



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería en Organización Industrial

Integración de la Sostenibilidad en los Estándares de Dirección de Proyectos

Autor:

González Gonzalo, Alberto

Tutor:

**Pajares Gutiérrez, Javier
Departamento de Organización de
Empresas y CIM**

Valladolid, noviembre 2018

Agradecimientos

Quisiera expresar mi agradecimiento a aquellas personas que de una forma u otra han contribuido a la realización de este Trabajo Fin de Grado:

A mi Director de TFG Dr. Javier Pajares Gutiérrez por la confianza que ha tenido para conmigo desde el primer momento y por la ayuda y apoyo brindados en estos últimos meses para la realización de este TFG.

A mis familiares por haberme apoyado en los peores momentos y ayudado a creer en mi cuando más lo necesitaba.

A todos los compañeros y amigos que he ido conociendo a lo largo de toda esta etapa de mi vida, los cuales me han brindado el apoyo y confianza que necesitaba para superar ciertos momentos del grado.

"Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs."

~Our Common Future, 1987

Resumen

La sostenibilidad es uno de los principales cambios que estamos viviendo en nuestra sociedad. ¿Cómo podemos desarrollarnos de forma próspera, sin comprometer la vida de las futuras generaciones?

Los proyectos juegan un papel fundamental en la ejecución de productos y desarrollo de servicios sostenibles. Los documentos que han aparecido en los últimos años sobre este tema nos dan indicaciones y consideraciones del impacto que tiene la implantación de la sostenibilidad en la dirección de proyectos. Sin embargo, los estándares para la dirección de proyectos no han incorporado de forma íntegra las diferentes dimensiones de sostenibilidad.

Por ello, se ha realizado una guía en la que se aprecian los puntos deficitarios que tienen los Estándares en Dirección de Proyectos en cuanto a la inclusión de las dimensiones de sostenibilidad.

También se realiza un análisis de las herramientas para detectar el impacto que la sostenibilidad tiene en la dirección de proyectos, así como las metodologías existentes para su control e implantación.

Palabras Clave: Sostenibilidad, dirección proyecto, Responsabilidad Social Corporativa, aprendizaje organizacional, desarrollo sostenible.

Abstract

Sustainability is one of the most important challenges which our society are living. How can we develop prosperity, without compromising the life of future generations?

Projects play a pivotal role in in execution of products and development of sustainable services. The emerging literature on this topic provides strong indications that considering sustainability impacts project management processes and practices. However, the standards for project management fail to address the sustainability agenda.

For this reason, we make a guide to show up the deficit parts of standards for project management in sustainability dimensions.

There is also an analysis of the tools to detect the impact which sustainability has on project management, as well as the existing methodologies for their control and implementation.

Key Words: sustainability, project management, Corporate Social Responsibility, organisational learning, sustainable development.

ÍNDICE CONTENIDOS

Agradecimientos.....	3
Resumen	7
Abstract.....	8
ÍNDICE FIGURAS.....	11
ÍNDICE TABLAS.....	11
INTRODUCCIÓN.....	13
1. Motivación.....	15
2. Antecedentes.....	16
3. Objetivo.....	18
4. Alcance	19
5. Organización del documento.....	21
CAPÍTULO I LA SOSTENIBILIDAD.....	23
1.1 Introducción	25
1.2 Evolución del concepto	25
CAPÍTULO II DIMENSIONES DE SOSTENIBILIDAD EN LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	29
2.1 Introducción	31
2.2 Evolución de la sostenibilidad en la dirección de proyectos	31
2.3 Dimensiones fundamentales de la sostenibilidad en la dirección de proyectos.	33
2.4 Resumen principales dimensiones de sostenibilidad en dirección de proyectos:	35
CAPÍTULO III ÁREAS DE IMPACTO	37
3.1 Introducción	39
3.2 Impacto de la sostenibilidad en la dirección de proyectos	40
3.3 Relación de la sostenibilidad con la dirección de proyectos	40
3.4 Identificación de las partes interesadas.....	42
3.5 Participación de las partes interesadas.....	44
3.6 Justificación del proyecto/costos/beneficio	49
3.7 Dimensiones del éxito del proyecto.....	51
3.8 Selección y organización del equipo del proyecto	53
3.9 Identificación y gestión de riesgos.....	56

3.10 Aprendizaje organizacional	59
3.11 Directores de proyectos y ética sostenibles.....	61
3.12 Comparación de los estándares en Dirección de Proyectos (DP).....	64
3.13 Áreas de impacto identificadas en publicaciones	67
CAPÍTULO IV OTRAS ÁREAS DE IMPACTO ANALIZADAS.....	69
4.1 Introducción	71
4.2 Secuenciación del proyecto y calendario.....	71
4.3 Materiales utilizados	72
4.4 Obtención.....	72
4.5 Comunicaciones del proyecto	72
4.6 Informes del proyecto.....	73
4.7 Entrega del proyecto.....	73
4.8 Gestión del ciclo de vida	73
4.9 Evaluación de la sostenibilidad	74
4.10 Toma de decisiones	76
4.11 Organizaciones de proyectos sostenibles	79
4.12 Áreas de impacto identificadas en publicaciones	82
CAPÍTULO V EVALUACIÓN, INCLUSIÓN Y CONTROL DE LA SOSTENIBILIDAD..	83
5.1 Introducción	85
5.2 Cuestionarios y encuestas.....	85
5.2.1 Relación entre sostenibilidad y éxito del proyecto.....	85
5.2.2 Metodología Q.....	87
5.3 Metodologías y modelos.....	90
5.3.1 Modelo OECD.....	90
5.3.2 Balanced Scorecard (BSC)	92
5.3.3 DEA (Data Envelopment Analysis).....	94
5.4 Sostenibilidad a través de estándares ISO	97
CAPÍTULO VI ECODISEÑO/DfE	101
6.1 Introducción	103
6.2 Bases del Ecodiseño/DfE.....	103
6.3 Proyectos de construcción sostenibles	109
CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	113
7.1 Conclusiones.....	115
7.2 Futuras líneas de investigación	118
BIBLIOGRAFÍA	121

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA I-1. DIMENSIONES GENERALES SOSTENIBILIDAD (ELABORACIÓN PROPIA)	28
FIGURA II-1. SÍNTESIS DIMENSIONES SOSTENIBILIDAD DP (ELABORACIÓN PROPIA).....	36
FIGURA III-1. ALCANCE AMPLIADO DE LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE PROYECTOS (BASADO EN LABUSCHAGNE AND BRENT, 2006 AND SILVIUS AND SCHIPPER, 2014)	48
FIGURA IV-1. RESUMEN TÉCNICAS DE ANÁLISIS (ELABORACIÓN PROPIA).....	78
FIGURA IV-2. FRAMEWORK PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS SOSTENIBLES (TRADUCIDA A PARTIR DE “USING PROJECT MANAGEMENT AS A WAY TO SUSTAINABILITY. FROM A COMPREHENSIVE REVIEW TO A FRAMEWORK DEFINITION”).....	81
FIGURA V-1. MODELO CONCEPTUAL DEL ESTUDIO (TRADUCIDA A PARTIR DE: “A CONCEPTUAL MODEL FOR EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN SUSTAINABILITY AND PROJECT SUCCESS”).....	87
FIGURA V-2. DISTRIBUCIÓN NORMAL. (ELABORADA A PARTIR DE: “CONSIDERING SUSTAINABILITY IN PROJECT MANAGEMENT DECISION MAKING; AN INVESTIGATION USING Q- METHODOLOGY”).....	88
FIGURA V-3. RESUMEN ESTÁNDARES ISO. (ELABORACIÓN PROPIA)	99
FIGURA VI-1. CICLO DE ESTRATEGIAS PARA EL ECODISEÑO. (TRADUCIDA A PARTIR DE SOLIDWORKS.COM)	106

ÍNDICE TABLAS

TABLA III-1. RESUMEN RELACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD CON LA DP. (ELABORACIÓN PROPIA)	42
TABLA III-2. RESUMEN IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS (ELABORACIÓN PROPIA).....	44
TABLA III-3. RESUMEN PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS (ELABORACIÓN PROPIA)	46
TABLA III-4. RESUMEN JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO/COSTOS/BENEFICIO (ELABORACIÓN PROPIA).	50
TABLA III-5. RESUMEN DIMENSIONES DEL ÉXITO DEL PROYECTO (ELABORACIÓN PROPIA).....	53
TABLA III-6. RESUMEN SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO. (ELABORACIÓN PROPIA).....	56
TABLA III-7. RESUMEN IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS (ELABORACIÓN PROPIA).....	59
TABLA III-8. RESUMEN APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL (ELABORACIÓN PROPIA).....	60
TABLA III-9. RESUMEN DIRECTORES DE PROYECTOS Y ÉTICA SOSTENIBLES (ELABORACIÓN PROPIA).	63
TABLA III-10. COMPARACIÓN ESTÁNDARES DP (ELABORACIÓN PROPIA).	65
TABLA III-11. COMPARACIÓN ESTÁNDARES DP (ELABORACIÓN PROPIA).	66
TABLA III-12. ÁREAS DE IMPACTO IDENTIFICADAS EN PUBLICACIONES DE SOSTENIBILIDAD Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS	67
TABLA IV-13. ÁREAS DE IMPACTO IDENTIFICADAS EN PUBLICACIONES DE SOSTENIBILIDAD Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS	82

INTRODUCCIÓN

1. Motivación

Varias han sido las motivaciones que me han llevado a la realización de este Trabajo Fin de Grado:

En primer lugar, mis principios éticos y morales, los cuales he ido desarrollando gracias a las diferentes experiencias vividas, tanto en mi vida privada como en mi etapa como estudiante, y que me han predispuesto a contemplar temas relacionados con la sostenibilidad, el cambio climático, el aumento de desperdicios por parte de las principales economías y el desarrollo sostenible dentro de todos los ámbitos de la sociedad.

En segundo lugar, la posibilidad de estudiar uno de los aspectos, que hoy por hoy, puede marcar un punto y aparte en la forma en la que las organizaciones plantean sus nuevos productos y servicios. El tratamiento y modificación de los procesos que hasta ahora estas organizaciones ejecutaban de una forma tradicional, en la que sus consideraciones a la hora de realizar cualquier nuevo proyecto, tanto si este era de un producto o servicio, se basaban únicamente en temas económicos y teniendo como referencia el “triángulo de hierro” (alcance, costo y plazo), sin tener en cuenta ninguna otra consideración. Esto ha sido así desde la Primera Revolución Industrial (s. XVIII), en la cual se comenzó a sustituir el trabajo manual y la tracción animal por maquinaria para la fabricación industrial y el transporte de pasajeros y mercancías, las consideraciones medioambientales y/o sociales durante estos años fueron nulas, aunque también es cierto que los movimientos sociales no tardaron demasiado tiempo en aparecer, movimientos sociales como la agrupación del proletariado en sindicatos, el comunismo, el socialismo y anarquismo.

En la actualidad, las últimas investigaciones y estudios realizados apuntan a que el cambio climático y el calentamiento global ya es una realidad, y la temperatura del planeta aumenta cada año, además de la sobre explotación que ha existido y existe en diversas partes del globo, donde no se respetan

los ciclos de regeneración del medioambiente. Por este motivo, he considerado fundamental plantearme el tema de la sostenibilidad enfocado a la dirección de proyectos, ya que va a ser la metodología que se aplique en el futuro para la creación de nuevo conocimiento, productos y servicios. Y si los propios proyectos, los cuales dictaminan como se deben hacer las diferentes actividades no tienen una perspectiva económica, social y medioambiental sostenible, no se puede esperar que su resultado si lo sea.

Otra de las motivaciones que me impulsaron a seguir, apareció cuando fui investigando sobre la sostenibilidad en dirección de proyecto, ya que es un tema que está de actualidad en muchas conferencias y debates, pero no existen demasiadas investigaciones referidas a esta temática, y las que existen tampoco tienen un nexo común entre ellas o un estándar global, sino que son investigaciones de alto nivel, muy específicas, sobre temas concretos que se pueden ir aplicando a la dirección de proyectos.

2. Antecedentes

El balance entre crecimiento económico y bienestar social ha estado cambiando alrededor de los últimos 150 años. También la concienciación por el uso responsable de los recursos naturales. En el libro “The Limits to Growth” el autor concluye que la economía y la población continúan creciendo hasta su límite, con la consecuente escasez de los recursos. El libro fue combustible de debate en la ONU en las instalaciones de la “Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medio Ambiente”, a la que se la denominó comisión Brundtland. En el informe obtenido de la comisión se definió el desarrollo sostenible como el desarrollo que reconozca las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de que las próximas generaciones conozcan sus propias necesidades. En el sentido amplio del significado de la sostenibilidad, podemos decir que es la estrategia por la que se promueve la armonía entre los seres humanos y el medio que nos rodea, enfocado desde una perspectiva económica y humanitaria, en el desarrollo y en la forma.

Pero partiendo de que ninguna de las metas de desarrollo (crecimiento económico, bienestar social y uso eficiente) utilizan fuentes naturales de recursos se planteó nuevas formas de incorporar los valores de la sostenibilidad a la sociedad. En el libro “Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business”, John Elkington identificó esto como la “triple bottom line” que es un concepto que viene a decir: la sostenibilidad se puede identificar con el equilibrio o la armonía entre la sostenibilidad económica, la sostenibilidad social y la sostenibilidad ambiental. Además de la “triple bottom line” hay otras publicaciones en las que se estudian otras dimensiones diferentes. Silvius y Schipper detectaron las siguientes dimensiones de sostenibilidad: **Dimensión económica:** considera los beneficios económicos y sus efectos; **Dimensión social:** considera los intereses humanos y sociales; **Dimensión ecológica:** Considera los efectos naturales y terrestres; **Dimensión temporal:** considera los efectos a largo plazo; **Dimensión valores:** entender la sostenibilidad como un concepto normativo; **Dimensión geográfica:** considerando ambos efectos, globales y locales; **Dimensión rendimiento:** considera el fracaso y en incumplimiento como un desperdicio de recursos y energía; **Dimensión participativa:** el desarrollo sostenible requiere la inclusión y la participación de las partes interesadas; **Dimensión (reducción) desperdicios:** reducir, y si es posible, prevenir los desperdicios; **Dimensión cultural:** diferencias entre valores y culturas; **Dimensión (reducción) riesgo:** reducir, si es posible, evitar riesgos seguros; **Dimensión política:** reconocer los diferentes intereses de las partes interesadas.

Otro de los hitos importantes fue el llamado Proyecto XXI, desarrollado por las Naciones Unidas (ONU) en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), la cual fue llevada a cabo en Río de Janeiro en junio de 1992. El documento es un plan detallado de las diferentes acciones que se deben implementar a nivel mundial, nacional y local, por diferentes tipos de entidades, como por ejemplo aquellas que dependen de la ONU y los gobiernos miembros de la organización. A día de hoy el programa todavía sigue vigente y ha tenido un estrecho seguimiento.

Los países miembros de la ONU han creado sus planes nacionales atendiendo a sus necesidades particulares en materia de desarrollo sostenible, ya que está claro que, a nivel mundial, cada país ha tenido que hacer frente a sus propias dificultades medioambientales, sociales y económicas. La última ratificación del acuerdo fue llevada a cabo en la Cumbre de la Tierra de Johannesburgo, la cual se celebró a finales de agosto y principios de septiembre del año 2002.

3. Objetivo

El objetivo general que persigue el Trabajo Fin de Grado es el de realizar un análisis, a partir de una extensa revisión bibliográfica, sobre las dimensiones más importantes que integra la sostenibilidad y que afectan a las áreas de impacto de la dirección de proyectos, enfocadas desde diferentes puntos de vista, así como la integración que estas áreas de impacto tienen en los estándares de dirección de proyectos.

Para lo cual, se plantean diversos objetivos específicos:

1. Estudiar los aspectos generales que están relacionados con la sostenibilidad, así como las diferentes ideas que de forma general se han ido desarrollando en los últimos años sobre este tema. Y las sinergias que se producen con otros ámbitos de conocimiento.
2. Analizar las diferentes dimensiones de sostenibilidad que se han ido desarrollando a lo largo de los años.
3. Identificar los principales aspectos en los que la dirección de proyectos es afectada por las diferentes dimensiones de sostenibilidad.
4. Definir la situación actual y futura en la que se encuentran los diversos temas relacionados con la sostenibilidad enfocada a la dirección de proyectos.

5. Realizar un estudio de la situación en la que las múltiples dimensiones de sostenibilidad están incorporadas en los diferentes estándares que rigen la dirección de proyectos (PMBOK, ICB, ISO25000, etc). Y conocer cuales son los aspectos deficitarios en los que se encuentran esos estándares, en relación a los temas de sostenibilidad.
6. Analizar los principales modelos y herramientas desarrollados para la implantación, control y mantenimiento de la sostenibilidad en las estructuras estratégicas de las compañías, así como en los equipos que están enfocados en el diseño y ejecución de proyectos.
7. Definir las líneas de investigación a partir de las cuales se puede continuar indagando sobre el tema principal del TFG, así como analizar el estado de estandarización de las herramientas y modelos vistos para la evaluación de la sostenibilidad en la dirección de proyectos y poder transmitirlos a las futuras generaciones, de una forma clara y uniforme.

4. Alcance

En el TFG que se presenta en las sucesivas secciones, se realiza una revisión en primer lugar de los temas generales involucrados en el concepto de sostenibilidad. Esto es necesario para hacerse una idea universal de las diferentes dimensiones o principios que están dentro del concepto sostenibilidad y como esta influye en los otros aspectos del mundo que nos rodea, independientemente del enfoque que queramos dar después a las siguientes investigaciones. Para lo cual se realiza una extensa revisión bibliográfica que engloba los estudios y publicaciones que se han ido realizando desde finales del siglo XX hasta la actualidad, indistintamente de la institución que realizó el estudio, ya que se quería dar una visión lo mas amplia posible a esta primera fase.

A partir de esta primera fase, y ya conocido el significado que engloba el término sostenibilidad, se procede a la realización de un revisionado de los estudios y publicaciones, cuyas líneas de investigación se centran en las dimensiones de sostenibilidad enfocadas a la dirección de proyectos. De esta forma se intenta ver el estado en el que se encuentra la incorporación de las dimensiones de sostenibilidad en la dirección de proyectos, como la incorporan las instituciones a todos los trabajos que realizan y la forma que tienen las organizaciones de incorporarla a sus estructuras estratégicas. El revisionado que se realiza, engloba a diferentes tipos de industrias y se puede percibir como ha ido aplicando diferentes herramientas y metodologías para la implantación, control y mantenimiento de la sostenibilidad, pero no solo esto, sino que también se ha incorporado diferentes estudios que nos permiten conocer como influye la sostenibilidad en el éxito de los proyectos y como es percibida la importancia de la sostenibilidad para el éxito de los proyectos. La mayoría de los estudios y publicaciones contemplados se centran en la última década del 2000, así se trata de dar una perspectiva lo más actual posible al TFG, recogiendo los estudios más recientes.

Una vez concluida la segunda fase, se vio necesario el estudio de los diferentes estándares que rigen la dirección de proyectos en la actualidad ya que son los documentos en los que se basan la mayoría de las empresas para generar sus proyectos particulares. Y si el estándar que rige un proyecto no contempla ninguna dimensión de sostenibilidad, difícilmente lo hará el proyecto y como consecuencia el producto o servicio que evolucione del proyecto. El estudio se realizó para conocer de primera mano como los estándares han ido incorporando las dimensiones de sostenibilidad a sus párrafos a lo largo de los últimos años. Para la realización de este estudio se fue revisando los diferentes procedimientos, temáticas, competencias que incorporan los estándares y agrupándolas de tal forma que se pudiera realizar una comparación posterior entre los tres estándares principales y los diferentes grupos temáticos obtenidos del revisionado de los documentos.

Para concluir el TFG, se realiza un análisis de las líneas de investigación futuras que debe seguir la sostenibilidad en la dirección de proyectos para que pase de un estudio de alto nivel, a algo más estándar y promulgable.

5. Organización del documento

El TFG se compone de siete capítulos, los cuales se detallan a continuación:

CAPÍTULO I: LA SOSTENIBILIDAD. En este capítulo se detallan los principales aspectos que entraña la sostenibilidad de forma general y sin enfocarla a ningún tema determinado.

CAPÍTULO II: DIMENSIONES DE SOSTENIBILIDAD EN LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Se detallan todas aquellas dimensiones que están relacionadas con la dirección de proyectos, focalizándolos, así al tema principal del TFG.

CAPÍTULO III: ÁREAS DE IMPACTO. El capítulo incorpora un análisis de la influencia que tienen las diferentes dimensiones de sostenibilidad en las áreas de impacto más relevantes de la dirección de proyectos. Estas dimensiones de sostenibilidad son comparadas dentro de la misma área de impacto para los tres estándares principales de la dirección de proyectos en el final del capítulo.

CAPÍTULO IV: OTRAS ÁREAS DE IMPACTO ANALIZADAS. Se estudian otras áreas de impacto, que sin ser tan importantes como las vistas en el anterior capítulo, si que influyen de una u otra manera en el éxito o ejecución de los proyectos.

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN, INCLUSIÓN Y CONTROL DE LA SOSTENIBILIDAD. El capítulo incorpora diferentes cuestionarios, encuestas, metodologías y modelos para la evaluación inclusión y control de la sostenibilidad en las organizaciones o en los proyectos realizados por estas.

CAPÍTULO VI: ECODISEÑO/DfE. Incorporación de las líneas principales en las que se basa el ecodiseño, su relación con la sostenibilidad en la dirección de proyectos.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN. Presentación de las conclusiones derivadas del análisis llevado a cabo en los diferentes capítulos que se han desarrollado en el TFG, así como las líneas de investigación a seguir en años venideros.

CAPÍTULO I LA SOSTENIBILIDAD

1.1 Introducción

El concepto de sostenibilidad es el eje conductor de este Trabajo Fin de Grado, por este motivo, se ha considerado imprescindible comenzar por un análisis de su significado, incluyendo en él las dimensiones o principios de sostenibilidad, que se han ido recabando de la bibliografía revisada. Entendiendo como dimensión, aquella magnitud que, junto con otras, sirve para analizar algo o punto de vista del que se considera analizar algo. El desarrollo del análisis se relata en los siguientes párrafos del presente capítulo, de tal forma que pueda dar una idea general del concepto para poder entender las sucesivas secciones del trabajo.

1.2 Evolución del concepto

El término sostenibilidad y todo lo que él engloba es un tema de actualidad, ya que debemos tomar conciencia de que vivimos en un planeta en el que los recursos son limitados y por lo tanto tenemos que ser conscientes de que no podemos malgastar los diferentes recursos de los que disponemos.

Una de las definiciones más usadas para referirse al término sostenibilidad es: “un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” (*“development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs, integrating social, economic and environmental goals to mutually reinforce each other”*)(Brundtland, 1987).

Otra de las definiciones que se suelen emplear para definir el desarrollo sostenible es la TBL (triple-bottom-line) también denominada triple-P (planet-people-profit) utilizada para introducir los conceptos de medioambiente, sociedad y economía en las diferentes transacciones económicas que se realizan a lo largo y ancho del globo. (Elkington, 1997, p.1; Schieg, 2009, p.315). El desarrollo sostenible y su integración muchas veces incorpora los conceptos de equidad intra- e inter- generacional y la participación de las

partes interesadas en la planificación y la toma de decisiones en los diferentes procesos que se llevan a cabo. (Ness et al., 2007. P.498). Además, los aspectos temporales y espaciales relacionados con el presente y el futuro, así como aquellos que tienen relación con una visión local y global contribuyen a completar el término de sostenibilidad. En los últimos años se está llegando a un consenso común sobre los elementos clave del desarrollo sostenible, aunque el concepto aún se está desarrollando a menudo adaptándose al contexto de la organización, su cultura y sus políticas (Bell & Morse, 2008, p.12).

La sostenibilidad se ha ido incorporando en múltiples niveles que van desde un ámbito global a un ámbito mas reducido como puede ser el proyecto. En un nivel global, las organizaciones internacionales han tomado la iniciativa de llamar la atención sobre causas comunes tales como: apoyo continuo para la vida humana en la tierra, mantenimiento a largo plazo de recursos biológicos y agrícolas, poblaciones humanas estables, economías de crecimiento limitado, autodependencia y calidad (Brown and Eisenhardt, 1998). Estos esfuerzos han sido adoptados por los gobiernos nacionales mientras se enfocan en temas específicos de cada país. Los objetivos más comunes son: progreso social que abarca la salud, la educación y la inclusión de la comunidad; protección del medio ambiente, las especies y su hábitat; uso prudente de los recursos ambientales y mantenimiento del crecimiento económico y el empleo (Shearlock et al., 2000, p.81).

Para contribuir y complementar la trayectoria de desarrollo sostenible de los países, las organizaciones se convierten en el siguiente nivel en el que se integra el desarrollo sostenible. Las organizaciones pueden implementar el desarrollo sostenible a nivel estratégico, de procesos y operativo. En el nivel estratégico, la integración se enfoca en los objetivos estratégicos, visión y misión de la empresa (Labuschagne y Brent, 2005, p.160). La integración a nivel de proceso implica un cambio en los sistemas de producción y adquisición para incorporar sistemas de gestión ambiental. Además, implica la adopción de sistemas de informes que calculan, evalúan y monitorean los

procesos de negocios basados en los criterios de TBL (Labuschagne & Brent, 2005, p.160; Planko & Silvius, 2012, p.10-12).

Finalmente, la integración de la sostenibilidad a nivel de proyecto o de forma operativa es necesaria ya que las técnicas tradicionales de gestión de proyectos proporcionan una consideración limitada para el desarrollo sostenible (Labuschagne & Brent, 2005, p.160). Si se llevan a cabo, se puede ganar reputación para el proyecto, reducir los riesgos financieros y litigios potenciales, así como desarrollar una ventaja competitiva (Schieg, 2009, p.318). Con base en el modelo de Willard (2005, p.27), los autores intentan establecer la diferencia entre los conceptos de 'proyectos de sostenibilidad / proyectos de responsabilidad social corporativa (RSC)' y 'sostenibilidad del proyecto'.

Mientras que la realización de proyectos de RSC, conlleva la adopción de un enfoque más dinámico, de corto plazo, donde las organizaciones tienden a encubrir o compensar los diferentes actos que han ido desarrollando a lo largo de los años que van en contra de la sociedad o el planeta, o que no sigue unas líneas más o menos respetuosas con ellos, los proyectos que tienen como referente la sostenibilidad en la dirección del proyecto gozan de un enfoque más proactivo y de largo plazo donde las organizaciones enfocan los esfuerzos para hacer el bien y entregar todos los proyectos de manera sostenible. En lugar de lo anterior, los autores pretenden estudiar la integración del desarrollo sostenible en los procesos y prácticas de gestión de proyectos, impulsando de forma proactiva un cambio hacia un logro acelerado de la visión establecida por la comisión Brundtland en 1987.

Además de la “triple bottom line” hay otras publicaciones en las que se estudian otras dimensiones diferentes. Silvius y Schipper detectaron las siguientes dimensiones o principios de sostenibilidad, entendiendo como dimensión, magnitud que, junto a otras, sirve para analizar algo (Silvius, A.J.G. and Schipper, R., 2014):

1. **Dimensión económica:** considera los beneficios económicos y sus efectos.
2. **Dimensión social:** considera los intereses humanos y sociales.
3. **Dimensión ecológica:** Considera los efectos naturales y terrestres.
4. **Dimensión temporal:** considera los efectos a largo plazo.
5. **Dimensión valores:** entender la sostenibilidad como un concepto normativo
6. **Dimensión geográfica:** considerando ambos efectos, globales y locales.
7. **Dimensión rendimiento:** considera el fracaso y el incumplimiento como un desperdicio de recursos y energía.
8. **Dimensión participativa:** el desarrollo sostenible requiere la inclusión y la participación de las partes interesadas.
9. **Dimensión (reducción) desperdicios:** reducir, y si es posible, prevenir los desperdicios.
10. **Dimensión cultural:** diferencias entre valores y culturas.
11. **Dimensión (reducción) riesgo:** reducir, si es posible, evitar riesgos seguros.
12. **Dimensión política:** reconocer los diferentes intereses de las partes interesadas.

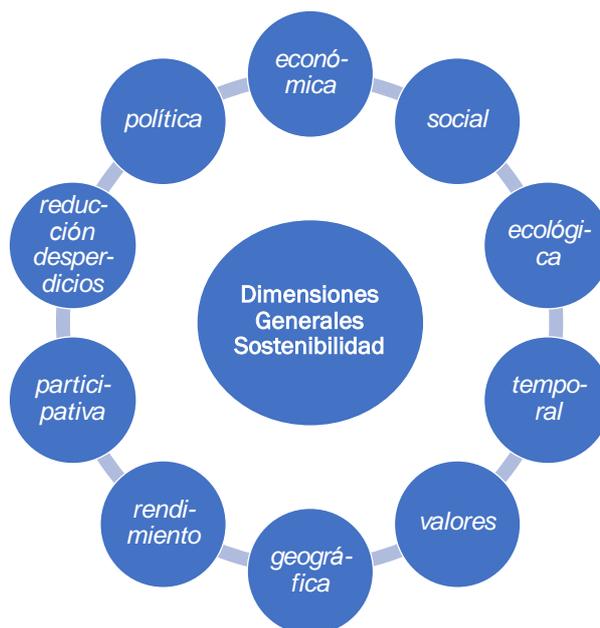


FIGURA I-1. DIMENSIONES GENERALES SOSTENIBILIDAD (ELABORACIÓN PROPIA)

CAPÍTULO II DIMENSIONES DE SOSTENIBILIDAD EN LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

2.1 Introducción

Una vez vistas las principales dimensiones generales que entraña la sostenibilidad, desarrolladas en el capítulo I, que nos da una idea general del significado que tiene la sostenibilidad, como está presente en el mundo actual, y como se ha ido desarrollando en los últimos años. Proseguimos nuestro análisis centrándonos en las dimensiones de sostenibilidad que están relacionadas directamente con la dirección de proyectos. En los siguientes párrafos se resumirán las **principales dimensiones**, las cuales nos proveen de una guía para definir la sostenibilidad en la dirección de proyectos y para realizar el análisis del impacto de la sostenibilidad en la dirección de proyectos. De esta forma contextualizamos los siguientes capítulos en un entorno más concreto de actuación y nos ayudan a comprender la huella que la sostenibilidad tiene en diversas áreas de impacto de la dirección de proyectos, las cuales se ven en el capítulo III y capítulo IV.

2.2 Evolución de la sostenibilidad en la dirección de proyectos

Los proyectos son el mejor camino para el cambio y la herramienta necesaria para hacer frente al mismo, constituyendo la mejor manera de organizar las responsabilidades y las necesidades.

Después del análisis sobre las diferentes dimensiones de sostenibilidad se ha buscado diferentes artículos sobre la sostenibilidad en la dirección de proyectos, y el resumen de las dimensiones más importantes sobre el tema de la dirección de proyectos concluyó que la sostenibilidad va sobre el balance o la armonía entre los intereses sociales, medioambientales y económicos.

En el orden en el que el desarrollo de la sostenibilidad contribuya a que la compañía satisfaga los tres pilares de la sostenibilidad (social, medioambiental y económico). Estas dimensiones están interrelacionadas, influyéndose mutuamente de varias maneras.

En 2008 en el Congreso Mundial de la International Project Management Association (IPMA) se comentó que era en buen momento para cambiar la forma en la que se habían ido desarrollando los diferentes proyectos e introducir un nuevo paradigma denominado sostenibilidad. En la actualidad ya se han desarrollado diferentes estudios sobre este nuevo concepto, pero no ha sido hace tanto tiempo cuando ha empezado a tomar importancia y a verse que se tenía que introducir como una práctica habitual en los proyectos que se ejecutasen tanto en el presente como en el futuro. La sostenibilidad se tiene que concebir como un conjunto de técnicas que se tienen que introducir en la ejecución de los proyectos, para que estos estén en línea con la “triple bottom line (TBL)”: perspectiva económica, social y medioambiental o “Triple-P: People, Planet, Profit (Sociedad, Medioambiente, Economía) (Elkington, 1997).

Pero no se consideran solo estas perspectivas, sino que también Gareis, Huemann, Martinuzzi, Sedlacko y Weninger (2011) también incorporaron a la definición de sostenibilidad los términos de orientación a corto y largo plazo, visión local, regional y global.

Las siete claves que están presentes en la raíz de la responsabilidad social y a su vez están alineadas con el pensamiento sostenible son: responsabilidad, transparencia, comportamiento ético, respeto con los interesados, respeto a la ley, respeto ante los estándares de prácticas internacionales y respeto por los derechos humanos. Y, del mismo modo, la sostenibilidad deriva en los temas de responsabilidad social, derechos humanos, prácticas laborales, medioambiente, prácticas laborales incólumes, relación con los consumidores y desarrollo de la comunidad.

2.3 Dimensiones fundamentales de la sostenibilidad en la dirección de proyectos

En los siguientes párrafos se resumirán las **principales dimensiones**, las cuales son importantes para entender el impacto de la sostenibilidad en la dirección de proyectos (Silvius A.J.G., Schipper P.J.R., 2014):

Sostenibilidad: balanza o armonía entre los intereses sociales, medioambientales y económicos.

Las diferentes organizaciones tendrán que satisfacer los tres pilares sobre los que se sustenta la sostenibilidad: sociedad, medioambiente y economía (Elkington, 1997). Estos tres pilares se interrelacionan entre si y también están influenciados por otras dimensiones.

Sostenibilidad: orientación a corto plazo y a largo plazo

Una organización sostenible se tiene que preocupar por su visión a corto plazo y a largo plazo, y no solo focalizarse en sus logros cortoplacistas. (Gareis et al., 2011b)

Sostenibilidad: orientación local y global

La globalización afecta de forma directa o indirecta a las organizaciones, haciendo que estas estén influenciadas por diferentes partes interesadas (competidores, proveedores potenciales y clientes). Esto provoca un efecto en la economía, sociedad y medioambiente, y por ello las empresas tienen que tratar de relacionarse con el medio local pero también global. "Para abordar de manera eficiente estos procesos anidados e interrelacionados, el desarrollo sostenible tiene que ser un esfuerzo coordinado que se desarrolle en varios niveles, que van desde lo global a lo regional y lo local" (Gareis, Huemann, & Martinuzzi, 2011a, p.61).

Sostenibilidad: valores y ética

En el concepto de sostenibilidad hay que reflejar valores y comportamientos éticos que tengan en consideración a la sociedad (Robinson, 2004 &

Martens, 2006). Estos valores tienen que ser sustentados por los líderes de las organizaciones, ya que estos transmitirán estos valores a sus subordinados en todas aquellas peticiones que encomienden.

Sostenibilidad: transparencia y responsabilidad

Las organizaciones transparentes dan a conocer sus políticas, decisiones y acciones, incluyendo el resultado, que sus actividades provocan en el medioambiente y en la sociedad. Estas organizaciones publicarán informes, los cuales estarán disponibles para las diferentes partes interesadas con las que cuenta la organización, las cuales los podrán evaluar y tomar medidas al respecto, dependiendo de como hayan resultado estas acciones. Este principio implica que la organización tiene que ser responsable con sus decisiones, políticas y acciones, las cuales afectarán a la sociedad y el medio ambiente (International Standards Organization, 2010).

Sostenibilidad: participación de las partes interesadas

Considerar y respetar los potenciales intereses de las partes interesadas es la clave de la sostenibilidad. La forma de llevarlo a cabo es realizar un proceso de diálogo, consenso, definición del problema (juntos), diseñar una posible solución, colaborar para implementarla y monitorizar y evaluar el resultado. (Goedknecht & Silvius, 2012)

Sostenibilidad: reducción del riesgo

El llamado principio de precaución está basado en las interacciones sociales-medioambientales, la complejidad, indeterminación, irreversibilidad y no linealidad para conseguir el nivel en el que seamos capaces de prever el daño con eficiencia (Turner, 2010).

Sostenibilidad: eliminar desperdicios

Otra de las dimensiones que hay que tener en cuenta para introducir la sostenibilidad en los diferentes procesos de ejecución de proyectos es el de Los Siete Desperdicios desarrollados por TOYOTA: sobreproducción, esperas,

transportes, procesos inapropiados, inventarios innecesarios, movimientos innecesarios y defectos.

Sostenibilidad: consumir el ingreso y no el capital

Cuando hablamos de sostenibilidad también nos referimos a establecer medios mediante los cuales la naturaleza sea capaz de producir o generar recursos o energía de forma permanente. Las fuentes y sumideros (source and sink) medioambientales no deben ser degradadas. Esto significa que las fuentes de extracción renovables no pueden ser explotadas por encima de su periodo de renovación. Tampoco se debe superar la capacidad de absorción medioambiental de los desperdicios. (Gilbert, Stevenson, Girardet, & Stern, 1996). Este principio se puede aplicar en un ámbito social, las organizaciones no tienen que agotar la capacidad de las personas para producir o generar trabajo o conocimiento, ya que esto puede desembocar en problemas físicos y mentales. Para ser sostenibles las compañías no solo se tienen que preocupar de su capital económico sino de su capital social y medioambiental.

2.4 Resumen principales dimensiones de sostenibilidad en dirección de proyectos:

En la Figura II-1 se realiza una síntesis de las dimensiones de sostenibilidad relacionadas con la dirección de proyectos, exponiendo un breve resumen de su alcance. Estas dimensiones de sostenibilidad nos proveen de una guía para definir la sostenibilidad en la dirección de proyectos y para realizar el análisis del impacto de la sostenibilidad en las áreas de influencia de la dirección de proyectos.

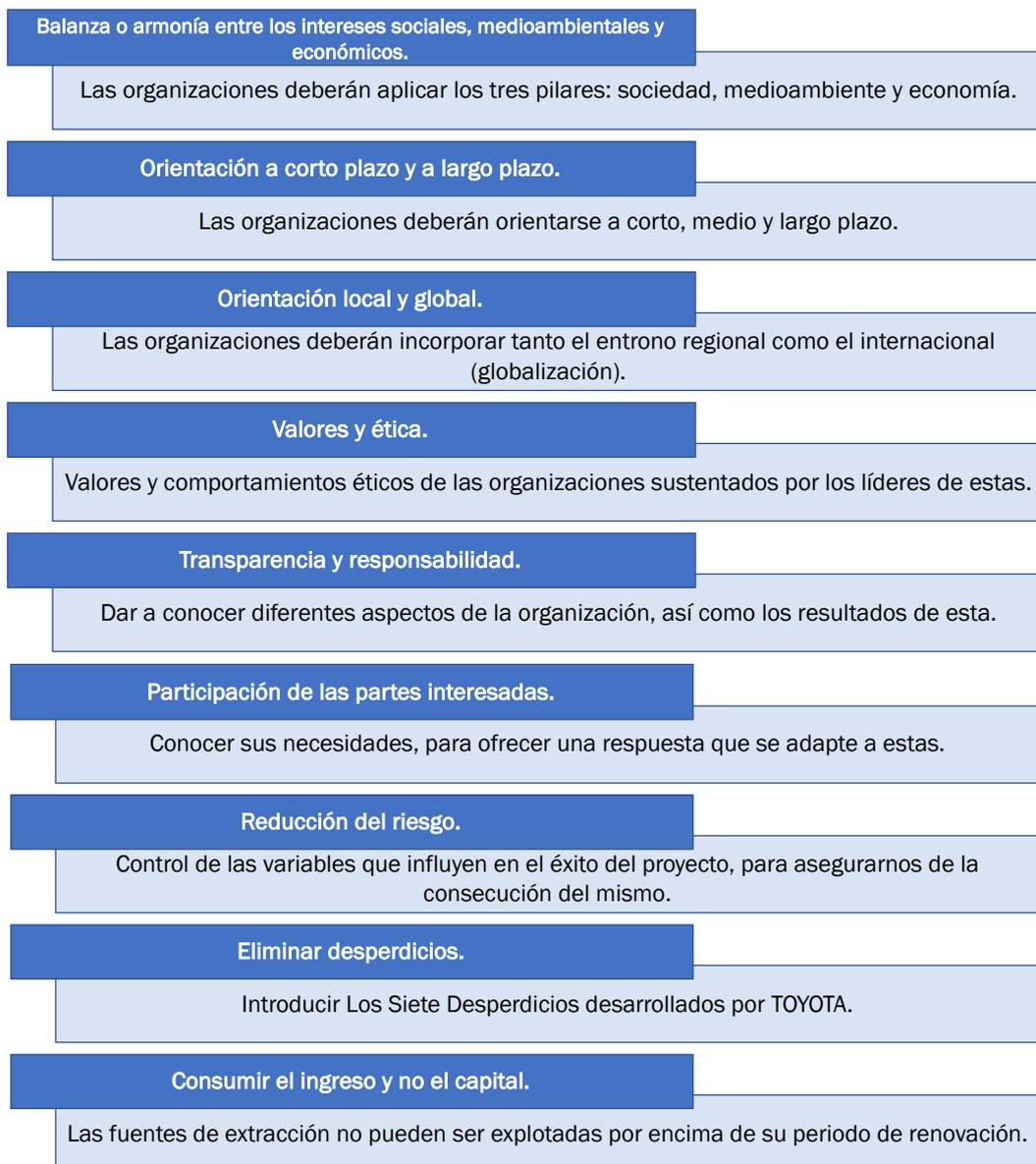


FIGURA II-1. SÍNTESIS DIMENSIONES SOSTENIBILIDAD DP (ELABORACIÓN PROPIA)

CAPÍTULO III ÁREAS DE IMPACTO

3.1 Introducción

En el capítulo II se veían las dimensiones de sostenibilidad que están relacionadas directamente con la dirección de proyectos, de forma que se podían contextualizar los siguientes capítulos en un entorno más concreto de actuación y de esta forma, ayudarnos a comprender la huella que la sostenibilidad tiene en diversas áreas de impacto de la dirección de proyectos. El objetivo de este capítulo III es el de ver la influencia que tienen las diferentes dimensiones de sostenibilidad en las áreas de impacto más relevantes de la dirección de proyectos (Silvius A.J.G. et al., 2012; Silvius A.J.G., Schipper P.J.R., 2014; Martens M.L. & Carvalho M.M., 2017; Marcelino-Sádaba S. et. al., 2015; Eskerod P. & Huemann M., 2013; Maltzman & Shirley, 2010; Tharp, 2013). Con base en las anteriores publicaciones, se sintetizan las siguientes áreas de impacto de la sostenibilidad en las prácticas de dirección de proyectos, (Relación de la sostenibilidad con la dirección de proyectos, Identificación de las partes interesadas, Participación de las partes interesadas, Justificación del proyecto/costos/beneficio, Dimensiones del éxito del proyecto, Selección y organización del equipo del proyecto, Identificación y gestión de riesgos, Aprendizaje organizacional, Directores de proyectos y ética sostenibles). Estas áreas de impacto se ha considerado que son las de mayor relevancia debido a la repercusión que tienen en el desarrollo del propio proyecto, abordando otro tipo de áreas de impacto en el capítulo IV, las cuales tienen un menor efecto en la ejecución del proyecto o complementan a las ya vistas en este capítulo. Para la conclusión del capítulo, se ha realizado una tabla que relaciona las diferentes áreas de influencia vistas, con los diferentes estándares existentes en la dirección de proyectos, bajo el punto de vista de las diferentes dimensiones de sostenibilidad. Viendo de esta forma, si los estándares incorporan o no las dimensiones de sostenibilidad y de que forma lo hacen en las diferentes áreas de influencia.

3.2 Impacto de la sostenibilidad en la dirección de proyectos

Las publicaciones consideradas para la realización del capítulo III y IV se han elegido debido a la información que contenían referida al impacto que la sostenibilidad tiene en los procesos y/o prácticas en la dirección de proyectos. Por ejemplo, en el estudio de Eid (2009), se preguntó a un foro de profesionales de dirección de proyectos sobre su evaluación del impacto del desarrollo sostenible en los procesos de dirección de proyectos. Más específicamente, para cada grupo de proceso de dirección de proyecto (basado en los grupos de proceso de Guía de PMBOK: iniciación - planificación - ejecución - control - cierre), el estudio de Eid preguntó sus puntos de vista sobre el área de integración de aspectos de sostenibilidad. El estudio nos proporciona una serie de puntos de partida que nos permiten considerar la sostenibilidad en la dirección de proyectos. Tanto Maltzan & Shirley (2010), Silvius et al. (2012), Tharp (2013) como otros autores especifican el impacto de la sostenibilidad en la dirección de proyectos en “áreas de impacto” (Silvius A.J.G., Schipper P.J.R., 2014).

La Tabla III-12 nos muestra las diferentes áreas de impacto y la bibliografía asociada a estas. En los siguientes apartados se desarrollan estas áreas de impacto con más detalle.

3.3 Relación de la sostenibilidad con la dirección de proyectos

En líneas generales y respecto a la dimensión sostenible que se quiere adoptar, en las guías estándar sobre la dirección de proyectos, el PMBOK (Project Management Institute, 2017), menciona factores ambientales de la empresa internos o externos que influyen en los diferentes procesos de dirección y gestión del trabajo del proyecto, y que rodean o influyen en el éxito del mismo. Entre los que cabe incluir, la cultura de la organización, compañía o cliente y estructura de las organizaciones ejecutoras o patrocinadoras del

proyecto, infraestructuras existentes, tolerancia al riesgo de los interesados, sistemas de información para la dirección de proyectos (recopilación y distribución de información, programación, etc.) pero no identifica los intereses sociales o medioambientales como dimensiones de influencia.

El ICB (IPMA International Project Management Association, 2015) comprende la importancia que en los últimos años ha ido ganando la incorporación de la dimensión sostenible a la dirección de proyectos. A lo largo de la guía aparecen los diferentes ámbitos de la dirección de proyectos donde se puede incorporar. Alineando los diferentes proyectos que se desarrollen en la organización con la dimensión sostenible, la visión, misión de la compañía y objetivos estratégicos. Además de situar el pensamiento sostenible como una de las capacidades más importantes que debe tener el director de proyecto. A parte de códigos éticos, equidad social, valores personales y morales, etc.

La norma ISO 21500:2013, establece que en el plan para la dirección y gestión del proyecto se deben incorporar cuestiones referidas al control de los cambios, los costos, la calidad, el medioambiente, la salud, la seguridad y otros temas según sean necesarios. Así como analizar los diferentes impactos sociales o ecológicos que derivan de la ejecución del proyecto, suponiendo estos, un problema para la ejecución del mismo o simplemente una restricción que hay que tener en cuenta. Otro de los aspectos que se incorporan al término de sostenibilidad es el del Ciclo de Vida, para la norma ISO 21500:2013, este se compone de las fases en las que se divide el proyecto, no especificando si estas fases tienen que terminar cuando el proyecto se ha entregado al cliente, o durante toda la vida útil del producto o servicio.

El PRINCE2 aborda el contexto del proyecto en varios procesos durante las etapas de inicio e inicio del proyecto, pero tampoco hace referencia a un contexto social más amplio del proyecto. (Office of Government Commerce, 2010)

Estándar	Relación de la sostenibilidad con la DP
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Factores ambientales empresa, influyen en los procesos de dirección y gestión del proyecto. Cultura, infraestructura, sistemas de información, clientes, proveedores. No identifica intereses sociales o medioambientales.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Dimensión sostenible en DP. Siempre en línea con la misión, visión y objetivos estratégicos de la compañía. Pensamiento sostenible (códigos éticos, equidad social) capacidad director de proyectos.
ISO 21500:2013	Dividir en fases proyecto, sin determinar hasta cuando debe durar estas fases (ciclo de vida).
PRINCE2 (OGC, 2009)	Hace referencia a alguna de las dimensiones de la sostenibilidad en los procesos de inicio.

Tabla III-1. RESUMEN RELACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD CON LA DP. (ELABORACIÓN PROPIA)

3.4 Identificación de las partes interesadas

Aplicando el pensamiento sostenible, el PMI (Project Management Institute) define las partes interesadas como un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado o percibirse a sí mismo como afectado por una decisión o actividad derivada del proyecto. Como resultado de esto, la identificación de las partes interesadas se vuelve mucho más compleja, dando resultado a un mayor número de partes interesadas de las que normalmente se tienen en consideración.

De la misma forma, las dimensiones que están englobadas por la sostenibilidad como los principios de equidad y armonía social, intereses ambientales y económicos, relaciones de corto y largo plazo, y dimensión local, regional y global, incrementan las partes interesadas del proyecto (Eskerod & Huemann, 2013; Silvius, A.J.G., & Tharp, J., 2013). Las partes interesadas que hasta ahora se habían relacionado con temas de sostenibilidad eran aquellas que solo ejercían de representantes sobre los temas medioambientales o ecológicos, como grupos de presión ecologista, organizaciones no gubernamentales, etc (Silvius et al., 2012). El PMBOK, carece de procesos sobre estas partes interesadas, relacionados con temas de sostenibilidad.

Para el ICB (IPMA, 2015) los elementos que se deben incorporar a las competencias necesarias para la detección y estudio de las partes interesadas son identificación, análisis, atractivo y control de las actitudes y expectativas de todas las partes interesadas relevantes. Todos los individuos, grupos u organizaciones que son relevantes en un momento determinado del transcurso del proyecto o en todo el proyecto y que están interesados en la ejecución o en el resultado del proyecto tienen que ser detectados como partes interesadas. De esta forma se incluyen patrocinadores, clientes y usuarios, proveedores/subcontratas, alianzas y asociados y otros programas, proyectos o portfolios. Entre estos grupos que pueden ser incluidos como partes interesadas, también incorpora a actores sociales o medioambientales, que incorporen una perspectiva social o medioambiental al proyecto.

La norma ISO 21500:2013, establece que para que un proyecto tenga éxito, este debe describir con suficiente detalle todas las partes interesadas identificadas, definiendo los roles y las responsabilidades que ostentan dependiendo de las metas de la organización o el proyecto. Recuerda que los roles que se dan a las partes interesadas para el proyecto no pueden entrar en contradicción con los de la organización, que es una estructura permanente. Dentro de la identificación de las partes interesadas incluye a los miembros de la organización del proyecto, a la dirección del proyecto, empleados, socios comerciales, proveedores, clientes, organismos gubernamentales, suministradores de recursos, pero no hace referencia a una identificación bajo el punto de vista de una perspectiva sostenible.

En el PRINCE2, se mencionan diferentes partes interesadas, para los procesos de inicio, pero sin estar reconocidos específicamente como partes interesadas medioambientales o sociales.

Estándar	Identificación de las partes interesadas
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Carece de procesos sobre las partes interesadas, relacionados con temas de sostenibilidad.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Identificar grupos de interés, relacionados con dimensión sostenible, actores sociales o medioambientales.
ISO 21500:2013	No hace referencia a una identificación bajo el punto de vista de una dimensión sostenible.
PRINCE2 (OGC, 2009)	Consideración de las partes interesadas, pero sin especificar aquellas que pueden ser medioambientales o sociales.

Tabla III-2. RESUMEN IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS (ELABORACIÓN PROPIA)

3.5 Participación de las partes interesadas

Diversos autores (por ejemplo, Gareis et al., 2009; Pade et al., 2008; Perrini & Tencati, 2006) destacaron la importancia de la participación de las partes interesadas en los proyectos. Como es lógico este nuevo paradigma implica que las comunicaciones, durante el proceso de ejecución del proyecto, entre el equipo director del proyecto y las partes interesadas tienen que cambiar.

De acuerdo con la norma ISO 26000, la participación de las partes interesadas es uno de los principios básicos de la sostenibilidad (International Standards Organization, 2010). Además, Eskerod y Huemann (2013) vinculan el desarrollo sostenible, los proyectos y el papel que efectúan los interesados. Introduciendo que es necesario involucrar a las diferentes partes interesadas y sus intereses en más actividades de gestión de proyectos.

El PMBOK reconoce que las partes interesadas se pueden introducir de forma proactiva en el trascurso de ejecución del proyecto (Project Management Institute, 2017), para que esto sucediese de forma satisfactoria y siguiera una línea sostenible, la gestión del proyecto alentaría a la participación proactiva de las partes interesadas en las actividades del proyecto, como la identificación de los requisitos, la evaluación de costos y beneficios, la

planificación y programación del proyecto, la gestión de problemas y la presentación de informes del proyecto.

Para el ICB (IPMA, 2015) la participación de las partes interesadas requiere una actualización continua de sus intereses e influencias dentro del proyecto. En términos generales una pronta y profunda incorporación de las partes interesadas, para una posterior gestión de su participación, es un prerrequisito para el éxito del proyecto. A diferencia del PMBOK, el ICB incorpora las dimensiones de sostenibilidad a sus procesos o, mejor dicho, a sus competencias de gestión de las partes interesadas, en las cuales, trata el compromiso de estas como una forma de sostenibilidad, en la que cobra importancia las relaciones entre las partes implicadas.

La norma ISO 21500:2013, establece la necesidad de gestionar la participación de las partes interesadas, comprendiendo y atendiendo a sus requerimientos y expectativas. Durante el transcurso del proyecto, el director del mismo tendrá que hacer frente a los problemas o conflictos que se vayan dando a lo largo del ciclo de vida del proyecto, y si no es posible la resolución de estos conflictos por parte del director del proyecto, este tendrá que elevar el asunto a un nivel más alto de autoridad o a agentes externos. Además, la gestión de la participación de las partes interesadas también desemboca en la gestión de riesgos, donde se debe incluir a las partes interesadas para, evitar, desviar o para desarrollar planes de contingencia si el riesgo ocurre. Para finalizar, el éxito o el fracaso de un proyecto dependerá de la calidad con la que se hayan realizado los procesos de comunicación entre las partes interesadas y la dirección del proyecto.

Estándar	Participación de las partes interesadas
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Identificar requisitos, evaluación de costos y beneficios, planificación y programación del proyecto. Participación proactiva de partes interesadas.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Incorporar dimensiones de sostenibilidad en competencias de gestión de partes interesadas, importancia de relaciones entre partes implicadas.
ISO 21500:2013	Gestionar participación, analizar intereses y requerimientos. Director del proyecto mediador de conflictos. Buena comunicación entre partes interesadas éxito de proyecto.

Tabla III-3. RESUMEN PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS (ELABORACIÓN PROPIA)

La participación de las partes interesadas es fundamental para la aceptación del proyecto. Y en los últimos años ha ido ganando fuerza la idea de que las partes interesadas deben estar integradas en los diferentes procesos de ejecución del proyecto.

También es necesario la participación de toda la sociedad, en los diferentes niveles (personas individuales, compañías y organizaciones e instituciones internacionales), para la introducción de todas las medidas de sostenibilidad (Hanssen, 1999). Desde el punto de vista de la sostenibilidad, el enfoque para gestionar las partes interesadas es intentar equilibrar sus intereses y, en particular, equilibrar los objetivos para el beneficio económico personal con los objetivos sociales y medioambientales. Y esto es más acusado en proyectos públicos.

Achterkamp & Vos (2006) propusieron un framework para la participación de las partes interesadas en proyectos con criterios de sostenibilidad, este estaba enfocado a todos aquellos que participaran dentro y fuera de la organización, la contribución que podían realizar y cuándo se iba a llevar a cabo. Además, dentro de los criterios de sostenibilidad, introdujeron una perspectiva adicional al triple P (people, planet, profit) que es el foco de los efectos no deseados del proyecto. Pero siempre teniendo en cuenta que hay

que seleccionar la participación de estos interesados al momento donde hacen falta, sin necesitarlos durante todo el proyecto.

La mayoría de los estudios encontrados coinciden en el enfoque para conectar la participación de los interesados con el ciclo de vida del proyecto (Westkämper, 2002; Boswell et al., 2005; Achterkamp & Vos, 2006; Zou et al., 2007; Tam et al., 2007; Lewandowska & Kurczewski, 2010; entre otros). Thabrew et al. (2009) afirmó que el framework en el que se encuentra el ciclo de vida incluye un mapa con la participación de las partes interesadas en cada etapa de ejecución del proyecto, dándolas una visión global del conjunto del proyecto, que de otra forma no tendrían.

En algunos estudios recientes, la gestión de las partes interesadas se ha establecido explícita o implícitamente en el contexto del desarrollo sostenible. Jensen & Sandström (2011) abogan por una teoría de las partes interesadas que sea más sensible a la globalización, una globalización que impulsa nuevas dimensiones en la responsabilidad de las empresas con el medio ambiente y la sociedad.

Porter & Kramer (2011) indicaron el potencial de las empresas para crear valor compartido con las partes interesadas y sugirieron el principio de creación de valor compartido, "que implica crear valor económico de una manera que también genere valor para la sociedad atendiendo sus necesidades y desafíos" (Porter & Kramer, 2011, página 64). Para poder abordar las necesidades y los desafíos de la sociedad y de otras partes interesadas, argumentamos que las necesidades del interesado deben identificarse y, en consecuencia, gestionarse.

Como estamos interesados en la gestión de las partes interesadas del proyecto en el contexto del desarrollo sostenible, conceptualizamos una dimensión de desarrollo sostenible relacionada con la gestión de las partes interesadas del proyecto. Se aplica una dimensión de desarrollo sostenible en

la gestión de las partes interesadas del proyecto si se tienen en cuenta los siguientes principios (Gareis et al., 2013):

- Considerar los valores subyacentes para las decisiones, ej. un esfuerzo por la transparencia, la equidad, la participación.
- Considerar y equilibrar los intereses económicos, ecológicos y sociales de las partes interesadas del proyecto.
- Ampliación de la escala temporal para considerar no solo las dimensiones a corto y medio plazo, sino también a largo plazo, incluidas las consideraciones de las partes interesadas futuras.
- Ampliación de la escala espacial para considerar a los actores locales, regionales y globales del proyecto que están aún más lejos del proyecto.

La gestión de las partes interesadas se debe hacer desde un enfoque de gestión debido a los principios relacionados con los valores subyacentes, por ejemplo, el esfuerzo por la equidad y la participación de todos los interesados.

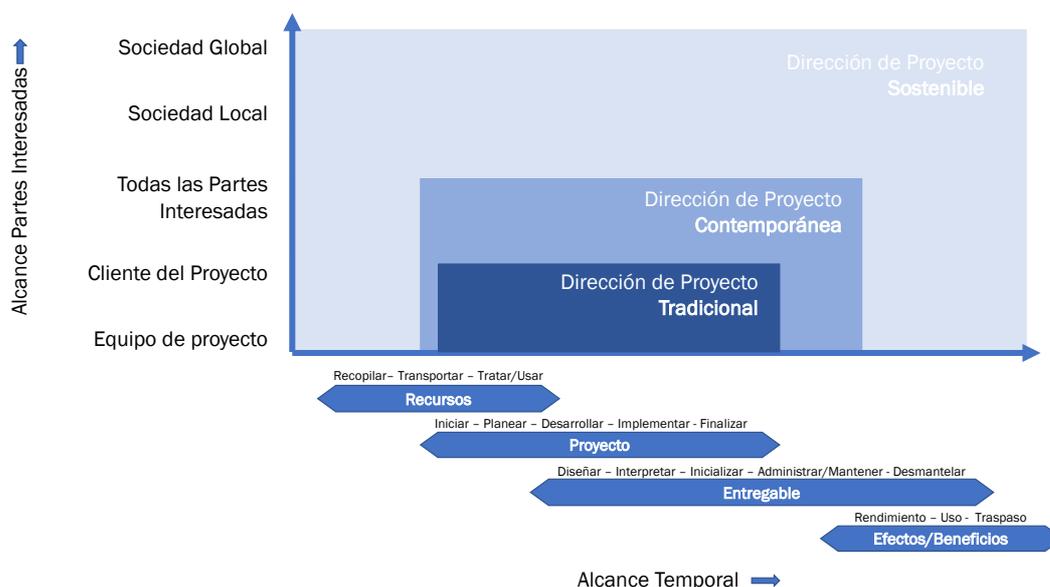


FIGURA III-1. ALCANCE AMPLIADO DE LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE PROYECTOS (BASADO EN LABUSCHAGNE AND BRENT, 2006 AND SILVIUS AND SCHIPPER, 2014)

3.6 Justificación del proyecto/costos/beneficio

La influencia de la sostenibilidad en la dirección de proyectos tiene que tener una justificación en el proyecto. A la identificación de los costos, beneficios y la justificación del proyecto también hay que añadir dimensiones no financieras como las sociales y medioambientales (Gareis et al., 2011, 2013).

El PMBOK reconoce que el impacto ecológico y las necesidades sociales pueden corresponder con una buena justificación para la ejecución del proyecto en el que estemos trabajando, siempre teniendo en cuenta la estrategia, cultura y prácticas de gestión de la compañía en cuestiones sociales o medioambientales (Project Management Institute, 2017).

El ICB (IPMA, 2015) no recoge de forma explícita las tres perspectivas de sostenibilidad, perspectiva económica, social y medioambiental a la hora de describir la justificación del proyecto. El estándar, recoge en primer lugar, la importancia de contemplar el costo, el tiempo, la disponibilidad de recursos y el beneficio proyectado para la ejecución de la justificación del proyecto. Así como, la importancia de tener en cuenta la estrategia de la organización, la cual puede suponer un muro a la hora de generar una justificación para un proyecto determinado. Por otro lado, uno de los aspectos más importantes que podemos destacar de este estándar es que incorpora la justificación formal de los objetivos del proyecto, así como considera los beneficios a corto, medio y largo plazo para la organización, los cuales deben estar alineados con la misión, la política de calidad y los valores corporativos de la organización.

Para la norma ISO 21500:2013 la detección y posterior evaluación de las oportunidades puede corresponder con una base para la posterior toma de decisiones por parte de la dirección del proyecto. El estudio de estas oportunidades estaría relacionado con la intención de transformarlas en beneficios para la organización. Las oportunidades que estamos dispuestos a estudiar son aquellas que nos permiten absorber una nueva demanda del

mercado, un nuevo requisito legal o una nueva necesidad de la organización. Las oportunidades son posteriormente evaluadas por un comité de expertos, que determinará si esa oportunidad es motivo para realizar un nuevo proyecto. Los posibles beneficios y las metas establecidas dan paso a la justificación del proyecto para una inversión en el mismo. En términos generales, la norma, establece que el propósito de la justificación es, en la mayoría de los casos, comprometer a la organización con la ejecución del proyecto y la consecución de la financiación necesaria para los proyectos seleccionados.

En el PRINCE2, no especifica los beneficios potenciales que podría tener en el proyecto la adopción de los principios de sostenibilidad que corresponden al ámbito social y medioambiental, solo hace una mención en general (Office of Government Commerce, 2009).

Y en ninguno de los cuatro estándares consideran los costos sociales y medioambientales. Si queremos considerar el concepto de sostenibilidad en la dirección de proyectos, para la justificación del mismo no basaremos en la TBL siguiendo la línea económica, social y medioambiental.

Estándar	Justificación del proyecto/costos/beneficio
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Impacto ecológico y necesidades sociales pueden corresponder con una buena justificación.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Importancia costo, tiempo, disponibilidad de recursos y beneficio corto, medio y largo plazo para justificación.
ISO 21500:2013	Beneficios y metas establecidas dan paso a la justificación para una inversión en el mismo. No contempla dimensiones de sostenibilidad.
PRINCE2 (OGC, 2009)	No especifica los beneficios de introducir las dimensiones de sostenibilidad, medioambiental y social.

Tabla III-4. RESUMEN JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO/COSTOS/BENEFICIO (ELABORACIÓN PROPIA).

3.7 Dimensiones del éxito del proyecto

Las dimensiones del éxito en el proyecto están lógicamente sustentadas por la calidad del mismo.

Al integrar la sostenibilidad, hacemos que la definición y la percepción del éxito del proyecto esté dentro del concepto “Triple Bottom Line” (económica, social y medioambiental). Así como la ejecución de la justificación del proyecto, enfocada a corto plazo y a largo plazo. Esto implica que el éxito del proyecto se basará en el ciclo de vida del mismo y sus resultados (Craddock, 2013; Pade et al., 2008). Los estándares normalizados que rigen la dirección de proyectos reflejan una percepción más estrecha o reducida del éxito, con esto quiero decir que el número de parámetros contemplados para determinar si un proyecto tiene éxito o no, es más menor de lo que debería ser.

El PMBOK (Project Management Institute, 2017) nos dice que para que un proyecto tenga éxito deberá seleccionar los procesos adecuados para alcanzar los objetivos del proyecto, implementar comunicaciones con las partes interesadas, así como mantenerlas a lo largo del proyecto, utilizar un enfoque determinado que pueda amoldarse para cumplir los requisitos y para satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados, y finalmente, apunta que se debe equilibrar las restricciones contrapuestas relativas al alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos y riesgo para producir el producto o servicio. Sin nombrar específicamente aspectos medioambientales o sociales.

ICB (IPMA, 2015), el estándar no da unos parámetros a partir de los cuales se detecta que se ha conseguido el éxito en el proyecto, si no que expresa las competencias necesarias que se deben incluir para que un proyecto tenga éxito o tenga más probabilidades de satisfacer los requerimientos del cliente. Y la primera fase es exactamente eso, concretar las dimensiones de sostenibilidad que darán el éxito al proyecto. Estas dimensiones son

elementos que se pueden incorporar para aumentar la probabilidad de cumplir los criterios de éxito y lograr un resultado más sostenible.

No se centra solo en el éxito del proyecto, sino que también trata este aspecto en relación con la mejora de las transiciones personales y de las organizaciones a partir de la ejecución del proyecto. El propósito es permitir que se ayude a las sociedades, las organizaciones y las personas a cambiar o transformar su organización, logrando así los beneficios y objetivos proyectados. Con esto podemos decir que el ICB, tiene una visión más amplia del éxito, introduciendo el concepto “triple bottom line (TBL)”.

La norma ISO 21500:2013 nos da una serie de pautas a seguir para la obtención del éxito en el proyecto. En cuanto al entorno del proyecto, este puede significar un factor relevante a la hora de controlar el éxito del proyecto. La organización deberá vigilar las dimensiones de sostenibilidad relacionadas con la orientación global y local, así como la dimensión balanza o armonía entre los intereses sociales, medioambientales y económicos. Además del control y gestión de las partes interesadas, y la consecución de acuerdos entre estas y la dirección del proyecto, para lo cual hay que realizar un buen plan para la gestión de las comunicaciones. Así como establecer un equipo de proyecto en el que se fomente la comunicación entre los miembros, lo que facilita la resolución de problemas, genera retroalimentación y mejora el desempeño global del equipo.

El PRINCE2, menciona seis variables de rendimiento del proyecto, estas no mencionan explícitamente la variable de sostenibilidad, pero si variables de rendimiento de calidad y beneficios.

Estándar	Dimensiones del éxito del proyecto
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Cumplir estos requisitos para satisfacer necesidades y expectativas interesados. No especifica aspectos sociales o medioambientales.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Dimensiones de éxito, elementos que se incorporan para aumentar probabilidad de cumplir criterios y lograr un resultado exitoso. Introduce “triple bottom line (TBL)”.
ISO 21500:2013	Éxito, control entorno, factores políticos, legislativos, ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos.
PRINCE2 (OGC, 2009)	Se mencionan seis variables, las cuales no son específicas de la sostenibilidad.

Tabla III-5. RESUMEN DIMENSIONES DEL ÉXITO DEL PROYECTO (ELABORACIÓN PROPIA)

3.8 Selección y organización del equipo del proyecto

Otra área donde influye la sostenibilidad es en la organización y dirección del equipo de proyecto. El aspecto social de sostenibilidad se basa en la igualdad de oportunidades, el desarrollo profesional, así como la diversidad de género, siendo el equipo de proyecto un buen ámbito para ponerlo en práctica.

El PMBOK en su capítulo 9: Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, hace una pequeña consideración sobre la sostenibilidad en temas sociales, como el poder compaginar la vida laboral y familiar, igualdad de oportunidades, desarrollo del personal, así como el fomento de relaciones interpersonales entre los miembros del equipo, que mejore la confianza entre ellos y se cree un espíritu de equipo. En la 6ª edición del PMBOK ya aparecen nuevas formas de trabajar en equipo, como los equipos virtuales, estos son definidos como *“grupos de personas con un objetivo común, que cumplen con sus respectivos roles y que comparten poco o ningún tiempo en reuniones presenciales”*. Estos equipos se han ido desarrollando gracias a los

diferentes medios tecnológicos de los que hemos ido disponiendo a lo largo de los últimos años (correo electrónico, videoconferencias, reuniones basadas en plataformas web, etc). Estos equipos permiten incluir a personas con discapacidades o limitaciones de movilidad, formar equipos con personas que trabajan en diferentes localizaciones, turnos, horarios, etc. También se aborda el desarrollo personal de los miembros del equipo. Pero este desarrollo es mencionado para mejorar el trabajo conjunto de los miembros del equipo del proyecto, sin importar como trascurrirán sus vidas laborales después de la ejecución del mismo.

En la sección 4: Personas que trabajan en la gestión de proyectos del ICB (IPMA, 2015), en el apartado 4.4.6 Equipo de proyecto, se define este como grupo de personas que trabaja para alcanzar objetivos específicos. Los equipos de proyectos son comúnmente multidisciplinarios, y trabajan juntos para obtener resultados complejos. Tanto las relaciones que se desarrollan a lo largo de la vida del proyecto entre los miembros del equipo como las comunicaciones que ayudan a que se produzcan debe ser uno de los temas más importantes a tener en cuenta. Para la creación de un equipo de proyecto exitoso, el líder de este tendrá que escoger a miembros que presenten una “química” entre ellos para funcionar como un verdadero equipo, además de que cada miembro tiene que ostentar las habilidades, competencias y conocimientos necesarios para trabajar en el proyecto. El líder del equipo tendrá que promover una atmósfera de respeto en la que cada miembro sea capaz de aportar sus conocimientos, experiencias, opiniones e ideas. También se comenta el tema de las comunicaciones y relaciones a través de medios digitales o virtuales, pero enfocado a la mejora de las comunicaciones entre los miembros del equipo y no a incorporar a personas con dificultades de movilidad u otro tipo de situación. Por lo que la perspectiva social de sostenibilidad, en el ICB, está en detrimento respecto a otros estándares.

La norma ISO 21500:2013, apunta primero a que el entorno del proyecto puede afectar al desempeño del mismo, por este motivo el equipo del

proyecto será el encargado de considerar las dimensiones de sostenibilidad relacionadas con elementos externos a los límites de la organización (geográficos, políticos, socioeconómicos, legislativos) y los elementos internos a los límites de la organización (estrategia, cultura, estructura). Por otro lado, el personal involucrado en el proyecto deberá desarrollar las competencias necesarias en temas relacionados con los principios y procesos de la dirección y gestión de proyectos para alcanzar las metas y los objetivos fijados. El equipo de proyecto necesitará personal adecuado que sea capaz de poner en práctica sus conocimientos y experiencia para resolver los entregables exigidos del proyecto. Siempre que exista alguna diferencia entre el nivel de exigencia del proyecto y el nivel al que pueden dar soluciones los miembros del equipo, existirá un riesgo de fracaso del proyecto. Las competencias que deben ser parte del equipo de proyecto se clasifican en: competencias técnicas, que permiten desarrollar proyectos de forma estructurada, aplicando la terminología de dirección y gestión de proyectos, y los procesos y conceptos definidos en la norma; competencias de comportamiento que nos permiten desarrollar relaciones interpersonales fructíferas dentro del proyecto; competencias propias de la dirección del proyecto dentro de la organización y entorno externo. Para que el proyecto se desarrolle de forma exitosa, el equipo deberá: seleccionar los procesos adecuados para realizar las actividades necesarias que nos hagan cumplir los objetivos del proyecto; utilizar un enfoque concreto para desarrollar o ajustar las especificaciones del proyecto y los planes para los requisitos y objetivos del proyecto; gestionar y definir el alcance del proyecto sin sobrepasar las restricciones del proyecto, contemplando las necesidades de recursos y riesgos del proyecto que nos permitan otorgar entregables admisibles; asegurar el apoyo de cada organización ejecutora, incluyendo el compromiso del patrocinador del proyecto y de los clientes. La norma, en el apartado 4.3.18 Desarrollar el equipo de proyecto, incluye una visión relacionada con las dimensiones de sostenibilidad, incorporando el concepto de progreso de los miembros del equipo dentro del entorno de trabajo, apuntando que el proyecto también tiene que servir para una promoción de las capacidades del equipo de proyecto, haciendo que mejore el desempeño y la interacción de

los miembros del equipo de forma continua, así como la motivación de estos. Pero la norma ISO 21500:2013 no hace ninguna otra referencia a las diferentes dimensiones de sostenibilidad, en términos de gestión de equipos de proyectos.

El PRINCE2, se enfoca de una manera más amplia sobre la dirección y desarrollo del equipo de proyecto, mencionando en sus páginas que se diseñará y nombrará a un equipo de proyecto, pero sin referencias posteriores.

Estándar	Selección y organización del equipo del proyecto
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Incorporar medios tecnológicos, discapacidades o limitaciones de movilidad. Desarrollo personal.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Equipos con "química" entre ellos. Jefe, solucionador de conflictos. No se incorpora dimensión sostenible.
ISO 21500:2013	Equipos con competencias suficientes para abordar proyectos. Proyecto como vía de desarrollo personal.
PRINCE2 (OGC, 2009)	Enfoque más amplio, en cuanto a la formación de los equipos, pero sin hacer referencia a la carrera profesional de estos.

Tabla III-6. RESUMEN SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO. (ELABORACIÓN PROPIA).

3.9 Identificación y gestión de riesgos

El riesgo que incluye la gestión de proyectos también incluye la mitigación de los mismos. En los estándares de referencia en la dirección de proyectos relatan que el riesgo es definido como un evento o conjunto de eventos inciertos, que deberían ocurrir, y que tendrían un efecto, tanto positivo como negativo, en la construcción u obtención del proyecto. (Office of Government Commerce, 2010). Cuando vemos esta definición bajo las dimensiones de la sostenibilidad, nos tenemos que hacer varias preguntas. ¿Qué objetivos son considerados en la identificación de los potenciales riesgos para el proyecto?

¿Qué objetivos son considerados en un principio? ¿Los objetivos del precursor del proyecto o los de las partes interesadas están involucradas en el proyecto?

Para la inclusión del concepto de sostenibilidad hay que evaluar los posibles riesgos potenciales, los cuales tienen que evolucionar de la forma tradicional de valoración (Winnall, 2013). Como es lógico, para la identificación de los riesgos, también se considerarán los riesgos ambientales y sociales, para su análisis y evaluación se considerará el ciclo de vida de los diferentes materiales u otro tipo de recuso, y todas estas evaluaciones quedarán registradas en los diferentes entregables y procesos del proyecto.

El PMBOK, menciona procesos y diferentes técnicas para la identificación de riesgos, pero estas no mencionan técnicas para evaluar riesgos medioambientales o sociales.

En el ICB, riesgo (efectos negativos) y oportunidades (efecto positivo) son muchas veces vistos como unas consecuencias de la consecución de los objetivos del proyecto. Para una gestión correcta de los riesgos y las oportunidades se tiene que desarrollar estrategias que estén en consonancia con los valores y estrategias de la organización. Los riesgos y oportunidades tienen que ser identificados por las personas que trabajan en el proyecto y estas tienen que proveer medidas que mitiguen estos riesgos o incrementen las oportunidades. Estas situaciones que se van dando a lo largo del proyecto, pueden producir cambios en el tiempo del proyecto. También incorpora a la identificación de los riesgos, las estrategias de la compañía en cuestiones de sostenibilidad, ciclo de vida de los productos, gastos producidos por la gestión de relaciones con clientes y proveedores, socios, etc.

Norma ISO 21500:2013, al igual que en los anteriores estándares, los riesgos son contemplados de dos maneras diferentes dependiendo de los efectos que tengan en la consecución del proyecto. Aquellos riesgos que tienen un efecto negativo sobre el proyecto se denominan “amenazas”, mientras que aquellos riesgos que tienen un impacto positivo en el desarrollo del proyecto

se denominan “oportunidades”. Y la evaluación de los mismos se tiene que ir desarrollando a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, ya que van apareciendo riesgos nuevos a lo largo de este. Para el análisis de los riesgos se tiene que involucrar a las diferentes partes intervinientes en el proyecto (cliente, patrocinador, director de proyecto, equipo de dirección de proyecto y equipo de proyecto, usuarios, altos directivos, expertos en gestión de riesgos, etc. Los riesgos identificados en la primera fase tienen que ser: evaluados, priorizar y medir los riesgos identificados para una acción posterior; tratados, desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas en función de los objetivos del proyecto; controlados, determinar si las respuestas a los riesgos han sido ejecutadas y si éstas han logrado el efecto deseado. No se detectan procesos específicos para reconocer riesgos medioambientales o sociales.

En el PRINCE2, el riesgo, es uno de los temas principales, y la evaluación del mismo se realiza en diversos procesos durante todo el ciclo de vida del proyecto (Office of Government Commerce, 2009). Sin embargo, no especifica ninguna forma específica para la evaluación de riesgos medioambientales y/o sociales.

La sostenibilidad no se aplica solo en los tipos de riesgos a considerar, sino que también hay que considerarla desde los diferentes puntos de vista de las partes interesadas, para que la evaluación de la sostenibilidad se haga de forma correcta. Esto nos lleva a que en una dirección de proyectos sostenibles las partes interesadas tienen que participar en la identificación, evaluación y gestión de los riesgos (Silvius, 2013).

Estándar	Identificación y gestión de riesgos
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Procesos y técnicas para identificar riesgos, no incorpora técnicas para evaluar riesgos medioambientales o sociales.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Incorporar identificación riesgos, estrategias en cuestiones de sostenibilidad, ciclo de vida, gastos gestión de relaciones con clientes y proveedores, socios, etc.
ISO 21500:2013	Procesos y técnicas para identificar riesgos, no incorpora técnicas para evaluar riesgos medioambientales o sociales.
PRINCE2 (OGC, 2009)	El riesgo es tratado como uno de los temas principales. No se especifican riesgos medioambientales y/o sociales.

Tabla III-7. RESUMEN IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS (ELABORACIÓN PROPIA).

3.10 Aprendizaje organizacional

La organización y ejecución del proyecto se debería hacer de tal forma que no se malgasten recursos, energía o materiales (cero desperdicios) para el éxito del proyecto.

El PMBOK (Project Management Institute, 2017) tanto en el capítulo 2: Influencia de la Organización y Ciclo de Vida del Proyecto, en particular, como en el resto de la guía se menciona la importancia de utilizar y gestionar las lecciones aprendidas de otros proyectos. Sin embargo, faltan más referencias sobre el aprendizaje organizacional o el conocimiento de la gestión en base a las competencias de la organización en la ejecución del proyecto.

El ICB (IPMA International Project Management Association, 2015) establece que la organización se puede utilizar como una base para el desarrollo personal de los integrantes de la misma, facilitando el perfeccionamiento de las competencias personales. IPMA amplía la información sobre el

aprendizaje organizacional en el estándar OCB, en el cual se da una visión más amplia de la dirección de proyectos dentro de una organización.

La norma ISO 21500:2013, presta especial atención ante las lecciones aprendidas, y se implementa en diferentes secciones de la norma. Comenzando por el desarrollo del plan de proyecto, en el que las lecciones aprendidas es una base muy importante para el comienzo de nuevos proyectos, facilitando el trabajo y comprobando errores anteriores. Pero la importancia de estas lecciones aprendidas no recae únicamente en el presente, si no que también cobran importancia en el tiempo futuro, y aprovecharnos del conocimiento actual para mejorar en el futuro. La recopilación de información se hace para distintos ámbitos, procesos del proyecto, de gestión, aspectos técnicos. Y estas lecciones pueden ser recopiladas, formalizadas, archivadas, difundidas y usadas a lo largo del proyecto.

El PRINCE2, la ‘Lessons log’ y ‘Lessons report’ es una recopilación explícita del aprendizaje que se debe hacer en el proyecto, estas están referidas a la etapa inicial del proyecto.

Estándar	Aprendizaje organizacional
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Utilizar y gestionar lecciones aprendidas de proyectos. Referencias escasas sobre aprendizaje organizacional.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Organización como base para desarrollo personal integrantes de la misma.
ISO 21500:2013	Utilizar lecciones aprendidas, y recopilar información en distintos ámbitos.
PRINCE2 (OGC, 2009)	Aprendizaje enfocado a las etapas iniciales del proyecto.

Tabla III-8. RESUMEN APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL (ELABORACIÓN PROPIA).

3.11 Directores de proyectos y ética sostenibles

Ningún proyecto sostenible puede existir sin hacer referencia al aspecto ético del director del proyecto y su equipo. De hecho, ya se acepta como una habilidad fundamental en la capacitación y acreditación de directores de proyectos de acuerdo con los estándares más amplios.

El trabajo sobre ética en los directores de proyectos fue realizado por Helgadóttir (2008), en el cual se concluyó que el desarrollo de la ética y la sostenibilidad están intrínsecamente relacionadas. La ética tiene que ser considerada en los diferentes procesos de toma de decisiones que se realicen. (McDermontt et al. 2002; Mishra et al. 2011)

A pesar de que actualmente, la ética, no se introduce en los estándares más importantes en dirección de proyectos (alcance, costo y plazo), la ética está comenzando a tomar importancia, ya que el entorno actual en el que se desarrollan los proyectos es mucho más complejo. Por lo tanto, los aspectos que están altamente relacionados con la gestión ética de proyectos tales como las partes interesadas, los riesgos y los efectos de los proyectos en las personas y el medio ambiente, entre otros, están centrando un gran interés en la gestión actual de proyectos. (Kerzner, 2003; Helgadóttir, 2008; Mishra et al. 2011). Para introducir la ética en la dirección de proyectos, tenemos que conocer su clasificación y las formas de ética que hay, una forma de clasificación de las dimensiones éticas: Virtud, ética / utilitarismo, deontología / contrato social (Helgadóttir, 2008).

Mishra et al. (2011) identificó la ética como la cuarta dimensión de la gestión del proyecto agregándola al triángulo de gestión del proyecto tradicional (tiempo, costo y plazo) y concluyó que incluirla dará como resultado una gestión sostenible del proyecto.

Como lo menciona Wideman (1995), se ha trabajado mucho para estandarizar el conocimiento relacionado con la gestión de proyectos que logra alcanzar los resultados esperados y aun así estos cuerpos de conocimiento aún deben reflejar cómo se implementa este conocimiento en la gestión de proyectos. Describen lo que se debe hacer, pero no cómo hacerlo. Por esta razón, se sugiere una revisión del concepto del éxito del

proyecto, incluidas las expectativas de los diferentes interesados en los proyectos.

Aunque el PMBOK (Project Management Institute, 2017) no incluye específicamente la ética en sus procesos, pero sí introduce algunas consideraciones éticas en las habilidades interpersonales del Director de Proyecto, explicando que este debe tener un equilibrio entre sus habilidades éticas, conceptuales e interpersonales, las cuales lo ayuden a estudiar diferentes tipos de situaciones que se le presenten, así como a interactuar de manera apropiada. También introduce algunas cuestiones éticas referidas a la organización, dependiendo de su estructura, la cultura, el estilo de la misma, puede marcar como se realizará el proyecto. Y es la cultura la que tiene mayor relevancia, esta está creada a partir de diferentes experiencias que se van viviendo en el interior de la organización, en las que podemos incluir las normas, políticas, métodos, código de conducta, ética laboral, horario de trabajo, etc.

El ICB (IPMA International Project Management Association, 2015) incorpora el concepto de ética a lo largo de toda su extensión. Para el ICB el individuo tiene que ser capaz de identificar las regulaciones profesionales relevantes para el contexto en el que opera el proyecto. Cada contexto generalmente tiene códigos de conducta específicos (normas éticas escritas) y costumbres comerciales que a veces están prescritas por la ley. Además, a menudo están directamente vinculados con los procedimientos de adquisición y, si no se comprenden, podría ser un alto riesgo para un proyecto. También se enfoca en términos de éticas y valores que se deben ostentar a la hora de la realización del proyecto y que estos valores y ética tienen que estar en consonancia con la sociedad que contextualiza el proyecto, así como los de la organización. Además, tanto la ética, ideales, punto de vista, valores personales, resultan fundamentales a la hora de que un equipo esté completamente compenetrado, y tenga una línea común de toma de decisiones y acciones, por lo que estos parámetros pueden suponer un punto de inflexión en el éxito o el fracaso del proyecto.

En la norma ISO 21500:2013, no se menciona en ningún apartado, cuestiones relacionadas con la ética en la dirección de proyectos, ni se hace referencia a la ética y valores que debe ostentar del director de proyecto.

Otras normas como NCB o APMBok (Association for project management, 2006) incluyen la ética como una de las habilidades que un director de proyecto debe dominar, pero que apenas profundiza. En el mismo sentido, Spangenberg et al. (2010) identifican estas habilidades en su proyecto DEEDS (Educación para el diseño y Sostenibilidad - DEsign EDucation and Sustainability) como uno de los elementos que los futuros directores de proyecto deben considerar en su educación y entrenamiento.

Además, Wideman (1995) describió cinco áreas en las que los directores de proyectos deberían estar capacitados (ciclo de vida, medio ambiente, integración, procesos y éxito). Estas áreas abarcan los campos propuestos posteriormente por Helgadóttir y son áreas donde las dimensiones de sostenibilidad se pueden introducir en la gestión de proyectos de manera más directa y general.

Estándar	Directores de proyectos y ética sostenibles
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Introducir ética en habilidades interpersonales del Director de Proyecto. Cuestiones éticas referidas a la organización, dependiendo de su estructura, la cultura, etc.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Valores y ética en que se basa el proyecto, tienen que estar en consonancia con los de la sociedad y con los de la organización.
ISO 21500:2013	No se menciona
NCB o APMBok (Association for project management, 2006)	Ética, habilidad fundamental del director de proyecto.

Tabla III-9. RESUMEN DIRECTORES DE PROYECTOS Y ÉTICA SOSTENIBLES (ELABORACIÓN PROPIA).

3.12 Comparación de los estándares en Dirección de Proyectos (DP)

En la Tabla III-11 y Tabla III-12 se realiza una recopilación de las diferentes dimensiones de sostenibilidad integradas en los principales estándares empleados en la dirección de proyectos. Estas dimensiones de sostenibilidad son comparadas dentro de un mismo grupo temático (Relación de la sostenibilidad con la DP, Análisis teorías partes interesadas en Dirección de Proyectos, Identificación de las partes interesadas, Justificación del proyecto/costos/beneficio, Dimensiones del éxito del proyecto, Selección y organización del equipo del proyecto, Identificación y gestión de riesgos, Aprendizaje organizacional, Directores de proyectos y ética sostenibles) para los tres estándares principales de la dirección de proyectos (PMBOK (Project Management Institute, 2017), ICB (IPMA International Project Management Association, 2015), ISO 21500:2013) excluyendo PRINCE2 (OGC, 2009), debido a que la información relativa a este estándar en cuestiones relacionadas con las dimensiones de sostenibilidad es menor y su inclusión disminuiría el carácter simplificador que se le quiere dar a las tablas.

Los grupos temáticos elegidos para este estudio han sido escogidos debido a su importancia dentro de la dirección de proyectos. Siendo claves, tanto en el desempeño de las diferentes actividades que se desarrollan en la ejecución de un proyecto, como en los diferentes aspectos a los que tiene que hacer frente la dirección del proyecto o la organización encargada de la ejecución del mismo.

Estándar	Relación de la sostenibilidad con la DP	Identificación de las partes interesadas	Participación de las partes interesadas	Justificación del proyecto/costos/beneficio
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Elementos ambientales empresa, influyen en los procesos de dirección y gestión del proyecto. Cultura, infraestructura, sistemas de información, clientes, proveedores. No identifica intereses sociales o medioambientales	Carece de procesos sobre las partes interesadas, relacionados con temas de sostenibilidad.	Identificar requisitos, evaluación de costos y beneficios, planificación y programación del proyecto. Participación proactiva de partes interesadas.	Impacto ecológico y necesidades sociales pueden corresponder con una buena justificación
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Dimensiones sostenibles en DP. Siempre en línea con la misión, visión y objetivos estratégicos de la compañía. Pensamiento sostenible (códigos éticos, equidad social) capacidad director de proyectos.	Identificar grupos de interés, relacionados con dimensiones sostenibles, actores sociales o medioambientales.	Incorporar dimensiones de sostenibilidad en competencias de gestión de partes interesadas, importancia de relaciones entre partes implicadas.	Importancia costo, tiempo, disponibilidad de recursos y beneficio corto, medio y largo plazo para justificación.
ISO 21500:2013	Dividir en fases proyecto, sin determinar hasta cuando debe durar estas fases (ciclo de vida)	No hace referencia a una identificación bajo el punto de vista de dimensiones sostenibles	Gestionar participación, analizar intereses y requerimientos. Director del proyecto mediador de conflictos. Buena comunicación entre partes interesadas éxito de proyecto.	Beneficios y metas establecidas dan paso a la justificación para una inversión en el mismo. No contempla dimensiones de sostenibilidad.

Tabla III-10. COMPARACIÓN ESTÁNDARES DP (ELABORACIÓN PROPIA).

Estándar	Dimensiones del éxito del proyecto	Selección y organización del equipo del proyecto	Identificación y gestión de riesgos	Aprendizaje organizacional	Directores de proyectos y ética sostenibles
PMBOK (Project Management Institute, 2017)	Cumplir estos requisitos para satisfacer necesidades y expectativas interesados. No especifica aspectos sociales o medioambientales	Incorporar medios tecnológicos, discapacidades o limitaciones de movilidad. Desarrollo personal.	Procesos y técnicas para identificar riesgos, no incorpora técnicas para evaluar riesgos medioambientales o sociales.	Utilizar y gestionar lecciones aprendidas de proyectos. Referencias escasas sobre aprendizaje organizacional.	Introducir ética en habilidades interpersonales del Director de Proyecto. Cuestiones éticas referidas a la organización, dependiendo de su estructura, la cultura, etc.
ICB (IPMA International Project Management Association, 2015)	Dimensiones de éxito, elementos que se incorporan para aumentar probabilidad de cumplir criterios y lograr un resultado exitoso. Introduce "triple bottom line (TBL)".	Equipos con "química" entre ellos. Jefe, solucionador de conflictos. No se incorpora dimensiones sostenibles.	Incorporar identificación riesgos, estrategias en cuestiones de sostenibilidad, ciclo de vida, gastos gestión de relaciones con clientes y proveedores, socios, etc.	Organización como base para desarrollo personal integrantes de la misma.	Valores y ética en que se basa el proyecto, tienen que estar en consonancia con los de la sociedad y con los de la organización.
ISO 21500:2013	Éxito, control entorno, elementos políticos, legislativos, ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos	Equipos con competencias suficientes para abordar proyectos. Proyecto como vía de desarrollo personal.	Procesos y técnicas para identificar riesgos, no incorpora técnicas para evaluar riesgos medioambientales o sociales.	Utilizar lecciones aprendidas, y recopilar información en distintos ámbitos.	No se menciona

Tabla III-11. COMPARACIÓN ESTÁNDARES DP (ELABORACIÓN PROPIA).

3.13 Áreas de impacto identificadas en publicaciones

En la siguiente tabla se muestran las diferentes publicaciones donde se ha identificado las áreas de impacto vistas en el presente capítulo.

Áreas de impacto	Consideradas por:
Relación de la sostenibilidad con la DP	Silvius et al. (2012); Tharp (2013); Van den Brink (2009)
Identificación de las partes interesadas	Eskerod & Huemann (2013); Tharp (2011); Silvius et al. (2012); Pade et al. (2008a); Barnard, Ackles & Hayner (2011); Mochal & Krasnoff (2013)
Participación de las partes interesadas	Pade et al. (2008); Tharp (2011); Eskerod & Huemann (2013); Mochal & Krasnoff (2013)
Justificación del proyecto/costos/beneficio	Deland (2009); Eid (2009); Maltzman & Shirley (2010); Taylor (2010); Barnard, Ackles & Hayner (2011); Gareis et al. (2011b); Silvius et al. (2012); Mochal & Krasnoff (2013)
Dimensiones del éxito del proyecto	Pade et al. (2008); Barnard, Ackles & Hayner (2011); Gareis et al. (2011b); Silvius et al. (2012); Mochal & Krasnoff (2013)
Selección y organización del equipo del proyecto	Deland (2009); Eid (2009); Taylor (2010); Tharp (2011); Silvius et al. (2012);
Identificación y gestión de riesgos	Deland (2009); Eid (2009); Barnard, Ackles & Hayner (2011);Tharp (2011); Silvius et al. (2012); Mochal & Krasnoff (2013)
Aprendizaje organizacional	Silvius et al. (2012); Mochal & Krasnoff (2013)
Directores de proyectos y ética sostenibles	Helgadóttir (2008), McDermonntt et al. (2002); Mishra et al. (2011); Kerzner (2003); Wideman (1995)

Tabla III-12. ÁREAS DE IMPACTO IDENTIFICADAS EN PUBLICACIONES DE SOSTENIBILIDAD Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS

CAPÍTULO IV OTRAS ÁREAS DE IMPACTO ANALIZADAS

4.1 Introducción

En el capítulo III veíamos las áreas de impacto más relevantes para la dirección de proyectos a la hora de ejecutar un proyecto para un producto o servicio y se concluía con una síntesis de las diferentes dimensiones de sostenibilidad integradas en los principales estándares empleados en la dirección de proyectos. Estas dimensiones de sostenibilidad eran comparadas dentro de una misma área de impacto para los tres estándares principales de la dirección de proyectos. En este capítulo se abordan otras áreas de impacto adicionales que, sin ser menos importantes, sí han sido caracterizados como procesos o prácticas de menor efecto a la hora de realizar las diferentes tomas de decisiones por parte de la dirección de proyecto, o áreas de impacto que complementan a las vistas en el capítulo III (Silvius A.J.G., Schipper P.J.R., 2014). Estas áreas de impacto son: Secuenciación del proyecto y calendario, Materiales utilizados, Obtención, Comunicaciones del proyecto, Informes del proyecto, Entrega del proyecto, Gestión del ciclo de vida, Evaluación de la sostenibilidad, Toma de decisiones, Organizaciones de proyectos sostenibles.

4.2 Secuenciación del proyecto y calendario

Taylor (2010) reconoció las oportunidades de considerar la sostenibilidad en la planificación, calendario y secuenciación de proyectos. Esta introducción de la sostenibilidad podría traer menos gastos, reducción del costo, mejor uso de los recursos, oportunidades para la mejora de las habilidades laborales, creación de trabajo en localizaciones con bajos recursos, etc.

La gestión sostenible de proyectos también implica ejecutar el proyecto de la manera más eficiente posible, minimizando los posibles desperdicios que se puedan ocasionar, derivados de las actividades del propio proyecto. Los diferentes desechos pueden aparecer en materiales, pero también en recursos infrautilizados o tiempos ociosos (Maltzman & Shirley, 2010).

4.3 Materiales utilizados

Como es obvio, uno de los principios de la sostenibilidad es la selección de los materiales usados en el proyecto (Akadiri, Olomolaiye & Chinyio, 2013; Silvius et al., 2012). También habrá que tener una máxima consideración con las sustancias peligrosas, contaminantes y el uso de la energía, contemplando esto en los procesos de producción, haciendo que la vida de los materiales se alargue.

Hay que aplicar una perspectiva de vida circular a los materiales o recursos que sean empleado en los diferentes proyectos (Brent & Petrick, 2007), lo que implica una mejora en la cadena de suministros de producción, duración, reutilización y reciclado, pero también la etapa del desmantelamiento de las instalaciones cuando la vida útil del proyecto haya finalizado.

4.4 Obtención

En este apartado no solo observamos los materiales que utilizamos, sino que también observamos los procesos de selección de los materiales que suministramos a la cadena y los procesos de producción, esto supone una gran oportunidad para aplicar los diferentes valores de sostenibilidad (Tharp, 2013).

En los manuales de dirección de proyectos, lógicamente incluye diferentes procesos para la selección de materiales, pero ninguno de ellos incluye ninguna referencia a la sostenibilidad en los procesos de selección (Silvius, 2013).

4.5 Comunicaciones del proyecto

Siguiendo el principio de transparencia y responsabilidad, la incorporación de la sostenibilidad a la dirección de proyectos implica tener una comunicación abierta y proactiva sobre el proyecto, para poder abarcar los efectos sociales y medioambientales, desde diferentes perspectivas, corto plazo y largo plazo (Khalfan, 2006; Silvius et al., 2012; Taylor, 2010). En los estándares de la

dirección de proyecto se dice que la información que se tiene que comunicar, tiene que ser justo la necesaria (Project Management Institute, 2017).

4.6 Informes del proyecto

Los informes del proyecto tendrán que contener una definición del alcance, tienen que ser objetivos, contener los factores críticos para su éxito, justificación del proyecto, etc., todos estos aspectos tienen que estar influenciados por las diferentes dimensiones de sostenibilidad, que serán desarrolladas por la dirección de proyectos (Perrini & Tencati, 2006), pero en la actualidad, los principales estándares en dirección de proyectos no tienen en cuenta aspectos relacionados con la sostenibilidad (Silvius, 2013).

4.7 Entrega del proyecto

Diferentes estudios han vislumbrado diferentes formas de implementar la sostenibilidad en la dirección de proyectos. Y una de esas partes en la que se puede implementar es en los procesos de cierre (Eid, 2009) al igual que Pade et al. (2008) y Silvius et al., (2012) que señalan la importancia de los procesos de cierre para un resultado más sostenible. En estos procesos, normalmente se incluye el traspaso del proyecto a la organización permanente. El éxito de esta transferencia y aceptación del resultado del proyecto son aspectos importantes en los que la sostenibilidad puede jugar un papel muy relevante. Aquellos proyectos que son rechazados, difícilmente se pueden considerar sostenibles, debido al desperdicio de recursos, materiales y energía.

4.8 Gestión del ciclo de vida

El ciclo de vida es el paradigma de enfoque para las políticas, los negocios y los proyectos con criterios de sostenibilidad. Y en cada proyecto hay diferentes ciclos de vida, en los procesos industriales son:

1. Ciclo de vida del proyecto: este es el ciclo de vida donde se genera, desarrolla e implementa una idea.
2. Ciclo de vida del activo / proceso: este es el ciclo de vida de la idea que consiste en el diseño y desarrollo, construcción, operación / implantación y eliminación del servicio.
3. Ciclo de vida del producto: el entregable es la idea que genera ingresos para la empresa.

La evaluación del ciclo de vida (life cycle assessment – LCA) (Ampliado en apartado: 5.3.3 DEA) es ampliamente utilizada en la industria para proporcionar una evaluación detallada de los productos diseñados, pero de acuerdo con Tchetchian et al. (2013), esto no es apropiado para la etapa de diseño conceptual, en parte debido a la gran cantidad de información requerida para evaluar los conceptos iniciales. La evaluación del ciclo de vida se aplica de manera más efectiva en los sistemas de producción estandarizados que en los sistemas no estandarizados (Blengini et al., 2012). Según los mismos autores, aunque esta es una metodología bien definida, su estandarización no es apta para su aplicación en sectores específicos.

4.9 Evaluación de la sostenibilidad

El framework tradicional en el que se ha ido evaluando la sostenibilidad ha sido desarrollado por Global Reporting Initiative (GRI), United Nations Commission for Sustainable Development (UNCSD), Institute of Chemical Engineers (IChemE) y Wuppertal Institute (Labuschagne et al. 2005; Singh et al. 2009). Todos incluyen aspectos económicos, ambientales y sociales, y la UNCSD y el Instituto Wuppertal también agregan la dimensión institucional. También, a este framework, se tiene en cuenta la TBL (Triple Bottom Line), que extiende los principios en los que se tiene que basar el proyecto, más allá de la rentabilidad económica, tiene en cuenta aspectos sociales y medioambientales.

La evaluación de la sostenibilidad se puede integrar tanto para proyectos como para la toma de decisiones estratégicas (Pope, 2006; Hacking & Guthrie, 2008). El proceso de evaluación de sostenibilidad debe ser diseñado explícitamente para ofrecer resultados sostenibles (Bond et al., 2012).

Las diferentes herramientas de evaluación de las que disponemos se pueden utilizar para hacernos más fácil la comparación de diferentes proyectos o políticas alternativas (Gasparatos & Scolobig, 2012), y tomar la decisión apropiada de una forma más sencilla (Bond et al. 2012; Rinne et al. 2013; entre otros).

Ness et al. (2007) desarrolló un framework para la evaluación de la sostenibilidad, con tres categorías para la evaluación: (1) indicadores e índices (2) herramientas relacionadas con productos, y (3) evaluación integrada. Esta última categoría incluye una sucesión de herramientas utilizadas para el cambio de políticas dentro de la organización o implementación de proyectos dentro de la misma. Gasparatos & Scolobig (2012) reflejaron la existencia de tres amplias categorías de herramientas de evaluación:

1. Monetario. Son antropocéntricos y los humanos asumen el papel de consumidores individuales que buscan maximizar su utilidad (su felicidad).
2. Biofísica. Son egocéntricos y cuantifican los recursos naturales invertidos durante la producción de los bienes o servicios.
3. Basado en indicadores. Pueden tomar múltiples perspectivas, dependiendo de las elecciones metodológicas hechas.

Mucho de los criterios o indicadores adoptados tienen un alto grado de subjetividad, por lo que hay que hacer un sistema cruzado que introduzca diferentes métodos, tanto exactos, como más subjetivos.

Uno de los modelos más completo empleados para la dirección de proyectos de carácter sostenible fue desarrollado por FIDIC (International Federation of Consulting Engineers) con dos elementos (Boswell et al., 2005):

- Un framework de los objetivos de desarrollo sostenible y sus indicadores correspondientes que trabajan a partir de los aspectos, metas y prioridades de “Proyecto XXI” y los correspondientes indicadores de sostenibilidad elaborados por el UNSCD (Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible).
- Un proceso para establecer y modificar los objetivos e indicadores para el desarrollo de proyectos sostenibles de modo que sean coherentes con la visión y los objetivos del propietario del proyecto, dentro del “Proyecto XXI” y adaptados a las preocupaciones y prioridades de las partes interesadas locales.

De acuerdo con Bond et al. (2012) la evaluación de la sostenibilidad se encuentra actualmente en una fase inicial de desarrollo donde la práctica preliminar se está adaptando a nuevas situaciones y contextos, ya que aún no se ha alcanzado una situación en la que los métodos o enfoques particulares funcionen bien. Por lo tanto, el pluralismo metodológico, junto con la participación de los interesados, parece ser un camino más seguro (Gasparatos et al., 2009).

4.10 Toma de decisiones

La toma de decisiones es la finalidad de la parte de evaluación de sostenibilidad. Bond et al. (2012) considera que la evaluación de la sostenibilidad está emergiendo de manera sublime a nuestro alrededor como una herramienta clave en la toma de decisiones. De hecho, los autores mencionados anteriormente afirman que la práctica de la evaluación de la sostenibilidad varía considerablemente dependiendo de:

1. La forma de toma de decisiones aplicada.

2. Las estructuras legales y sobre la jurisdicción del gobierno en particular.

Con respecto a la toma de decisiones, podemos referirnos tanto a la selección del proyecto más apropiado como a la elección de la alternativa más sostenible una vez que el proyecto ha sido seleccionado. Debido a las múltiples dimensiones de la sostenibilidad, el análisis siempre será multicriterio. En algunas ocasiones, también será multiobjetivo.

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones aplicados con mayor frecuencia relacionados con la sostenibilidad se basan en indicadores o índices. El proyecto o alternativa elegida, después de la evaluación, será el que obtenga el mejor indicador o índice.

Algunas técnicas o propuestas más específicas que también se han utilizado son:

1. Proceso analítico de jerarquía (AHP). Singh et al. (2007) lo usaron para determinar el peso de los indicadores y subindicadores de sostenibilidad en diferentes niveles. Lo aplicaron a la industria del acero.
2. Método de proceso de red analítica (ANP) y distancia al objetivo (DT). Kengpol & Boonkanit (2011) integraron estos dos elementos en un sistema de apoyo para la toma de decisiones diseñado específicamente para ser aplicado al desarrollo de nuevos productos que son más ecoefectivos que un producto tradicional.
3. Sistemas de reglas difusas. Khalili-Damghani & Sadi-Nezhad (2013) y Khalili-Damghani et al. (2013) presentaron diferentes aplicaciones basadas en sistemas de reglas difusas para seleccionar proyectos o carteras sostenibles, independientemente de su tipo.
4. Gestión del valor. Abidin & Pasquire (2007) confiaron en la gestión del valor, incluidos los problemas de sostenibilidad en su estructura.
5. Mapas de razonamiento cognitivo. Ugwu et al. (2006) afirmaron que se

podía ilustrar las complejidades e interacciones entre los diferentes indicadores de sostenibilidad y lo aplicaron en la evaluación de proyectos de infraestructuras.

- Perspectiva de la decisión. De acuerdo con Dalkmann et al. (2004) estos son fases críticas en el proceso de toma de decisiones donde se analizan las relaciones entre las subdecisiones, integrando información y valores ambientales.

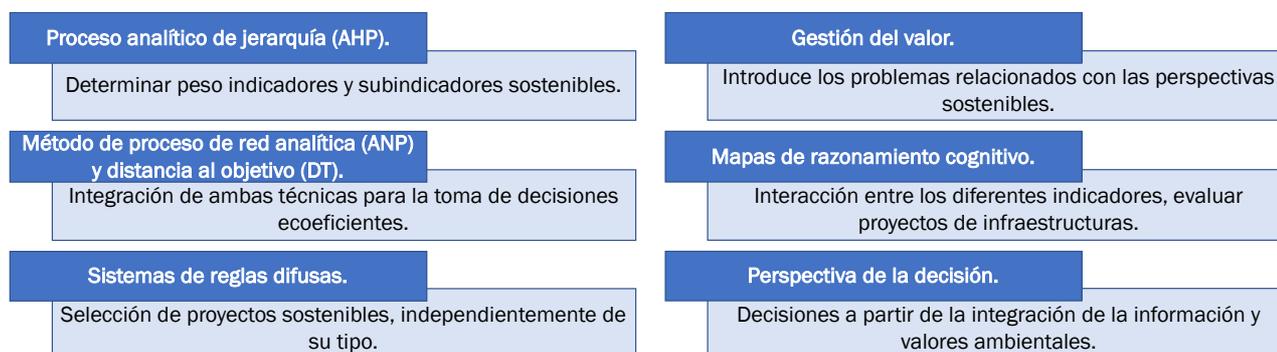


FIGURA IV-1. RESUMEN TÉCNICAS DE ANÁLISIS (ELABORACIÓN PROPIA).

Independientemente de la técnica de toma de decisiones utilizada, hay elementos subjetivos. De acuerdo con Dalkmann et al. (2004) el problema no es si hay elementos subjetivos en el proceso de toma de decisiones, sino que estos elementos no están enfocados de forma transparente. En particular, la sostenibilidad del proyecto plantea necesariamente la cuestión de la toma de decisiones (McDermott et al. 2002; Mishra et al., 2011), la transparencia (Thabrew et al., 2009; Thomson et al., 2011) y la participación de los diferentes actores (Dalkmann et al., 2004; Thabrew et al., 2009; De Brucker, et al., 2013).

El proceso de toma de decisiones siempre es complejo y está muy influenciado por el contexto en el que se desarrolla el proyecto. Schrettle et al. (2014) proponen un marco de referencia para ayudar a las empresas, especialmente a las pequeñas, a introducir el contexto de la sostenibilidad en este proceso.

4.11 Organizaciones de proyectos sostenibles

La sostenibilidad se tiene que involucrar en la empresa, como algo intrínseco a su ser, sin embargo, sigue siendo un área de investigación subdesarrollada (Boons & Lüdeke-Freud, 2013).

La introducción de la sostenibilidad en la dirección de proyectos nos brinda una gran oportunidad para desarrollar las capacidades en este ámbito. Facilita el aprendizaje continuo en las organizaciones, ya que incluye procesos específicos para la gestión del conocimiento, lo que facilita la acumulación de conocimiento generado por la experiencia. De acuerdo con Bond et al. (2012), aprender de la experiencia adquirida al evaluar la sostenibilidad se puede enmarcar de dos maneras: aprender haciendo y aprender de los errores.

Boons & Lüdeke-Freud (2013) destacan el papel que juegan las herramientas de innovación y gestión en la tarea de integrar la sostenibilidad debido a su aspecto transversal en las organizaciones. Sin lugar a duda, la gestión de proyectos es una de las herramientas de gestión más utilizadas tanto en innovación como en gestión empresarial, y esto lleva a la importancia de PM para implantar la sostenibilidad en las organizaciones.

Como en el caso de los productos del proyecto y los procesos del proyecto, las organizaciones de proyectos también están avanzando hacia la sostenibilidad a través de la conciencia medioambiental. El instrumento clave en este proceso ha sido el sistema de gestión ambiental que se ha implantado en la mayoría de las organizaciones con base en la norma ISO 14000.

Para profundizar en la eliminación del impacto ambiental generado por las organizaciones en sus negocios, el Instituto de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Comisión Europea ha desarrollado la Huella Ambiental de la Organización (OEF) que pretende medir el desempeño ambiental de una organización de una perspectiva del ciclo de vida (Guía OEF, 2012). Sin embargo, el análisis de sostenibilidad de las organizaciones es mucho menos

avanzado que el de los productos (PEF) y debe fortalecerse con otras prácticas que lo complementen en otros aspectos de la sostenibilidad (Pelletier et al., 2014).

Si analizamos este método desde el punto de vista de los proyectos y su gestión, puede verse que es complicado incluirlo, tal vez debido a la naturaleza temporal de los proyectos y la incertidumbre de sus resultados en muchos casos. Sin embargo, sería posible aplicarlo al análisis de proyectos estratégicos y utilizarlo como un criterio de selección de proyectos dentro de la cartera de la empresa.

El siguiente nivel que se conquiste puede venir a través de la Responsabilidad Social Corporativa que agrega una perspectiva social a la empresa. En la última década, tanto la sostenibilidad como la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) se han vuelto muy relevantes como concepto de gestión y como medida del "éxito" empresarial (Labuschagne et al., 2005; O'Connor & Spangenberg, 2008; Schieg, 2009).

ISO 26000:2010 (AENOR, 2010), ayuda a las organizaciones al desarrollo dentro de sus estructuras de valores sostenibles.

Otro de los grandes avances consistió en la consideración del RSC, ya que es otro de los métodos que ayuda a la organización a ser más competitiva y superar a sus competidores y a reducir el riesgo. Las grandes compañías implementan la sostenibilidad en sus proyectos, motivados sobre todo por el punto de vista ético del gerente de la compañía, las pequeñas empresas buscan el asesoramiento tecnológico necesario para poder abordar proyectos que pueden implementar la estrategia sostenible definida por el propietario. Un error es implementar RSC por una cuestión de marketing hacia sus clientes.



FIGURA IV-2. FRAMEWORK PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS SOSTENIBLES (TRADUCIDA A PARTIR DE "USING PROJECT MANAGEMENT AS A WAY TO SUSTAINABILITY. FROM A COMPREHENSIVE REVIEW TO A FRAMEWORK DEFINITION")

4.12 Áreas de impacto identificadas en publicaciones

En la siguiente tabla se muestran las diferentes publicaciones donde se ha identificado las áreas de impacto vistas en el presente capítulo.

Áreas de impacto	Consideradas por:
Secuenciación del proyecto y calendario	Eid (2009); Maltzman & Shirley (2010); Taylor (2010); Mochal & Krasnoff (2013)
Materiales utilizados	Taylor (2010); Barnard, Ackles & Hayner (2011); Silvius et al. (2012); Mochal & Krasnoff (2013)
Obtención	Deland (2009); Eid (2009); Maltzman & Shirley (2010); Barnard, Ackles & Hayner (2011); Tharp (2011); Silvius et al. (2012); Mochal & Krasnoff (2013)
Comunicaciones del proyecto	Pade et al. (2008); Maltzman & Shirley (2010); Barnard, Ackles & Hayner (2011); Tharp (2011); Eskerod & Huemann (2013); Mochal & Krasnoff (2013)
Informes del proyecto	Deland (2009); Eid (2009); Maltzman & Shirley (2010); Taylor (2010); Barnard, Ackles & Hayner (2011); Tharp (2011); Silvius et al. (2012); Mochal & Krasnoff (2013)
Entrega del proyecto	Pade et al. (2008); Deland (2009); Eid (2009); Silvius et al. (2012); Taylor (2010)
Gestión del ciclo de vida	Tchetchian et al. (2013); Blengini et al. (2012)
Evaluación de la sostenibilidad	Labuschagne et al. (2005); Singh et al. (2009); Pope (2006); Hacking & Guthrie (2008); Bond et al. (2012); Gasparatos et al. (2009) Gasparatos & Scolobig (2012); Rinne et al. (2013); Ness et al. (2007); Boswell et al. (2005)
Toma de decisiones	Bond et al. (2012); Singh et al. (2007); Kengpol & Boonkanit (2011); Khalili-Damghani & Sadi-Nezhad (2013); Abidin & Pasquire (2007); Ugwu et al. (2006); Dalkmann et al. (2004); McDermott et al. (2002); Mishra et al. (2011); Thomson et al. (2011); Thabrew et al. (2009); De Brucker, et al. (2013); Schrettle et al. (2014)
Organizaciones de proyectos sostenibles	Boons & Lüdeke-Freud (2013); Bond et al. (2012); Pelletier et al. (2014), Labuschagne et al. (2005); O'Connor & Spangenberg (2008); Schieg (2009)

Tabla IV-13. ÁREAS DE IMPACTO IDENTIFICADAS EN PUBLICACIONES DE SOSTENIBILIDAD Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS

CAPÍTULO V EVALUACIÓN, INCLUSIÓN Y CONTROL DE LA SOSTENIBILIDAD

5.1 Introducción

En los anteriores capítulos se veía las diferentes dimensiones de sostenibilidad que afectan a diversas áreas de impacto de la dirección de proyectos y el grado de inclusión que la sostenibilidad tiene en los estándares principales que rigen la dirección de proyectos. Una vez que se conoce esto, el siguiente paso es, primero, saber si para los encargados de tomar las decisiones en dirección de proyectos la sostenibilidad es algo importante a tener en cuenta y si es relevante en el éxito del proyecto. Y, en segundo lugar, conocer los diferentes métodos disponibles para su evaluación, inclusión y control. En este capítulo V, se realiza un extenso análisis de los diferentes medios disponibles para evaluar la percepción que tiene los directores de proyecto sobre cómo se ha integrado las dimensiones de sostenibilidad en sus proyectos y en las estructuras estratégicas de sus compañías. Esta recopilación de valoraciones se realiza por medio de cuestionarios y encuestas.

En cuanto al apartado de metodologías y modelos, se detallan diferentes tipos de metodologías o modelos utilizados para evaluar proyectos, los cuales incorporan la sostenibilidad (OECD), trasladan la estrategia de la organización a términos operacionales (BSC), utilizan herramientas de control y evaluación de éxitos pasados, así como una utilidad para dar respuesta a los planteamientos de futuras actividades (DEA), y para finalizar, los estándares ISO están tratando de estandarizar la aplicación de la sostenibilidad a través de estándares específicos.

5.2 Cuestionarios y encuestas

5.2.1 Relación entre sostenibilidad y éxito del proyecto

Modelo expuesto en el artículo “A conceptual model for exploring the relationship between sustainability and project success” realizado por A. J. Gilbert Silvius & Ron Schipper.

A pesar de la naturaleza exploradora del estudio, se plantea el desarrollo de un método cuantitativo en la colección de datos y análisis. La colección de datos está basada en un cuestionario estructurado, se preguntó a los encuestados el efecto esperado o percibido considerando explícitamente una dimensión específica de la sostenibilidad en los diferentes criterios de éxito del proyecto. A continuación, se señala un ejemplo del estudio:

(Pregunta sobre el efecto esperado de considerar la dimensión de sostenibilidad “reducción del riesgo” en los diferentes criterios del éxito del proyecto).

¿Cómo esperas que al considerar explícitamente las oportunidades para la reducción del riesgo...

...afecte a la posibilidad de que el proyecto se ejecute de manera controlada?

...afecte a la posibilidad de que el producto del proyecto acordado se complete a tiempo y dentro del presupuesto?

...afecte a la posibilidad de que el producto del proyecto sea “adecuado para su propósito”?

...afecte a la posibilidad de que se cumplan los objetivos del proyecto?

...afecte a la posibilidad de que las partes interesadas estén satisfechas con el proyecto?

...afecte a la posibilidad de que el proyecto prepare a la organización para el futuro?

Los entrevistados tenían que puntuar las preguntas, de una escala del 1 al 5, la cual iba de “muy negativo” a “muy positivo”, con la mitad de la puntuación con un “sin efecto”. La muestra fue seleccionada de un amplio grupo usando personas relacionadas con el mundo de la dirección de proyectos. El cuestionario fue administrado por SurveyMonkey. El análisis estará orientado a establecer una comprensión más detallada sobre cómo las nueve dimensiones de la sostenibilidad afectan la percepción de los seis criterios de éxito del proyecto.

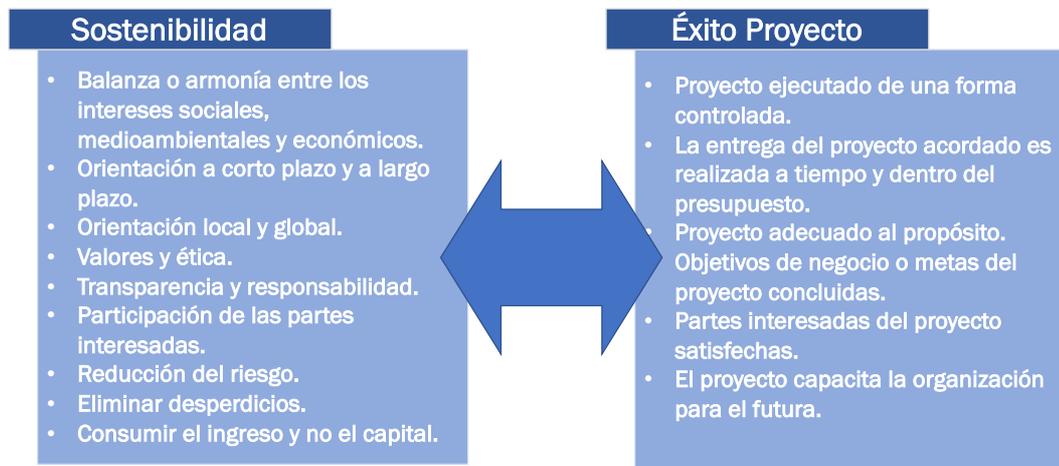


FIGURA V-1. MODELO CONCEPTUAL DEL ESTUDIO (TRADUCIDA A PARTIR DE: "A CONCEPTUAL MODEL FOR EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN SUSTAINABILITY AND PROJECT SUCCESS")

Conclusión:

Entender como los procesos de la dirección de proyectos están influenciados por la sostenibilidad y sus prácticas es una condición importante para poder integrar los conceptos de sostenibilidad en la gestión del proyecto. El estudio planteado nos da pie a la necesidad de explorar la relación entre el éxito del proyecto y la sostenibilidad. En el modelo conceptual desarrollado, en cuyo resultado nos da que la relación entre éxito del proyecto y sostenibilidad no es sencilla. En el modelo se identifican nueve dimensiones de sostenibilidad y las medidas para el éxito del proyecto se agrupan en seis criterios. Como conclusión podemos decir que una comprensión más detallada de como considerar las diferentes dimensiones de la sostenibilidad puede afectar a los criterios individuales del éxito del proyecto. (Silvius A.J.G., Kampinga M., Paniagua S., Mooi H., 2017).

5.2.2 Metodología Q

Por lo general, en un estudio metodológico Q a las personas se les presenta una muestra de enunciados sobre algún tema, llamado Q-set. A los encuestados, llamados el conjunto P, se les pide clasificar las afirmaciones desde su punto de vista individual, de acuerdo con alguna preferencia, juicio

metodología Q, tradicionalmente intenta dar una idea de las perspectivas que existen (diversidad de perspectivas) entre la población, en lugar de analizar el nivel de apoyo para esas perspectivas entre la población. Esto implica que el procedimiento para el muestreo de encuestados suele ser diferente del de la metodología R. En lugar de un muestreo aleatorio y grandes tamaños de muestra, la metodología Q se basa en un muestreo intencional y tamaños de muestra más pequeños. Por ejemplo, el hecho de que haya una persona que se supone que tiene un punto de vista diferente es motivo suficiente para incluirlo en la muestra.

Esta metodología introduce 29 consideraciones que los encuestados introducen en su toma de decisiones. Estas 29 consideraciones están integradas en tres categorías: consideraciones de sostenibilidad, “triángulo de hierro” (alcance, tiempo y costo) y consideraciones de riesgos. Los directores de proyecto clasifican estas consideraciones en cuatro perspectivas:

1. Personas y calidad, con diferencia la “Calidad” es el factor más importante y las consecuencias económicas, sociales y ambientales son cruciales.
2. Personas y riesgo, se debe escuchamos los puntos de viste otras personas, tratando de comprenderlos, así como la gestión de riesgos del proyecto debe alinearse con los objetivos de la organización.
3. Tiempo y costo, definidos por las consideraciones tradicionales de "triángulo de hierro", dejando a un lado las consideraciones referentes a la sostenibilidad.
4. Calidad, tiempo y riesgo, que se puede considerar como la perspectiva más equilibrada, la calidad es el factor más importante, tiempo de comercialización es crucial y la gestión del riesgo debe alinearse con los objetivos de la organización.

Conclusión:

En general, el estudio concluyó que los directores del proyecto solo tomaron en consideración un número limitado de criterios de sostenibilidad al ejecutar

sus decisiones. La toma de decisiones del director del proyecto aún está dominada por las consideraciones del "triángulo de hierro" (alcance, tiempo y costo), por el contrario, en aspectos relacionados con la orientación que se recibe de las partes interesadas, así como la transparencia sí adquieren mayor importancia las diferentes dimensiones de sostenibilidad. (Silvius A.J.G., Kampinga M., Paniagua S., Mooi H., 2017).

5.3 Metodologías y modelos

5.3.1 Modelo OECD

El modelo de evaluación de proyectos OECD, impulsado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, es un método utilizado para la evaluación de proyectos. El cual, incorpora de forma explícita la sostenibilidad como uno de los criterios a evaluar. Pero se hace enfocada a beneficios y no de manera integral.

Los **Frameworks** consisten en la evaluación de cinco criterios: eficiencia (relacionado con la forma en que se producen los resultados), efectividad (tiempo en el que los productos llegan bajo demanda en el tiempo apropiado), impacto (intencionado/no intencionado, directo/indirecto), relevancia (¿Está resolviendo la necesidad subyacente alineada con la estrategia general?) y sostenibilidad (¿Los beneficios del proyecto continuarán durante el tiempo suficiente como para justificar la inversión?). Además de estos cinco criterios, hay seis cuestiones transversales relevantes que se desarrollan de forma paralela a los cinco criterios vistos. Estas son cuestiones económicas y financieras, aspectos ambientales, aspectos socioeconómicos, aspectos tecnológicos, aspectos institucionales o burocráticos y medidas de apoyo a las políticas (Økland A., 2015).

Los proyectos públicos no tienen los mejores resultados en cuanto a finalización a tiempo, costo y calidad. Debido a estos problemas, los gobiernos han ido desarrollando diferentes esquemas de garantía de calidad y ecosistemas alrededor de los proyectos para su control y dirección que

permitan abordar esta problemática. Alguno de estos ecosistemas o frameworks desarrollados sirven para asegurarse de que (Økland A., 2015):

- La financiación de proyectos públicos tiene que estar en línea con su propósito y la política que se lleva a cabo por el gobierno.
- Hay una necesidad subyacente (que la dirección del proyecto debe determinar).
- Los beneficios del proyecto justifican la inversión.
- La necesidad subyacente es abordada por la mejor alternativa de proyecto.
- Se deben realizar todas las partes del proyecto y los riesgos tienen que ser tenidos en cuenta.
- Es una oportunidad para paralizar proyectos cuando se deberían detener.

5.3.1.1 Indicadores y esquemas de medición para incorporar sostenibilidad en la gestión de proyectos.

La integración del marco de actuación (holistic governance frameworks) está enfocada en las fases primeras o iniciales del proyecto, sin entrar en la ejecución propiamente dicha del proyecto. La disciplina de gestión del rendimiento (o medición) proporciona un conjunto de herramientas para gestionar el nivel táctico y operativo de los proyectos mediante el enfoque de “medir para gestionar”.

Kaplan y Norton establecieron una serie de herramientas (Balanced Scorecard). Este sistema ha permitido, adaptándolo, dependiendo de las necesidades de cada investigación, la evaluación de diferentes tipos de actividades de disciplinas dispares. En sus inicios contenía cuatro perspectivas: perspectiva financiera, perspectiva del cliente, perspectiva del proceso interno y perspectiva de crecimiento y aprendizaje. Esta herramienta está concebida para evitar que los directores de proyecto se centren en el

corto plazo y convertir el capital intangible en capital intelectual, así como crear activos a largo plazo.

Para la adaptación al futuro de la gestión ambiental se utilizó el BSC, en el cual se introducían tres perspectivas más para introducir la sostenibilidad en el balanced scorecard (Figge F. et al.), se verá en el siguiente apartado. Hay que tener en cuenta que la evaluación se puede hacer mal, para que los resultados sean válidos los puntos y conceptos tienen que ser, políticamente relevantes, claros, científicamente válidos y medibles. También señala que la elección de los indicadores tiende a estar cargado de valores y representa la visión global de quien sea el responsable.

5.3.2 Balanced Scorecard (BSC)

Kaplan y Norton (1996) introdujeron el BSC, una estrategia o método básico de medición que nos permite trasladar la estrategia de la organización a términos operacionales. El método BSC se divide en cuatro perspectivas que deben ser llevadas a cabo por las organizaciones. En estas perspectivas debemos introducir diferentes objetivos o metas, los cuales deben ser monitorizados. Para esos objetivos designaremos una serie de KPI's, estos deberán adaptarse al proyecto en el que estamos trabajando, dependiendo de la definición del mismo. Las cuatro perspectivas son: perspectiva financiera (incluye medidas contables tradicionales), perspectiva de clientes (identificación de los grupos de clientes potenciales, medidas de satisfacción, retención de clientes, etc.), perspectiva de producto (procesos relacionados con la ejecución de los productos y servicios), perspectiva de aprendizaje (actividades relacionadas con el aprendizaje y proyección de los empleados y aquellos procesos relacionados con la difusión del conocimiento). La relación que existe entre estas cuatro perspectivas se representa mediante el llamado Mapa Estratégico. El Mapa Estratégico vincula varios objetivos o elementos de cada una de las perspectivas con otro objetivo o elemento de otra de las otras perspectivas. Estos enlaces visualizan la hipótesis de las relaciones de causa y efecto. Muchos autores han discutido el uso del BSC para considerar cuestiones no financieras que caracterizan muchos aspectos de

sostenibilidad y recomiendan enfáticamente el uso del BSC para ayudar a establecer y asegurar una estrategia ambiental proactiva. (Kaplan y Norton, 2004; Hsu y Liu, 2010; Epstein y Wisner, 2001; Figge et al., 2002; Cheng et al., 2010; Lämsiluoto y Järvenpää, 2010).

Kaplan y Norton (2004) estudiaron diferentes formas de controlar e informar sobre los avances que se realizaban en integración social y en otras disciplinas, como medioambiente, seguridad y salud, prácticas laborales e inversión comunitaria.

Hsu y Liu (2010) realizaron una encuesta de medidas de rendimiento para la industria del automóvil en Taiwán. Utilizaron métodos estadísticos para identificar y verificar algunas relaciones entre las medidas propuestas por Kaplan y Norton (1996). Los resultados de este estudio sugieren que el BSC puede ser una herramienta de gestión para la evaluación del desempeño ambiental y el control de la estrategia ambiental.

Epstein y Wisner (2001) exponen un compendio de empresas que ha utilizado el método BSC para la implementación de estrategias de sostenibilidad. También sopesaron la introducción de una nueva perspectiva para la evaluación de indicadores sociales y ambientales, o implementar indicadores de sostenibilidad en cada una de las cuatro perspectivas, estableciendo que esto tendría que quedar en manos de la organización, ya que depende de los desafíos que esta se imponga en materia de sociedad y medioambiente.

Figge et al. (2002) relata que los aspectos ambientales y sociales se pueden integrar en el BSC de tres maneras:

1. Integración de BSC en las cuatro perspectivas existentes.
2. Incorporación de una nueva perspectiva que introduzca los aspectos ambientales y sociales.
3. Creación de una scorecard ambiental y/o social específica.

La necesidad de una perspectiva medioambiental y social que no esté directamente relacionada con la actividad productiva de la organización es

fundamental, cuando esta puede afectar al desarrollo y evolución del resultado financiero o al éxito de la empresa.

Cheng et al. (2010) conceptualizan un enfoque BSC utilizando seis perspectivas lógicamente vinculadas. Abarca las perspectivas ambientales y sociales además de las perspectivas financieras, de clientes, procesos internos, aprendizaje y crecimiento que introdujeron Kaplan y Norton (1996).

Lämsiluoto y Järvenpää (2010) investigaron mediante el estudio de un caso concreto cómo se modificaban los sistemas de medición del rendimiento para reflejar los problemas ambientales. Descubrieron que el BSC proporcionaba una estructura y un enfoque que nos permite conocer cómo realizar la implementación de las medidas ambientales, así como el resultado de estas. El BSC permitió conocer que las medidas ambientales respondían como parte de las medidas administrativas cotidianas. Finalmente, la empresa utilizada como caso de estudio pudo emprender un proceso de mejora ambiental dentro de la organización, luego de advertir el vínculo entre la mejora de los problemas ambientales y el ahorro de costos.

5.3.3 DEA (Data Envelopment Analysis)

El modelo propuesto por Charnes et al. (1978), es una técnica no paramétrica utilizada para medir la eficiencia de las Unidades de Toma de Decisiones (Decision Making Units - DMUs). La utilización de DMU comienza siendo el inicio del procedimiento para el proceso de transformación, en el que se busca recibir información de unos inputs (fuentes), y estas son utilizadas para producir unos outputs (productos o servicios). DEA utiliza todos los datos posibles para construir una base empírica, que nos permita comparar esta con otros procedimientos. Todos estos datos son recogidos, evaluados e implementados por diferentes algoritmos matemáticos, los cuales no requieren que exista una conexión directa entre los inputs y los outputs. En el contexto en el que nos movemos, los servicios DEA se utilizan como una herramienta de control y evaluación de éxitos pasados, así como una utilidad para dar respuesta a los planteamientos de futuras actividades (Banker et al.,

1984). Los modelos DEA fueron ampliamente estudiados por Cook & Seiford (2009) y Cooper & Seiford (2004).

El método DEA ha sido utilizado conjuntamente con la Evaluación de Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment – LCA) para el análisis de la eficiencia en diversos sectores industriales. Una de las revisiones bibliográficas más relevantes fue realizada por Zhou et al. (2008), el cual utilizó el DEA para diferentes aplicaciones en estudios medioambientales y ecológicos. Recientemente Egilmez et al., (2013) utilizó los inputs y outputs económicos de la Evaluación del Ciclo de Vida (EIO-LCA) y el método DEA para la evaluación de la ecoeficiencia del sector manufacturero de EEUU. Según el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) la ecoeficiencia está definida como el conjunto de procesos que nos permite proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, de forma que satisfagan las necesidades humanas y la intensidad de utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida del producto o servicio, hasta un nivel compatible con la capacidad estimada que puede soportar el planeta. El modelo EIO-LCA está diseñado para cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero, la energía utilizada, agua consumida, desechos tóxicos y todos estos inputs terminan formando parte del modelo DEA. Los outputs del modelo representan el valor económico ganado por el sector

5.3.3.1 Algunos trabajos relacionados

A lo largo de los últimos años se han ido desarrollando propuestas que exploran las relaciones entre la gestión del proyecto y la sostenibilidad. La mayoría de las obras se centran en definir un proceso o una metodología de gestión de proyectos sostenible.

Gareis et al. (2009) desarrolló un modelo para relacionar el desarrollo de la sostenibilidad y la dirección de proyectos. El modelo incluía los principios de sostenibilidad (interrelación, largo plazo, diferentes ámbitos de actuación y relaciones institucionales, reducción del riesgo, consideraciones morales y

éticas y participación) y los de la dirección de proyectos (objetivos de proyecto, presupuesto, tiempo de proyecto, recursos, organización...)

Silvius and Schipper (2010) desarrollaron el método Maturity Model para la integración de la sostenibilidad en la dirección de proyectos. Este modelo calculaba el nivel de diferentes aspectos que se tienen que tener en cuenta dentro del proyecto.

Labuschagne and Brent (2003): propusieron un marco de evaluación de la sostenibilidad, para el cálculo de aspectos del proyecto en sus primeros meses, para implementarlo en el futuro. Este marco muestra los criterios de alto nivel que deben considerarse y los posibles indicadores.

Labuschagne and Brent (2008): concluyeron que las tres fases más importantes del ciclo de vida del proyecto, de las cuales se deben evaluar los impactos, son la fase de construcción del activo, la fase operativa, en la cual todos los impactos del ciclo de vida del producto también se agrupan y la fase de desmantelamiento del activo, y por lo tanto, se consideran a estas fases como herramienta para comprobar la integración y adecuación de los indicadores propuestos en investigaciones anteriores.

Vandaele and Decouttere (2013): los autores se dieron cuenta de la dificultad que suponía combinar la elección de la mejor alternativa con la más sostenible y que esté en línea con la estrategia de la compañía. Los autores desarrollaron un modelo DEA con el objetivo de apoyar la gestión estratégica de la cartera de Investigación y Desarrollo. Mediante dos estudios de casos, los autores proponen utilizar los costos de desarrollo, los costos de inversión y los riesgos técnicos como insumos para la DEA; e indicadores de desempeño tales como el tamaño del mercado, la competencia, el potencial de ventas, la rentabilidad o la probabilidad técnica de éxito como productos para la DEA.

Sánchez et al. (2014): desarrolla un ecosistema teórico para hallar la aportación de la inversión en Tecnologías de la Información (IT) al valor comercial final de la organización. Los proyectos IT se tienen que ajustar a la línea estratégica de la empresa, estos se dividirán en portfolios, con un valor definido y el método DEA se utiliza para medir la eficiencia de estos portfolios. Al vincular explícitamente las inversiones de IT con los objetivos de la organización se establece un enfoque basado en la estrategia para la gestión

de los proyectos contenidos en el portfolio. El método consiste en seleccionar portfolios, en la fase de seguimiento del proyecto. Esta selección se formula como un problema DEA donde las DMU representan portfolios, los inputs son los costos de desarrollo y operación, los outputs están representados por las contribuciones de cada portfolio a cada objetivo. El seguimiento de la evolución del proyecto también se plantea como un problema DEA. Sin embargo, este trabajo no describe la forma de actuación cuando los problemas de sostenibilidad son relevantes (como integrar la información de impacto ambiental o social en la evolución del proyecto).

5.4 Sostenibilidad a través de estándares ISO

La familia de normas internacionales ISO 14000, es uno de los principales estándares que se están introduciendo en las empresas para temas de sostenibilidad y gestión medioambiental, además de esto, las normas nos permiten medir los progresos realizados por la organización y las medidas introducidas con unos criterios aceptados internacionalmente. Estas normas son capaces de integrarse con las normas ISO 9001/14001, que son exitosamente implantadas en diferentes organizaciones de todo tipo y dimensión de muchas partes del mundo. La ISO 14001 no exige unos requisitos previos en materia medioambiental, por el contrario, si contempla el compromiso de la organización por la mejora continua y la obligación de cumplir la legislación y regulación vigente. En la familia de normas no se indica la cantidad máxima permitida de emisiones que contribuyen al efecto invernadero y al consecuente calentamiento global, ni la máxima concentración de contenido bacteriológico que pueden contener las aguas residuales de la factoría.

ISO/TR 14062:2007 Gestión Ambiental, la integración de los aspectos medioambientales en el diseño y desarrollo de productos es, de lejos, el estándar más utilizado y cotizado. El estudio realizado por Quella & Schmidt (2003) presentó los fundamentos en los que se basa la norma ISO/TR 14062, en la cual se presentan los procedimientos necesarios para realizar el

diseño para el medioambiente (DfE, Design for Environment) también denominado ecodiseño. Ambos autores indican que es necesario utilizar una mentalidad estratégica para su implementación. Asimismo, recomiendan integrar el estándar en los sistemas de administración de empresas existentes, tratando de respetar sus herramientas y cultura.

ISO/TR 14040:2006 Gestión ambiental - Evaluación del ciclo de vida - Principios y framework. Su aplicación frecuente para generar análisis del ciclo de vida está claramente documentada. Es una de las normas más utilizadas, concretamente cuando se utiliza como parte del proceso de desarrollo de un producto sostenible. Finkbeiner et al. (2006), Tingström et al. (2006) y Lewandowska & Kurczewski (2010) presentaron diferentes casos provenientes de la industria del automóvil y eléctrica donde se utilizaba la norma ISO/TR 14062 para la ejecución de diferentes productos junto con la norma ISO/TR 14040 de la que se obtenían diferentes métodos relacionados con la dirección de proyectos para la realización de esos productos en un contexto sostenible.

ISO 14006:2011 Sistemas de gestión ambiental - Las directrices para incorporar el ecodiseño amplían el campo de actuación de la norma ISO/TR 14062. La norma ISO 14006 está basada en la norma española UNE 150301 *“Gestión ambiental del proceso de diseño y desarrollo. Ecodiseño”*, y su aplicación ha generado muy buenos resultados (Arana-Landin & Heras-Saizarbitoria, 2011).

Sin embargo, el concepto de gestión de proyectos no se aborda formalmente en la norma ISO/TR 14062 ni en la norma ISO 14006 (Brones et al., 2014). De la misma forma, Pryshlakivsky & Searcy (2013) no mencionaron ningún aspecto relacionado con la dirección de proyectos en el estudio del contenido y aplicación de la norma ISO/TR 14040.

No se han encontrado referencias para organizaciones o proyectos que hayan aplicado conjuntamente uno o varios estándares de la norma ISO/TR 14040

con estándares en la gestión de proyectos. (ISO 10006:2003 Sistemas de gestión de la calidad – Formas de actuación para la gestión de calidad en proyectos, ISO 21500:2013 Orientación sobre la gestión de proyectos).

Otro de los estándares que es necesario aplicar en las organizaciones comprometidas con la sostenibilidad, después de la norma ISO 14000, es la norma ISO 26000: Orientación sobre la responsabilidad social (AENOR, 2010). Esta norma contribuye al desarrollo sostenible, relacionando el análisis del impacto que las organizaciones efectúan en el medio ambiente y su ecosistema al enfatizar la importancia de los resultados y las formas en las que se implementa la responsabilidad social de las organizaciones.

Los estándares ISO están tratando de estandarizar la aplicación de la sostenibilidad a través de estándares específicos para sectores particulares, como en los proyectos de construcción (Fernández-Sánchez & Rodríguez-López, 2010). Sin embargo, las referencias bibliográficas son todavía escasas para los casos de aplicación de estos estándares.

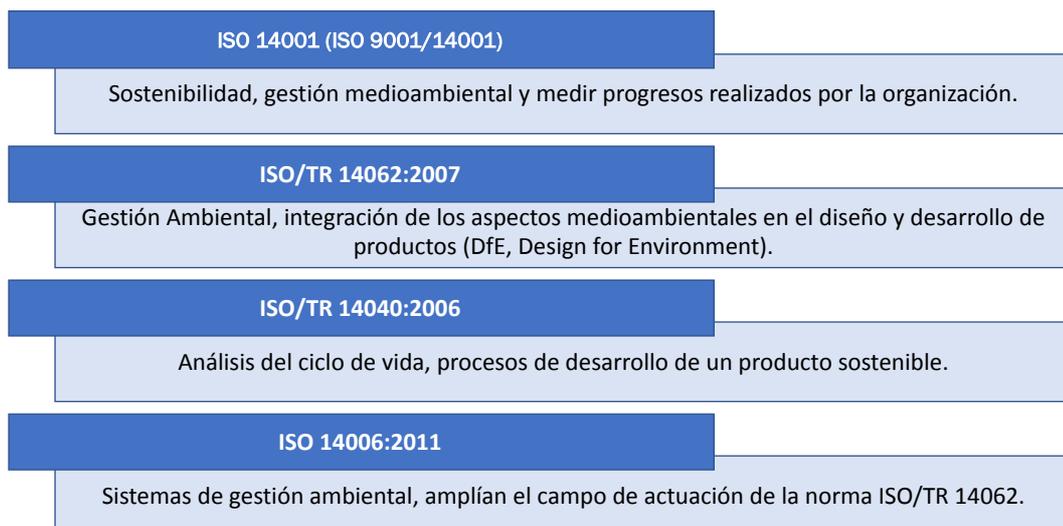


FIGURA V-3. RESUMEN ESTÁNDARES ISO. (ELABORACIÓN PROPIA)

CAPÍTULO VI ECODISEÑO/DfE

6.1 Introducción

Siendo un aspecto importante en la sostenibilidad enfocada a la dirección de proyectos, se ha querido focalizar en un capítulo propio para centrar el rango de investigación, ya que corresponde con la visión de futuro que las empresas deben dar a sus productos o servicios. En el presente capítulo, se trata de dar las bases principales en las que se sustenta la definición de ecodiseño, las herramientas que deben implementar las empresas a la hora de conseguir productos con este estatus. Y la situación de implantación de las herramientas necesarias para conseguir productos para el medio ambiente de diferentes organizaciones. Junto a esto, se ha incluido otra sección que hace referencia a proyectos de construcción sostenibles. Teniendo en cuenta que un proyecto de construcción también es un producto que puede ser diseñado para el medioambiente (DfE). Respecto a esto último la construcción sostenible promueve el equilibrio entre la protección del medio ambiente, el desarrollo económico y el desarrollo social.

6.2 Bases del Ecodiseño/DfE

Los términos ecodiseño y diseñado para el medio ambiente son utilizado indistintamente, estos términos agrupan los significados para la incorporación de diferentes medidas que mejoren el medioambiente.

Pero cuando solo consideramos temas medioambientales, la aplicación del ecodiseño está lejos del diseño sostenible (Knight & Jenkins, 2009). Hallstedt et al. concluyó que la estrategia sostenible es diferente al desarrollo del producto y este diferente al ecodiseño. En muchos casos se supeditan unas perspectivas sobre otras, social y económico por encima de lo ecológico. Además, hay técnicas pertenecientes al ámbito del ecodiseño pero que se centran en partes más concretas, como diseño para el ciclo de vida, diseño para el ensamblaje, diseño para desmontaje, diseño para el reciclaje, diseño para la durabilidad, etc. El ecodiseño incluye el diseño para el medioambiente, pero va un paso más allá, integrando los aspectos sociales,

económicos, ambientales e institucionales y ofreciendo oportunidades para el desarrollo de productos y servicios con identidad propia. Dejando, tras de sí, la producción en masa o a gran escala de productos estandarizados (Spangenberg et al., 2010). Según estos autores, la sostenibilidad desempeña un papel de menor importancia en cuanto al diseño y puesta en marcha del producto o servicio, así mismo, el diseño no se reconoce como un factor relevante en el ámbito de la sostenibilidad.

Hallstedt et al. (2013) identificó ocho elementos para implementar la estrategia de sostenibilidad en la innovación de productos:

1. Garantizar el apoyo organizacional de la alta dirección.
2. Incorporar de manera efectiva una perspectiva de sostenibilidad desde el principio, en los procesos de innovación de productos.
3. Utilizar el conocimiento y la experiencia del personal de adquisiciones en las primeras fases del proceso.
4. Incluir aspectos sociales en todo el ciclo de vida del producto y su cadena de valor.
5. Asignar la responsabilidad de la implementación de la sostenibilidad en el proceso de innovación del producto.
6. Tener una forma sistemática de compartir conocimiento y desarrollar competencia en el campo de la sostenibilidad para comunicar las decisiones tomadas en futuros proyectos de desarrollo de productos.
7. Utilizar herramientas para guiar las decisiones como complemento de las herramientas de evaluación.
8. Utilizar herramientas que incorporan una perspectiva de backcasting a partir de una definición de éxito.

Bovea & Pérez-Belis (2012) nombraron tres aspectos para optimizar el proceso del diseño ecológico de los productos:

1. Incorporar los aspectos ambientales al diseño del producto y al proceso de desarrollo desde el principio.

2. Enfoque en el ciclo de vida.
3. Enfoque multicriterio, dado que los criterios ambientales y tradicionales deben ser considerados simultáneamente.

Además de estos tres aspectos, se ha ido desarrollando un pensamiento conceptual basado en el ciclo de vida de los productos. Este pensamiento considera el ciclo de vida de un producto, pero tienden a tener evaluaciones de impacto bastante cualitativas. Una de las herramientas más populares de este tipo es Lifecycle Design Strategies (o LiDS) o también conocido como ciclo de Estrategias para el Ecodiseño. Fue desarrollado como parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente por Hans Brezet et al. como una forma de evaluar como el diseño de un producto ha implementado las ocho estrategias de ecodiseño, especialmente en relación con diseños alternativos. Estas estrategias generalmente se representan como un diagrama de radar de ocho ejes, con cada opción de diseño graficada como superposiciones, como en la Figura VI-1.

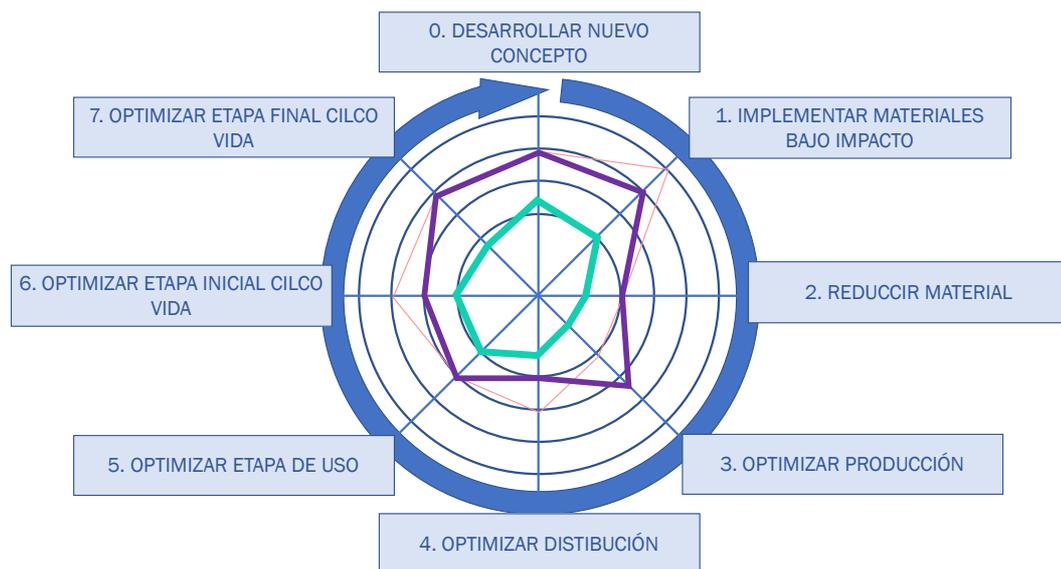




FIGURA VI-1. CICLO DE ESTRATEGIAS PARA EL ECODISEÑO. (TRADUCIDA A PARTIR DE SOLIDWORKS.COM)

Hay que tener en cuenta que no hay escalas definidas, además de que esto refleja el uso de estrategias, que no se traduce necesariamente en impactos ambientales específicos. Hay que considerar que lo que se está realizando es un análisis cualitativo y se basan en un sistema de evaluación definido arbitrariamente, no es un método que pueda utilizarse para determinar el impacto ambiental real de un producto. Sin embargo, es un método excelente para evaluar las compensaciones ambientales entre dos diseños similares o evolutivos.

Diferentes investigaciones estimaron que entre el 80% y 90% de los costos de los productos ecológicos están en las fases de inicio (Kengpol & Boonkanit, 2011). En estas fases iniciales, tanto las herramientas a aplicar, como las diferentes técnicas, están limitadas debido a que no se dispone de toda la información que se requiere (Tchetchian et al., 2013). Además, y de acuerdo con Duflou et al. (2013), la eficacia de las técnicas y herramientas de ingeniería aplicadas al ciclo de vida es limitada en las fases iniciales, porque a veces no se dispone de datos o información detallada en estas etapas preliminares. Esto se aprecia claramente, cuando se desarrollan nuevos productos y no hay información sobre precedentes a ese tipo de producto.

Así como Hanssen (1999) decretó la dificultad para generar reglas para la mejora de la sostenibilidad en diferentes tipos de productos, los cuales tienen una alta dependencia con las condiciones de su ciclo de vida.

Centrarnos en el ciclo de vida requiere que los productos estén permanentemente conectados a las redes o estructuras corporativas de los

fabricantes. La comunicación con los fabricantes se convierte en algo esencial para cualquier producto del que se espera obtener el máximo beneficio a lo largo de toda su vida (Westkämper, 2003). Westkämper (2002) también recomendó la arquitectura modular para productos que utilicen diferentes tipos de tecnologías. Esto puede reducir los costos de diagnóstico del sistema en el montaje, desmontaje, integración, actualización, reparación y posterior integración de equipos adicionales.

Al agregar consideraciones ambientales a otros requisitos del producto, la toma de decisiones debe abordarse necesariamente desde el punto de vista multicriterio. La mayoría de las herramientas diseñadas para el diseño del entorno incluyen la perspectiva multicriterio (Bovea & Pérez-Belis, 2012). Por ejemplo, Lewandowska & Kurczewski (2010) establecieron el MCA (Multidimensional Comparative Analysis) al mismo nivel que LCA (Life Cycle Assessment) y LCC (Life Cycle Costing). Más específicamente, Kengpol & Boonkanit (2011) propusieron una herramienta que, a través de un indicador, proporciona la base para tomar decisiones sobre el diseño ecológico en la fase de diseño conceptual.

Hay una larga lista de herramientas metodológicas diseñadas para integrar los requisitos ambientales en el proceso de diseño de producto. Algunos autores nos han provisto de una guía para seleccionar la herramienta más apropiada para cada uno de los casos específicos que se nos presenten (Bovea & Pérez-Belis, 2012). Estos autores proponen una taxonomía de las herramientas de diseño ecológico de acuerdo con seis criterios:

1. Método aplicado para la evaluación ambiental.
2. Los requisitos del producto que deben integrarse junto con los requisitos ambientales (enfoque multicriterio).
3. Si la herramienta de diseño ecológico tiene un ciclo de vida con perspectiva.
4. Naturaleza de los resultados (cualitativos o cuantitativos).

5. Etapas del proceso de diseño conceptual donde se puede aplicar la herramienta.
6. Métodos elegidos como base para la integración.

Knight y Jenkins (2009) clasifican las herramientas de diseño en tres categorías:

1. Guías.
2. Listas de verificación.
3. Herramientas analíticas.

El criterio seguido en la clasificación anterior es el uso de un lenguaje accesible para los usuarios finales de este tipo de herramienta.

Diferentes autores mencionan que la aplicación de ecodiseño no está generalizada en todo el globo, debido a dificultades de implantación y gestión. (entre ellos, Le Pochat et al., 2017; Knight & Jenkins, 2009; Pigosso et al., 2013). Knight & Jenkins (2009) hablaron sobre la necesidad de llevar a cabo trabajos previos de adaptación para las diferentes herramientas que queremos utilizar en cada proyecto. Es necesario desarrollar herramientas para los diseñadores industriales, que engloben una combinación de orientación, capacitación e información (Lofthouse, 2006). Lofthouse (2006) desarrolló una herramienta basada en internet que hacía que el ecodiseño fuera más accesible a los diseñadores usando la información o la inspiración proveniente de esa herramienta. Le Pochat et al. (2007) estudió la implantación del ecodiseño en small to medium sized enterprises (SMEs) y propuso introducirlo como punto de vista de referencia para el cambio organizacional dentro de las organizaciones. Pigosso et al. (2013), propuso un modelo para aplicar dentro de la organización, el cual se debe utilizar en forma de framework para su implantación progresiva.

Uno de los incentivos que tienen las empresas para introducir el ecodiseño es la reducción de costos, de la cual hay casos documentados, (por ejemplo,

Borchardt et al., 2011). Sin embargo, Ploufee et al. (2011), afirman que los gastos generales parecen ser mayores para los productos ecodiseñados que para los productos tradicionales, aunque podría esperarse que el éxito comercial del producto verde recuperase la diferencia en un período normal. En cualquier caso, parece que, como afirma Pujari (2006), la ecoinnovación que no aumenta los costos sigue siendo un desafío.

El desarrollo de un producto se realiza a través de un proyecto, desde un punto de vista operativo. Sin embargo, pocos autores abordan el ecodiseño para que sea ejecutado como un proyecto. Tingström et al. (2006) describieron el modelo de gestión para nuevos proyectos de productos que se implantó en la empresa ABB. El modelo se denominó ABB GATE, que corresponde con un modelo para la toma de decisiones de negocio para proyectos de I+D. Johansson & Magnusson (2006) presentaron un caso de estudio en el que en un proyecto que ya se estaba realizando para la ejecución de un producto, se introdujo un subproyecto de carácter sostenible, para asegurarse de que el producto final contuviera los estándares de sostenibilidad aprobados por la compañía. Esta solución ayudó a dar visibilidad y relevancia a los requisitos ambientales, aunque, por otro lado, representó un desafío adicional de coordinación en el equipo de proyecto.

Brones et al. (2014) determinaron que existe una brecha entre el diseño ecológico y la gestión de proyectos, y si se llegasen a coordinar, podría mejorar la efectividad del ecodiseño en el proceso de desarrollo del producto.

6.3 Proyectos de construcción sostenibles

La sostenibilidad se introduce en proyectos de construcción como un tema medioambiental. Como consecuencia hay más experiencia sobre el tema en este determinado aspecto.

La construcción sostenible promueve el equilibrio entre la protección del medio ambiente, el desarrollo económico y el desarrollo social. Se había ido

desarrollando solo para proyectos privados, pero en los últimos cinco años se ha extendido a la obra civil. A pesar de los diferentes avances que ha habido en los últimos años, todavía es difícil introducir conceptos de sostenibilidad en los trabajos que se realizan. A continuación, se relatan algunos de los trabajos realizados en este ámbito.

Shen et al. (2010) introdujo la práctica de construcción sostenible a través de estudios de viabilidad de proyectos. Estos estudios, normalmente, introducen atributos económicos, pero a estos se añadió elementos de protección ambiental y desarrollo social, así las soluciones obtenidas estarían en la TBL. En los proyectos de viabilidad se ha empezado a introducir atributos económicos (18), sociales (9) y medioambientales (8). Por otro lado, Abidin & Pasquire (2007) estudiaron como introducir la sostenibilidad en los proyectos de forma práctica a través de la gestión de valor (value management - VM). Ambos enfoques tienen la ventaja de lograr la consideración de aspectos de sostenibilidad en las etapas iniciales del proyecto y, por lo tanto, tienen peso en la toma de decisiones.

Diferentes proyectos de investigación pretenden evaluar la sostenibilidad de proyecto de construcción, generalmente a través de indicadores. Edum-Fotwe & Price (2009) identifican los elementos y factores para la evaluación social de los proyectos de construcción, distinguiendo los diferentes niveles: material, construcción y urbanismo. Existen estudios de simulación para completar un proyecto de construcción desde el punto de vista de la sostenibilidad, como los utilizados por Shen et al. (2005), Yao et al. (2011) y Zhang et al. (2014), que utilizan los métodos de dinámica de sistemas, o Li & Chen (2012), que usan redes neuronales. La desventaja de este tipo de propuestas puede ser que a los no expertos les resulte difícil implementarlo.

Con un enfoque más cualitativo y operativo, Thomson et al. (2011) presenta una experiencia específica que incorpora a todas las partes interesadas en la evaluación y la conecta con el ciclo de vida del proyecto. Muestra como el equipo de proyecto considera la sostenibilidad de forma proactiva, utilizando

herramientas de evaluación para guiar el diseño, la construcción y la operación de un edificio.

En una línea similar, Tsai & Chang (2012) han creado una lista de verificación que incorpora los elementos necesarios para tener en cuenta en los proyectos de diseño en autopistas sostenibles.

Ugwu et al. (2006) descubrieron que tanto los clientes como los consultores influyen sobre la inclusión de cláusulas contractuales específicas relacionadas con la sostenibilidad. Arts & Faith-ElI (2012) advirtieron de la necesidad de una mejor comunicación y coordinación de todas las herramientas existentes para que los proyectos de infraestructuras den resultados sostenibles. En su opinión, el enfoque debe estar en la integración de la sostenibilidad, los acuerdos contractuales y el medioambiente. Lenferink et al. (2013) propusieron seguir tres vías para la consecución de proyectos de infraestructuras sostenibles: abastecimiento sostenible, gestión de recursos y contratación ecuánime.

Aquellos proyectos centrados en la sostenibilidad son más caros que los tradicionales (Hwang & Ng, 2013). Pearce (2008) consideró tres aspectos para comenzar el proyecto:

1. El impacto de las decisiones de diseño / construcción sobre los costos a lo largo de todo el ciclo de vida.
2. Oportunidades para mejorar el diseño que contrarrestan el costo inicial más alto.
3. La posibilidad de subcontratarlo para que represente una mejor decisión en términos de costos.

Pearce también dijo que hay que justificar el uso de elementos sostenibles, los cuales, o no influyen en el costo, o incluso lo disminuyen.

Hwang and Ng (2013) obtuvo diez puntos a tener en cuenta para toda aquella construcción que se ejecute en el ámbito de la sostenibilidad:

1. Mayor tiempo requerido durante el proceso de preconstrucción.
2. Dificultad para seleccionar subcontratistas que proporcionan servicios eco-friendly.
3. Incertidumbre con respecto a los equipos y materiales verdes.
4. Alto costo de materiales y equipos verdes.
5. Aumento de las reuniones y coordinación requeridas con los consultores e ingenieros especializados.
6. Variaciones de diseño más frecuentes, que surgen durante el proceso de construcción.
7. Dificultades para incluir especificaciones ecológicas en los detalles del contrato.
8. Circunstancias inesperadas al completar proyectos verdes.
9. Planificación en una secuencia no tradicional de operaciones.
10. Planificación de diferentes técnicas de construcción.

Se destaca que muchos desafíos son técnicos, esto es debido a que el progreso de proyectos sostenibles se encuentra en la primera fase de desarrollo, del nuevo paradigma que se avecina. Desde el punto de vista de la gestión de proyectos, la comunicación, las partes interesadas, los costos, los riesgos y los plazos son las áreas con más implicaciones. Se encontró una investigación similar para los proyectos de diseño de nuevos productos. Este fue un estudio llevado a cabo por Brones et al. (2014), en el cual se identificó la cadena de suministro, la calidad, los plazos y el riesgo como los aspectos más críticos para integrar los aspectos ambientales en la gestión de proyectos.

CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

7.1 Conclusiones

Recordemos que el objetivo principal del trabajo era el de realizar un análisis, a partir de una extensa revisión bibliográfica, sobre las dimensiones más importantes que integra la sostenibilidad y que afectan a las áreas de impacto más importantes de la dirección de proyectos, enfocadas desde diferentes puntos de vista, así como la integración que estas áreas de impacto tienen en los estándares de dirección de proyectos.

Una vez realizado todo el estudio, podemos concluir los siguientes puntos:

El concepto de sostenibilidad se ha ido desarrollando desde la publicación del Informe Brundtland, ampliándose a medida que nos introducíamos en el siglo XXI. La TBL (triple-bottom-line) o triple-P (planet-people-profit) completa la definición de sostenibilidad, introduciendo los conceptos de planeta, sociedad y economía, entendiendo la necesidad de contemplar estos tres aspectos en la planificación y toma de decisiones para la generación de proyectos verdaderamente sostenibles. Y no solo esto, si no que la sostenibilidad se debe incorporar en las organizaciones a un nivel estratégico, de proceso y operativo. Además, existen diferentes dimensiones generales de sostenibilidad (económica, social, ecológica, temporal, valores, geográfica, rendimiento, participativa, reducción de desperdicios, cultural, reducción del riesgo, política), las cuales nos sirven para analizar la sostenibilidad e implementarla.

Cuando nos referimos a la sostenibilidad centrada en la dirección de proyectos, se concluye que se ha visto la necesidad de su incorporación a los diferentes proyectos que se realizan desde las organizaciones. Contemplando siete claves presentes en la raíz de la responsabilidad social y a su vez están alineadas con el pensamiento sostenible (responsabilidad, transparencia, comportamiento ético, respeto con los interesados, respeto a la ley, respeto ante los estándares de prácticas internacionales y respeto por los derechos humanos). Además, se incorporan las dimensiones de sostenibilidad

particularizadas para la dirección de proyectos. (balanza o armonía entre los intereses sociales, medioambientales y económicos, orientación a corto plazo y a largo plazo, orientación local y global, valores y ética, transparencia y responsabilidad, participación de las partes interesadas, reducción del riesgo, eliminar desperdicios, consumir el ingreso y no el capital). Estas dimensiones de sostenibilidad nos proveen de una guía para definir la sostenibilidad en la dirección de proyectos y para realizar el análisis del impacto de la sostenibilidad en las áreas de influencia de la dirección de proyectos.

Se resumen 9 áreas de impacto fundamentales (Relación de la sostenibilidad con la dirección de proyectos, Identificación de las partes interesadas, Participación de las partes interesadas, Justificación del proyecto/costos/beneficio, Dimensiones del éxito del proyecto, Selección y organización del equipo del proyecto, Identificación y gestión de riesgos, Aprendizaje organizacional, Directores de proyectos y ética sostenibles) que afectan a la dirección de proyectos. Como conclusión se obtiene que en la actualidad los estándares en dirección de proyectos incorporan dimensiones de sostenibilidad relacionadas con aspectos económicos, reducción del riesgo, participación de las partes interesadas, pero otras dimensiones como valores y ética, transparencia y responsabilidad, eliminación de desperdicios, tienen una presencia mas débil en los diferentes estándares. Incluso hay algunos que directamente no lo incorporan, ISO 21500:2013 no incorpora la dimensión de valores y ética.

Además, se han incluido otras áreas de influencia, las cuales no son fundamentales para la dirección de un proyecto, ya que se convierten en un complemento de las vistas anteriormente, (Secuenciación del proyecto y calendario, Materiales utilizados, Obtención, Comunicaciones del proyecto, Informes del proyecto, Entrega del proyecto, Gestión del ciclo de vida, Evaluación de la sostenibilidad, Toma de decisiones, Organizaciones de proyectos sostenibles). De estas áreas de influencia, podemos obtener diferentes conclusiones, por un lado, la introducción de la sostenibilidad en los procesos que entraña la dirección de proyectos nos permite reducir el

costo, mejor uso de los recursos (Taylor, 2010), reducir la infrautilización de recursos (Maltzman & Shirley, 2010). Tener en cuenta el ciclo de vida de los productos, lo que implica considerar etapas de desmantelamiento de instalaciones (Brent & Petrick, 2007). Pero no solo esto, sino que también tenemos que tener en cuenta la selección y obtención de los materiales que se utilizan, aplicando las diferentes dimensiones de sostenibilidad. Las organizaciones tienen que tener un modelo que permita la transparencia en sus actividades y una comunicación abierta y proactiva con sus clientes, proveedores y personal implicado en la ejecución de las diferentes actividades dentro de la organización (Khalfan, 2006; Silvius et al., 2012; Taylor, 2010). Existen diferentes técnicas para la toma de decisiones dentro del proyecto, pero estas se hacen necesarias cuando introducimos la sostenibilidad, en estas técnicas se introducen elementos subjetivos o falta de transparencia lo que provoca que el proceso se vuelva complejo. Como solución Schrettle et al. (2014) proponen un marco de referencia para ayudar a las empresas, especialmente a las pequeñas, a introducir el contexto de la sostenibilidad en este proceso.

Se ha visto que para medir, evaluar, incorporar y controlar la sostenibilidad dentro de las organizaciones y los proyectos existen multitud de metodologías, que van desde cuestionarios y encuestas, los cuales recogen las valoraciones que tiene los directores de proyectos y personal acreditado sobre los temas relacionados con la sostenibilidad y como esta influye en el éxito del proyecto. En cuanto al apartado de metodologías y modelos, se detallan diferentes tipos de metodologías o modelos utilizados para evaluar proyectos, los cuales incorporan la sostenibilidad (OECD), trasladan la estrategia de la organización a términos operacionales (BSC), utilizan herramientas de control y evaluación de éxitos pasados, así como una utilidad para dar respuesta a los planteamientos de futuras actividades (DEA), y para finalizar, los estándares ISO están tratando de estandarizar la aplicación de la sostenibilidad a través de estándares específicos.

Como uno de los temas relacionados con la sostenibilidad se introdujo el Ecodiseño, siendo este concepto la agrupación de los principios de sostenibilidad, medioambiente, sociedad y economía. El cual se tiene que desarrollar de forma balanceada entre los tres principios. Se ha concluido que el ecodiseño no se extiende de forma igualitaria por todo el globo, y que el ecodiseño como forma de ejecución de proyectos tampoco está muy extendido.

7.2 Futuras líneas de investigación

Para poder proporcionar herramientas para que se puedan utilizar en el campo académico, se necesita desarrollar un framework más sólido. Como se ve en las secciones anteriores, este framework debe ser un compendio de varios frameworks, listas de verificación o directrices. No existe un framework exacto para esta investigación específica, todos los frameworks utilizados en esta investigación son de alto nivel. El problema es que cuanto más específicamente diseñados estén estos frameworks, más inflexible será el método para dar solución a los diferentes problemas de investigación que se nos presenten. (Silvius A.J.G., Kampinga M., Paniagua S., Mooi H., 2017)

Los diferentes métodos que hemos visto en los anteriores apartados se pueden utilizar para diversas áreas del sector industrial, también es cierto que el campo de la ingeniería reaccione de diferente manera a la sostenibilidad al que podrían reaccionar el sector de la atención médica o las compañías aseguradoras. ¿Y cuáles son las diferencias entre las empresas y sus proyectos? El líder del proyecto es responsable del trabajo realizado en el proyecto, pero no del funcionamiento del negocio, la mayoría de las veces la sostenibilidad es intrínseca a la estrategia de la empresa, no en el proyecto. Además, las diferentes fases del proyecto se pueden medir en el proceso de toma de decisiones. Tal vez la sostenibilidad es importante al comienzo del proyecto, pero menos hacia su finalización o viceversa.

Durante la ejecución de este trabajo, se ha visto la posibilidad de aumentar los conocimientos sobre el tema de la sostenibilidad y su integración en la dirección de proyectos, de forma que contribuyan a un fortalecimiento de los estudios actuales y hagan crecer el campo sobre este ámbito.

La evaluación de las nueve dimensiones de sostenibilidad se realiza de una forma preliminar, estudiando sus principales implicaciones en la dirección de proyectos. Por lo tanto, esto deja cabida a futuras investigaciones más exhaustivas sobre estas dimensiones, o una ampliación de las mismas.

Actualmente, las investigaciones que se están llevando a cabo se basan en estudios realizados sobre las propias empresas o proyectos que incorporan la sostenibilidad en las prácticas de gestión, por ello se propone una investigación que se abstraiga a un ámbito teórico, para que de esta forma las conclusiones se puedan extrapolar a diferentes proyectos.

En diversos casos, cuando los autores seleccionaron los casos de estudio que iban a ser revisados, asumieron como requisito previo que la organización encargada de la ejecución de una tipología de proyecto debía tener la sostenibilidad como un pilar estratégico. Si bien la selección de estudios de casos basados en esta suposición ha demostrado ser un ejemplo, los autores proponen una investigación formal para evidenciar la relación causal entre "la sostenibilidad como un pilar estratégico organizacional" y la "incorporación de la sostenibilidad en la gestión de proyectos".

Además, se ha visto que a la hora de incorporar las diferentes dimensiones de sostenibilidad en los proyectos que se llevan a cabo en las organizaciones, existen multitud de barreras. Por lo tanto, las futuras investigaciones pueden basarse en la evaluación y el tratamiento de estas barreras y compensaciones a través del desarrollo de acciones prescriptivas dirigidas a los directores de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

Aarseth W., Ahola T., Aaltonen K., Økland A., Andersen B., (2017). Project sustainability strategies: A systematic literature review. *Int. J. Proj. Manag* 35, 1071-1083.

Abidin, N.Z., Pasquire, C.L., (2007). Revolutionize value management: a mode towards sustainability. *Int. J. Proj. Manag.* 25, 275-282.

Achterkamp, M.C., Vos, J.F.J., (2006). A frame work for making sense of sustainable innovation through stakeholder involvement. *Int. J. Environ. Technol. Manag.* 6, 525-538.

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Project Management Institute. 6 Edition. ISBN: 978-16-28251-84-5

Akadiri, P.O., Olomolaiye, P.O., & Chinyio, E.A. (2013). Multi-criteria evaluation model for the selection of sustainable materials for building projects. *Automation in Construction*, 30, 113-125. doi: 10.1016/j.autcon.2012.10.004

Analía Sánchez M., (2015). Integrating sustainability issues into project management. *Journal of Cleaner Production* 96, 319-330.

Arana-Landin, G., Heras-Saizarbitoria, I., (2011). Paving the way for the ISO 14006 ecodesign standard: an exploratory study in Spanish companies. *J. Clean. Prod.* 19, 1007-1015.

Arts, J., Faith-El, C., (2012). New governance approaches for sustainable project delivery. *Procedia Soc. Behav. Sci.* 48, 3239-3250.

Banker, R., Charnes, A., Cooper, W., (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Manag. Sci.* 30, 1078-1092.

Bell & Morse, (2008). Sustainability Indicators: Measuring the immeasurable. Earthscan, London p.12.

Blengini, G.A., Garbarino, E., Solar, S., Shields, D.J., Hámor, T., Vinai, R., Agioutantis, Z., (2012). Life Cycle Assessment guidelines for the sustainable production and recycling of aggregates: the Sustainable Aggregates Resource Management project (SARMa). *J. Clean. Prod.* 27, 177-181.

Bond, A., Morrison-Saunders, A., Pope, J., (2012). Sustainability assessment: the state of the art. *Impact Assess. Proj. Apprais.* 30, 53-62.

Boons, F., Lüdeke-Freund, F., (2013). Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. *J. Clean. Prod.* 45, 9-19.

Borchardt, M., Wendt, M.H., Pereira, G.M., Sellitto, M.A., (2011). Redesign of a component based on ecodesign practices: environmental impact and cost reduction achievements. *J. Clean. Prod.* 19, 49-57.

Boswell, J., Wallace, B., Boswell, P., (2005). Project sustainability management: translating words into action. *Civ. Eng.* 13, 12-15.

Bovea, M.D., Pérez-Belis, V., (2012). A taxonomy of ecodesign tools for integrating environmental requirements into the product design process. *J. Clean. Prod.* 20, 61-71.

Brent, A.C. & Petrick, W. (2007). Environmental Impact Assessment (EIA) during project execution phases: Towards a stage-gate project management model for the raw materials processing industry of the energy sector. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 25 (2), 111-122. doi: 10.3152/146155107X205832

Brones, F., Carvalho, M.M., Zancul, E.S., (2014). Ecodesign in project management: a missing link for the integration of sustainability in product development? *J. Clean. Prod.* 80, 106-118. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.088>.

Brouwer, M., (1999). Q is accounting for tastes. *J. Advert. Res.* 39 (2), 35–39.

Brown, S., (1980). *Political Subjectivity - Application of Q Methodology in Political Science*. Yale University Press, New Haven and London. Carlowitz, H.C.v., 1713. *Sylvicultura Oeconomica: Oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*. Braun, Leipzig.

Brown, S.L., Eisenhardt, K.M., (1998). *Competing on the Edge e Strategy as Structured Chaos*. Harvard Business School Press, Boston, MA.

Carvalho M. M., Rabechini Jr R., (2017). Can project sustainability management impact project success? An empirical study applying a contingent approach. *Int. J. Proj. Manag* 35, 1120-1132.

Centobelli P., Cerchione R., Esposito E., (2017). Knowledge Management in Startups: Systematic Literature Review and Future Research Agenda. *Sustainability*, 9, 361

Charnes, A., Cooper, W., Rhodes, E., (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *Eur. J. Oper. Res.* 2, 428-444.

Cheng, C., Fet, A., Holmen, E., (2010). Using a hexagonal balanced scorecard approach to integrate corporate sustainability into strategy. In: *International Sustainable Development Research Conference*. Hong Kong.

Coesmans P., Fuster M., et al., (2015). Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management. International Project Management Association (IPMA). ISBN (pdf): 978-94-92338-01-3.

Cook, W., Seiford, L., (2009). Data envelopment analysis (DEA) e thirty years on. *Eur. J. Oper. Res.* 192, 1-17.

Cooper, W., Seiford, L., (2004). Handbook on Data Envelopment Analysis. Kluwer Academic Publishers, New York.

Craddock, W.T. (2013). How Business Excellence Models Contribute to Project Sustainability and Project Success. In A.J.G. Silvius & J. Tharp, (Eds.), Sustainability Integration for Effective Project Management (Chapter 1, pp. 1-19). Hershey, PA: IGI Global Publishing.

Dalkmann, H., Herrera, R.J., Bongardt, D., (2004). Analytical strategic environmental assessment (ANSEA) developing a new approach to SEA. *Environ. Impact Assess. Rev.* 24, 385-402.

De Brucker, K., Macharis, C., Verbeke, A., (2013). Multi-criteria analysis and the resolution of sustainable development dilemmas: a stakeholder management approach. *Eur. J. Oper. Res.* 224, 122-131.

Dryzek, J.S., Berejikian, A., (1993). Reconstitutive democratic theory. *Am. Polit. Sci. Rev.* 87, 48-60.

Duflou, J., Dewulf, W., Sas, P., (2003). Pro-active life cycle engineering support tools. *CIRP Ann. - Manuf. Technol.* 52, 29-32.

Edum-Fotwe, F.T., Price, A.D.F., (2009). A social ontology for appraising sustainability of construction projects and developments. *Int. J. Proj. Manag.* 27, 313-322.

Egilmez, G., Kucukvar, M., Tatari, O., (2013). Sustainability assessment of U.S. manufacturing sectors: an economic input output-based frontier approach. *J. Clean. Prod.* 53, 91-102.

Eid, M. (2009). *Sustainable Development & Project Management*. Cologne: Lambert Academic Publishing.

Elkington, J., (1997). *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Oxford: Capstone Publishing

Epstein, M., Wisner, P., (2001). Using a balanced scorecard to implement sustainability. *Environ. Qual. Manag.* 11, 1-10.

Eskerod P., Huemann M., (2013). Sustainable development and project stakeholder management: what standards say. *International Journal of Managing Projects in Business*, Vol. 6 Iss 1 pp. 36-50.

Fernández-Sánchez, G., Rodríguez-López, F., (2010). A methodology to identify sustainability indicators in construction project management - application to infrastructure projects in Spain. *Ecol. Indic.* 10, 1193-1201.

Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., Wagner, M., (2002). The sustainability balanced scorecard: linking sustainability management to business strategy. *Bus. Strategy Environ.* 11, 269-284.

Finkbeiner, M., Hoffmann, R., Ruhland, K., Liebhart, D., Stark, B., (2006). Application of life cycle assessment for the environmental certificate of the Mercedes-Benz SClass. *Int. J. Life Cycle Assess.* 11, 240-246.

Gareis, R., Heumann, M., Martinuzzi, A., (2009). *Relating Sustainable Development and Project Management*. IRNOP IX, Berlin.

Gareis, R., Huemann, M., & Martinuzzi, R.-A. (2011a). What can project management learn from considering sustainability principles? *Project Perspectives*, XXXIII, pp.60-65.

Gareis, R., Huemann, M., Martinuzzi, R.-A., Sedlacko, M., & Weninger, C. (2011b). The SustPM Matrix: Relating sustainability principles to project assignment and project management. EURAM11, Talinn.

Gareis, R., Huemann, M., Martinuzzi, R.-A., Sedlacko, M., & Weninger, C. (2011). The SustPM Matrix: Relating sustainability principles to managing projects: First reflections on a case study project. IRNOP XI, Montreal.

Gareis, R., Huemann, M. and Martinuzzi, A. (2013), *Rethinking Project Management with Sustainable Development Principles*, Project Management Institute, Newtown Square, PA.

Gasparatos, A., Scolobig, A., (2012). Choosing the most appropriate sustainability assessment tool. *Ecol. Econ.* 80, 1-7.

Gilbert, R., Stevenson, D., Girardet, H., & Stern, R. [Eds.] (1996). *Making Cities Work: The Role of Local Authorities in the Urban Environment*. Earthscan Publications Ltd.

Goedknecht, D., & Silviu, A.J.G., (2012). The implementation of sustainability principles in project management. *Proceedings of the 26th IPMA World Congress, Crete*, 875-882.

González Babón J., (2012). *Modelo de Indicadores de Responsabilidad Social Empresarial para el sector de la logística y el transporte*. Universitat Politècnica de Catalunya.

Hacking, T., Guthrie, P., (2008). A framework for clarifying the meaning of Triple-Bottom-Line, Integrated, and Sustainability Assessment. *Environ. Impact Assess. Rev.* 28, 73-89.

Hallstedt, S.I., Thompson, A.W., Lindahl, P., (2013). Key elements for implementing a strategic sustainability perspective in the product innovation process. *J. Clean. Prod.* 51, 277-288.

Hanssen, O.J., (1999). Sustainable product systems e experiences based on case projects in sustainable product development. *J. Clean. Prod.* 7, 27-41.

Helgadóttir, H., 2008. The ethical dimension of project management. *Int. J. Proj. Manag.* 26, 743-748.

Hsu, Y., Liu, C., (2010). Environmental performance evaluation and strategy management using balanced scorecard. *Environ. Monit. Assess.* 170, 599-607.

Hwang, B.G., Ng, W.J., (2013). Project management knowledge and skills for Green construction: overcoming challenges. *Int. J. Proj. Manag.* 31, 272-284.

Jensen, T. and Sandström, J. (2011), "Stakeholder theory and globalization: the challenges of power and responsibility", *Organization Studies*, Vol. 32 No. 4, pp. 473-88.

Johansson, G., Magnusson, T., (2006). Organizing for environmental considerations en complex product development projects: implications from introducing a "Green" sub-project. *J. Clean. Prod.* 14, 1368-1376.

Kaplan R, Norton DP., (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*: Harvard Business Review Press.

Kaplan, R., Norton, R., 2004. *Strategy Maps. Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes*. Harvard Business School Press, Boston.

Keays A. L., Huemann M., (2017). Project benefits co-creation: Shaping sustainable development benefits. *Int. J. Proj. Manag* 35, 1196-1212.

Kengpol, A., Boonkanit, P., (2011). The decision support framework for developing Eco- design at conceptual phase based upon ISO/TR 14062. *Int. J. Prod. Econ.* 131, 4-14.

Kerzner, H., (2003). *Project Management: a Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Wiley, Hoboken, NJ.

Khalfan, M.M.A. (2006). Managing Sustainability within Construction Projects. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 8(1), 41-60. doi: 10.1142/ S1464333206002359

Khalili-Damghani, K., Sadi-Nezhad, S., (2013). A hybrid fuzzy multiple criteria group decision making approach for sustainable project selection. *Appl. Soft Comput.* 13, 339-352.

Knight, P., Jenkins, J.O., (2009). Adopting and applying ecodesign techniques: a practitioners perspective. *J. Clean. Prod.* 17, 549-558.

Labuschagne, C., Brent, A., (2003). A proposed lifecycle impact assessment framework for South Africa from available environmental data. *S. Afr. J. Sci.* 99, 115-122.

Labuschagne, C. & Brent, A.C., (2005). Sustainable Project Life Cycle Management: the need to integrate life cycles in the manufacturing sector. *International Journal of Project Management*, 23(2), 159-168.

Labuschagne, C., Brent, A., (2008). An industry perspective of the completeness and relevance of a social assessment framework for project and technology management in the manufacturing sector. *J. Clean. Prod.* 16, 253-262.

Lämsiluoto, A., Järvenpää, M., (2010). Greening the balanced scorecard. *Bus. Horiz.* 53, 385-395.

Lenferink, S., Tillema, T., Arts, J., (2013). Towards sustainable infrastructure development through integrated contracts: experiences with inclusiveness in Dutch infrastructure projects. *Int. J. Proj. Manag.* 31, 615-627.

Le Pochat, S., Bertoluci, G., Forelich, D., (2007). Integrating ecodesign by conducting changes in SMEs. *J. Clean. Prod.* 15, 671-680.

Lewandowska, A., Kurczewski, P., (2010). ISO 14062 in theory and practice e eco- design procedure. Part 1: structure and theory. *Int. J. Life Cycle Assess.* 15, 769-776.

Li, M., Chen, W., (2012). Application of BP Neural network Algorithm in sustainable development of highway construction projects. *Phys. Procedia* 25, 1212-1217.

Lofthouse, V., (2006). Ecodesign tools for designers: defining the requirements. *J. Clean. Prod.* 14, 1386-1395.

Maltzman, R., & Shirley, D. (2010). *Green Project Management*. Boca Raton, FL USA: CRC Press.

Marcelino-Sádaba S., González-Jaen L.F., Pérez-Ezcurdia A., (2015). Using project management as a way to sustainability. From a comprehensive review to a framework definition. *Journal of Cleaner Production* 99, 1-16.

Martens, P. (2006). Sustainability: science or fiction? *Sustainability: Science, Practice, & Policy*, 2(1), 36-41.

Martens M.L., Carvalho M.M., (2017). Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. *Int. J. Proj. Manag.*

Martens M.L., Carvalho M.M., (2016). The challenge of introducing sustainability into project management function: multiple-case studies. *Journal of Cleaner Production* 117, 29-40.

McDermott, T., Stainer, A., Stainer, L., (2002). Environmental sustainability and capital investment appraisal. *Int. J. Environ. Technol. Manag.* 2, 328e343.

Mishra, P., Dangayach, G.S., Mittal, M.L., (2011). An ethical approach towards sustainable project success. *International Conference on Asia Pacific Business Innovation & Technology Management.*

Ness, B. et al. (2007). Categorising tolos for sustanbility assessment. In: *Ecological Economics* 60 (3), p. 498-508.

O'Connor, M., Spangenberg, J.H., (2008). A methodology for CSR reporting: assuring a representative diversity of indicators across stakeholders, scales, sites and performance issues. *J. Clean. Prod.* 16, 1399-1415.

Økland A., (2015). Gap analysis for incorporating sustainability in project management. *Procedia Computer Science* 64, 103-109.

Pade, C.I., Mallinson, B., & Sewry, D. (2008). Project Management Practice for Rural ICT Project Sustainability in Developing Countries. In D. Remenyi (Ed.), *Proceedings of the 2nd European Conference on Information Management and Evaluation (ECIME)*, 351-362.

Pearce, A.R., (2008). Sustainable capital projects: leapfrogging the first cost barrier. *Civ. Eng. Environ. Syst.* 25, 291-300.

Pelletier, N., Allacker, K., Pant, R., Manfredi, S., (2014). The European Commission Organisation Environmental Footprint method: comparison with other methods, and rationales for key requirements. *Int. J. Life Cycle Assess.* 19 (2), 387-404.

Perrini, F., & Tencati, A. (2006). Sustainability and Stakeholder Management: the Need for New Corporate Performance Evaluation and Reporting Systems. *Business Strategy and the Environment*, 15(5), 286-308. doi: 10.1002/bse.538.

Pigosso, D.C.A., Rozenfeld, H., McAloone, T.C., (2013). Ecodesign maturity model: a management framework to support ecodesign implementation into manufacturing companies. *J. Clean. Prod.* 59, 160-173.

Planko, J. & Silvius, A.J.G., (2012). Sustainability in Business. In: Silvius, A.J.G., Schipper, R., Planko, J., van den Brink, J., & Köhler, A., ed. *Sustainability in Project Management*, Farnham: Gower Publishing. pp. 10-12.

Ploufee, S., Lanoie, P., Berneman, C., Vernier, M.F., (2011). Economic benefits tied to ecodesign. *J. Clean. Prod.* 19, 573-579.

Pope, J., 2006. What's so special about sustainability assessment? (Editorial). *J. Environ. Assess. Policy Manag.* 8, vex.

Porter, M.E. and Kramer, M.R. (2011), "Creating shared value", *Harvard Business Review*, Vol. 89 Nos 1/2, pp. 62-77.

Pryshlakivsky, J., Searcy, C., (2013). Fifteen years of ISO 14040: a review. *J. Clean. Prod.* 57, 115-123.

Pujari, D., (2006). Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. *Technovation* 26, 76-85.

Rani Agarwal S., Kalmár T., (2015). Sustainability in Project Management: Eight principles in practice. MSc Strategic Project Management, European Umeå School of Business and Economics.

Rinne, J., Lyytimäki, J., Kautto, P., (2013). From sustainability to well-being: lessons learned from the use of sustainable development indicators at national and EU level. *Ecol. Indic.* 35, 35-42.

Robinson, J., (2004). Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. *Ecological Economics*, 48(4), 369-384. doi: 10.1016/j.ecolecon.2003.10.017

Sánchez, M.A., Maçada, A.G., Sagardoy, M.d.V., (2014). Development of a strategy-oriented information technology investments assessment method. *Int. J. Manag. Proj. Bus. Adm.* 7, 43-60.

Schieg, M., (2009). The model of corporate social responsibility in project management. *Business: Theory & Practice*, 10(4), 315-321. doi: 10.3846/1648-0627.2009.10.315-321

Schrettle, S., Hinz, A., Scherrer-Rathje, M., Friedli, T., (2014). Turning sustainability into action: explaining firms' sustainability efforts and their impact on firm performance. *Int. J. Prod. Econ.* 147, 73-84.

Shearlock, C., James, P., & Phillips, J., (2000). Regional sustainable development: are the new regional development agencies armed with the information they require? *Sustainable Development*, 8(2), 79-88.

Shen, L.Y., Tam, V.W.Y., Tam, L., Ji, Y., (2010). Project feasibility study: the key to successful implementation of sustainable and socially responsible construction management practice. *J. Clean. Prod.* 18, 254-259.

Silvius A.J.G., Kampinga M., Paniagua S., Mooi H., (2017). Considering sustainability in project management decision making; An investigation using Q-methodology. *Int. J. Proj. Manag.* 35, 1133-1150.

Silvius A.J.G., Schipper, R., (2010). A maturity model for integrating sustainability in projects and project management. In: 24th World Congress of the International Project Management Association. IPMA, Istanbul.

Silvius A.J.G., Schipper P.J.R., (2014). Sustainability in project management: A literature review and impact analysis. *Social Business*. Vol. 4, No. 1, pp.63-96.

Silvius A.J.G., Schipper P.J.R., (2015). A conceptual model for exploring the relationship between sustainability and project success. *Procedia Computer Science* 64, 334-342.

Silvius, A.J.G., & Tharp, J. [Eds.] (2013). *Sustainability Integration for Effective Project Management*. Hershey, PA: IGI Global Publishing.

Silvius, A.J.G., van den Brink, J. & Köhler, A. (2012). The impact of sustainability on Project Management. In H. Linger & J. Owen (Eds.), *The Project as a Social System* (pp. 183-200). Victoria: Monash University Publishing. isbn: 978-1-921867-04-0

Singh, R.K., Murty, H.R., Gupta, S.K., Dikshit, A.K., (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecol. Indic.* 9, 189-212.

Smith, N., (2001). *Current Systems in Psychology: History, Theory, Research, and Applications*. Wadsworth.

Spangenberg, J.H., Fuad-Luke, A., Blincoe, K., (2010). Design for Sustainability (DfS): the interface of sustainable production and consumption. *J. Clean. Prod.* 18, 1485-1493.

Stephenson, W., 1935. Correlating persons instead of tests. *Character Pers.* 4, 17-24.

Tam, V.W.Y., Shen, L.Y., Yau, R.M.Y., Tam, C.M., (2007). On using a communication-mapping model for environmental management (CMEM) to improve environmental performance in project development processes. *Build. Environ.* 42, 3093e3107.

Tchetchian, N., Yvars, P.A., Millet, D., 2013. Benefits and limits of a Constraint Satisfaction Problem/Life Cycle Assessment approach for the ecodesign of complex systems: a case applied to a hybrid passenger ferry. *J. Clean. Prod.* 42, 1-18.

Thabrew, L., Wiek, A., Ries, R., (2009). Environmental decision making in multi-stakeholder contexts: applicability of life cycle thinking in development planning and implementation. *J. Clean. Prod.* 17, 67-76.

Tharp, J. (2013). Sustainability in Project Management: Practical Applications. In A.J.G. Silvius & J. Tharp (Eds.), *Sustainability Integration for Effective Project Management* (Chapter 11, pp. 182-193). Hershey, PA: IGI Global Publishing.

Thomson, C.S., El-Haram, M.A., Emmanuel, R., 2011. Mapping sustainability assessment with the project life cycle. *Proc. ICE Eng. Sustain.* 164 (2), 143-157.

Tingström, J., Swanström, L., Karlsson, R., (2006). Sustainability management in product development projects - the ABB experience. *J. Clean. Prod.* 14, 1377-1385.

Tsai, C.Y., Chang, A.S., (2012). Framework for developing construction sustainability items: the example of highway design. *J. Clean. Prod.* 20, 127-136.

Turner, J.R., (2010). Responsibilities for Sustainable Development in Project and Program Management. In H. Knoepfel (Ed.), *Survival and Sustainability as Challenges for Projects* (pp. 161-174). Zurich: International Project Management Association.

Ugwu, O.O., Kumaraswamy, M.M., Wong, A., Ng, S.T., (2006). Sustainability appraisal in infrastructure projects (SUSAIP). Part 2. A case study in bridge design. *Autom. Constr.* 15, 229-238.

UNE-ISO 21500:2013. Directrices para la dirección y gestión de proyectos. AENOR Depósito legal: M 9772:2013

United Nations, (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.

Vandaele, N., Decouttere, C., (2013). Sustainable R&D portfolio assessment. *Decis. Support Syst.* 54, 1521-1532.

Westkämper, E., (2002). Platform for the integration of assembly, disassembly and life cycle management. *CIRP Ann. - Manuf. Technol.* 51, 33-36.

Westkämper, E., (2003). Assembly and disassembly processes in product life cycle perspectives. *CIRP Ann. - Manuf. Technol.* 52, 579-588.

Wideman, R.M., (1995). Criteria for a project-management body of knowledge. *Int. J. Proj. Manag.* 13, 71-75.

Willard, B., (2005). NEXT Sustainability Wave: Building Boardroom Buy-In. Canada: New Society Publishers.

Yao, H., Shen, L., Tan, Y., Hao, J., (2011). Simulating the impacts of policy scenarios on the sustainability performance of infrastructure projects. Automation Constr. 20, 1060-1069.

Zhang, X., Wu, Y., Shen, L., Skitmore, M., (2014). A prototype system dynamic model for assessing the sustainability of construction projects. Int. J. Proj. Manag. 32, 66-76.

Zhou, P., Ang, B., Poh, K., (2008). A survey of data envelopment analysis in energy and environmental studies. Eur. J. Oper. Res. 189, 1-18.

Zou, P.X.W., Zhang, G., Wang, J., (2007). Understanding the key risks in construction projects in China. Int. J. Proj. Manag. 25, 601e614.

["Solidworks" Conceptual Life Cycle Thinking](#)

visitada el 03/05/18

