STEFAN AUSTERMÜHLE

Sostenibilidad y ecoeficiencia en la empresa moderna

STEFAN AUSTERMÜHLE

Sostenibilidad y ecoeficiencia en la empresa moderna

Lima, junio de 2012

© Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)

Primera publicación: junio de 2012

Impreso en el Perú - Printed in Peru

Corrección de estilo: Jorge Coaguila

Diseño de cubierta: Germán Ruiz Ch.

Diagramación: Diana Patrón Miñán

Editor del proyecto editorial

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas S.A.C.

Av. Alonso de Molina 1611, Lima 33 (Perú).

Teléf. 313-3333

www.upc.edu.pe

Primera edición: junio de 2012

Tiraje: 800 ejemplares

Este libro se terminó de imprimir en el mes de junio de 2012, en los talleres gráficos de Gráfica Biblos S. A. ubicados en Jr. Morococha 152 Surquillo - Lima 34 - Perú.

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)
Centro de Información

Austermühle, Stefan. Sostenibilidad y ecoeficiencia en la empresa moderna

Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2012

ISBN: 978-612-4041-82-2

RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LAS EMPRESAS, DESARROLLO SOSTENIBLE,
EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL, GESTION AMBIENTAL

658.4083 AUST

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2012-06044

Registro de Proyecto Editorial en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 31501401200378

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo, por escrito, de la editorial.

El contenido de este libro es responsabilidad del autor y no refleja necesariamente la opinión de los editores.

Para Nina, mi gran amor.

*Para Aysha y Alexander,
a quienes debo entregarles un mundo
tan sano y saludable como era el mío.*

Contenido

Prólogo	9
Introducción	11
Max, la oruga	17
Capítulo 1. Sostenibilidad en un sistema cerrado	21
Capítulo 2. La situación ecológica y económica a nivel mundial	35
2.1. El crecimiento de la población humana	35
2.2. Producción de cereales	41
2.3. Desertificación	67
2.4. Producción de carne	70
2.5. Pesca y acuicultura	79
2.6. Uso del agua potable	85
2.7. Urbanización	96
2.8. Energía	120
2.9. La pérdida de la biodiversidad	123
2.10. El cambio climático	138

Capítulo 3. Impactos ambientales	175
3.1. ¿Qué es un impacto ambiental?	177
3.2. Contaminación, un impacto ambiental local y global	190
Capítulo 4. Herramientas de la gestión ambiental	203
4.1. El Sistema Comunitario de Gestión y Auditorías Medioambientales (European Eco-Management and Audit Scheme, EMAS)	204
4.2. El estándar ISO 14001, 2004	205
4.3. Iniciativa Global de Información Ambiental (Global Reporting Initiative, GRI)	208
4.4. Diferencias, ventajas y debilidades de las herramientas	214
4.5. El problema de la toma de decisiones al comparar diferentes impactos ambientales	224
4.6. La huella ecológica	226
4.7. La huella de carbono y otras huellas	231
4.8. Debilidades de la huella ecológica	233
Capítulo 5. La base de la sostenibilidad: el cambio de paradigmas	235
5.1. Las necesidades humanas: desde nivel de vida hacia calidad de vida	238
5.2. ¿Se necesita un cambio de paradigmas!	241

Capítulo 6. El primer paso hacia la sostenibilidad: la ecoeficiencia	243
6.1. Iniciando el cambio: el equipo líder	246
6.2. Capacitación del equipo líder	248
6.3. El uso de la huella ecológica como herramienta de análisis y control de éxito en la implementación de medidas de ecoeficiencia	249
6.4. Análisis detallado de los consumos en los diferentes departamentos de la empresa y por procesos de producción	257
6.5. Desarrollo de la estrategia de cambio	258
6.6. Comunicación y capacitación interna y externa, así como retroalimentación por parte del personal	259
6.7. Implementación	260
6.8. Cálculo de la huella ecológica restante	279
6.9. Monitoreo y mejora del proceso	280
 Capítulo 7. Sostenibilidad, más allá de ser ecoeficiente	 283
 Glosario	 293
Bibliografía	297

Prólogo

Sostenibilidad y ecoeficiencia en la empresa moderna es un libro que nos hace tomar conciencia respecto del impacto que generan las empresas en el medio ambiente y, por tanto, a las personas, gracias a la habilidad de Stefan Austermühle por facilitar el entendimiento del tema en estos tiempos llamados modernos.

Con un cuento cautivante sobre Max, la oruga, Austermühle nos permite ver que nuestro planeta no es ilimitado en sus recursos y que si no tomamos los rumbos correctos, podemos no estar en el largo plazo. La historia da pie al entendimiento de la teoría de sistemas y su relación con la situación ecológica y económica a nivel mundial, el problema del agua, del aire, de la energía, de la biodiversidad y del desarrollo sostenible.

En provincias del país se sufren en la actualidad las consecuencias de políticas equivocadas por una falta de estrategia de comunicación en el desarrollo de su actividad minera. El proyecto Conga está en el candelero, por haber dejado en duda el estudio de impacto ambiental, y del cual se espera hacer las correcciones sugeridas por expertos extranjeros. El profesor Stefan Austermühle desarrolla el concepto de impacto ambiental en este sector y otros de importancia en el país.

No obstante, el panorama no resulta desolador. Por el contrario, el libro explica las herramientas de gestión ambiental y otras disciplinas. Hoy hablamos de sistemas integrados de gestión, la ecoeficiencia como el primer paso a la sostenibilidad y las recomendaciones para que nuestro accionar colabore con esta filosofía. Igualmente, se mencionan otros términos como edificios inteligentes, producción más limpia, energías renovables, logística verde, responsabilidad social, economía social de mercado, inclusión social,

pero ninguna de estas iniciativas tendrá éxito si no contamos con el liderazgo necesario para iniciar esta tarea de cuidar nuestro sistema y, finalmente, contribuir con el cambio.

Esta obra del profesor Stefan Austermühle es destacable por su contribución intelectual plenamente documentada y por proveer una herramienta que aporta al entendimiento de este binomio empresa-medio ambiente. Con abundante información, datos estadísticos, recomendaciones, y propuestas para hacer viable la sostenibilidad y ecoeficiencia, no tengo dudas de que *Sostenibilidad y ecoeficiencia en la empresa moderna* se convertirá en un texto base para las carreras de ingeniería y negocios, y también para el público en general.

Ing. Miguel Shinno Huamaní

Director de las carreras de Ingeniería Industrial e

Ingeniería de Gestión Empresarial

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Introducción

Cada día empresas de todo tipo alrededor del mundo pierden cientos de millones de dólares mediante un uso no eficiente de recursos naturales, como electricidad, agua, insumos y materias primas, mientras contaminan el medio ambiente por gusto.

Un gerente, que está «demasiado ocupado con el negocio» como para seguir consejos de sentido común referentes al medio ambiente, puede causar altos costos adicionales a la empresa (multas, mala imagen corporativa, reducida competitividad, conflictos sociales, etcétera), en vez de beneficiarse de las oportunidades que ofrece crear una empresa sostenible y ecoeficiente.

La mayoría de los gerentes trata de evitar la creación de niveles de contaminación que sobrepasan los límites legalmente establecidos. Sin embargo, los buenos gerentes comprenden que hacer solo lo necesario para evitar problemas legales es una estrategia débil e insuficiente en un mundo cada vez más consciente de los problemas ambientales que nos rodean.

Este libro es para personas proactivas (gerentes, empresarios, emprendedores, empleados, etcétera) que no se satisfacen con el simple cumplimiento de las leyes. Personas con visión que comprenden que el desarrollo de una estrategia ambiental, como elemento principal de la gerencia empresarial moderna, genera utilidades sobre inversiones relacionadas con aspectos ambientales.

Este libro demuestra cómo cualquier tipo de empresa puede:

- Mejorar las utilidades y la rentabilidad de la empresa mediante inversión en la conservación del medio ambiente.
- Optimizar su imagen empresarial obteniendo ventajas corporativas.
- Generar un mejor mundo para nuestros hijos.

Para lograr esto, el libro empieza con los orígenes del concepto de sostenibilidad que se basa en el profundo reconocimiento de que no vivimos aislados del medio ambiente, sino que nuestras vidas solo se pueden desarrollar dentro de los límites que nos pone el sistema cerrado de nuestro planeta.

En el presente, muchas personas —especialmente las que viven en ciudades y están inmersas en sus trabajos industriales y posindustriales, en las turbulencias de las bolsas económicas, así como en la velocidad y el estrés de la vida urbana— se creen desconectadas e independientes de la naturaleza y su influencia.

Adicionalmente las personas que pertenecen a las capas sociales altas y viven en los centros comerciales de las ciudades principales —probablemente todos los lectores del libro pertenezcan a este grupo— son conscientes de los desastres naturales que cada vez golpean más duro alrededor del mundo, así como del hambre en los países no desarrollados, pero creen que estos problemas no los tocarán a ellos.

Hoy hay una gran cantidad de información disponible. Existen publicaciones exhaustivas sobre casi todos los problemas ambientales. El libro pretende crear un resumen más digerible y breve que recoge un análisis de los factores más importantes que inducen a cambios ambientales y sociales. Estos son el crecimiento de la población humana, la producción de alimentos, el uso del agua, la urbanización, el uso de energía, la pérdida de la biodiversidad y el cambio climático.

Estos grandes ejes del cambio ambiental inducido por el hombre son intensamente enlazados entre ellos y no se tratan de forma aislada. Más bien tenemos que aplicar una visión holística en busca de soluciones que trabajen en diferentes niveles y aspectos a la vez.

Por esto la primera mitad del libro (del capítulo 2.1 al 2.10) tiene por meta:

- Resumir los principales problemas con respecto al uso de los recursos naturales a escala mundial y mostrar los cambios ambientales y sociales resultantes de ellas en el transcurso de las próximas décadas.
- Mostrar la conectividad de estos problemas entre ellos.
- Crear conciencia sobre el hecho de que estos problemas afectarán no solo a todas las personas —independientes del lugar donde viven y de la capa social a la cual pertenezcan—, sino que afectarán también nuestros sistemas económicos establecidos.
- Dar primeros alcances e ideas de cómo una empresa moderna pueda contribuir a reducir los problemas ambientales existentes.

En el capítulo 3 se explica qué es un impacto ambiental y de qué forma afecta; este es un término técnico fundamental y base del análisis ambiental de los procesos de una empresa. Se introduce también el tema de la contaminación ambiental en sus diferentes formas (cualitativo, cuantitativo y desechos sólidos) como problema transversal y presente en básicamente todos los procesos de transformación y uso de recursos naturales, así como servicios prestados en la empresa y por parte de ella.

Habiendo preparado entonces el piso de un buen conocimiento de los problemas ambientales y socioculturales a ser enfrentados mediante la creación de sostenibilidad en la empresa, el libro parte de la hipótesis que la ecoeficiencia es el primer paso hacia la sostenibilidad.

El término «ecoefficiencia» fue acuñado por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD) en su publicación de 1992 *Changing Course*¹. Según la WBCSD, la «ecoefficiencia» se alcanza creando más bienes y servicios, utilizando menos recursos y creando menos basura y polución.

---

1 Cfr. WBCSD 1992.

Para implementar la ecoeficiencia se ha diseñado en la última década una serie de herramientas de la gestión ambiental. El capítulo 4 brinda una revisión crítica de tres importantes herramientas de la gestión ambiental empresarial:

- El Sistema Comunitario de Gestión y Auditorías Medioambientales (European Eco-Management and Audit Scheme, EMAS).
- El estándar ISO 14001.
- La Iniciativa Global de Informes Ambientales (Global Report Initiative, GRI).

Llegando a la conclusión de que ninguna de las herramientas es perfecta y completa, se introduce el concepto de la «huella ecológica». La huella ecológica ha sido desarrollada por Rees y Wackernagel en 1996, pero recién en los últimos años la aplicación práctica del concepto recibe más atención a nivel mundial. La huella ecológica es la única herramienta existente para medir el uso humano del capital natural mediante un indicador de sostenibilidad de índice único. Es entonces la única herramienta existente que permite:

- Medir diferentes impactos ambientales generados por la empresa de manera objetiva y científica.
- Comparar los impactos generados por los diferentes procesos productivos, equipos o servicios dentro de la empresa, con lo que se da información específica y clave para la toma de decisiones a nivel de gerencia.
- Comparar los impactos generados por parte de diferentes empresas entre ellos.
- Medir y mostrar las mejoras ambientales logradas por la gerencia ambiental de las empresas de una forma creíble y objetiva a los actores internos (el personal, las accionistas) y externos de la empresa (las autoridades, el cliente, las ONG, la prensa y entidades académicas, etcétera).

Es entonces una herramienta de medición que se deja combinar con las otras herramientas de gestión ambiental antes mencionadas (GRI, EMAS e ISO), y puede servir para fortalecerlas. O también puede servir de herramienta alternativa a ellos.

El capítulo 5 recoge de nuevo el concepto de «sostenibilidad» definido en el capítulo 1. Se basa en que el significado original del concepto se ha ido erosionando en el proceso de llegar a ser palabra de moda en el presente. Recoge de nuevo el significado original, que implica un cambio radical de nuestro sistema económico, para lo cual será necesario cambiar nuestros paradigmas de éxito económico y calidad de vida. El capítulo termina proponiendo un nuevo paradigma para el empresario sostenible que se basa en querer mejorar la calidad de vida humana, mantener un éxito económico a largo plazo quedándose en los límites de tolerancia y adaptabilidad de los sistemas naturales y culturales, interiorizar los costos de la pérdida del recurso o de su recuperación y responsabilizarse por los demás y por las generaciones futuras.

El capítulo 6 aplica el contenido previo del libro y propone de forma concreta y detallada una metodología gerencial para usar la huella ecológica como herramienta básica para un cambio hacia una empresa que opera con máxima ecoeficiencia: este es el primer paso hacia la sostenibilidad. Seguir esta metodología es posible para cualquier tipo de empresa de cualquier tamaño. Se combina con otras herramientas de gerencia ambiental.

El capítulo final da una visión hacia adelante para llegar más allá de ecoeficiencia hacia la sostenibilidad real de la empresa y la sociedad.

Este libro invita a los lectores a nivel local a ser parte de la solución de los problemas ambientales y sociales existentes en el mundo. Provee las herramientas y los conocimientos para un real cambio hacia una gerencia empresarial ambiental y para llegar a la máxima ecoeficiencia posible.

Así también se logran los máximos beneficios económicos para la empresa. Se basa en la hipótesis de que el desarrollo económico y la

conservación del medio ambiente son los dos lados de la misma moneda, y que, en realidad, son elementos inseparables para la gerencia de una empresa moderna consciente de su responsabilidad social y ambiental.

Por último, el libro es una promesa de que al realizar estos pasos no solo se beneficia económicamente, sino que también iniciará un cambio de actitud en todos los niveles laborales de la empresa, terminado en un sentimiento compartido a nivel interno y externo que la empresa forma parte del esfuerzo de crear un mundo mejor para las generaciones futuras: nuestros hijos.

Max, la oruga

Érase una vez una oruga llamada Max, que, además de ser muy inteligente, tenía muy claro adónde quería llegar en la vida: quería crecer y convertirse en una morfo azul, la mariposa más grande de la selva peruana, que vuela brillando en el azul más precioso del mundo. Era obvio —para ser una morfo azul, como lo demandaron sus genes— que tenía que comer muchísimo; por ello Max se dedicó a comer todo el día. Al poco tiempo se le presentó un problema: se terminó de comer la hoja sobre la cual él mismo estaba sentado.

¿Y qué hacer ahora?

Seguramente, estimado lector, como usted es muchísimo más inteligente que Max, la oruga (aunque él es muy inteligente para ser una oruga), ya sabe lo que hay que hacer, ¿verdad?

Max tuvo que pensar algo más de tiempo, pero encontró finalmente la solución de su problema: se fue a otra hoja.

Y así Max continuaba comiendo y comiendo y —como ya había aprendido qué hacer cuando se le acababa la hoja— entonces ahora era más fácil, porque cada vez cuando se le acababa una hoja, solo tenía que cambiar de hoja y podría continuar comiendo y creciendo para ser la mariposa más brillante de todo el mundo.

Pero un día se le presentó otro problema: lamentablemente Max no se encontraba en la selva peruana con millones de árboles cada uno con millones de hojas. Por desgracia, su mamá se había equivocado y había cruzado los Andes volando hacia la costa —lejísimos de la selva—, y había puesto el huevo del cual salió Max en la planta de una maceta, en el noveno piso de un edificio con vista al mar. Y a Max se le había acabado la última hoja de la planta y todavía seguía siendo una oruga con mucha hambre.

¿Cuál sería ahora la solución para el problema de Max?

Como Max —aunque es muy inteligente— solo es una oruga, es entonces importante que lo ayudemos a encontrar una solución y por esto le doy a usted, querido lector, algunas condiciones marco para que la encuentre para él:

- Las orugas no pueden comer el tallo de la planta, solo las hojas suaves.
- En el balcón del edificio no hay otra maceta porque a la dueña no le gustan las plantas, y esta de Max estaba solo ahí porque su esposo se la había regalado.
- La puerta del balcón está cerrada porque la familia se fue cuatro semanas de vacaciones.
- Max solo es una oruga pequeña y el camino hacia otro balcón es demasiado largo para él: no podría sobrevivir.
- Max tampoco puede saltar del balcón hacia el parque abajo. Probablemente sobreviviría a la caída, pero caería en la calle frente al parque y los carros lo aplastarían al instante.
- Max no puede esperar hasta que crezcan nuevas hojas, demoraría demasiado tiempo.

¿Cuál es entonces la solución para Max?

Si usted realmente no encuentra la única opción real que tiene Max, por favor, empiece a leer la próxima página del libro. Pero antes haga un esfuerzo por hallar la solución a esta pregunta. Es importante.

Capítulo 1. Sostenibilidad en un sistema cerrado

La palabra «sostenibilidad» en sus diferentes variaciones está en la boca de todo el mundo. Los economistas hablan de un «negocio sostenible» al referirse a una empresa que no tiene impacto negativo en el ambiente global, la sociedad o la economía. Es decir, una empresa cuyas actividades son amigables con el ambiente, de forma que aseguran que todos los procesos, productos y operaciones consideren los retos ambientales y que al mismo tiempo produzca un beneficio económico.

Algunos políticos hablan de un «desarrollo sostenible» y promueven con esto la idea de hacer compatible el crecimiento económico con la preservación ambiental y con la equidad social, mediante el aumento de la productividad. Los urbanistas hablan de la «sostenibilidad urbana» y se refieren a un desarrollo urbano que no degrade el entorno y proporcione calidad de vida a los ciudadanos.

Los conservacionistas también hablan de desarrollo sostenible. Algunos de ellos promueven la idea de crecimiento cero de la sociedad. Otros defienden la meta de un decrecimiento económico. Así podríamos continuar y encontrarnos con un caos babilónico de significados que se le atribuyen a esta palabra tan de moda, con elementos en común pero cada uno apuntando hacia otra idea.

Para definir el concepto de sostenibilidad es clave, primero, comprender el problema que tiene Max la oruga:

Max vivió en una planta en maceta. Definitivamente el ambiente de alrededor de esta maceta no le ofrece ningún modo de sobrevivir. La posición en la cual está la maceta no le ofrece ningún modo de escape para buscarse otra planta. Max vive entonces en un «sistema cerrado».

La frase «sistema cerrado» se ha desarrollado en la física y en la química y se refiere a un sistema físico (o químico) que no interacciona con otros agentes físicos (o químicos) situados fuera de él. Este sistema es entonces totalmente aislado del ambiente de alrededor. Estar enteramente aislado significa que este sistema cerrado no puede intercambiar ni materia ni tampoco energía con nada externo a él.

En la realidad, sin embargo, no existen estos sistemas perfectamente cerrados, con excepción del universo entero que probablemente podría ser considerado así. Normalmente nos encontramos con sistemas que no intercambian materia con el exterior, pero sí intercambian energía. Por ejemplo, una cultura de bacterias en una solución de nutrientes dentro de un frasco de vidrio es un sistema de estos: no existe intercambio de materia entre el interior y el exterior del frasco cerrado, pero sí existe intercambio de energía en forma de luz y calor.

Aunque entonces esta cultura de bacterias no representa un sistema cerrado según la definición exacta, en la práctica podemos estudiarlo como si fuera un sistema cerrado con un grado de aproximación muy bueno o casi perfecto. Por razones prácticas nos hemos acostumbrado en la ciencia física a considerar sistemas abiertos a aquellos que pueden intercambiar materia y energía con el exterior, mientras que un sistema cerrado es uno que no puede intercambiar materia con el exterior, pero sí intercambiar energía en cierto modo. La maceta de Max, por lo tanto, es un sistema cerrado. La planta puede recibir energía (luz) desde afuera para crecer, pero como no hay un intercambio de materia (hojas) Max debe sobrevivir con los recursos que tiene en este sistema (la maceta).

Cada hoja de la planta en la maceta es el símbolo equivalente a un recurso natural. La respuesta de Max, al agotamiento del primer recurso natural (la primera hoja), era buscarse otro. Esto funcionó un tiempo, pero Max no tomó en cuenta que la cantidad de recursos (el número de hojas) era limitada y que al agotarlos no le quedaría nada. Aunque los recursos en su sistema cerrado en principio eran renovables (la planta recibió energía de afuera para producir nuevas hojas), la regeneración de estos recursos (el crecimiento de nuevas hojas) era tan lento que Max no pudo sobrevivir a este tiempo de espera. Entonces, al haber agotado todos los recursos en su maceta y toda vez que era imposible para él llegar a otra maceta, la única opción que le quedaba era morir.

¿Qué tiene que ver la historia de Max con nosotros?

Si pudiéramos ver al planeta Tierra desde el universo, rápidamente nos daríamos cuenta de que nuestro planeta es un sistema cerrado. Vivimos en una maceta gigante (gigante sí, pero sigue siendo una maceta). Nuestro planeta recibe energía desde afuera (desde el sol), pero no hay intercambio de materia (aparte de algunos cometas que caen cada par de millones de años y eliminan gran parte de la vida terrestre).

Nuestro sistema solar es como el balcón en el noveno piso de un edificio. En este sistema solar no hay otra maceta a la cual podamos mudarnos (tomando en cuenta que nos encontramos tecnológicamente lejos de estar listos de visitar a los hombres en Marte). Y tratar de llegar a otro sistema solar es imposible todavía. Es poco probable que llegase una civilización extraterrestre más desarrollada con buenas intenciones a nuestro rescate y tampoco podríamos todavía crear naves espaciales para empezar mil años de búsqueda de nuevos espacios de vida en caso de que se nos agoten los recursos naturales.

Seguimos entonces viviendo este sueño venturoso en el cine, pero empezamos a enfrentar la realidad. Por el momento nos hallamos en la

Para poder revisar todo el contenido de esta edición,
visite nuestra **tienda virtual**.