

Can reassign

No puede reasignarse.

Notify on assignment

No aplica

Notify on mobile

No necesita notificar

Mobile access

Se puede tener acceso al formulario para auxiliar a la empresa vía telefónica si esta así lo requiere.

Confirma validación

La información proporcionada y corregida es validada por el asesor asignado y se envía un mensaje con notificación de tiempos al correo de los interesados en la empresa. El mensaje es Automático y contiene una calendarización de actividades y fechas estimadas para entrega de datos, validación por parte de la empresa, ceremonia de entrega de fichas y acceso a información en redes sociales y página oficial de Materioteca.iteso.mx

 *None End*

 *None End*

Empresa

Es toda aquella empresa que reúna los requerimientos para ser evaluada y que esté dispuesta a proporcionar la información necesaria para realizar el ACV.

Hasta este momento contamos con más de 100 empresas, principalmente dedicadas a la transformación de materias primas a materiales, aunque Ecomat se puede aplicar para evaluar procesos y servicios, estos aún no han sido solicitados.

Asesores



Luis Enrique Flores, es un diseñador e ingeniero con formación multidisciplinar en temas ambientales y procesos productivos. Interesado en conocer, medir y difundir temas sobre impactos ambientales, buscando siempre mejorar la calidad de vida de las personas y proponiendo soluciones a problemas sociales, ambientales y económicos por medio del diseño. Es líder y cofundador del proyecto Materioteca Iteso, que busca medir y mostrar los impactos ambientales de materiales, procesos y servicios, así como brindar apoyo a las industrias regionales para facilitar la transición a industrias menos contaminantes. Ha colaborado en dichos temas con los ayuntamientos de la ZMG y centros de investigación como Ciatec y el Colegio de Michoacán. Es graduado de la maestría en Ingeniería para la Calidad (2011), una especialidad en Mejora de Procesos de Negocio (2019) y actualmente cursa una maestría en Informática Aplicada. Ha impartido conferencias en diversos foros a nivel nacional y desde 2008 colabora como investigador y docente en el departamento de Hábitat y Desarrollo Urbano del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores ITESO.

Jared Jimenez Rodríguez

Jesús Enrique Cueva Lomas

6.40 Matriz de Correlación

Matriz de correlación de Actividades/Tareas					
Macro proceso	Proceso	Rol	Rol de responsable	Responsable	Actividades a desarrollar
Materiotea		Dueño	Dirección / Gestor de procesos	Luis Enrique Flores Flores	Dirigir el Proyecto, vincular con actores externos, empresas y gobierno
Comercialización y negociación	Prospección	Responsable	Dueño de comercialización y negociación	Luis Enrique Flores Flores	Proponer proyectos, decidir en conjunto con equipo áreas a desarrollar, gestionar los proyectos
Comercialización y negociación	Ventas y contratación	Responsable	Dueño de comercialización y negociación	Luis Enrique Flores Flores	Revisión de CV, Alumnos Pap y verificación de empresas, revisar pertinencia de proyectos y validar convocatorias
Comercialización y negociación	Gestión de Pagos	Responsable	Dueño de comercialización y negociación	Luis Enrique Flores Flores	Gestionar los recursos humanos y económicos, vigilar el buen uso de los mismos
Ejecución y seguimiento	Gestión y seguimiento	Responsable	Dueño de comercialización	Luis Enrique Flores Flores	Revisar avances de proyectos, contacto de seguimiento de proyectos
Ejecución y seguimiento	Gestión de adquisiciones	Responsable	Dueño de Ejecución y seguimiento	Luis Enrique Flores Flores	Llenar formatos de Pap, así como de solicitud de recursos de la universidad y manejo de recursos externos
Ejecución y seguimiento	Gestión de personal	Responsable	Dueño de Ejecución y seguimiento	Luis Enrique Flores Flores	Revisar perfiles de alumnos Pap, vinculación con asesores y gestión del recurso humano
Ejecución y seguimiento	Procesado de ICV	Responsable	Dueño de Ejecución y seguimiento	Jesús Enrique Cueva Lomas	Revisión de información en base de datos para ACV e ICV
Ejecución y seguimiento	Análisis de ciclo de vida	Responsable	Dueño de Ejecución y seguimiento	Jesús Enrique Cueva Lomas	Ejecutar el software de SimaPro9 y dar reporte de resultados
Ejecución y seguimiento	Desarrollo de fichas F y D	Responsable	Dueño de Ejecución y seguimiento	Jared Jiménez Rodríguez	Elaboración de fichas físicas y digitales, interpretación de resultados de ACV, difusión de la información
Ejecución y seguimiento	Preparación de resultados	Responsable	Dueño de Ejecución y seguimiento	Jesús Enrique Cueva Lomas	Desarrollo de reporte para entregar a la empresa
Ejecución y seguimiento	Gestión de calidad	Responsable	Dueño de Ejecución y seguimiento	Luis Enrique Flores Flores	Revisar calidad de los reportes y fichas, así como atender recomendaciones de clientes y empresas
Cierre	Entrega de Resultados, Certificado y Ficha técnica	Responsable		Jared Jiménez Rodríguez; Luis Enrique Flores	Atender evento de entrega de resultados
Cierre	Resguardo de la gestión del conocimiento	Responsable		Luis Enrique Flores Flores	Verificar el resguardo de la información en sistema

Tabla 13 Matriz de Correlación

6.41 Plan de Validación

Plan de Verificación y Validación

Proyecto:

Ecomat, Implementación de proceso de contacto, seguimiento y evaluación para Ecoetiqueta

<i>Seguimiento:</i>	<i>0001</i>
<i>Autor:</i>	<i>Luis Enrique Flores Flores</i>
<i>Versión:</i>	<i>1.0</i>

Control de Cambios

Versión	Fecha	Descripción/Comentarios	Autor
1.0	Septiembre de 2019	Creación de documento	LEFF

INTRODUCCIÓN

Propósito

Este documento describe el proceso de verificación y validación que se deberá realizar para la validación de procesos dentro de la Empresa para el proyecto de mejora de procesos.

El objetivo final de la verificación y la validación es doble. En primer lugar, es importante asegurarse de que los procesos están diseñados de acuerdo a las técnicas seleccionadas. Y en segundo ayudar a validación la implementación transparente de los procesos.

También es importante validar que los procesos cumplan con los objetivos específicos requeridos.

Alcance

Este plan de V & V se describen los procedimientos generales para la verificación y validación de diseños de los procesos. En este documento se identifican las mejores prácticas globales para el ciclo completo de mejora de procesos, este documento no describe las técnicas o los métodos de desarrollo para asegurar que estos se mantengan lo más actualizados posibles. Este plan *se enfoca en el “Que hacer” y no “como hacerlo”*.

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

V & V: Verificación y Validación

SOW: Declaración de Trabajo

RP: Requisitos del Proceso

RD: Reporte de Discrepancia

V & V: Implementación y Pruebas

Se deberá seguir un proceso de validación de dos etapas:

1. Verificación- La revisión del mapa de arquitectura, los modelos y demás documentos con los expertos para garantiza que el contenido técnico se apega a los estándares de cada técnica.
2. Validación inicial -validación con el dueño del proceso o el interesado del proceso en el caso de que sea un proceso nuevo. La validación inicial se utiliza para asegurar que los diseños de los procesos funcionan sin fallos y realiza totalmente los requisitos de los objetivos del proceso.
3. Validación de implementación - se implementará el proceso en un ambiente protegido para que la validación se lleve a cabo. estas pruebas aseguraran de que el proceso está listo para implementarse en producción.

Reportes discrepancia

Un informe de discrepancia (RD) se utiliza para identificar las discrepancias entre el diseño en cualquiera de las verificaciones y validaciones. RDs se utilizan generalmente para registrar los errores que se han encontrado, y también puede ser utilizado para registrar el proceso que se siguió sin necesidad de algunos datos de discrepancia.

Debe contener como mínimo los siguientes datos:

1. La persona que está registrando el RD
2. El tipo de RD (error, validación inicial, integración, etc)
3. El nombre de las personas validadoras
4. Una descripción del RD incluyendo los pasos completos que señalan la discrepancia con la definición del proceso.

Plan V&V

Para este proyecto se planea la siguiente secuencia de tareas para la Validación y Verificación de procesos:

<i>Plan de V&V</i>	<i>Descripción</i>	<i>Participantes</i>
Formación de equipo de tarea		
Formación de equipo de tarea	Selección de los miembros a participar en las actividades de verificación y validación	LEFF Líder del proyecto
Verificación		
Revisión de mapa de procesos	Revisión de la calidad técnica del mapa de arquitectura	Consultor JCPG y LEFF
Revisión de procesos	Revisión técnica de los modelos de procesos conforme a BPMN 2	Consultor JCPG y LEFF
Revisión de métricas e indicadores	Revisión de la claridad y pertinencia contra los procesos	Consultor JCPG y LEFF
Revisión de procedimientos	Revisar la integridad y pertinencia para alcanzar los objetivos, el propósito y el alcance del proyecto	Consultor JCPG y LEFF
Elaboración del RD	Elaboración del reporte de discrepancias	Consultor JCPG y LEFF

<i>Validación Inicial</i>		
Revisión de mapa de procesos	Revisión de la del apego a los requerimientos y objetivos del mapa de arquitectura del proyecto	Consultor JCPG y LEFF
Revisión de procesos	Revisión de la del apego a los requerimientos y objetivos modelo de procesos	Consultor JCPG y LEFF

Revisión de métricas e indicadores	Revisión de la del apego a los requerimientos y de las métricas e indicadores	Consultor JCPG y LEFF
Revisión de procedimientos	Revisión de la del apego a los requerimientos y objetivos de los procedimientos	Consultor JCPG y LEFF
Elaboración del RD	Elaboración del reporte de discrepancias	Consultor JCPG y LEFF
Ajuste de procesos	Ajuste a el mapa, los modelos, métricas o procedimientos conforme a las discrepancias encontradas	Consultor JCPG y LEFF
Revalidación	Validación secundaria de los elementos encontrados con discrepancias	Consultor JCPG y LEFF

<i>Validación de Implementación</i>		
Planear sesión de validación con grupos de interés		Consultor JCPG y LEFF
Convocar a taller de validación a grupos de interés		Consultor JCPG y LEFF
Sesiones de validación con grupos de interés		Consultor JCPG y LEFF
Generar Reporte de discrepancias		LEFF
Corrección y firma de RD (Reporte de discrepancias)		LEFF

Reporte de Discrepancias V&V

Proyecto:		Ecomat, Implementación de proceso de contacto, seguimiento y evaluación para Ecoetiqueta	
Tipo de Actividad:		Verificación - Validación	
Consultor responsable del Reporte:		JCPG	
Equipo de tarea:		JJR, LEFF	
ID	Discrepancia	Discrepancia	Descripción
	Sin discrepancias aún.		

El proyecto aún no ha sido probado por lo que no existen discrepancias. Se espera que su aplicación piloto se dé durante el periodo de primavera 2020 y se continúe en su aplicación durante el semestre de otoño, al estar cursando la maestría en Informática Aplicada, espero llevar el proyecto a su aplicación completa.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

Aprender a mejorar.

Durante el último año he adquirido conocimiento, herramientas y experiencia sobre el área de Business Process Management (BPM), un tema completamente nuevo para mí y que ahora utilizo de manera práctica o conceptual casi a diario en mi vida académica y profesional.

En este tiempo propuse un tema que durante los últimos años me fue un dolor de cabeza, ya que la idea de evaluar materiales, procesos y productos ha estado presente en mi vida profesional por años y en mi necesidad como ciudadano de aportar soluciones reales a los problemas sociales, económicos y ambientales de mi región. Durante este proceso desarrollé el análisis de los procesos CORE: Prospector, Análisis de ICV y Entrega de Resultados para el proceso de Ecoetiquetado llamado Ecomat, que tiene como función el evaluar los impactos ambientales de materiales, procesos, productos y servicios que se generan en la región por medio de diversas áreas productivas y de servicios.

Por lo regular y con el tema en moda sobre Sustentabilidad, decidí que desmitificar los impactos ambientales era una labor necesaria, buscando que las personas de cualquier nivel sociocultural pudieran comprender las acciones que se toman todos los días con sus consumos y ayudar a que las empresas puedan conocer, mejorar y declarar dichos impactos en pos de una sanación del medio ambiente.

Si bien el Ecomat lleva unos 4 años realizándose y se ha colocado en cerca de 80 empresas y registrando más de 100 evaluaciones, el proceso ha dejado muchas áreas de mejora, principalmente en el tema de seguimiento, el cual se “perdía” por diversos factores entre los que podríamos nombrar varios, pero los dos principales son:

- a) Alumnos Pap atendiendo el proceso con las empresas, sin experiencia, tacto o formación alguna sobre el “modo” que se debe dar seguimiento pedir datos a las empresas sin exigir y comprender que es un proyecto colaborativo voluntario, en

muchos casos no se atendía en tiempos, se perdía información, se tardaban muchos meses en responder o se perdía todo el proceso luego que los alumnos terminaban sus estudios y el proceso quedaba inconcluso

- b) La cantidad de empresas, variables y datos que se deben de recolectar para realizar un buen Análisis de Ciclo de Vida. Por ejemplo, a mediados de 2017 realizamos un convenio de colaboración para la evaluación de un producto para la empresa COPAMEX, se determinó realizar el ACV de una hoja de papel⁷ (Capuccino), la cual ellos declaraban contaba con muchos factores a favor de la sustentabilidad, pero no habían podido posicionarla en el mercado

Estos dos factores representaban el 80% de los problemas que se detectaron durante el análisis, lo cual generaba tiempos largos de respuesta, falta de seguimiento y, por ende, pérdida de interés por las empresas para elaborar su ACV y Etiquetado.

Pensar en elaborar el análisis de una hoja de papel parece ser una tarea sencilla, sin embargo, el tiempo para conseguir el resultado fue de 1 año y tres meses, esto debido a falta de información, cambio de personal en roles importantes (tanto de su parte como de la nuestra), ingredientes “secretos” que tardaban en ser revelados para su adecuada revisión y evaluación. ¡Una hoja de papel equivale al esfuerzo de tres académicos y siete alumnos durante 1 año y tres meses! Suena tardado e innecesario, pero pensado dos veces podemos también ver la importancia del proyecto, imaginemos por un momento que, al contar con los datos del impacto ambiental de una simple hoja de papel, podremos determinar los impactos de libretas, libros, publicidad, carteles, boletos, tickets y todo aquello derivado de la pulpa del papel que utilizamos a diario.

Ahora pensemos, 80 empresas equivalen a 100 materiales, 3 asesores, más de 120 alumnos, de entrada, suena bien, porque no tenemos referencias y el proceso se ha realizado apenas y de manera experimental durante los primeros 5 años del Materioteca. Pero ¿si consideramos que el objetivo planteado para Materioteca es

⁷ Se agregan los resultados del ACV de la hoja de Papel Capuccino para Copamex a manera de ejemplo y buscando ilustrar sobre la complejidad del proceso.

contener el resultado de 2500 materiales en los próximos cinco años?, resulta ineficiente continuar con el mismo proceso.

Al conocer el contenido de la Especialidad en Mejora de Procesos vi la oportunidad de poder entender el proceso que teníamos, evaluarlo y poder mejorarlo por medio de BPM. Durante el proceso me di cuenta de que implementarlo no resultaría fácil, habría que repensar los procesos, capacitar a los asesores, diseñar formatos, pedir accesos a servidores de Iteso y mucho más, pero el resultado me permitirá conseguir el objetivo en tiempo, o por lo menos me acercará a conseguirlo de mejor manera.

Con cada clase agregué conocimientos importantes, experiencia en manejo de software, comentarios para mi proyecto, asesorías de TOG que me permitieron armar el documento que ahora leen. Cada materia, cada semestre me ayudó a comprender las ventajas de pensar en cómo proponer un servicio con base en BPM es el único camino que (hasta ahora veo) me permitirá conseguir con mis objetivos.

El Ecoetiquedo que hemos llamado Ecomat pretende atender a la mayor cantidad de empresas del estado que deseen ser evaluadas y sobre todo asesoradas para mejorar y reducir sus impactos. Con el proceso anterior sería imposible atenderlas, con el proceso con base en BPM lo veo muy posible.

Agradezco el conocimiento y consejos que recibí de todos los docentes, compañeros y de mi tutor de Tog, el proyecto me ha enriquecido, siento que he avanzado en mi tema de investigación personal y en la implementación de la herramienta, de cualquier manera deseo seguir explorando las ventajas de BPM y la Informática Aplicada, por lo que escuchando recomendaciones de mis profesores y tutor, decidí continuar con la maestría y seguir desarrollando, mejorando, implementado y evaluando el proceso de certificación ambiental Ecomat.

Espero concluir la maestría con resultados medibles y muchas empresas en inscritas al proyecto para dar cuenta del aprendizaje adquirido y dejar evidencia del esfuerzo empleado.

Bibliografía

- Agencia Informativa Conacyt. (24 de mayo de 2015). *www.conacytprensa.mx*. Obtenido de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/ciencia/economia/1111-reportaje-demografia-de-los-establecimientos>
- ABPMP. (2013). *BPM CBOOK Version 3.0*. USA: Association of Business Process Management Professionals.
- Acosta Carpio, V. A. (2017). Una metodología de rediseño de procesos de negocios basada en la teoría de la estructuración de las organizaciones. *Una metodología de rediseño de procesos de negocios basada en la teoría de la estructuración de las organizaciones*. Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Alba Edison, T. (1880). *Estados Unidos de Norte América Patente nº 285,898*.
- APQC. (05 de Octubre de 2018). *American Productivity & Quality Center APQC*. Obtenido de <https://www.apqc.org/>: <https://www.apqc.org/>
- Arciniega, F. (05 de octubre de 2018). *Fernando Arciniega*. Obtenido de <https://fernandoarciniega.com/arquitectura-de-procesos/>: <https://fernandoarciniega.com/arquitectura-de-procesos/>
- Association of B. P. M. P. (2013). *BPM CBOOK V.3*. ABPM.
- Benedict, T., Bilodeau, N., & Vitkus, P. (2016). *BPM CBOK*. ABPMP International.
- Bizigi. (18 de marzo de 2014). Introducción a BPM. *Video en Youtube*.
- Capazita. (26 de octubre de 2018). *capazita.com*. Obtenido de <https://capazita.com/metodologia-lean/identificar-actividades-de-no-valor-anadido/>
- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). *Nuestro Futuro Común*. Oxford: ONU.

Cuatrecasas, L. (2011). *Gestión de la producción*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

El Informador. (28 de Febrero de 2010). Jalisco, la región con más empresas. *El Informador*, pág. s/n.

Ellen Macarthur Foudation. (09 de Septiembre de 2018).
www.ellenmacarthurfoundation.org. Obtenido de
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>

Exley, K., & Dennick, R. (2007). *Enseñanza en Pequeños Grupos en Educación Superior*. Madrid, España: NARCEA.

Forbes México. (31 de Enero de 2018). *Forbes México*. Obtenido de
<https://www.forbes.com.mx/pymes-mexicanas-un-panorama-para-2018/>

Grima, P. A.-M. (2014). Six Sigma: hints from practice to overcome difficulties. *Total Quality Management & Business Excellence, Volume 25*, 198-208.

Grupo Educare. (20 de Septiembre de 2018). Obtenido de
<http://www.grupoeducare.com/web/>:
https://www.youtube.com/watch?v=kEg8nh9_AvI

Hammer, M. (2009). The Process Audit. *Harvard Business Review*, 111-123.

Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. Harper Collings Publishers.

Hitpass, D. (2017). *Business Process Management (BPM) Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Santiago de Chile: BHH Ltda.

J. Housel, D. (2016). *La Revolución Industrial*. Huntington Beach, CA: Teacher Created Material.

J. Housel, D. (2016). *La Revolución Industrial*. Huntington Beach, CA: Teacher Created Material.

- Jetson, J., & Neils, J. (2008). *Business Process Management*. Amsterdam: Routledge.
- Jetson, J., & Nelis, J. (2008). *Business Process Management : Practical Guidelines to Successful Implementations*. Amsterdam: Routledge.
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental. (Mayo de 1989). Décima Primera de la Autoregulación y Auditorías Ambientales. Jalisco, México.
- Lucas, R. E. (2002). *Lectures on Economic Growth*. Harvard University Press.
- Lunenburg, F. C. (2012). Organizational Structure: Mintzberg's Framework.
INTERNATIONAL JOURNAL OF SCHOLARLY, ACADEMIC, INTELLECTUAL DIVERSITY, 14(1), págs. 1-2.
- McCarty, T. B. (2005). *Six Sigma black belt handbook*. McGraw Hill.
- ONU. (1987). *Nuestro Futuro Común*. Oxford: ONU.
- ONU Department of Economics and Social Affairs. (06 de Noviembre de 2018).
www.un.org/development/desa/en/. Obtenido de
www.un.org/development/desa/en/: <https://www.un.org/development/desa/en/>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. USA: WILEY.
- Parra, S. (29 de Enero de 2017). *Xatakaciencia*. Obtenido de Xatakaciencia:
<https://www.xatakaciencia.com/biologia/el-fin-del-melanismo-industrial-en-mariposas-tras-la-revolucion-industrial>
- Peña, J. (2016). *Administración de procesos. Guía para el aprendizaje. Cómo administrar una organización con base en sus procesos*. Mexico: Pearson.
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance*. NY: Free Press.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (26 de Noviembre de 2018).

UNDP.ORG. Obtenido de UNDP.ORG:

<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Proyecta Innovación. (nueve de Julio de 2019). *Productividad Lean*. Obtenido de

<http://www.productividadlean.com/2016/11/21/despliegue-la-metodologia-integracion-lean-manufacturing-seis-sigma/>

Robbins, S. P., & Coulter, M. (2005). *Administración*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Robbins, S. P., & Coulter, M. (2010). *Administración. Decima Edición*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Rummler, G. A., & Brache, A. P. (2013). *Improving Performance : How to Manage the White Space on the Organization Chart*. San Francisco: Jossey-Bass.

Silva, A., & Mata, M. (2005). *La llamada Revolución Industrial*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.

Stabell , C. B., & FJELDSTAD, Ø. D. (1998). CONFIGURING VALUE FOR COMPETITIVE ADVANTAGE: ON CHAINS, SHOPS, AND NETWORK. *Strategic Management Journal*, 19, 413-437.

Taylor, F. W. (1919). *The principles of scientific management*. New York & Londres: Harper & Brothers Publishers.

Tovar, L. A. (2009). Evolución de la Teoría de la Organización. *Universidad Empresa, Escuela; Universidad Bogota*.

TRENT, R. (2008). *End-to-end lean management: a guide to complete supply chain improvement*. USA: J. Ross Publishing, Inc.

UNHCR. (24 de Noviembre de 2018). *UNHCR ACNUR*. Obtenido de <https://eacnur.org/blog/ecoetiquetas-nos-sirven/>

CAPÍTULO 8. ANEXOS

ANEXO A

Objetivo general de ecomat

Desarrollar la primer Ecoetiqueta a nivel nacional que permita evidenciar los impactos Socio Ambientales declarando los procesos de evaluación bajo el concepto de Inventario de Ciclo de Vida (ICV) bajo la metodología propuesta en los ISO 14040 y 14044. Buscando evidenciar los impactos en CO2 Equivalente, Consumo hídrico y Consumo Energético por kilogramo de producto

Requisitos del proyecto ECOMAT:

La Ecomat pretende ser la primer ecoetiqueta ambiental del país, para lo cual deberá contar con el apoyo de dos pilares:

Institución Educativa: Permite generar investigación, almacena información y genera confianza con la independencia de estructura al no depender de cambio de gobiernos o manipulación de cámaras de comercio.

Gobiernos y Cámaras: Para aprobar la propuesta de Norma ante el congreso del estado, buscar beneficios fiscales que permitan que las empresas vean una conveniencia más allá que el beneficio ambiental, difundir entre los agremiados la necesidad de vincular el proyecto de Programa de Cumplimiento Ambiental Voluntario (de Semadet) para llevarlo al tercer nivel, en donde las empresas pueden comprobar que las materias primas que utilizan en sus procesos cuentan con certificaciones ambientales.

Sistema que permita el ingreso de datos (internet, página web, app) por parte de las empresas que se involucran en el proceso de certificación en dónde pueden consultar el listado de asesores medioambientales certificados por Semadet y/o Materioteca Iteso.

Sistema de Guía Online que permita llevar la evaluación o ICV e ingresar datos (a manera de evidencia) para que se almacenen en el sistema y estén a disposición de los auditores que validarán y asignaran el nivel de certificación.

Sistema que permita la réplica del sistema en otros estados y permita la creación de una Red Ecomat que nos permitirá monitorear los impactos sociales y ambientales del país.

Límites del proyecto ECOMAT

Incluye los servicios de evaluación de materiales, procesos y productos, bases de datos para monitorear impactos ambientales por industrias, rubros y sectores.

Metodología y ciclo de vida ECOMAT

Se desarrolla la metodología de evaluación para el Inventario de Ciclo de Vida (ICV)

Se corre una prueba piloto con 10 empresas

Se verifican los ICV y se piden evidencias de datos para poder asignar un grado de certificación.

Se solicitan muestras físicas del material

Se otorga el grado de certificación (oro, plata o bronce)

Se desarrolla la ficha Física para colocar en Materioteca y la ficha digital en formato PDF para colocar en el sitio de Ecomat y Materioteca.

Se otorgan los certificados a las empresas cada viernes último de mes, esto incluye un evento en Iteso que permite generar información en medios de difusión y redes sociales. Se entrega: Ficha Física, Ficha digital impresa y Certificado.

Se difunden los resultados de los materiales a las Cámaras del sector y se presentan en congresos de sustentabilidad y relacionados al gremio para su conocimiento público.

Se repiten todos los pasos para cada empresa y cada material buscando mapear los materiales y sus procesos de cada región.

Buscar implantar el sistema en otras universidades (por lo menos una por estado) comenzando con el sistema Jesuita.

Productos entregables ECOMAT

a) Documento que describe el proyecto e incluye la información necesaria para su implementación

b) Seleccionar el Sistema (Software) que permite tener los inventarios en línea, ser consultados por las empresas, auditores y personal de Ecomat para realizar monitoreo y asignar un nivel de certificación. (Sin llegar al desarrollo del mismo)

c) Página web de Ecomat

d) Formatos de ICV (Excel)

e) Diseño de Logotipo, categorías, simbología, y todo lo necesario para su implementación

g) Comunicación Social de Ecomat que incluye, canal de Youtube, Facebook, Linked In y Twiter.

Criterios de aceptación o criterios de éxito ECOMAT.

Que se firme un convenio entre Materioteca y Semadet para el desarrollo legal de una norma.

Que más de 10 empresas se sumen al proyecto en los 6 meses.

Cobertura de la ecoetiqueta en dos o más cámaras.

Factores críticos de éxito ECOMAT.

Apoyo formal del Iteso para implementar el proyecto de Ecoetiqueta en la universidad como parte de la Materioteca Iteso.

Contar con el capital Humano para el proyecto, en específico un abogado, un diseñador y un ingeniero ambiental.

Restricciones del proyecto ECOMAT.

Todas las actividades de cada centro deberán estar enfocadas a la zona geográfica que le compete, todo esto para buscar registrar los impactos ambientales por región y promover el uso de materiales propios de la zona, reduciendo con ello los impactos derivados de traslados y promoviendo el desarrollo económico de las regiones.

Capacitar a gestores ambientales interesados en ser asesores / promotores de Ecomat

Las auditorias y las evidencias de las certificaciones deberán de ser validadas por un gestor ambiental y en línea por personal de Ecomat.

Asunciones ECOMAT.

Consideramos que desarrollar proyectos sustentables inicia con el conocimiento de los impactos ambientales que generamos durante la vida cotidiana, contar con una

certificación ayudará a que los procesos que las empresas ejecutan todos los días puedan ser calculados y mejorados. Los procesos que pueden ser cuantificados tienen la posibilidad de cambiar a procesos bajo el concepto de Economía Circular y por lo tanto generar beneficios ambientales mayores a nuestra ciudad.

Organización inicial ECOMAT.

Materioteca, establecida en Iteso desde 2014 a la fecha, cuenta con experiencia en Evaluación de impacto ambiental y proyectos diversos referentes a temas sociales y ambientales.

Mic. Luis Enrique Flores Flores (Diseño e Ingeniería para la Calidad)

Mtra. Jared Jimenez (Ecodiseño)

Mtro. Enrique Cueva Lomas (Ingeniería Ambiental y Energías Renovables)

Riesgos iniciales ECOMAT.

No salir a tiempo con el proyecto y que otras instancias (principalmente otras universidades) vean el potencial del proyecto y lo realicen ellos.

Que los cambios de gobierno hagan que Semadet y sus nuevos directores pierdan el interés en el proyecto.

Objetivos particulares ECOMAT:

Proponer una Metodología de evaluación ICV (puerta a puerta)

Establecer un Modelado de Proceso para contactar empresas

Establecer Modelado de procesos para verificación de formatos

Modelar el proceso para asignación de certificados

Desarrollo de Imagen para la ecoetiqueta

Establecer parámetros y criterios para asignar categorías

ANEXO B

Metodología de Evaluación:



Introducción.

En el presente documento se expondrá la metodología a seguir para la implementación de la etiqueta ecológica¹ a las empresas. La etiqueta ecológica consiste en evaluar por medio de una escala numérica el impacto ambiental y social generado por las empresas Jaliscienses productoras de materiales.

La evaluación realizada está fundamentada en los principios de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) presentados por la norma ISO 14040² que establece que un ACV tiene cuatro fases: definición de objetivos y alcances, análisis de inventario de ciclo de vida, evaluación del impacto y ciclo de vida, e interpretación y propuestas de mejora, siendo un proceso iterativo entre las cuatro fases.

Proyecto.

Existen en la actualidad certificaciones ambientales³ en el mundo que se otorgan a las empresas por mejorar en su desempeño ambiental en la elaboración de sus productos y en su proceso, además, la demanda por la obtención de un certificado ha incrementado debido a los beneficios que les atribuye a las empresas.

Por lo tanto, se desarrolló una eco-etiqueta la cual tiene como objetivo evaluar el proceso de producción de un material por medio de la evaluación de su desempeño socio-ambiental, tomando en cuenta las entradas, salidas y consumo de materia y energía de cada unidad de proceso implicado en la fabricación del material.

¿A dónde nos dirigimos?

Se espera que el distintivo cuente con un incentivo para favorecer la incorporación de las empresas y con ello mejorar su desempeño socio-ambiental en su proceso de producción y reducir así el impacto ambiental que generan.

Elemento	Evaluación
Lista de Desempeño Socio-ambiental (LDSA)	Nos permite conocer, de manera cualitativa, la situación actual del proceso en temas relacionados con el medio ambiente y la sociedad. Se incluye la categoría de producto, producción y social.
Lista de Desempeño Socio-ambiental (LDSS)	Permite conocer, de manera cualitativa, la situación actual del proceso en temas relacionados con la seguridad y salud del trabajador. Se incluye la categoría de seguridad y salud.
Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida (EICV)	Tiene como objetivo cuantificar el desempeño ambiental de un material, tomando en cuenta el consumo hídrico, energético y de materia que tiene como resultado la cantidad de CO2 equivalente generados durante el proceso productivo.

Elementos de la Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida

	Emisiones de CO2 equivalente La cantidad de CO2 que se necesitaría para dar el mismo forzamiento radiativo medio mundial que la suma de los forzamientos de los otros gases de efecto invernadero.
---	--

	Consumo Hídrico en Litros Consumo de agua durante el proceso de producción.
	Consumo energético en kWh El consumo de energía implementado en el proceso de producción.

Requisitos Generales

- Empresa dedicada a la producción de materiales.
- La fábrica tendrá que estar localizada en el estado de Jalisco.
- Deberá proporcionar toda la información necesaria para la realización de los estudios.
- Para poder obtener el distintivo es necesario aprobar todas las subcategorías de Producto, Seguridad y Salud.
- Se deberá de obtener una calificación final mínima de 70%.
- Un mínimo de 50% de la materia prima utilizada en el proceso tendrán que ser evaluables. Esto quiere decir que se tendrán que encontrar en las bases de datos usadas para la evaluación de impacto ambiental.

¿Cómo obtener el distintivo?

1. Llenar el formato de Inventario de Ciclo de Vida.
 - Será de carácter obligatorio.
 - Puede ser llenado por el auditor o alguna persona asignada por la empresa.
 - Consiste en documentar información de cada unidad de proceso respecto a la cantidad de materia utilizada, el consumo energético y el consumo hídrico.
 - Dicho documento servirá como apoyo para el cálculo del CO2 equivalente generados durante la fabricación del material, que será calculado con la Evaluación de Impacto de ciclo de vida.
2. Llenar el formato de Lista de Desempeño Socio-ambiental (LDSA)
 - Será de carácter obligatorio con excepción de la Categoría “**Social**”.
 - Será llenado por el auditor asignado.

- Al llenar y aprobar la categoría Social; las empresas tendrán la oportunidad de obtener un 5% extra sobre la calificación final que haya obtenido.
 - Tiene como objetivo la documentación de indicadores que permitan determinar el desempeño socio-ambiental de la empresa.
 - En este formato se incluyen las subcategorías que estén incluidas en las categorías principales de Producto, Proceso y Social.
3. Llenar el formato de Lista de Desempeño de Seguridad y Salud (LDSS)
- Será de carácter obligatorio.
 - Será llenado por el auditor.
 - Tiene como objetivo la documentación de indicadores que permitan determinar el desempeño de la empresa en el tema de salud y seguridad del trabajador.
 - En este formato se incluyen las subcategorías que estén incluidas en las categorías principales de Seguridad y Salud.
4. Realización de la Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida
- Será de carácter obligatorio.
 - Será responsabilidad del ITESO.
 - Como se mencionó anteriormente, esta evaluación permitirá calcular la cantidad de CO2 equivalente generados durante la fabricación del material evaluado.
5. Cálculo del Desempeño Socio-ambiental y de Seguridad y Salud.
- Será de carácter obligatorio.
 - Será responsabilidad del ITESO.
 - Se tomarán en cuenta los indicadores incluidos en las categorías de Producto, Proceso y Seguridad y Salud.
 - Para poder continuar con la certificación será necesaria la aprobación de las tres categorías involucradas.
6. Recaudación de la información
- Será responsabilidad del ITESO.
 - Se recaudará toda la información que servirá para el cálculo de la calificación final que el material haya obtenido.

7. Entrega de Reporte al auditor

- Será responsabilidad del ITESO.
- Se entregará un reporte en donde se mostrarán los resultados obtenidos del EICV.
- De igual manera, se mostrarán los resultados obtenidos de las Listas de Desempeño de una manera en la que la empresa pueda conocer cuantitativamente la situación actual de su compañía.
- Por último, se adjuntará la calificación final y el nivel (A,B,C) que el material haya obtenido.

Resultados.

Nivel A: 90%-100%
Nivel B: 80%-89%
Nivel C: 70%-79%

Definiciones

¹ Etiqueta ecológica: Distinción o marca identificativa de que un producto, proceso o servicio cumple determinados requisitos ambientales y cuenta o podría contar con una certificación ambiental.

² ISO 14040: La Organización Internacional para la Estandarización regula una serie de estándares enfocados en la Gerencia de Sistemas de Calidad Ambiente y Seguridad.

³ Certificaciones ambientales: estrategia de evaluación utilizada para lograr el mejoramiento de la calidad de procesos, productos y/o servicios ambientales.

Formatos y reportes de evaluación Ecomat:

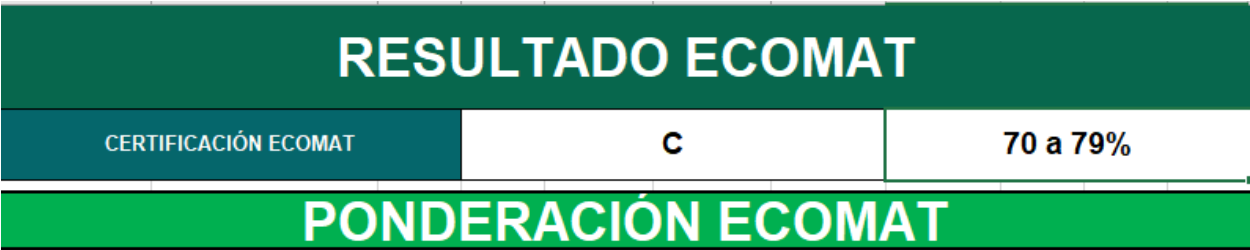
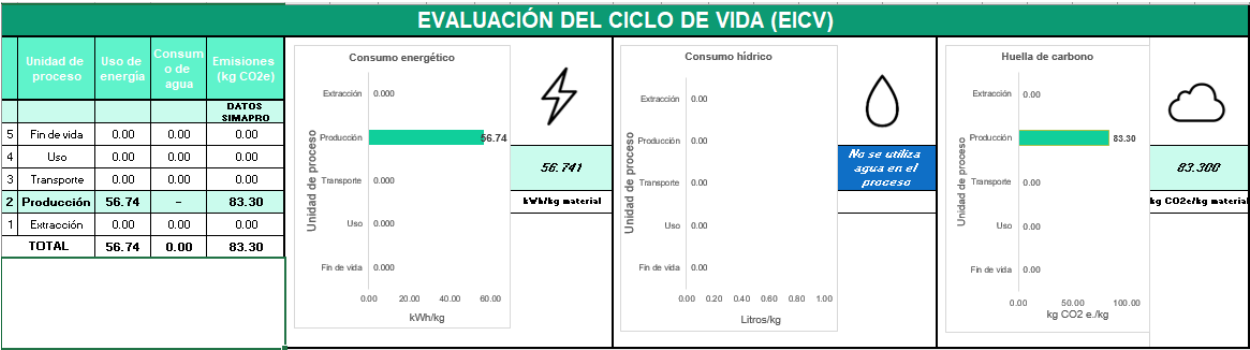
 FORMATO INSTITUCIONAL PARA ECOMAT							
Empresa	[Redacted]		Contacto	[Redacted]		Teléfono	[Redacted]
Material	Tablero de plástico						
Código	0001MPSTP						
Elaborado por	Perla J. Orozco Solis / Marijose Verduzco Anguiano						
Fecha de Elaboración	11.10. 2018						
Locación	Col. Jardines de la Calera, Jalisco						

NOMBRE		Tablero de plástico	
CÓDIGO MATERIAL		0001MPSTP	
DESCRIPCIÓN		El tablero de plástico reciclado, también conocido como madera plástica por que se corta, fija y trabaja de manera similar a la madera. Este material para su elaboración recibe botellas de PET con un triple lavado previo. Para la elaboración de las placas plásticas, se requiere un proceso de triturado o molido del material.	
COMPOSICIÓN		100% Plásticos reciclados post-consumo (actividades urbanas, agrícolas e industriales)	
CARACTERÍSTICAS		Por el tipo de proceso de transformación al que son sometidos los polímeros reciclados, son tableros con alta resistencia al esfuerzo mecánico, es un material impermeable, de tal manera que no sufre deterioro por la humedad, los rayos UV no producen degradación visible, los tableros tiene un largo periodo de vida útil, el material es flexible en menor o mayor medida dependiendo de las mezclas de polímeros, capacidad térmica por los espesores con los que se fabrican los tableros, propiedades dieléctricas, inodoro, no guarda materia orgánica.	
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	BRILLO	Semibrillante	Mate
	TRANSPARENCIA	Tranparente	-
	DUREZA	Rígido	-
	TEXTURA	Rugoso	-
	COLORACION	Multicolor. Dos tonos, Color definido	
USOS		El tablero de plástico reciclado siendo un material con características propias evitamos realizar comparaciones con materiales existentes ya que este material tiene una diversidad de ventajas y al mismo tiempo atienden un problema de desechos sólidos, en sus aplicaciones pueden ser utilizados en espacios interiores o exteriores, pueden estar sometidos dentro de depósitos de agua y no se degrada, puede estar expuesto al sol todo el año y no pierde su textura, la aplicación que fomentamos es la construcción de viviendas, aulas, mobiliario público y escolar, sin dejar de mencionar que puede ser utilizado en aplicaciones especiales o usos convencionales, como registros eléctricos, pisos y un sin fin de aplicaciones.	
CLASIFICACION DE USOS	CONSTRUCCIÓN	Sí	
	RECUBRIMIENTOS	Sí	
	SUPERFICIES	Sí	
	PISOS	Sí	
	DECORACION Y DISEÑO DE INTERIORES	Sí	
	ACCESORIOS	Sí	
	OBJETOS UTILITARIOS	Sí	
	MOBILIARIO	Sí	
	TEXTIL	No	
	VESTIMENTA	No	
	TAPICERIA	No	
	CALZADO	No	
	EMPAQUE Y ENVASES	Sí	

CONSUMO	MATERIA PRIMA					
		RECICLADO	MATERIA PRIMA LOCAL	RECICLABLE	BIODEGRADABLE	COMPOSTABLE
		 reciclado	 local	 reciclable		 compostable
	PUNTUACIÓN OBTENIDA	20	20	23	20	30
	PUNTUACIÓN MÁXIMA	30	20	40	27	30
	PUNTUACIÓN REQUERIDA PARA OBTENER ÍCONO	15	10	20	25	9
	APROBACIÓN	ACREDITA	ACREDITA	ACREDITA	NO ACREDITA	ACREDITA
	PRODUCCIÓN ARTESANAL					
		PRODUCCIÓN LOCAL	ENERGÍAS LIMPIAS	HUELLA DE CARBONO	CONSUMO HÍDRICO	CONSUMO ENERGÉTICO
		 local			 - consumo hídrico	
	PUNTUACIÓN OBTENIDA	30	0	0	50	40
	PUNTUACIÓN MÁXIMA	30	40	30	50	50
	PUNTUACIÓN REQUERIDA PARA OBTENER ÍCONO	24	32	24	40	40
	APROBACIÓN	ACREDITA	NO ACREDITA	NO ACREDITA	ACREDITA	ACREDITA
	SOCIAL					
		COMERCIO JUSTO	DESARROLLO Y CAPACITACIÓN	PRODUCCIÓN ARTESANAL	SEG. LABORAL	SALUD

	APROBACIÓN	ACREDITA	NO ACREDITA	NO ACREDITA	ACREDITA	ACREDITA	
		SOCIAL					
		COMERCIO JUSTO	DESARROLLO Y CAPACITACIÓN	PRODUCCIÓN ARTESANAL	SEG. LABORAL	SALUD	
		 comercio justo		 producción artesanal	 seguridad laboral	 salud	
		PUNTUACIÓN OBTENIDA	16	0	50	17	10
		PUNTUACIÓN MÁXIMA	17	20	50	17	12
	PUNTUACIÓN REQUERIDA PARA OBTENER ÍCONO	13.6	16	40	13.6	9.6	
	APROBACIÓN	ACREDITA	NO ACREDITA	ACREDITA	ACREDITA	ACREDITA	
COMERCIALIZACIÓN		Producto primario tableros, uso de valor viviendas. Tablero de 1.22 x 2.44. Tamaños personalizados.					
TRANSFORMABILIDAD		TRANSFORMABILIDAD: Si se requiere se pueden utilizar sierras eléctricas o manuales similares a las utilizadas con la madera.			ACABADOS: No se requiere ningún tipo de mantenimiento ni pintura, debido a que se puede entregar en color definido, dos tonos ó multicolor.		
INFORMACIÓN AMBIENTAL		Este material se compone de plástico reciclado de diferentes actividades postconsumo. Puede llegar a tener un mayor tiempo de vida útil que la madera tradicional, dependiendo de su uso. Su fabricación es en México lo cual podría disminuir el consumo de combustibles fósiles en la fase de transporte Para su fabricación se utiliza gas licuado que tiene un factor menor de emisión que el de la energía eléctrica. En su fin de vida puede ser reciclado de nuevo, pero dependerá del acabado que se le haya dado.					
CERTIFICACIÓN							
IMPACTO AMBIENTAL (ICV)	CONSUMO ENERGÉTICO	56.74076		kWh/kg de material			
	CONSUMO HÍDRICO	No se utiliza agua en el proceso		Litros/kg de material			
	HUELLA DE CARBONO	83.3		kg de CO2e /kg de material			
RECURSO		Petróleo					
CLASIFICACION SEGÚN MATERIAL							
CLASIFICACIÓN	Desplegar opción adecuada	POLÍMEROS					
SUSTENTABLE		Sí					

RECURSO(S):		Petróleo			
FASE	ÍCONO	VENTAJA AMBIENTAL	RESPUESTA		NOTAS
MATERIA PRIMA	MATERIA PRIMA REICLADA				
	 reciclado	¿Qué materia prima utilizada en la fabricación del producto proveniente de algún proceso de reciclaje?	Elegir porcentaje estimado	Nombre específico de materia prima	Notas
		Plásticos reciclables	75 a 100%	HDPE, LDPE, PP	Se tritura HDPE, LDPE y PP.
		Metal	0%	-	
		Vidrio	0%	-	
		Maderas y Celulosas	0%	-	
		Fibras Vegetales o Animales	0%	-	
	Pre-consumo y Post-consumo	Post-consumo	-		
	MATERIA PRIMA LOCAL				
	 local	¿Qué materia prima utilizada en la fabricación del producto proveniente es local?	Elegir la opción que mejor corresponda	Escribir distancia aproximada (km)	Notas
		Distancia de la cual proviene el principal recurso natural utilizado en la fabricación del producto	1 a 80 km a la redonda		No se utilizan aditivos.
		Porcentaje de los aditivos requeridos para la fabricación del producto que son locales (respecto al total de la materia prima utilizada en el producto)	N/A	-	
	REICLABLE				
	 reciclable	¿Cuáles materiales con potencial reciclable contiene el producto?	Elegir la opción que mejor corresponda		Notas
		Plásticos reciclables	75 a 100%	HDPE, LDPE, PP	
		Metal	0%	-	
		Vidrio	0%	-	
		Maderas y Celulosas	0%	-	
		Fibras vegetales o animales	0%	-	



ANEXO C



ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA COMPARATIVO DE PAPEL BOND Y PAPEL CAPPUCCINO EN EL ITESO

Estudio realizado con la empresa COPAMEX





10 de Octubre de 2017

Elaborado por:

Elías Torres Lizárraga

Katherine Luna Torres

Cinthya Romero Martínez

César Estrada de la Rosa

Diseñado por:

Flor Michelle Ureña Pérez

Daniela Pérez Hernández

Bajo Asesoría de:

Mtro. Jesús Enrique Cueva

Mtra. Jared Jiménez Rodríguez

Mtro. Luis Enrique Flores Flores



CONTENIDO

- I. Introducción
- II. Objetivos y Alcance de estudio
- III. Etapas de ciclo de vida
- IV. Inventario de ciclo de vida
- V. Evaluación de impacto y ciclo de vida
- VI. Interpretación de resultados
- VII. Conclusiones
- VII. Comparativas

I. INTRODUCCIÓN

Un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) evalúa e identifica la cantidad de recursos consumidos en el ciclo de vida de un producto. Con dicha metodología, es posible determinar además diversos impactos ambientales potenciales correspondientes al uso puntual de materiales y energía en cada etapa del ciclo de vida de la unidad evaluada.

La evaluación realizada tiene su fundamento en la norma internacional ISO14040:2006; la cuál, establece que un estudio de ACV debe realizarse en cuatro etapas: (1) definición de objetivos y alcances, (2) análisis de inventario de ciclo de vida, (3) evaluación del impacto de ciclo de vida, e (4) Interpretación de resultados y propuestas de mejora, siendo un proceso iterativo entre las cuatro fases.

El siguiente documento presenta los resultados de la Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida (EICV), con el objetivo de evidenciar y comparar el consumo de recursos hídricos y energéticos, así como las emisiones contaminantes generadas a lo largo de los ciclos de vida del Papel Bond y Papel Cappuccino, producidos por la empresa COPAMEX S.A. de C.V. localizada en Av. Roble #300 Piso 2 Col. Valle del Campestre, San Pedro Garza García, N.L.

Las emisiones presentadas en el documento corresponden al alcance 3 del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol, por sus siglas en inglés). Dicho alcance se refiere únicamente a las emisiones indirectas que generan las diferentes etapas del ciclo de vida del producto. Las emisiones indirectas no son generadas directamente por el productor, sino que incluyen servicios y productos externos como transportes externos, servicios subcontratados, compra de productos y fin de vida del producto o material.

Es importante mencionar que los datos utilizados en el presente estudio hacen referencia únicamente al caso del papel consumido por parte de la universidad ITESO, y que toda la información utilizada para el cálculo de los impactos ambientales de las etapas de extracción, producción, distribución y fin de vida fue proporcionada por COPAMEX S.A. de C.V.

El presente documento va con atención a COPAMEX S.A. de C.V. y es elaborado por: Elías Torres Lizárraga, Katherine Luna Torres, Cinthya Romero Martínez, César Estrada de la Rosa, Flor Michelle Ureña Pérez y Daniela Pérez Hernández pertenecientes al Proyecto de Aplicación Profesional (PAP) Materioteca y Sustentabilidad del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) coordinado por el Mtro. Luis Flores F., la Mtra. Jared Jiménez y el Mtro. Enrique Cueva.

II. ETAPAS DE CICLO DE VIDA DE LOS PAPELES

A continuación, se presentan de manera esquemática las etapas de ciclo de vida de ambos papeles.

PAPEL BOND

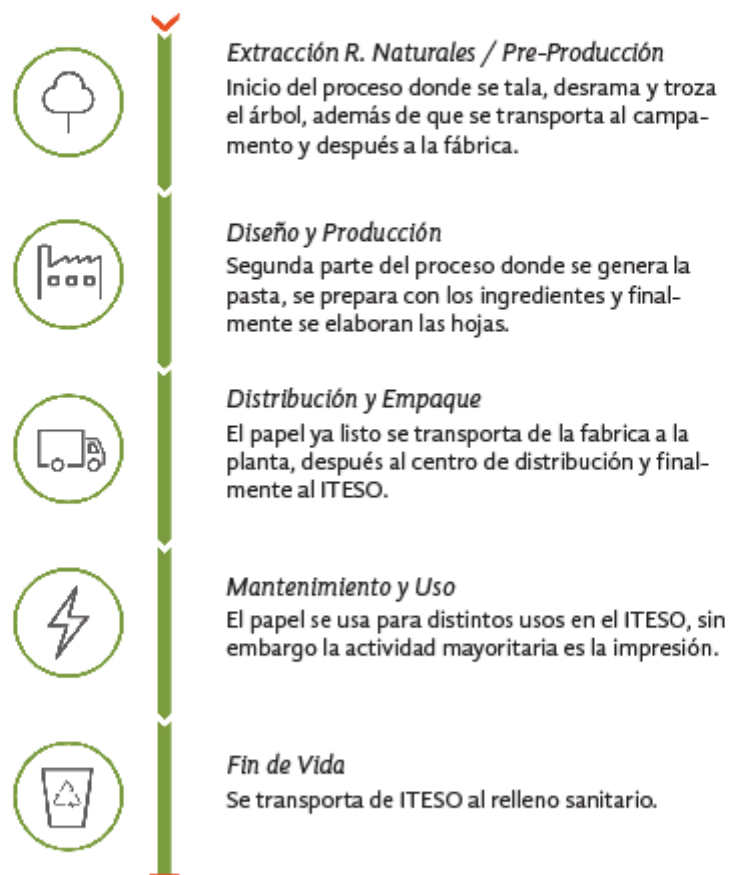


Figura 1. Diagrama de flujo sobre el proceso de fabricación del papel bond desde la extracción hasta el fin de vida del papel

PAPEL CAPUCCINO

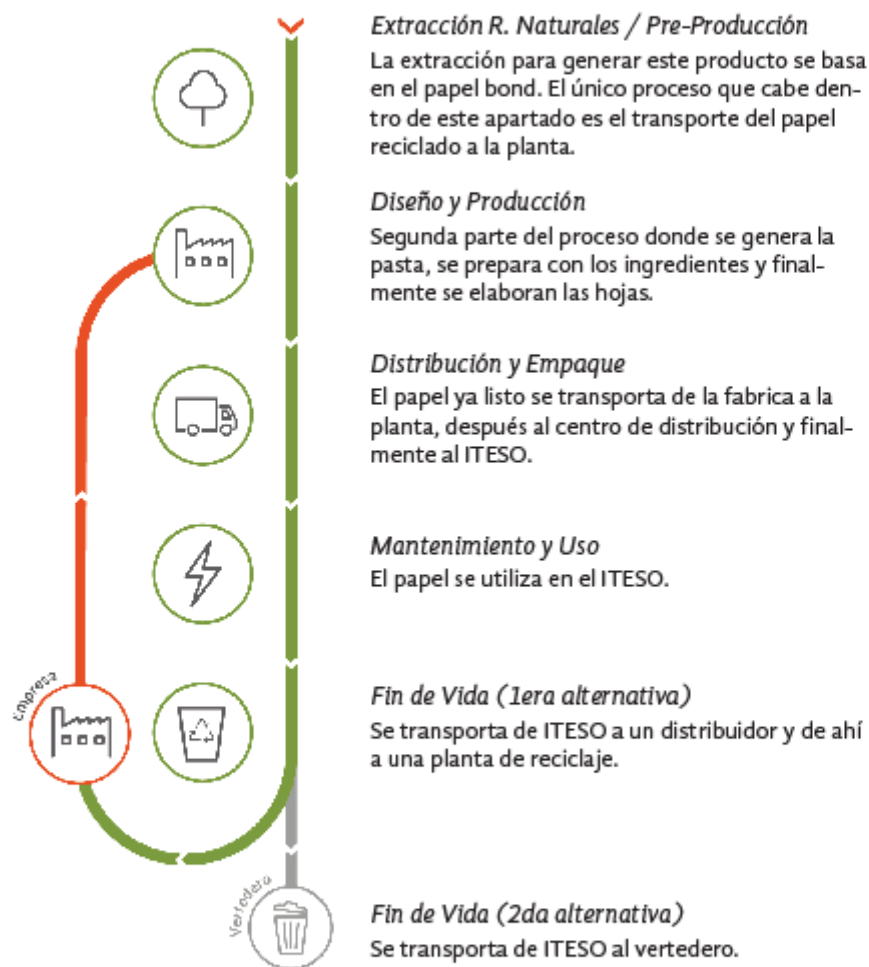


Figura 2. Diagrama de flujo sobre el proceso de fabricación del papel capuccino desde la extracción hasta el fin de vida del papel

III. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO

Objetivo: Determinar y comparar el desempeño ambiental del ciclo de vida de 1 kg de papel bond y 1 kg de papel cappuccino a lo largo de sus ciclos de vida.

La Unidad Funcional (UF) definida para el estudio es **1 kg de papel (bond o cappuccino) (220 hojas).**

El Flujo de Referencia (FR) definido para el estudio es **1,323.90 kg de papel (bond o cappuccino)** que corresponde a la cantidad de producto consumido por el ITESO al mes.

IV. INVENTARIO DE CICLO DE VIDA (ICV)

En un Inventario de Ciclo de Vida (ICV) se definen todos los procesos involucrados en cada una de las etapas del ciclo de vida del producto evaluado, así como se establecen todas aquellas las entradas y salidas de materiales y uso de energía de cada unidad de proceso.

Para el presente estudio, se consideraron todos los materiales y energía implicados en las etapas presentadas en el apartado II (Etapas del ciclo de vida de los papeles) escalando una producción mensual de 50,000 a 1 kg de papel bond o cappuccino. De igual manera, se consideró un uso de papel mensual por parte de la universidad de 1,323.90 kg de papel (indistinto).

V. EVALUACIÓN DE IMPACTO Y CICLO DE VIDA (EICV)

Durante la Evaluación del impacto (EICV) se determinan y atribuyen impactos ambientales a los materiales y energía identificados en el ICV. Para el estudio en cuestión, se utilizó la metodología de cálculo desarrollada por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y considerando un Potencial de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés) de 100 años, denominada IPCC (2013) GWP100. Se determinó que la categoría de impacto ambiental a evaluar correspondería a Cambio Climático, considerando un factor de caracterización en kg de CO₂ equivalente/ kg de papel (indistinto).

Todos los cálculos fueron realizados utilizando el software SimaPro PhD 8.3.0, programa que realiza los cálculos de posibles impactos ambientales de manera alineada con la norma ISO 14040. Es importante notar que este análisis de ciclo de vida solo tiene validez para el consumo del papel en el ITESO. No puede aplicarse la misma información en otro caso ya que los cálculos se hicieron con base en la cantidad de papel que se consume en el campus y las distancias específicas de ITESO a los diferentes destinos.



Resultados

Papel bond:
3.162 kWh/kg

Papel Cappuccino:
1.699 kWh/kg

CONSUMO ENERGÉTICO

En la siguiente figura se presenta el uso de energía (eléctrica) asociada a todas las etapas del ciclo de vida de ambos tipos de papel. Se puede apreciar que el papel bond consume más energía en cuatro de las cinco etapas evaluadas, y principalmente en las etapas de extracción y producción. Lo anterior es debido a que, en la etapa de producción del papel bond, existen más unidades de proceso enfocadas a dar la coloración blanca al papel.

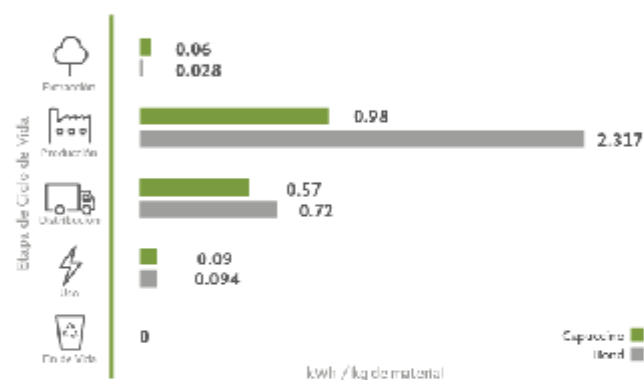


Figura 3. Gráfico comparativo entre consumo de energía durante las etapas del ciclo de vida del papel bond y papel cappuccino



Resultados

Papel bond:
0.041 Litros/kg

Papel Cappuccino:
0.026 Litros/kg

CONSUMO HÍDRICO

De igual manera, en la producción del papel bond, hay un mayor uso de agua dados los procesos de limpieza de la madera. A continuación, se presentan los resultados de la contabilización de dicho recurso:

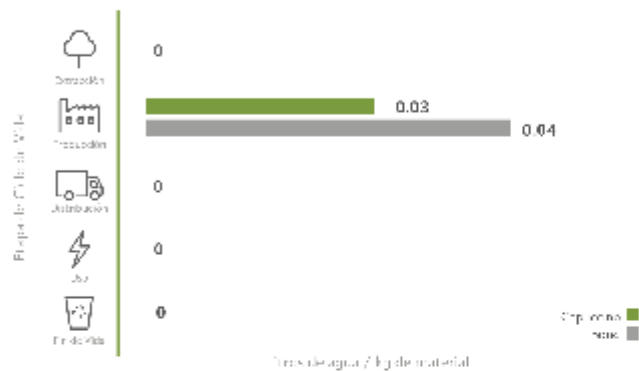


Figura 4. Gráfico comparativo entre consumo hídrico durante las etapas del ciclo de vida del papel bond y papel cappuccino. El consumo principal de ambos es en la etapa de producción.



Resultados

Papel bond:

2.171 CO₂ eq./kg

Papel Cappuccino:

0.992 CO₂ eq./kg

EMISIONES

A continuación, se presentan las emisiones estimadas por cada una de las etapas del ciclo de vida de ambos papeles. Dichas emisiones, a través de un factor de caracterización, engloban en un GEI de referencia (CO₂), todas las emisiones de otros GEI definidas por el IPCC (Dióxido de Carbono (CO₂), metano (CH₄), óxidos nitrosos (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC), trifluoruro de nitrógeno (NF₃) y hexafluoruro de azufre (SF₆)).

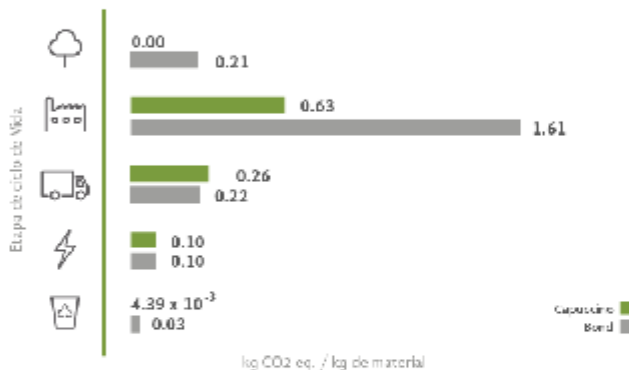


Figura 5. Gráfico comparativo entre los kg de CO₂ equivalentes emitidos durante el ciclo de vida del papel bond y el papel cappuccino

VII. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Con base en la información presentada, se puede apreciar que el consumo de energía eléctrica a lo largo del ciclo de vida del papel bond es 46% superior al del papel cappuccino. (3.16 kWh por parte del papel bond y 1.70 kWh por parte del papel cappuccino). De igual manera y dado que el ciclo de vida del papel bond conlleva una serie de procesos adicionales al del papel cappuccino, es que el consumo de recursos hídricos por parte del primer papel es alrededor de un 36% superior con respecto al segundo (0.041 litros por parte del papel bond y 0.026 litros por parte del papel cappuccino).

Derivado de los datos anteriores es que se estima la huella de carbono asociada a los ciclos de vida de los papeles evaluados. De manera general, el papel bond mostró una emisión global 57% superior al del papel cappuccino (2.17 kg CO₂ eq. para el bond y 0.99 kg CO₂ eq. para el cappuccino). Tomando en consideración que el ITESO hace un uso de 1.3 ton de papel mensuales, se estima que, para el mismo periodo de tiempo, se podría evitar la generación de alrededor de 1.5 ton de CO₂ eq. si se optara por sustituir el papel bond por el papel cappuccino. Por otra parte, considerando la operación típica de la universidad, en dónde se tienen 2 periodos de 4 meses (semestres de primavera y otoño) y 1 periodo de 2 meses (semestre de verano), se estima que la reducción de emisiones sería de alrededor de 15.3 ton anuales con base en los criterios antes mencionados.

Finalmente, el papel bond mostro una emisión global 120% superior al del papel cappuccino (40.98 kg CO₂ eq. para el bond y 18.61 kg CO₂ eq. para el cappuccino). Tomando en cuenta el consumo de papel mensual del ITESO, se estima que se podría evitar la generación de alrededor de 29,609 kg de CO₂ suponiendo que se recicla cada kg de papel por lo menos seis veces.

Comparando siete ciclos de vida de **ambos papeles**, el cambio a uso de papel bond por papel cappuccino reduciría **29,609 kg de CO₂ eq.**

Cabe mencionar que, según las limitantes presentadas, los resultados obtenidos de este estudio deberán usarse con fines meramente ilustrativos, siendo que, si se busca publicar dichos valores, se sugiere un estudio con parámetros más sensibles.

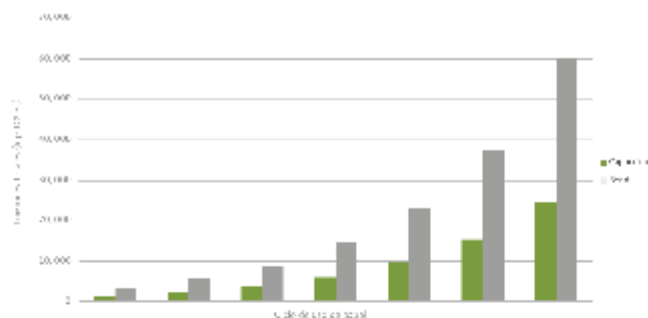


Figura 6. Gráfico comparativo entre los kg de CO2 equivalentes emitidos durante siete ciclos de uso de papel bond y papel cappuccino

VIII. LIMITANTES Y SUPOSICIONES

Suposiciones del estudio:

Se consideró que, en la fase de uso, ya sea el papel bond o cappuccino, son utilizados una única vez en la impresión de documentos convencionales. Se supuso que todas las hojas se imprimen a doble cara y en su totalidad (sin considerar el área correspondiente a los márgenes).

Por otra parte, a continuación, se presentan las limitantes del estudio:

Falta de información detallada en torno a la cantidad de material transportado y distancias recorridas desde el punto de extracción de la madera a la fábrica correspondiente al volumen de producción evaluado.

Falta de detalle en las unidades de proceso que comprenden la etapa de producción de ambos papeles.

Falta de información relativa al tipo de transporte utilizado en la etapa de fin de vida de ambos papeles post-consumo.

Falta de información de las unidades de proceso que comprenden la etapa de fin de vida de ambos papeles.

IX. COMPARATIVAS

A continuación, se hacen comparaciones de los resultados obtenidos en el estudio con emisiones generadas en objetos comunes.

35,600kWh



Diferencia del resultado de consumo eléctrico entre el papel Bond y Cappuccino.

Mismas cantidad de kWh que consumen aproximadamente 600,000 focos encendidos en una hora



(Cada foco equivale a 160 focos aprox.)

29,609.69kg de CO₂ eq.



Diferencia del resultado de
emisiones entre el papel
Bond y Cappuccino

Mismas
emisiones
que generan
11,521 carros
viajando de
la minerva
al ITESO al
mismo tiempo



(Cada carro equivale a 267 carros aprox.)

El parque vehicular del ITESO cuenta con 4,000 cajones





*Material de uso exclusivo del PAP Materioteca y Sustentabilidad.
Cualquier asunto relacionado con este documento o el proyecto favor de contactar a:
Mtro. Luis Flores F. / Mtra. Jared Jiménez R. / Mtro. Jesús Enrique Cueva L.
al correo: materioteca@iteso.mx*