

LECCIONES APRENDIDAS SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO
PRIMAVERA II DEL EQUIPO EAFIT-EPM SOLAR CAR TEAM

Realizado por

JULIÁN BETANCUR PAZ

LUIS MIGUEL PELÁEZ QUINTERO

Director

M.SC. ESTEBAN BETANCUR VALENCIA

Escuela de Administración

Universidad EAFIT

Medellín-Colombia

Abril de 2016

LECCIONES APRENDIDAS SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO
PRIMAVERA II DEL EQUIPO EAFIT-EPM SOLAR CAR TEAM

Trabajo de grado para optar por el título de magíster en gerencia de proyectos

Realizado por

JULIÁN BETANCUR PAZ

jbetan29@eafit.edu.co

LUIS MIGUEL PELÁEZ QUINTERO

lpelaez5@eafit.edu.co

Director

M.SC. ESTEBAN BETANCUR VALENCIA

Escuela de Administración

Universidad EAFIT

Medellín-Colombia

Abril de 2016

*“Las masas humanas más peligrosas son aquellas en cuyas venas ha sido
inyectado el veneno del miedo... del miedo al cambio”.*

Octavio Paz - Poeta y ensayista mexicano.

Agradecimientos

En primer lugar, le damos gracias a Dios, por regalarnos la vida y la salud para conseguir toda clase de logros.

Además, nuestros agradecimientos al director de este trabajo de grado, el ingeniero Esteban Betancur Valencia, por su acompañamiento, dedicación y orientación. Sin la dedicación especial que él tuvo, la consecución de este trabajo no hubiera sido posible.

A nuestras familias, que desde niños infundieron en nosotros los valores de la vida y el amor hacia al estudio; la motivación y el constante apoyo que hemos recibido de parte de ustedes durante el transcurso de nuestras vidas han sido el soporte para llegar hasta este nivel académico.

A todos los compañeros de clase, que hicieron, mucho más ameno y enriquecedor este recorrido de 30 meses, en el ámbito profesional y personal.

A los profesores de la Maestría, que nos compartieron todo su conocimiento en esta área; gracias a ellos tuvimos la orientación necesaria para aprender sobre gerencia de proyectos. Con los conocimientos compartidos, hoy somos profesionales más completos y más valiosos dentro de nuestras organizaciones de trabajo y personas comprometidas con la construcción de una Colombia mejor.

Por último, a todas las personas que, de una u otra manera, estuvieron involucradas en la consecución de este gran logro.

Contenido

Resumen	11
Abstract.....	12
Introducción	13
1 ANTECEDENTES.....	15
2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	16
3 JUSTIFICACIÓN.....	16
4 OBJETIVOS.....	16
4.1 OBJETIVO GENERAL	17
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
5 MARCO CONCEPTUAL	17
5.1 PROYECTO.....	18
5.2 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	18
5.3 GESTIÓN DE PROYECTOS	19
5.3.1 Metodología de gestión de proyectos SCRUM	21
5.3.2 Gestión de proyectos según la <i>Guía del PMBOK</i>	22
5.4 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	25
5.5 APRENDIZAJE EXPERIENCIAL	27
5.6 LECCIONES APRENDIDAS	28
5.6.1 Gestión de lecciones aprendidas	30
5.6.2 Lecciones aprendidas en el modelo de la <i>Guía del PMBOK</i>	33
5.7 FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS.....	36
5.7.1 Observación.....	37
5.7.2 Revisión documental.....	37
5.7.3 Encuestas	38
5.7.4 Entrevistas	41
5.7.5 Talleres grupales	43
5.7.6 Juicio de expertos	43
5.8 DIVULGACIÓN DE LAS LECCIONES APRENDIDAS EN UN PROYECTO....	44

5.9 GESTIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS EN LA UNIVERSIDAD EAFIT	46
6 METODOLOGÍA	49
6.1 DEFINICIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN ACTUAL.....	51
6.2 REPOSITORIO DE LECCIONES APRENDIDAS	53
6.3 PROPUESTA DE GESTIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS	59
7 RESULTADOS.....	60
7.1 MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS PRIMAVERA 2.....	60
7.1.1 Organigrama del proyecto.....	60
7.1.2 Documentos involucrados en el desarrollo del proyecto	61
7.1.2.1 Propuesta proyecto EAFIT-EPM.....	61
7.1.2.2 Acta contrato Primavera II.....	62
7.1.2.3 Actas de comité	63
7.1.2.4 Informe de presupuesto	63
7.1.2.5 Entregables técnicos.....	65
7.1.3 Gestión de la integración del proyecto.....	66
7.1.3.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto.....	66
7.1.3.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	67
7.1.3.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	67
7.1.3.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	68
7.1.3.5 Realizar el control integrado de cambios	68
7.1.3.6 Cerrar el proyecto o fase.....	68
7.1.4 Gestión del alcance del proyecto	69
7.1.4.1 Planificar la gestión del alcance	69
7.1.4.2 Recopilar requisitos	70
7.1.4.3 Definir el alcance	71
7.1.4.4 Crear la estructura de desagregación del trabajo (EDT).....	71
7.1.4.5 Validar el alcance.....	71
7.1.4.6 Controlar el alcance	72
7.1.5 Gestión del tiempo del proyecto.....	73
7.1.5.1 Planificar la gestión del cronograma	73
7.1.5.2 Definir las actividades	74
7.1.5.3 Secuenciar las actividades.....	74
7.1.5.4 Estimar los recursos de las actividades	75
7.1.5.5 Estimar la duración de las actividades	75
7.1.5.6 Desarrollar el cronograma.....	75
7.1.5.7 Controlar el cronograma	76
7.1.6 Gestión de los costos del proyecto	76
7.1.6.1 Planificar la gestión de los costos	76
7.1.6.2 Estimar los costos.....	77
7.1.6.3 Determinar el presupuesto.....	77
7.1.6.4 Controlar los costos	78

7.1.7 Gestión de la calidad del proyecto	78
7.1.7.1 Planificar la gestión de la calidad	79
7.1.7.2 Realizar el aseguramiento de la calidad	79
7.1.7.3 Controlar la calidad	79
7.1.8 Gestión de los recursos humanos.....	79
7.1.8.1 Planificar la gestión de recursos humanos.....	80
7.1.8.2 Adquirir el equipo del proyecto.....	80
7.1.8.3 Desarrollar el equipo del proyecto	81
7.1.8.4 Dirigir el equipo del proyecto.....	81
7.1.9 Gestión de las comunicaciones del proyecto	82
7.1.9.1 Planificar la gestión de las comunicaciones.....	82
7.1.9.2 Gestionar las comunicaciones	83
7.1.9.3 Controlar las comunicaciones	84
7.1.10 Gestión de los riesgos.....	84
7.1.11 Gestión de las adquisiciones del proyecto	84
7.1.11.1 Planificar la gestión de las adquisiciones.....	84
7.1.11.2 Efectuar las adquisiciones	85
7.1.11.3 Controlar las adquisiciones	85
7.1.11.4 Cerrar las adquisiciones.....	86
7.1.12 Gestión de los interesados.....	86
7.1.12.1 Identificar a los interesados	86
7.1.12.2 Planificar la gestión de los interesados.....	87
7.1.12.3 Gestionar y controlar la participación de los interesados	87
7.2 REPOSITORIO DE LECCIONES APRENDIDAS EN PRIMAVERA II	88
7.3 PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE LECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS PRIMAVERA	91
8 CONCLUSIONES	93
8.1 MODELO DE GESTIÓN	93
8.2 REPOSITORIO DE LECCIONES APRENDIDAS	94
8.3 MODELO DE GESTIÓN DE LECCIONES APRENDIDAS.....	95
9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
10 LISTA DE ANEXOS	101

Lista de tablas

Tabla 1. Asociaciones y estándares internacionales para la gestión de proyectos	19
Tabla 2. Tipos de pregunta usadas en las encuestas	39
Tabla 3. Parte 1 del cuestionario	53
Tabla 4. Parte 2 del cuestionario	54
Tabla 5. Parte 3 del cuestionario	55
Tabla 6. Acuerdo para clasificación de lecciones aprendidas	57
Tabla 7. Arreglos de redacción	58
Tabla 8. Estructura general propuesta de proyecto EAFIT-EPM	61
Tabla 9. Esquema del acta contrato entre EPM y EAFIT	62
Tabla 10. Resumen documental, técnica de recopilación y cantidad de L. A.	88
Tabla 11. Ilustración del repositorio de lecciones aprendidas	90

Lista de gráficos

Gráfico 1. Evolución de procesos dentro de las organizaciones.....	31
Gráfico 2. Metodología de investigación. (L.A: Lecciones aprendidas).....	50
Gráfico 3. Ronda de entrevistas Modelo de gestión.	52
Gráfico 4. Estructura diagrama de entradas, herramientas y salidas.....	52
Gráfico 5. Proceso repositorio de lecciones aprendidas.	56
Gráfico 6. Organigrama del proyecto.	60
Gráfico 7. Ejecución del presupuesto.	64
Gráfico 8. Informe por rubro del área técnica.....	64
Gráfico 9. Desarrollo del acta de constitución.....	66
Gráfico 10. Dirigir y gestionar el trabajo.....	67
Gráfico 11. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto.	68
Gráfico 12. Cerrar el proyecto o fase.	69
Gráfico 13. Planificar la gestión del alcance.	70
Gráfico 14. Recopilar requisitos.	70
Gráfico 15. Definir el alcance.....	71
Gráfico 16. Validar el alcance.	72
Gráfico 17. Controlar el alcance.....	73
Gráfico 18. Planificar la gestión del cronograma.....	73
Gráfico 19. Definir actividades.	74
Gráfico 20. Secuenciar las actividades.	74
Gráfico 21. Estimar los recursos de las actividades.....	75

Gráfico 22. Controlar el cronograma.....	76
Gráfico 23. Planificar la gestión de costos.	77
Gráfico 24. Estimar los costos.	77
Gráfico 25. Determinar presupuesto.	78
Gráfico 26. Controlar el presupuesto.	78
Gráfico 27. Realizar el aseguramiento de calidad.....	79
Gráfico 28. Planificar la gestión de los recursos humanos.	80
Gráfico 29. Adquirir el equipo de proyecto.....	80
Gráfico 30. Desarrollar el equipo de proyecto.....	81
Gráfico 31. Dirigir el equipo del proyecto.	82
Gráfico 32. Planificar la gestión de las comunicaciones.	83
Gráfico 33. Gestionar las comunicaciones.....	83
Gráfico 34. Planificar la gestión de las adquisiciones.	85
Gráfico 35. Efectuar las adquisiciones.....	85
Gráfico 36. Cerrar las adquisiciones.....	86
Gráfico 37. Identificar a los interesados.....	87
Gráfico 38. Planificar la gestión de los interesados.	87
Gráfico 39. Gestionar y controlar la participación de los interesados.	88
Gráfico 40. Lecciones aprendidas por área.	89
Gráfico 41. Lecciones aprendidas por etapa.	89
Gráfico 42. Diagrama modelo sugerido gestión de L.A.....	92

Resumen

Por iniciativa de la empresa EPM, en los años 2011 y 2012 se realizó una competición de energía solar en la ciudad de Medellín, donde la principal participación fue de colegios públicos y privados. Debido a su gran acogida, se decidió vincular a la Universidad EAFIT como aliado para desarrollar investigaciones y aplicaciones en movilidad sostenible (Conrado, 2013). El objetivo de la alianza EPM-EAFIT se centró en lograr construir un vehículo solar que fuera diseñado y fabricado en Colombia, con todas las especificaciones requeridas para poder competir en el World Solar Challenge (WSC) de Australia en 2013, la carrera de vehículos solares más reconocida en el mundo (Universidad EAFIT, 2013). Después de lograr competir en 2013, la alianza EAFIT-EPM permaneció, y decidieron participar en la siguiente carrera, la WSC 2015, con un vehículo mejorado para ser más competitivos. De ahí nació el proyecto: *CT-2014-000103-A2 Primavera II - Mejoramiento del diseño del vehículo solar Primavera para cumplir lineamientos de mayor eficiencia del World Solar Challenge 2015*, que en este trabajo se denominará *Primavera II EAFIT-EPM solar car team*.

El desarrollo de los proyectos Primavera no ha contemplado en su ejecución la recopilación y difusión de lecciones aprendidas; esto, sumado a la alta rotación de los participantes del proyecto, ha dificultado en gran parte la transferencia de conocimiento entre un proyecto y otro. El enfoque de este trabajo se centra en la recopilación de la información acerca de las lecciones aprendidas en el proyecto *Primavera II 2014-2015*.

Para lograr conseguir el objetivo principal, en primera instancia se define el modelo de gestión utilizado en el desarrollo del proyecto, para entender la naturaleza de su dirección y su gestión. Esto se realiza por medio de herramientas de recolección de datos, tales como revisión documental, encuestas y entrevistas, y el modelo es contrastado con un estándar internacional propuesto por el Project Management Institute (PMI), la *Guía del PMBOK* (Project Management Institute, 2013). Una vez entendida la naturaleza del proyecto, se procede a diseñar y programar la recolección de las lecciones aprendidas y se realiza una revisión de los documentos relacionados con la planeación y desarrollo del EPM-EAFIT Solar Car. Fueron analizadas 46 actas de comité, 9 entregables técnicos y 18 encuestas. Esta información fue verificada y sintetizada con la ayuda de entrevistas y juicio de expertos. Toda la información recolectada fue clasificada y documentada en un repositorio. Por último, después de ilustrar a los participantes del proyecto sobre la importancia de la información recolectada, se plantea un modelo de gestión de lecciones aprendidas aplicado al modelo de gestión original del proyecto.

Palabras clave: lecciones aprendidas, gestión de proyectos, Project Management Institute (PMI), aprendizaje experiencial, estructura organizacional

Abstract

Due to the initiative of the company EPM in 2011 and 2012, a competition of solar energy was done in the city of Medellin where the main participants were students of public and private schools. Due to its great success, it was decided to link the EAFIT University as an ally to develop researches and applications in sustainable mobility (Conrado, 2013). The aim of the EPM-EAFIT alliance was focused on being able to build a solar vehicle designed and manufactured in Colombia, with all the specifications required to compete in the World Solar Challenge (WSC) of Australia in 2013, the most recognized solar car race in the world (Universidad EAFIT, 2013). After managing to compete in 2013, the alliance EAFIT-EPM remained, and decided to participate in the next race, WSC 2015, with an improved vehicle to be more competitive. It is here that was born the project CT-2014-000103-A2 Primavera II – Improvement the design of the solar vehicle Spring to fulfill higher efficiency guidelines of the World Solar Challenge 2015", which in this work is called" Spring II EAFIT – EPM Solar car team."

Primavera projects have not included in its execution the collection and dissemination of learned lessons, this added to the high turnover of project participants has greatly hindered the transfer of knowledge from one project to another. This work focuses on gathering information about learned lessons in the "Primavera II" project 2014-2015.

To achieve the main objective, in the first instance there is defined the management model used in the development of the project to understand the nature of its leadership and management. This was done through data collection tools, such as document review, surveys and interviews, and the model was contrasted with an international standard proposed by the PMI (Project Management Institute, 2013), *The PMBOK Guide*.

After understanding the nature of the project, one proceeded to design and program the compilation of learned lessons, a review of documents related to the planning and development of the project was done. There were analyzed 46 minutes of committee, 9 technical reports and 18 surveys. This information was verified and synthesized with the help of a series of interviews and expert's judgments. All the gathered information was classified and documented in a repository. Finally, after illustrating the project participants about the importance of the gathered information, it is proposed a management model of learned lessons applied to the original project management model.

Keywords: learned lessons, project management, Project Management Institute (PMI), experiential learning, organizational structure

Introducción

En los años 2011 y 2012, la empresa EPM realizó una competición de energía solar en la ciudad de Medellín. Posterior a la competencia, se decidió vincular a la Universidad EAFIT como aliado para desarrollar investigaciones y aplicaciones en movilidad sostenible (Conrado, 2013).

Así, entre EPM y un grupo interdisciplinario de EAFIT conformaron el denominado *Primavera Solar Car Team*, que se centró en realizar un vehículo solar que fuera diseñado y fabricado en Colombia con todas las especificaciones internacionales requeridas para poder competir en el Bridgestone World Solar Challenge (WSC) 2013, en Australia (World Solar Challenge, 2015). Se requirió un año y medio de trabajo entre 2012 y 2013, en los talleres de la Universidad EAFIT, para el diseño y la construcción del vehículo denominado Primavera I.

En octubre de 2013, el grupo “Solar Car Team Primavera” logra el decimotercer puesto entre más de 30 competidores, convirtiéndose así en el primer vehículo latinoamericano en finalizar la competencia. El WSC 2013 fue un laboratorio para los desarrollos en energía solar y eficiencia energética que, sin duda, ayudó a trazar el camino en investigaciones que puedan aportar a nuevas soluciones de movilidad sostenible (EPM-EAFIT, 2015). La alianza EPM-EAFIT se propuso entonces participar de nuevo en esta competencia en octubre de 2015 (WSC 2015), con el vehículo solar denominado Primavera II, considerado como una versión mejorada de Primavera I, para hacerlo más competitivo.

En el proyecto Primavera I no se realizó una recopilación de las lecciones aprendidas, lo cual se reflejó en la ausencia de transferencia de conocimiento para el siguiente proyecto (Primavera II), adquirido de las experiencias vividas, dejando de percibir una base de conocimiento útil que ayudaría a plasmar el conocimiento experiencial de quienes habían estado directamente involucrados. Este problema trascendió a la ejecución del proyecto actual; esto, sumado a la alta

rotación de personal que está involucrado en el proyecto, ha generado vacíos en la transferencia de conocimiento y de experiencias vividas.

La problemática planteada para ser desarrollada en el presente trabajo de grado se centra en la identificación y recopilación de las lecciones aprendidas en el proyecto Primavera II, para resaltar la importancia de dichas experiencias en proyectos futuros. Este trabajo de grado se compone principalmente de cuatro (4) segmentos. En el primer segmento, se describen como referencia conceptual las temáticas que se van a tener en cuenta para el análisis de la problemática, para lo cual se consideraron los siguientes tópicos:

- Proyecto.
- Proyecto de investigación.
- Gestión de proyectos.
- Gestión del conocimiento.
- Aprendizaje experiencial.
- Lecciones aprendidas.
- Fuentes de información para la recolección de lecciones aprendidas.
- Divulgación de lecciones aprendidas.

En el segundo segmento, se plantea el método de solución. La estrategia metodológica escogida para abordar la problemática consiste en dividir en tres grupos de procesos la totalidad de las actividades necesarias para la consecución de los objetivos, un grupo por cada objetivo. En el tercer segmento, se muestran los resultados obtenidos para cada objetivo, atendiendo a la pregunta planteada en la definición del problema. Por último, el cuarto segmento se centra en concluir sobre cada uno de los hallazgos obtenidos.

El aporte de este trabajo es poder ilustrar la importancia de la recolección de lecciones aprendidas dentro de los proyectos Primavera II, Por medio de la construcción de un repositorio, para posteriormente proponer un sistema de gestión de estas experiencias que esté incluido en el modelo de gestión del proyecto.

1 ANTECEDENTES

La estructura organizacional del proyecto Primavera II consta básicamente de un comité directivo encargado de la dirección del proyecto (compuesto por dos profesores de la Universidad EAFIT y dos representantes de EPM), un director externo en la parte técnica que coordina el trabajo de 25 estudiantes de pregrado, tres de maestría y uno de doctorado, y tres encargados de las áreas de logística, de mercadeo y de presupuesto y compras, uno por área.

Como se puede evidenciar, gran parte del personal involucrado en el proyecto está integrado por estudiantes cuyo paso por el proyecto es transitorio, lo cual, sumado a la falta de un sistema de documentación de lecciones aprendidas, deriva en problemas de transferencia de experiencias vividas, ya que el conocimiento migra con el cambio de estudiantes entre proyecto y proyecto.

La dirección del comité, a partir en su modelo de gestión, ha tratado de mitigar este efecto por medio de la consignación en actas las decisiones tomadas y los temas discutidos cada una de las reuniones semanales de comité, además de la exigencia de informes técnicos realizados al final del proyecto, como parte del trabajo de los estudiantes. Aun así, se evidencia la insuficiente transferencia de experiencias vividas puntuales, ya que requiere mucho tiempo la revisión de los documentos para encontrar estas evidencias, por el volumen de información contenido allí; además, porque los responsables de consignarla omiten gran parte de la información que, al no ser recopilada en el momento oportuno, se pierde. Esto resulta en una pérdida de experiencias, que podrían ser de gran utilidad para desarrollos presentes y futuros.

Es claro que se requiere realizar un proceso de recolección de experiencias vividas respecto al desarrollo del proyecto Primavera II, y proponer un sistema que garantice la recopilación y difusión de las experiencias entre los proyectos Primavera.

2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué lecciones aprendidas se generaron en el desarrollo del proyecto *Primavera II EAFIT-EPM Solar Car Team* y qué metodología se puede plantear para la buena gestión de lecciones aprendidas en futuros proyectos Primavera?

3 JUSTIFICACIÓN

Este trabajo aborda un tema de interés, propuesto por el programa de Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAFIT, dentro de los tópicos sugeridos para la presentación del trabajo de grado. Además, al observar el mapa de procesos respecto a la metodología en gestión de proyectos propuesto por el PMI en su *Guía del PMBOK* (Project Management Institute, 2013), se puede evidenciar la interacción relevante que tienen los activos de los procesos de la organización (bases de conocimiento, entre estas las lecciones aprendidas) con los grupos de procesos, resaltando la importancia de la transferencia de conocimiento y experiencias en la dirección de un proyecto.

Finalmente, con la elaboración de este trabajo se pretende hacer un aporte a la metodología de gestión del proyecto Primavera II, que actualmente desarrollan EAFIT y EPM, donde se ilustre la importancia de la transferencia de experiencias para futuros proyectos Primavera.

4 OBJETIVOS

Con el propósito de resolver el problema de investigación planteado, se define un objetivo general y tres específicos, que se presentan a continuación.

4.1 Objetivo general

Identificar las lecciones aprendidas que se generaron en el proyecto *Primavera II EAFIT-EPM Solar Car Team*, para resaltar la importancia de las experiencias, para proyectos futuros.

4.2 Objetivos específicos

1. Analizar la metodología de gestión de proyectos utilizado en el proyecto Primavera II, como referencia para la recolección de datos de las lecciones aprendidas.
2. Recolectar las lecciones aprendidas por los grupos de trabajo EAFIT y EPM en el proyecto Primavera II, para ilustrar la importancia de la transferencia de experiencias entre proyectos primavera.
3. Proponer una metodología basada en el mapa de procesos del *PMBOK*, para la transferencia y el uso de las lecciones aprendidas en los proyectos Primavera, para tener como referencia en una posible implementación en los proyectos.

5 MARCO CONCEPTUAL

En este apartado se exponen y definen los conceptos afines a la investigación realizada, con el fin de obtener e ilustrar el material referencial necesario para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del presente trabajo.

En primera instancia, se desarrollan las definiciones de proyecto y de proyecto de investigación, con el fin de contextualizar al lector respecto al tipo de proyecto que se va a analizar. Posteriormente, como herramienta para el desarrollo del primer objetivo específico, se ilustra la metodología de gestión de proyectos propuesta por el *PMBOK*, así también como el mapa de procesos desarrollado por esta entidad. Es esta metodología la que sirve de base para el análisis de la gestión utilizada en el proyecto Primavera.

En segunda instancia, se describen las definiciones de gestión del conocimiento y de aprendizaje experiencial, que constituyen la base de las lecciones aprendidas en cualquier organización. Además, se expone el concepto de lecciones aprendidas, así como las técnicas usadas para su recopilación y su divulgación. Esta información referencial relaciona directamente con el objetivo específico número 2.

En tercera y última instancia, se ilustra la manera como las lecciones aprendidas intervienen en el desarrollo de un proyecto; esto, basado en la metodología del PMI, como referencia para la propuesta de modelo de gestión planteada en el objetivo número 3.

5.1 Proyecto

Un proyecto, según lo define el *Project Management Institute* (PMI), es: “Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (2013, pág. 3). Según esta entidad, los proyectos siempre tienen un principio y un final determinados y el final se alcanza cuando se cumple cualquiera de las siguientes condiciones: cuando se logran los objetivos planteados, cuando se determina que los objetivos no podrán ser cumplidos o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

Otros escritores como Yamal Chamoun coinciden con esta definición respecto a la característica de temporal de los proyectos, refiriéndose a estos como: “Un conjunto de esfuerzos temporales, dirigidos a crear un producto o servicio único” (2002, pág. 27).

5.2 Proyecto de investigación

La investigación es el proceso permanente por medio del cual se generan nuevos conocimientos o avances en la ciencia (Bauer, Bleck-Neuyhaus, & Dombois, 2010). Un proyecto de investigación tiene como objeto avanzar un paso comprobable en este camino y generar un nuevo saber a partir de una situación presente. Los proyectos de investigación se caracterizan por: “Tener objetivos específicos, que

deben haber sido alcanzados con el cierre del mismo, en un marco temporal, financiero y personal delimitado y con una organización de las actividades de complejidad adecuada a los objetivos establecidos” (Bauer, Bleck-Neuyhaus, & Dombois, 2010, pág. 8).

Una característica diferenciable de los proyectos de investigación respecto a otro tipo de proyectos es que el beneficio o resultado final obtenido no siempre está relacionado con fines económicos, y su éxito o fracaso se mide más por los conocimientos generados que por la rentabilidad del mismo.

5.3 Gestión de proyectos

Como resultado de un mercado global altamente competido y cambiante, las organizaciones han encontrado en el emprendimiento de proyectos parte de la estrategia para lograr los objetivos organizacionales. De ahí nace la necesidad de generar metodologías y procedimientos para la gestión adecuada de estos. En la gestión de proyectos, se entiende la metodología como: el conjunto de procesos y técnicas presentados de manera secuencial y lógica, con el fin de ilustrar una guía de trabajo, para alcanzar los objetivos planteados. Las metodologías, por lo general, están compuestas de listas de verificación, plantillas, formatos, listas de actividades y(o) documentos guía, que ilustran el derrotero de pasos y procedimientos que se deben seguir para el desarrollo adecuado de los proyectos (Correa, 2014).

Actualmente, se encuentran distintas organizaciones a nivel mundial que desarrollan y divulgan prácticas y estándares internacionales para la gestión de proyectos, algunas de las cuales se relacionan a continuación, en la tabla 1.

Tabla 1. Asociaciones y estándares internacionales para la gestión de proyectos

Asociación/Inventores	Standard o metodología para la gestión de proyectos
IPMA International Project Management Association	ICB (IPMA Competence Baseline)
PMI Project Management Institute	PMBOK (Project Management Book of Knowledge)
APM Association for Project Management	APM Book of Knowledge
AIPM Australian Institute of Project Management	Professional Competency Standards for Project Management (AIPM)
IAPM International Association of Project Managers	PM Guide 2.0 (IAPM)
PMAJ Project Management Association of Japan	P2M (Project Management for Enterprise Innovation)
ISO International Standard for Organization	ISO 21500-2012
OGC Office of Government Commerce	PRINCE2 (Projects in Controlled Environment)

En general, las metodologías anteriormente ilustradas tienen como característica común una orientación predictiva, ya que en éstas, a partir del detalle del producto al que se quiere llegar, se definen etapas y procedimientos en una línea de tiempo con base en los requerimientos del producto. Por esto, en el transcurso del proyecto se busca conseguir el cumplimiento de lo que se había planificado inicialmente, en aspectos como el calendario, los costes o la calidad. Por estas características, a este tipo de metodologías se les conoce como predictivas (Marble Station, 2008). La más utilizada de las predictivas es la del PMBOK, que se describe en la sección 3 del documento mencionado.

Además de las metodologías tradicionales predictivas, existen otros modelos de gestión de proyectos conocidos como ágiles, que, a diferencia de las metodologías predictivas, se inician sin un detalle específico de lo que es el producto final del proyecto (se centran más en el motivo que dio inicio al proyecto, sin especificar los requerimientos): “A nivel comercial, los proyectos ágiles pueden ser vendidos como servicios y no como productos” (Marble Station, 2008). Además, son metodologías más flexibles, que se adaptan a requisitos cambiantes durante el transcurso del proyecto, y se centran en el factor humano, el producto final, la colaboración con el cliente y el desarrollo incremental, como formas de asegurar los buenos resultados del proyecto, y buscando (por lo general) reducir su tiempo de desarrollo.

5.3.1 Metodología de gestión de proyectos SCRUM

La metodología ágil más popular, y que se presenta como alternativa respecto a las predictivas más usadas como el PMI y la PRINCE2, es la metodología SCRUM (Marble Station, 2008), que consiste en el desarrollo de un proyecto ejecutado en bloques temporales cortos y fijos, por lo general de un mes o hasta de dos semanas, si es necesario. La idea es que cada iteración proporcione un resultado completo, un avance hacia el producto final que sea susceptible de ser entregado al cliente cuando este lo necesite. El proceso parte de la lista de objetivos priorizada por el mismo cliente, con base en el valor que le aportan al producto respecto al coste, y esta lista actúa como el plan del proyecto. Generalmente, las actividades que se llevan a cabo en SCRUM son las siguientes:

Planificación de la iteración: el primer día de la iteración se realiza la reunión de planificación, donde se define lo siguiente:

- *Selección de requisitos:* el cliente presenta la lista priorizada del producto, y el equipo de trabajo aprovecha para hacer preguntas y especificar claramente los objetivos.
- *Planificación de iteración:* el equipo elabora la lista de las actividades que son necesarias a desarrollar, buscando lograr los objetivos, y se asignan las tareas dentro del equipo de trabajo.

Ejecución de la iteración: diariamente el equipo tiene una reunión de sincronización, que tiene una duración máxima de 15 minutos, donde todos los miembros del equipo deben contestar las siguientes preguntas (proyectosagiles.org, 2016):

- ¿Qué ha hecho desde la última sincronización?
- ¿Qué va a hacer a partir de este momento?
- ¿Qué impedimentos va a tener?

Durante la reunión, es labor del facilitador ayudar a solucionar los impedimentos o interrupciones que tengan los miembros del equipo, que no puedan solucionar por ellos mismos.

Inspección y adaptación: el último día de la iteración se realiza la reunión de revisión, la cual tiene dos partes (proyectosagiles.org, 2016):

- *Demostración (4 horas máximo):* el equipo le presenta al cliente los requisitos completados en la iteración, y el cliente hace las sugerencias de cambio necesarias.
- *Retrospectiva (4 horas máximo):* el equipo analiza su desempeño en la iteración y sugiere cambios para aumentar su productividad; el facilitador se encargará de ir eliminando obstáculos identificados.

5.3.2 Gestión de proyectos según la *Guía del PMBOK*

En la actualidad, el PMI es la institución en la temática de dirección de proyectos con mayor difusión y aceptación a nivel mundial (incluyendo Colombia). El estándar propuesto por el PMI es la *Guía del PMBOK*, el cual es reconocido internacionalmente como la norma técnica IEE Std 1490-2003. Por su carácter de estándar internacional, permite su aplicación en diversos tipos de proyectos a nivel mundial. A nivel teórico, el PMBOK es la metodología más extendida, de allí que sea la base más utilizada en la elaboración de metodologías y en la certificación de carácter público y privado (Montes, Gimena y Díez, 2013). A nivel nacional, la normatividad técnica se rige por el ICONTEC, cuyo estándar para proyectos es la norma GTC-ISO 21500 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2013), metodología con una alta similitud a la de la *Guía del PMBOK*, siendo esta última certificable, a diferencia de la primera, que no lo es. Por esto se elige como base la metodología en gestión de proyectos definida por el PMI, para contrastar su aplicabilidad con la utilizada en el desarrollo del proyecto Primavera II.

Según el PMI, la dirección de proyectos es: “La aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir los requisitos del mismo” (Project Management Institute, 2013, pág. 5).

Esta institución propone una metodología para poder dirigir adecuadamente un proyecto. El modelo consta de 47 procesos, agrupados de manera lógica y categorizada en cinco grupos (Project Management Institute, 2013), los cuales son:

Inicio: este grupo reúne los procesos encargados de la definición del proyecto una vez este ha sido aprobado, en este grupo se definen y(o) identifican: el alcance inicial, los recursos financieros iniciales, el acta de inicio, los interesados internos y externos.

Planificación: en este grupo de procesos se define el alcance, se definen y refinan los objetivos y se desarrolla la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos.

Ejecución: está compuesta por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, a fin de cumplir con las especificaciones requeridas.

Monitoreo y control: está compuesto por los procesos requeridos para rastrear analizar y dirigir el desempeño del proyecto, para identificar dónde y cuándo se requieran acciones de cambio correspondientes.

Cierre: está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades, a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos, y verifica el cierre formal de cada uno de los procesos que intervienen el proyecto.

Los procesos de la dirección de proyectos están a su vez agrupados en 10 áreas de conocimiento diferenciadas. Estas áreas representan un grupo completo de conceptos, términos y actividades, que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección de proyectos o un área de especialización. Las áreas de conocimiento son las siguientes:

1. *Gestión de la integración del proyecto*: incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras, para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos.
2. *Gestión del alcance del proyecto*: se enfoca principalmente en definir qué se incluye y qué no se incluye como alcance en el proyecto.
3. *Gestión del tiempo del proyecto*: incluye todos los procesos requeridos para la terminación del proyecto en el plazo establecido.
4. *Gestión de los costos del proyecto*: incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos, teniendo como base el presupuesto aprobado.
5. *Gestión de la calidad del proyecto*: incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad, para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.
6. *Gestión de los recursos humanos del proyecto*: incluye todos los procesos relacionados con el manejo del talento humano en el desarrollo del proyecto.
7. *Gestión de las comunicaciones del proyecto*: incluye todos los procesos requeridos para el uso oportuno y adecuado de la información que se maneja entre los diferentes participantes en el proyecto.
8. *Gestión de los riesgos del proyecto*: incluye todos los procesos requeridos para llevar a cabo la planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.
9. *Gestión de las adquisiciones de un proyecto*: incluye todos los procesos para llevar a cabo las compras de servicios, productos o los resultados que requiera el equipo.
10. *Gestión de los interesados del proyecto*: incluye los procesos requeridos para identificar los interesados del proyecto, analizar sus expectativas y el impacto en el proyecto y desarrollar estrategias de gestión adecuadas, a fin de lograr

la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

El estándar definido por el PMI será el marco referencial de este trabajo, respecto a la metodología adecuada para la gestión de proyectos.

5.4 Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento se basa en la metodología para definir cómo se realiza un proyecto, para que la transferencia de datos se pueda dar en las mejores condiciones posibles dentro de los límites que se establezcan para el proyecto (sea cual sea éste) y que principalmente, puedan lograrse los objetivos establecidos.

Por lo anterior, el mayor interés es el conocimiento de la organización, y su gestión se deriva de la transición del mismo conocimiento, que es visto como la principal fuente de creación de valor y ventaja competitiva sostenible dentro del proyecto y de la compañía (Alavi & Leidner, 1999). Su gestión se complementa con el *know-how* que tiene implícito cada organización; así el conocimiento puede trascender desde su buena gestión. La gestión del conocimiento puede transformar procesos, herramientas, negocios y flujos de áreas, entre otros.

Dependiendo de la fuente que lo emita, el conocimiento puede ser, o tácito, o explícito. El conocimiento tácito es caracterizado por ser individual e intuitivo, y está constituido por modelos mentales, creencias y perspectivas que no pueden ser fácilmente articuladas ni compartidas (Nieves Lahaba y León Santos, 2001); está basado en un nivel de dominio específico que los individuos han adquirido para solucionar los problemas cotidianos de su ámbito laboral. Por lo tanto, existen diferencias entre expertos y novatos, en cuanto a la cantidad y la modalidad de la organización del conocimiento tácito, y estas diferencias se reflejan en el desempeño entre ambos grupos (Sternberg, 1998).

Según Henao (2015, pág. 8), las características más importantes del conocimiento tácito son:

- Conocimiento asociado con los sentidos.
- Las habilidades motrices. Se aprende haciendo.
- La percepción individual.
- Experiencias físicas.
- Reglas prácticas generales.
- La intuición.
- Es personal, incorporando en experiencia individual (es propia).
- Depende de la experiencia, vivencia de cada persona.
- Involucra factores intangibles como las creencias, la perspectiva, el instinto y los valores personales.
- No es fácil de transmitir. Se difunde entre las personas, por imitación y por ensayo y error.

Este tipo de conocimiento no es fácil de transmitir, ya que se establece individualmente, y la mayoría de las veces se puede transmitir por imitación y(o) por ensayo y error.

El conocimiento explícito se caracteriza por ser formal y sistemático; por lo tanto, es fácil de comunicar y de compartir en un ciclo que, según Nieves Lahaba y León Santos (2001), está compuesto por tres etapas:

1. Administración del conocimiento. Constituye un encuentro o descubrimiento del capital intelectual de la organización, con el objetivo de establecer la situación actual del conocimiento (diagnóstico) y de definir la situación deseada.
2. Administración de información. Es la consolidación de la información como base del conocimiento; es decir, se busca establecer la calidad y las características que debe presentar la información para alcanzar la situación definida en la primera etapa.
3. Administración del aprendizaje. Cierra el ciclo de transformación del conocimiento tácito en explícito al establecer propuestas y prototipos de aprendizaje, así como formas para cuantificarlo, de manera que el conocimiento y el aprendizaje

organizacional se integren en la cultura de la empresa como valores y motive el crecimiento y desarrollo de los individuos. Esta etapa genera la mejora continua; crece la espiral de conocimiento para cerrar un ciclo de aprendizaje y dar inicio a otro.

En resumen, según Henao (2015, pág. 9), las características más importantes sobre el conocimiento explícito son:

- Conocimiento que puede articularse en el lenguaje formal y transmitirse con facilidad entre las personas.
- Se puede difundir ampliamente.
- Se capta e intercambia a través de toda la organización.
- Puede ser estándar.
- Puede ser generalizable.
- Se puede conseguir, a veces sin dificultad (la competencia lo puede obtener).
- Se habla de información, e incluso de datos.
- Puede transferirse con ayuda de herramientas electrónicas.

Por lo tanto, y como conclusión, el papel de la gestión del conocimiento es proporcionar capacidades de búsqueda y recuperación de información, para que los individuos puedan ampliar su conocimiento personal y aplicar esto a las necesidades de la organización (Alavi & Smith, 1999). Para este proyecto, se busca recolectar lecciones aprendidas desde el conocimiento explícito de los participantes, ya que la labor del grupo investigador será de documentar, procesar y transmitir experiencias pasadas, lo que impide, para el caso del alcance del trabajo, tratar las experiencias desde el ámbito tácito.

5.5 Aprendizaje experiencial

Según Kolb (1984), el ciclo de aprendizaje se divide básicamente en cuatro etapas:

1. Experiencia en concreto.

2. Luego se pasa a reflexionar sobre la experiencia y los resultados obtenidos (etapa de observación reflexiva).
3. A través de las reflexiones se obtienen conclusiones (conceptualización abstracta).
4. Por último, se ponen en práctica las conclusiones obtenidas (etapa de experimentación activa).

Kolb identifica, además, dos tipos de actividades de aprendizaje que influyen en este proceso: la percepción (cómo captamos la nueva información) y el procesamiento (los modos en los que se le da uso a la información nueva captada).

La teoría del aprendizaje experiencial es la que trata el proceso de aprendizaje a través de la experiencia donde el ciclo de aprendizaje puede comenzar en cualquiera de las etapas descritas, pero, por lo general, comienza con la experiencia concreta (Kolb, 1984), que busca resaltar la importancia del papel que juega la experiencia en el proceso de aprendizaje (Gómez, 2015). Así: “Desde esta perspectiva el aprendizaje es el proceso por medio del cual construimos conocimiento mediante un proceso de reflexión y ‘dar sentido’ a las experiencias” (Gómez, 2015, pág. 2).

5.6 Lecciones aprendidas

En los proyectos, como en la vida misma, la manera de afrontar los problemas o desafíos que se interponen en la búsqueda de un objetivo en particular puede ser abarcada de diferentes formas. A raíz de esto, gran parte de la solución que se puede encontrar está basada en las experiencias vividas que tengamos con situaciones pasadas y relacionadas, donde asemejamos la problemática.

Entonces se puede decir que el uso de las lecciones aprendidas:

No solo se trata de evitar repetir los mismos errores sino de revisar los hechos, las causas que los generaron, las consecuencias que produjeron y principalmente

establecer los mecanismos para lograr capitalizar ese conocimiento en beneficio de todos las enseñanzas que aportaron (Ribero, 2015, pág. 1).

En otras palabras, las lecciones aprendidas se pueden definir como: “El conocimiento adquirido sobre un proceso o una o varias experiencias, a través de la reflexión y el análisis crítico sobre sus resultados y los factores críticos o condiciones que pueden haber incidido sobre su éxito o lo obstaculizaron” (Luna y Rodríguez, 2008, pág. 1).

Las lecciones aprendidas son procesos en los cuales el individuo que trabaja en algún proyecto toma como ejemplo las acciones y actividades que sean benéficas o contraproducentes para obtener un valor en futuros desarrollos semejantes. Esto conlleva a que se defina como una lección aprendida: el conocimiento específico, que se da como resultado de un proceso de aprendizaje. La lección es proveniente de algo que se hizo o se dejó de hacer, o de un acierto o desacierto que permite aprender para futuras situaciones (Rocha y Weber, 2008).

Si se revisa la definición del PMI sobre las lecciones aprendidas, este instituto las define como: “El conocimiento adquirido durante un proyecto el cual muestra cómo se abordaron o deberían abordarse en el futuro los eventos del proyecto, a fin de mejorar el desempeño en el futuro” (Project Management Institute, 2013, pág. 550).

El uso de las lecciones aprendidas es un componente principal de la cultura organizacional, que forma parte del mejoramiento continuo y la gestión del cambio. Los mecanismos de lecciones aprendidas buscan comunicar efectivamente el conocimiento y garantizar que la información sea en beneficio de la planeación, de los procesos y actividades llevadas en cualquier organización (White & Cohan, 2015).

A través del ciclo de vida del proyecto, se descubren oportunidades de mejora. El manejo de lecciones aprendidas le ayuda al equipo a descubrir puntos débiles y fuertes en el desarrollo del proyecto e invita a discutir acerca de los resultados y acontecimientos, antes, durante y después del proyecto. También se llega a un

análisis que puede llevar al equipo a identificar: otros métodos para el mejor desarrollo de las actividades, la raíz de los problemas presentados y la manera de evitar la aparición de problemas recurrentes en etapas posteriores del proyecto (White & Cohan, 2015). Se puede afirmar entonces que el propósito principal de la documentación de las lecciones aprendidas es el de compartir y usar el conocimiento, para promover que se repitan los buenos resultados y evitar la recurrencia de los negativos (CDC, 2010).

5.6.1 Gestión de lecciones aprendidas

La razón para el uso frecuente de las lecciones aprendidas obedece al desarrollo, en las últimas tres décadas, de dos corrientes teórico-prácticas, que desde el ámbito empresarial se han ido identificando, desarrollando y adaptando a las exigencias de la sociedad actual: aprendizaje organizacional (*Organizational Learning*) y conocimiento organizacional (*Organizational Knowledge*). La influencia de estas corrientes radica en las formas de producción de bienes y servicios, que dan paso a que la generación de la “riqueza” y la producción no estén ya orientadas a la tierra y a la industria, sino al conocimiento, donde el aprendizaje permanente (personal y organizacional) y el trabajo en red (de personas y sistemas) son los que conducen a la innovación, son su vehículo obligatorio y constitutivo (Tirado, 1993, pág. 126).

Gráfico 1. Evolución de procesos dentro de las organizaciones



Fuente: elaboración propia, basada en Tirado (1993, pág. 128).

El gráfico 1 muestra la evolución que han tenido los procesos y modelos dentro de cualquier organización, mediante un modelo de conocimiento y aprendizaje, para ajustarse a los cambios y así poder desarrollar una metodología de conocimiento, donde evolucionen tanto el individuo como su desempeño en la organización. Es ahí donde las lecciones aprendidas como parte del conocimiento toman importancia en una estructura organizacional.

Según White & Cohan (2015): “El uso de las lecciones aprendidas es un componente principal de la cultura organizacional comprometida con la mejora continua y la gestión adaptativa”. Para ello, estos autores enuncian cinco (5) etapas básicas para la gestión de lecciones aprendidas, que se describen a continuación:

1. *Definición del proyecto*: este paso es el inicial para poder definir la necesidad específica y el propósito de las lecciones aprendidas durante todo el proyecto. En él se debe definir el equipo que interactuará con las diferentes áreas y el acoplamiento con sus demás entes colaboradores, y donde el conocimiento y la experiencia serán herramientas fundamentales para la selección de personal. Los interesados deberán estar de acuerdo y definir los

formatos que serán utilizados en el producto, la metodología, la recopilación de datos, los procesos y la estrategia de difusión.

2. *Recolección*: el proceso consiste en recopilar las lecciones aprendidas previstas y evidenciadas durante los procesos que se desarrollan en cada etapa del proyecto. Estará basado tanto en procesos estructurados y no estructurados como en las críticas del proyecto, las formas escritas y las reuniones que se realicen para el seguimiento de las actividades. Para algunos proyectos en particular, el proceso de recopilación de lecciones aprendidas en colaboración con los interesados puede ser tanto o más importante como la documentación de la misma.
3. *Verificación y síntesis*: el proceso sirve para verificar y sintetizar las lecciones aprendidas, sus enseñanzas y su posible aplicabilidad en el proyecto o en futuros proyectos. Se establecerán juicios de expertos, para determinar si es o no una lección aprendida relevante y que pueda perdurar en los demás proyectos, que pueda ser aplicable en particular o a una organización como un todo.
4. *Almacenar*: el almacenamiento de las lecciones aprendidas consiste en poder recopilarlas principalmente en una base de datos electrónica, para un posible intercambio o difusión. El almacenamiento debe contener dos elementos fundamentales: que sean de fácil búsqueda y que les permita a los usuarios poder identificarlas con facilidad.
5. *Difusión*: las lecciones aprendidas son de poca utilidad si no son al menos difundidas y utilizadas por otras personas que tienen un interés común. La difusión puede abarcar al menos la revisión de un proceso de trabajo, la formación de cómo se hace, la rutina de lo hecho y la distribución a través de una variedad de medios de comunicación, tal y como se describe en el numeral 5.8.

5.6.2 Lecciones aprendidas en el modelo de la *Guía del PMBOK*

Si se revisa la quinta edición del PMBOK, se puede determinar que no contiene dentro de sus apéndices un capítulo que hable exclusivamente sobre las lecciones aprendidas; pero el PMI, por su parte, lo que hace es ilustrar y contener la interacción de las bases de conocimiento del proyecto (entre estas las lecciones aprendidas) con los procesos que conforman los mismos modelos de gestión, resaltando la importancia que tiene la gestión del conocimiento, las experiencias y las lecciones aprendidas en la dirección de un proyecto. Y si se describen éstas dentro de cada una de las áreas que implica un proyecto, y su relación entre cada una, se puede obtener una gestión que complementa mayormente los procesos de los cierres de las actividades presentadas.

Para ello, a continuación, según la guía base del PMBOK, se seleccionan los capítulos en los que se describe cómo las lecciones aprendidas interactúan dentro de los distintos procesos propuestos por este libro, y teniendo en cuenta su principal función en el cierre de cada uno de los procesos.

Capítulos del PMBOK, quinta edición:

3. *Procesos de la dirección de proyectos*: en el cierre del proyecto o fase, puede ocurrir que se documenten las lecciones aprendidas de este capítulo.
4. *Gestión de la integración del proyecto*: se fundamentan bases del conocimiento para las lecciones aprendidas. Se toma la información histórica y la base del conocimiento de lecciones aprendidas, para recopilar y documentar las actividades aprobadas para implementar mejoras en los procesos. El cierre del proyecto o fase es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades, a través de todos los grupos de procesos de la Dirección de Proyectos, para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona las lecciones aprendidas, la finalización formal del trabajo del proyecto y la liberación de los recursos de la organización para afrontar nuevos esfuerzo

5. *Gestión del alcance de proyecto*: las lecciones aprendidas son entradas procedentes de proyectos anteriores. Las salidas son otros tipos de lecciones aprendidas desde el control del alcance del proyecto.

6. *Gestión del tiempo del proyecto*: las entradas son la base del conocimiento de las lecciones aprendidas, que contienen información histórica relativa a las listas de actividades utilizadas en proyectos anteriores de similares características. Se deben llevar a cabo las revisiones retrospectivas (revisiones programadas para registrar las lecciones aprendidas), de cara a corregir y mejorar procesos si fuera necesario.

7. *Gestión de los costos del proyecto*: las lecciones aprendidas son traídas de experiencias en proyectos similares, en la gestión de costos.

8. *Gestión de la calidad del proyecto*: son lecciones aprendidas procedentes de fases o proyectos anteriores similares.

9. *Gestión de los recursos humanos del proyecto*: se basa en el juicio de expertos, donde se proporcionan las guías sobre los tiempos que se deben tener en cuenta para la adquisición de personal, basado en las lecciones aprendidas.

10. *Gestión de las comunicaciones del proyecto*: se basa en métodos de comunicación, comunicación tipo *pull* (tirar), de aprendizaje virtual *learning*, y bases de datos de lecciones aprendidas.

11. *Gestión de los riesgos del proyecto*: se analiza con base en una lista de verificación, para incorporar nuevas lecciones aprendidas, a fin de mejorarla para poder usarla en proyectos futuros. Se actualizan las bases de datos de las lecciones aprendidas del proyecto, incluidas las plantillas de gestión para riesgos como base de la gestión.

12. *Gestión de las adquisiciones del proyecto*: esta información se puede utilizar para las lecciones aprendidas y como base de evaluación de los contratistas, para contratos futuros.

13. *Gestión de los interesados del proyecto*: se identifican los interesados (*stakeholders*), por medio de los directores de proyecto que hayan trabajado

en otros proyectos en el mismo ámbito, para así asegurar bases del conocimiento y lecciones aprendidas dentro de los procesos (Project Management Institute, 2013).

Esto ayuda a entender que los procesos son secuenciales y que la verificación de la información debe completarse en todas sus actividades, para poder avanzar en el desarrollo del proyecto. Se resalta una serie de conocimientos específicos que el individuo alcanza a fortalecer para seguir su transcurso normal. Las fases del proyecto suelen completarse en forma secuencial y basadas en un repositorio de lecciones aprendidas, pero pueden superponerse en determinadas circunstancias de los proyectos (Project Management Institute, 2013).

El cierre de una fase será la entrada de la siguiente, y así sucesivamente, por ser secuenciales, donde la información histórica y la proveniente se transfieren a la base de conocimientos de lecciones aprendidas, para su utilización en futuros proyectos o fases. Esto puede incluir información sobre incidentes y riesgos, al igual que sobre técnicas que funcionaron bien y que pueden aplicarse en proyectos futuros (Project Management Institute, 2013).

Se puede concluir que las lecciones aprendidas deben ser identificadas y documentadas en cualquier punto durante la gestión del proyecto. Según el mapa de procesos del PMBOK, se puede evidenciar la participación del ejercicio de lecciones aprendidas como entrada en la mayoría de procesos de planificación, y como salida en la fase de control y cierre de estos. Es por esta razón que a lo largo del proyecto se sugiere que los miembros del equipo puedan generar actualizaciones o adiciones a las bases de conocimiento corporativa de la cual hacen parte las lecciones aprendidas (Project Management Institute, 2013).

5.7 Fuentes de información para la recolección de lecciones aprendidas

Según Collison & Parcel (2001), se pueden identificar tres tipos de recolección de datos en las lecciones aprendidas:

- *Integrada*: que se realiza antes de empezar el proyecto, y se revisa periódicamente.
- *Post-facto*: se realiza después haber terminado el proyecto.
- *Combinada*: se realiza antes, durante y al final del proyecto.

Con independencia del momento en que se decida realizar la recolección de datos, se puede decir que las herramientas utilizadas para hacerlo son las siguientes, según White & Cohan (2015):

- Observación.
- Revisión documental.
- Encuestas.
- Entrevistas.
- Talleres grupales.
- Juicio de expertos.

Para cualquier método utilizado en la recolección de los datos, las herramientas empleadas deben enfocarse en las siguientes áreas:

- ¿Qué estuvo bien?
- ¿Qué salió mal o no tuvo los resultados esperados?
- ¿Si se puede hacer de nuevo, que debe cambiar?
- ¿Recomendaciones para similares proyectos próximos a desarrollarse?

A continuación, se describen las herramientas generalmente utilizadas para realizar la recolección de datos.

5.7.1 Observación

La observación es el método de investigación más antiguo, básico y empírico, pero, a su vez, el más usado. Consiste en recopilar información y datos utilizando los sentidos, para observar hechos en una determinada situación.

Para recopilar información asertivamente en investigaciones académicas y científicas se utiliza la observación sistematizada, que consiste en formular una hipótesis o situación por estudiar, para posteriormente precisar las variaciones de la hipótesis respecto a lo observado. Esta técnica consta de los siguientes pasos: observación inicial, planteamiento de la hipótesis, verificación de la hipótesis y elaboración de resultados y sus interpretaciones.

En términos de proyectos, se puede decir que mediante esta herramienta se reúne información directa de cómo el proyecto se desarrolla. Al ser partícipe, se observa como el proyecto y(o) los involucrados cumplen sus objetivos dentro de un contexto de situaciones reales y de relaciones entre los participantes (White & Cohan, 2015).

Sus ventajas son: poder observar cómo operan los participantes del proyecto y cómo desarrollan sus tareas diarias, y, además, cómo se adaptan a los posibles eventos que ocurren a diario (White & Cohan, 2015).

Sus desventajas son: la interpretación de las situaciones se puede dar de maneras diferentes (depende del observador), es difícil categorizar lo observado, al ser partícipe y(u) observador directo, esto puede influenciar al comportamiento de los participantes, en muchas de las ocasiones no se puede ser imparcial en las observaciones y, además, puede ser extenso (White & Cohan, 2015).

5.7.2 Revisión documental

Técnica de recopilación de información que usualmente se constituye como el punto de entrada de cualquier investigación, e incluso en muchas ocasiones es la fuente que origina el motivo o tema de la investigación. Los documentos fuente pueden ser de distintos tipos: personales, institucionales, grupales, formales o informales. De

estos documentos puede resultar información muy valiosa para cualquier investigación en curso, tal como: la descripción del tema o investigación que se está abordando y(o) los personajes involucrados en la situación estudiada; además, se resalta que los documentos son: “Una fuente bastante fidedigna y práctica para revelar los intereses y las perspectivas de comprensión de la realidad, que caracterizan a los que lo han escrito” (Sandoval, 2002, págs. 137-138).

Según Sandoval (2002), el análisis documental se desarrolla en las siguientes etapas:

- Rastreo e inventario de los documentos existentes y disponibles.
- Clasificación de los documentos identificados.
- Selección de los documentos más pertinentes para los propósitos de la investigación.
- Lectura a profundidad del contenido de los documentos seleccionados.
- Lectura cruzada y comparativa de los documentos en cuestión.

Lo que generalmente se hace cuando se utiliza esta herramienta en proyectos es revisar documentación de páginas web, minutas, actas de comités, acuerdos, videos, etc. (White & Cohan, 2015).

Sus ventajas son: la información está escrita, se puede comparar fácilmente la información recolectada y hay menos desviaciones de interpretación en la información (White & Cohan, 2015).

Sus desventajas son: la información se puede documentar incompleta, se debe ser claro en cuanto a la información que se necesita y no tiende a ser un aprovechamiento flexible en cuanto a la información que se quiera obtener (White & Cohan, 2015).

5.7.3 Encuestas

La encuesta es una técnica de recolección de datos, en la cual se realiza un cuestionario a una muestra seleccionada de individuos (Centro de Investigaciones

Sociológicas, 2016). Esta es una técnica cuantitativa que consta de una serie de preguntas estandarizadas. En términos generales, las encuestas se utilizan para conocer las opiniones de un grupo determinado de personas.

Según Visauta (1989), las encuestas pueden clasificarse según:

Los fines científicos

- Exploratorias.
- Descriptivas.
- Explicativas.
- Evaluativa.

El contenido

- Encuestas referidas a hechos.
- Encuestas referidas a opiniones.
- Encuestas referidas a actitudes motivaciones.

El procedimiento o administración del cuestionario

- Personal.
- Telefónica.
- Postal y auto rellena.

Según su finalidad

- Político-social.
- Comerciales.
- Encuestas con fines específicos.

A su vez, las preguntas consignadas en los cuestionarios pueden ser clasificadas según los tipos que se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Tipos de pregunta usadas en las encuestas

TIPOS DE PREGUNTA				
1.SEGÚN CONTESTACIÓN		2.SEGÚN FUNCIÓN	3.SEGÚN CONTENIDO	
1.1 Abiertas o isotónicas	1.2 Cerradas		Filtro	Identificación
	1.2.1 Dicotómicas	1.2.2 Categorizadas	Batería	Acción
		De respuesta espontanea	Control	Intención
		De respuesta sugerida	Amortiguadora	Opinión
		De valoración		Información
				Motivos

Fuente: elaboración propia, basada en Universidad de Champagnat (2003).

Según Cohen & Manion (1990), para diseñar un cuestionario útil, entre otras recomendaciones se deben tener en cuenta los dos siguientes puntos:

1. Reglas fundamentales:

- Las preguntas han de ser pocas (no más de 30).
- Las preguntas preferentemente cerradas y numéricas.
- Redactar las preguntas con lenguaje sencillo.
- Formular las preguntas de forma concreta y precisa.
- Evitar utilizar palabras abstractas y ambiguas.
- Formular las preguntas de forma neutral.
- En las preguntas abiertas no dar ninguna opción alternativa.
- No hacer preguntas que obliguen a esfuerzos de memoria.
- No hacer preguntas que obliguen a consultar archivos.
- No hacer preguntas que obliguen a cálculos numéricos complicados.
- No hacer preguntas indiscretas.
- Redactar las preguntas de forma personal y directa.
- Redactar las preguntas para que se contesten de forma directa e inequívoca.
- Que no levanten prejuicios en los encuestados.
- Redactar las preguntas limitadas a una sola idea o referencia.
- Evitar preguntas condicionantes que conlleven una carga emocional grande.

- Evitar estimular una respuesta condicionada. Es el caso de preguntas que presentan varias respuestas alternativas y una de ellas va unida a un objetivo tan altruista que difícilmente puede uno negarse.

2. Decisiones sobre el contenido de las preguntas:

- ¿Es necesaria la pregunta? ¿Será útil?
- ¿Se necesitan varias preguntas sobre esta cuestión?
- ¿Cuentan los informantes con los datos necesarios para contestar la pregunta?
- ¿Necesita la pregunta ser más concreta, específica e íntimamente ligada con la experiencia personal del informante?
- ¿Es el contenido de la pregunta lo suficientemente general y está libre de concreciones y especificidades falsas?
- ¿Expresan las preguntas actitudes generales y son tan específicas como suenan?
- ¿Está el contenido de la pregunta polarizado o cargado en una dirección sin preguntas acompañantes que equilibren el énfasis?
- ¿Darán los informantes la información que se les pide?

En los proyectos esta herramienta es usada para obtener información rápida y fácil. La información recolectada es fácil de comparar y analizar durante el transcurso del tiempo que se tenga destinado para esto, aunque su gran desventaja es que se pierden muchos detalles en la descripción de cada lección; además, es posible que no incluya toda la información y que, por parte del encuestado, no se tenga mucha responsabilidad en la información que emite (White & Cohan, 2015).

5.7.4 Entrevistas

La entrevista es otro tipo de técnica de recolección de datos. Sus características son similares a las de la encuesta, siendo la principal diferencia el hecho de que el entrevistador u observador es quien anota las respuestas a las preguntas.

Las recomendaciones en general y las referentes al tipo de preguntas utilizadas son las mismas que las de la encuesta, aunque es de vital importancia la habilidad del encuestador para manejar la entrevista y poder obtener los resultados deseados de la misma (Larios, 2016).

Según el tipo de preparación o formato que ésta tenga, la entrevista se puede clasificar en:

Entrevista no estructurada: no se tiene un guion previo, el entrevistador debe preparar con información previa el tema que se vaya a tratar en la entrevista, la entrevista (preguntas y respuestas) se va construyendo a medida que ésta avanza.

Entrevista semiestructurada: se determina con antelación la información que se quiere conseguir; por lo general está planeada con preguntas de tipo abierta, en las cuales se puede plasmar la subjetividad del entrevistado respecto al tema tratado.

Entrevista estructurada: mediante un guion se planea detalladamente la secuencia de la entrevista, con lo que se le deja al entrevistado poca posibilidad de salirse de lo planeado; por lo general se utilizan preguntas cerradas (Peláez et ál., 2015).

En los proyectos, esta técnica es mayormente utilizada para entender en detalle las impresiones y experiencia de las personas involucradas. Las entrevistas estructuradas tienden a ser utilizadas para una investigación cuantitativa, y las entrevistas semiestructuradas y no estructuradas tienden a ser utilizadas para investigaciones cualitativas (White & Cohan, 2015).

Una de las ventajas de este tipo de entrevista es que posiblemente sean muy flexibles con el entrevistado, y así se puede obtener la claridad y el nivel de detalle de las experiencias y las lecciones aprendidas que se necesitan. Sus desventajas son: es difícil comparar la información obtenida, se gasta mucho tiempo en su estructuración y las entrevistas personales pueden no salir de la mejor manera (debido al desplazamiento del entrevistador o el entrevistado) (White & Cohan, 2015).

5.7.5 Talleres grupales

Es una técnica que permite captar experiencias, ideas, conocimientos, percepciones y todo tipo de información de un determinado grupo, respecto a un área de interés determinada. Es una conversación cuidadosamente planeada para obtener los objetivos previamente planteados. Consiste en brindar un espacio confortable y relajado en el cual los participantes, en cabeza de un moderador, puedan expresar sus ideas y comentarios, además de responder las preguntas que fluyan de la propia conversación o que sean planteadas por el moderador (Florez, 2013).

Entre las características principales de un taller grupal o grupo focal se encuentran: cuenta con un moderador, son grupos pequeños de personas (máximo 8), tienen una duración máxima de dos horas, la estrategia para abordar la conversación es definida por el moderador según el perfil de los integrantes y de los objetivos iniciales planteados (puede ser: lluvia de ideas, presentaciones, cuestionarios, herramientas multimedia, etc.) (CreceNegocios, 2016).

El uso de esta herramienta en la recopilación de lecciones aprendidas puede tener como ventajas: que la información es de extrema confianza al ser compartida con los demás en las mesas de trabajo, y es un buen método para obtener información valiosa en corto tiempo, al tener a todos los involucrados presentes. Y como desventajas: es difícil analizar las respuestas, se necesita de un buen líder para establecer pautas durante los grupos de enfoque y(o) las mesas de trabajo, y es difícil poder programar a los interesados para que estén al mismo tiempo.

5.7.6 Juicio de expertos

El juicio de expertos es el método más utilizado para la verificación de la validez de un contenido obtenido por medio de la recolección de datos. Esta técnica se define como la opinión informada de personas con experiencia en determinado tema, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones. Los autores Escobar-

Pérez y Cuervo-Martínez (2008) proponen una serie de pasos para llevar a cabo un juicio de expertos:

1. Definir el objetivo del juicio de expertos.
2. Seleccionar los jueces.
3. Explicar tanto las dimensiones como los indicadores que está midiendo cada uno de los ítems de la prueba.
4. Explicar el objetivo de la prueba.
5. Establecer los pesos diferenciales de las dimensiones de la prueba.
6. Diseñar las planillas.
7. Calcular la concordancia entre jueces.
8. Elaborar las conclusiones del juicio.

En los proyectos, por lo general es efectiva la recopilación de lecciones aprendidas por juicios de expertos, ya que éstos son los participantes más importantes en el desarrollo del proyecto y, por ende, las personas más adecuadas para compartir experiencias. Su desventaja es que, si no se realiza con distintos “expertos”, tiende a volverse subjetiva, y se pueden omitir detalles importantes que afectaron a la base de los participantes del proyecto.

5.8 Divulgación de las lecciones aprendidas en un proyecto

Normalmente el responsable de la documentación, la recopilación y la difusión de las lecciones aprendidas es del director del proyecto, al tener a mano todas las herramientas necesarias, para que esto se realice a satisfacción en todos los procesos y etapas contemplados durante el proyecto (incluyendo el cierre).

Se sugiere documentar todos los posibles errores, riesgos, decisiones y procesos con técnicas eficientes, a más tardar en el cierre de cada etapa, para que estas no se pierdan en el transcurso de las demás etapas, y que, a su vez, en cada una se alimenten (por divulgación) las entradas de los procesos siguientes. Si éstas se dejan para el final del proyecto, se corre el riesgo de que las lecciones aprendidas

se olviden, de no poder tener el contexto adecuado ni la validación de la lección aprendida (White & Cohan, 2015).

Aparte de la función que aquí cumple el líder, es deber de todos los involucrados divulgar las lecciones aprendidas en los procesos por etapas, ya que cada uno aporta no sólo evidencia de las visiones que tuvo, sino ideas con las que puede ayudar a resolver inconvenientes. También se debe tratar de incluir como rutina en cada comité, para que los interesados puedan aportar y documentar éstas, buscando que las lecciones aprendidas sean implementadas, ya sea dentro de los demás procesos, o en un próximo proyecto que tenga características similares.

Según White & Cohan (2015), como herramienta para ayudar a lograr la mejor divulgación posible de las lecciones aprendidas durante un proyecto, se plantean una serie de opciones que le ayudan a un determinado grupo de interesados a cumplir con este objetivo. Estas herramientas son:

1. *Conferencias o eventos*: las conferencias son un medio masivo utilizado para alcanzar una alta audiencia de interesados. Son muy utilizadas para lograr objetivos colectivos de difusión. Según el evento en el que se quiera ampliar la información entregada, se podrá invitar a conferencistas, especialistas en el tema y(o) a líderes, a participar en mesas de trabajo que contemplen los objetivos de los participantes.
2. *Contacto directo*: el elemento esencial en este caso específico es poder lograr traer las experiencias de los participantes en una comunicación formal y entusiasta, que logre potencializar la divulgación de las lecciones aprendidas con una manera básica de comunicación. El contacto directo comprende las siguientes situaciones: reuniones presenciales, reuniones con un pequeño grupo de personas, visitas al sitio, talleres y presentaciones.
3. *Noticias electrónicas*: muchas de las posibles opciones de divulgación de lecciones aprendidas están basadas en la web. Esta tiene la facultad de interactuar muy fácilmente con los interesados y puede otorgar gran valor en la salida de sus conclusiones.

4. *Medios de comunicación*: son un medio de fácil acceso para el público en general, donde los interesados no tienen que esforzarse mucho por tener acceso a ellos. Por este medio se pueden construir conexiones con los especialistas en divulgar la información, que son los mayores interesados en este caso.
5. *Publicaciones*: publicaciones bien diseñadas e ilustradas, que son de gran utilidad para la divulgación de la información. Éstas balancean la información que es netamente académica, para que sea un poco más accesible a cualquier persona interesada.
6. *Literatura especializada y(o) periódicos académicos*: publicar en literatura especializada y(o) en periódicos académicos da cierta seguridad de seriedad y respeto por lo que se está divulgando; sin embargo, la redacción tiende a ser pesada y muy selectiva.
7. *A través de terceros*: este incluye cualquier involucrado de los interesados, quien puede conocer el proyecto o los procesos que se vayan a divulgar, y que da una opinión externa e independiente que no influye en ningún pensamiento, y puede aportar una mejor perspectiva para los procesos que se desarrollan.
8. *Sitios web*: este medio ha tenido un importante crecimiento en las últimas décadas, debido a su gran facilidad de divulgar y compartir información, con grandes beneficios en términos de accesibilidad y con la posibilidad de mantener actualizada la información; sin embargo, hay muchos individuos interesados que no pueden tener acceso a los sitios web o que, en el peor de los casos, no tienen tiempo para ingresar a ellos.

5.9 Gestión de lecciones aprendidas en la Universidad EAFIT

Dentro del repositorio institucional de la Universidad EAFIT no se evidencian investigaciones relacionadas con la gestión de lecciones aprendidas. Dentro de este mismo repositorio institucional se muestran dos trabajos de grado de MBA que

tratan la recopilación de lecciones aprendidas como uno de sus temas principales, y los cuales son:

Tesis: Tenorio Eguizábal, Diana María. *Cultura organizacional en fusiones y adquisiciones: conceptos básicos y lecciones aprendidas.*

Resumen

En este artículo se presenta una revisión de los conceptos básicos de la cultura organizacional en las fusiones y adquisiciones con el objetivo de propiciar un entendimiento adecuado de este constructo, dada su importancia para el éxito o fracaso de esta estrategia de crecimiento empresarial. Para complementar la ilustración de los conceptos se revisan diez casos de fusiones exitosas y fallidas en diferentes condiciones, sectores económicos y partes del mundo. En este sentido, este trabajo ayuda al entendimiento del concepto de cultura organizacional en el contexto de las fusiones y adquisiciones desde un componente teórico y también desde las **lecciones aprendidas** en casos anteriores.

Tesis: Rubio Posada, Andrés. *Departamento de Desarrollo Artístico de la Universidad EAFIT: lecciones aprendidas desde una visión del mercadeo.*

Resumen

El presente documento muestra de una forma general el Departamento de Desarrollo Artístico de la Universidad EAFIT y sus dos servicios más relevantes: Talleres artísticos y Grupos de expresión artística, realizando un recorrido por estos entre los años 1999 y 2012, con una mirada desde el ámbito del mercadeo. Para ello, se hicieron análisis de participación en ambos servicios con datos estadísticos tomados del sistema de información del Departamento, entrevistas realizadas a dos personas que han tenido el liderazgo del Departamento, además de consulta de información física.

Con esta información se procedió a realizar el análisis de los servicios anteriormente mencionados identificando estrategias exitosas y **lecciones aprendidas** desde una visión general del mercadeo, todo esto con el fin de tener un documento de referencia para el Departamento y dejar legados de conocimiento para un futuro.

En este repositorio fueron encontrados además otros trabajos donde se desarrolla esta temática para llegar al objetivo principal trazado dentro de su propuesta. Estos trabajos son:

Tesis: Mafioly Niño, Carolina. *Estructuración y puesta en marcha de negocios sociales desde las entidades públicas como estrategia para contribuir a la superación de la pobreza.*

Resumen

El presente trabajo describe el proyecto adelantado entre la Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema – ANSPE en alianza con Yunus Negocios Sociales e implementado en el municipio de Pueblo Viejo, Magdalena, entre los años 2013 y 2014. El objetivo es identificar, a través de la experiencia presentada, **lecciones aprendidas** y buenas prácticas que contribuyan a la promoción y el desarrollo de negocios sociales desde el sector público.

Tesis: Yepes Rendón, Marcela. *Ecosistema de emprendimiento de Medellín. Un ejemplo de construcción colectiva del modelo de desarrollo de una ciudad.*

Resumen

El ecosistema de emprendimiento está entendido como una comunidad de negocios apoyada por un contexto público de leyes y prácticas formada por una base de organizaciones y personas interactuantes que producen y asocian ideas de negocios, habilidades, recursos financieros y no financieros que resultan en empresas dinámicas (BID/FOMIN, 2008); es una línea permanente en los últimos años que sirve como política de desarrollo económico y social de un territorio. El presente caso aborda los antecedentes del emprendimiento en Medellín y en Colombia y desarrolla los momentos y estrategias implementados durante el programa Ciudad E, de la Alcaldía de Medellín y Comfama, que busca fortalecer el ecosistema de emprendimiento de Medellín con el objeto de establecer los principales hallazgos, **lecciones aprendidas** y retos de tal forma que este modelo pueda ser replicado y transferido a otras ciudades de Colombia. Como resultado se evidenciará la importancia de articular los actores partícipes en el desarrollo de un

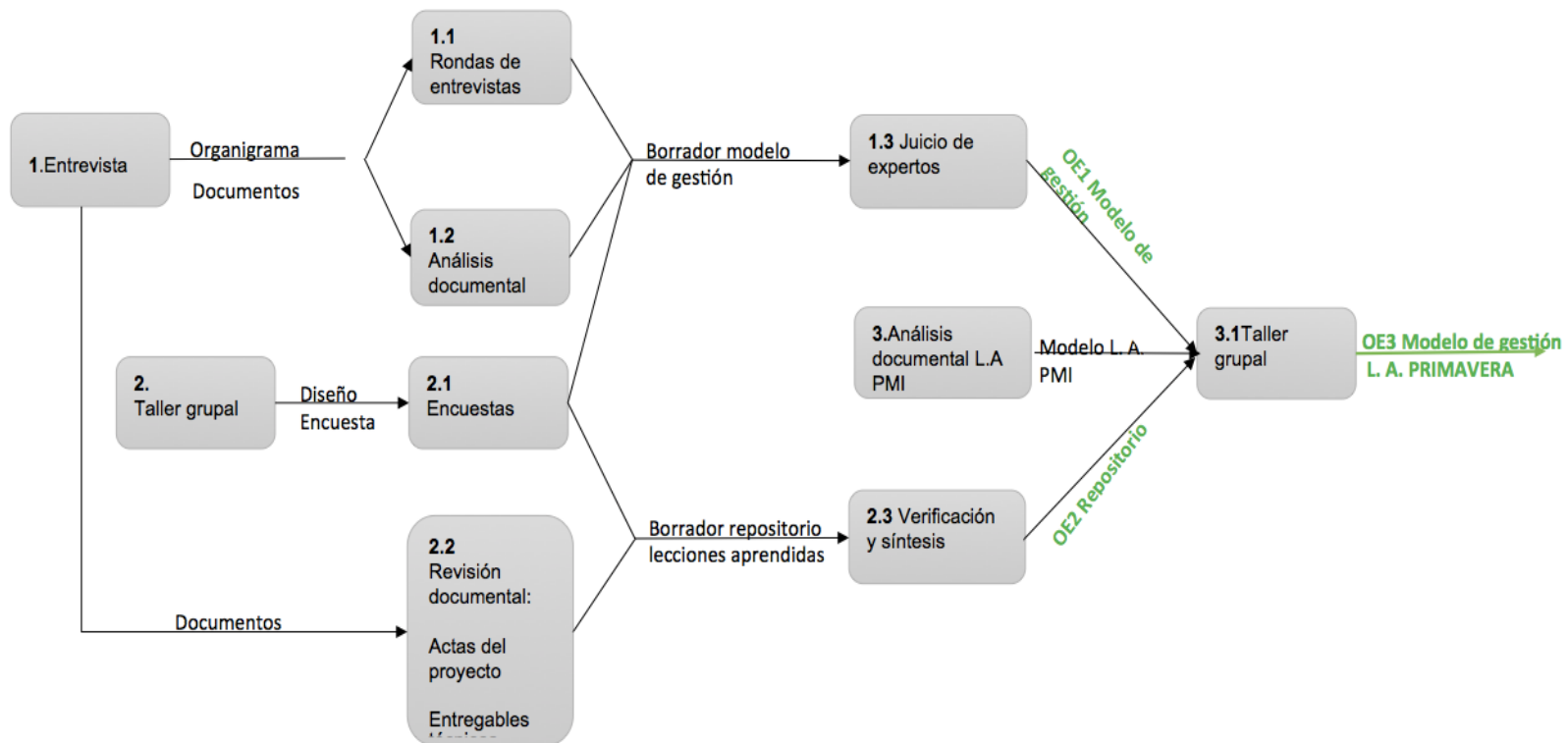
ecosistema de emprendimiento y los elementos claves a la hora de implementar este tipo de procesos.

De lo que se observa en el repositorio institucional se concluye que son escasos los trabajos de grado que contemplen dentro de su objetivo principal el desarrollo de la gestión de lecciones aprendidas; además, los trabajos de grado donde se gestiona la temática lo hacen basados principalmente en la recolección de lecciones aprendidas en casos particulares, y en ningún caso se ha propuesto ni profundizado en un modelo de caracterización o gestión de las mismas.

6 METODOLOGÍA

La investigación presentada en este trabajo es de tipo aplicada con enfoque cualitativo, ya que es parte de un caso práctico. Para el desarrollo del trabajo y el cumplimiento de los objetivos se utilizó la metodología que se muestra en el gráfico 2, en la siguiente página.

Gráfico 2. Metodología de investigación (L. A.: Lecciones aprendidas)



La numeración de las actividades ilustradas en el gráfico está relacionada con los objetivos específicos del presente trabajo, siendo 1, 2 y 3 los grupos de procesos relacionados con los objetivos 1, 2 y 3 respectivamente.

Los recuadros indican los procesos desarrollados durante el avance de la investigación, y las salidas (flechas) son los resultados obtenidos por cada proceso, que se convertían en entradas de los procesos posteriores.

A continuación, se explica el modelo presentado en la ilustración anterior separado por lotes de trabajo.

6.1 Definición del modelo de gestión actual

Para la consecución de este objetivo se desarrollaron los lotes de trabajo: 1, 1.1, 1.2, 2.1 y 1.3 (ver Gráfico 2). Para iniciar, se hicieron dos entrevistas no estructuradas, cada una de una hora de duración, con el encargado del área técnica del proyecto, el ingeniero Esteban Betancur Valencia, en las cuales se definió el organigrama del proyecto, que posteriormente fue revisado y verificado por la totalidad del comité directivo, para su aprobación.

Como resultado de estas entrevistas, se logró, además, determinar qué informes y documentos intervinieron en la planeación y el desarrollo del proyecto, para efectuar una posterior revisión documental, con el fin de interpretar y definir las características propias de la forma como que se estructuró y manejó el proyecto.

Con el organigrama definido, se aplicaron encuestas (ver numeral Repositorio de lecciones aprendidas 6.2) a una muestra seleccionada de integrantes del proyecto, donde parte del cuestionario fue direccionado para esclarecer las funciones de los distintos participantes del proyecto, así como su perfil y sus objetivos en el proyecto.

Posteriormente se realizó una ronda de entrevistas (ver anexo 1) con distintos integrantes del proyecto, con el fin de verificar la información recolectada en las encuestas y de profundizar en la determinación del modelo de gestión. A continuación, en el gráfico 3 se lista la sesión de entrevistas efectuadas.

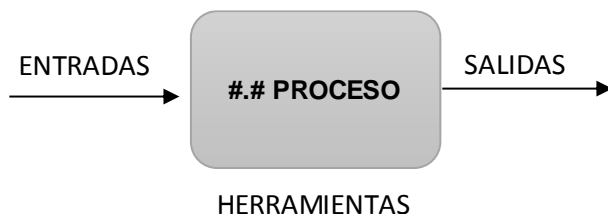
Gráfico 3. Ronda de entrevistas modelo de gestión

Entrevistado	Duración (Hrs)	Temática	Tipo de entrevista	Anexo
Esteban Betancur	1	Introducción al modelo de gestión del proyecto Primavera II.	No estructurada	n/a
Esteban Betancur	2	Comparación con el modelo PMBOK.	No estructurada	n/a
Gilberto Osorio	1	Gestión del alcance. Gestión del tiempo.	No estructurada	n/a
Esteban Betancur	2	Gestión de la integración. Gestión de las comunicaciones. Gestión de las adquisiciones. Gestión de los interesados.	Semiestructurada	ANEXO A
Liza Pereira	1	Gestión de los costos.	Semiestructurada	ANEXO A

Con la información obtenida como resultado del análisis de: el organigrama, la revisión de los documentos que intervienen en el proyecto, los resultados de las encuestas y las entrevistas se logró obtener una visión general del modelo de gestión, el cual a continuación fue analizado, teniendo como base la estructura del modelo del PMBOK, y comparando uno a uno cada proceso propuesto por este estándar, buscando similitudes y diferencias generales. En la comparación no se hacen valoraciones ni sugerencias, simplemente se trata de definir el modelo utilizado en Primavera, teniendo como base el del PMBOK.

Por medio de diagramas, se ilustran los hallazgos en cada proceso, La estructura de los diagramas se puede observar a continuación en el gráfico 4.

Gráfico 4. Estructura del diagrama de entradas, herramientas y salidas



Nota: #. # se refiere al numeral analizado correspondiente a la *Guía del PMBOK*.

Posterior al análisis y la determinación del modelo, este fue sometido a la aprobación por parte del comité directivo, por medio de un juicio de expertos.

6.2 Repositorio de lecciones aprendidas

Para la consecución de este objetivo se desarrollaron los lotes de trabajo 1, 2, 2.1, 2.2, 2.3 (ver Gráfico 2. Metodología de . En general, la recopilación de datos para conformar el repositorio de lecciones aprendidas es post facto, dado que la investigación fue realizada una vez el proyecto Primavera II ya estaba culminado. En primera instancia, se diseñó el cuestionario, por medio de un taller grupal con los estudiantes de maestría Julián Betancur y Luis Miguel Peláez y con el director del proyecto de grado, Esteban Betancur, como asistentes. En este taller se definieron los objetivos buscados con el cuestionario y se diseñó el guion que contribuyera a lograrlos. El diseño final de la encuesta se obtuvo luego de cuatro sesiones de prueba y error, donde los integrantes del taller grupal la fueron poniendo a prueba entre ellos mismos, hasta lograr la versión óptima. El cuestionario fue dividido de la siguiente manera:

Parte 1, funciones y rol del grupo de trabajo. Preguntas 1-14: en esta parte del cuestionario se pretende determinar la información del rol del encuestado y su función dentro del proyecto, así como establecer cuáles eran los objetivos en general del grupo de trabajo cuando se dio inicio al proyecto. A continuación, en la tabla 3 se ilustran las preguntas utilizadas en esta primera parte del cuestionario.

Tabla 3. Parte 1 del cuestionario

Nro.	Pregunta
1	Nombre completo
2	Profesión u ocupación
3	De la siguiente lista, escoja su principal área de trabajo.
4	De la siguiente, lista escoja las áreas en las que participó.
5	¿Qué semestre se encontraba cursando cuando terminó el proyecto?
6	¿En qué semestres participó activamente en el proyecto?

7	Rol dentro del proyecto.
8	Funciones que desempeñó durante el proyecto. Por favor enumere las competencias requeridas para ejercer su rol dentro
9	del proyecto.
10	¿Quién considera que es su líder directo en el proyecto?
11	Por favor liste el nombre de sus colaboradores directos.
12	Por favor enumere los objetivos de su trabajo en el proyecto.
13	¿Cuáles objetivos fueron cumplidos?
14	¿Cuáles objetivos no fueron cumplidos y por qué?

Fuente: elaboración propia.

Parte 2, lecciones aprendidas. Preguntas 15-19: en esta parte de la encuesta se enunciaron preguntas destinadas a recopilar lecciones aprendidas respecto a la participación de cada encuestado en el proyecto. Las preguntas fueron formuladas buscando abarcar las áreas principales en la recolección de lecciones aprendidas (tabla 4).

Tabla 4. Parte 2 del cuestionario

Nro.	Pregunta
15	¿Con qué sorpresas se enfrentó (en sus actividades) a circunstancias no anticipadas o mal estudiadas?
16	¿Qué problemas ayudó a solucionar? Por favor describa el problema y la solución obtenida.
17	¿Qué problemas quedaron sin resolver o pudieron tener una mejor solución? ¿Puede proporcionar una posible solución o ayuda para casos futuros?
18	¿Qué prácticas fueron exitosas durante el desarrollo del proyecto, que usted considere que se deben repetir?
19	Escriba el consejo que usted considere más importante para los próximos integrantes de los proyectos Primavera (sólo uno).

Fuente: elaboración propia.

Parte 3, satisfacción. Preguntas 20-22: en esta parte de la encuesta se enunciaron preguntas destinadas a conocer la percepción que cada encuestado tuvo al finalizar del proyecto respecto al éxito y el cumplimiento de los objetivos de este. Esta parte se incluyó por solicitud del comité directivo (tabla 5).

Tabla 5. Parte 3 del cuestionario

Nro.	Pregunta
20	¿En qué grado considera usted que el proyecto cumplió los objetivos?
21	¿El proyecto cumplió sus expectativas? ¿Queda usted satisfecho con el proyecto?
22	¿Cuál es su opinión del proyecto y de su participación en él? (En una frase).

Con el diseño final de la encuesta (ver anexo 2), se seleccionó un número determinado de personas, entre líderes, directores (estudiantes de posgrado) y estudiantes de pregrado, donde el determinante para la escogencia estuvo influenciado por su importancia en la consecución del proyecto Primavera I, para garantizar la obtención de opiniones y puntos de vista que procedieran de las diferentes áreas, con el fin de obtener un repositorio apropiado. La encuesta tuvo un fin científico descriptivo, su contenido está basado en hechos, con un procedimiento o administración del cuestionario desarrollado en línea y con una finalidad específica determinada. Las solicitudes se enviaron por medio del servidor [surveymonkey.com](https://www.surveymonkey.com), de donde posteriormente fueron extraídos los resultados. Las lecciones aprendidas obtenidas con esta herramienta se basaron en las lecciones aprendidas obtenidas a partir del punto de vista de cada encuestado, basadas en su experiencia y experticia en los procesos y en la trayectoria que tuvo en el proyecto.

Además de las encuestas para construir el repositorio de lecciones aprendidas del proyecto Primavera II, se tuvieron en cuenta dos grupos de documentos que suministrados por el comité coordinador: las actas de comité (ver numeral

Actas de comité 1.1.1.1) y los entregables técnicos (ver numeral *Entregables técnicos 7.1.2.5*) estos son los pilares de los registros del proyecto, que evidenciaron y documentaron los errores, desaciertos, aciertos, las actividades por repetir y los desarrollos satisfactorios.

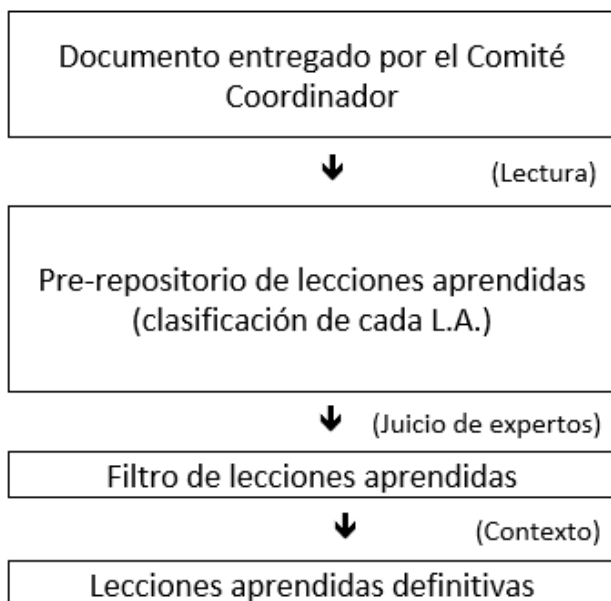
Previamente se leyó cada acta completa, para evidenciar, en los diferentes campos incluidos en el documento, dónde se pueden establecer bases de conocimiento, para extraer de éstos las lecciones aprendidas.

En cuanto a los entregables técnicos, el proceso tuvo en cuenta que éstos tenían un mayor volumen de información para procesar, por lo cual se destinó un tiempo más prolongado para su lectura, para depurar la información y para identificar los apartes que podrían ser objeto de estudio. Dentro de los entregables técnicos, cada área desarrolló un documento donde explicaba, paso a paso, todo lo concerniente al propio desarrollo durante la ejecución del proyecto.

Una vez procesada la anterior información, se obtuvo un pre-repositorio, donde, según la clasificación y una evaluación hecha por expertos (realizada por el asesor del trabajo de grado), se pueden evidenciar las lecciones que realmente se ajustaban a la definición de *Lección aprendida*. Luego de esto, se procedió entonces a darles contexto, según un tipo de nomenclatura definida (ver Tabla 6. Acuerdo para clasificación de lecciones aprendidas).

A continuación, en el gráfico 5 se ilustra el proceso para la recolección de las lecciones aprendidas obtenidas.

Gráfico 5. Proceso repositório de lecciones aprendidas



Las lecciones aprendidas que resultaron de este proceso ingresaban en un procesos de clasificación donde se agrupaban, y correspondían a una determinada categoría en la que fuera fácil poder ubicarlas (ver Tabla 6. *Acuerdo para clasificación de lecciones aprendidas*). Esta clasificación servía, además, para que el grupo de interesados pudiera observarlas con mayor claridad dentro de sus procesos y poder tener un mejor aprendizaje y difusión de las lecciones aprendidas.

Como se dijo anteriormente, para la extracción y redacción de lecciones aprendidas, se acordó la forma como se categorizarían, de modo que se facilitara la depuración, la verificación y la síntesis de las lecciones aprendidas, y se utilizaron características de tiempo (etapas), áreas del proyecto, tipo de lección aprendida y fuente, según se ilustra en la tabla 6.

Tabla 6. Acuerdo para clasificación de lecciones aprendidas

Característica	Descripción
Etapa	El desarrollo del proyecto se divide en las siguientes etapas: 1. Factibilidad. 2. Prediseño y diseño. 3. Compras. 4. Construcción. 5. Pruebas. 6. Carrera. 7. Cierre.
Área del proyecto	El proyecto se divide en las siguientes áreas de trabajo: 1. Mercadeo y comunicación. 2. Compras y financiera. 3. Comité coordinador. 4. Área técnica.
Tipo	Según el tipo de lección aprendida: 1. OK: estuvo bien, quiere que se repita. 2. NOK: no se obtuvieron los resultados deseados. 3. REP: si se pudiera hacer de nuevo, se puede hacer diferente. 4. REC: recomendaciones para el futuro.
Fuente	Acta # XX Entregable XX Encuesta XX

También se establecieron normas de redacción para consignar las lecciones aprendidas, con el fin de presentar la información de manera clara. A continuación en la tabla 7, se ilustran las reglas pautadas.

Tabla 7. Arreglos de redacción

Nomenclatura	Tipo de lección aprendida	Redacción
OK	¿Qué estuvo bien?	Descripción específica de la L. A. + Cómo se hizo.

NOK	¿Qué no estuvo bien o tuvo resultados no deseados?	1. (No + Verbo) + Descripción de la L. A. + Consecuencia. () Cuando sea necesario se puede omitir, según consideración.
REP	¿Si tuvieras que hacerlo de nuevo, qué harías diferente?	1. Descripción del suceso + se sugiere + Verbo + Recomendación.
REC	Recomendaciones para el futuro	1. Se recomienda + Verbo + Descripción de la L. A. + Para + Finalidad de la L. A. 2. Es recomendable...
Recomendaciones		
* Ser específico en los datos, no utilizar adjetivos como: demasiado, muy poco, mucho. Poner los datos.		
*La nomenclatura de redacción es una base; si en algún caso debe ser omitida o modificada con el fin de expresar de mejor manera la lección aprendida, está permitido.		

6.3 Propuesta de gestión de lecciones aprendidas

Para la consecución de este objetivo se desarrollaron los lotes de trabajo 1.3, 2.3, 3 y 3.1. Con el modelo de gestión de proyectos hallado, junto con la experiencia en la recolección del repositorio de lecciones aprendidas (2.3), se realiza una propuesta de cómo gestionar la recolección, verificación y difusión de las lecciones aprendidas, basados en los activos de los procesos de los activos de la organización determinados por el análisis del modelo de gestión. Posteriormente se presenta una representación ilustrativa de como “insertar”, los procedimientos citados en el modelo de gestión de proyecto, esto basado en el modelo propuesto por la *Guía del PMBOK* (Project Management Institute, 2013). Finalmente, el modelo se lleva a una evaluación por medio de un taller grupal con el comité directivo, para realizar mejoras y ser aprobado como modelo para implementaciones futuras.

7 RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del presente trabajo, listados según el objetivo específico al que hacen referencia.

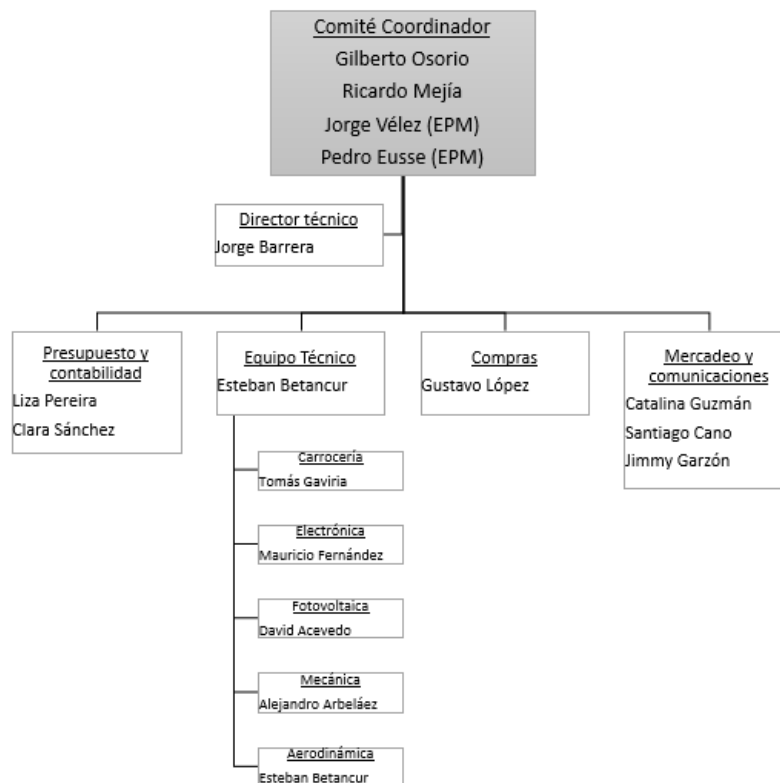
7.1 Modelo de gestión de proyectos Primavera 2

Para el desarrollo de este objetivo se siguió la metodología planteada (ver numeral 6.1). A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

7.1.1 Organigrama del proyecto

Aunque el organigrama definido para el proyecto Primavera II no estaba explícito en la documentación del proyecto, en el gráfico 6 se puede observar su estructura durante el desarrollo del proyecto.

Gráfico 6. Organigrama del proyecto



7.1.2 Documentos involucrados en el desarrollo del proyecto

Se determinó qué documentos estaban involucrados en el desarrollo del proyecto. A continuación se presenta el contenido general de cada documento, así como una breve explicación de su utilidad en el trabajo de Primavera II.

7.1.2.1 Propuesta proyecto EAFIT-EPM

Documento donde se especifica el alcance del proyecto y se establecen y describen las etapas de su desarrollo. En la Tabla 8, se explica el contenido de este documento.

Tabla 8. Estructura general propuesta de proyecto EAFIT-EPM

Numeral	Contenido	Descripción
1.	Autores	Se enuncian los autores de la propuesta.
2.	Justificación	Se especifica la oferta para el desarrollo del proyecto.
3.	Certificación de habilidad del proponente	Se certifica la habilidad de EAFIT para el desarrollo del proyecto.
4.	Propuesta	
4.1	Alcance y localización	Se definen específicamente los objetivos del proyecto y las unidades de medición de los mismos.
4.2	Objetivos	Se enuncia la manera como está dividido y concebido el desarrollo del proyecto.
4.3	Metodología	
5.	Cronograma	Se ilustra en términos generales el cronograma del proyecto.
6.	Especificaciones técnicas	Se define el reglamento del WSC como la base para definir las especificaciones técnicas del vehículo.
7.	Presupuesto	Se determina el porcentaje de participación de EPM y EAFIT en el patrocinio del proyecto, así como las magnitudes del mismo.
8.	Plan desembolsos	Se determina la manera como van a ser realizados los desembolsos por parte de EPM.
9.	Productos	Se especifican los productos entregables con la entrega del proyecto.
10.	Vigencia	Vigencia de la propuesta.
11.	Términos	Términos legales.
12.	Anexos	Anexos.

7.1.2.2 Acta contrato Primavera II

En este documento, que se elaboró como inicio del proyecto, se establecen todas las condiciones y características (cláusulas) de la relación entre EPM y EAFIT y se definen los límites del proyecto y demás características por pactar entre los involucrados en su desarrollo. Vale la pena resaltar el carácter de formalismo legal que tiene con respecto a los otros documentos. En la Tabla 9 se puede ilustrar el apéndice de la estructura general del contrato definido al inicio del proyecto Primavera II.

Tabla 9. Esquema del acta contrato entre EPM y EAFIT

Cláusula	Nombre	Descripción
N/a	Consideraciones	En este numeral se definen las siguientes características: El motivo que da inicio al proyecto. Los objetivos finales del proyecto. El alcance investigativo del proyecto. Se enuncia que la relación entre los dos entes se rige por las cláusulas presentes en el acta de contrato.
Primera	Objeto	Se define el objeto de trabajo (proyecto).
Segunda	Administración y supervisión del acta de trabajo	Establecen el ente responsable de la supervisión del proyecto (El comité), además de sus funciones y la periodicidad de las reuniones de control.
Tercera	Coordinación del proyecto	Establece la forma en que se designa el coordinador del proyecto así como sus funciones.
Cuarta	Obligaciones de EAFIT	Se definen las obligaciones por parte de EAFIT.
Quinta	Póliza de contrato	Se establece una póliza de cumplimiento respecto a las obligaciones EAFIT con EPM, respecto al proyecto.
Sexta	Obligaciones de EPM	Se definen las obligaciones por parte de EPM.
Séptima	Valor	Se define el presupuesto en general del proyecto y la forma de participar de cada parte, ya que es un proyecto colaborativo.
Octava	Forma de aportes	Se define la forma en que serán realizados los aportes de cada parte.
Novena	Inhabilidades e incompatibilidades	Se constata la habilidad de ambas partes para celebrar contratos.
Décima	Acuerdos generales en materia de propiedad intelectual	Se describen los derechos de ambas partes en materia de propiedad intelectual.
Décima primera	Obligaciones de confidencialidad	Se definen todas las obligaciones de confidencialidad de ambas partes.
Décima segunda	Costos y trámites de la protección de la propiedad intelectual	Se definen todas las obligaciones de confidencialidad de ambas partes.
Décima tercera	Publicidad y publicaciones	Se define el ente encargado de mercadeo y comunicaciones, así como sus funciones, obligaciones y restricciones.
Décima cuarta	Buena fe	Se establece la buena fe de ambas partes.
Décima quinta	Responsabilidad y cláusula penal	Responsabilidades en caso de incumplimiento.
Décima sexta	Suspensión	Manera en que se debe notificar la suspensión.
Décima séptima	Causales de terminación anticipada del acta de trabajo	Se presentan los casos en los que se puede acabar anticipadamente el acta de contrato.
Décima octava	Vigencia	Se define el plazo máximo de duración del contrato.
Décima novena	Liquidación	Se define el proceso de cierre del proyecto.
Vigésima primera	Cesión	Características de la cesión de contrato.
Vigésima segunda	Documentos del acta de trabajo	Se definen los documentos que acompañan la firma del contrato: Cronograma de actividades y presupuesto detallado. Propuesta-proyecto EAFIT. Todos los documentos desarrollados entre las partes.
Vigésima tercera	Régimen jurídico	Régimen jurídico.
Vigésima cuarta	Solución de controversias	Mecanismos de solución de controversias.
Vigésima quinta	Impuesto de timbre	Impuesto de timbre.
Vigésima Sexta	Domicilio	Domicilio.
Vigésima Séptima	Perfeccionamiento	Perfeccionamiento.

7.1.2.3 Actas de comité

Actas de comité: documento elaborado cada semana después de las reuniones del comité directivo, en donde se consignan las tareas pendientes, las novedades, las decisiones y todos los comentarios importantes en general, que se debían tener en cuenta en el transcurso de la respectiva semana de desarrollo del proyecto. Los puntos consignados en cada acta son los siguientes:

- Datos generales de la reunión: fecha, hora inicio y final, tipo de reunión, asistentes.
- Temas tratados: lista de las decisiones tomadas y de los temas debatidos en cada reunión.
- Temas para tratar en el próximo comité.
- Compromisos adquiridos y su responsable.
- Documentos anexos al acta.

El formato en blanco de las actas se puede observar en el anexo 3.

7.1.2.4 Informe de presupuesto

Periódicamente (según la necesidad), se presenta un informe de control de presupuesto donde se hace una comparación del presupuesto ejecutado versus el presupuestado, además se documentan las decisiones tomadas respecto al manejo del presupuesto. Este informe consta básicamente de la siguiente estructura:

- Compras realizadas.
- Gastos administrativos.
- Saldos.
- Porcentaje del presupuesto ejecutado.

En los gráficos 7 y 8 se presenta la estructura de los informes.

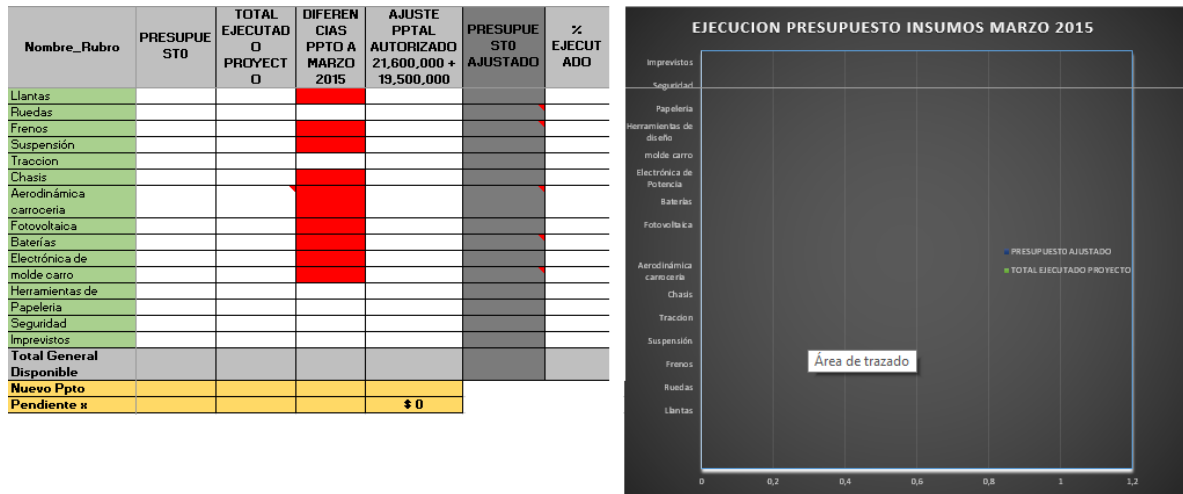
Gráfico 7. Ejecución del presupuesto

EJECUCION DE ESPECIE A NOV 30 DE 2015 PRIMAVERA II

Actividades	Monto total	Aporte EPM	Aporte EAFIT	Ppto Especie Real	EJECUTADO ESPECIE NOV 30/2015	% EFECTIVO EJECUTADO	PENDIENTE X EJECUTAR
		Especie	Especie				
PERSONAL							
MATERIALES E INSUMOS							
SERVICIOS TECNOLÓGICOS							
LOCACIÓN DEL PROYECTO							
AUSTRALIA							
PRUEBAS							
LOGISTICA							
ADMINISTRACION							
SUBTOTAL CON TERCEROS							

Fuente: tomado de la revisión documental del proyecto Primavera II.

Gráfico 8. Informe por rubro del área técnica



Fuente: tomado de la revisión documental del proyecto Primavera II.

7.1.2.5 Entregables técnicos

Informe final de cada área (técnica) donde se ilustra el desarrollo investigativo y el resultado práctico obtenido. Adicionalmente, se logró adicionarle al formato del entregable el numeral de lecciones aprendidas. Esto nació motivado por el presente trabajo. En términos generales, estos informes deben contener la siguiente información:

- Resumen ejecutivo.
- Introducción.
- Antecedentes.
- Estado del arte.
- Metodología.
- Resultados.
- Conclusiones.
- Lecciones aprendidas.
- Bibliografía.

Fueron nueve los entregables técnicos elaborados por los participantes del proyecto, y se listan a continuación:

- Batería-electrónica de potencia.
- Tren motriz organizado.
- Fotovoltaica.
- Estrategia.
- Ergonomía.
- Concentración.
- Pruebas.
- Logística.
- Carrocería-Chasis.

Los documentos fueron sometidos a una revisión documental, y así se determinó su función y su relación en la gestión del proyecto. Posteriormente, según la metodología planteada en el numeral 6.2, se analizó el modelo de gestión de proyectos. A continuación, de acuerdo con los grupos de procesos de la *Guía del PMBOK*, se enuncia qué actividades y procesos se llevaron a cabo en el modelo de gestión de Primavera.

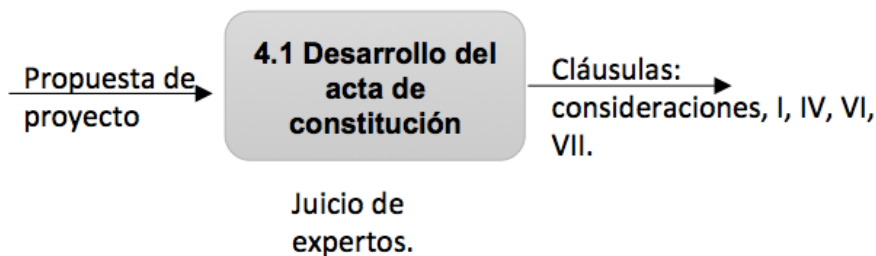
7.1.3 Gestión de la integración del proyecto

El nombre designado para el proyecto es *Primavera II- Mejoramiento del diseño del vehículo solar Primavera para cumplir lineamientos de mayor eficiencia del World Solar Challenge 2015*. El documento que relaciona la organización ejecutora (EAFIT) con la solicitante (EPM) es el acta de contrato Primavera II. Este documento es estructurado y definido por las dos organizaciones, mediante un juicio de expertos y se basa en formatos establecidos por EPM.

7.1.3.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto

No existe un documento específico que se defina como el acta de iniciación del proyecto, pero se puede concluir que las consideraciones y las cláusulas I, IV, VI y VII del acta contrato (ver Tabla 9. Esquema del acta contrato entre EPM y EAFIT) contienen la información relevante al acta de iniciación de un proyecto sugerida por el modelo del *PMBOK*. A manera de información, se puede decir que en Primavera II este proceso tiene la forma que se presenta en el gráfico 9.

Gráfico 9. Desarrollo del acta de constitución



7.1.3.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto

Aunque la totalidad de las líneas base (alcance, cronograma y costos) y algunos de los planes de gestión de procesos (requisitos, cronograma, costos, comunicaciones, adquisiciones e interesados) son desarrollados por la planeación del proyecto, no existe un plan que integre y consolide los planes y líneas base. Para la ilustración del modelo de gestión se agrupan las líneas base y los planes de gestión antes citados, como plan de dirección de proyectos, aunque, como se dijo anteriormente, este consolidado no exista.

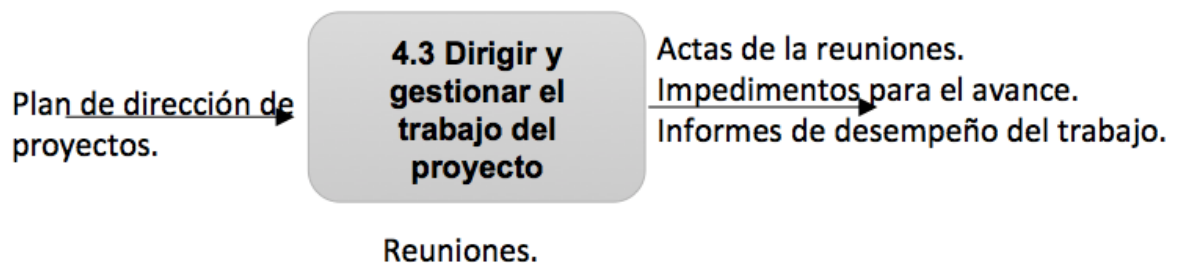
7.1.3.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto

El proceso de dirigir y gestionar el trabajo del proyecto se les encarga a los directores de cada área del proyecto, con la supervisión del comité. Para el caso analizado (Primavera II), los directores por área se pueden observar en el organigrama (ver 7.1.1). El gráfico 10 enseña las entradas y salidas de esta actividad en el proyecto Primavera II.

Los directores definen por área:

- Los entregables (actividades).
- El grupo de trabajo necesario (su perfil, rol y capacitación).
- Los recursos físicos como materiales, herramientas, equipos.

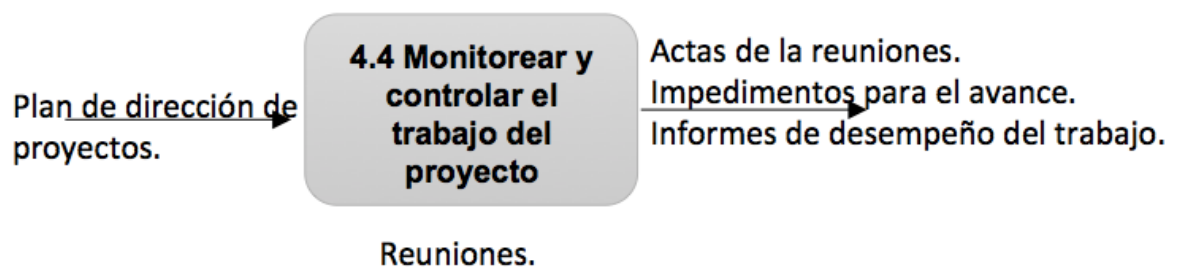
Gráfico 10. Dirigir y gestionar el trabajo



7.1.3.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto

En términos generales, el proceso de monitorear y controlar el trabajo del proyecto se reduce a las reuniones semanales, en las cuales, por medio del acta, se hace un seguimiento de los logros alcanzados, los inconvenientes que impiden el avance del proyecto y las acciones para tomar (ver la sección 1.1.1.1 y el gráfico 11).

Gráfico 11. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto



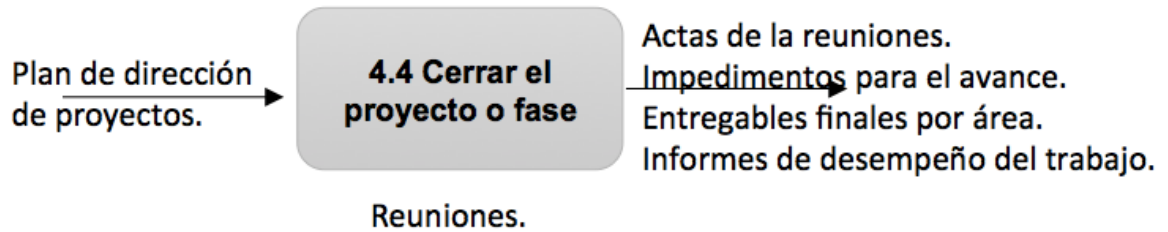
7.1.3.5 Realizar el control integrado de cambios

Los requisitos iniciales, y en general el contrato, permanecieron estáticos durante el desarrollo del proyecto, por lo que se concluye que este grupo de procesos no está contemplado en la metodología de desarrollo del proyecto.

7.1.3.6 Cerrar el proyecto o fase

El cierre de las fases del proyecto (etapas del proyecto: 1. Factibilidad, 2. Prediseño y diseño, 3. Compras, 4. Construcción, 5. Pruebas y 6. Carrera) se formaliza mediante un acta de cierre. Además, en la planeación del proyecto se designó una etapa específica dedicada al cierre total del proyecto (duración máxima de tres meses una vez acabado el proyecto), donde se hace entrega del balance financiero, de los entregables técnicos y del informe de resultados del desempeño en carrera y gestión del proyecto (ver gráfico 12).

Gráfico 12. Cerrar el proyecto o la fase



7.1.4 Gestión del alcance del proyecto

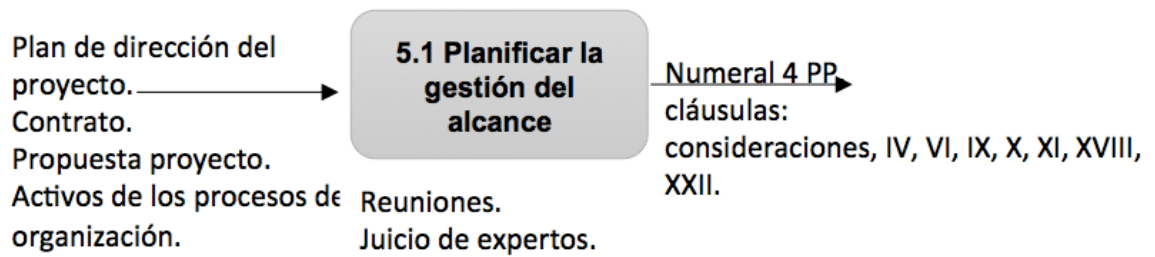
En esta parte se describen todos los procesos que definen específicamente lo que incluye y lo que no incluye el proyecto. El documento donde se define específicamente el alcance es la propuesta de proyecto de EAFIT hacia EPM (ver 7.1.2.1), complementada con algunas cláusulas consignadas en el acta contrato y en algunas cláusulas del acta (ver 7.1.2.2).

A continuación se describen los grupos de procesos utilizados en Primavera II, para la gestión del alcance del proyecto.

7.1.4.1 Planificar la gestión del alcance

Se puede concluir que el numeral cuatro de la propuesta del proyecto (ver 7.1.2.1), las cláusulas y las consideraciones, IV, VI, IX, X, XI, XVIII y XXII del acta de contrato (ver 7.1.2.2) componen implícitamente el plan de la gestión del alcance. A continuación se ilustra este proceso (gráfico 13).

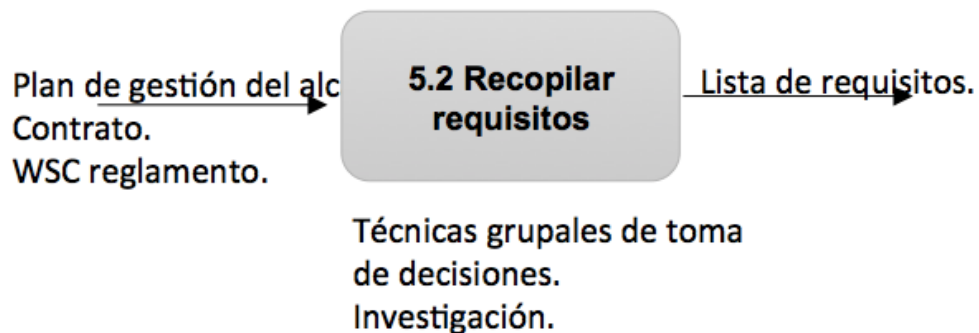
Gráfico 13. Planificar la gestión del alcance



7.1.4.2 Recopilar requisitos

Para definir los requisitos, se puede dividir el proceso en dos partes: en la primera parte EPM y EAFIT definen mediante el acta de contrato, y de manera conjunta, el tiempo de ejecución del proyecto, los recursos financieros para la ejecución, las obligaciones de cada parte y los objetivos, en términos cuantificables. En la segunda parte se genera implícitamente la lista de requisitos del proyecto, a partir de los requisitos técnicos y logísticos impuestos por los organizadores de la competencia WSC para poder participar (gráfico 14).

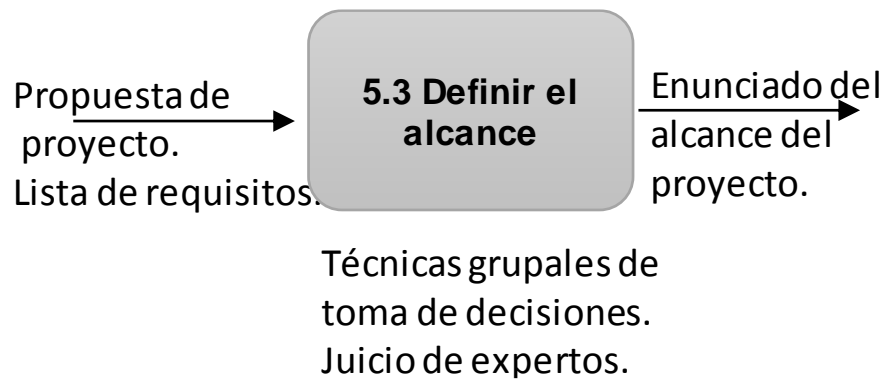
Gráfico 14. Recopilar requisitos



7.1.4.3 Definir el alcance

Los requisitos y objetivos del proyecto son definidos por el comité coordinador del proyecto, y están consignados en el numeral 4 de la propuesta de proyecto (ver el numeral 7.1.2.1 y el gráfico 15).

Gráfico 15. Definir el alcance



7.1.4.4 Crear la estructura de desagregación del trabajo (EDT)

Para el manejo de este proyecto no se maneja una EDT formal, así que con ayuda del comité director se elaboró el organigrama que implícitamente se maneja en el grupo de trabajo (numeral 7.1.1) y que, para este caso práctico, puede definir la EDT.

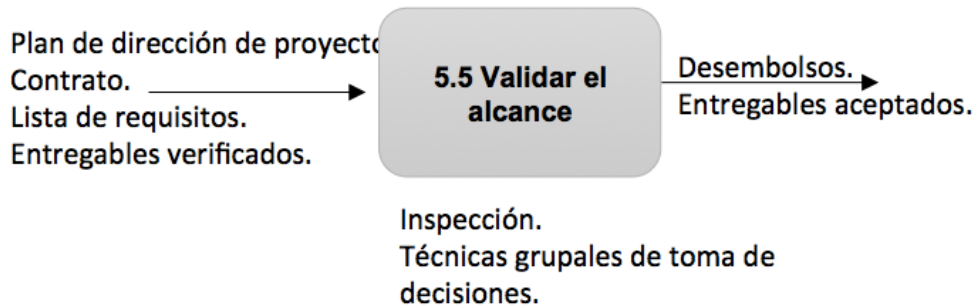
7.1.4.5 Validar el alcance

De manera formal, los únicos entregables validados y entregados fueron los definidos en el acta contrato (ver tabla 10. Esquema del acta contrato entre EPM y EAFIT), como parte del plan de desembolsos. En este plan se planteaban cuatro entregables durante el desarrollo del proyecto, para verificar el cumplimiento de los objetivos antes de que se generaran los desembolsos. Los entregables definidos fueron:

- Entrega investigación inicial.
- Montaje de equipos.
- Ajuste de prototipo, pruebas y envío para competencia.
- Entrega documentación final.

A continuación, se ilustra este proceso en el gráfico 16.

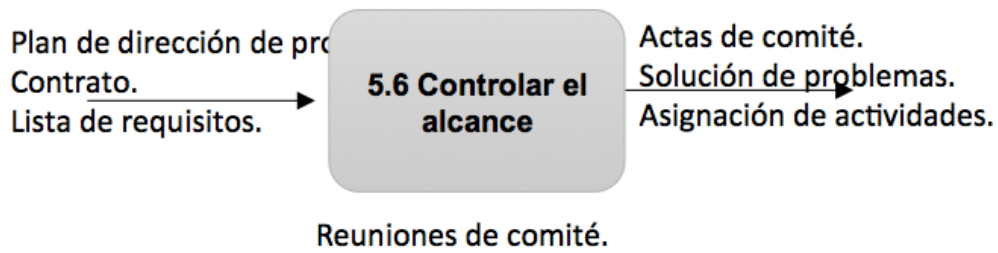
Gráfico 16. Validar el alcance



7.1.4.6 Controlar el alcance

El proceso utilizado para controlar el alcance del proyecto son las reuniones semanales de comité, en las cuales se revisa el estado actual del proyecto versus el presupuestado. La constante comunicación promueve los cambios rápidos y el cumplimiento de los objetivos planteados (gráfico 17).

Gráfico 17. Controlar el alcance



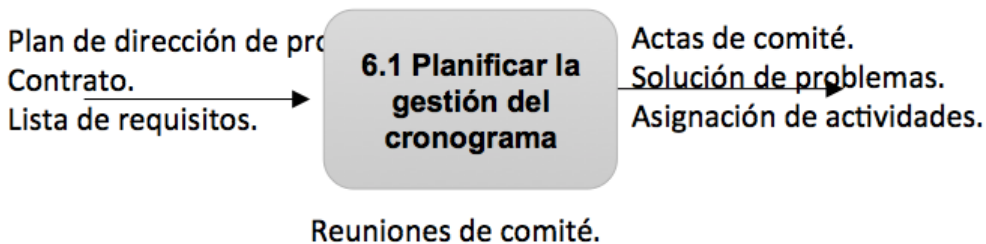
7.1.5 Gestión del tiempo del proyecto

A continuación se describen los procesos llevados a cabo para gestionar el cumplimiento del plazo del proyecto.

7.1.5.1 Planificar la gestión del cronograma

No hay un plan donde se establezcan y consoliden las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para el desarrollo del cronograma del proyecto. En términos generales, se manejan entregables de corta duración que se revisan en cada reunión de comité, por lo que se puede concluir que el plan de gestión del cronograma se reduce a la revisión semanal de objetivos por parte del comité. Internamente, cada director de área desarrolla los controles necesarios para controlar y ejecutar las actividades, basado en el plazo máximo de entrega del proyecto y en los entregables cortos definidos por reunión de comité (gráfico 18).

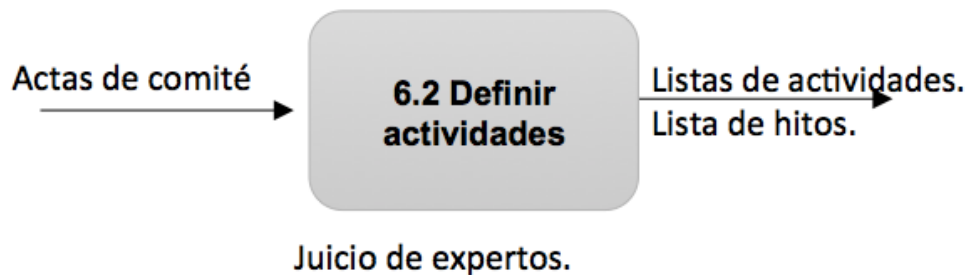
Gráfico 18. Planificar la gestión del cronograma



7.1.5.2 Definir las actividades

Cada director de área identifica y define internamente las actividades que necesita realizar para el logro de los objetivos, teniendo en cuenta el cronograma general. La lista de actividades no es documentada ni compartida con el grupo; en general, cada director la maneja y administra internamente (gráfico 19).

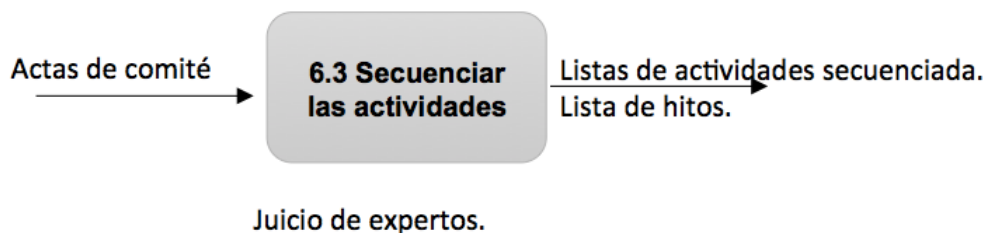
Gráfico 19. Definir actividades



7.1.5.3 Secuenciar las actividades

Cada director de área establece internamente las relaciones entre las actividades, para definir su secuencia. La secuencia no es documentada ni compartida con el grupo, en general cada director la maneja y administra internamente (gráfico 20).

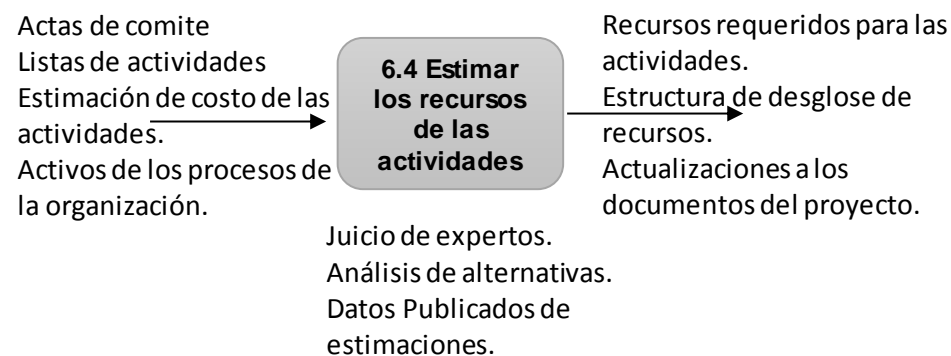
Gráfico 20. Secuenciar las actividades



7.1.5.4 Estimar los recursos de las actividades

Cada director de área identifica y define los recursos que necesita realizar para el cumplimiento de los objetivos. A diferencia de los anteriores procesos, los directores tienen la responsabilidad de documentar y compartir la lista de recursos de las actividades, a la cual se le hace un estricto seguimiento y control por parte del área financiera (gráfico 21).

Gráfico 21. Estimar los recursos de las actividades



7.1.5.5 Estimar la duración de las actividades

No existe un proceso previo al desarrollo de las actividades donde se defina la duración de las mismas; estas son abordadas de manera secuencial, y el control de la duración de las actividades se hace de manera global, según los objetivos generales del proyecto. La experiencia de los expertos ayuda a definir un cronograma interno de cada actividad.

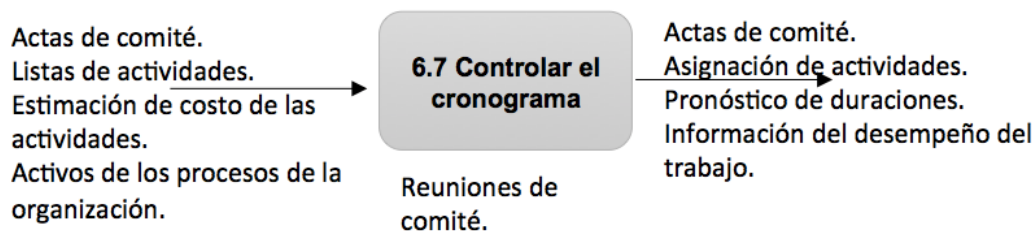
7.1.5.6 Desarrollar el cronograma

Aunque en la propuesta del proyecto fue presentado un cronograma inicial, éste básicamente consiste en una lista general y poco descriptiva, por lo cual se puede concluir que no se tiene un proceso de consolidación e integración de las actividades, expresado en el cronograma detallado final, y cada director de área lo maneja internamente.

7.1.5.7 Controlar el cronograma

El control del cronograma se efectúa mediante el seguimiento, finalización y entrega de los entregables y los objetivos, por medio de las reuniones semanales del comité (gráfico 22).

Gráfico 22. Controlar el cronograma



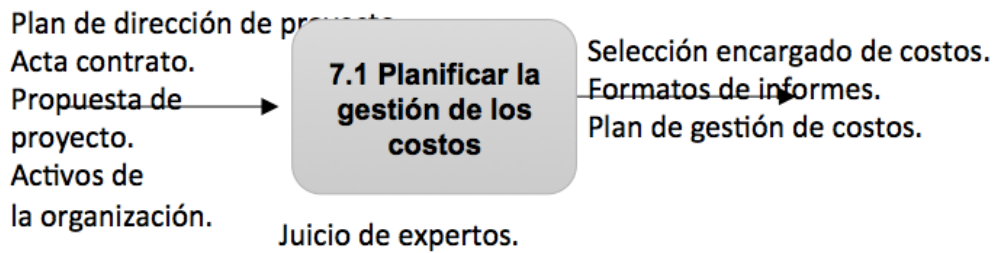
7.1.6 Gestión de los costos del proyecto

A continuación se describen los procesos realizados dentro del proyecto, para gestionar los costos.

7.1.6.1 Planificar la gestión de los costos

La planificación de la gestión de costos la llevó a cabo el comité directivo. Con base en la experiencia del proyecto anterior Primavera I, se decidió entonces seleccionar y nombrar una persona encargada exclusivamente para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. En conjunto, el comité y el encargado definieron que la ejecución del presupuesto sería revisada y ajustada a la necesidades que se presentaban, en las juntas de comité semanales, y que, además, mensualmente se presentaría un informe de ejecución del presupuesto (ver gráfico 7). El proceso general se presenta en el gráfico 23.

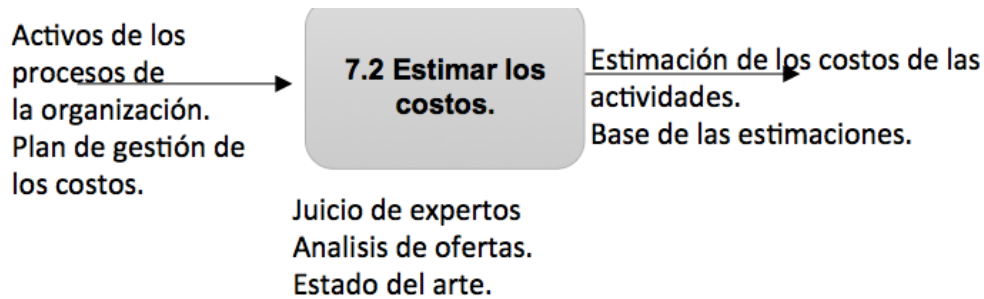
Gráfico 23. Planificar la gestión de costos



7.1.6.2 Estimar los costos

La estimación de costos se hizo teniendo en cuenta un detallado informe de gastos del proyecto anterior, a partir del cual se actualizaron los precios de los recursos, los equipos y los servicios requeridos, y que concluyó en la determinación detallada de los costos (gráfico 24).

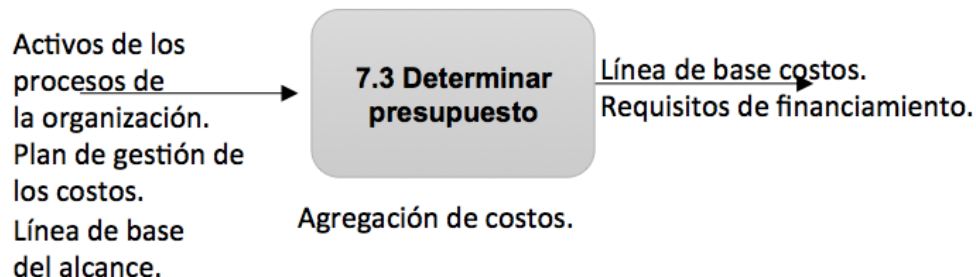
Gráfico 24. Estimar los costos



7.1.6.3 Determinar el presupuesto

Con la estimación de los costos y con el presupuesto aprobado por ambas partes, desde la concepción del proyecto se define la línea base de costos autorizada, que actuó como una restricción que sólo le permitía al comité hacer traslados de montos autorizados de un área a otra, cuando en el transcurso del proyecto se aprobaban ajustes a los costos (gráfico 25).

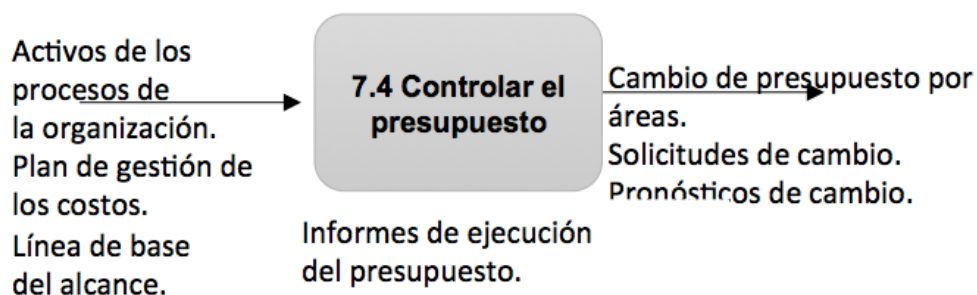
Gráfico 24. Determinar el presupuesto



7.1.6.4 Controlar los costos

El control de costos lo realizaba directamente el comité directivo, tomando como base la información presentada en las reuniones semanales, por la persona encargada del presupuesto. En estas reuniones, y por medio del acta, se establecían formalmente las decisiones respecto a la ejecución del presupuesto (gráfico 26).

Gráfico 25. Controlar el presupuesto



7.1.7 Gestión de la calidad del proyecto

En el proyecto no se tiene establecido un plan de gestión de calidad formal, y las actividades de calidad se basan generalmente en el aseguramiento de las

especificaciones establecidas por la normativa del WSC y en las auditorías realizadas por EPM a los entregables establecidos en el acta de contrato. A continuación se describen los procesos específicamente realizados.

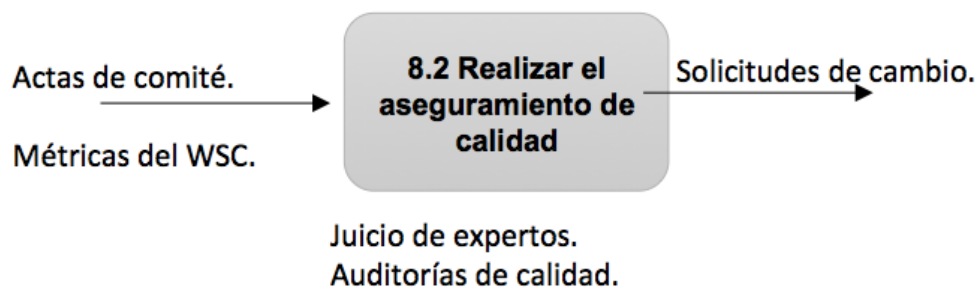
7.1.7.1 Planificar la gestión de la calidad

No se estableció un plan formal de gestión de calidad.

7.1.7.2 Realizar el aseguramiento de la calidad

Las actividades relacionadas con el aseguramiento de calidad, que se adelantaron principalmente en el área técnica, se basan en pruebas de campo y laboratorio realizadas por el jefe del área (gráfico 27).

Gráfico 26. Realizar el aseguramiento de calidad



7.1.7.3 Controlar la calidad

No se establece un plan donde se registren y controlen las mediciones llevadas a cabo en el aseguramiento.

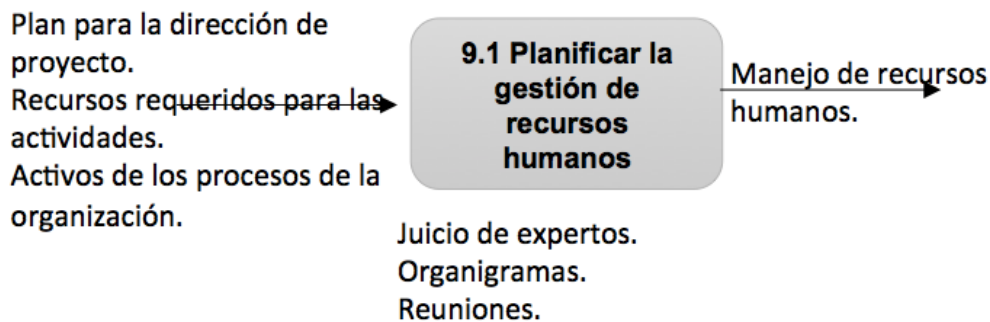
7.1.8 Gestión de los recursos humanos

Aunque en la propuesta de proyecto (ver numeral 7.1.2.1) se enuncia en qué consiste el proceso de selección, capacitación y el presupuesto destinado para la contratación de personal, la gestión de los recursos humanos no se detalla en la implementación de estos planes, por lo que se puede concluir que esta gestión no se documenta en el proyecto.

7.1.8.1 Planificar la gestión de recursos humanos

El comité directivo es el encargado de definir los roles y responsabilidades de los directores de cada área. Son estos (los directores) los que definen el personal necesario, el perfil y los roles para ejecutar las labores encomendadas por el comité directivo (gráfico 28).

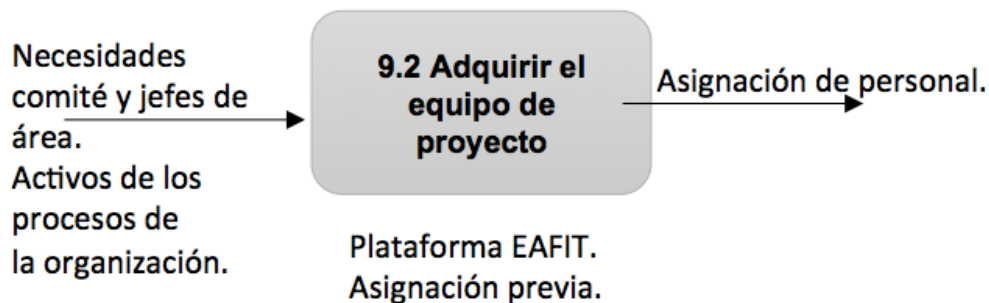
Gráfico 27. Planificar la gestión de los recursos humanos



7.1.8.2 Adquirir el equipo del proyecto

La adquisición del personal necesario para el desarrollo del proyecto se efectúa mediante convocatorias internas y externas ejecutadas directamente por la Universidad, por medio de correo electrónico. Posteriormente, se hace el proceso de selección, administrado por el comité directivo del proyecto (gráfico 29).

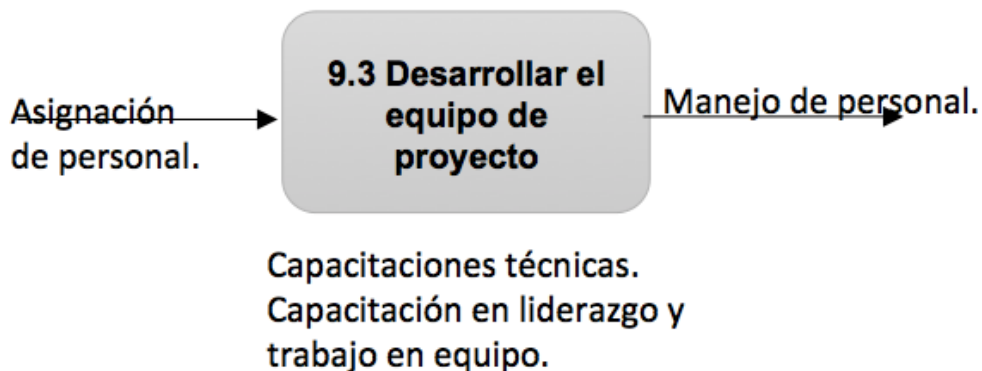
Gráfico 28. Adquirir el equipo de proyecto



7.1.8.3 Desarrollar el equipo del proyecto

Por la naturaleza del proyecto, gran parte del grupo de trabajo son estudiantes, que requieren capacitaciones. En primera instancia, el personal contratado para el desarrollo del proyecto es capacitado por medio de dos cursos de 14 horas semanales, en los que se enseña el estado del arte en desarrollo del proyecto; además, durante la etapa de ejecución cada director de área capacita a los estudiantes (gráfico 30).

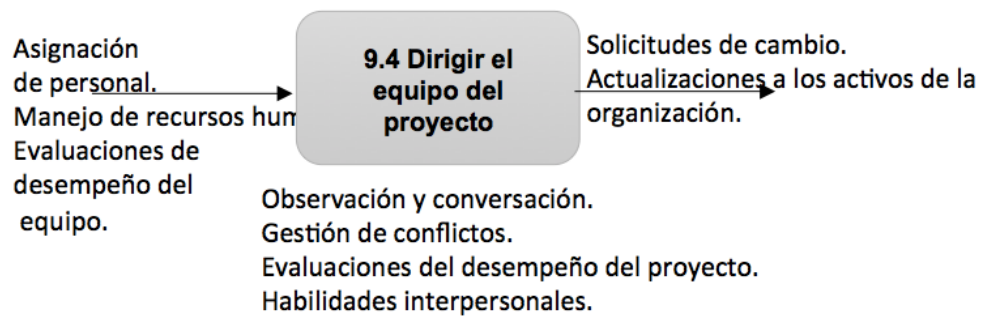
Gráfico 29. Desarrollar el equipo de proyecto



7.1.8.4 Dirigir el equipo del proyecto

Se puede afirmar que la dirección del proyecto se realiza en dos segmentos; uno segmento está conformado por medio del comité directivo, que se encarga de dirigir a los jefes de área, y el otro es la dirección de cada jefe de área, que se encarga de su propio grupo. Por ende, en cada cabeza de segmento se define el manejo de los recursos humanos (cada líder impone su propia impronta). En términos generales, se podría decir que este proceso se maneja de la forma descrita en el gráfico 31.

Gráfico 30. Dirigir el equipo del proyecto



7.1.9 Gestión de las comunicaciones del proyecto

Al nivel interno del proyecto (incluye los interesados del grupo EPM y EAFIT), la gestión de las comunicaciones consta de las comunicaciones formales: propuesta de proyecto, contrato, actas de comité, entregable y entregables técnicos (ver tabla 8. Estructura general propuesta de proyecto EAFIT-EPM), y de las informales: conversaciones y reuniones no documentadas, aunque no existe un documento formal que establezca la manera como se manejan las comunicaciones; esto se define intrínsecamente con el desarrollo del proyecto.

Por otro lado (nivel externo), en la cláusula XIII del acta de contrato se definió un comité de mercadeo y comunicaciones (ver Tabla 9. Esquema del acta contrato entre EPM y EAFIT

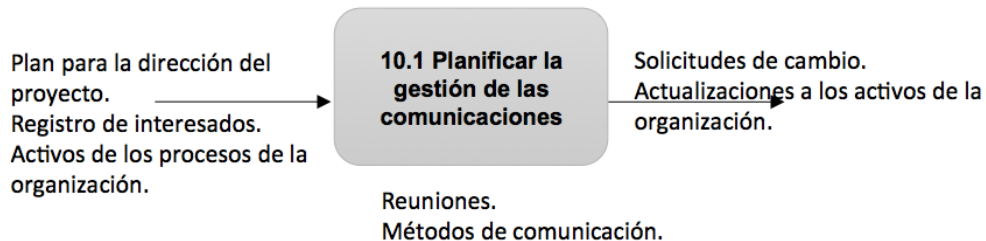
), cuya función radica en el manejo de las marcas EAFIT-EPM en eventos y publicaciones relacionadas con el proyecto, con el fin de buscar patrocinios y divulgación del mismo.

A continuación, se describen los procesos involucrados en el manejo de las comunicaciones en Primavera II.

7.1.9.1 Planificar la gestión de las comunicaciones

Como se dijo anteriormente, no existe un documento que defina formalmente el manejo de las comunicaciones en el proyecto Primavera; a pesar de esto, en el desarrollo del proyecto se establecieron las normas de comunicación con los interesados, dentro y fuera del proyecto, lo que resultó en una planificación elaborada sobre la marcha del proyecto. A continuación se ilustra este proceso (gráfico 32).

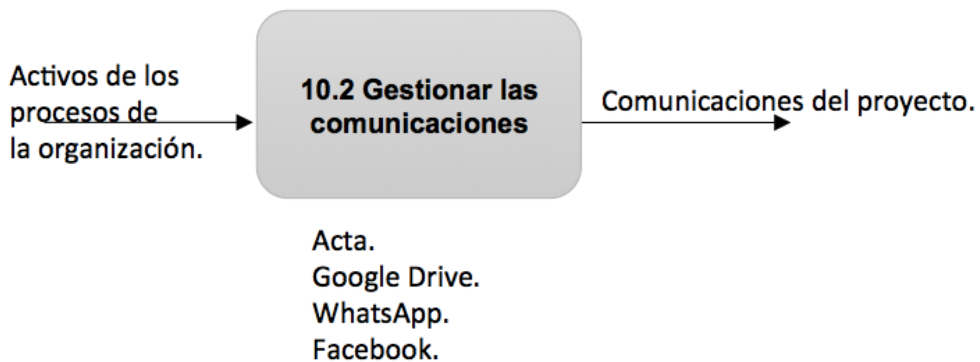
Gráfico 32. Planificar la gestión de las comunicaciones



7.1.9.2 Gestionar las comunicaciones

El manejo de las comunicaciones, en términos generales, se dio de la siguiente manera: las comunicaciones oficiales se hacen por medio del acta de reunión del comité, no está definido otro medio oficial válido para gestionar las comunicaciones; se tienen otros medios a través de los cuáles se transfiere documentación, tales como Google Drive y un grupo de Facebook. Además, se tiene un grupo de chat en WhatsApp, para difundir mensajes rápidos no formales (gráfico 33).

Gráfico 33. Gestionar las comunicaciones



7.1.9.3 Controlar las comunicaciones

El control de las comunicaciones se basa en presentar la información de interés en reuniones de comité, dejando constancia de acuerdos y de conocimiento de la información mediante las actas. No hay un plan que defina cómo controlar las comunicaciones, simplemente se tienen acuerdos no documentados para presentar y compartir información.

7.1.10 Gestión de los riesgos

No se hace una planificación de los riesgos, los pronósticos del desarrollo y el resultado final del proyecto se basan en juicio de expertos; las respuestas ante la aparición de situaciones no previstas son evaluadas durante el mismo suceso y, una vez más, son sometidas al juicio de expertos. No se encuentra documentación de identificación, análisis o respuesta ante la aparición de riesgos.

7.1.11 Gestión de las adquisiciones del proyecto

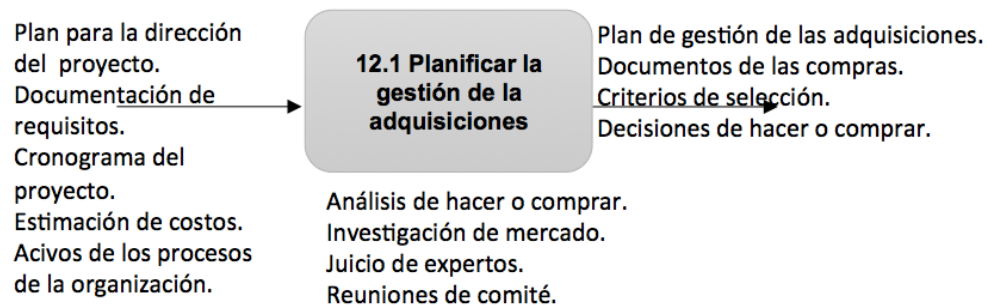
A continuación se expone el análisis de los diferentes procesos para gestionar las adquisiciones en el proyecto.

7.1.11.1 Planificar la gestión de las adquisiciones

La planificación de las adquisiciones estaba contemplada desde la factibilidad del proyecto, tomando como base la información del proyecto Primavera I. Con la ayuda

de esta información, se hizo un análisis para decidir en qué piezas y equipos se necesita la participación de proveedores y, además, para identificar los posibles proveedores y hacer un plan de compras que coincidiera con el cronograma establecido (gráfico 34).

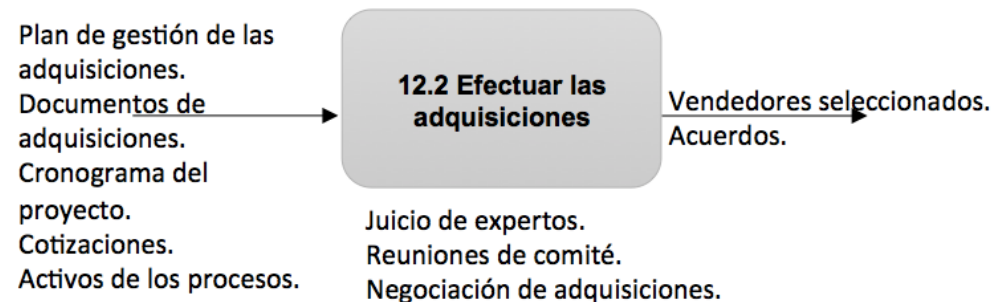
Gráfico 34. Planificar la gestión de las adquisiciones



7.1.11.2 Efectuar las adquisiciones

La selección inicial de proveedores se efectúa según una investigación de mercado, acompañada con la experiencia del proyecto anterior; a continuación se solicitan las cotizaciones y, por último, se efectúan las compras (gráfico 35).

Gráfico 35. Efectuar las adquisiciones



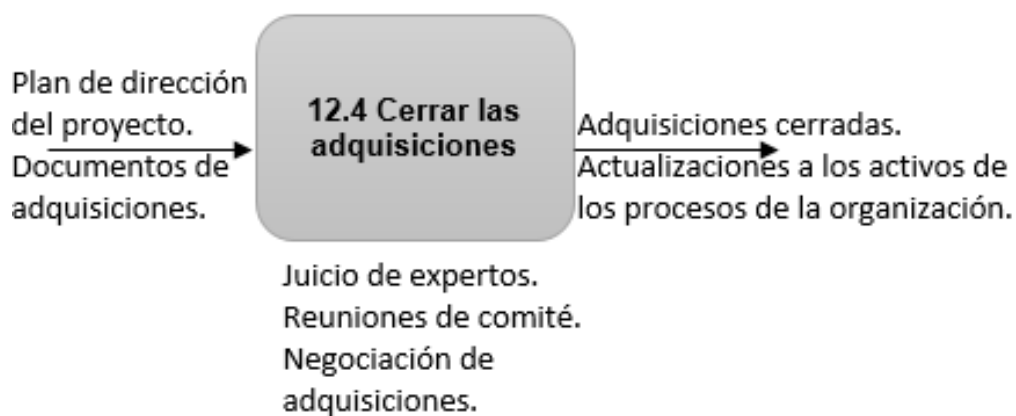
7.1.11.3 Controlar las adquisiciones

Para poder efectuar las compras, estas deben estar acompañadas por lo menos de dos cotizaciones (según el caso). La cotización seleccionada debe ir autorizada y firmada por algún integrante del comité. El área de compras del proyecto es la responsable de gestionar la autorización. Este es el único control que se le hace a la compra, y tiene más relación con su ejecución que con el control de la misma. Una vez realizada, la responsabilidad recae sobre el encargado de la compra, por lo que se puede concluir que no se le hacía un control definido a las compras.

7.1.11.4 Cerrar las adquisiciones

Todas las cotizaciones y facturas de las compras efectuadas son guardadas en el archivo del proyecto, y entran a formar parte de los activos de los procesos de la organización. Aunque formalmente las adquisiciones no son cerradas, se puede decir que el procedimiento llevado a cabo cumple con la función principal de este proceso, que es documentar el procedimiento de compra (gráfico 36).

Gráfico 36. Cerrar las adquisiciones



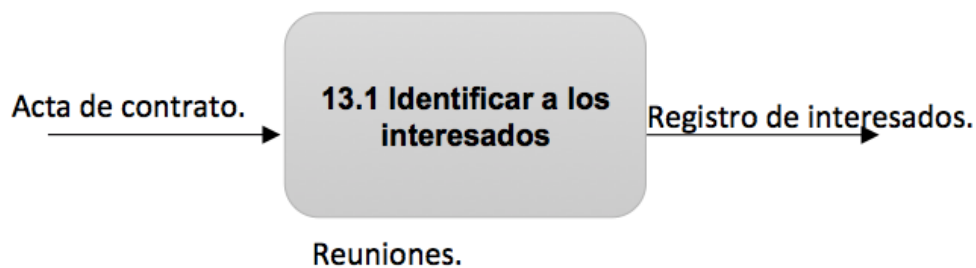
7.1.12 Gestión de los interesados

A continuación se describen los procesos involucrados en el manejo de los interesados del proyecto Primavera II.

7.1.12.1 Identificar a los interesados

La identificación de los interesados está clara desde cuando se formula el proyecto por parte EAFIT hacia EPM, y por la naturaleza del trabajo no se evidencia como interesados a personas, grupos u organizaciones distintos a los involucrados en el desarrollo del proyecto (gráfico 37).

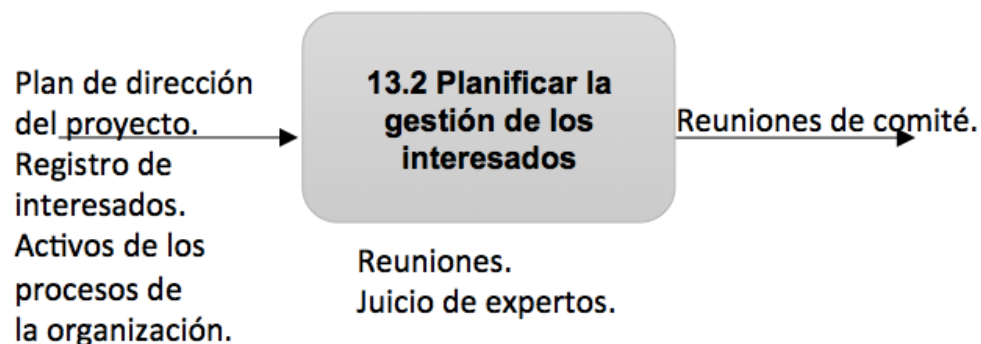
Gráfico 37. Identificar a los interesados



7.1.12.2 Planificar la gestión de los interesados

El plan de gestión de los interesados se define inicialmente desde el acta de contrato que establece las reuniones semanales, con participantes de ambas entidades (gráfico 38).

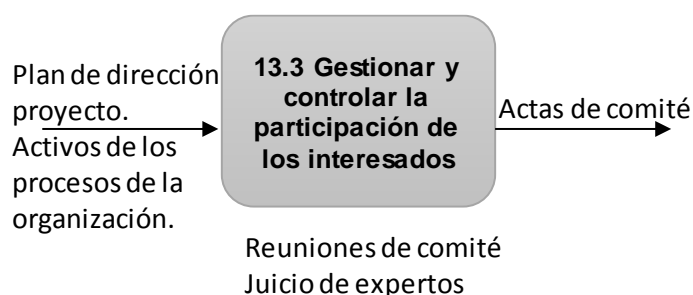
Gráfico 38. Planificar la gestión de los interesados



7.1.12.3 Gestionar y controlar la participación de los interesados

El método para establecer el contacto con los interesados son las reuniones de comité semanales. Al ser un proyecto cooperativo entre ambas instituciones, la participación de EPM es activa y, en cierta medida, obligatoria, por lo que el proceso de gestión y control de la participación se realiza simultáneamente (gráfico 39).

Gráfico 39. Gestionar y controlar la participación de los interesados



7.2 Repositorio de lecciones aprendidas en Primavera II

Como resultado del proceso de revisión documental definido en el numeral Repositorio de lecciones aprendidas 6.2, se analizaron los documentos listados en la Tabla 11, en las que también se expone el número de lecciones aprendidas identificadas en cada fuente, y en los gráficos 40 y 41.

Tabla 11. Resumen documental, técnica de recopilación y cantidad de L. A.

No.	Fuente de información	Técnica de recopilación	Cantidad de documentos	Cantidad de L. A.	Porcentaje de L. A.
1	Actas de comité	Revisión documental	59	38	27,14
2	Encuestas	Encuesta	18	67	47,85
3	Entregables técnicos	Revisión documental	9	35	25,00
TOTAL				140	100%

Gráfico 40. Lecciones aprendidas por área

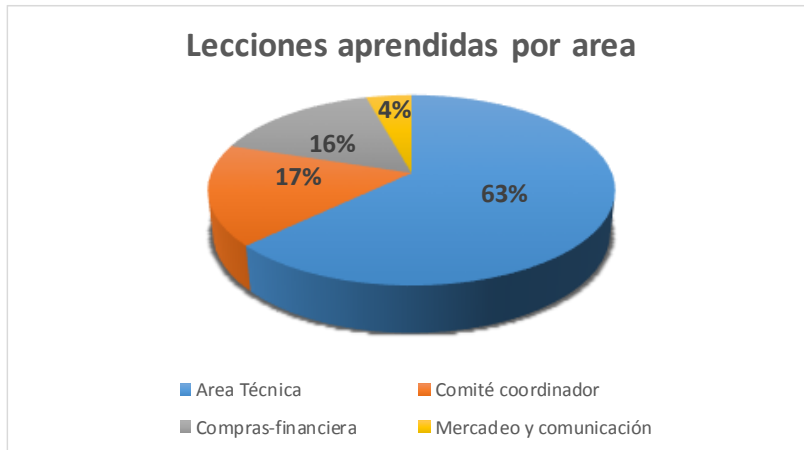
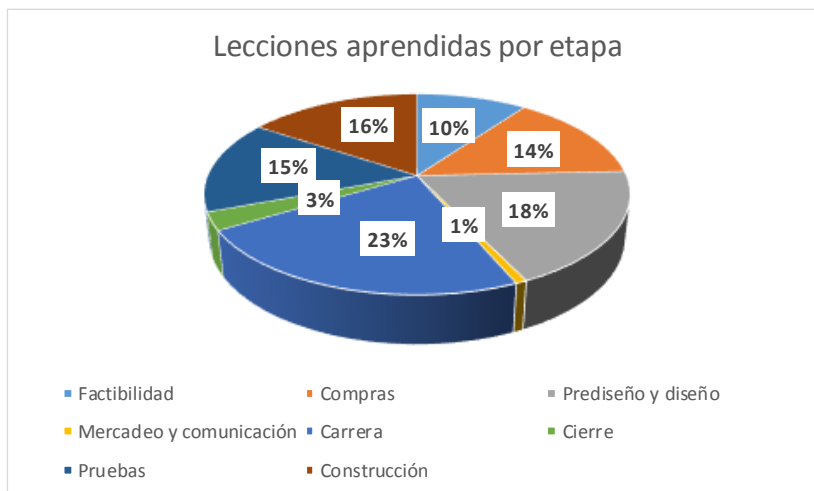


Gráfico 41. Lecciones aprendidas por etapa



Los resultados fueron consignados en un repositorio que fue consolidado teniendo en cuenta las siguientes características:

- Lección aprendida: párrafo descriptivo de la L. A.
- Etapa: etapa del proyecto donde se obtuvo la experiencia.
- Área del proyecto: área que reportó la experiencia.
- Tipo de lección aprendida: clasificada según clasificación encontrada en la Tabla 6. Acuerdo para clasificación de lecciones aprendidas
- Fuente: documento o herramienta de donde se extrajo la información.

Como ejemplo, a continuación en la Tabla 12 se presentan algunas lecciones aprendida del repositorio final.

Tabla 12. Ilustración del repositorio de lecciones aprendidas

Nro.	Lección aprendida	Etapa	Área del proyecto	Tipo de lección aprendida	Fuente
10	No se proyectó asertivamente el incremento salarial, ya que este fue proyectado en 3,5%, y, finalmente, el aumento fue de 4,5%, lo que generó un desajuste en el costeo proyectado inicial.	Factibilidad	Compras-financiera	NOK	ACTA # 14
33	Se cumplieron los tres objetivos trazados en un inicio: terminar la carrera sin remolcar, ser la mejor representación latinoamericana y quedar en el <i>top ten</i> .	Cierre	Comité coordinador	OK	ACTA # 44
35	Hubo grandes errores en los pedidos de materiales para el proyecto Primavera II.	Compras	Compras-financiera	REP	ACTA # 46

Nro.	Lección aprendida	Etapa	Área del proyecto	Tipo de lección aprendida	Fuente
	Faltaron especificaciones en los pedidos, así como definir a quién se designaría como encargado de estas solicitudes. Se recomienda tener un gobierno de pedidos, donde se maneje el historial de los mismos y se defina quién los aprueba.				
39	Faltó previsión financiera para tomar decisiones que mitigaran un poco la depreciación del peso. En varias de sus áreas este proyecto se debe presupuestar con un alto porcentaje en dólares, para evitar estos escenarios.	Compras	Comité coordinador	REC	ENCUESTAS
110	Se recomienda realizar un análisis respecto a la tercerización de la manufactura de componentes del vehículo; la mayoría de los equipos competidores trabajan con proveedores gran parte de este proceso.	Construcción	Área técnica	REC	Entregable ICC

El proceso de recolección, verificación y síntesis de las lecciones aprendidas se desarrolló aproximadamente en tres meses. El repositorio completo de lecciones aprendidas Primavera II se encuentra en el anexo 4.

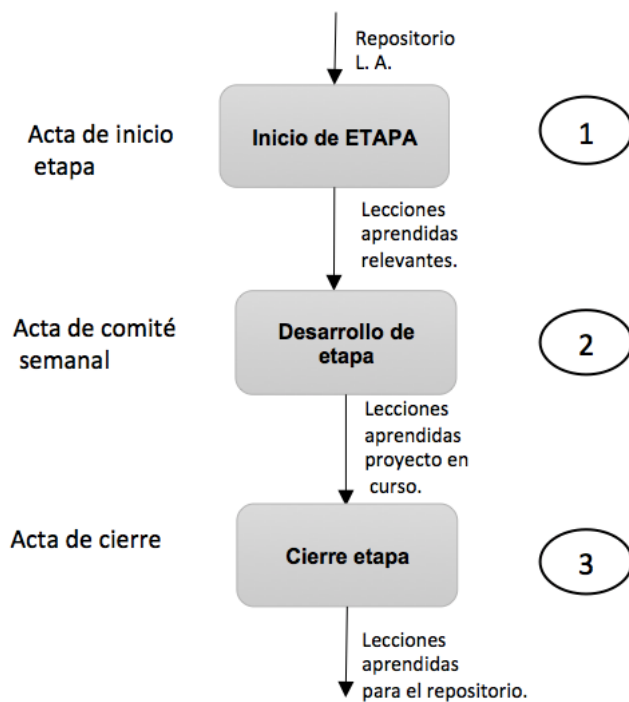
7.3 Propuesta para la implementación del uso de lecciones aprendidas en proyectos Primavera

Siguiendo la metodología propuesta en el numeral 6.3, se desarrolla la siguiente propuesta de implementación:

Para el inicio de cada etapa se deben verificar las lecciones de proyectos anteriores afines a ésta, que estén consignadas en el repositorio, y hacer énfasis en las que son relevantes para el proyecto en curso. Esta información deberá ser documentada y difundida por medio del acta de inicio de cada etapa. Con esto se propone recoger y difundir las lecciones aprendidas del proyecto en curso, utilizando como herramienta las actas de comité semanal; posteriormente, las lecciones aprendidas resultantes serán verificadas y sintetizadas en el cierre de cada fase, por medio del acta de cierre de etapa. Finalmente, las nuevas elecciones serán documentadas y migradas al repositorio de L. A. del proyecto, para su posterior difusión.

Para desarrollar este proceso se propone la inclusión de un nuevo numeral en el acta de comité semanal, para la recolección de lecciones aprendidas, y el diseño de un acta de inicio y cierre de etapa (ver anexo 5). En el gráfico 42 se presentan el modelo sugerido.

Gráfico 42. Diagrama modelo sugerido para la gestión de L. A.



8 CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones de los resultados presentados.

8.1 Modelo de gestión

Para entender la transferencia de conocimiento y el manejo de información dentro de un proyecto, primero se debe conocer el modelo de gestión del mismo.

El modelo de gestión de proyectos utilizado en cualquier organización, es de vital importancia conocer o definir (si es el caso) los activos de los procesos de la organización, tales como: el organigrama, los documentos relacionados en la planeación y ejecución de proyecto, los sistemas de manejo de información y las reuniones, entre otros. Esta es la base para entender la naturaleza propia de cada organización, con respecto a la dirección de un proyecto.

Aunque parezcan pocos los documentos manejados para la gestión del proyecto Primavera II, la posible ausencia de controles en la gestión del proyecto es sustituida

suficientemente por el orden y cumplimiento llevados a cabo con las reuniones semanales y con la documentación de las actas, que permitieron realizar avances a corto plazo y hacer un control constante sobre el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Respecto al análisis del modelo de gestión del Proyecto Primavera II, se puede evidenciar que la documentación de los procesos propuestos por la *Guía del PMBOK* es poca; aun así, la gran parte de estos procesos son desarrollados implícitamente a lo largo de la ejecución del proyecto. De los grupos de procesos propuestos por la *Guía del PMBOK*, sólo se encontró un grupo que no está contemplado en el modelo de gestión del proyecto Primavera II, y es el de la gestión de los riesgos. Por lo tanto, se considera que existe una gran similitud con la guía del estándar.

8.2 Repositorio de lecciones aprendidas

Se sugiere utilizar varias herramientas para la recolección de lecciones aprendidas; esto reduce la posibilidad de que haya espacio para subjetividades y omisiones. Para este caso puntual, la herramienta que recogió más lecciones aprendidas fue la de las encuestas; esto probablemente debido a que se utilizó la difusión digital de las mismas, facilitando el acceso a los participantes del proyecto.

Dentro de cualquier organización, las experiencias vividas por sus miembros deben ser documentadas, para que tengan la posibilidad de constituirse en activos de los procesos, y que así éstas tengan un verdadero valor dentro de la organización. Las posibilidades de que un error sea repetido o un acierto omitido aumentan cuando se carece de un sistema que documente y difunda el conocimiento experiencial vivido por los miembros de ésta.

En un proceso de recolección de lecciones se deben utilizar clasificaciones que faciliten el manejo de la información y que, a su vez, faciliten el acceso a los posibles consultores. Para el caso de este trabajo, se utilizó la clasificación teniendo en cuenta el espacio temporal en el que ocurrió la experiencia (etapa) y el área que

reportó el suceso, y también se identificaron las fuentes de información utilizadas para su recolección. Además de esta clasificación, se sugiere tener arreglos de redacción que eviten ambigüedades y falta de claridad en la documentación de los sucesos.

En total, fueron recogidas 140 lecciones aprendidas sobre el desarrollo del proyecto Primavera II, que fueron resultado del análisis de 59 actas, 18 encuestas y 9 entregables técnicos. Cada lección aprendida definitiva que se describe en el repositorio entra a reforzar los posibles aciertos o desaciertos de cada área específica del proyecto, pudiendo así complementar esos vacíos que pueden originar los procesos, y garantizar la buena organización de cada una de ellas, para su fácil acceso, búsqueda y difusión entre los interesados, quienes son los que realmente hacen un buen manejo de la información depositada allí.

El área que aportó más lecciones aprendidas al repositorio fue la técnica, debido a que es un proyecto en el que esta es el área más importante y de mayor concentración de participantes.

8.3 Modelo de gestión de lecciones aprendidas

Primero se debe conocer el modelo de gestión de cada proyecto, para poder indicar de qué manera debe ser incluido el modelo de gestión de lecciones aprendidas. Con el ánimo de motivar el empleo de este sistema, se sugiere recolectar un repositorio en el que se resalte la importancia de la información consignada y en el que muestre cómo el buen uso de esta información puede llevar a ahorros y avances significativos para el proyecto. Para el caso del proyecto Primavera, se sugiere un modelo sencillo, de fácil aplicabilidad, que sólo amerita pequeños ajustes en los documentos manejados actualmente en la gestión del proyecto.

9 Referencias bibliográficas

- Alavi, M., & Leidner, D. (febrero de 1999). Knowledge Management Systems: Issues, Challenges, and Benefits. *Communications of the Association for Information Systems*, 1(7).
- Bauer, W., Bleck-Neuyhaus, J., & Dombois, R. (junio de 2010). *Desarrollo de proyectos de investigación. Guía para un seminario* (trad. Lucio, R.). Universidad de Bremen. Obtenido de http://www.daad.co/imperia/md/content/informationszentren/ic-bogota/otros-docs/desarrollo_de_proyectos_de_investigacion_final_17.6.2010.doc-138.pdf
- CDC (1 de octubre de 2010). *PMG: Centers for Disease Control and Prevention*. Obtenido del Centers for Disease Control and Prevention, de http://www2a.cdc.gov/cdcup/library/pmg/implementation/II_description.htm
- Centro de Investigaciones Sociológicas - CIS (2 de febrero de 2016). ¿Qué es una encuesta? *Cómo se hacen las encuestas en el CIS*. Obtenido de http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1_encuestas/ComoSeHacen/queesunaencuesta.html

- Chamoun, Y. (2002). *Administración profesional de proyectos: la guía*. México D. F.: McGraw-Hill.
- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Collison, C., & Parcell, G. (2001). *Learning to fly: Practical lessons from one of the world's knowledge leading companies*. Capstone: Capstone Publishers.
- Conrado, A. (15 de agosto de 2013). *Revistas Periódico El Heraldó*. Obtenido de <http://revistas.elheraldo.co/hey/tecnologia/primavera-el-primer-auto-solar-colombiano-121055>
- Correa, S. (27 de junio de 2014). *Diagnóstico de condiciones organizacionales para la implementación de metodologías de gestión de proyectos* (tesis de Maestría). Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.
- CreceNegocios (20 de 1 de 2016). *Focus group*. Obtenido de <http://www.crecenegocios.com/focus-group/>
- EPM-EAFIT (28 de septiembre de 2015). *Alianza: EPM-EAFIT vehículo solar*. Obtenido de <http://epmeafit.vehiculosolar.com/alianza/>
- Escobar-Pérez, J., y Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36. Obtenido de http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- Florez, G. (1 de abril de 2013). *Proyecto de grado. Lección 28. Técnicas e Instrumentos para la recolección de Datos*. UNAD. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/211621/PROY-GRADO_EN_LINEA/leccin_28_tcnicas_e_instrumentos_para_la_recoleccion_de_datos.html

- Gómez, J. (10 de octubre de 2015). *El aprendizaje experiencial*. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.
- Henao, M. (2015). Gestión de la tecnología e innovación. Medellín. Notas de clase. ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2013). Norma GTC ISO 21500.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Larios, V. (3 de febrero de 2016). ¿Cómo hacer una encuesta? *RRPPnet. Portal de Relaciones Públicas*. Obtenido de <http://www.rrppnet.com.ar/comohacerunaencuesta.htm>
- Luna, E., y Rodríguez, L. (octubre de 2008). Lecciones aprendidas. BID. Sector de Conocimiento y Aprendizaje. Recuperado el 25 de enero de 2016, de https://publications.iadb.org/handle/11319/3855?scope=123456789/11&thumbnail=false&order=desc&rpp=5&sort_by=score&page=0&query=lecciones&group_by=none&etal=0
- Marble Station (7 de junio de 2008). *Metodologías ágiles de gestión de proyectos (Scrum, DSDM, Extreme Programming – XP...)*. Obtenido de <https://www.marblestation.com/?p=661>
- Montes-Guerra, M., Gimena Ramos, F., y Díez-Silva, M. (julio-diciembre de 2013). Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos. *Revista de Tecnología. Journal of Technology*, 12(2), 11-23. Obtenido de https://issuu.com/universidadelbosque/docs/web_revista_tecnologia_vol12_n-2
- Nieves Lahaba, Y., y León Santos, M. (mayo-agosto de 2001). *SciElo. ACIMED*, 9(2). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352001000200004

- Project Management Institute - PMI (2013). *Guía del PMBOK* (Vol. Quinta). Newton Square, Pensilvania, Estados Unidos: Project management Institute Publications.
- Proyectosagiles.org (26 de enero de 2016). *Qué es Scrum*. Obtenido de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- Ribero, G. (10 de octubre de 2015). *Info: Isolución*. Obtenido de <http://www.isolucion.com.co/Info/las-lecciones-aprendidas-en-los-proyectos.asp>
- Rocha, A., y Weber, R. (2008). *Lecciones aprendidas, 2008*. (Trad. María Teresa Villalobos).
- Sandoval, C. (2002). Investigación cualitativa. *Especialización en teoría, metodos y tecnicas de investigación social*. ICFES. Bogotá: Arfo. Obtenido de <http://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/manual%20colombia%20cualitativo.pdf>
- Universidad EAFIT (2 de agosto de 2013). *Solar Car Team: Universidad EAFIT*. Obtenido de Universidad Eafit pagina web: <http://www.eafit.edu.co/solarcarteam/index.html>
- Sternberg, R. (abril de 1998). Abilities Are Forms of Developing Expertise. *Educational Researcher*, 27(3), 11-20. Obtenido de <http://edr.sagepub.com/content/27/3/11.short>
- Tirado, A. (octubre de 1993). Lecciones aprendidas en programas de Alfabetización Informacional en universidades de Iberoamérica (tesis de grado). En: ResearchGate. *Revista española de Documentación Científica*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Alejandro_Uribe-Tirado/publication/262376853_Lecciones_aprendidas_en_programas_de_Al_fabetizacion_Informacional_en_universidades_de_Iberoamerica/links/0deec5377d97b82236000000.pdf
- Universidad de Champagnat (15 de julio de 2003). obtenido de www.gestiopolis.com

Visauta, B. (1989). *Técnicas de investigación social T.1: Recogida de datos*.
Barcelona: PPU-Promociones y Publicaciones Universitarias.

World Solar Challenge (12 de octubre de 2015). *EAFIT-EPM SOLAR CAR TEAM*.
Recuperado el 12 de Octubre de 2015, de <http://www.solarracing.org>
<http://www.worldsolarchallenge.org/team/view/6>

White, M., & Cohan, A. (7 de octubre de 2015). A Guide to Capturing Lessons
Learned. *The Nature Conservancy*. Recuperado el 07 de octubre de 2015,
de [Conservation gateway ORG:](https://www.conservationgateway.org/ConservationPlanning/partnering/cpc/Documents/Capturing_Lessons_Learned_Final.pdf)
[https://www.conservationgateway.org/ConservationPlanning/partnering/cpc/
Documents/Capturing_Lessons_Learned_Final.pdf](https://www.conservationgateway.org/ConservationPlanning/partnering/cpc/Documents/Capturing_Lessons_Learned_Final.pdf)

10 Lista de anexos

ANEXO 1. Entrevistas semiestructuradas modelo de gestión de proyecto.

ANEXO 2. Diseño final de la encuesta.

ANEXO 3. Formato acta de reunión de comité.

ANEXO 4. Repositorio lecciones aprendidas proyecto “Primavera II”.

ANEXO 5. Formato acta de inicio, cierre y modificada con L. A.