

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano
PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
Diseño Responsable II
Diseño Responsable II, PAP1G01



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

Materioteca y Sustentabilidad, **Clave: 1G01**
“Impacto ambiental e investigación de materiales”
Otoño 2016

PRESENTAN

Programa educativo.	Nombre completo del alumno.	Expediente
Arquitectura	Dalila Salazar Rendón	ar688303
Arquitectura	Oscar Gil Larrea	ar654337
Diseño	Paola Joya Castañeda	dn686978
Diseño	Leobardo Juárez Vargas	dn687705
Ingeniería Industrial	Xochitl Aguilar Slane	ll681848
Ingeniería en Empresas de Servicio	Ana Sofía Cuéllar Rosas	es688183

Profesor(es) PAP: Mtro. Luis Enrique Flores Flores, Mtra. Jared Jiménez, Mtro. Enrique Cueva

ÍNDICE

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) del ITESO	3
Resumen ejecutivo.....	3
Capítulo I. IDENTIFICACIÓN DEL ORIGEN DEL PROYECTO Y DE LOS INVOLUCRADOS.....	5
1.1 Antecedentes del proyecto.....	5
1.2 Identificación del problema.....	6
1.3 Identificación de la(s) organización(es) o actores que influyen o son beneficiarios del proyecto	7
Capítulo II. MARCO CONCEPTUAL O TEÓRICO DEL PROYECTO	8
Capítulo III. DISEÑO DE PROPUESTA DE MEJORA.....	14
3.1 Enunciado del proyecto.....	14
3.2 Metodología	15
3.3 Cronograma o plan de trabajo	15
Estandarización de información.....	17
Creación de una base de datos y vaciado de información.....	17
Fichas físicas nuevas.....	18
Servicios de Materioteca ITESO	19
Reportes de resultado a empresas.....	21
Contacto con empresas	22
Capítulo V. PRODUCTOS, RESULTADOS E IMPACTOS GENERADOS	24
Capítulo VI. APRENDIZAJES INDIVIDUALES Y GRUPALES	28
6.1 Aprendizajes profesionales	28
6.2 Aprendizajes sociales	28
6.3 Aprendizajes éticos.....	29
6.4 Aprendizajes en lo personal.....	29
Capítulo VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
7.1 Conclusiones.....	30
7.2 Recomendaciones	31
Referencias bibliográficas.....	32

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) del ITESO

Los Proyectos de Aplicación Profesional son una modalidad educativa del ITESO en la que los estudiantes aplican sus saberes y competencias socio-profesionales a través del desarrollo de un proyecto en un escenario real para plantear soluciones o resolver problemas del entorno.

A través del PAP los alumnos acreditan tanto su servicio social como su trabajo recepcional, por lo que requieren de acompañamiento y asesoría especializada para que sus actividades contribuyan de manera significativa al escenario en el que se desarrolla el proyecto, y sus aprendizajes, reflexiones y aportes sean documentados en un reporte como el presente.

Resumen ejecutivo.

El análisis del Inventario del Ciclo de Vida (ICV) cuantifica los consumos de materias primas y energía junto con todos los residuos sólidos, emisiones a la atmósfera y vertidos al agua (las cargas medioambientales) derivados de todos los procesos que están dentro de los límites del sistema. Los resultados de un estudio de ese tipo generan un inventario de las cargas medioambientales asociadas a la unidad funcional.

La Materioteca ITESO se encarga de generar este análisis mediante el EICV (Evaluación de impacto de ciclo de vida) herramienta que permite generar el cálculo de impacto de los materiales. Esto mediante la relación directa con las empresas productoras que de manera voluntaria nos auxilian con el proceso de llenado de un formato que permite obtener la información para vaciarlo en el sistema SIMA PRO y por medio de bases de datos de todo el mundo realizar el cálculo; Nos enfocamos en la parte del proceso conocida como de puerta en puerta: desde que la materia prima entra para su transformación hasta el momento previo a su comercialización.

Se busca directamente el contacto después de hacer una investigación previa de los materiales para poder entonces comenzar el proceso de integración del material a la base de datos de Materioteca ITESO. Este tipo de servicios, en conjunto con la consultoría ambiental y la difusión de la información para generar un cambio tienen una buena posibilidad para la constitución de una empresa, dado que las dimensiones del proyecto otorgan grandes posibilidades.

Introducción

La Materioteca ITESO es un espacio físico y virtual dedicado a la recolección de información sobre los materiales producidos en el estado de Jalisco y en el resto del

país. Mediante una evaluación de impacto de ciclo de vida (EICV) del proceso de producción de dichos materiales se calculan las emisiones de CO₂ eq., el gasto hídrico y el consumo energético. Estos resultados son aplicados a proyectos enfocados en la sustentabilidad y en la generación del menor impacto ambiental posible.

El proyecto está dividido en equipos con diferentes enfoques para llegar al cumplimiento de sus objetivos. Investigación e impacto de materiales es un nuevo equipo que surge de la unión de dos unidades: Investigación de materiales y evaluación de impacto ambiental. Previamente se tenían problemáticas constantes por falta de comunicación de ambas partes; Investigación de materiales se encargaba de la obtención de información previa de los materiales para comenzar con el contacto de las empresas e iniciar su proceso de ingreso a la Materioteca ITESO.

El proceso lo continuaba el equipo de impacto ambiental que se encargaba de generar la evaluación de impacto de ciclo de vida, con los datos recopilados se generaban resultados para poder presentar un reporte a las empresas. Al ser el mismo proceso pero dividido en dos sectores que carecían de comunicación constante, la información se traslapaba, se perdía y no manejaba el mismo lenguaje por lo tanto fue necesario hacerse una fusión; una estandarización del lenguaje y del proceso que lo eficientara y facilitara la comunicación con las empresas para el ingreso de nuevos materiales y la actualización constante de los existentes.

El trabajo generado durante el ciclo de otoño 2016 fueron la revisión y corrección de los Inventarios de Ciclo de Vida (ICV), el desarrollo y entrega de reportes a las empresas por completar el proceso de evaluación de impacto de ciclo de vida (EICV), la creación de una herramienta de almacenaje de la base de datos en Access para facilitar el ingreso de nuevos materiales y eficientar la consulta, el reordenamiento de los archivos internos del proyecto y la una propuesta de spin off para convertir el PAP Materioteca y sustentabilidad en una empresa propia.

Capítulo I. IDENTIFICACIÓN DEL ORIGEN DEL PROYECTO Y DE LOS INVOLUCRADOS

1.1 Antecedentes del proyecto

El PAP Materioteca y Sustentabilidad inició en 2013 con el desarrollo de alternativas para minimizar el impacto ambiental desde el diseño hasta el uso de los materiales generado por distintos giros industriales. Posteriormente se comenzó a analizar el ciclo de vida de aquellos materiales, mediante una base de datos, para el registro de los efectos medioambientales en las distintas etapas de producción del producto, desde la obtención del recurso o la extracción de materia prima, la pre-producción, fabricación, distribución y disposición final o fin de vida.

En 2014 se consolidó el proyecto y equipo de Impacto Ambiental, el cual inició utilizando una herramienta para la cuantificación de emisiones de CO₂ a la atmósfera durante la producción de un cierto material; en paralelo, se desarrolló una propuesta de Lista de Desempeño Socio - Ambiental (LDSA), como herramienta para analizar el impacto ambiental generado durante el proceso de fabricación de ciertos materiales, tomando como base ciertos lineamientos de certificaciones y marcos normativos (nacionales e internacionales).

Posteriormente, en el año 2015 se ajustaron los ejes temáticos de la LDSA según la normatividad nacional vigente y enfocando las temáticas hacia la sustentabilidad de las empresas. Se implementaron los formatos de recolección de información de materia y energía de las distintas unidades de proceso, o Inventario de Ciclo de Vida (ICV), hacia las empresas productoras de un cierto material, para realizar la Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida (EICV). En EICV se registran las entradas y salidas de materia y energía en cada unidad de proceso, para así determinar los kilogramos o toneladas de Dióxido de Carbono equivalente (kg CO₂-eq) liberados a la atmósfera por kg de material producido.

En la segunda mitad del 2015 se mandaron los ICV's a distintas empresas para que fueran contestadas y llevar a cabo el EICV correspondiente. Al final se presentaron los resultados en fichas de información colocadas en la Materioteca del ITESO; también se desarrolló una Lista de Desempeño de Seguridad y Salud laboral (LDSS) para identificar el trato que manejan las empresas a los trabajadores y las condiciones en que estos laboran en la planta. En ese mismo periodo se empezó a desarrollar una Eco-etiqueta para calificar a las empresas por su desempeño socio-ambiental, la cual estaría integrada por la LDSA, LDSS y por el EICV.

En el primer semestre del año 2016 (Enero - Mayo) se trabajó en el diseño y desarrollo de una primera metodología de evaluación a las empresas para la asignación de la Eco-etiqueta antes mencionada y la estructura de la misma. Además, que para la evaluación a las empresas se hicieron Listas de desempeño de seguridad y salud, así como la lista socio-ambiental antes mencionada.

Finalmente, en el periodo comprendido en verano 2016 se diseñó el formato de los reportes de los resultados obtenidos en la evaluación que serán entregados a las empresas, obteniendo la primera propuesta formal del reporte a empresas. Se revisaron y corrigieron los ICV's de los valores de consumo hídrico, consumo energético y generación de kg de CO₂ eq. pasados. Se contactaron y visitaron algunas empresas para conseguir la información correcta para completar el ICV. Se logró presentar la propuesta formal del diseño de la primera etiqueta ecológica y su forma de evaluación.

1.2 Identificación del problema

Las empresas pertenecientes a la Materioteca ITESO requerían del seguimiento en el proceso de evaluación y a la par, era necesario fusionar la información generada por el sector de impacto ambiental con la recopilación de información en la base de datos. Esto no se llevaba a cabo debido a que existía una falta de organización en la información recabada anteriormente. Las fichas internas no codician con los reportes de impacto de ciclo de vida generados.

La Materioteca ITESO presentaba otra problemática en lo que respecta a la recopilación de información de las empresas ya que existían varios formatos, archivos dispersos y faltos de actualización, que generaban complicaciones a la hora de consulta e inclusive para mantener actualizada dicha información. Sucedió que al entrar nuevas personas al proyecto los datos existentes pudieran ser remplazados con unos nuevos ó que existieran errores en las bases de datos e inclusive en las fichas físicas que se encuentran localizadas en la Materioteca ITESO.

Existen en la actualidad certificaciones ambientales 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 le atribuye a las empresas.

La importancia de evaluar a las empresas y que estas se sumen a nuestro proyecto, es lograr un impacto positivo en ellas y que al obtener sus resultados se propongan hacer algún cambio en lo que están haciendo actualmente. Los resultados obtenidos por cada empresa, se miden mediante formatos de ciclo de vida; esto en forma de

un checklist en el que se enlistan los tres aspectos a evaluar para poder obtener un porcentaje que después es reflejado en niveles de impacto. Se desarrollaron formatos para la evaluación de las empresas y que estas logren conseguir una eco-etiqueta ambiental, se encontró que dichos formatos tenían oportunidad de mejora y es por ello que se deben reparar las fallas que se detectaron durante Verano 2016 ya que estas generan falla en cálculo de la Eco-etiqueta en algunas situaciones.

1.3 Identificación de la(s) organización(es) o actores que influyen o son beneficiarios del proyecto

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), a través de su PAP Materioteca y Sustentabilidad, participa de manera activa por medio del trabajo que realizan los alumnos de distintas carreras y a su vez, se ve beneficiado por los resultados de los mismo ya que ayuda a lograr objetivos específicos planteados para mejorar situaciones que afecten a la sociedad o al medio ambiente.

Por otra parte, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), es el organismo gubernamental que, a través de su Programa de Cumplimiento Ambiental Voluntario (PCAV) para el sector industrial del Estado de Jalisco, busca impulsar el desarrollo de un distintivo que reconozca el compromiso medioambiental de algunas industrias. Dicho programa tiene como objetivo la implementación de un Eco-labelling o Eco-etiqueta como parte del nivel más alto o nivel máximo del PCAV (Nivel menor: “Compromiso ambiental”, Nivel medio: “Empresa sustentable” y Nivel superior: “Empresa ambiental líder”) y que a su vez, contribuya a que las empresas se vean beneficiadas mostrando una imagen ambientalmente responsable como una ventaja competitiva y un valor agregado de sus productos.

Los mayores beneficiarios son las empresas que estén interesadas en obtener la certificación ya que reducirán el impacto ambiental en la comunidad.

Capítulo II. MARCO CONCEPTUAL O TEÓRICO DEL PROYECTO

2.1. Análisis de Ciclo de Vida

Según el *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente* (2011. UNEP por sus siglas en inglés, United Nations Environment Programme), el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una metodología aplicable para la evaluación de los aspectos medioambientales potenciales en todas las etapas del ciclo de vida de un producto o servicio. Es una herramienta que permite comparar dos productos o procesos de acuerdo a los impactos ambientales totales que causa a lo largo de su ciclo de vida. Esto es, desde su concepción y diseño, proceso de producción y consumo hasta su disposición final. Contribuye a reflejar información agregada sobre el impacto ambiental diferencial de diversos modos de producción, materiales y países productores. Por lo tanto ACV resulta ser un instrumento adecuado para apoyar en las decisiones con respecto al medio ambiente.

Según el libro *Ecodiseño Y Análisis de Ciclo de Vida* (Aranda A., 2010), un sistema de producto es un conjunto de procesos unitarios con los flujos elementales (materiales o energía que entra al sistema, que se ha extraído del medio ambiente sin previa transformación; o materiales o energía que se libera al medio ambiente y sin transformación humana) y del producto (materia que entra o sale de un sistema a otro), que desarrollan una o más funciones y modelan el ciclo de vida de un producto.

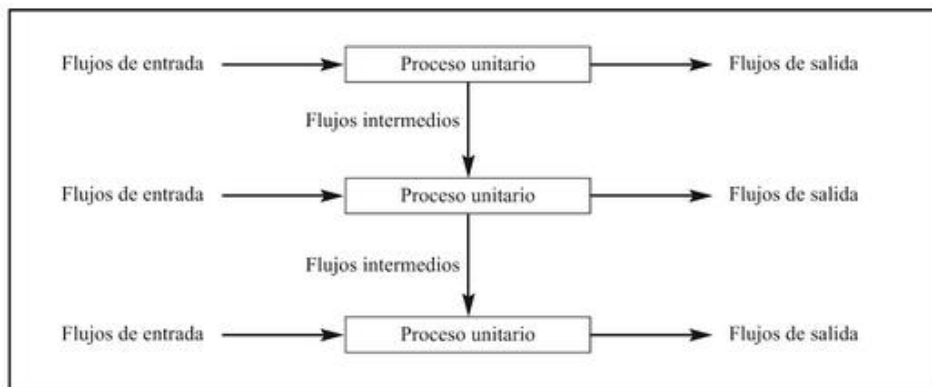


FIGURA 3.3. Ejemplo de un conjunto de procesos unitarios dentro de un sistema del producto. Fuente: ISO 14040:2006.

Figura 1. Metodología del Análisis de Ciclo de Vida
Libro Ecodiseño Y Análisis de Ciclo de Vida (Aranda, 2010)

Una unidad de proceso es el elemento más pequeño considerado en el ACV para los cuales, las entradas de energía y materia se cuantifican; al igual que un sistema del producto, se rige bajo la ley de Lavoisier o ley de conservación de la masa y en donde interviene la ecuación general de balance de masa y energía:

Entrada de materia = Salida de materia + Acumulación de materia (Mihelcic & Zimmermann, 2011).

La Ley de Conservación de la masa establece que: *la masa no se crea ni se destruye se transforma tan solo...*: si incrementa la cantidad de un material o una sustancia en alguna unidad de proceso tuvo que haber sido por el suministro o la entrada de mayor cantidad; o debido a una reacción química que, al incrementar la masa de un compuesto, disminuye la masa de otro compuesto. El balance de una cantidad que se conserva en un sistema se puede escribir de manera general, según Felder & Rousseau (2013) como:

$$\Sigma \text{Entrada} + \Sigma \text{generación} = \Sigma \text{Salida} + \Sigma \text{consumo}$$

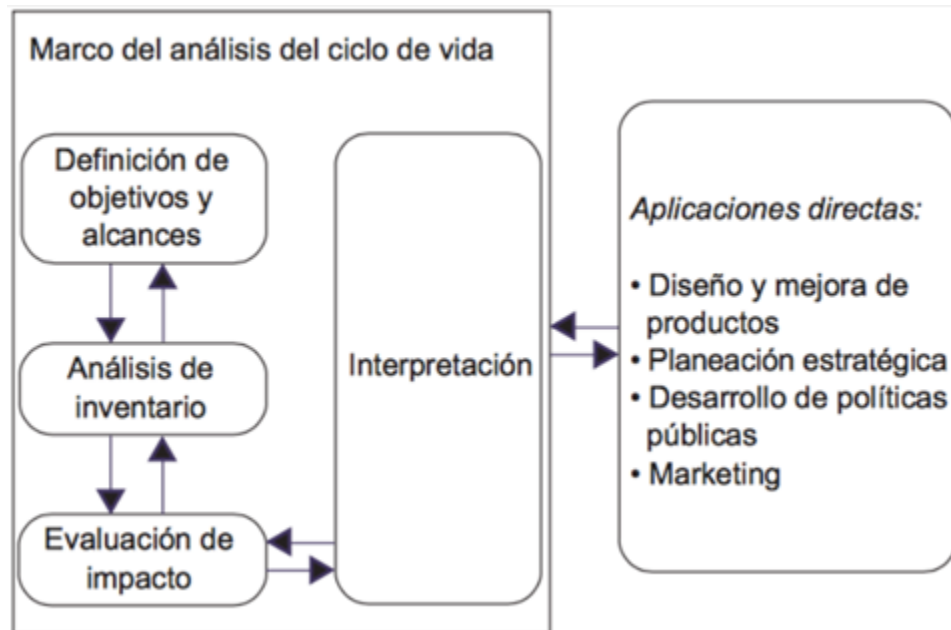


Figura 2. Etapas del Análisis de Ciclo de Vida (ISO 14040 -14044)

Fuente: http://www.pgm-online.com/assets/files/lib/std/iso_14040-2006.pdf

Al realizar el estudio del Análisis del Ciclo de Vida se debe pasar por varias fases o etapas para su desarrollo, las cuales según la norma internacional ISO-14040 (2006) y lo ilustrado en la Figura 2 son:

- *Definición de objetivos y alcances*-. El objetivo debe manifestar la aplicación del estudio a realizar, la razón por hacerlo y la intención de la audiencia, o sea, a quién se va a comunicar los resultados.

Para definir el alcance del estudio deben ser considerados y descritos los siguientes temas: la unidad funcional, el sistema del producto a ser estudiado, los límites del sistema del producto, tipos de impactos, metodología de evaluación, supuestos, limitaciones y formato del reporte para el estudio, entre otras. El alcance debe ser definido para asegurar que el detalle del estudio es compatible y suficiente para llegar al objetivo, y puede ser modificado mientras continúa el estudio y/o cuando se recolecta información adicional. A continuación se hace mención sobre algunos temas relevantes involucrados en la definición del alcance del estudio.

- **Unidad funcional.** El alcance del ACV debe especificar las funciones del sistema del producto. Una unidad funcional es una medida del papel o rol de las salidas funcionales del sistema de producto. Un propósito principal de una unidad funcional es de servir como una referencia de la cual las entradas y salidas del proceso están relacionadas. Esta referencia es necesaria para asegurar compatibilidad con los resultados. Un sistema de producto puede tener un número posibles de funciones y la seleccionada a considerar en el estudio es dependiente del objetivo y alcance. Ejemplo: la unidad funcional de un sistema de pintura puede definirse como la unidad de área protegido por un periodo de tiempo
- **Límites del sistema.** Se determina la o las unidades de proceso que se incluyen en el ACV. Varios factores determinan los límites del sistema como: la intención del estudio, las limitaciones de información y costo, la intención de la audiencia, etc. La selección de las entradas y salidas debe ser consistente con el objetivo del estudio y se deben modelar de cierta manera para que sean consideradas flujos elementales. Los criterios utilizados para establecer los límites del sistema deben ser identificados y justificados en el objetivo del estudio

Algunos temas incluidos en la definición del alcance del estudio son cobertura del tiempo, cobertura geográfica, cobertura tecnológica, precisión y representatividad de los datos, fuentes de los datos y su representatividad, consistencia reproducibilidad de los métodos aplicados, etc.

- *Análisis del Inventario de ciclo de vida.* El análisis del inventario incluye la colección de información y los procedimientos aplicados para cuantificar las

entradas y salidas relevantes del producto del sistema. Estas incluyen el uso de recursos y emisiones al aire, agua y suelo.

La información cualitativa y cuantitativa debe ser recolectada por cada unidad de proceso que está incluido en los límites del sistema; así como las restricciones de la recolección de información debe ser documentado en el reporte. Los datos que se recolectan de cada unidad de proceso están divididos en: Insumos de energía, de materia prima, auxiliares otro insumos físicos; Productos, co-productos y residuos; Emisiones a la atmósfera y vertidos al agua y suelo; y Otros aspectos ambientales.

La asignación de procedimientos en los cálculos se requiere cuando se está lidiando con sistemas que envuelven muchos productos. El flujo de entrada de materiales y energía, así como las liberaciones al ambiente deben ser distribuidos a los distintos productos. El cálculo del flujo energético debe considerar los distintos combustibles y fuentes de electricidad utilizados, la eficiencia de la conversión y distribución del flujo de energía.

- *Evaluación de los Impactos.* En este paso se utiliza como información de insumo los resultados del inventario. Este proceso consiste en asociar o relacionar información del inventario con impactos ambientales específicos (clasificación) y tratar de entender esos impactos. El nivel de detalle del impacto evaluado y la metodología utilizada depende del objetivo y alcance. En la evaluación de impacto puede incluir una modelación de la información del inventario que está dentro de la categoría de impacto (caracterización) y una ponderación o de un agregado a los resultados cuando tienen un significado.
- *Interpretación.* Se reportan los resultados de la manera más informativa posible y además se evalúan las necesidades y oportunidades en el impacto del producto(s) o servicio(s) en el medio ambiente. Los descubrimientos del inventario y de la evaluación se combinan y toman forma de conclusiones y recomendaciones a los tomadores de decisiones, consistentes con el objetivo y alcance del estudio.

Esta metodología es indispensable en el trabajo realizado. Los materiales que forman parte de la Materioteca ITESO son analizados desde el momento que la materia prima entra a la fábrica hasta el momento en el que salen para su comercialización, por tanto las etapas 2: análisis de inventario de ciclo de vida y 3: evaluación del impacto del ciclo de vida son las que se utilizan como base para este

análisis. Se evalúan las etapas de producción y transformación del material, la energía que se usa, el material que se transforma y el que se desperdicia, las emisiones que genera y la cantidad de agua.

2.2 Herramientas de Evaluación de Impacto Ambiental

Existen actualmente herramientas con la funcionalidad de identificar y evaluar los impactos generados, no únicamente medioambientales, sino también sociales, económicos y culturales, de una obra, actividad, material y producto. Aquellas herramientas denominadas de Evaluación de Impacto Ambiental involucran la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y la Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida (EICV).

El PNUMA (2015) define que la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso que busca identificar y evaluar las consecuencias ambientales, los impactos tanto sociales y económicos, y los efectos de un proyecto propuesto, con el fin de reducir al mínimo, mitigar o eliminar por completo, cualquier impacto significativo o potencial adverso que podría aparecer. La EIA suele estar presente en la política nacional de planificación y en la ley, por lo tanto resulta ser un prerequisite para algunas propuestas de desarrollo antes de su autorización.

La Evaluación del Impacto de Ciclo de Vida (EICV) constituye ser una rama de la EIA y un eslabón del ACV, la cual se aplica para entender y cuantificar la magnitud e importancia de los impactos ambientales que ocasiona un producto o un servicio en todo su ciclo de vida. La comprensión y análisis de estos impactos es el paso inicial para las acciones de prevención, reducción y remediación (LC-Impact, 2013).

2.4 Consultoría Ambiental

Según la Asociación Española de Empresas de Consultoría (AEC) en su Manual Centro Municipal de Empresas (2015), la consultoría ambiental consiste en ofrecer servicios de diversa índole; asesoramiento, auditoría, implantación de sistemas de gestión medioambiental, estudios sobre contaminación terrestre (suelos contaminados) o marítima, etc., siendo su objeto principal ayudar a otras empresas a comprender y aplicarla cada vez más complicada normativa que afecta a la protección del medioambiente.

Se pueden dividir las empresas de este sector en dos categorías:



Figura 3. Tipos de consultoría

Fuente:

https://innovacion.gijon.es/multimedia_objects/download?object_type=document&object_id=91153

- **Consultoría especializada**, se dedican exclusivamente a temas medioambientales y habitualmente están especializados en uno de ellos (agua, residuos, energía, agricultura ecológica, etc.)
- **Consultoría general**, orientadas más hacia el asesoramiento a empresas con una amplia cartera de servicios, como por ejemplo las auditorías y gestión de certificaciones ambientales, aunque no se dediquen exclusivamente a ello.

Con el proyecto de Materioteca se busca un enfoque al sector general, ya que se enfocaría a la auditoría de empresas y la certificación de las mismas por medio de la eco-etiqueta desarrollada *Ecomat*. Por el momento, los proyectos especializados salen de la viabilidad del proyecto.

2.5 Ecoetiquetado, distintivo ambiental, o certificación

Según la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR. 2013), la certificación es la acción llevada a cabo por una entidad independiente de las partes interesadas mediante la que se manifiesta que una organización, producto, proceso o servicio, cumple los requisitos definidos en unas normas o especificaciones técnicas.

Es un proceso voluntario al que se somete una empresa con el fin de que se evalúe la calidad de las actividades que realiza. Esta misma hace referencia a una calidad ambiental que garantice la conservación de los recursos naturales y logre el manejo sustentable en beneficio del entorno natural y social.

A nivel internacional existen diversas instituciones que otorgan certificados de Calidad Ambiental, siendo las de mayor mercado global Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) y Green Globe (ONCA, 2014)

- **Leadership in Energy and Environmental Design (LEED):** Es aplicable a edificios verdes, es otorgada por el United States Green Building Council (USGBC) y abarca el diseño, la construcción y la operación de edificaciones sustentables que reduzcan su huella ambiental, el uso de recursos naturales y aumenten el confort del usuario sea residencial o laboral.
- **GREEN GLOBE:** Está dirigida principalmente a desarrollos turísticos sustentables; es una certificación basada en los lineamientos de la Agenda 21 y contempla diversos proyectos inmobiliarios como hoteles, resorts, parques eco turísticos, campos de golf, compañías y comunidades, entre otros.

El Manual para la Formación en Medio Ambiente (2008) menciona que los sellos verdes son un distintivo que se otorga a determinados productos (bienes o servicios), que siguiendo una serie de criterios ecológicos se considera que tienen un menor impacto medioambiental que otros productos de la misma categoría, las Eco-etiquetas (también así llamados) tuvieron su origen a causa de que diferentes gobiernos, empresas y público en general comenzaron a desarrollar conciencia por proteger al medio ambiente. Estas Eco-etiquetas permiten a los consumidores elegir productos en base a su desempeño socio ambiental.

Capítulo III. DISEÑO DE PROPUESTA DE MEJORA

3.1 Enunciado del proyecto

Objetivo general

Unificar la información existente en la Materioteca ITESO para la consulta tanto interna como externa de los materiales existentes, así como la entrega de resultados a las primeras empresas en cumplir su evaluación cuantitativa.

Objetivos específicos

- Estandarización de información obtenida por investigación de materiales e impacto ambiental.
- Diseño de la herramienta para la recopilación y almacenamiento de la información de materiales.
- Desarrollo y entrega de los reportes hacia algunas empresas de los resultados obtenidos en las evaluaciones.

3.2 Metodología

Al inicio del ciclo se desarrolló el cronograma con las actividades necesarias a desarrollar y la duración de cada una, estas se dividieron y plantearon en 4 rubros: Investigación e impacto de materiales, Desarrollo de servicios de Materioteca, Eco-Mat y Entregables finales.

Se realizaron diversas actividades simultáneamente, como primer momento se combinaron los datos existentes con el objetivo de crear una nueva base de datos más clara, ordenada y completa. Esto derivó a la generación de nuevas fichas físicas y el vaciado de información en la nueva base de datos de Access.

Así mismo, se realizó una investigación sobre las distintas bibliotecas de materiales existentes en el mundo, con el objetivo de hacer crecer a la Materioteca ITESO al adjuntarle servicios. Esto para una mayor difusión y que esta genere sus propios ingresos gracias al valor agregado de los servicios.

Se generó un nuevo diseño de reportes de resultados a empresas, ya que, el anterior implicaba mucho gasto de papel y tinta, lo cual no era congruente con la filosofía de la Materioteca ITESO. Teniendo los nuevos diseños de reporte, se generaron reportes de resultados finales, reconocimientos a entregar a empresas y nuevos datos para las fichas físicas.

Igualmente, se contactaron a diversas empresas para concluir con su proceso al ingreso a la Materioteca ITESO, se agendaron diversas citas para conocer sus empresas y recaudar datos.

3.3 Cronograma o plan de trabajo

Se trabajó en 3 fases:

Primera fase:

- Revisión y corrección de datos
- Creación de base de datos en Access
- Investigación de bibliotecas de materiales en el mundo

Segunda fase:

- Generación de nuevos reportes, reconocimientos y fichas físicas.
- Diagramas de flujo para servicios
- Vaciado de información en base de datos de Access.

Tercera fase:

- Entrega de reportes de resultados y reconocimientos.
- Colocación de fichas físicas corregidas y finales.

Capítulo IV. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORA

Estandarización de información

La base de datos interna tenía un descontrol, existía una falta de lenguaje que comunicará la investigación inicial de los materiales con la generación de reportes de resultados dado que los archivos habían sido editados por varias personas que pertenecían a dos equipos separados, fue por ello que una sola categoría podía tener múltiples respuestas que no fomentaban la unificación de dicha base.

Por esa razón se generó un nuevo formato que concentre la información de forma que pueda ser comparable un material con otro para su utilización y para la consulta de los visitantes de la Materioteca ITESO. Estos formatos se llenaron con la información existente y alguna nueva para de esta forma hacerlos los más completos posibles.

Creación de una base de datos y vaciado de información

Se diseñó y programó una base de datos que permitieran agrupar y organizar la información requerida sobre las empresas, sus materiales y resultados obtenidos en el ICV. Para facilitar el entendimiento al usuario que hará uso de la base de datos se creó una interfaz partiendo de cuatro bloques para el registro de un nuevo material y su información pertinente, en primera instancia los datos de la empresa, después la información de material, sus características específicas y sus resultados obtenidos en el impacto socio ambiental.

Posteriormente al ingreso de los registros de cada uno de los materiales se obtienen informes que facilitan la consulta de información y permite filtrar de acuerdo al interés.

La base de datos estará disponible en línea para permitir a distintos usuarios su acceso para ingresar nuevos registro y consulta de materiales.

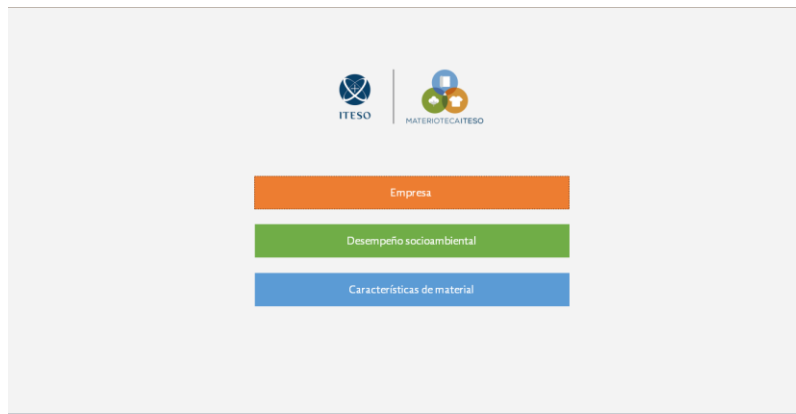


Figura 4. Captura de pantalla de la base de datos (menú de consulta)

Fichas físicas nuevas

Se generó un nuevo formato de fichas físicas para poder aumentar su funcionalidad y eficiencia dividiendo los sectores de las fichas en diferentes partes, para que en el momento que se tenga que remplazar un dato sea posible retirar solo un sector de la ficha, así es posible hacer más eficiente el uso de materiales y mantener las fichas más actualizadas constantemente.

Se tomó el formato existente y se separó de forma que el desempeño socio ambiental fuera una pieza separada y pueda anexarse a las fichas una vez generado el LDSA, el resto de la información se reordenó para añadir factores como el logotipo de la empresa productora, la comercialización del producto y el factor que se utiliza para hacer el cálculo de impacto de ciclo de vida.

A continuación, se presenta el nuevo formato de las fichas:

- **Ejemplo de ficha física:**



Servicios de Materioteca ITESO

Se vio la necesidad de crecer a la Materioteca ITESO y para ello, se hizo una investigación de otras bibliotecas de materiales alrededor del mundo con el fin de ver que están haciendo, qué servicios ofrecen y cómo lo hacen.

Al revisar distintas fuentes de bibliotecas de materiales, se encontró que alrededor del mundo los servicios ofrecidos por estas bibliotecas son tan amplios que con sus servicios ofrecidos logran sostenerse por sí mismas al obtener sus propios recursos.

El objetivo de esta investigación fue identificar cuáles eran los servicios preferidos por el mercado y poderlos incorporar para el crecimiento de la Materioteca ITESO.

A continuación, se exponen las bibliotecas de materiales existentes y sus servicios:

MATREC

Servicios de consultoría de sustentabilidad en materiales, productos y tendencias del mercado.

Laboratorio MATREC

Esta actividad está dedicada principalmente en la búsqueda y la innovación sustentable de productos tomando en cuenta a todos los involucrados en la compañía en días estructurados.

Material Connexion

Consultoría: Especialistas en materiales, negocios y diseño los cuales proveen soluciones innovadoras a ciertos retos que presentan materiales y productos.

Publicaciones: Libros, revistas y reportes en cierto tema, explorando el futuro de materiales, tecnologías, sustentabilidad y soluciones de materiales innovadores.

Materfad, centro de materiales Barcelona.

Consultoría: Asesoramiento y selección de materiales avanzados comerciales para proyectos de innovación y de mejora de productos.

Materioteca.

Formación: Programas de formación y jornadas sectoriales destinados a actualizar los conocimientos sobre los nuevos materiales y sus tecnologías asociadas.

Convenios: Servicios especialmente concebidos para instituciones y asociaciones que deseen obtener condiciones ventajosas en el uso y contratación de los servicios.

Después de hacer un análisis sobre los servicios que podrían ser viables e incorporarse a la Materioteca ITESO, las propuestas de mejora que se plantean y se propone que se adjunten son:

Aprovechamiento de las páginas web existentes para hacer publicaciones cada vez que una nueva empresa se adjunte a la Materioteca ITESO o concluya su proceso, así mismo que funja como una plataforma de colaboración en la cual personas externas puedan opinar sobre qué servicios se pueden adjuntar o propuestas de diversos usos a los materiales existentes dentro de la Materioteca.

Al incorporar este servicio se busca que las empresas que se vayan adjuntando se sientan reconocidas y en dado caso de tener contacto con otras empresas también las inviten a formar parte del proyecto y poco a poco ir creciendo más el catálogo de materiales.

Tomando como referencia las publicaciones anuales que se hacen actualmente por parte del ITESO como la revista *MAGIS*, se propone que se lance en un principio de forma gratuita publicaciones con los avances de la sustentabilidad en el año y la innovación existente en este sector. Una vez que esta adquiera

reconocimiento entre empresas y público en general, pueden realizarse publicaciones y generar un ingreso económico como apoyo al crecimiento de la Materioteca.

Con el proyecto trabajado con *SEMADET* se pueden obtener beneficios para ambas partes, cada empresa puede buscar a la Materioteca para su evaluación de impacto ambiental, certificación *EcoMat* y la consultoría ambiental en dado caso de no obtener la certificación.

Una vez que se tengan procesos y recursos establecidos para las evaluaciones de impacto ambiental y para la consultoría ambiental, se podría tener un beneficio económico por la prestación del servicio y de esta forma seguir creciendo aún más la Materioteca.

Reportes de resultado a empresas

El reporte de resultados nació de la necesidad de que las empresas que se ofrecieron voluntariamente para que evaluaran sus procesos, vieran los resultados del trabajo realizado dentro del EICV. Y pudieran saber cuáles son las cantidades que emiten de energía, agua y co2 dentro de cada unidad de su proceso productivo.

El desarrollo del formato tuvo como objetivo evaluar el desempeño ambiental del proceso productivo involucrado en la fabricación del material evaluado. Tomando en cuenta las entradas, salidas y consumo de materia y energía de cada unidad de proceso implicado en la fabricación del material.

Dentro del reporte se presenta una breve introducción seguido de la explicación de la evaluación y terminando con los resultados obtenidos del EICV en 3 gráficos distintos con los datos de la cantidad emitida en el proceso de producción por cada unidad de proceso. Posteriormente se hacen observaciones y recomendaciones para poder disminuir sus cantidades emitidas de su proceso productivo.

Se realizó el rediseño de dichos reportes, con el objetivo de reducir papel y tinta. Por lo que se decidió hacer la impresión del reporte en blanco y negro, salvo la portada que sería el único elemento del mismo que llevaría color. Con el objetivo de hacer un reporte mucho más personal según la empresa y el material, se propusieron 6 diferentes tipos de portadas de acuerdo a las distintas categorías de materiales. Utilizando fotografías de sus respectivos materiales y los colores que le corresponden a cada uno.

A continuación, se muestra dicha clasificación:

Clasificación materiales

Materiales y Sostenibilidad

A continuación se muestra la clasificación de los materiales según sus orígenes:

Animal	●	#FF6633
Cerámico	●	#FFCC33
Compuestos	●	#996666
Metales	●	#006699
Polímeros	●	#7E3F98
Maderables y Vegetal	●	#669933

Las portadas se realizaron con el programa de Ilustrador y el contenido en word.

Contacto con empresas

Se trabajó en una base de datos completa la cual contiene información de impacto ambiental y de investigación de materiales logrando con esto tener un solo documento completo para poder empezar el re contacto con las empresas ya que había mucha perdida de información y esto complicaba el re contacto con las empresas, se mandaron correos a todas las empresas dependiendo la prioridad en la que se encontraban.

Una vez que se logró contactar a la empresa mediante un correo, se tuvo contacto con estas por teléfono para programar una cita y darles el seguimiento necesario para poder continuar con el proyecto. Se les explico que fue lo que les había hecho falta para terminar con dicho proceso y se les enviaron los correos con la información necesaria para que pudiesen llenarlo de manera sencilla y rápida y con esto obtener los resultados de sus materiales.

Se trabajó en re contactar las empresas de los semestres pasados basándonos en prioridades para re contactar del 1 al 3 las cuales se categorizaron de la siguiente forma:

1. Contacto reciente, este tipo de empresas fueron las que tuvieron un proyecto a punto de concluir o a las cuales les hizo falta un solo dato o, bien empresas que se contactaron verano pasado. Se mandaron correos a las diferentes empresas de esta categoría logrando con esto, re contactar 3 empresas con las que hemos confirmado citas y con esto seguir el proceso que ya estaba a punto de concluir.

2. El segundo tipo de contacto fue el contacto con empresas de 6 meses a 1 año, estas empresas son un poco más difíciles de contactar ya que algunas de ellas tienen problemas legales, han cambiado de personal, dejaron de estar interesadas.
3. Y por último las empresas que se han tenido contacto de 1.5 a 2 años de todas estas empresas que se les envió correo e intentamos comunicarnos con ellas no contestó ninguna, por lo que se tiene que analizar si las empresas continuaran en proceso o de plano descartarlas y buscar nuevas empresas.

Capítulo V. PRODUCTOS, RESULTADOS E IMPACTOS GENERADOS

Base de datos de empresas

Se generó un solo formato integrando toda la información del sistema para así después hacer un diagnóstico sobre la participación de las empresas en el proyecto y poder entregar los reportes correspondientes.

Se logró estandarizar la información antes recopilada por investigación de materiales y de esta manera tener toda la información en un solo lugar y evitar su pérdida. La base de datos tiene los siguientes campos:

Nueva plantilla ICV

Como parte de la actualización de las herramientas para las Evaluaciones de Inventario de Ciclo de Vida se obtuvo como producto una nueva plantilla para realizar el ICV por cada material que se evalúe. Esta plantilla logra que el usuario tenga un mayor entendimiento de lo que está haciendo y así evitar confusión a quien está realizando el EICV y facilita el proceso.

Programación de la herramienta para la consulta de información

Se generó una base de datos programada en Access en donde se recopilará toda la información existente en el proyecto para una mejor consulta tanto virtual como interna.

Contacto con empresas

- La piedra de occidente: se logró obtener una cita en la Materioteca del ITESO, en la cual se les explico nuevamente como poder realizar los ICV para con esto poder concluir su proceso.
- Napresa: se hizo una cita en la empresa la cual asistimos, pero por motivos de la persona encargada de la cita no pudimos tener contacto con ellos y la pospusimos.
- Mexalit: logramos obtener una cita con esta empresa, a la cual asistimos con éxito y platicamos de los datos que les hizo falta para poder tener sus ICV completos y terminar el proceso.

Se contactaron 6 empresas con las cuales se había perdido el contacto entre 6 meses y 1 año, de las cuales solo se obtuvo respuesta de una, se programó una cita, se acudió, sin embargo, la empresa ya no fabrica en Guadalajara se fueron al Edo de México por lo tanto sus productos ya no serán exhibidos en la Materioteca ITESO.

Al término de este periodo se contactaron 22 empresas de las cuales sólo obtuvimos respuesta de 5.

Entrega de resultados y fichas físicas

Con el objetivo de que las empresas supieran sus resultados, se desarrollaron reportes de resultados adecuados para cada uno de los tipos de materiales que existen, al término del semestre se lograron tener reportes de resultados de 12 materiales para las empresas: Tedima, Ecoplásticos ambiental, Napresa y Vontac.

Al ser estas las primeras empresas en completar su proceso de análisis cuantitativo, se les entregó su reporte de resultados junto con un certificado de agradecimiento por su participación y colaboración con la Materioteca ITESO.

A continuación, se presentan las distintas portadas que se hicieron para los reportes, según el material del que trata y el reconocimiento que se entregó a las empresas, manejando el mismo estilo y una franja en la parte inferior que hace referencia a la clasificación del material.





REPORTE DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
Material -
Empresa -

Elaborado - Per -



REPORTE DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
Material -
Empresa -

Elaborado - Per -



REPORTE DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
Material -
Empresa -

Elaborado - Per -



REPORTE DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL
Material -
Empresa -

Elaborado - Per -



MATERIOTECA ITESO

Otorga el presente certificado a:

ECOPLÁSTICO AMBIENTAL S.A. de C.V.

en el proceso de **Evaluación de Impacto de Ciclo de Vida**
del material:

Tableros de plásticos.

Mtro. Luis Enrique Flores Flores
Coordinador PAP

Mtra. Jared Jiménez Rodríguez
Profesora PAP

Mtro. Enrique Cueva Lomas
Asesor PAP

Tlaquepaque, Jalisco / 06 de Octubre de 2016

De igual forma, se
modificaron y crearon
fichas físicas de los 12 materiales para su exposición.

Capítulo VI. APRENDIZAJES INDIVIDUALES Y GRUPALES

6.1 Aprendizajes profesionales

En este periodo se pusieron en práctica habilidades como la programación en el caso de la base de datos, la comunicación para el contacto y las visitas a las empresas y nos dimos cuenta de la importancia de hacer las cosas desde un principio correctamente para evitar doble trabajo que a su vez se traduce en pérdida de tiempo y detiene el avance del proyecto.

Nos dimos cuenta de la importancia de administrar y tener ordenado el trabajo y la información dentro del proyecto, para un mejor entendimiento de todas las personas que vayan llegando y no exista pérdida de información.

El estar en esta PAP nos hizo darnos cuenta sobre los cambios climáticos que existen en el mundo y nos ayuda a concientizarnos para en un futuro en nuestras vidas personales y profesionales hacer un cambio para aportar algo positivo al ambiente.

6.2 Aprendizajes sociales

El proyecto Materioteca ITESO nos permite aprender y ver una perspectiva diferente sobre el impacto ambiental, nos permite reflexionar sobre como todas nuestras acciones y los procesos que suceden en nuestro entorno repercuten directamente el espacio en que vivimos.

Es posible poner de nuestra parte desde todos los ámbitos que habitamos día a día, ya sea el profesional o el personal; existen ocasiones en las que no es complicado ver cómo podemos hacer algo desde nuestra carrera o inclusive desde nuestra casa, el PAP Materioteca y sustentabilidad nos enseñó a abrir los ojos, a pensar desde fuera de la cotidianidad y ver lo mucho que podemos hacer por el mundo y por nosotros mismos. Como micro acciones se pueden convertir en macro si las realizamos constantemente o incluso si invitamos a las personas que nos rodean a participar.

Una parte importante del aprendizaje social que recibimos fue la convivencia con personas que viven directamente relacionadas con las consecuencias ambientales que cada día son más tangibles para todos nosotros; los recursos naturales son finitos y debemos recordarlo. Este tipo de cosas funcionan de mejor manera cuando somos más los que formamos parte de este movimiento y esta forma de vida.

6.3 Aprendizajes éticos

Como futuros profesionistas, es importante comenzar a crear pensamientos y prácticas éticas que contribuyan al bien común. Es por eso que las decisiones que se tomaron fueron enfocadas enteramente en mejorar la responsabilidad social y ambiental de las empresas en el estado de Jalisco.

Se puede concluir que los principales aprendizajes éticos que se aprendieron durante la realización del proyecto fueron de responsabilidad social y ambiental en nuestra comunidad; y el contribuir con herramientas que ayuden a mejorar lo anterior.

Este PAP nos otorgó valores que nos servirán en nuestro futuro profesional y personal. En donde no solamente buscaremos el bien propio y monetario; sino que trabajaremos en conjunto con la sociedad para ser capaces de construir un estado más responsable con el medio ambiente y con su gente.

6.4 Aprendizajes en lo personal

Dalila Salazar Rendón

Mi transcurso durante este semestre en el PAP Materioteca y sustentabilidad resultó como un espacio de mucho aprendizaje, de convivencia y sobre todo de cambio de perspectivas. Comencé con este proyecto porque a pesar de saber que no estaría realizando proyectos arquitectónicos buscaba algo nuevo, un lugar donde aprendiera a generar un cambio en el entorno que nos rodea.

El efecto que estamos generando en el entorno que nos rodea es cada día más significativo e irreversible y nos toca a cada uno de nosotros como habitantes de este planeta poner de nuestra parte; esa fue la razón por la que decidí que quería ser parte del proyecto y por lo que me llamó inmediatamente la atención el equipo de investigación e impacto de materiales, ya que sería parte de ese grupo que calcula las emisiones que generan los materiales para poder saber cuáles son las mejores opciones y generar propuestas para las empresas productoras.

Fue muy interesante la convivencia que resultó entre las personas de las diferentes carreras, conocer nuevas perspectivas y diferentes formas de llegar a un resultado te permite aprender y tomar esos aprendizajes para aplicarlos en tu vida cotidiana; hay ocasiones en las que alguno del equipo tiene un problema pero al ser varias cabezas juntas siempre se puede encontrar una solución u otra manera de llegar al objetivo deseado.

Ana Sofía Cuéllar Rosas

La idea de meterme a este PAP surgió a partir de que quería devolverle al ITESO una parte de lo que había vivido durante mis años aquí, al enterarme de los proyectos que tenían impacto interno y externo, me llamaron mucho la atención.

Durante esta experiencia en el PAP de Materioteca al contar con tan diversos proyectos me permitió darme cuenta del gran impacto que todos podemos causar al medio ambiente y que exista la iniciativa de tantas personas comprometidas me parece algo importante para impactar positivamente en el medio ambiente y realizar un cambio, dentro de la universidad, en empresas y en nosotros mismos.

Se me dio la oportunidad de cambiar mi perspectiva y espero lograr realizar un cambio en las empresas y en un futuro también aplicar todo lo aprendido. Fue una experiencia muy interesante conocer otros perfiles de carreras, ya que, en el periodo pasado al haber trabajado con ingenieros la forma de trabajo era diferente.

Paola Joya Castañeda

Me parece que el trabajo en equipo es fundamental para que este equipo, pues tal vez cada integrante estuvo haciendo cosas diferentes dentro del equipo pero de no haber tenido la suficiente comunicación dentro del mismo creo que no hubiera sido lo mismo. Por lo considero que ese fue mi mayor aprendizaje en este equipo. El aprender a comunicarme con mis compañeros a pesar de que no tengan de forma directa que ver con las decisiones de diseño ya que si son muy importantes los puntos de vista de los que interactúan dentro de los reportes o con las empresas.

Capítulo VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Este PAP da todos sus integrantes un panorama más claro sobre el entorno en el que estamos viviendo. Es importante tomar en cuenta al medio ambiente en nuestra vida profesional y personal ya que el cambio climático es algo que está sucediendo y va creciendo día a día.

Es importante implementar prácticas que beneficien al ambiente en las industrias y este proyecto aporta con sus herramientas y evaluaciones a la mejora de las prácticas que se llevan a cabo actualmente en las empresas con la espera de que se haga una mejora a futuro.

Algo de lo más significativo sobre este proyecto es mostrar como desde todas las perspectivas es posible tomar acciones para generar un cambio. Hay momentos en los que conocemos un poco sobre la situación que nos rodea pero nos sentimos agobiados y sin idea de que podemos hacer al respecto; el PAP nos permite abrir nuestra perspectiva, saber que siempre es posible, que hay acciones increíblemente pequeñas que pasamos por algo que pueden crear un cambio.

7.2 Recomendaciones

Es recomendable mantener la información actualizada constantemente en la base de datos que se generó para darle el seguimiento necesario a las empresas que faltan de ser contactadas y no existan errores en los datos ya existentes.

Es importante que el contacto a la empresa, la recopilación de información, la evaluación y la entrega de los reportes se haga en un mismo periodo, ya que con los cambios de alumnos la información se va perdiendo. Nuestra recomendación para esto es que se fijen objetivos de X empresas para poder enfocarse totalmente en esas y no se pierda tanto el tiempo en ir a muchas y no entregar resultados a ninguna.

Antes de acudir a las empresas o incluso contactarlas, es importante que se identifique qué materiales son los que se tienen por parte de la empresa y los datos faltantes, para no perder tiempo durante la visita buscando cuales datos recopilar.

Para la parte de consultoría ambiental, se recomienda hacer un programa de capacitación a auditores para determinar los criterios a mejorar en las empresas. Es necesario definir los recursos que se destinaran a esto y puede ser el principio de un nuevo equipo para la Materioteca ITESO.

En las nuevas fichas físicas que se generaron se encontró un error en las medidas en las que se diseñaron en periodos anteriores, recomendamos que se revise que aspectos realmente son necesarios que se incluyan y cuales se pueden rediseñar para colocarlo en las nuevas fichas.

Finalmente, creemos que se están generando muchos desperdicios en reportes, entrega, fichas físicas, publicidad, etc. Recomendamos que se busque una forma de hacer las cosas diferentes ya que los desperdicios no van acorde a la filosofía de la Materioteca ITESO.

Referencias bibliográficas (sistema APA)

(UNEP), U. N. (2016). *Life Cycle Assessment*. Obtenido de <http://www.unep.org/resourceefficiency/Consumption/StandardsandLabels/MeasuringSustainability/LifeCycleAssessment/tabid/101348/Default.aspx>

Álvarez, M. L. (1997). *El ABC de los plásticos*. México: Universidad Iberoamericana.

Ambiente P. (. (2011). *Eficiencia para el uso de los recursos en Latinoamérica*. Obtenido de ISBN: 978-92-807-3121-7 Job Number: DEW/1326/PA

Blanco, C., & Mojica , P. (1998). *Planeación estratégica a una micro empresa recicladora de plástico (tesis profesional)*. Jalisco, México: ITESO.

Fernández, S. C. (2013). *Procesos de Gestión de Calidad en hotelería y turismo*. Ediciones Paraninfo S.A. .

Ortiz Moreno, J., Masera Cerutti, O., & Alfredo Fernando Fuentes Gutiérrez, A. (2014). *La ecotecnología en México*. México: IMAGIA.

SGMA. (2010). *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL*. Obtenido de <http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/4318/4Manual-procedimientos-SGMA.pdf?sequence=4>

Standardization, I. O. (2006). *ISO 14040: Environmental management*. Obtenido de http://www.pqm-online.com/assets/files/lib/std/iso_14040-2006.pdf

Vázquez Morillas, A., Espinosa Valdemar, R., Beltrán Villavicencio, M., & Velasco Pérez, M. (1 de 6 de 2016). *Anipac*. Obtenido de <http://www.anipac.com/reciclajeplasticosuam.pdf>

