

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA CON LA TÉCNICA DE VALOR GANADO
EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL
INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETRÓLEO (ICP)**

**YOLIMA MERCEDES SAAVEDRA MEJIA
ANA JIMENA CAROLINA SAAVEDRA MEJIA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2011

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA CON LA TÉCNICA DE VALOR GANADO
EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL
INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETRÓLEO (ICP)**

**YOLIMA MERCEDES SAAVEDRA MEJIA
ANA JIMENA CAROLINA SAAVEDRA MEJIA**

**Monografía de grado para optar al título de
Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos**

**Director
GUILLERMO BUSTAMANTE ALZATE
Ingeniero Civil. Msc. Administración**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2011

DEDICATORIA

*Para ti Mamita, Julio, Carmen,
Isita, Samito, Majito.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco y dedico este trabajo a mi familia en especial a mi Madre por su ejemplo de vida, atención constante y esperanza de que todo es posible con la ayuda de Dios.

A mis profesores por sus excelentes enseñanzas y ánimo para seguir construyendo país por medio del profesionalismo y la calidad humana.

Mi compañera de estudio, amiga y hermana Jimena por su motivación, orientación en este mundo de los proyectos, sencillez y bondad.

Yolima.

Sin duda este trabajo no sería lo que es, sin la bendición del cielo gracias a nuestra Madrecita ya que su energía disipaba esos momentos de cansancio.

A mis profesores, a mis amigos y cómplices de estudio hay estas "Ax3".

A mis compañeros de trabajo de la Unidad de Investigación del ICP, que con sus conocimientos me han permitido un crecimiento en conjunto.

Al ing. Luis Hernando Castañeda por su voto de confianza.

A ti Yoli por tenerme paciencia, por ser mi ángel, por tu tenacidad en todo lo que emprendes y esto no fue la excepción.

AJC.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. CONTEXTO Y ANALISIS PRELIMINAR.....	17
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	17
1.2 ÁREA DE INTERÉS.....	18
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.4 OBJETIVOS.....	20
1.4.1 Objetivo General.....	20
1.4.2 Objetivos Específicos.....	20
2. PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION	21
2.1 PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO.....	22
2.1.1 Gestión del Alcance	22
2.1.1.1 WBS del proyecto.....	24
2.1.2 Gestión del Tiempo	25
2.1.3 Gestión del Costo.....	26
3. MARCO CONCEPTUAL	27
3.1 GESTIÓN DEL VALOR GANADO.....	27
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE EVM	28
3.2.1 Valor Planeado	28
3.2.2 Valor Ganado.....	29
3.2.3 Costo Actual.....	29
3.3 GENERACIÓN DEL VALOR PLANEADO Y DEPENDENCIA DE LAS TÉCNICAS DE EVM	30
3.3.1 Técnicas de Medición del Valor Ganado	30
3.3.1.1 Técnicas para tareas cortas (1 o 2 períodos) con productos tangibles	31
3.3.1.2 Técnicas para tareas largas (más de 2 periodos) con productos tangibles	32

3.3.1.3	Técnicas para tareas de cualquier duración con productos intangibles	33
3.4	ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE EVM Y PROYECCIONES	34
3.4.1	Análisis del Cronograma y Proyecciones	36
3.4.1.1	Variación del Cronograma o el Schedule Variance (SV)	36
3.4.1.2	Indicador del desempeño del Cronograma o Schedule Performance Index(SPI).....	36
3.4.1.3	Tiempo estimado hasta la Finalización o Time Estimate at Completion (EACt) 36	
3.4.2	Análisis de los Costos y Proyecciones.....	37
3.4.2.1	Variación de los Costos o el Cost Variance (CV).....	37
3.4.2.2	Indicador del desempeño de Costos o Cost Performance Index (CPI)	37
3.4.2.3	Indicador del desempeño del trabajo por Completar o To Complete Performance Index (TCPI).	37
3.4.2.4	Estimación hasta la Finalización o Estimate at Completion (EAC)	38
3.4.2.5	Variación hasta la finalización o Variance at Completion (VAC)	38
3.4.2.6	Estimación para Finalizar o Estimate to Complete (ETC).....	38
4.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	39
4.1	RECOPILAR LA INFORMACIÓN CORPORATIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	39
4.2	IDENTIFICAR LAS VARIABLES Y LOS PROCESOS INVOLUCRADOS.....	42
4.3	IDENTIFICAR LOS INDICADORES DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	42
5.	ALINEACIÓN ENTRE EL MARCO CONCEPTUAL DE EVM Y LA DIRECTRIZ CORPORATIVA ICP	45
5.1	CORRELACIONAR LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA A NIVEL DE VARIABLES, INDICADORES, VARIACIONES, PROYECCIONES DEL EVM.....	45
5.2	IDENTIFICAR LAS BRECHAS (GAP) PARA LA GESTIÓN DE VALOR GANADO.....	47
6.	DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA SEGUIMIENTO DE PROYECTOS I+D+I CON EVM	48
6.1	PROCEDIMIENTO PARA MONTAJE DE EVM.....	48
6.1.1	Planeación del proyecto con EVM.....	49

6.1.2	Seguimiento y control del proyecto con EVM.....	52
6.2	DISEÑO DE LOS FORMATOS PARA EL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO USANDO VALOR GANADO.....	54
6.2.1	Línea Base de Alcance, Costo y Tiempo para EVM.....	54
6.2.2	Línea Base de Compromiso y Causación.....	55
6.2.3	Seguimiento Semanal y Mensual de EVM.....	56
6.2.4	Graficas de Gestión EVM	57
6.3	DISEÑO DEL FORMATOS DEL INFORME DE DESEMPEÑO.....	58
6.4	DICCIONARIO DE TÉRMINOS APLICABLES	59
6.5	PLAN DE ACCIÓN PARA CERRAR LAS BRECHAS EXISTENTES.....	65
7.	EJEMPLO DE APLICACIÓN	66
7.1	CASO DE ESTUDIO DE UN PROYECTO I+D+I	66
8.	LECCIONES APRENDIDAS	69
	CONCLUSIONES	73
	RECOMENDACIONES.....	74
	BIBLIOGRAFIA Y CIBERGRAFIA.....	75
	ANEXOS.....	78

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Registro de Interesados	19
Tabla 2. Definición de los Requisitos de los Entregables	22
Tabla 3. Estimación de Recursos	26
Tabla 4. Estimación de costos	26
Tabla 5. <i>Técnicas de Medición del Valor Ganado</i>	31
Tabla 6. <i>Descripción de la distribución uniforme con porcentajes completados</i> ..	33
Tabla 7. <i>Interpretación de resultados de las métricas de EVM</i>	35
Tabla 8. Relación documental sobre Gestión de proyectos	39
Tabla 9. <i>Conceptualización de Valor Ganado por ECP S.A.</i>	43
Tabla 10. <i>Detalle de entrada actividad y entregable</i>	44
Tabla 11. <i>Alineación marco conceptual con Directriz Corporativa aplicada en ICP</i>	45
Tabla 12. Identificación de Brechas	47
Tabla 13. Alineación de actividades en proyectos I+D+i con las métricas	50
Tabla 14. Plan de cierre de Brechas	65
Tabla 15. Subprocesos de las Lecciones Aprendidas.	70
Tabla 16. LA. Sobre seguimiento a proyectos en una plataforma específica.....	71
Tabla 18. LA. Sobre el proceso de planeación de proyectos	72

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Interrelación entre grupos de procesos y áreas de conocimiento según PMI	21
Figura 2. Estructura de Desglose de Trabajo del trabajo de grado.....	24
Figura 3. Cronograma de la propuesta	25
Figura 4. <i>Valor Planeado Acumulado (PV) de un proyecto</i>	28
Figura 5. <i>Valor Planeado Acumulado (PV) y Valor Ganado (EV) de un proyecto</i> ..	29
Figura 6. <i>Valor acumulado: Costo Actual (AC), Valor Planeado (PV), Valor Ganado (EV)</i>	29
Figura 7. Métricas de Desempeño de EVM	35
Figura 8. Procedimiento del montaje y uso de EVM	48
Figura 9. Proceso de Planeación con EVM	49
Figura 10. Proceso de seguimiento y control con EVM	52
Figura 11. Formato de Línea Base de Valor Planeado EVM	55
Figura 12. Formato de Línea Base de Compromiso y Causación del proyecto	56
Figura 13. Formato Seguimiento semanal y mensual de EVM	56
Figura 14. Cálculo de indicadores EVM.....	57
Figura 15. Cálculo de indicadores y gráficas. Formato Seguimiento de EVM	57
Figura 16. Formato Informe de desempeño Seguimiento semanal y mensual de EVM.....	58
Figura 17. Registro de Línea Base de Valor Planeado EVM	66
Figura 18. Registro Línea Base de Compromiso y Causación del proyecto	66
Figura 19. Formato Seguimiento semanal y mensual de EVM	67
Figura 20. Graficas de indicadores Formato Seguimiento de EVM	67
Figura 21. Generación de indicadores Formato Seguimiento de EVM	68
Figura 22. Informe de desempeño semanal de EVM.....	68

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. PROCESO DE PLANIFICACION.....	79
ANEXO B. PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	87
ANEXO C. LINEAS BASES PARA MEDICION DEL DESEMPEÑO.....	91
ANEXO D. EVM Y EL PROCESO DE GESTION DE PROYECTOS	95
ANEXO E. FACTORES AMBIENTALES Y ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN	100

RESUMEN

TITULO : DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA CON LA TÉCNICA DE VALOR GANADO EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETRÓLEO (ICP)*

AUTOR (ES): YOLIMA MERCEDES SAAVEDRA MEJIA
ANA JIMENA CAROLINA SAAVEDRA MEJIA**

PALABRAS CLAVES: I+D+i, PMI, PLANEACION, SEGUIMIENTO, EVM, METODOLOGIA.

CONTENIDO

En la gestión de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) durante las fases de maduración y ejecución del proyecto, la rigurosidad en el proceso de seguimiento y control depende en gran medida de una etapa de planeación detallada en términos de alcance, costo y tiempo. Para realizar el seguimiento en forma estructurada, de acuerdo con los lineamientos de Instituto Colombiano de Petróleo (ICP), se plantea una metodología para la generación de la información de los indicadores de gestión bajo la técnica de la Gestión del Valor Ganado o Earned Value Management (EVM).

Estos indicadores de gestión permiten establecer el comportamiento técnico y presupuestal del proyecto I+D+i durante su ciclo de vida por medio de la generación de la línea base de alcance, costo y tiempo, la cual describe los entregables técnicos de la investigación.

La estrategia metodológica propuesta relaciona las conexiones y el flujo de actividades necesarias para que los componentes y escenarios técnicos se interrelacionen y traslapen bajo los fundamentos de la dirección de proyectos documentados por el Project Management Institute (PMI) en la Guía del PMBOK® de donde se tomo la interrelación de las nueve (9) áreas de conocimiento con los procesos de planificación y seguimiento & control.

En la etapa de planeación se debe tomar decisiones como seleccionar la métrica con la cual se va a valorar el cumplimiento del entregable técnico y es allí donde se documenta para asegurar el seguimiento de las actividades si hay rotación de personal.

Es importante contar con las competencias de gestión de proyectos y es una brecha que el ICP debe cerrar en los equipos de proyectos I+D+i, una estrategia es la implementación de la oficina de soporte de proyectos (PSO), la cual adelantaría servicios transversales de asesoría en las áreas foco de gestión.

* Monografía de grado

**Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Ing. Guillermo Bustamante Alzate.

ABSTRACT

TITLE: DESIGN OF A METHODOLOGY BASED ON THE EARNED VALUE TECHNIQUE IN RESEARCH PROJECT MANAGEMENT IN THE INSTITUTO COLOMBIANO DE PETROLEOS (ICP)*

AUTHORS: YOLIMA MERCEDES SAAVEDRA MEJIA
ANA JIMENA CAROLINA SAAVEDRA MEJIA**

KEY WORDS: R+D+I, PMI, PLANNING, MONITORING, EVM, METHODOLOGY.

CONTENT

When managing research development and Innovation (R+D+i) projects during the maturity and execution phases of the project, it is fundamental to plan thoroughly in terms of scope, cost and schedule, so that the thoroughness in the monitoring and control process is assured. In order to carry out the monitoring in a structured way, according to the ICP (Instituto Colombiano de Petróleo) guidelines, a methodology is stated to generate information about the management indicators by means of the Earned Value Management technique (EVM).

These management indicators are useful to determine the technical and budget behavior of the project R+D+i along its life cycle calculating the scope baseline, cost and schedule which describe the technical handouts in the research project.

This methodological strategy proposal links those connections and flow of activities needed to relate technical sceneries and components. Also, it helps overlap them under the principles of management by the Project Management Institute (PMI) in the PMBOK® guide. The relation of the nine areas of knowledge and the planning, monitoring and control processes were taken from this.

In the planning phase some decisions must be taken such as selecting the measure to calculate the achievement of the technical handout. It is documented in this phase to ensure the accomplishment of all the activities in case there is employee turnover.

It is important to consider the management project competences, which is a gap ICP must fill in with R+D+i team projects. One of the strategies could be the creation of a Project Support Office (PSO), which would carry out longitudinal assistance in the management focus areas.

* Monograph

**Faculty of Physique Mechanics Engineering – School of Industrial and Managerial Studies – Specialization Evaluation and Project Management - Director: Ing. Guillermo Bustamante Alzate.

INTRODUCCIÓN

En la práctica la ejecución de proyectos de investigación demanda la inversión de recursos financieros, esta condición requiere fortalecer el respectivo proceso de seguimiento y control, que se hace un poco particular por la naturaleza dinámica y el comportamiento impredecible de este tipo de proyectos. Bajo esta premisa es importante asegurar una metodología que permita realizar el seguimiento en forma estructurada, enmarcada en los lineamientos requeridos por el Instituto Colombiano de Petróleo (ICP), entidad dedicada al desarrollo innovador de tecnologías en beneficio de la Industria Petrolera del territorio Colombiano.

Esta metodología buscara asociar las variables existentes en los procesos de generación de información de los indicadores de gestión, que se establecen bajo la técnica del Valor Ganado, indicadores que permiten describir el comportamiento técnico y presupuestal del estado actual del proyecto I+D+i¹, ya que el seguimiento se hace en términos de la línea base planeada de alcance, costos y tiempo, que describe los entregables técnicos de la investigación.

Esta propuesta de trabajo se construye en el escenario de la generación de conocimiento, más que un ejercicio académico se pretende llegar de una manera concreta al personal técnico- científico nuestro principal involucrado, quien presenta una gran brecha en el área de gestión de proyectos, y se logra definir una estrategia metodológica basada en la interrelación de las 9 áreas de conocimiento con los procesos de planificación y seguimiento & control ampliamente documentado en la guía de los fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del *PMBOK*[®]), cuarta edición publicada por el Project Management Institute (PMI).

¹I+D+i: Investigación, Desarrollo e Innovación.

1. CONTEXTO Y ANALISIS PRELIMINAR

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El Instituto Colombiano del Petróleo (ICP) de la Empresa Colombiana de Petróleo Ecopetrol S.A., realiza actividades innovadoras en pro de la investigación y el desarrollo tecnológico de la industria petrolera del país.

Actualmente el Instituto cuenta con una infraestructura de 29 plantas piloto y 24 laboratorios, de los cuales cinco obtuvieron en 2006 una calificación de excelencia al lograr el 98% de cumplimiento en las pruebas Round Robin ASTM, en comparación con más de mil laboratorios del mundo².

El ICP cuenta con un equipo de investigadores altamente calificado, que tiene a su cargo proyectos que a la fecha se han traducido en 25 patentes otorgadas, 73 en trámite en 14 países; 154 productos tecnológicos, 110 registros de derechos de autor y 20 marcas comerciales.

Actualmente un foco del Instituto es la ejecución de proyectos I+D+i en las siguientes temáticas:

- Reducción de riesgo exploratorio
- Reducción de costos de desarrollo
- Optimización de producción
- Modelamiento y optimización de procesos de refinación y petroquímica
- Automatización, medición y control
- Optimización del sistema de manejo de crudos
- Alternativas para reducción de pérdidas de hidrocarburos
- Reformulación de combustibles
- Preservación de integridad de infraestructura
- Optimización de uso de activos de transporte

Para el desarrollo de los proyectos I+D+i se cuenta con una dedicación de horas-hombre directas, horas-hombre de servicios contratados para la operación de los laboratorios especializados y unas horas-hombre de consultores y expertos a nivel nacional e internacional. Esto implica procesos de contratación y presupuesto de inversión para garantizar las consultorías, contratos, membresías, compras, convenios con instituciones universitarias y centros de investigación donde se

²Portal de Ecopetrol. <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=200&conID=40190>

capitaliza semilleros de investigadores, todos ellos concentrados en brindar soluciones a la industria petrolera³.

1.2 ÁREA DE INTERÉS

El grupo de proyectos del ICP, cumple una función transversal, ya que adelanta un acompañamiento durante la aplicación del Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos (MMGP) que cubre los procesos de identificación de la oportunidad, selección de la alternativa, definición del proyecto, ejecución y entrada en operación, esta es la directriz corporativa oficial para desarrollo de proyectos de inversión en Ecopetrol S.A.

De acuerdo con esta política el grupo de proyectos ha adelantado actividades con el fin de incorporar y de adecuar a la naturaleza de los proyectos I+D+i esta normativa, se han implementado una serie de mecanismos para asimilar la aplicación del MMGP.

Es claro que el modelo está ampliamente relacionado con los fundamentos para la dirección de proyectos documentado por el Project Management Institute (PMI), donde se abordan los cinco procesos de dirección de proyectos⁴ y las nueve áreas de conocimiento⁵, es imprescindible la interrelación de estos dos lineamientos.

De acuerdo con la directriz corporativa de la dirección de proyectos de Ecopetrol S.A., se utiliza la métrica de gestión de proyectos llamada Valor Ganado, que permite el cálculo de los indicadores de gestión y éstos se fundamentan en el establecimiento de las líneas bases de alcance, costo y tiempo. (Ver Anexo C)

En la Tabla 1 se establece el registro de los interesados, se identifica el impacto como principal foco de interés para todas las partes es lograr consolidar las estrategias y mecanismos para realizar un proceso de seguimiento y control robusto, confiable y seguro que registre el ciclo de maduración y ejecución de los proyectos de investigación.

³ Informe de Responsabilidad Social 2005 – 2006. http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Informe_Responsabilidad_Social/ges-conocimiento.htm

⁴ Procesos de Dirección de Proyectos: 1.Iniciación, 2.Planeación, 3.Ejecución, 4.Seguimiento & Control y 5.Cierre.

⁵ Áreas de Conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones,

Tabla 1. Registro de Interesados

ANÁLISIS DE INTERESADOS					
INTERESADOS (stakeholders)	Interés en el proyecto (Bajo, Medio, Alto)	Poder en el proyecto (Bajo, Medio, Alto)	Posición frente al proyecto		
			En contra	Neutral	A favor
Jefe de Unidad de investigación	M	M			X
Líderes de proyecto	M	M		X	
Líder administrativo de unidad	A	A			X
Líder de seguimiento y control	A	A			X

Fuente: Autoras del proyecto

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La problemática identificada al realizar seguimiento y control de proyectos I+D+i, se enfoca principalmente en las siguientes debilidades en la gestión de proyectos:

1. Falta de definición del proyecto en la etapa de planeación en cuanto a alcance, costos y tiempo.
2. Información incompleta para la generación de las líneas bases de alcance, costos y tiempo.
3. Desconocimiento del proceso para la identificación de las entradas y salidas de las líneas bases de alcance, costos y tiempo.
4. Dificultad en la recolección de la información para los indicadores de gestión del proyecto.
5. Bajo interés del personal técnico-científico en programas de capacitación y asesoramiento disponibles en Ecopetrol S.A., sobre planeación de proyectos por realizarse en forma general sin enfocar a esta comunidad en particular: la de investigación.

Todo lo anterior genera:

1. Uso incompleto e inadecuado de la técnica del Valor Ganado para el seguimiento de proyectos de investigación, por no existir una metodología que estructure todos los componentes involucrados en el avance técnico y presupuestal del proyecto.
2. Incumplimiento de los objetivos y alcance del proyecto de investigación en presupuesto y tiempo.

3. Subutilización de las herramientas informáticas existentes para gestión de proyectos como Microsoft Project.
4. Desconocimiento del estado actual del proyecto por medio de los indicadores de gestión.

El proceso de seguimiento y control se ve impactado en gran medida por la problemática descrita, y en sí el MMGP y el uso de Valor Ganado no estipula la manera de gestionar el levantamiento de la información, solo indica los lineamientos mínimos que se requiere para el cálculo, no la manera para realizarlo. El reto es entonces generar una metodología que modele todas las variables que requiere la técnica de Valor Ganado acorde a la naturaleza de los proyectos de investigación.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una metodología para el seguimiento y control de proyectos de investigación a partir de la técnica del Valor Ganado.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar una exploración teórica sobre la técnica del Valor Ganado y su medición.
- Identificar las variables que permiten la generación de los indicadores de gestión, con el fin de estandarizar el levantamiento de la información y los instrumentos de recolección y procesamiento de datos.
- Definir la técnica apropiada para medición de Valor Ganado de acuerdo con la ejecución de las actividades desarrolladas en un proyecto I+D+i.
- Determinar una estructura metodológica que permita realizar el rastreo y consolidación eficiente de la información generada en las diferentes dependencias durante la ejecución de los proyectos I+D+i, soportando el cálculo de los indicadores de gestión.

2. PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION

En el desarrollo de la propuesta, se tomó como punto de partida la correspondencia entre los cinco grupos de procesos y las nueve áreas de conocimiento de la dirección de proyectos (ver Figura 1) planteadas por el PMI en la Guía de fundamentos de dirección de proyectos *PMBOK*[®]. Cuarta Edición.

Figura 1. Interrelación entre grupos de procesos y áreas de conocimiento según PMI

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring & Controlling Process Group	Closing Process Group
4. Project Integration Management	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Execution	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	4.6 Close Project or Phase
5. Project Scope Management		5.1 Collect Requirements 5.2 Define Scope 5.3 Create WBS		5.4 Verify Scope 5.5 Control Scope	
6. Project Time Management		6.1 Define Activities 6.2 Sequence Activities 6.3 Estimate Activity Resources 6.4 Estimate Activity Durations 6.5 Develop Schedule		6.6 Control Schedule	
7. Project Cost Management		7.1 Estimate Costs 7.2 Determine Budget		7.3 Control Costs	
8. Project Quality Management		8.1 Plan Quality	8.2 Perform Quality Assurance	8.3 Perform Quality Control	
9. Project Human Resource Management		9.1 Develop Human Resource Plan	9.2 Acquire Project Team 9.3 Develop Project Team 9.4 Manage Project Team		
10. Project Communications Management	10.1 Identify Stakeholders	10.2 Plan Communications	10.3 Distribute Information 10.4 Manage Stakeholder Expectations	10.5 Report Performance	
11. Project Risk Management		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Monitor and Control Risks	
12. Project Procurement Management		12.1 Plan Procurements	12.2 Conduct Procurements	12.3 Administer Procurements	12.4 Close Procurements

Fuente: Guía de fundamentos de dirección de proyectos *PMBOK*[®]. Cuarta Edición.

Para el caso de estudio, se detalla y focaliza la revisión en dos de los procesos planteados por el PMI, de acuerdo con la Figura 1, se identifica el eje central en el Proceso de Planificación (ver Anexo A) punto clave donde se establece las líneas bases de alcance, costos y tiempo del proyecto y en segunda instancia el Proceso de Seguimiento & Control (ver Anexo B) que básicamente enfoca sus esfuerzos en realizar la respectiva supervisión para garantizar el desempeño en la ejecución de las respectivas líneas bases planificadas.

Existe dos escenarios claves: el ciclo de vida del proyecto y el ciclo de vida del producto. Para el caso en particular el primero corresponde a la gestión de cómo se va a desarrollar la propuesta de trabajo que tenemos que hacer y cómo, y el segundo es el producto como tal el diseño en si mismo.

2.1 PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Es importante dimensionar la propuesta de trabajo en cuanto a la Gestión del proyecto para que cumpla con los objetivos planeados, y se oriente hacia la construcción de los componentes técnicos a desarrollar.

En este numeral se realiza la definición de la propuesta, de acuerdo con las temáticas de gestión de proyectos donde se incluye el alcance del estudio, llamado Gestión del alcance, la definición del cronograma de actividades en cuanto a dependencia y duración a través del denominado Gestión del tiempo y los costos asociados al proyecto la Gestión del Costo.

2.1.1 Gestión del Alcance

En el plan de Gestión del alcance, se determina la línea base de alcance (ver Anexo C) que permite establecer y delimitar el alcance del proyecto.

Para el desarrollo de la propuesta se identifica y documenta los requisitos de los entregables técnicos que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados en cuanto al diseño de la metodología de seguimiento de proyectos I+D+i con la técnica de Valor Ganado (ver Tabla 2).

Tabla 2. Definición de los Requisitos de los Entregables

DECLARACION DEL ALCANCE DEL PROYECTO		
ENTREGABLE FINAL 1	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
<p>Marco conceptual - Técnica de Valor Ganado y los métodos para medirlo.</p>	<p>Conocer la teoría de la técnica de Valor Ganado y su medición.</p>	<p>Entrega del Capítulo</p>

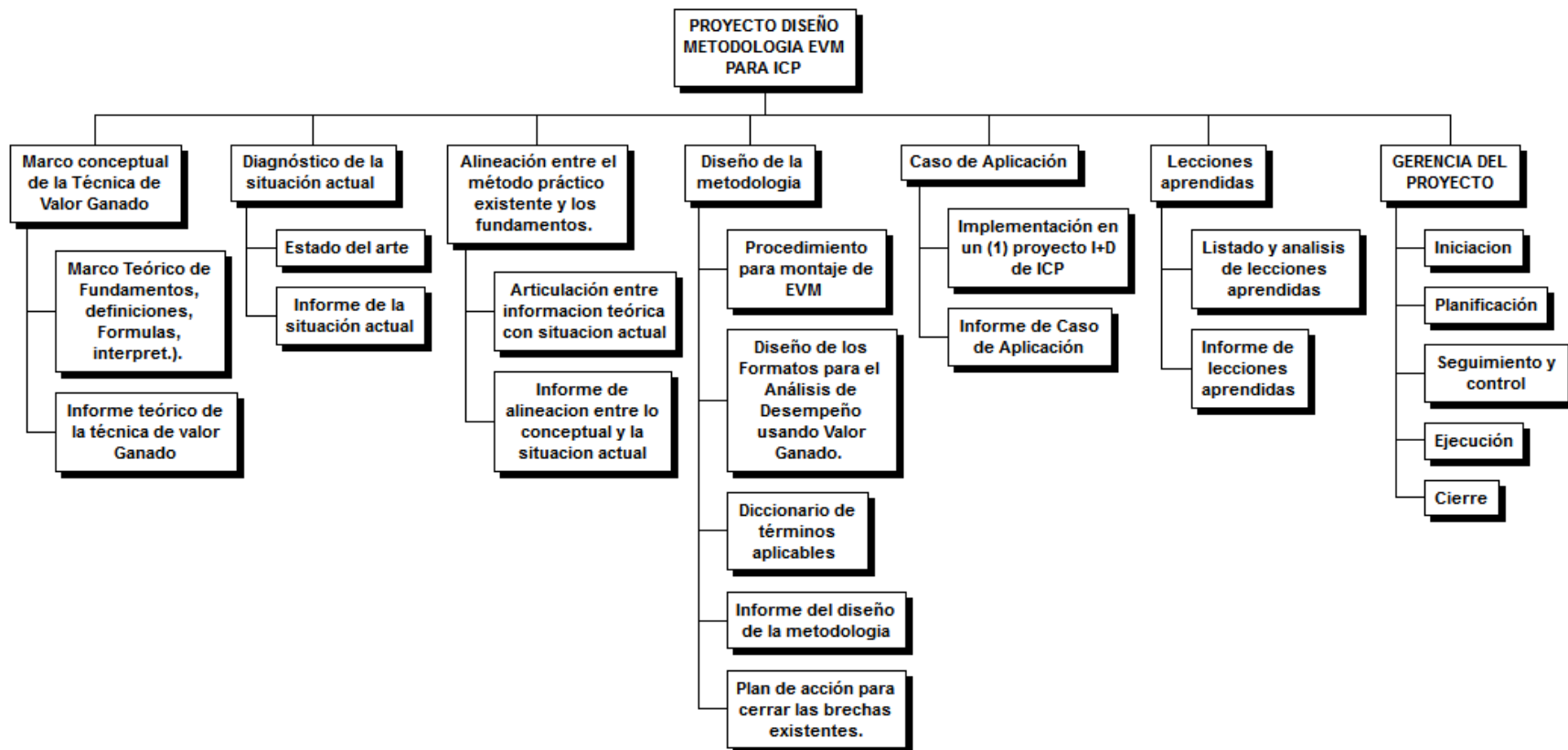
ENTREGABLE FINAL 2	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
<p>Diagnóstico de la situación actual</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recopilar la información corporativa del Departamento de proyectos de Ecopetrol. - Identificar las variables y los procesos involucrados. - Identificar los indicadores de gestión de proyectos. 	<p>Conocer los activos de los procesos y los factores ambientales de la empresa.</p>	<p>Entrega del Capítulo</p>
ENTREGABLE FINAL 3	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
<p>Alineación entre el método práctico existente y los fundamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correlacionar las variables, indicadores y las formulas de la técnica de Valor Ganado con el método práctico. - Identificar las brechas entre la fundamentación y el método práctico (GAP). 	<p>Sustentar o validar la veracidad de la medición y proponer las mejores prácticas.</p>	<p>Entrega del Capítulo</p>
ENTREGABLE FINAL 4	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
<p>Diseño de una metodología para seguimiento de proyectos I+D+i con EVM</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento para montaje de EVM - Diseño de los Formatos para el Análisis de Desempeño usando Valor Ganado. - Línea Base de Alcance, Costo y Tiempo para EV - Línea Base de Compromiso y Causación - Seguimiento Semanal y Mensual de EVM - Gráficas de Gestión EVM - Diseño del formatos del Informe de desempeño - Diccionario de términos aplicables - Plan de acción para cerrar las brechas existentes 	<p>Diseñar el procedimiento para el seguimiento y control de proyectos de investigación con el método del Valor Ganado, estableciendo las pautas para crear las líneas base de Alcance, tiempo y costo y calcular los indicador de EVM.</p> <p>Crear los formatos para recopilar la información requerida en la medición y el análisis de los indicadores.</p>	<p>Entrega del Capítulo</p>
ENTREGABLE FINAL 5	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
<p>Ejemplo de Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caso de estudio. - Realizar versiones para revisión y aprobación. 	<p>Para aprobar y validar la metodología.</p>	<p>Entrega del Capítulo</p>
ENTREGABLE FINAL 6	DESCRIPCION	CRITERIO DE ACEPTACION
<p>Lecciones aprendidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conclusiones. - Que mejoras se pueden hacer y retroalimentarla. 	<p>Para obtener una metodología confiable y aplicable.</p>	<p>Entrega del Capítulo</p>

Fuente: Autoras del proyecto

2.1.1.1 WBS del proyecto

La Figura 2 corresponde a la Estructura de Desglose de Trabajo la WBS de la propuesta, donde se relaciona el conjunto de entregables previstos en la línea base de alcance del proyecto:

Figura 2. Estructura de Desglose de Trabajo del trabajo de grado

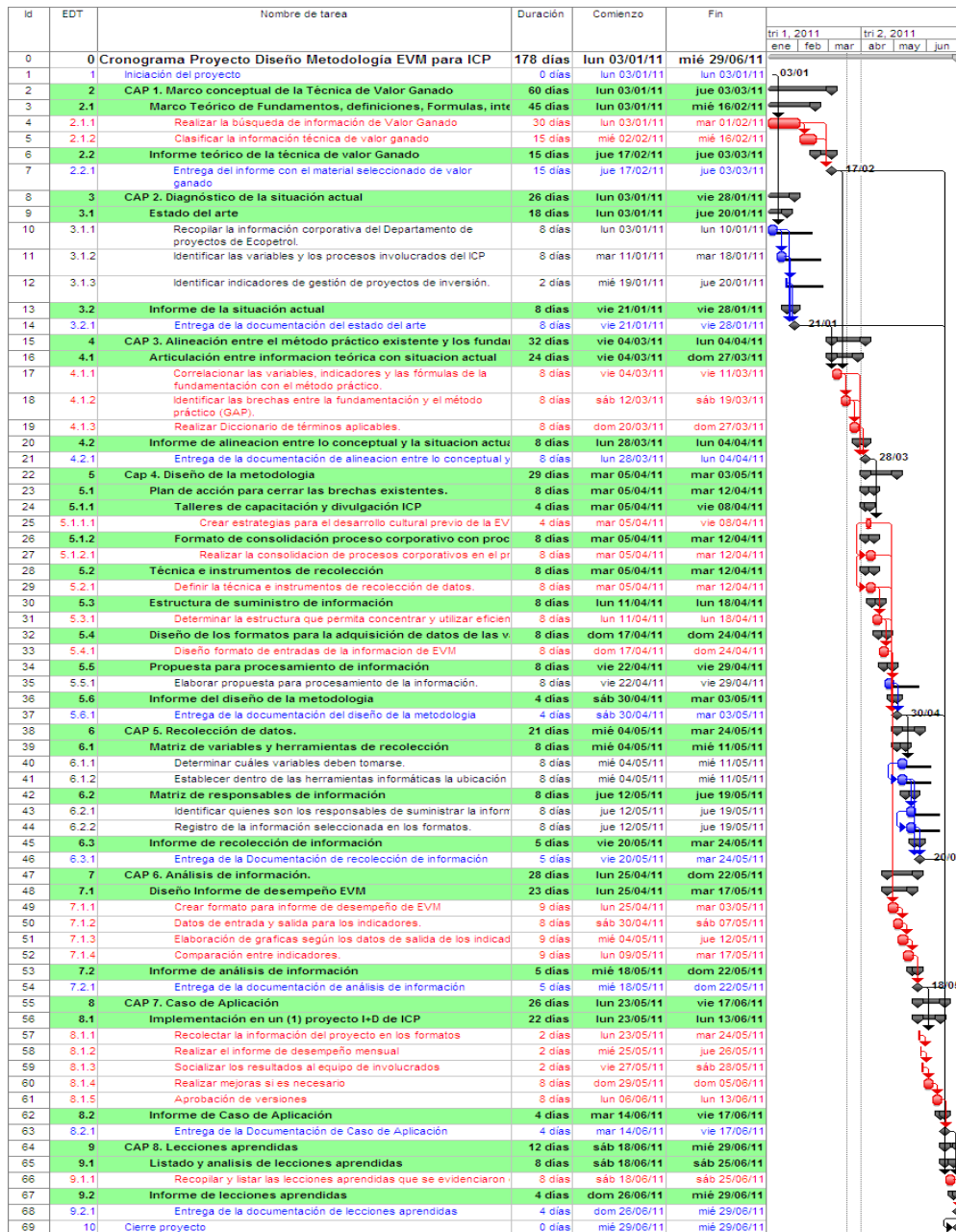


Fuente: Autoras del proyecto. Software WBS Chart Pro.

2.1.2 Gestión del Tiempo

Este plan se centra en establecer la línea base de tiempo (ver Anexo C) que garantiza la conclusión del trabajo de grado en el periodo planeado. Incluye la definición y secuencia de las actividades, estimar los recursos humanos y materiales para las actividades, estimar la duración de las actividades y desarrollar el Cronograma (ver Figura 3).

Figura 3. Cronograma de la propuesta



Fuente: Autoras del proyecto. Software Microsoft Project 2007.

2.1.3 Gestión del Costo

En este numeral se establece la línea base de Costo (ver Anexo C) de la propuesta, se identifica y cuantifica los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades del proyecto, es indicar que gastos se ven generados en el desarrollo de este trabajo de grado. Esta estimación no contempla costos asociados a la transferencia y entrega al ICP del resultado del proyecto (una metodología). Son los costos de cuanto cuesta gestionar esta monografía. (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Estimación de Recursos

Estimación de recursos de las actividades	Costo
Consultor 1	\$ 28.350.000
Consultor 2	\$ 12.450.000
Consultor 3	\$ 11.400.000
Material Bibliográfico	\$ 2.000.000
Equipos de Computo	\$ 2.320.000
Herramientas Software	\$ 3.600.000
Total	\$ 60.120.000

Fuente: Autoras del proyecto.

Contando con la identificación de recursos y la respectiva participación en el desarrollo de los entregables técnicos, se programan a través del tiempo y se distribuye el costo. En la Tabla 4 se evidencia la planeación del flujo de caja de los costos de los recursos estimados durante la duración total del proyecto:

Tabla 4. Estimación de costos

ACTIVIDAD	2010		2011				TOTAL PROYECTO
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	
Proyecto Diseño Metodología EVM para ICP							60.120.000
Marco conceptual de la Técnica de Valor Ganado							15.000.000
Marco Teórico de Fundamentos, definiciones, Formulas, Interpret.).	4.543.333	2.506.667					7.050.000
Informe teórico de la técnica de valor Ganado	2.706.667	4.493.333	750.000				7.950.000
Diagnóstico de la situación actual							4.073.333
Estado del arte	2.820.000						2.820.000
Informe de la situación actual	1.253.333						1.253.333
Alineación entre el método práctico existente y los fundamentos.							5.013.333
Articulación entre información teórica con situación actual			3.760.000				3.760.000
Informe de alineación entre lo conceptual y la situación actual			626.667	626.667			1.253.333
Diseño de la metodología							12.063.333
Plan de acción para cerrar las brechas existentes.				1.880.000			1.880.000
Técnica e instrumentos de recolección				1.253.333			1.253.333
Estructura de suministro de información				1.253.333			1.253.333
Diseño de los formatos para la adquisición de datos de las variables a medir.				1.253.333			1.253.333
Propuesta para procesamiento de información				1.253.333			1.253.333
Informe del diseño de la metodología				4.230.000	940.000		5.170.000
Recolección de datos.							5.796.667
Matriz de variables y herramientas de recolección					2.506.667		2.506.667
Matriz de responsables de información					2.506.667		2.506.667
Informe de recolección de información					783.333		783.333
Análisis de información.							6.266.667
Diseño Informe de desempeño EVM				1.096.667	4.386.667		5.483.333
Informe de análisis de información					783.333		783.333
Caso de Aplicación							8.146.667
Implementación en un (1) proyecto HD de ICP					2.820.000	4.700.000	7.520.000
Informe de Caso de Aplicación						626.667	626.667
Lecciones aprendidas							3.760.000
Listado y análisis de lecciones aprendidas						3.133.333	3.133.333
Informe de lecciones aprendidas						626.667	626.667
Cierre proyecto							-
	11.323.333	7.000.000	5.136.667	12.846.667	14.726.667	9.086.667	60.120.000

Fuente: Autoras del proyecto.

3. MARCO CONCEPTUAL

En la revisión del estado del arte sobre la Gestión del Valor Ganado, se toma la referencia teórica del documento llamado *The Practice Standard for Earned Value Management*⁶, exclusivo en la conceptualización, aplicación y construcción del Valor Ganado y en segunda instancia de la *Guía de Fundamentos de Dirección de proyectos PMBOK® Cuarta Edición*, donde aborda la aplicación de este tipo de gestión en el proceso de planeación, seguimiento y control de proyectos.

En el desarrollo de este capítulo los apartes teóricos se extrajeron de los documentos mencionados anteriormente.

Con frecuencia, las líneas base de alcance, cronograma y costo se integran en una línea base para la medición del desempeño llamado Performance Measurement Baseline (PMB). (ver Anexo D), que se utiliza como línea base global del proyecto, con respecto a la cual se puede medir el desempeño del proyecto y se utiliza para la medición del Valor Ganado.

Cabe destacar que el objetivo de la técnica de Valor Ganado es permitirles a los líderes de proyectos tomar decisiones por cuanto el proyecto se estructura en componentes manejables (WBS) y esta desagregación de trabajo detallado en niveles más bajos es lo que se conoce como paquetes de trabajo o Work Package (PW). La gestión sobre los PW que integran alcance, costo y tiempo, se realiza a través de las cuentas de control (control accounts). (ver Anexo D).

Un valor agregado y directo del planteamiento de EVM para una organización es que le permite definir los roles de participación de su estructura jerárquica dentro de la gestión de los proyectos facilitándole la actividad de planificación en las áreas transversales como son portafolio, área de gastos y costos, área de talento humano, es decir se definen las responsabilidades de la gestión del proyecto a un nivel muy alto (Staff) y todo esto se condensa en lo que se conoce como la Estructura Detallada de la Organización (OBS⁷). (ver Anexo D).

En adelante, se aborda los principales elementos del método de Valor Ganado y las diferentes métricas para valorar el avance de las cuentas de control en donde se ha de realizar el seguimiento y la medición del proyecto.

3.1 GESTIÓN DEL VALOR GANADO

“La Gestión del Valor Ganado (EVM)⁸ es un método que se utiliza para la medición del desempeño de un proyecto, integra las mediciones del alcance, costo y cronograma planeados, brindando al equipo de dirección una forma para evaluar y medir el desempeño y el avance del proyecto. Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada con respecto a

⁶ Procedimiento Estándar para la Gestión de Valor Ganado. PMI.

⁷ OBS: Organization Breakdown Structure. También conocida como Estructura detallada de la Organización.

⁸ EVM: Earned Value Management. PMI

la cual se puede medir el desempeño durante la ejecución del proyecto. La EVM establece y monitorea tres dimensiones claves para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control.”

“El control del proyecto se centra sobre todo en el seguimiento y la notificación de la ejecución del proyecto, esto incluye planes de gestión relacionados con el alcance, cronograma y costos, junto con la calidad y el riesgo. El control es un proceso para mantener el desempeño del trabajo y los resultados dentro de un rango tolerable del plan de trabajo.”

“Como metodología de gestión del rendimiento, EVM añade algunas de las prácticas fundamentales y se presentan principalmente en las áreas de planificación y control, y están relacionados con el objetivo de la medición, análisis, predicción y presentación de informes de costos y datos de programación de rendimiento para la evaluación y la intervención del equipo de dirección del proyecto.

“EVM se basa en tres puntos claves llamados elementos básicos.”

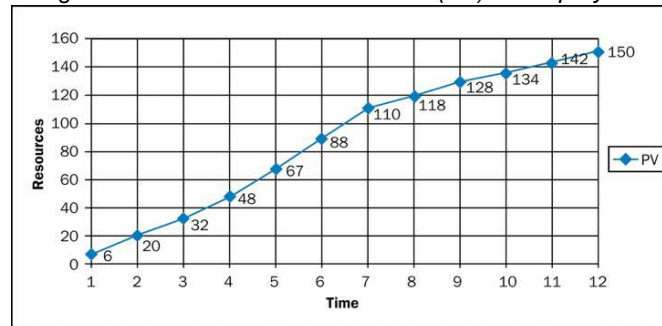
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE EVM

3.2.1 Valor Planeado

“El Valor Planeado (PV)⁹, describe como es el trabajo a lo largo del proyecto y como es en un punto cualquiera del cronograma. Esto es un reflejo numérico del trabajo presupuestado que está programado para llevarse a cabo, y esta es la línea base de referencia (también conocida como la línea de base de medición del desempeño, o PMB) contra la cual se mide el progreso real del proyecto. Una vez establecida, esta línea base sólo se puede cambiar para reflejar los cambios en los costos y el calendario exigidos por los cambios en el alcance del trabajo.

VP también es conocido como el **Costo Presupuestado del Trabajo Programado (CPTP)**, el valor planeado es por lo general el que muestra los recursos presupuestados acumulados a través de la programación del proyecto. (Ver Ejemplo Figura 4)

Figura 4. Valor Planeado Acumulado (PV) de un proyecto

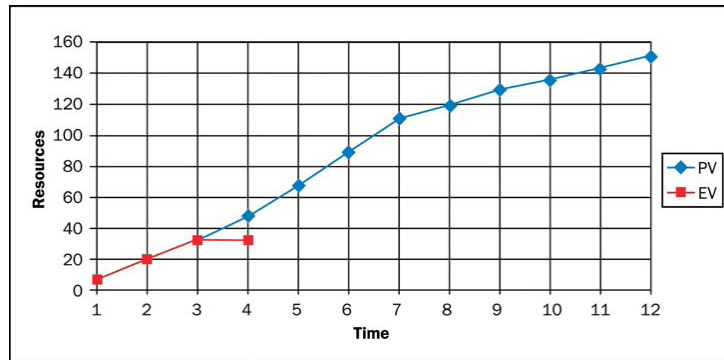


⁹Planned Value (PV): Valor Planeado (VP)

3.2.2 Valor Ganado

“El Valor Ganado (EV)¹⁰ es una foto instantánea del progreso del trabajo en un punto dado en el tiempo. También conocido como el **Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (CPTR)**, que refleja la cantidad de trabajo que en realidad se ha llevado a cabo hasta la fecha (o en un determinado período de tiempo), expresado como el Valor Planeado para este trabajo. En la Figura 5 se muestra el Valor Ganado del proyecto con corte al cuarto mes, e indica que se ha logrado menos trabajo que el planeado.”

Figura 5. Valor Planeado Acumulado (PV) y Valor Ganado (EV) de un proyecto

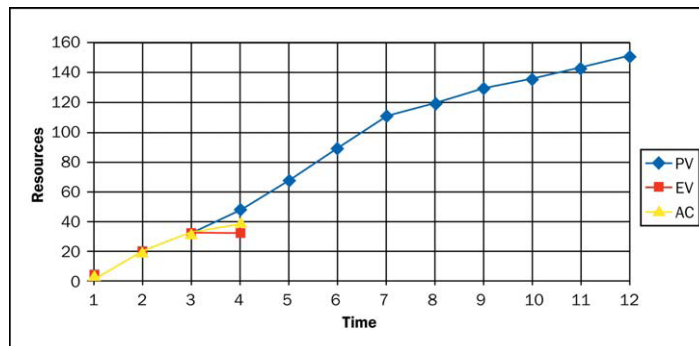


Fuente: Practice Standard for Earned Value Management. PMI.

3.2.3 Costo Actual

“El Costo Actual (AC)¹¹, también conocido como el **Costo Actual del Trabajo Realizado (CATR)**, es una indicación del nivel de recursos que se han gastado para lograr el trabajo actual realizado hasta la fecha (o en un período de tiempo determinado). La Figura 6 muestra el Costo Actual de un Proyecto a corte del cuarto mes, e indica que la organización ha gastado menos de lo que estaba planeado gastar para lograr el trabajo realizado hasta la fecha.”

Figura 6. Valor acumulado: Costo Actual (AC), Valor Planeado (PV), Valor Ganado (EV)



¹⁰ Earned Value (EV) : Valor Ganado (VG)

¹¹ Actual Cost (AC): Costo Actual (CA)

3.3 GENERACIÓN DEL VALOR PLANEADO Y DEPENDENCIA DE LAS TÉCNICAS DE EVM

Valor Planeado

“Las tareas pueden ser planeadas y medidas en cualquiera que sea la unidad más ajustable al trabajo de los recursos, y esto incluye las horas de trabajo, las cantidades de los materiales y el equivalente monetario de estos recursos.

*La gestión del rendimiento funciona mejor cuando el avance físico de trabajo es planificado y medido objetivamente. Las técnicas utilizadas en EVM para lograr este objetivo son las **Técnicas de medición del Valor Ganado**, que se hacen primordiales seleccionar en la etapa de planificación del proyecto, cuando se está levantando y documentando la línea base de desempeño. El valor planeado quedara generada a partir de estas reglas para su posterior seguimiento de las actividades del proyecto y la cuantificación del EV o Valor Ganado en la ejecución de los trabajos.”*

3.3.1 Técnicas de Medición del Valor Ganado

“El Valor Ganado es una medida del trabajo realizado. Las Técnicas para la medición del trabajo realizado son seleccionadas durante el proceso de planificación del proyecto y estas son las bases para la medición del desempeño durante la ejecución y control del proyecto. Para definir la técnica más apropiada para la medición del avance del proyecto es necesario considerar 2 atributos claves: 1) la duración de la tarea y 2) la tangibilidad de su producto.

El rendimiento del esfuerzo de trabajo que está relacionado con la finalización de los productos o servicios finales de manera específica y tangible que pueden ser directamente planeados y medidos, se llama esfuerzo discreto. Pero si el esfuerzo aplicado al trabajo del proyecto no es fácilmente divisible a través de esfuerzos discretos, entonces se realiza una medición proporcional que se llama esfuerzo prorrateado¹², ahora si la actividad no produce productos definitivos finales esto se conoce como nivel de esfuerzo.

*El rendimiento laboral se mide periódicamente, por ejemplo, semanal o mensual. La técnica EV seleccionada para medir el rendimiento de los esfuerzos discretos dependerá de su duración y el número de periodos de medición que abarca. Los esfuerzos discretos con duración de uno o dos periodos a menudo se miden con técnicas de **fórmula fija**, donde un porcentaje fijo del rendimiento del trabajo se le atribuye al inicio de la obra y el porcentaje restante se acredita en la terminación del trabajo. Los esfuerzos discretos de mayor duración (más de dos periodos) se*

¹²Prorrateado: Repartición de una cantidad o carga entre varios periodos proporcional a la duración de la actividad,

miden con otras técnicas, incluyendo los conocidos como **hitos ponderados y porcentaje completado.**”

“Las directrices para la selección de técnicas de medición EV se exponen en Tabla 5, y algunas de las técnicas más comunes se describen en los párrafos que siguen.”

Tabla 5. Técnicas de Medición del Valor Ganado

Características de los Entregables	Duración de la Tarea	Técnica de Medición del Valor Ganado recomendada	
Tangibles	1 ó 2 periodos de medición	Fórmula Fija	
	Más de 2 periodos de medición	Hitos Ponderados	
		Porcentaje Completado	% de Duración Completada
			% de Trabajo Completado
			% de Unidades Físicas Completadas
% Físico Completado			
Intangibles	Cualquier duración	Esfuerzo Proporcional	
		Nivel de Esfuerzo	

Fuente: Adaptación tabla de <http://www.valor-ganado.com/2011/04/tecnicas-metodos-de-medicion-de-valor.html>

3.3.1.1 Técnicas para tareas cortas (1 o 2 períodos) con productos tangibles

Fórmula Fija: 0/100 25/75 50/50, etc.

“Es una técnica que permite evaluar el progreso de las tareas de forma simple y rápida, y suele utilizarse principalmente para tareas cortas, debido a esto se asigna la distribución del costo al principio y al final de la tarea dependiendo de las características de la misma, es decir, se asigna un porcentaje fijo al inicio de la tarea, y el porcentaje restante se asigna una vez se termina la misma, dando siempre 100%. En este orden es posible cualquier otra combinación de porcentajes.

- **Técnica 0/100:** Nada se gana cuando se inicia la actividad, pero el 100% del presupuesto es ganado cuando se completa.
- **Técnica 50/50:** 50% se atribuye cuando se inicia el trabajo, independientemente de cuánto trabajo ha sido efectivamente realizado. El 50% restante se abona cuando el trabajo esté terminado.
- **Técnica 25/75:** 25% se gana cuando se inicia la actividad y el equilibrio se obtiene en la finalización (el otro 75%).

Medida del avance. Se verifica si ha comenzado la actividad, en caso afirmativo se le asigna el primer porcentaje. Cuando se verifica que se ha terminado la actividad se le termina de asignar el 100%.

3.3.1.2 Técnicas para tareas largas (más de 2 periodos) con productos tangibles

Hitos Ponderados

“La técnica de hitos ponderados se recomienda en tareas con duración relativamente larga, en las cuales sería difícil evaluar el avance parcial, pero se pueden establecer hitos intermedios con entregables parciales a los que se les asigna un valor ponderado para establecer el avance. Consiste en que dentro de esas tareas largas se establezcan una serie de hitos puntuales, que llevan asociado un tanto por ciento del costo total.

La técnica hito ponderado divide el trabajo a realizar en segmentos, cada uno termina con un hito observable, asigna un valor a la consecución de cada hito. La técnica hito ponderada es más adecuado para duraciones largas de tareas que tienen resultados intermedios y tangibles.

Medida del avance. En este caso se realiza comprobando si se ha cumplido el hito, en caso positivo se le asocia el tanto por ciento estipulado, y si no se ha cumplido no se le asocia nada.”

Porcentaje Completado

“La técnica del porcentaje completado se encuentra entre la más fácil y más simple, pero puede ser la más subjetiva de las técnicas de medición del Valor Ganado si no hay indicadores objetivos que los respalden. Este es el caso cuando, en cada período de medición, el trabajador responsable o gerente hace una estimación del porcentaje del trabajo completado. Estas estimaciones son por lo general los progresos acumulados realizados contra del plan de cada tarea. Sin embargo, si hay indicadores objetivos que se pueden utilizar para llegar al porcentaje completado (por ejemplo, el número de unidades de producto terminado dividido por el número total de unidades a ser completadas), entonces esta puede ser una técnica más útil.

Generalmente es utilizado para paquetes de trabajo de larga duración donde los hitos no pueden ser identificados fácilmente. El Valor Ganado se obtiene a partir del porcentaje establecido sobre el presupuesto. El porcentaje completado se puede calcular de diferentes maneras, de acuerdo con las características de la tarea y de sus entregables (ver Tabla 6):

Tabla 6. Descripción de la distribución uniforme con porcentajes completados

INDICADOR	CARACTERISTICA DE LA TAREA
<i>% de Duración Completada = Duración Real a la Fecha / Duración Total</i>	<i>Se recomienda en tareas que tengan un desempeño lineal (proporcional uniforme) a lo largo de su duración.</i>
<i>% de Trabajo Completado = Trabajo Real a la Fecha / Trabajo Total</i>	<i>Se recomienda en tareas, cuyo avance parcial sea el mismo que la proporción de las horas reales trabajadas con respecto al trabajo (horas) total.</i>
<i>% de Unidades Físicas Completadas = Unidades Físicas Reales a la Fecha / Unidades Totales</i>	<i>Se recomienda en tareas, cuyo avance parcial se estima de acuerdo con las unidades físicas entregadas con respecto a las totales; por ejemplo metros cúbicos de concreto colados o toneladas de acero montadas</i>
<i>% Físico Completado = Evaluación del avance físico a la fecha de corte</i>	<i>Se recomienda en tareas en las cuales se debe evaluar el avance parcial de acuerdo con el avance físico de los entregables y en donde no se puede aplicar alguna de las tres anteriores técnicas.</i>

Medida del avance. Para este caso la medida del avance consiste en que la persona que realiza el control, o el responsable de la realización de la tarea, estimen de forma subjetiva el porcentaje de las mismas que se ha realizado, teniendo en alguno de los tipos de estimación vistos en la Tabla 6. En algunas ocasiones se establece un nivel superior (80%-90%) el cual no se puede sobrepasar hasta no haber alcanzado algún hito.”

3.3.1.3 Técnicas para tareas de cualquier duración con productos intangibles

“Los dos modelos siguientes tienen en común el hecho de distribuir uniformemente el coste, y no como se realiza con los métodos anteriores que lo hacen de forma discreta

Esfuerzo Prorrateado o Repartido

Técnica que se usa de forma esporádica para paquetes de trabajo especiales que no pueden ser divisibles, y se recomienda cuando el avance de una tarea tiene una relación directa con el avance de otra tarea, que tiene su propia técnica de medición del Valor Ganado. Si una tarea tiene una relación directa y de apoyo a otra tarea que tiene su propio Valor Ganado, el valor de la tarea de apoyo puede ser determinado a partir del Valor Ganado de la referencia de la actividad base. Ejemplos de tareas de apoyo son la gestión de la calidad y las actividades de inspección, en la cual el director del proyecto podría determinar que el valor previsto para la tarea de control de calidad es de 10% del valor de la tarea principal.

Nivel de esfuerzo

Se recomienda en tareas en las que no se producen entregables tangibles y verificables, o que se producen demasiados. Por ejemplo, la tarea de Dirección del Proyecto en la que se produce una gran variedad de entregables cada semana. Estas actividades consumen los recursos del proyecto y deberían ser incluidas dentro de la planificación y la medición. En estos casos, la técnica del nivel de esfuerzo es usada para determinar el Valor Ganado, en donde un valor planeado es asignado a cada tarea con nivel de esfuerzo en el período de medición. Esta técnica podría ser usada solo cuando las tareas no permiten una técnica que mida realmente el progreso de trabajo físico.”

3.4 ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE EVM Y PROYECCIONES

“Los 3 elementos claves de la Gestión del Valor Ganado (EVM):

- *Valor Planeado (VP)*
- *Valor Ganado (EV)*
- *Costo Actual (AC)*

pueden ser utilizados para analizar el estado actual de un proyecto y pronosticar su futuro probable. EVM examina el desempeño del proyecto para del actual período y en el rendimiento acumulada a la fecha.

Se adiciona un cuarto dato puntual, que es el:

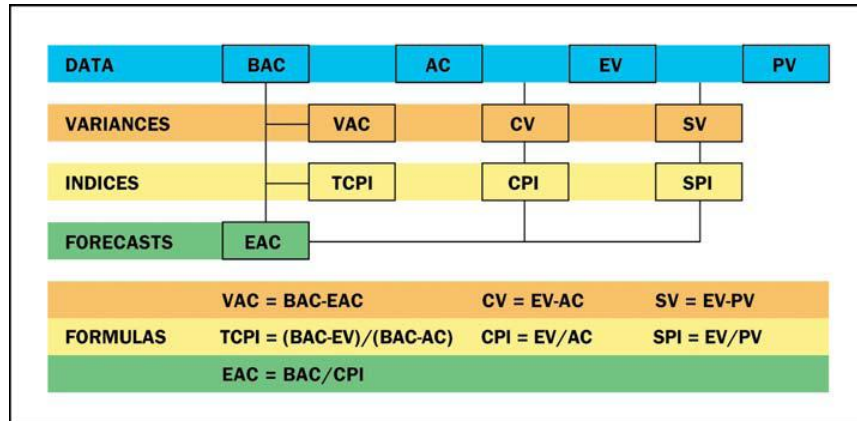
- *Presupuesto hasta la Finalización (BAC) o Budget at Completion (BAC), el cual es el punto final de datos en la línea base de la medición del desempeño (PMB). El Presupuesto hasta la Finalización representa el Valor Planeado Total para el proyecto.*

Con los cuatro elementos establecidos se logra monitorear el análisis a través de:

1. *Variaciones:*
 - *Variación del Cronograma o el Schedule Variance(SV)*
 - *Variación de los Costos o el Cost Variance(CV)*
 - *Variación hasta la Finalización o Variance at Completion (VAC)*
2. *Indicadores*
 - *Indicador del desempeño del Cronograma o Schedule Performance Index(SPI)*
 - *Indicador del desempeño de los Costos o Cost Performance Index (CPI)*
 - *Indicador del desempeño del trabajo por Completar o To Complete Performance Index (TCPI).*
3. *Proyecciones*
 - *Tiempo estimado hasta la Finalización o Time Estimate at Completion (EAC_t)*
 - *Estimación hasta la Finalización o Estimate at Completion(EAC),*
 - *Estimación para Finalizar o Estimate to Complete(ETC)*

La Figura 7 muestra la relación entre las métricas básicas de desempeño de EVM. Estas variaciones, indicadores y proyecciones se pueden usar para responder las preguntas claves de gestión.”

Figura 7. Métricas de Desempeño de EVM



Fuente: Practice Standard for Earned Value Management. PMI.

La Tabla 7 muestra lo que indican las métricas de desempeño del EVM

Tabla 7. Interpretación de resultados de las métricas de EVM

Interpretación de los resultados de las Métricas de desempeño		Cronograma		
		$SV > 0$ & $SPI > 1,0$	$SV = 0$ & $SPI = 1,0$	$SV < 0$ & $SPI < 1,0$
COSTOS	$CV > 0$ & $CPI > 1,0$	Adelantado en cronograma y por debajo del presupuesto	A tiempo con el cronograma y por debajo del presupuesto	Atrasado en cronograma y por debajo del presupuesto
	$CV = 0$ & $CPI = 1,0$	Adelantado en cronograma y de acuerdo con presupuesto	A tiempo con el cronograma y de acuerdo con el presupuesto	Atrasado en cronograma y de acuerdo con el presupuesto
	$CV < 0$ & $CPI < 1,0$	Adelantado en cronograma y por encima del presupuesto	De acuerdo con el cronograma y por encima del presupuesto	Atrasado en cronograma y por encima del presupuesto

Fuente: Traducción del Practice Standard for Earned Value Management. PMI.

3.4.1 Análisis del Cronograma y Proyecciones

¿Cómo estamos en cuanto al tiempo?

3.4.1.1 Variación del Cronograma o el Schedule Variance (SV)

“ La pregunta típica: ¿Estamos por encima o por debajo del cronograma?”

La variación del cronograma (SV) determina si un proyecto está por encima o por debajo del cronograma. Se calcula restando el Valor Planeado (PV) del Valor Ganado (EV). Un valor positivo indica una condición favorable y un valor negativo indica una condición desfavorable.

$$SV = EV - PV$$

La variación del cronograma (SV) puede ser expresada como un porcentaje dividiendo la variación del cronograma (SV) entre el Valor Planeado (PV):

$$SV \% = SV / PV$$

Si el resultado es negativo indica que hay retraso y que la obra no se ha logrado.”

3.4.1.2 Indicador del desempeño del Cronograma o Schedule Performance Index(SPI)

“¿Cómo estamos utilizando de manera eficiente el tiempo?”

El Indicador del Desempeño del Cronograma o Schedule Performance Index(SPI), indica como el equipo de proyecto está usando eficientemente el tiempo.

SPI se calcula dividiendo el Valor Ganado (EV) por el Valor Planeado (PV).

$$SPI = EV / PV$$

3.4.1.3 Tiempo estimado hasta la Finalización o Time Estimate at Completion (EACt)

¿Cuándo probablemente estamos finalizando el trabajo?

Con el uso del Indicador del Desempeño del Cronograma (SPI) y el promedio del Valor Planeado por unidad de tiempo, el equipo de proyecto puede generar una estimación aproximada de cuando el proyecto estará finalizado, si las tendencias actuales continúan comparadas con lo que inicialmente se tenía planeado.

$$EAC_t = \frac{(BAC/SPI)}{(BAC/months)}$$

3.4.2 Análisis de los Costos y Proyecciones

¿Cómo estamos en cuanto al Costo?

3.4.2.1 Variación de los Costos o el Cost Variance (CV)

La pregunta típica: ¿Estamos por encima o por debajo de los costos?

La Variación de los Costos de un proyecto (CV) muestra si el proyecto por encima o está por debajo del presupuesto. Esta medida es determinada por restar el Costo Actual (AC) del Valor Ganado (EV).

$$CV = EV - AC$$

Este número puede ser expresado como un porcentaje, dividiendo la Variación del Costo (CV) por el Valor Ganado (EV).

$$CV\% = CV / EV$$

Un valor negativo indica que el proyecto está costando más presupuesto para el trabajo realizado.

3.4.2.2 Indicador del desempeño de Costos o Cost Performance Index (CPI)

¿Cómo estamos utilizando de manera eficiente los recursos?

El Valor Ganado y el Costo Actual pueden ser usados para calcular el Indicador del desempeño de los Costos (CPI), que es uno de los indicadores más claros y eficientes de costos acumulados de un proyecto. CPI indica como el equipo de proyecto está usando eficientemente estos recursos. Este se determina dividiendo el Valor Ganado (EV) por el Costo Actual (AC).

$$CPI = EV / AC$$

3.4.2.3 Indicador del desempeño del trabajo por Completar o To Complete Performance Index (TCPI).

¿Cómo deberíamos usar nuestros recursos restantes?

Otro índice muy útil es el Indicador del desempeño del trabajo por Completar (TCPI) el cual ayuda al equipo del proyecto a determinar eficientemente que debería alcanzarse del trabajo restante para que el proyecto conozca el punto

específico, tal como el Presupuesto hasta la Finalización (BAC) o Estimación hasta la Finalización o Estimate at Completion (EAC).

El TCPI para lograr el BAC es calculado dividiendo el trabajo restante por el presupuesto restante así:

$$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(BAC - AC)}$$

3.4.2.4 Estimación hasta la Finalización o Estimate at Completion (EAC)

¿Cuánto probablemente el proyecto costará?

“El cálculo de la Estimación hasta la Finalización (EAC) proyecta para un equipo el costo final del proyecto si el proyecto si las tendencias actuales de desempeño continúan. Un método común para el cálculo del EAC es dividir el presupuesto hasta la Finalización (BAC) por el costo acumulado del Indicador de desempeño de costo acumulado (CPI).

$$EAC = BAC / CPI$$

3.4.2.5 Variación hasta la finalización o Variance at Completion (VAC)

¿Estamos por encima o por debajo del presupuesto?

Con el dato del EAC, el director del proyecto puede ahora calcular el costo es decir la Variación hasta la finalización (VAC), el cual muestra al equipo si el proyecto finalizara por debajo o por encima del presupuesto, restando el EAC del BAC.

$$VAC = BAC - EAC$$

Este puede ser expresado como un porcentaje, dividiendo el VAC por el BAC.

$$VAC\% = VAC / BAC$$

3.4.2.6 Estimación para Finalizar o Estimate to Complete (ETC)

¿Cuál será el costo del trabajo restante?

Hay dos maneras para desarrollar la estimación para finalizar (ETC), la cual muestra cual será el costo del trabajo restante.

$$ETC = \frac{(BAC - EV)}{CPI}$$

En la gestión del ETC se puede sumar al Costo Actual (AC) lo derivado de la gestión de la Estimación hasta la Finalización (EAC) del costo total del proyecto hasta la finalización.”

$$EAC = AC + ETC$$

4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el planteamiento de la propuesta de una metodología para seguimiento de proyectos I+D+i, se considera una revisión de los activos de los procesos y los factores ambientales del ICP, y que la Guía del PMBOK® - Cuarta edición(Ver [Anexo E](#)) sugiere tener en cuenta en la gestión de proyectos.

Los activos de los procesos de una organización proporcionan pautas y criterios para adaptar dichos procesos a las necesidades específicas del proyecto. Los factores ambientales de la empresa pueden restringir las opciones de la dirección de proyectos.

4.1 RECOPIRAR LA INFORMACIÓN CORPORATIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

De acuerdo con la directriz de la Dirección de Gestión de Proyectos de Ecopetrol S.A. (DPY), existe la documentación a nivel de manuales, guías, procedimientos, formatos e instructivos que permiten apoyar la maduración y ejecución de los proyectos.

De igual manera cada uno de los negocios de la compañía, crea sus propios estándares o normativas para reglamentar las actividades en función de la gestión de proyectos con el objetivo de garantizar la integralidad de los proyectos en términos de alcance, tiempo y costo.

Se realiza una revisión de la información de la empresa, en la cual se establece la siguiente relación documental (Ver Tabla 8) que está ampliamente alineada con la gestión de Valor Ganado (EVM) y la cual permitió tomar buenas prácticas para la elaboración de la propuesta:

Tabla 8. Relación documental sobre Gestión de proyectos

Ite m	CODIGO	TITULO DEL DOCUMENTO	DESCRIPCION	FECHA	TIPO DE DOCUMENTO
1	ECP-DPY-M-001	GESTION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS EN ECOPETROL	Crear una metodología que asegure la efectividad en las decisiones de inversión, diseñada con base en las mejores prácticas de la industria, fundamentada en el aseguramiento de los procesos de planeación y ejecución de los programas y proyectos de la organización.	15/01/2010	METODOLOGIA
2	ECP-DPY-M-003	MANUAL DE INGENIERIA DE COSTOS PARA PROYECTOS DE INVERSION	El objeto es establecer de manera clara y concisa como la estrategia corporativa es trasladada a la estrategia de ingeniería de costos en la organización y como específicamente esta estrategia será desplegada para garantizar una gestión efectiva de costos de capital. La estrategia necesita enfocarse en los fundamentos, principios y responsabilidades sobre los cuales pueda ser construido el proceso y la estructura organizacional.	30/05/2010	METODOLOGIA

3	GDD-DPY-I-002	INSTRUCTIVO PARA LA DEFINICION, DELIMITACION Y CODIFICACION DE LA PLANTILLA WBS DE PROYECTOS VIT	Estandarizar la plantilla WBS de proyectos VIT definiendo la composición, codificación y delimitación de fronteras de las unidades funcionales que la conforman, la cual debe ser aplicada a los proyectos de la inversión de VIT de ECP S.A. en cada una de las fases MMGP.	03/03/2011	INSTRUCTIVO
4	GDD-DPY-I-001	INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACION DE LINEA BASE POR VALOR GANADO	Establecer la metodología para la elaboración de la línea base, teniendo en cuenta la metodología del Valor Ganado.	01/05/2010	INSTRUCTIVO
5	ECP-DPY-G-023	GUIA PARA DEFINICION DEL ALCANCE DE LOS PROYECTOS	El objeto del presente documento es establecer la metodología para definir el alcance de los proyectos de ECOPEPETROL y establecer la estructura del trabajo requerido y solo el trabajo requerido, con cuya ejecución se garantiza el cumplimiento del Proyecto.	30/04/2009	GUIA
6	PAP-I-001	ESTÁNDAR DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS	Medir el desempeño en costo y el programa del proyecto mediante la metodología del Valor Ganado.		INSTRUCTIVO
7	VRP-DPY-I-601	INSTRUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES DE GESTIÓN	Establecer una directriz para la elaboración de los informes de gestión de proyectos, los cuales son necesarios para la toma de decisiones e identificación de compromisos bajo juicios reales. Este documento busca establecer: referencias al contenido, periodicidad, responsables, asegurando su estandarización e indicando el lugar disponible para su consulta.	09/12/2008	INSTRUCTIVO
8	ECP-DPY-P-009	ASEGURAMIENTO DEL CICLO DE LECCIONES APRENDIDAS PARA PROYECTOS	Describir el proceso para generar y aplicar de manera sistemática las lecciones aprendidas en proyectos y asegurar la aplicación y efectividad del proceso, en busca del desarrollo exitoso de los proyectos de la organización.	14/07/2010	PROCEDIMIENTO
9	ECP-VEC-F-014	HOJA DE VIDA DEL INDICADOR DE CONSTRUCCION CONJUNTA - CUMPLIMIENTO INDICADOR CONJUNTO DE PROYECTOS	Con este indicador se pretende asegurar una gestión de los proyectos efectiva. Mide el cumplimiento de los indicadores IEP e IEC e hitos relevantes en la etapa de maduración y de ejecución para los proyectos y programas del portafolio de inversiones de Ecopetrol.	05/10/2010	PROCEDIMIENTO
10	ECP-VEC-F-017	HOJA DE VIDA DEL INDICADOR EJECUCION PRESUPUESTAL	Con este indicador se pretende asegurar una gestion integral y efectiva en el presupuesto.	10/06/2010	PROCEDIMIENTO
11	ECP-DPY-G-008	GUIA PARA EL CARGUE Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS EN MS PROJECT SERVER 2007	La guía da a conocer de manera sistemática los pasos para el cargue de un cronograma en Project Professional 2007 y su respectiva publicación en Project Server 2007, para incorporar en el servidor público los cronogramas de los proyectos, para facilitar la planeación, ejecución y seguimiento y brindar información confiable, oportuna y en línea acerca de las variables principales del desempeño de los proyectos de ECOPEPETROL.	2007	GUIA
12		REPORTE Y ACTUALIZACION EN PROJECT SERVER 2007	El objetivo es Mostrar el método para llevar a cabo el reporte y la actualización de avances de los proyectos con Project Server 2007.	13/08/2008	MANUAL

13		MANUAL MICROSOFT PROJECT 2007 EMPRESARIAL	El software Microsoft Office Project, es muy útil para la gestión de proyectos, aplicando procedimientos descritos en el PMBOK (Management Body of Knowledge) del PMI (Project Management Institute). Permite a sus usuarios emplear informes predefinidos para seleccionar, obtener vistas previas e imprimir la información de uso más frecuente necesaria para administrar los proyectos, realizar un seguimiento de los recursos, mantener los costos y comunicar el progreso a los miembros del equipo.	24/04/2009	MANUAL
14		MICROSOFT OFFICE PROJECT PROFESSIONAL 2007	Microsoft® Office Project 2007 es el programa de administración de proyectos que ayuda a las organizaciones a alinear iniciativas de empresa, proyectos y recursos para obtener mejores resultados empresariales. Si usa sus flexibles capacidades de utilización de informes y de análisis, puede tener la certeza de que tendrá información procesable para ayudarlo a optimizar recursos, priorizar tareas y alinear proyectos de todos los objetivos empresariales globales.	2007	MANUAL
15		CAMPOS Y FORMULAS DE ECOPETROL	Resumen de todas las variables usadas, con su entidad, tipo, tabla de consulta, descripción y formula en Project Server.		TABLA
16	ECP-DPY-F-015	FORMATO BASES DEL ESTIMADO DE COSTOS	Formato para realizar la estimación de costos en la etapa de planeación de las fases de maduración de los proyectos según MMGP.	30/05/2010	FORMATO
17	ECP-DPY-F-036	INFORME DEL ESTIMADO DE COSTOS	Formato para realizar la estimación de costos en la etapa de planeación de las fases de maduración de los proyectos según MMGP.	30/04/2009	FORMATO
18	ECP-DPY-F-039	INTEGRADO DEL ESTIMADO	Formato para realizar la estimación de costos en la etapa de planeación de las fases de maduración de los proyectos según MMGP.	30/04/2009	FORMATO
19	ECP-DPY-F-040	FORMATO ESTIMADOS DE COSTOS	Formato para realizar la estimación de costos en la etapa de planeación de las fases de maduración de los proyectos según MMGP.	30/05/2010	FORMATO
20	ECP-DPY-F-607	CONSOLIDADO MENSUAL PARA EL COMITÉ ESTRATEGICO	Formato para realizar el seguimiento de los proyectos en la VRP.	09/12/2008	FORMATO

Fuente: Autoras del proyecto.

4.2 IDENTIFICAR LAS VARIABLES Y LOS PROCESOS INVOLUCRADOS

En el ejercicio de identificar como la empresa y bajo que visión se contemplan las variables, los procesos de la gestión del Valor Ganado se recopiló lo siguiente:

Aseguramiento de los indicadores de desempeño en ECP S.A.

La directriz **ECP-VEC-F-014** “Hoja de Vida del Indicador de Construcción Conjunta - Cumplimiento Indicador Conjunto de Proyectos” establece:

“Para el cálculo de los indicadores IEP e IEC, se sigue las Metodologías de Valor Ganado, la cual es la directriz oficial en ECOPETROL para el seguimiento de proyectos.”

El Indicador conjunto de proyectos y programas (%): Se debe cumplir con los siguientes indicadores según aplique para que el proyecto o programa este en verde:

- *Indicador de maduración proyectos:
Para los proyectos que estén en planeación o en Fase 1, 2 y 3 de maduración se realizará seguimiento mediante el indicador de maduración.
Criterio de cumplimiento: si cumple los hitos de maduración de su respectiva fase dentro del mes de la fecha planeada.
Hitos de maduración. Mide el cumplimiento de los hitos de la fase de maduración y los hitos de los comités de maduración del proyecto.*
- *Indicador de ejecución proyectos:
Para los proyectos que se encuentran en Fase 4 o ejecución se llevara control sobre los indicadores (IEP, IEC, e hitos).
Criterio de cumplimiento: Si todos los indicadores medidos al proyecto cumplen.*
- *Indicador de ejecución programas:
HITOS: Criterio de cumplimiento: Si cumple los hitos dentro del mes de la fecha planeada. Se realizara seguimiento a los hitos de maduración y los relevantes del programa, los cuales asegurarán el seguimiento a los beneficios y objetivos estratégicos definidos.”*

4.3 IDENTIFICAR LOS INDICADORES DE GESTIÓN DE PROYECTOS

En la directriz **ECP-VEC-F-014** “Hoja de Vida del Indicador de Construcción Conjunta - Cumplimiento Indicador Conjunto de Proyectos” se establece:

Conceptualización de Valor Ganado por ECP S.A.

“Se ha establecido la técnica de Valor Ganado oficialmente como la Metodología establecida por el PMI (Project Management Institute) para hacer seguimiento y control del rendimiento de los proyectos a medida que avanza la fase de ejecución (Fase 4) desde su iniciación hasta el cierre del mismo, combinando el avance del proyecto en costo y tiempo. Esta metodología también proporciona un medio para hacer una proyección del rendimiento futuro con base en el rendimiento a la fecha de corte.

En la Tabla 9 se relaciona la conceptualización de los indicadores de gestión de proyectos y sus variables:

Tabla 9. Conceptualización de Valor Ganado por ECP S.A.

Indicador	Descripción y criterio de cumplimiento	Fórmula
IEP Índice de Ejecución del Programa	El IEP, hace parte de las métricas utilizadas en el análisis de Valor Ganado aplicadas al seguimiento de la ejecución de los proyectos. El rango óptimo para este indicador esta entre 0,9 - 1,1. Un valor inferior a 1 indica un adelanto en el cronograma medido en dinero del proyecto. Criterio de cumplimiento: Cumple Si $IEP \geq 0,9$. Criterio adicional: al finalizar el proyecto se mide el IEP modificado con respecto al último control de cambios (Línea Base aprobada), $IEP \text{ modificado} = \text{Duración Planeada} / \text{Duración Real}$.	$IEP = \frac{EV}{PV} = \frac{BCWP}{BCWS}$
IEC Índice de Ejecución de Costos.	El IEC, es el indicador de eficiencia de costos más usado y hace parte de las métricas de Valor Ganado utilizadas en el seguimiento a proyectos. Se cumple con el indicador cuando es $\geq 0,9$. Un valor inferior a 1 indica un sobrecosto y un valor superior a 1 indica un ahorro en los costos del proyecto. Criterio de cumplimiento: Cumple si $IEC \geq 0,9$.	$IEC = \frac{EV}{AC} = \frac{BCWP}{ACWP}$
Variables de las Formulas	Descripción	
EV Valor Ganado	El EV o BCWP costo presupuestado del trabajo realizado. Valor tomado de las actas de obra aprobadas por interventor y contratista a la fecha de corte del indicador.	
PV Valor planeado	El PV o BCWS costo presupuestado del trabajo programado. Este valor hace parte de la línea base de Ejecución del proyecto y es ingresado por los negocios en Project Server y congelado cuando el proyecto sea sancionado en comité Fase 3.	
AC Costo actual	El AC o ACWP costo actual del trabajo realizado. El valor es tomado de las actas (AC) y el avance real para el cálculo del Valor Ganado será obtenida con base en los siguientes parámetros: 1. Contratos de obra de ingeniería: Con las actas de avance de obra con corte al cierre del periodo de medición. 2. Compra de materiales y equipos: con la confirmación del recibo del material. 3. Compra y/o fabricación de equipos a la medida y/o de larga entrega: Con el valor de la compra por el porcentaje de Ejecución del programa de fabricación. 4. Contratos de interventoría y gerencia de proyecto: Con las actas parciales de avance. 5. Viáticos y gastos administrativos: Con base en los valores mensuales estimados a causar por estos conceptos.	

Fuente: Autoras del proyecto.

Mecanismos de control en el Análisis del desempeño de EVM en ECP S.A. Project Server

Herramienta informática para el soporte en los procesos de planeación, ejecución, seguimiento de los proyectos de Ecopetrol S.A., permite la generación de los indicadores de desempeño.

Project Server asegura que el reportar los datos de Valor Ganado y costo actual los indicadores se calculen de acuerdo con la metodología.

La información para el cálculo de los indicadores se reporta mensualmente mediante el ingreso de la Herramienta Project Server (Valor Ganado, costo actual y fechas de cumplimiento de hitos) por los líderes y responsables de suministrar y revisar el indicador por los negocios.

Análisis del desempeño de la Gestión del Valor Ganado (EVM) en ECP S.A

En el documento **ECP-DPY-M-001** "Gestión de programas y proyectos en Ecopetrol", define en su estructura del Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos (MMGP) el ciclo de vida de la gestión de proyectos que cubre los procesos y actividades requeridas y se desarrollan a través de cinco Fases:

FASE 1: Identificación de la oportunidad.

FASE 2: Selección de la alternativa.

FASE 3: Definición del proyecto.

FASE 4: Ejecución.

FASE 5: Entrada a operación.

Según la directriz, el objetivo de la Fase 4 es "Ejecutar el proyecto según el alcance definido y de acuerdo con lo planeado, en términos de costos, tiempo y calidad. En esta etapa se lleva a cabo el diseño a nivel de detalle y se materializa el Proyecto realizando las actividades de Compras, contratación, construcción, montaje y puesta en marcha y cierre técnico, de acuerdo con los planeas definidos en la fase anterior y con los procedimientos existentes en la organización."

En el flujograma de actividades fase 4 se establece la siguiente pregunta "¿El proyecto cumple con los indicadores de desempeño y las especificaciones de alcance y calidad?" para responder esta inquietud se establece en la Fase 4 la siguiente actividad que se relaciona en la Tabla 10.

Tabla 10. Detalle de entrada actividad y entregable.

ENTRADA	ACTIVIDAD	ENTREGABLES
<ul style="list-style-type: none">▪ Medición de indicadores de desempeño▪ Herramienta de seguimiento corporativo	Validar cumplimiento de indicadores de desempeño y especificaciones de alcance y calidad	<ul style="list-style-type: none">• Informe de cumplimiento de indicadores de desempeño del proyecto.• Análisis de impacto en el portafolio y en plan de negocio, y medición de la desviación en la promesa de valor.• Informe de impactos debido a las desviaciones que sirvan para definir acciones preventivas y correctivas

Fuente: Directriz Ecopetrol S.A. Maduración proyectos

5. ALINEACIÓN ENTRE EL MARCO CONCEPTUAL DE EVM Y LA DIRECTRIZ CORPORATIVA ICP

Se realiza la alineación entre el marco conceptual de los fundamentos de Gestión de Valor Ganado (EVM) con las directrices aplicadas en el ICP para el seguimiento de proyectos de gestión de proyectos, con este ejercicio se identifica las brechas existentes en el instituto y se plantean las estrategias para cerrarlas.

5.1 CORRELACIONAR LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA A NIVEL DE VARIABLES, INDICADORES, VARIACIONES, PROYECCIONES DEL EVM

En la Tabla 11, se realiza el ejercicio de alineación entre la fundamentación y la directriz del instituto en cuanto a la gestión del Valor Ganado:

Tabla 11. Alineación marco conceptual con Directriz Corporativa aplicada en ICP

MARCO CONCEPTUAL		DIRECTRIZ CORPORATIVA APLICADA EN ICP	
NOMBRE	VARIABLE	NOMBRE	VARIABLE
ELEMENTOS DE LA GESTION DE VALOR GANADO			
Valor Planeado	PV	Costo presupuestado del trabajo programado	CPTP
Valor Ganado	EV	Costo presupuestado del trabajo realizado & Hitos	CPTR, Hito
Costo Actual	AC	Costo actual del trabajo realizado	CRTR
Presupuesto hasta la Finalización	BAC	Costo Presupuestado al Finalizar	CPF
ANALISIS DE MONITOREO DE GESTION DE VALOR GANADO			
INDICADORES			
Índice de desempeño del cronograma.	SPI	Índice de Ejecución de Programación	IEP
Índice del desempeño del costo	CPI	Índice de Ejecución de Costos	IEC
Indicador del desempeño del trabajo por Completar	TCPI	Índice de Rendimiento para Completar	IRPC

VARIACIONES			
<i>Variación del cronograma</i>	<i>SV</i>	<i>Variación de programación</i>	<i>VP</i>
<i>Variación del costo</i>	<i>CV</i>	<i>Variación de costo</i>	<i>VC</i>
<i>Variación hasta la finalización</i>	<i>VAC</i>		
<i>Porcentaje de la variación hasta la finalización</i>	<i>VAC%</i>	<i>Indica el porcentaje de variación entre el costo previsto y el proyectado de una tarea</i>	<i>VAC%</i>
PROYECCIONES			
<i>Estimación para Finalizar o Estimate to Complete (ETC)</i>	<i>ETC</i>	<i>Cálculo del costo "Estimate to complete" para el proyecto</i>	<i>(CEF)-[Costo real]</i>
<i>Tiempo estimado hasta la Finalización o Time Estimate at Completion (EACt)</i>	<i>EACt</i>	<i>Indicador del "Estimate at Completion" en términos de duración</i>	<i>(([Costo previsto]/[IRC])/([Costo previsto]/([Duración prevista]/60/8)))/30)</i>
<i>Estimación hasta la Finalización o Estimate at Completion (EAC)</i>	<i>EAC</i>		

Fuente: Autoras del proyecto.

5.2 IDENTIFICAR LAS BRECHAS (GAP¹³) PARA LA GESTIÓN DE VALOR GANADO

La identificación de la brechas en el campo de gestión de proyectos impacta sobremanera la estructuración, diseño de una metodología para seguimiento de proyectos I+D+I con la técnica de gestión de Valor Ganado, puesto que el personal técnico – científico como se ha detallado en la definición del problema (CAPÍTULO 1, numeral 1.3) se identificaron unos aspectos que evidencian los Gaps en el personal técnico – científico del ICP, lo que genera la problemática y posterior impacto en la ejecución de los proyectos.

Frente a este escenario se plantea en la Tabla 12 las brechas identificadas que permite vislumbra hacia que focos se tiene que avanzar con el plan, que básicamente aborda distintos actores y las respectivas áreas de interés de acuerdo con rol en la conformación del equipo de proyecto.

¹⁴)

Tabla 12. Identificación de Brechas

BRECHAS	
Líder de proyecto y Equipo técnico	Planear los proyectos I+D+i con estándares de PMI.
	Fortalecer los mecanismos en la generación del alcance, la estimación de costos y de tiempo de acuerdo con la alineación entre los 3 componentes.
Procesos de Formación	Generación Generar un estructurado conocimiento en los 3 pilares claves (alcance, costos, tiempo) para lograr apropiación a través de entrenamiento.
	Formación Profesional + Tecnologías de la información, que soporten la construcción del alcance, costo y cronograma de los proyectos.
Equipo de seguimiento y control de proyectos	Realizar el seguimiento y control de proyectos bajo lineamientos de gestión de Valor Ganado.
Procesos de Formación	Generar un estructurado conocimiento en la gestión del Valor Ganado (alcance, costos, tiempo) para lograr apropiación a través de entrenamiento.
	Formación Profesional + Tecnologías de la información, que soporte la estructuración de gestión de Valor Ganado.
estructura organizacional	Definir roles, competencias para la incorporación de la oficina de apoyo a proyectos (PSO de ICP)
	Mayor interacción del nivel directivo con el nivel operativo en planeación y seguimiento de proyectos
Procesos	Fortalecer la gestión para aplicar los nuevos procesos en gestión de proyectos.

Fuente: Autoras del proyecto.

¹³ GAP: Brecha, espacio, hueco.

¹⁴ GAP: Brecha, espacio, hueco.

6. DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA SEGUIMIENTO DE PROYECTOS I+D+i CON EVM

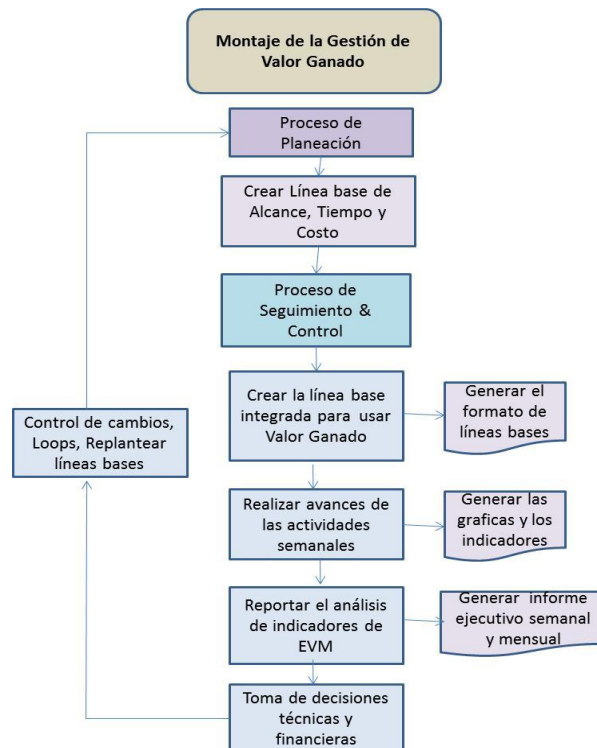
La propuesta planteada integra los frentes técnico y financiero vitales para el desarrollo de un proyecto de investigación. El proceso de maduración de ECP S.A., requiere la aplicación e interacción de los dos procesos claves de planeación y seguimiento & control en la misma Fase de maduración (Fase 1 a Fase 3) ya que por un lado se ejecutando la fase en la que se encuentra y a su vez se está planeando los resultados la Fase siguiente para sancionarla, aprobarla e iniciarla.

En este desarrollo académico, se inicia con un planteamiento del procedimiento y los formatos para el levantamiento de la información y el análisis del EVM, en este paso a paso se describen los mínimos lineamientos para los dos procesos líderes de la técnica de seguimiento que busca garantizar la consolidación a tiempo de la información del proyecto para su posterior análisis y toma de decisiones del líder.

6.1 PROCEDIMIENTO PARA MONTAJE DE EVM

Es importante definir el procedimiento para gestionar los resultados de los procesos claves de Planeación y Seguimiento & Control en el desarrollo de un proyecto I+D+i, en la figura 8 se visualiza el procedimiento para el levantamiento y uso de EVM:

Figura 8. Procedimiento del montaje y uso de EVM



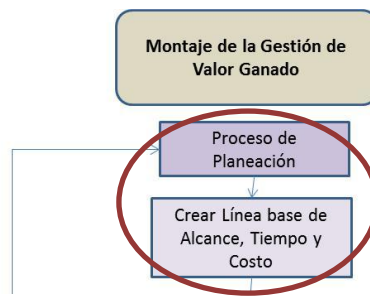
Fuente: Autoras del proyecto

La maduración de un proyecto I+D+i requiere una definición en cada etapa de desarrollo, y cada fase requiere de los procesos de planeación y seguimiento & control para su desarrollo. Estas pueden ser particulares de acuerdo con la naturaleza y la definición de actividades de la investigación.

Es importante definir las actividades de los procesos claves para el montaje de EVM, en primer lugar se tiene el proceso de planeación del proyecto Ver figura 9 y en segundo lugar está el proceso de seguimiento y control Ver figura 10:

6.1.1 Planeación del proyecto con EVM

Figura 9. Proceso de Planeación con EVM



Fuente: Autoras del proyecto

1era Etapa Técnica:

1. El líder y su equipo primero realizan una sesión de reto técnico donde se define el alcance técnico del proyecto.
2. De acuerdo a esto se establece los criterios de aceptación por parte de especialistas de ICP y clientes del negocio afín al área de investigación.
3. Si ya es avalada la propuesta técnica se inicia la planeación del proyecto de acuerdo al MMGP.
4. Se delega y responsabiliza todo el equipo técnico de maduración para la etapa de planeación.
5. En esta etapa es primordial se discute a nivel técnico cual será la métrica de avance para medir los cumplimientos de los entregables y los paquetes de trabajo. (Ver Tabla 13) Esta decisión se consigna en la línea base de alcance como criterio de cumplimiento.
6. Cada fase de un total de cinco del MMGP, requiere siempre los 3 pasos anteriores, cada vez que hay cambio de fase se planea la siguiente en términos de alcance, tiempo y costos.
7. Se revisa y se reta la propuesta de alcance, tiempo y costos de acuerdo con varios escenarios el esperado, optimista y pesimista y de allí se

establece la propuesta oficial un que este dentro del rango de las escenarios anteriores.

Tabla 13. Alineación de actividades en proyectos I+D+i con las métricas

Características de los Entregables	Duración de la Tarea	Técnica de Medición del Valor Ganado		Entregables Técnicos de investigación y gestión	
<i>Tangibles</i>	<i>1 ó 2 periodos de medición</i>	<i>Fórmula Fija</i>		Comités de presentación de procesos en unidad, dirección, contratación Crear Documentación Entrega de informes	
	<i>Más de 2 periodos de medición</i>	<i>Hitos Ponderados</i>		Hitos técnicos del año hitos de entrega a contratación de inicio de procesos	
		<i>Porcentaje Completado</i>	<i>% de Duración Completada</i>		Se especifica desde la etapa de planeación la distribución porcentual de los entregables a través del tiempo en una escala de 0% a 100% de acuerdo al criterio y peso que el equipo de proyectos de a la duración de ejecución de la actividad
			<i>% de Trabajo Completado</i>		
<i>% de Unidades Físicas Completadas</i>					
<i>% Físico Completado</i>					
<i>Intangibles</i>	<i>Cualquier duración</i>	<i>Esfuerzo Proporcional</i>			
		<i>Nivel de Esfuerzo</i>			

Fuente: Adaptación Autoras a tabla de <http://www.valor-ganado.com/2011/04/tecnicas-metodos-de-medicion-de-valor.html>

2da Etapa. Desarrollo de la Planeación:

Generación de líneas bases de alcance, tiempo y costo

Planeación Línea base de alcance que contemple:

1. Identificar los entregables técnicos tangible y no tangible del proyecto I+D+i.
2. Crear la WBS ó EDT que es graficar una estructura por niveles siendo los de nivel superior los entregables técnicos y de ahí para abajo se determinan los niveles inferiores llamados paquetes de

trabajo, que es descomponer los entregables en pequeñas unidades de trabajo fácilmente alcanzables.

3. Documentar el diccionario de la WBS, que es describir técnicamente los requisitos y criterios que debe cumplir y constituir los entregables y paquetes de trabajo. En este punto se selecciona la manera de medir su avance de cumplimiento.

Planeación de *línea base de tiempo* que contemple:

1. Se plasma la estructura del proyecto (WBS) en el software de planeación que es Microsoft Project, es decir se genera a partir de los entregables técnicos a desarrollar en el proyecto I+D+i, el cronograma para obtener como resultado los niveles de detalle: entregables con sus respectivos paquetes de trabajo.
2. Se definen las actividades para desarrollar cada paquete de trabajo de acuerdo a la línea base de alcance en forma secuencial y lógica, estableciendo las relaciones de precedencia y sucesión.
3. Se estima la duración de las actividades.
4. Se incorporan los hitos de control (puntos relevantes del proyecto) las metas tempranas.

Planeación de *línea base de costos* que contemple:

1. Estimar los costos asociados a las actividades de los paquetes de trabajo que soportan el desarrollo de los entregables técnicos del proyecto.
2. En la estimación de costos se debe tener en cuenta los recursos humanos, materiales incluidos en la línea base de alcance y tiempo.
3. Para concretar bien el presupuesto es conveniente generar las bases de estimados es decir las respectivas fuentes como son las cotizaciones, el mercado, los procesos que históricamente se hayan ejecutado, la variación de TRM, impuestos, y otros costos.
4. Se incluyen las contingencias, el costo de los planes de acción contra riesgos, que si se materializan se debe contar con las reservas financieras para ejecutarlos.
5. Se determina el presupuesto oficial de inversión el llamado CAPEX (CAPital EXpenditures) del proyecto con todo lo anterior.

Planeación Horas Hombre, pruebas de laboratorio

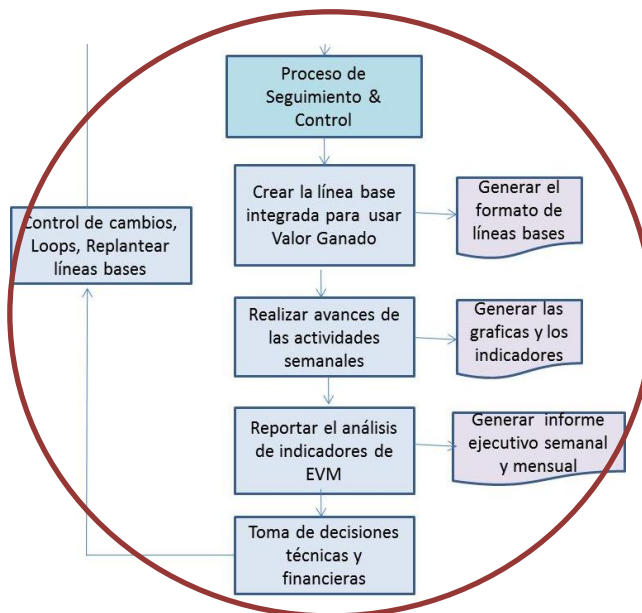
En esta etapa cabe destacar que los proyectos de investigación se desarrollan con el liderazgo del equipo técnico directo de ICP (Funcionarios), los cuales requieren también ser planeados para presupuestarlos como los llamados OPEX (OPerational EXpenditure) o Gastos (Horas Hombre, pruebas de laboratorios) en este caso también en la etapa de planeación se realiza simultáneamente sobre las

líneas base de alcance y cronograma la línea base de HH y pruebas de laboratorio que luego se cuantifican y sirven como input para las evaluaciones financieras. Lo ideal es que en la herramienta de proyectos de índole técnica del ICP se lleve la misma estructura de WBS generada en la planeación del proyecto, y es así como la asignación de personal si correspondería a la verdadera carga y estarían alineadas con la estructura que el proyecto congela en Project Server cada que sancione Fase, entonces se tendría que dar también una actualización en esa herramienta de la nueva asignación de horas hombre del personal directo y de pruebas de laboratorio.

6.1.2 Seguimiento y control del proyecto con EVM

El proceso de seguimiento y control del desempeño del proyecto, permite registrar la evolución, medirla con respecto a la planeación del proyecto, es el ejercicio de la ejecución técnica y presupuestal, donde se mide de manera sistemática y regular los avances para identificar variaciones respecto al plan. Ver figura 10.

Figura 10. Proceso de seguimiento y control con EVM



Fuente: Autoras del proyecto

En este proceso de seguimiento y control del proyecto I+D+i, también se identifica la integralidad de los dos grandes frentes identificados en la planeación en este tipo de proyectos el técnico y el de gerencia del proyecto, que busca tener asegurado los avances en esas dos direcciones:

1era Etapa. Establecer la línea base de desempeño del Valor Ganado

1. Para la gestión del Valor Ganado o técnica de seguimiento de proyectos se establece la línea base de desempeño (alcance, costo, tiempo) de acuerdo al tipo de métrica para valorar el avance de las actividades.
2. Diligenciar el Formato para creación de línea base de desempeño (alcance, costo, tiempo) del Valor Ganado.
Se elabora la curva de Valor Planeado (VP) del proyecto que contiene inmersas el tipo de métrica seleccionada para su ejecución es decir se planea de acuerdo a como se vaya a desarrollar su avance, básicamente contiene la distribución de los recursos de acuerdo a su ejecución presupuestal.

2da Etapa. Realizar avances de las actividades ejecutadas en el proyecto I+D+i

Recolección y procesamiento de datos.

1. De acuerdo a las reglas o tipo de métrica seleccionada para dar avance se ingresan los porcentajes de avance semanal con el valor del cumplimiento real ejecutado. (%físico completado). En este punto se genera el Valor Ganado (VG).
2. Se identifica el costo actual (CA) de acuerdo a las directrices de ECP S.A. (Capítulo 4. Numeral 4.3 Identificar los indicadores de gestión de proyectos. Tabla 8)
3. Identificar los responsables que suministran la información del CA para gestionar los canales de comunicación con ellos de tal forma que los datos estén a tiempo.
4. Registro de la información en el formato de seguimiento (VG y CA)
5. Generación de indicadores y sus respectivas graficas (indicadores de avance, desempeño, variaciones y proyecciones).

3era Etapa. Reportar el análisis de indicadores de EVM

Análisis de información.

1. Generación de los datos de entrada y salida de los indicadores de desempeño (IEP, IEC).
2. Generación de los indicadores de ejecución presupuestal el indicador de compromiso (Ind de compromiso = compromiso real/ compromiso planeado) y el indicador de causación (Ind de causación = causación real/ causación planeada)
3. Generar el informe semanal y mensual con el análisis de los indicadores indicando el impacto sobre el proyecto desde el punto de vista técnico, cronograma y costo.

4ta etapa. Toma de decisiones técnicas y financieras

1. De acuerdo a los resultados y análisis de indicadores registrados en el informe el líder y el equipo de proyecto está supeditado a tomar decisiones para realizar acciones preventivas para anticipar posibles problemas.
2. Las decisiones pueden ser de suscitar la reprogramación de actividades con una generación de una nueva línea base de desempeño del Valor Ganado, en ese punto se vuelve a comenzar para incorporar ese control de cambios que se puede dar a nivel de alcance, tiempo y costo.

6.2 DISEÑO DE LOS FORMATOS PARA EL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO USANDO VALOR GANADO.

En este aparte se realiza el diseño de las plantillas en Excel con el fin de consolidar la información y generar los indicadores de EVM. El archivo maestro donde se realiza el levantamiento de la planeación y posterior seguimiento se llama “Formato Planeación y Seguimiento EVM – ICP”.

Dentro del diseño del formato se registran las siguientes hojas:

Hoja 1. “Seguimiento semanal y mensual de EVM”

Hoja 2. “Línea de Causación y Compromiso”

Hoja 3. ”Datos Curvas e Indicadores EVM”

En adelante se orienta que tipo de información se requiere para establecer las líneas bases de alcance, costo y tiempo, esta etapa es la preliminar para el posterior proceso de seguimiento y control, desde el cual se va diligenciando y registrando la información real de avance de las actividades.

6.2.1 Línea Base de Alcance, Costo y Tiempo para EVM

Este formato Figura 11 es para establecer la línea base de alcance, costo y tiempo conocida como el Valor Planeado (VP), los datos provienen de la información generada en la etapa de planeación del proyecto como son la WBS, el cronograma, la métrica decidida para medir el avance de las actividades, el presupuesto. En cada una de las celdas se especifica que dato se requiere digitar.

En esta plantilla se visualiza dos momentos cruciales en la ejecución presupuestal de un proceso de contratación llamada etapa precontractual y contractual que como en la tabla 13 se le estableció la métrica para realizar su porcentaje de avance y registro de cumplimiento.

Figura 11. Formato de Línea Base de Valor Planeado EVM

SEGUEIMIENTO SEMANAL DE EVM		DETALLES		VALOR		ETAPA PRECONTRACTUAL				ETAPA CONTRACTUAL				DETALLES	
Planeac.	Comité	DAB	Tipo Proceso ANS	Adjudic. Contr. Firmado-Nota Inicio Firmada	4%	EJECUCION	96%	Fecha Inicio	Fecha Fin	DUR.					
PRESUPUESTO TOTAL		\$ 0		\$ 0											
CONTRAC PLAN		\$ -		01-may-11	27-may-11	11-jun-11	SD	23-jun-11	8	23-jun-11	30-dic-11	27	VP - CPTP (\$)	\$ -	\$ -
CONTRAC REAL		\$ -					12						VG - CPTP %av	100%	\$ -
% PESO PLAN		0%					4%	5					VP - CPTP (\$)	\$ -	\$ -
CONTRAC PLAN		\$ -											CA - CRTR	100%	\$ -
CONTRAC REAL		\$ -											VG - CPTP %av	\$ -	\$ -
% PESO PLAN		0%											VP - CPTP (\$)	\$ -	\$ -
CONTRAC PLAN		\$ -											CA - CRTR	0%	\$ -
CONTRAC REAL		\$ -											VG - CPTP %av	\$ -	\$ -
% PESO PLAN		0%											VP - CPTP (\$)	\$ -	\$ -
CONTRAC PLAN		\$ -											CA - CRTR	0%	\$ -
CONTRAC REAL		\$ -											VG - CPTP %av	\$ -	\$ -
% PESO PLAN		0%											VP - CPTP (\$)	\$ -	\$ -
CONTRAC PLAN		\$ -											CA - CRTR	0%	\$ -
CONTRAC REAL		\$ -											VG - CPTP %av	\$ -	\$ -
% PESO PLAN		0%											VP - CPTP (\$)	\$ -	\$ -
CONTRAC PLAN		\$ -		01-may-11	27-may-11	11-jun-11	SD	23-jun-11	8	23-jun-11	30-dic-11	27	VP - CPTP (\$)	\$ -	\$ -
CONTRAC REAL		\$ -					12						VG - CPTP %av	100%	\$ -

Fuente: Autoras del proyecto

6.2.2 Línea Base de Compromiso y Causación

Este formato Figura 12 se incorpora la ejecución presupuestal de los proyectos esto con el fin de cumplir con la directriz “ECP-VEC.F-012 Mide la eficiencia de la utilización de los recursos de acuerdo con lo planeado” vistos desde el punto de vista de:

Compromiso: Cuando los recursos son asignados formalmente a un proceso de contratación (Contrato adjudicado, Orden de compra, Convenio Firmado, cambian de estado pasan reserva a compromiso.) y esto se planea en una línea base de compromiso en el mes específico en donde se tiene previsto generar la adjudicación de los procesos después de la etapa precontractual.

Causación: cuando los recursos comprometidos se empiezan a facturar es decir inicia la ejecución de los contratos, convenios, etc y se registran las facturaciones producto de esa ejecución, entonces si se tienen varios pagos en la línea base de causación se establece esta distribución.

En la hoja “Línea de Causación y Compromiso” del Formato Figura 12 la estructura de los procesos requeridos corresponde a la WBS, entre el formato anterior y este se mantiene la alineación de los procesos tal cual se planearon:

Figura 12. Formato de Línea Base de Compromiso y Causación del proyecto

Fuente: Autoras del proyecto

6.2.3 Seguimiento Semanal y Mensual de EVM

En la figura 13 se visualiza la hoja “Formato Seguimiento semanal y mensual de EVM” donde se establece la distribución del Valor Planeado semanal y mensual (Figura 11), al iniciar la ejecución de las actividades se registra el seguimiento es decir se digita los valores de % porcentaje completado, el costo real de los procesos al ser adjudicados, los costos actuales y se generan los indicadores consolidados ver figura 14.

Figura 13. Formato Seguimiento semanal y mensual de EVM

Fuente: Autoras del proyecto

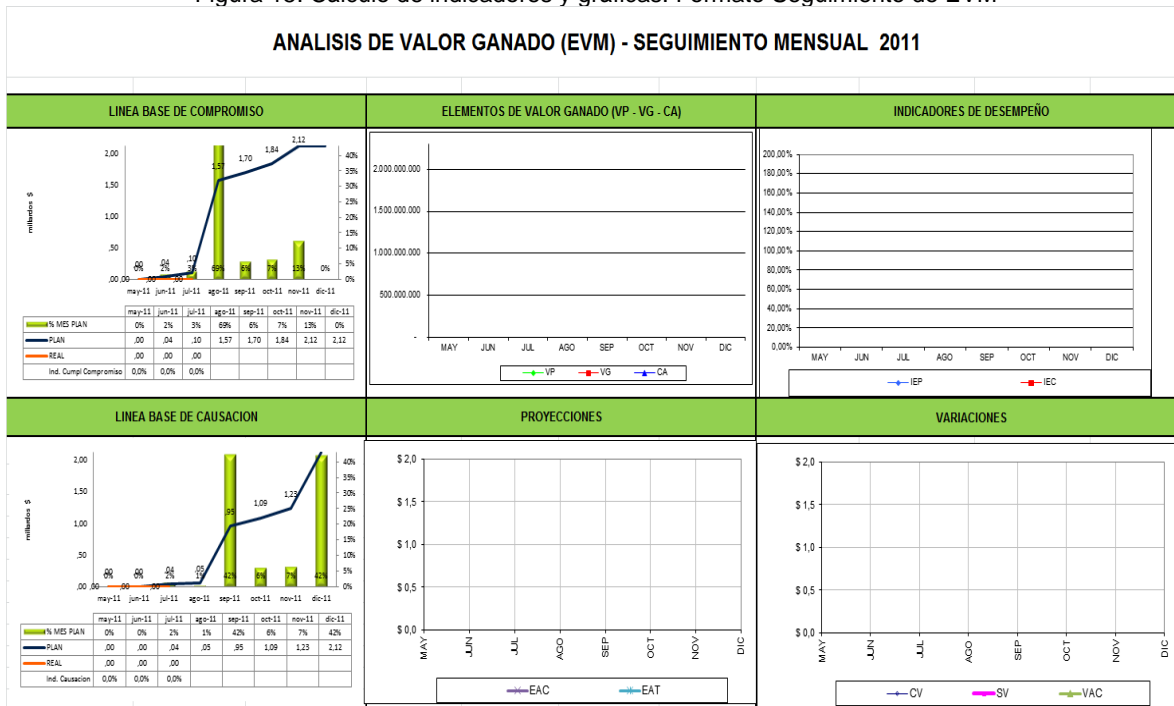
Figura 14. Cálculo de indicadores EVM.

Fuente: Autoras del proyecto

6.2.4 Graficas de Gestión EVM

La información se registra semanalmente para generar las diferentes métricas de avance que dan el soporte al cálculo de indicadores de EVM como se visualiza en la figura 15:

Figura 15. Cálculo de indicadores y gráficas. Formato Seguimiento de EVM



		MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ELEMENTOS DE VALOR GANADO (VP - VG - CA)	VP								
	VG								
	CA								
INDICADORES DE DESEMPEÑO	IEP								
	IEC								
LINEA BASE DE COMPROMISO Y CAUSACION	CAU.PLAN								
	CAU.REAL								
	COMP.PLAN								
	COMP.REAL								
PRESUPUESTO HASTA LA FINALIZACION	BAC								
VARIACIONES	CV								
	SV								
	VAC								
PROYECCIONES	EAC								
	EAT								

Fuente: Autoras del proyecto

6.3 Diseño del formatos del Informe de desempeño

Este es el formato del informe de desempeño ver figura 16 para el registro del seguimiento del desempeño del proyecto I+D+i:

Figura 16. Formato Informe de desempeño Seguimiento semanal y mensual de EVM

Nombre del Proyecto Digite el nombre del Proyecto

Indicadores de Valor Ganado

Registrar los indicadores de EVM ya calculados a la fecha

Graficas de EVM

Graficas calculadas de EVM

Resumen de la Semana MM/DD MM/DD Registrar el rango de la semana actual

Enuncie y describa brevemente las actividades relevantes que están en progreso según WBS (Fuente Cronograma en Project Server)

Tips:

- Preserve la coherencia y transicionalidad con respecto al reporte de las semanas anteriores.
- En lo posible no use siglas o abreviaturas (El lector debe entender lo descrito).
- Sea claro, breve y conciso al describir las actividades.
- La redacción se hace en tiempo pasado o en presente continuo (Ejemplo: Se ejecutó, se configuró, se adquirió, se está configurando, se continua configurando, etc)

Puntos Criticos Disponibilidad de recursos aprobados, procesos administrativos y de gestión.

Indique aquellas actividades, hitos, asuntos, y/o acciones que requieren ser escalados a la Dirección o Vicepresidencia y que pondrían en riesgo el cumplimiento del cronograma planeado (Fuente Cronograma Project Server)

Resultados de la semana MM/DD Registrar el rango de la semana actual

Señale los hitos, entregables y/o productos según Cronograma en Project Server

Tips:

- Se redactan en voz pasiva (Ejemplo: Fase 2 sancionada, documento de ingeniería básica entregado, Parámetros de la solución indexados)

Actividades próxima semana Registrar el rango de la semana siguiente

Informe las actividades relevantes que finalizarán la semana siguiente según WBS (Fuente Cronograma en Project Server)

Tips:

- Preserve la coherencia y transicionalidad con respecto al reporte de las semanas anteriores.
- En lo posible no use siglas o abreviaturas (El lector debe entender lo descrito).
- Sea claro, breve y conciso al describir las actividades.
- La redacción se hace en tiempo futuro o futuro continuo (Ejemplo: Se ejecutará, se configurará, se adquirirá, se estará configurando, se continuará configurando, etc)

Temas a asegurar Acciones a tomar para asegurar el avance según cronograma

Informe aquellas actividades relevantes del cronograma con riesgo de cumplimiento que su equipo de proyecto puede gestionar para asegurar el avance según WBS (Fuente Cronograma en Project Server)

Tip: Se redactan en infinitivo (Ejemplo: Asegurar, garantizar, conseguir, cumplir, definir, detallar, etc)

Fuente: Adaptación Informe Semanal Ecopetrol S.A.

6.4 Diccionario de términos aplicables

Para consolidar un diccionario de términos aplicables al tema principal de Gestión de Proyectos en sus dos procesos de interés Planeación y Seguimiento & Control, se realiza una revisión y selección de terminología, la cual se documenta en las siguientes fuentes principales como son:

- La Dirección Corporativa de Proyectos de Ecopetrol S.A., en su plataforma de consolidación de la información a dispuesto un repositorio con el nombre de “Glosario Gestión de Proyectos”, (Ecopetrol S.A., 2011)., para la consulta de los términos que hacen parte de la documentación del Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos.
- La Guía de Fundamentos de Dirección de proyectos PMBOK® Cuarta Edición.

“Actividad: *Un elemento de trabajo desarrollado durante el curso de un proyecto. Una actividad normalmente tiene una duración esperada, un costo esperado, y unos requerimientos esperados de recursos. Las actividades generalmente se subdividen en tareas.*

Activos de los procesos de la organización: *proporcionan pautas y criterios para adaptar dichos procesos a las necesidades específicas del proyecto.*

Administración de Costos del Proyecto. *Es un subjuego de la administración de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se termina dentro del presupuesto aprobado. Esta consiste de planeación de recursos, estimación de costos, presupuestación de costos, y control de costos.*

Administración del Alcance del Proyecto. *Es un subjuego de la administración de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido, y solo el trabajo requerido, para terminar el proyecto de manera exitosa. Y consiste de iniciación, planeación del alcance, definición del alcance, verificación del alcance, y control de cambios al alcance.*

Administración del Tiempo del Proyecto. *Es un subjuego de la administración de proyectos que incluye los procesos requeridos para una terminación oportuna del proyecto. Y consiste de definición de actividades, secuencia de actividades, estimación de duración de actividades, desarrollo de la programación, y control de la programación.*

Administrador de Proyectos Profesional (PMP). *Es un individuo certificado como tal por el Project Management Institute.*

Alcance. *Es la suma de productos y servicios que serán proveídos por el proyecto.*

Cambio al Alcance: *Es cualquier cambio al alcance del proyecto. Un cambio en el alcance casi siempre requiere un ajuste en el costo y programación del proyecto.*

CAPEX: Capital que se invierte buscando que más adelante se genere una serie de beneficios que justifiquen desde el punto de vista económico las inversiones que se realizaron inicialmente

Ciclo de Vida del Proyecto: Es una colección de fases de proyecto generalmente secuenciales cuyos nombres y números están determinadas por las necesidades de control de organización u organizaciones involucradas en el proyecto.

Contrato: Un contrato es un acuerdo mutuamente ligante que obliga al vendedor a proveer el producto especificado y obliga al comprador a pagar por el. Los contratos generalmente caen en una de tres categorías principales:

Control: Es el proceso de comparar el rendimiento real con el planeado, analizar varianzas, evaluar posibles alternativas, y tomar la acción correctiva apropiada en la medida que se necesite.

Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (BCWP): Es la suma de los estimados presupuestales aprobados (incluyendo cualquier provisión para los costos administrativos) para actividades (o porciones de actividades) programadas para ser ejecutadas durante un periodo dado (usualmente el proyecto-hasta la fecha). Véase también Valor Ganado.

Costo Actual de Trabajo Realizado (ACWP): Son los costos en los que se incurre (directos e indirectos) al realizar trabajos en un periodo dado. Véase también Valor Ganado.

Cuerpo de Conocimientos de la Administración de Proyectos (PMBOK): Es un término inclusivo que describe la suma de conocimientos dentro de la profesión de la administración de proyectos. Como en otras profesiones tales como abogacía, medicina, y contabilidad, el cuerpo de conocimiento descansa en los practicantes y académicos que la aplican y avanzan. El PMBOK incluye prácticas tradicionales probadas que son de uso generalizado, así como prácticas innovadoras y avanzadas que han visto un uso más limitado.

Curva-S: Es una muestra gráfica de acumulados de costos, horas hombre, u otras cantidades, graficadas contra tiempo. El nombre se deriva de forma de 'S' de la curva (más achatada al comienzo y final, y más empinada en el centro) producida en un proyecto que comienza lentamente, se acelera, y luego decae.

DPY: Dirección Corporativa de Proyectos.

ECP S.A.: Empresa Colombiana de Petróleo S.A. Ecopetrol S.A.

Ejecución del Plan de Proyecto: Es llevar a cabo el plan del proyecto al ejecutar las actividades incluidas en el.

Esfuerzo: Es el número de unidades de trabajo requeridas para completar una actividad u otro elemento de proyecto. Usualmente se expresa en horas de staff, días de staff, o semanas de staff. No se debe confundir con duración.

Estimación de Costos: Es estimar el costo de los recursos que se necesitan para completar las actividades del proyecto.

Estimación de la Duración de la Actividad: Es estimar el número de periodos de trabajo que se necesitan para actividades individuales.

Estimado Al Completar (Terminar) (EAC): Es el costo total esperado de una actividad, o grupo de actividades, o del proyecto cuando el alcance definido ha sido completado. La mayoría de técnicas para pronosticar el EAC incluye algún ajuste del costo original estimado basado en el desempeño del proyecto a la fecha. También se conoce como ¿estimación al completar?. Mostrado a veces como $EAC = \text{Reales-a-la-fecha} + ETC$.

Estimado Para Completar (ETC): Es el costo adicional esperado necesario para completar una actividad, grupo de actividades, o el proyecto. La mayoría de técnicas para pronosticar el ETC incluye algún ajuste del estimado original estimado basado en el desempeño del proyecto a la fecha. También es llamado ¿estimación para completar?.

Estimado: Es la evaluación del resultado cuantitativo probable. Usualmente se aplica a los costos y duraciones del proyecto y siempre deberá incluir algún indicador de precisión (e.g., $\pm x$ porcentaje). Usualmente se usa con algún modificador (e.g., preliminar, conceptual, factibilidad). Algunas áreas de aplicación tienen modificadores específicos que implican un rango de precisión particular (e.g., estimado de orden de magnitud, estimado presupuestal, y estimados definitivos en proyectos de ingeniería y construcción).

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT ó WBS): Es una agrupación orientada por entregas de los elementos de proyecto que organiza y define el alcance total del proyecto. Cada categoría descendiente representa un grado mayor de detalle y definición de los componentes del proyecto, Los componentes del proyecto pueden ser productos o servicios.

Estructura de Desglose Organizacional (OBS): Es una representación de la organización del proyecto organizada de manera tal que relaciona los paquetes de trabajo con las unidades organizacionales.

Eventos, Hitos o Milestones: Suceso que ocurre en un instante dado. Los eventos tienen duración inferior a la unidad de planeación establecida para el proyecto, por lo cual su duración se asigna igual a cero. Por su importancia referencial se utilizan normalmente como metas intermedias e incluso como obligaciones contractuales. También son utilizados para designar eventos significativos o fases de un proyecto. Son muy utilizados en el seguimiento de los proyectos.

EVM: Gestión del Valor Ganado. Una metodología de gestión para integrar alcance, cronograma y recursos, y para medir el desempeño y el avance del proyecto en forma objetiva.

Factores ambientales de la empresa: pueden restringir las opciones de la dirección de proyectos.

Fases del Proyecto: Es una colección de actividades relacionadas de manera lógica, que usualmente culminan en la terminación de una entrega principal.

Gerencia de proyectos: Es la planificación, programación y control de las actividades del proyecto para lograr el rendimiento y el costo, en el tiempo planeado, dentro de un alcance trabajo acordado, usando los recursos eficientemente y eficazmente. Los tres objetivos deben reunirse usando los recursos en forma eficaz y eficiente. Éste es un punto importante en la Gerencia de proyectos, y que se pasa por alto a menudo.

HH: Horas Hombre.

Hitos: Es un evento significativo en el proyecto, generalmente la terminación de una entrega principal del proyecto.

Holgura: Es una modificación de una relación lógica que ordena una demora en la tarea sucesora.

ICP: Instituto Colombiano del Petróleo. Ente investigador Colombiano de Ecopetrol S.A., que desarrolla proyectos, servicios especializados de investigación a sus clientes.

Índice de Desempeño de Costos (CPI): Es la razón de los costos presupuestados a los costos reales (BCWP/ACWP). El CPI se usa generalmente para predecir la magnitud de un posible sobrecosto usando la siguiente formula: estimado original de costos/CPI = costo del proyecto al terminar. Véase también Valor Ganado.

Índice de Desempeño de la Programación (SPI): Es la razón de trabajo realizado a trabajo realizado (BCWP/BCWS). Véase Valor Ganado.

Lección Aprendida: Se entiende como el aprendizaje adquirido durante el proceso de maduración, ejecución y operación de un proyecto. Durante el ciclo de vida del proyecto, el equipo del proyecto y los interesados identifican las lecciones aprendidas respecto a los aspectos técnicos, de dirección y de procesos de proyecto.

Línea de Base: El plan original (para un proyecto, para un paquete de trabajo, o una actividad), mas o menos los cambios autorizados. Generalmente se usa con un modificador (e.g., línea de base de costos, línea de base de programación, línea de base para la medición del desempeño).

Loop: Es una ruta de red que pasa por un mismo nodo dos o más veces. Los loops no se pueden analizar usando técnicas tradicionales de análisis de red tales como CPM y PERT. Los loops son permitidos en ICP.

Microsoft Project: Herramienta Software de planeación y seguimiento de proyectos, es el mecanismo oficial de ECP S.A.

Monitoreo: Es la captura, análisis, y reporte del desempeño del proyecto, usualmente se compara contra el plan.

Nivel de Esfuerzo (LOE): Es una actividad de tipo soporte (e.g., relación de enlace con el vendedor o cliente) que se presta de manera fácil para medición de desempeño discreto. Esta generalmente caracterizada por una rata uniforme de actividad sobre un periodo específico de tiempo.

MMGP: Modelo de maduración y gestión de Programas y Proyectos.

Oficina de dirección de proyectos: es un cuerpo o entidad dentro de una organización que tiene varias responsabilidades asignadas con relación a la dirección centralizada y coordinada de aquellos proyectos que se encuentran bajo su jurisdicción. Las responsabilidades de una oficina de gestión de proyectos pueden abarcar desde proveer funciones de apoyo para la dirección de proyectos hasta la responsabilidad de dirigir proyectos directamente.

OPEX: Gastos de funcionamiento o gastos operacionales, es un costo permanente para el funcionamiento de un producto, negocio o sistema. Entre los gastos operativos también se puede incluir el costo de los trabajadores (HH).

Paquete de Trabajo: Es una entrega al nivel más bajo de la estructura de desglose de trabajo. Un paquete de trabajo se puede dividir en actividades.

PMBOK®: Project Management Body of Knowledge.

Porcentaje Ejecutado o Terminado (PC): Un estimado, expresado como un porcentaje, de la cantidad de trabajo que ha sido de completado en una o un grupo de actividades.

Portafolio: se refiere a un conjunto de proyectos o programas y otros trabajos que se agrupan para facilitar la dirección eficaz de ese trabajo para cumplir con los objetivos estratégicos del negocio. Los proyectos o programas del portafolio no son necesariamente interdependientes ni están directamente relacionados.

Presupuestación de Costos: Es la asignación de los costos estimados a los componentes individuales del proyecto.

Presupuesto Al Terminar (BAC): Es el costo total estimado del proyecto cuando termina.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Programa: Es un grupo de proyectos relacionados administrados de una forma coordinada. Los programas usualmente incluyen un elemento de actividad en ejecución.

Programación de Hitos: Es una programación concatenada que identifica los hitos principales. Véase también programación maestra.

Programación del Proyecto: Son las fechas planeadas para la ejecución de actividades y las fechas planeadas para el cumplimiento de hitos.

Project Charter: Conocida como acta de constitución del proyecto, el cual es el documento que autoriza formalmente un proyecto.

Proyecto: Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración.

Reportes de Desempeño: Es coleccionar y diseminar información sobre el desempeño del proyecto para ayudar a asegurar el progreso del proyecto.

Reserva: Es una provisión en el plan de proyecto para mitigar riesgo de costo y/o programación. Muchas veces es usada con un modificador (e.g., reserva administrativa, reserva de contingencia) para proveer más detalle sobre que tipo de riesgo es el que se quiere mitigar.

Software de Administración de Proyectos: Es una categoría de aplicaciones para computadoras diseñados especialmente para asistir con la planeación y control de la programación y costos de los proyectos.

Valor Ganado (EV): (1) Es un método para la medición del desempeño del proyecto. Compara la cantidad de trabajo planeada con la cantidad realmente realizada para determinar si el desempeño de costos y programación es el planeado.

Varianza de Costo (CV): (1) Cualquier diferencia entre el costo estimado de una actividad y el costo actual de esa actividad. (2) En Valor Ganado, el BCWP menos el ACWP.

Varianza de Programación (SV): (1) Es cualquier diferencia entre la terminación programada de una actividad y la terminación real de esa actividad. (2) En Valor Ganado, es el BCWP menos el BCWS.

WBS: Es una descripción del trabajo a realizar en un proyecto presentado por medio de un diagrama jerárquico (estructura en forma descendente, de modo que cada nivel posterior detalla más lo contenido en los ítems del nivel superior).

WBS Chart Pro: Herramienta Software para crear gráficos de Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) es necesaria para la planificación de proyectos dentro de la moderna Dirección de Proyectos. Además de enlazar la información con Microsoft Project 2007®.

6.5 Plan de acción para cerrar las brechas existentes

En la Tabla 14 se detalla cual es el plan propuesto para el cierre de brechas con el fin de disminuir esa incertidumbre en el tema de gestión de proyectos, sobre todo en mecanismos para la etapa de planeación, seguimiento y control de proyectos.

Tabla 14. Plan de cierre de Brechas

BRECHAS		PLAN DE CIERRE
Líder de proyecto y Equipo técnico	Planear los proyectos I+D+i con estándares de PMI.	Definir actividades de acompañamiento en la etapa de planeación técnica de los proyectos I+D+i, para garantizar los resultados bajo estándares de PMI.
	Fortalecer los mecanismos en la generación del alcance, la estimación de costos y de tiempo de acuerdo a la alineación entre los 3 componentes.	
Procesos de Formación	Generación Generar un estructurado conocimiento en los 3 pilares claves (alcance, costos, tiempo) para lograr apropiación a través de entrenamiento.	Los Líderes de proyectos y Equipo técnico participan en los talleres de manejo de herramientas y mecanismos en la generación de los 3 pilares (alcance, costo y tiempo).
	Formación Profesional + Tecnologías de la información, que soporten la construcción del alcance, costo y cronograma de los proyectos.	
Equipo de seguimiento y control de proyectos	Realizar el seguimiento y control de proyectos bajo lineamientos de gestión de Valor Ganado.	Definir actividades de divulgación en cuanto a la gestión de Valor Ganado que contribuyan al asimilamiento de una metodología en el seguimiento de proyectos I+D+i
Procesos de Formación	Generar un estructurado conocimiento en la gestión del Valor Ganado (alcance, costos, tiempo) para lograr apropiación a través de entrenamiento.	El Equipo de seguimiento y control de proyectos participan en los talleres de manejo de herramientas y mecanismos en la generación de la gestión de Valor Ganado.
	Formación Profesional + Tecnologías de la información, que soporte la estructuración de gestión de Valor Ganado.	
estructura organizacional	Definir roles, competencias para la incorporación de la oficina de apoyo a proyectos (PSO de ICP)	Generar los espacios para transmitir las necesidades en cuanto a gestión de proyectos en el ICP, planteando estrategias para disiparlas.
	Mayor interacción del nivel directivo con el nivel operativo en planeación y seguimiento de proyectos	
Procesos	Fortalecer la gestión para aplicar los nuevos procesos en gestión de proyectos.	Realizar la modelación de procesos involucrados en todo el proceso de gestión de proyectos, ya se inició en el área de seguimiento y control, ahora el reto es continuarlo en los distintos procesos.

Fuente: Autoras del proyecto

7. EJEMPLO DE APLICACIÓN

7.1 Caso de estudio de un proyecto I+D+

Para ilustrar la aplicación en un proyecto en ejecución (Fase 4), en este caso se cargo la información de planeación de acuerdo a las instrucciones y a los formatos ya establecidos de las plantillas como se visualiza en la figura 17 y figura 18.

Figura 17. Registro de Línea Base de Valor Planeado EVM

SEGUIMIENTO SEMANAL DE EVM		DETALLES	VALOR	ETAPA PRECONTRACTUAL				ETAPA CONTRACTUAL				DETALLES				
Planeac.	Comité	DAB	Tipo Proceso ANS	Adjudic. Contr. - Contr. firmado-Acta Inicio Firmada	4%	EJECUCION	96%	Fecha Inicio	Fecha Fin	DUR.						
PRESUPUESTO TOTAL			\$ 2.122.904.545													
GESTION TECNICA Y ADMON			\$ 35.000.000													
Análisis de Impactos Ambientales			\$ 974.990.909													
Caracterización Ambiental (Línea Base)			\$ 719.577.273													
2	Gestión de convenios INVEMAR	CONTRAC PLAN	\$ 374.250.000	01-may-11	27-may-11	11-jun-11	SD	23-jun-11	8	23-jun-11	30-dic-11	27	VP-CPTP (\$)	\$ 1.871.250	100%	\$
		CONTRAC REAL	\$ 374.250.000				12						VG-CPTR %av	100%	\$ 1.871.250	100%
		% PESO PLAN	18%				4%	\$ 14.970.000		96%	\$ 359.280.000		VP-CPTP (\$)	\$ 1.871.250		\$
		CONTRAC PLAN	\$ 32.637.879							96%	\$ 359.280.000		CA-CRTR	100%	\$ 1.871.250	100%
3	Estado del arte	CONTRAC PLAN	\$ 32.637.879							23-jun-11	15-ago-11	8	VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
		CONTRAC REAL	\$ -										VG-CPTR %av	\$ -		\$
		% PESO PLAN	2%										VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
		CONTRAC PLAN	\$ 35.637.879							15-ago-11	11-sep-11	4	CA-CRTR	0%	\$ -	0%
		CONTRAC REAL	\$ -										VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
4	Determinación estaciones preparación crucero 1	CONTRAC PLAN	\$ 35.637.879										VG-CPTR %av	\$ -		\$
		CONTRAC REAL	\$ -										VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
		% PESO PLAN	2%										CA-CRTR	0%	\$ -	0%
		CONTRAC PLAN	\$ 40.137.879							11-sep-11	08-oct-11	4	VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
		CONTRAC REAL	\$ -										VG-CPTR %av	\$ -		\$
		% PESO PLAN	2%										VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
5	Realización crucero oceanográfico La Guajira	CONTRAC PLAN	\$ 40.137.879										CA-CRTR	0%	\$ -	0%
		CONTRAC REAL	\$ -										VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
		% PESO PLAN	2%										VG-CPTR %av	\$ -		\$
		CONTRAC PLAN	\$ 107.913.636							08-oct-11	30-dic-11	12	VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
		CONTRAC REAL	\$ -										VG-CPTR %av	\$ -		\$
		% PESO PLAN	5%										VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
6	Procesamiento muestras biológicas	CONTRAC PLAN	\$ 60.000.000	01-may-11	27-may-11	11-jun-11	SD	23-jun-11	8	23-jun-11	30-dic-11	27	CA-CRTR	0%	\$ -	0%
		CONTRAC REAL	\$ -										VP-CPTP (\$)	\$ 300.000		\$
		% PESO PLAN	3%										VG-CPTR %av	100%	\$ 300.000	100%
		CONTRAC PLAN	\$ 60.000.000										VP-CPTP (\$)	\$ -		\$
		CONTRAC REAL	\$ -										VG-CPTR %av	\$ -		\$

Fuente: Autoras del proyecto

Figura 18. Registro Línea Base de Compromiso y Causación del proyecto

No.	No CDP	DESCRIPCION PROCESOS	2.011	VALOR REAL	DETALLES	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
APROPIACIÓN Y APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA GESTION AMBIENTAL OFFSHORE											
ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO - WBS											
		Análisis de Impactos Ambientales									
		Caracterización Ambiental (Línea Base)									
2		Gestión de convenios INVEMAR	\$ 374.250.000		COMP PLAN	\$ 374.250.000					\$ 374.250
					COMP REAL						\$
					CAUS PLAN		\$ 374.250.000				\$ 374.250
					CAUS REAL						\$
3		Estado del arte	\$ 32.637.879		COMP PLAN	\$ 32.637.879					\$ 32.637
					COMP REAL						\$
					CAUS PLAN		\$ 32.637.879				\$ 32.637
					CAUS REAL						\$
4		Determinación estaciones preparación crucero 1	\$ 35.637.879		COMP PLAN	\$ 35.637.879					\$ 35.637
					COMP REAL						\$
					CAUS PLAN	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000		\$ 32.637.879		\$ 35.637
					CAUS REAL						\$
5		Realización crucero oceanográfico La Guajira	\$ 40.137.879		COMP PLAN		\$ 37.137.879	\$ 3.000.000			\$ 40.137
					COMP REAL						\$
					CAUS PLAN			\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 37.137.879	\$ 40.137
					CAUS REAL						\$
6		Procesamiento muestras biológicas	\$ 107.913.636		COMP PLAN	\$ 102.913.636	\$ 5.000.000				\$ 107.913
					COMP REAL						\$
					CAUS PLAN				\$ 5.000.000	\$ 102.913.636	\$ 107.913
					CAUS REAL						\$
7		Gestión convenio Heriot Watt University	\$ 60.000.000		COMP PLAN				\$ 60.000.000		\$ 60.000
					COMP REAL						\$
					CAUS PLAN				\$ 60.000.000		\$ 60.000
					CAUS REAL						\$

Fuente: Autoras del proyecto

En el registro del seguimiento se realiza semanal luego se digito el % de avance, los costos actuales como se visualiza en la figura 19:

Figura 19. Formato Seguimiento semanal y mensual de EVM

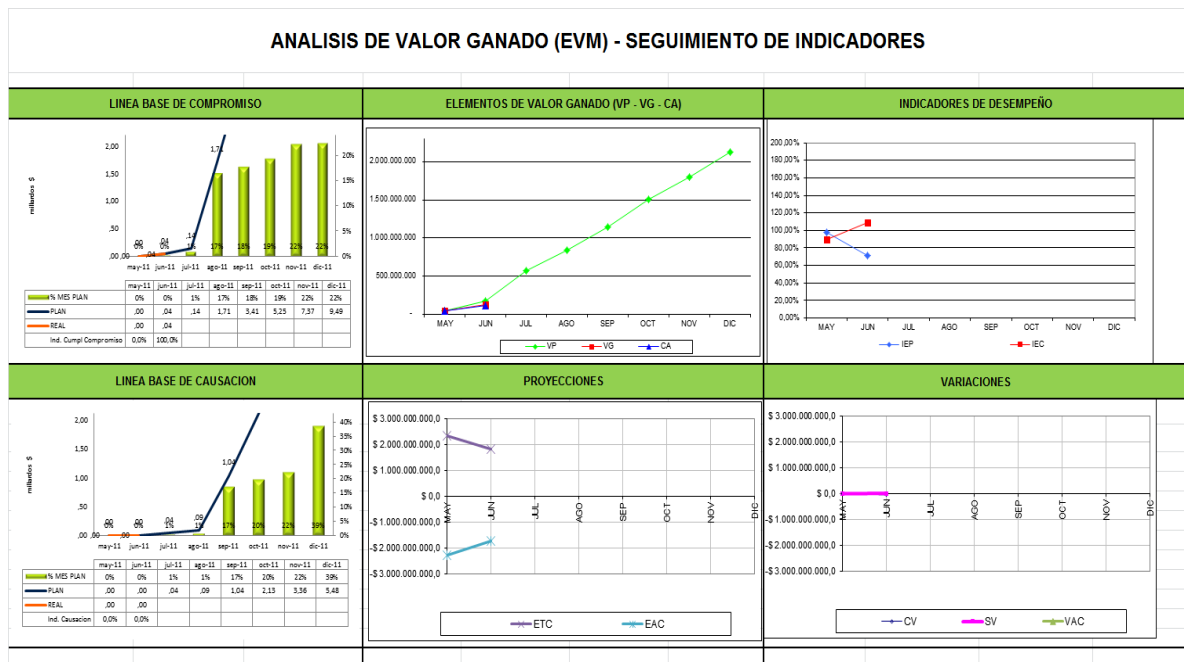
The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

- Columns:** Months (MAYO, JUNIO) and specific dates (e.g., 01/05/2011, 08/05/2011, 15/05/2011, 22/05/2011, 29/05/2011, 05/06/2011, 12/06/2011).
- Rows:**
 - 5: **SEGUIMIENTO SEMANAL DE EVM** (Summary)
 - 6: **DETALLES** (Activity details)
 - 7: **PRESUPUESTO TOTAL** (\$ 2.122.904.545)
 - 8: **GESTION TECNICA Y ADMON** (\$ 35.000.000)
 - 13: **Análisis de Impactos Ambientales** (\$ 974.990.909)
 - 14: **Caracterización Ambiental (Línea Base)** (\$ 719.577.273)
 - 15-17: **Gestión de convenios INVEMAR** (Values: 374.250.000)
 - 19-21: **Estado del arte** (Values: 32.637.879)
 - 23-25: **Determinación estaciones preparación crucero 1** (Values: 35.637.879)
 - 27-29: **Realización crucero oceanográfico La Guajira** (Values: 40.137.879)
 - 31-33: **Procesamiento muestras biológicas** (Values: 107.913.636)
 - 35-37: **Gestión convenio Heriot Watt** (Values: 60.000.000)
- Data Points:** Each activity row includes 'CONTRAC PLAN', 'CONTRAC REAL', and '% PESO PLAN' for each date.

Fuente: Autoras del proyecto

La información consolidada nos registró los siguientes indicadores y sus correspondientes graficas ver figura 20 y figura 21:

Figura 20. Graficas de indicadores Formato Seguimiento de EVM



Fuente: Autoras del proyecto

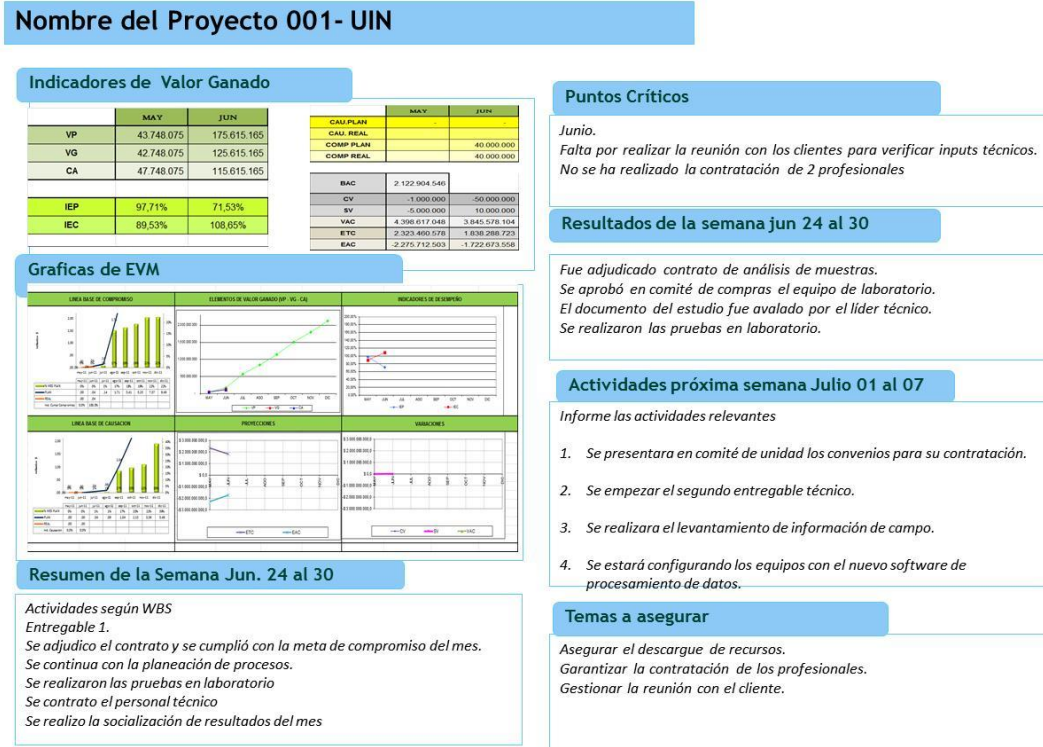
Figura 21. Generación de indicadores Formato Seguimiento de EVM

		2%	8,27%	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ELEMENTOS DE VALOR GANADO (VP - VG - CA)	VP			43.748.075	175.615.165	573.495.899	843.589.222	1.144.649.163	1.507.632.640	1.802.728.978	2.122.904.546
	VG			42.748.075	125.615.165						
	CA			47.748.075	115.615.165						
INDICADORES DE DESEMPEÑO	IEP			97,71%	71,53%						
	IEC			89,53%	108,65%						
LINEA BASE DE COMPROMISO Y CAUSACION	CAU.PLAN			-	-	35.800.000	52.600.000	952.070.606	1.087.403.334	1.229.541.213	2.122.904.546
	CAU. REAL										
	COMP PLAN				40.000.000	103.720.606	1.568.101.212	1.697.239.091	1.842.654.546	2.115.904.546	2.122.904.546
	COMP REAL				40.000.000						
PRESUPUESTO HASTA LA FINALIZACION	BAC			2.122.904.546							
VARIACIONES	CV			-1.000.000	-50.000.000						
	SV			-5.000.000	10.000.000						
	VAC			4.398.617.048	3.845.578.104						
PROYECCIONES	ETC			2.323.460.578	1.838.288.723						
	EAC			-2.275.712.503	-1.722.673.558						

Fuente: Autoras del proyecto

Y su análisis se reporta en el informe de desempeño respectivo ver figura 22:

Figura 22. Informe de desempeño semanal de EVM



Fuente: Autoras del proyecto

8. LECCIONES APRENDIDAS

De acuerdo a la directriz de la Dirección de Gestión de Proyectos de Ecopetrol S.A., “ECP-DPY-P-009 Aseguramiento del Ciclo de Lecciones Aprendidas para Proyectos, define en su estructura que las mejores prácticas establecidas a nivel mundial por entidades que son autoridad en el tema de gestión de proyectos hacen alusión a las prácticas de lecciones aprendidas, resaltando su aplicabilidad y pertinencia.

Por ello cabe anotar que “Una sesión de lecciones aprendidas se centra en identificar los éxitos y los fracasos del proyecto, e incluye recomendaciones para mejorar el rendimiento futuro de los proyectos. Durante el ciclo de vida del proyecto, el equipo del proyecto y los interesados identifican las lecciones aprendidas respecto a los aspectos técnicos, de dirección y de procesos de proyecto. Las lecciones aprendidas se compilan, formalizan y almacenan durante todo el proyecto.

Algunos resultados específicos que pueden obtenerse de las lecciones aprendidas.

- Mejorar la gestión de proyectos a nivel organizacional.
- Actualizar la base de conocimiento de lecciones aprendidas.
- Actualizar políticas, procedimientos y procesos corporativos.
- Mejorar productos y servicios.
- Actualizar el plan de gestión de riesgos.

Según la directriz el objetivo es llegar a Describir el proceso para generar y aplicar de manera sistemática las lecciones aprendidas en proyectos y asegurar la aplicación y efectividad del proceso, en busca del desarrollo exitoso de los proyectos de la organización.”

Subprocesos del Proceso de la práctica de lecciones aprendidas

- Subproceso de Generación
- Subproceso de aplicación
- Subproceso de seguimiento y control.

Y debe ser dirigido por el líder de proyecto soportándose en cada una de las sesiones realizadas y obteniendo el diligenciamiento de los formatos para el aseguramiento de la información allí compartida con el uso de los formatos. Ver Tabla 15.

Tabla 15. Subprocesos de las Lecciones Aprendidas.

	Actividad	Responsable	Descripción
SUBPROCESO DE GENERACIÓN			
1.	Recopilar Información	Líder del proyecto	Después del Comité de decisión de fase, el líder de proyecto debe diligenciar el formato de la fase correspondiente (Formulario Información del proyecto - Lecciones Aprendidas)
2.	Seleccionar áreas a analizar	Líder del proyecto	Se identifican y seleccionan las áreas de conocimiento con desviaciones entre planeación y ejecución
3.	Realizar Taller de Lecciones Aprendidas	Líder del proyecto	Se realiza un taller de lecciones aprendidas para identificar las causas raíces de los hallazgos de la actividad 2, proponer soluciones efectivas y generar lecciones aprendidas. Se diligencia el formato para el registro de memorias de los talleres de lecciones aprendidas
4.	Validar Lecciones Aprendidas generadas	Líder del proyecto	Presentar al equipo de validación (Tabla 1) las lecciones aprendidas generadas para su aprobación
5.	Publicar y divulgar las Lecciones aprendidas	Líder del proyecto	Las lecciones Aprendidas aprobadas deben ser publicadas en IRIS y divulgadas en diferentes escenarios (Tabla 2)
6.	Verificar generación	Profesional enlace de la DPY	A través de la lista de chequeo, el profesional de DPY asegura que se generen lecciones aprendidas en los proyectos
7.	Archivar	Líder del proyecto	Al finalizar el proyecto, se debe entregar al negocio las memorias de las lecciones aprendidas de todo el proyecto
SUBPROCESO DE APLICACIÓN			
8.	Consultar de lecciones aprendidas existentes	Líder del proyecto	Se consultan las lecciones aprendidas existentes, para seleccionar las lecciones por aprender que se incorporaran al proyecto
9.	Seleccionar lecciones por aprender	Líder del proyecto	Se seleccionan las lecciones por aprender para el proyecto y se incorporan dentro del plan de trabajo para asegurar su aplicación
10.	Asegurar aplicación de las lecciones por aprender	Profesional enlace de la DPY	A través de la lista de chequeo, el profesional de DPY asegura que el plan de trabajo asegure lecciones por aprender (Tabla 3)
11.	Evaluar lecciones aprendidas	Líder del proyecto	El equipo del proyecto valida la utilidad de las lecciones aprendidas aplicadas.
SUBPROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL			
12.	Realizar seguimiento y mejora al proceso	Profesional Unidad Corporativa de Metodología y Mejora	Se debe establecer el aseguramiento de la práctica y proponer mejoras. Se mide trimestralmente.
13.	Revisar efectividad del proceso	Profesional Unidad Corporativa de Metodología y Mejora	Se revisa, analiza y evalúa la efectividad de la implementación de la práctica en los proyectos de forma trimestral.

Fuente: Directriz ECP-DPY-P-009 Lecciones Aprendidas Ecopetrol S.A.

En las tablas 16 y 17 se consultaron de la plataforma de lecciones aprendidas de la compañía dos Lecciones Aprendidas (LA) afines con el tema de interés de la propuesta:

Tabla 16. LA. Sobre seguimiento a proyectos en una plataforma específica.

LECCIONES APRENDIDAS EN LA COMUNIDAD PRACTICA - PROYECTOS	
TITULO	Baja disponibilidad de personal con conocimiento técnico para el acompañamiento a proyectos de plataforma SCADA.
RESUMEN	La complejidad tecnológica del proyecto impactando una plataforma en producción demandó recursos especializados cuya disponibilidad no era suficiente por parte del cliente y equipo de proyecto. A continuación se comparten las lecciones aprendidas
OBJETIVO	Contar con suficiente disponibilidad de recurso humano con conocimiento técnico Telvent para atender oportunamente los requerimientos del proyecto
RESULTADOS	Baja disponibilidad en la atención oportuna a las solicitudes técnicas a lo largo del desarrollo del proyecto por parte del Cliente administrador de la plataforma Tecnológica Telvent.
CLASIFICACION	areas de conocimiento: Optimización de sistemas de control Dependencias: Vicepresidencia de Transporte Categorías: Proyectos Fase IV;
LO QUE ESTUVO BIEN	Capacitación en fábrica a personal del cliente y equipo de proyecto. Involucrar al equipo del proyecto personal con conocimiento Telvent a través de la Gerencia.
LO QUE ESTUVE MAL	No contar en forma directa en ECOPETROL con recursos suficientes y capacitados para soportar los proyectos de crecimiento en la plataforma Telvent.
LECCION APRENDIDA	En la etapa de planeación se deben identificar los requerimientos en recursos humanos para desarrollar un plan de acción acordado con el cliente que permita cubrir deficiencias durante la ejecución del proyecto.
CAUSA RAIZ DE LO QUE ESTUVO MAL	No considerar las tecnologías de operación centralizadas como una tecnología medular para poder cumplir con la filosofía operacional del negocio. No tener una organización alineada con los requerimientos de conocimiento de ese tipo de tecnologías

Fuente: Plataforma Lecciones Aprendidas Ecopetrol S.A.

Tabla 17. LA. Sobre el proceso de planeación de proyectos

LECCIONES APRENDIDAS EN LA COMUNIDAD PRACTICA - PROYECTOS	
TITULO	Planeación de Proyectos
RESUMEN	Se presentan a continuación las lecciones aprendidas de la actividad de someter la planeación de un proyecto a la revisión de un par técnico
OBJETIVO	Se esperaba que antes de iniciar en la realización del proyecto, se pudiera tener un informe sobre la calidad de los pozos para que no se afectara el desarrollo del proyecto,
RESULTADOS	Por dificultades con el contrato, no se pudo hacer lo que se esperaba, y al comenzar a trabajar en el proyecto con los pozos se encontró mala calidad en el trabajo de algunos lo cual no permitió tomar buenas muestras.
CLASIFICACION	Descriptores: Fase de Planeación Temas: Areas de conocimiento: Planeación de proyectos Dependencias: Unidad de Disciplinas Especializadas Categorías: Administración y gestión;Proyectos Fase II;Fase III;Planeación;Proyectos;
LO QUE ESTUVO BIEN	La idea de revisar antes el estado de los pozos para conocer la calidad de las muestras y no tener problemas durante el desarrollo del proyecto.
LO QUE ESTUVE MAL	No prever que podrían existir inconvenientes que retrasaran el desarrollo del mismo.
LECCION APRENDIDA	Durante la fase de planeación de un proyecto se debe hacer una evaluación de la misma, para tener en cuenta los inconvenientes que puedan entorpecer el desarrollo del proyecto.
CAUSA RAZ DE LO QUE ESTUVO MAL	En la planeación del proyecto faltó que personas ajenas al mismo evaluaran los objetivos, alcance y evaluaran el cumplimiento de lo planeado teniendo en cuenta los posibles inconvenientes

Fuente: Plataforma Lecciones Aprendidas Ecopetrol S.A.

Se tiene previsto que al final de los procesos de planeación y seguimiento del proyecto I+D+i se realice un taller de lecciones aprendidas para utilizar los subprocesos de generación, aplicación, seguimiento y control de lecciones aprendidas, puesto que cada fase de maduración implica los dos (2) procesos de gestión de proyectos.

CONCLUSIONES

Se concluye que la propuesta de una metodología para seguimiento de proyectos con la técnica de Valor Ganado es una herramienta que consolida los frentes más fuertes en proyectos I+D+i como lo son el área técnica y el área de gestión, es un trabajo en conjunto se requiere estar al tanto de las novedades, desviaciones para tomar decisiones a tiempo y darle viabilidad a los llamados loops (devolverse a un punto específico) y volver a replantear siempre y cuando los resultados técnicos no arrojen lo esperado.

Los procesos de planeación y seguimiento y control de un proyecto I+D+i en cada una de las etapas de maduración deben ser rigurosos el segundo depende del primero, no pueden ser tampoco rígidos requieren muchas revisiones por parte del personal técnico y de gestión.

En la medida que se tomen decisiones de la métrica que se ajusta al tipo de entregable técnico en la etapa de planeación y se deje documentado, es más fácil asegurar el seguimiento de las actividades si hay rotación de personal.

Modelar los procesos de gestión de un proyecto I+D+i es una labor ardua y en la propuesta la información de entrada y de salida, los interesados, los factores ambientales y los activos de la organización permitieron marcar el rumbo de la propuesta, el planteamiento de una metodología fue el resultado de estar en los procesos claves de planeación y seguimiento de interactuar con todas las variables y sin duda la experiencia de los equipos técnicos del proyecto.

Es importante realizar el cierre de brechas para que en una etapa de implementación se logre contar con un nivel de conocimiento que esté de acuerdo a los requerimientos de la propuesta realizada. Por ejemplo un tema como las métricas de valoración de entregables técnicos es conveniente el personal técnico las comprendan, distingan y manejen para definir su selección más real al comportamiento de los avances de investigación y posteriormente no falle su seguimiento. El reto que se plantea después de generar la prueba piloto es grande, ya que el objetivo es ir incorporando estas buenas prácticas en la maduración y ejecución de proyectos I+D+i, será una verdadera labor titánica.

El proyecto final planteado incorpora los conocimientos adquiridos durante esta Especialización sin duda alguna es una base sólida para el inicio de la carrera como Especialistas en Evaluación y Gerencia de proyectos, pues se profundizo en un tema específico de la gestión de proyectos y es una señal que vale la pena incorporar herramientas como buenas prácticas en la labor profesional diaria.

RECOMENDACIONES

Es conveniente formalizar la oficina de proyectos (PMO) puesto que aprovechando el tamaño de proyectos del ICP, se puede tener mayor control de los proyectos, integrando la aplicación de mejores prácticas para mejorar la eficiencia y gestionar eficientemente los recursos transversales a los proyectos, cuyo costo puede ser transferido a los proyectos.

Se hace indispensable contar con una dependencia que asesore el diseño organizacional a partir de la modelización de procesos, es la llamada (PSO) oficina de soporte a proyectos una vertiente de la PMO, para que de esta forma: conformar eficientemente equipos de proyectos, prestar servicios especializados, reducir la tercerización de actividades técnico - científicas clave.

Es importante contar con una dependencia que optimice la conformación de equipos de proyecto, permitiendo mejorar su desempeño a través de sinergias entre DPY y el ICP en áreas foco de la gestión de proyectos (Tiempo, Costos, Calidad, Gestión del Cambio, Comunicaciones, Riesgos y Adquisiciones)

Ya que todo lo anterior podría soportar la continuidad al proceso de interiorización en la gestión de proyectos, lo que permitiría a través de nuestras iniciativas (proyectos de investigación y desarrollo), ser partícipes en el direccionamiento estratégico de los programas corporativos de alto impacto.

Además se debe contar con una dependencia que asesore metodológicamente al sponsor de proyectos en decisiones tales como: la conformación del portafolio, los cambios en fases de maduración, el análisis comparativo de resultados y en la mejora de procesos internos.

BIBLIOGRAFIA Y CIBERGRAFIA

ALBA JHON. Método del Valor Ganado (Earned Value Management – EVM)
<http://daft.jumichica.com/archivos/12825010081368584547439853668.pdf>

ARIAS G. FIDIAS (1999): “El proyecto de investigación, Guía para su elaboración”.

BUSTAMANTE ALZATE Guillermo I. Cap. 33: Análisis del Valor Ganado. Pautas para la iniciación y planificación de proyectos de inversión en bienes de capital, Colombia.13p. 2008.

CONTRERAS Pedro. Introducción al Método de Valor Ganado. Julio 31, 2006

Ecopetrol S.A. (2011). GDD-DPY-I-002 Instructivo para la Definición, Delimitación y Codificación de la Plantilla WBS de Proyectos VIT, Recuperado el 01 de Abril de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A.

<http://webp81:8080/Workplace/getContent?objectStoreName=ECP&vsId=%7BC22945BC-B483-467A-913C-E5F94A717B6B%7D&objectType=document&id=%7BB198C9F2-D07E-4E68-B543-31FBDE7C3808%7D>

Ecopetrol S.A. (2011). GDD-DPY-I-001 Instructivo para la Elaboración de Línea Base por Valor Ganado, Recuperado el 01 de Abril de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A

<http://webp81:8080/Workplace/getContent?objectStoreName=ECP&vsId=%7B45FCD92A-BB1B-4451-8E3D-B5C1B7A7D45B%7D&objectType=document&id=%7BD9A1873C-A656-4EBD-99C7-9DF8BFC27E50%7D>

Ecopetrol S.A. (2011). ECP-DPY-P-009 Aseguramiento del Ciclo de Lecciones Aprendidas para Proyectos, Recuperado el 28 de Abril de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A

<http://webp81:8080/Workplace/getContent?objectStoreName=ECP&vsId=%7B7C7AD838-06DD-429E-858C-A3B793175A5D%7D&objectType=document&id=%7B91CC0A94-3135-45A8-8A79-074A68B1D7BF%7D>

Ecopetrol S.A. (2011). Glosario Gestión de Proyectos, Recuperado el 30 de Marzo de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A.

<http://iris/contenido/contenido.aspx?catID=820&conID=46168>

Ecopetrol S.A. (2011). ECP-DPY-M-003 Manual de Ingeniería de Costos para Proyectos de Inversión, Recuperado el 01 de Marzo de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A.

<http://webp81:8080/Workplace/getContent?vsId=%7BBF316F55-F14F-42D6-96C5-D07D45BB1DE5%7D&objectStoreName=ECP&objectType=document>

Ecopetrol S.A. (2011). ECP-VEC-F-014 Hoja de Vida del Indicador de Construcción Conjunta - Cumplimiento Indicador Conjunto de Proyectos, Recuperado el 17 de Enero de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A

<http://webp81:8080/Workplace/WcmObjectBookmark.jsp?windowId= 1.WcmObjectBookmark1&eventTarget=layout!form&eventName=ExecuteSearch>

Ecopetrol S.A. (2011). ECP-VEC-F-017 Hoja de Vida del Indicador Ejecución Presupuestal, Recuperado el 17 de Enero de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A

<http://webp81:8080/Workplace/WcmObjectBookmark.jsp?windowId= 1.WcmObjectBookmark1&eventTarget=layout!form&eventName=ExecuteSearch>

Ecopetrol S.A. (2011). ECP-DPY-M-001, Gestión de Programas y Proyectos en Ecopetrol, Recuperado el 01 de Enero de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A.

<http://webp81:8080/Workplace/getContent?iut=130593318235621056550&objectType=document&objectStoreName=ECP&vsId=%7BCE9CAF31-EBF6-4C41-A503-3B1093E1B70D%7D>

Ecopetrol S.A. (2011). ECP-DPY-G-023 Guía para Definición del Alcance de los Proyectos, Recuperado el 01 de Enero de 2011, de la intranet de Ecopetrol S.A

<http://webp81:8080/Workplace/getContent?vsId=%7BA8181E72-F218-41F8-BB01-2314E5DB276C%7D&objectStoreName=ECP&objectType=document>

GALLEGOS DEL CARPIO JAVIER (2008). Administración del Valor Ganado aplicado a proyectos de tecnología de información

<http://www.scielo.org.pe/pdf/id/v11n1/a07v11n1.pdf>

Guía de Fundamentos para la Gestión de Proyectos. PMBOK. Cuarta Edición.

MAKAR ANDREW. Gestión del Valor Ganado: Cómo calcular el EVA en Microsoft Project

<http://translate.google.com/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.tacticalprojectmanagement.com/earned-value-management-tips/how-to-calculate-eva-in-microsoft-project.html>

MOGOLLÓN MARISOL (2008): "Metodología de gestión de cambio de proyectos TIC".

<http://sidoe1.ecopetrol.com.co/MotroV2/consulta?accion=verDocs&id=85490>

NAVARRO DIEGO. Seguimiento de proyectos con el Análisis del Valor Ganado.

http://armell.com/docs/avg_v1b.pdf

PEZOA ROCHA CHRISTIAN(2006).Introducción al método del Valor Ganado.

<http://pezoarocha.blogspot.com/2009/05/analisis-valor-ganado.html>

PICO LOZANO JOLMAN (2009): “Guía para el desarrollo de mantenimiento por proyecto, un enfoque PMI”. Tesis de grado 129420.3ra Edición. Editorial Episteme.

SANCHEZ, Edgar. Memorias de clase y Apuntes. Gerencia I –II. Febrero - Marzo 2011.

VARGAS RICARDO. How to measure BCWP (Earned Value).
<http://www.slideshare.net/ricardo.vargas/ricardo-vargas-formas-medida-valor-agregado-ppt-en>

VERA IGNACIO (2009) Valor Ganado, un caso práctico.
<http://www.pmi.cl/trabajos/Workshop%20No.8%20Valor%20Ganado%20Metacontr ol.pdf>

Hitos del proyecto. Recuperado de <http://iaap.wordpress.com/2007/01/24/hitos-del-proyecto-milestones/>

¿Definir los hitos del proyecto, es importante?. Recuperado de <http://elabc.blogspot.com/2007/01/definir-los-hitos-del-proyecto-es.html>

Técnicas para medir el avance de un proyecto. Recuperado de http://www.teraloc.com/aptiweb/Modelo/ejecucion_control/actividades/control%20y%20monitoreo/a_administrar_valor_ganado.htm

CIBERGRAFIA

<http://guiapRACTICAdelpmp.com/>
<http://www.checkitweb.com/PDFfiler/EarnedValueGuide.pdf>
<http://guidebook.dcm.mil/79/EVMIG.doc>
<http://www.valor-ganado.com/2011/04/tecnicas-metodos-de-medicion-de-valor.html>
<https://goldpractice.thedacs.com/practices/tev/index.php>
http://www.ehow.com/how_5074815_calculate-earned-value.html
<http://guiapRACTICAdelpmp.com/tag/valor-ganado/>
<http://www.valor-ganado.com/>
<http://www.slideshare.net/joseo/mtodo-del-valor-ganado-presentation>
<http://www.wilsonmar.com/1projx.htm>
<http://www.mailxmail.com/curso-control-seguimiento-proyectos-como-hacerlo/gestion-valor-ganado-valor-ganado>
<http://translate.google.com/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.projectmanagement.ugent.be/evms.html>
<http://es.scribd.com/doc/55433696/Metodo-Control-Proyectos-EVA-Paper>
<http://www.acis.org.co/memorias/JornadasGerencia/IIJNGP/Valor%20Ganado%20Confere ncia%20ACIS%20Ver%203.pdf>
<http://es.scribd.com/doc/2533899/TUTORIAL-ANALISIS-DEL-VALOR-GANADO>

ANEXOS

ANEXO A PROCESO DE PLANIFICACION

A.1. Grupo del Proceso de Planificación

Grupo del Proceso de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo. La naturaleza multidimensional de la dirección de proyectos genera bucles de retroalimentación repetidos que permiten un análisis adicional. A medida que se recopilan o se comprenden más características o informaciones sobre el proyecto, puede ser necesaria una mayor planificación. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y, posiblemente, algunos de los procesos de iniciación. Esta incorporación progresiva de detalles al plan para la dirección del proyecto recibe generalmente el nombre de “planificación gradual”, para indicar que la planificación y la documentación son procesos repetitivos y continuos.

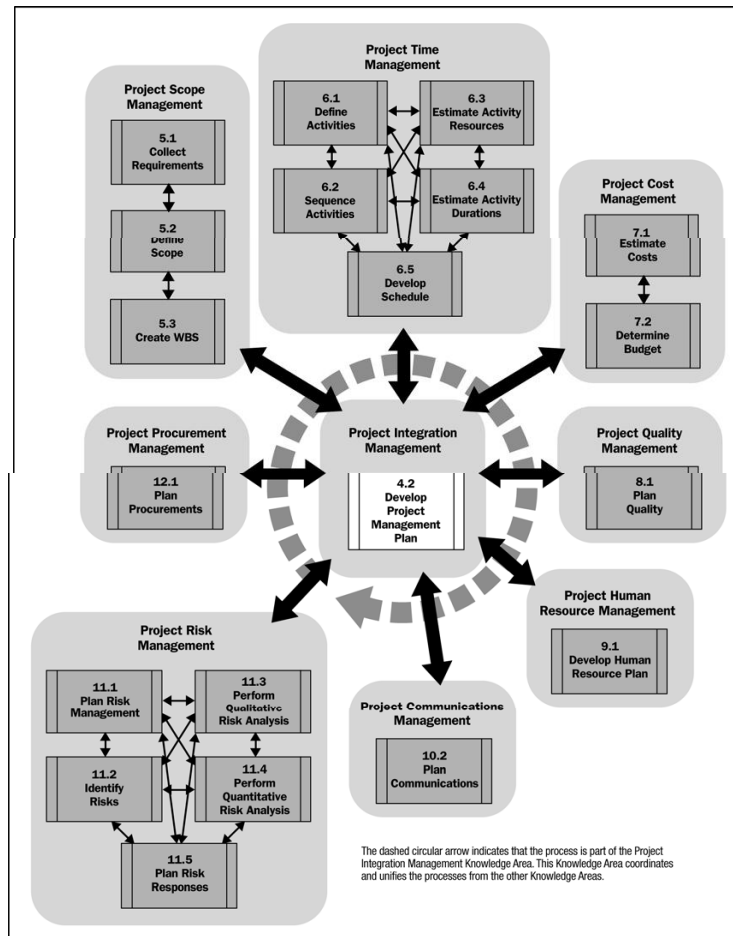


Figura A.1 Grupo del Proceso de Planificación

El plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto desarrollados como salidas del grupo de procesos de planificación, explorarán todos los aspectos del alcance, tiempo, costos, calidad, comunicación, riesgos y adquisiciones. Las actualizaciones que surgen de los cambios aprobados durante el proyecto pueden tener un impacto considerable en partes del plan para la dirección del proyecto y en los documentos del proyecto. Estas actualizaciones a los documentos aportan mayor precisión en torno al cronograma, costos y requisitos de recursos a fin de cumplir con el alcance definido del proyecto.

El equipo del proyecto debe estimular la participación de todos los interesados pertinentes durante la planificación del proyecto y en el desarrollo del plan para la dirección y documentos del proyecto. Debido a que el proceso de retroalimentación y mejora no puede continuar de manera indefinida, los procedimientos establecidos por la organización dictan cuándo se termina el esfuerzo de planificación inicial. Estos procedimientos se verán afectados por la naturaleza del proyecto, por los límites establecidos del proyecto, por las actividades de seguimiento y control apropiadas y por el entorno en el que el proyecto se llevará a cabo.

Otras interacciones entre los procesos dentro del grupo de procesos de planificación dependen de la naturaleza del proyecto. Por ejemplo, en algunos proyectos, el riesgo será mínimo o no identificable hasta que se haya realizado la mayor parte de la planificación. En ese momento, el equipo puede reconocer que las metas con respecto al cronograma y los costos resultan demasiado agresivas, es decir, implican un mayor riesgo que el contemplado previamente. Los resultados de las iteraciones se documentan como actualizaciones al plan para la dirección del proyecto o a los documentos del proyecto.

El Grupo del Proceso de Planificación (Figura A.1) incluye los procesos de dirección de proyectos identificados en las Figuras A.2 a A.21:

A.1.1 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios. El plan para la dirección del proyecto se convierte en la fuente primaria de información para determinar la manera en que se planificará, ejecutará, supervisará y controlará, y cerrará el proyecto.

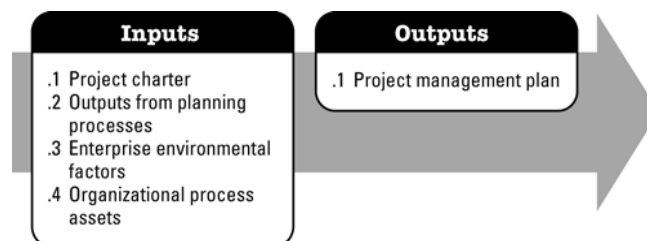


Figura A.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Entradas y Salidas

A.1.2 Recopilar Requisitos

Recopilar Requisitos es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

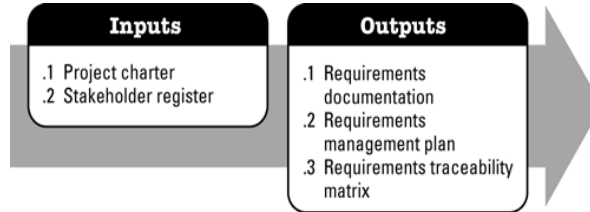


Figura A.3 Recopilar Requisitos: Entradas y Salidas

A.1.3 Definir el Alcance

Definir el Alcance es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

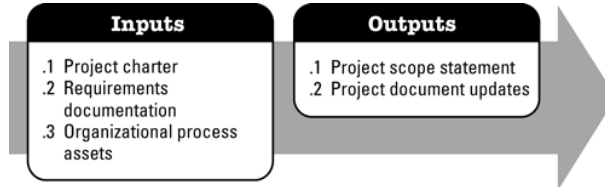


Figura A.4 Definir el Alcance: Entradas y Salidas

A.1.4 Crear la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

Crear la Estructura de Desglose del Trabajo es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir.

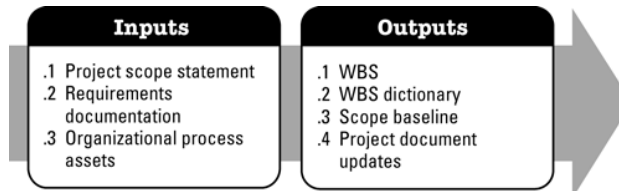


Figura A.5 Crear la EDT: Entradas y Salidas

A.1.5 Definir las Actividades

Definir las Actividades es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.

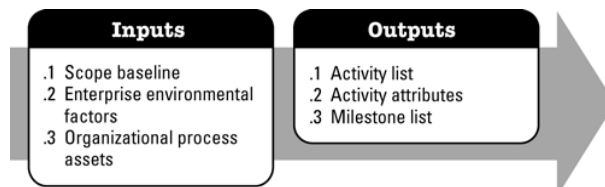


Figura A.6 Definir las Actividades: Entradas y Salidas

A.1.6 Secuenciar las Actividades

Secuenciar las Actividades es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.

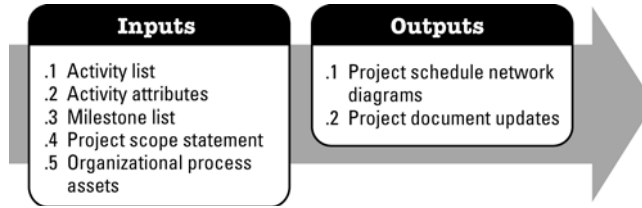


Figura A.7 Secuenciar las Actividades: Entradas y Salidas

A.1.7 Estimar los Recursos de las Actividades

Estimar los Recursos de las Actividades es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.

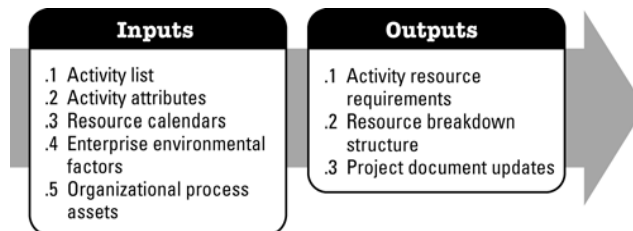


Figura A.8 Estimar los Recursos de las Actividades: Entradas y Salidas

A.1.8 Estimar la Duración de las Actividades

Estimar la Duración de las Actividades es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.

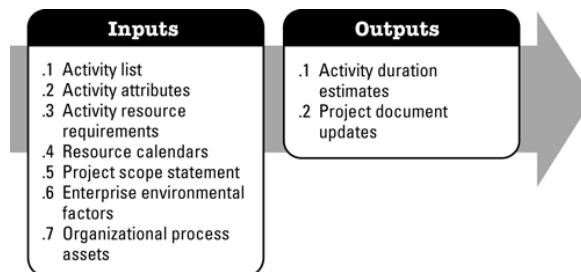


Figura A.9 Estimar la Duración de las Actividades: Entradas y Salidas

A.1.9 Desarrollar el Cronograma

Desarrollar el Cronograma es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.

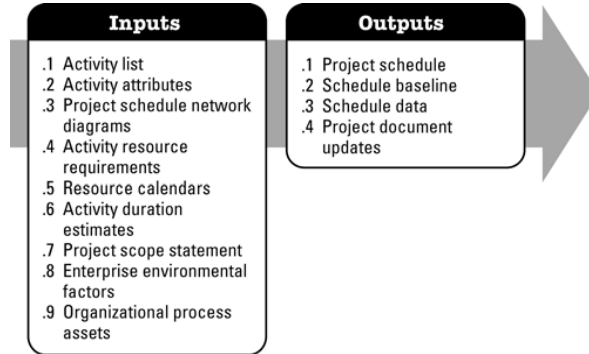


Figura A.10 Desarrollar el Cronograma: Entradas y Salidas

A.1.10 Estimar Costos

Estimar Costos es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.

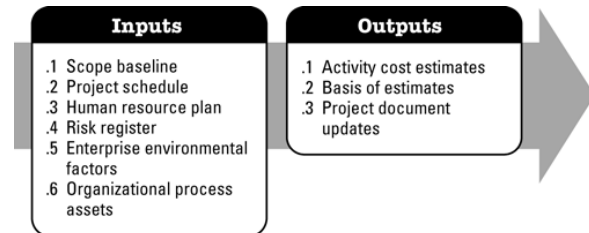


Figura A.11 Estimar Costos: Entradas y Salidas

A.1.11 Determinar el Presupuesto

Determinar el Presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizados.

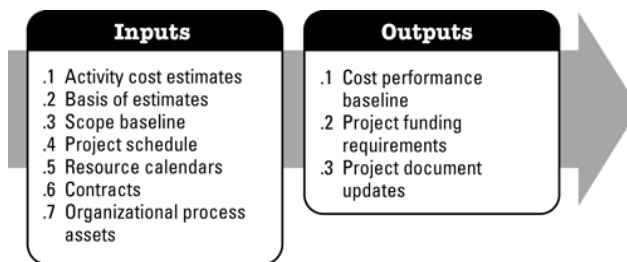


Figura A.12 Determinar el Presupuesto: Entradas y Salidas

A.1.12 Planificar la Calidad

Planificar la Calidad es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, y se documenta la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

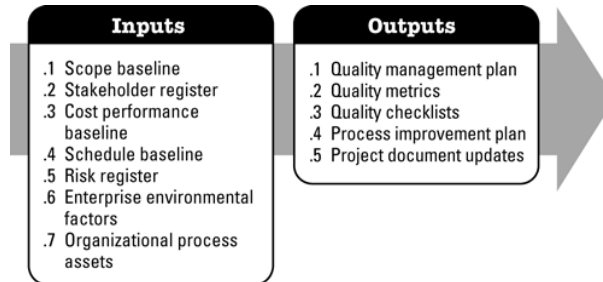


Figura A.13 Planificar la Calidad: Entradas y Salidas

A.1.13 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos

Desarrollar el Plan de Recursos Humanos es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.

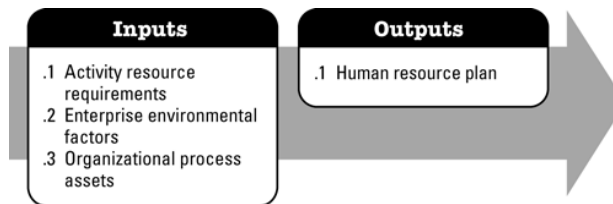


Figura A.14 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos: Entradas y Salidas

A.1.14 Planificar las Comunicaciones

Planificar las Comunicaciones es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones.

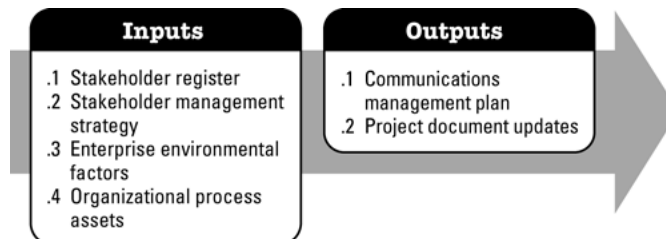


Figura A.15 Planificar las Comunicaciones: Entradas y Salidas

A.1.15 Planificar la Gestión de Riesgos

Planificar la Gestión de Riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

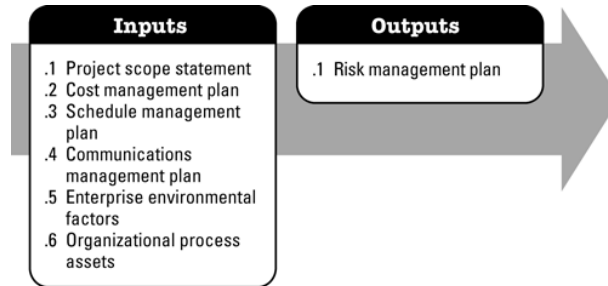


Figura A.16 Planificar la Gestión de Riesgos: Entradas y Salidas

A.1.16 Identificar Riesgos

Identificar Riesgos es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.

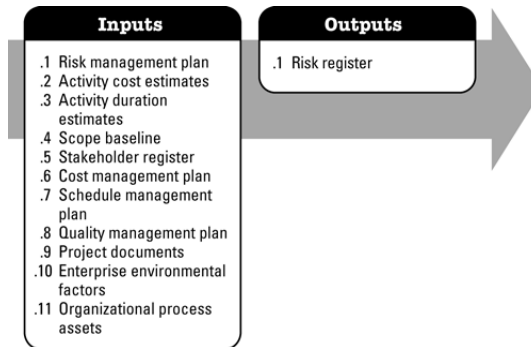


Figura A.17 Identificar Riesgos: Entradas y Salidas

A.1.17 Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos

Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

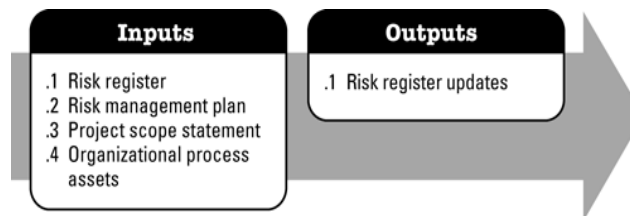


Figura A.18 Realizar Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas y Salidas

A.1.18 Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos

Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

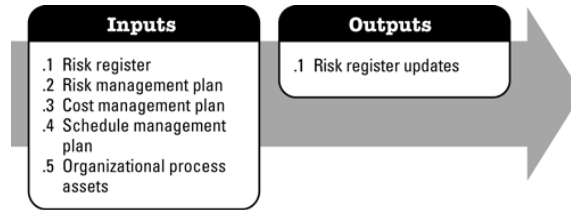


Figura A.19 Realizar Análisis Cuantitativo de Riesgos: Entradas y Salidas

A.1.19 Planificar la Respuesta a los Riesgos

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

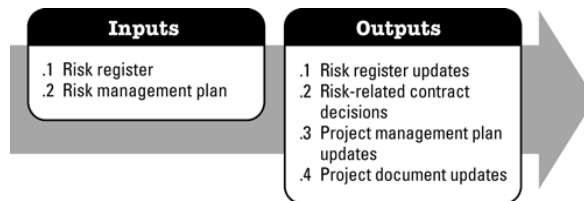


Figura A.20 Planificar la Respuesta a los Riesgos: Entradas y Salidas

A.1.20 Planificar las Adquisiciones

Planificar las Adquisiciones es el proceso que consiste en documentar las decisiones de compra para el proyecto, especificar el enfoque e identificar posibles vendedores.

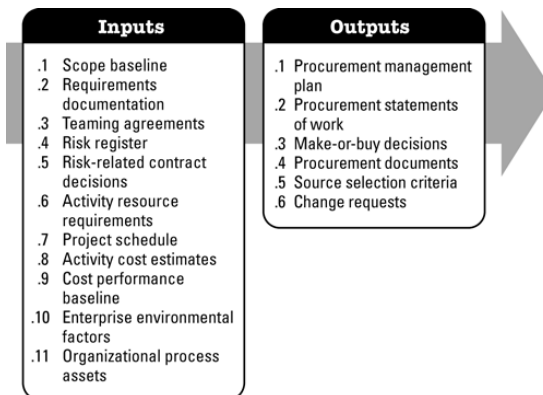


Figura A.21 Planificar las Adquisiciones: Entradas y Salidas

ANEXO B. PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

B.1. Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

El grupo del Proceso de Seguimiento y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este grupo de procesos radica en que el desempeño del proyecto se observa y se mide de manera sistemática y regular, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. El grupo de procesos de seguimiento y control también incluye:

- controlar cambios y recomendar acciones preventivas para anticipar posibles problemas,
- dar seguimiento a las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y la línea base desempeño de ejecución del proyecto
- influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

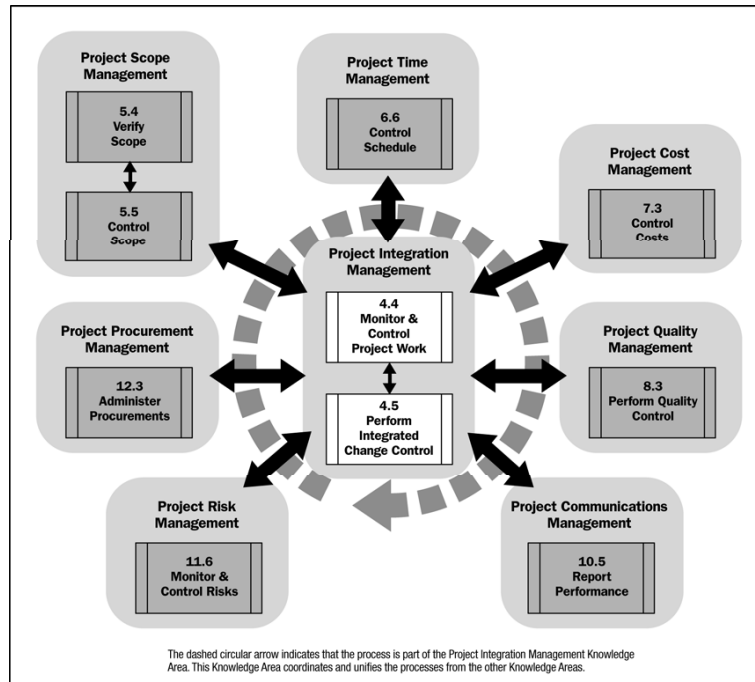


Figura B.1 Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

El Grupo del Proceso de Seguimiento y Control (Ver Figura B.1) incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos (Figuras B.2 a B.11):

Este seguimiento continuo proporciona al equipo del proyecto conocimientos sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención. En proyectos de fases múltiples, el grupo de proceso de seguimiento y control coordina las fases del proyecto a fin de implementar acciones correctivas o preventivas, de modo que el proyecto cumpla con el plan para la dirección del proyecto. Esta revisión puede dar lugar a actualizaciones recomendadas y aprobadas al plan para la dirección del proyecto

B.1.1 Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto

Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso que consiste en revisar, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. Dar Seguimiento implica realizar informes de estado, mediciones del avance y proyecciones. Los informes de desempeño suministran información sobre el desempeño del proyecto en lo relativo al alcance, cronograma, costos, recursos, calidad y riesgos, que puede utilizarse como entrada para otros procesos.

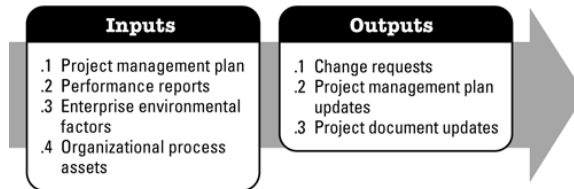


Figura B.2 Dar Seguimiento y Controlar el Trabajo del Proyecto: Entradas y Salidas

B.1.2 Realizar Control Integrado de Cambios

Realizar Control Integrado de cambios es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los cambios y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto.

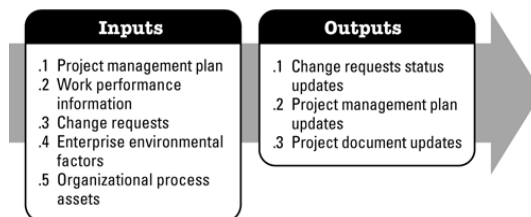


Figura B.3 Realizar Control Integrado de Cambios: Entradas y Salidas

B.1.3 Verificar el Alcance

Verificar el Alcance es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.

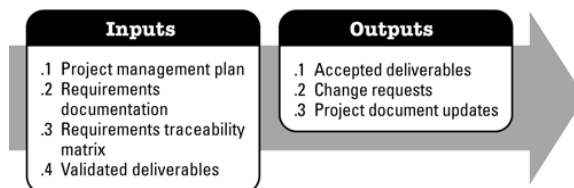


Figura B.4 Verificar el Alcance: Entradas y Salidas

B.1.4 Controlar el Alcance

Controlar el Alcance es el proceso por el que se da seguimiento el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance.

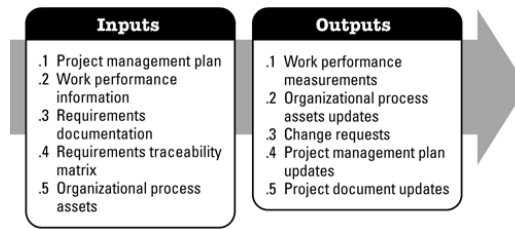


Figura B.5 Controlar el Alcance: Entradas y Salidas

B.1.5 Controlar el Cronograma

Controlar el Cronograma es el proceso por el que se da seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

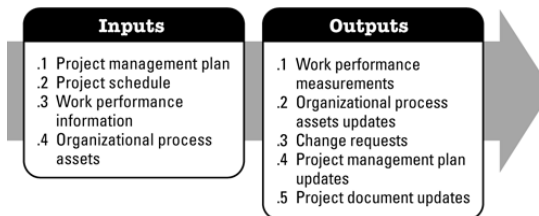


Figura B.6 Controlar el Cronograma: Entradas y Salidas

B.1.6 Controlar Costos

Controlar costos es el proceso por el que se da seguimiento a la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

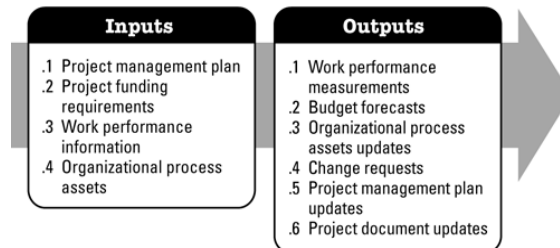


Figura B.7 Controlar Costos: Entradas y Salidas

B.1.7 Realizar Control de Calidad

Realizar Control de Calidad es el proceso por el que se da seguimiento y se registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

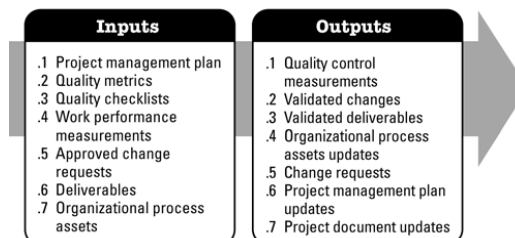


Figura B.8 Realizar Control de Calidad: Entradas y Salidas

B.1.8 Informar el Desempeño

Informar el Desempeño es el proceso de recopilación y distribución de información sobre el desempeño, incluidos informes de estado, mediciones del avance y proyecciones.

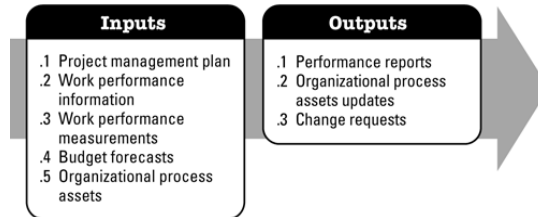


Figura B.9 Informar el Desempeño: Entradas y Salidas

B.1.9 Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos

Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos y se evalúa su efectividad contra estos, se da seguimiento a los riesgos identificados, a los residuales, se identifican nuevos.

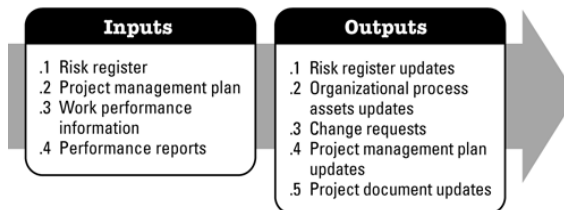


Figura B.10 Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos: Entradas y Salidas

B.1.10 Administrar las Adquisiciones

Administrar las Adquisiciones es el proceso que consiste en gestionar las relaciones de adquisiciones, supervisar el desempeño del contrato y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

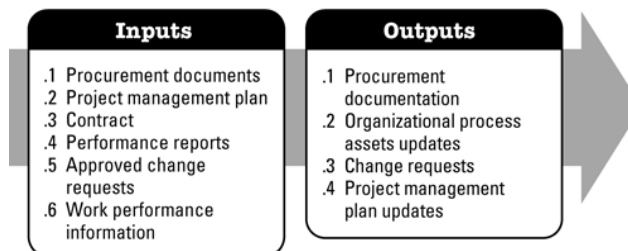


Figura B.11 Administrar las Adquisiciones: Entradas y Salidas

ANEXO C. LINEAS BASES PARA MEDICION DEL DESEMPEÑO

C.1. Líneas bases para medición del desempeño

El plan para la dirección del proyecto¹⁵ integra y consolida las líneas base de los procesos de planificación (Ver [Anexo A](#)):

- La línea base del alcance
- La línea base del cronograma
- La línea base de costos

C.1.1 Línea Base del Alcance

La línea base del alcance¹⁶ es un componente del plan para la dirección del proyecto. Los componentes de la línea base del alcance incluyen:

- **La declaración del alcance del proyecto.** La declaración del alcance del proyecto incluye la descripción del alcance del producto y los entregables del proyecto, y define los criterios de aceptación establecidos por el usuario del producto.
- **La EDT.** La EDT define cada entregable y su descomposición en paquetes de trabajo. La EDT¹⁷ es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. La EDT se finaliza una vez que se establecen las cuentas de control para los paquetes de trabajo y un identificador único de un código de cuentas. Estos identificadores proporcionan una estructura para la consolidación jerárquica de los costos, del cronograma y de la información sobre los recursos. Una cuenta de control es un punto de control de gestión donde el alcance, el costo y el cronograma se integran y comparan con el Valor Ganado para la medición del desempeño. Las cuentas de control se ubican en puntos de gestión seleccionados dentro de la EDT. Cada cuenta de control puede incluir uno o más paquetes de trabajo, pero cada paquete de trabajo debe estar asociado a una sola cuenta de control.
- **El diccionario de la EDT.** El diccionario de la EDT contiene una descripción detallada del trabajo y documentación técnica acerca de cada elemento de la EDT.

Controlar el alcance

La línea base del alcance se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, o una acción preventiva o correctiva.

Análisis de Variación

Las mediciones del desempeño del proyecto se utilizan para evaluar la magnitud de la variación respecto de la línea base original del alcance. Los aspectos importantes del control del alcance del proyecto incluyen la determinación de la causa y del grado de

¹⁵ 79-80 PMBOK Cuarta edición

¹⁶ 110 PMBOK Cuarta edición

¹⁷ 110 PMBOK Cuarta edición

variación con relación a la línea base del alcance y la decisión acerca de la necesidad de aplicar acciones preventivas o correctivas.

Mediciones del Desempeño del Trabajo

Las mediciones pueden incluir el desempeño técnico planificado con respecto al real u otras mediciones del desempeño del alcance. Esta información se documenta y se comunica a los interesados.

C.1.2 Línea Base de Tiempo

La línea base del cronograma es una versión específica del cronograma del proyecto desarrollada a partir del análisis de la red del cronograma. El equipo de dirección del proyecto la acepta y aprueba como la línea base del cronograma, con fechas de inicio y fechas de finalización de línea base. La línea base del cronograma es un componente del plan para la dirección del proyecto.

Desarrollar el Cronograma

Es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones para crear el cronograma del proyecto.

La incorporación de las actividades, duraciones y recursos a la herramienta de planificación genera un cronograma con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. A menudo, el desarrollo de un cronograma aceptable del proyecto es un proceso iterativo que determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto y los hitos. El desarrollo del cronograma puede requerir el repaso y revisión de los estimados de la duración y de los recursos para crear un cronograma de proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual se pueda medir el avance. La revisión y el mantenimiento de un cronograma realista continúan a lo largo del proyecto conforme el trabajo avanza, el plan para la dirección del proyecto cambia y la naturaleza de los eventos de riesgo evoluciona.

Datos del Cronograma

Los datos para el cronograma del proyecto abarcan, por lo menos, los hitos del cronograma, las actividades del cronograma, los atributos de las actividades y la documentación de todos los supuestos y restricciones identificadas. La cantidad de datos adicionales varía según el área de aplicación. La información suministrada frecuentemente como detalles de soporte incluye, entre otras:

- Los requisitos de recursos por periodo de tiempo, a menudo presentados en el formato de un histograma de recursos
- Los cronogramas alternativos, tales como el mejor o el peor escenario, sin nivelación de recursos, con nivelación de recursos, con o sin fechas impuestas
- La planificación de las reservas para contingencias. Los datos del cronograma también podrían abarcar elementos tales como histogramas de recursos, proyecciones del flujo de caja y cronogramas de pedidos y entregas.

Controlar el Cronograma

Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma. Controlar el Cronograma consiste en:

- determinar el estado actual del cronograma del proyecto
- influir en los factores que generan cambios en el cronograma
- determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado
- gestionar los cambios reales conforme suceden

Controlar el Cronograma es un componente del proceso de Realizar el Control Integrado de Cambios.

La línea base del cronograma se compara con los resultados reales para determinar si es necesario un cambio o una acción preventiva o correctiva.

Análisis de Variación

Las mediciones del desempeño del cronograma (SV, SPI) se utilizan para evaluar la magnitud de variación con respecto a la línea base original del cronograma. La variación de la holgura total es también un componente esencial de la planificación para evaluar el desempeño del proyecto en el tiempo. Los aspectos importantes del control del cronograma del proyecto incluyen la determinación de la causa y grado de variación con relación a la línea base del cronograma y la decisión de la necesidad de aplicar o no acciones preventivas o correctivas.

C.1.3 Línea Base de Costos

La línea base del desempeño de costos es el presupuesto hasta la conclusión (BAC) aprobado y distribuido en el tiempo, que se utiliza para medir, monitorear y controlar el desempeño global del costo del proyecto. Se establece sumando los presupuestos aprobados por periodo de tiempo y normalmente se representa como una Curva S, tal como se ilustra en la Figura C.1. En la técnica de gestión del Valor Ganado, la línea base del desempeño de costos se conoce como línea base para la medición del desempeño (PMB).

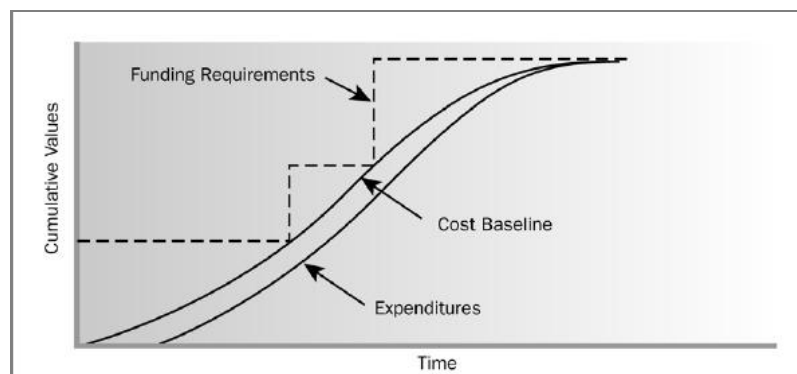


Figura C.1 Línea Base de Costo, Gastos y Requisitos de Financiamiento.

Estimar los costos

Desarrollar una estimación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades planeadas en el proyecto.

Determinar el presupuesto

Se suman los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizados.

Reglas para la medición del desempeño.

Se establecen reglas para la medición del desempeño gracias a la gestión del Valor Ganado (EVM). Por ejemplo, el plan de gestión de costos podría:

- o Definir la EDT y los puntos donde se realizará la medición de las cuentas de control.
- o Establecer las técnicas que se emplearán para medir el Valor Ganado (p.ej., hitos ponderados, fórmula fija, porcentaje completado, etc.).
- o Especificar las fórmulas de cómputo de gestión del Valor Ganado (EVM) para determinar la estimación a la conclusión (EAC) proyectada y otras metodologías de seguimiento.

ANEXO D. EVM Y EL PROCESO DE GESTION DE PROYECTOS

1.2 EVM AND THE PROJECT MANAGEMENT PROCESS

The effective use of EVM requires that it is used on projects where the principles of good project management, as outlined in *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, are being applied. To establish a basic foundation for understanding EVM's role in effective project management, it is important that we examine the relationship between EVM and the *PMBOK® Guide's* Project Management Process Groups and Knowledge Areas.

Project management is primarily a matter of planning, executing, and controlling work. Figure 1-1 indicates the areas of project management to which EVM is fundamentally most applicable.

Knowledge Areas	Process Groups				
	Initiating	Planning	Executing	Controlling	Closing
Integration		X	X	X	
Scope		X		X	
Time		X		X	
Cost		X		X	
Quality					
Human Resources					
Communications		X	X	X	
Risk		X		X	
Procurement		X		X	

X	One or more project management processes for which EVM is fundamentally applicable
	One or more project management processes for which EVM is of little significance
	No project management process is mapped here

Figure 1-1. EVM and Project Management

Project planning is mostly a matter of determining:

- What work must be done (scope) and in what pieces (work breakdown structure)
- Who is going to perform and manage the work (responsibility assignment matrix)
- When the work is going to be done (schedule)
- How much labor, materials, and related resources the work is going to require (cost).

Project execution is primarily a matter of doing the planned work and keeping workers and managers informed.

Project control focuses mostly on monitoring and reporting the execution of project management plans related to scope, schedule, and cost, along with quality and risk. In other words, project control is a process for keeping work performance and results within a tolerable range of the work plan.

As a performance management methodology, EVM adds some critical practices to the project management process. These practices occur primarily in the areas of project planning and control, and are related to the goal of measuring, analyzing, forecasting, and reporting cost and schedule performance data for evaluation and action by workers, managers, and other key stakeholders. See Figure 1-2.

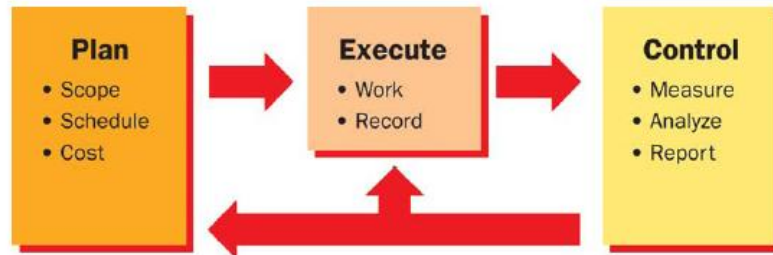


Figure 1-2. EVM and the Basic PM Process

During the project planning process, EVM requires the establishment of a performance measurement baseline (PMB). This requirement amplifies the importance of project planning principles, especially those related to scope, schedule, and cost. EVM elevates the need for project work to be executable and manageable, and for the workers and managers to be held responsible and accountable for the project’s performance.

Project work needs to be broken down—using a work breakdown structure—into executable tasks and manageable elements often called control accounts. Either an individual or a team needs to manage each of the work elements. All of the work needs to be assigned to the workforce for execution using an organization breakdown structure (OBS). See Figure 1-3 and Box 1-1.

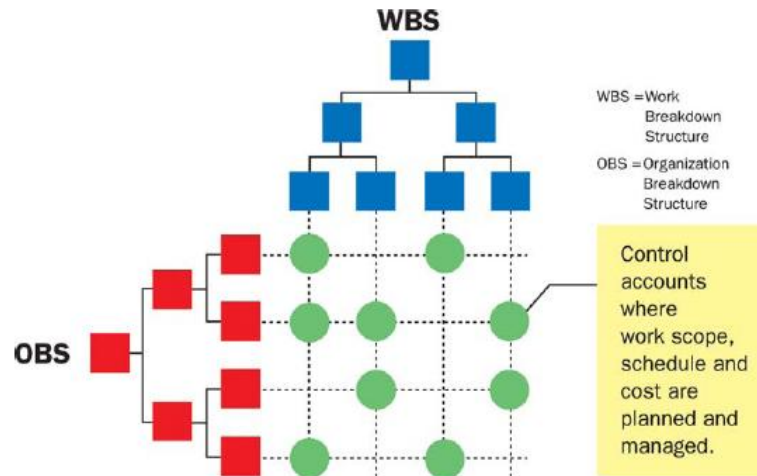


Figure 1-3. Control Account Matrix

Project work needs to be logically scheduled and resourced in a work plan; the work scope, schedule, and cost need to be integrated and recorded in a time-phased budget known as a performance measurement baseline (PMB). Figure 1-4 illustrates a hypothetical work plan with a Gantt (bar) chart, to which earned value measurement

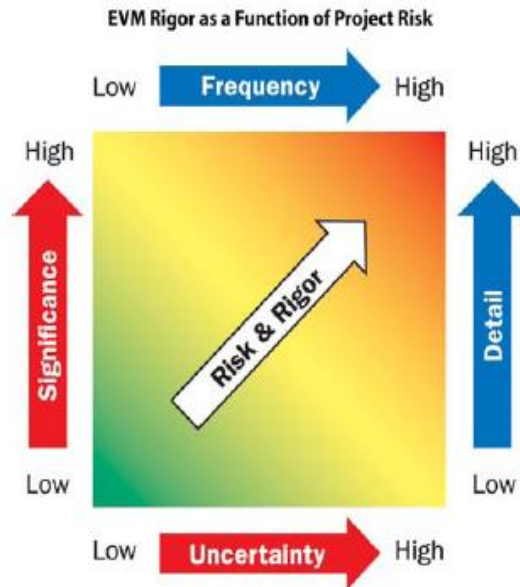
Box 1-1: Scaling EVM to Fit Varying Situations

EVM, as well as project management, needs to be tailored to fit the specific project situation to be effective and efficient. Project situations vary along two fundamental dimensions, the **significance** and the **uncertainty** of the project:

Significance has to do with the impact of project success or failure, and uncertainty has to do with the likelihood of success or failure. Factors that affect significance include financial, political, and environmental considerations, while factors that contribute to project uncertainty include its size, complexity, and duration. These and other uncertainty factors can interact with the project management maturity of the performing organization to amplify or dampen their effects.

As project significance and uncertainty increase, the rigor with which EVM is applied also needs to increase. There are two basic dimensions to EVM rigor, the **granularity** and the **frequency** of the measurement of project performance:

Granularity refers to the level of detail to which the project work scope is broken down using a WBS. Frequency is the time interval at which project performance is assessed, analyzed, and reported, ranging from daily to monthly or longer. EVM implementation can be scaled along the dimensions of granularity and frequency to achieve the degree of rigor required by the significance and the uncertainty of the project. The figure below shows a notional model of the "risk-rigor" relationship.



techniques (described in Chapter 2) have been added. Figure 1-5 displays the PMB for the hypothetical work plan (also described in Chapter 2).

In the planning process, the means for assessing physical work progress and assigning budgetary earned value also needs to be established. In addition to routine project management planning, earned value measurement techniques are selected and applied for each work task, based on scope, schedule, and cost considerations.

In the project execution process, EVM requires the recording of resource utilization (i.e., labor, materials, and the like) for the work performed within each of the work elements included in the project management plan. In other words, actual costs need to be captured in such a way that permits their comparison with the performance measurement baseline.

Task	Budget	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
		6	6										
1	12												
			8	12	16	12							
2	48												
						7	21						
3	28												
4	18												
5	28												
												8	8
6	16												
Σ	150	6	14	32	48	67	88	110	118	128	134	142	150
CUM	-	6	20	32	48	67	88	110	118	128	134	142	150

Figure 1-4. Work Plan—Gantt (Bar) Chart

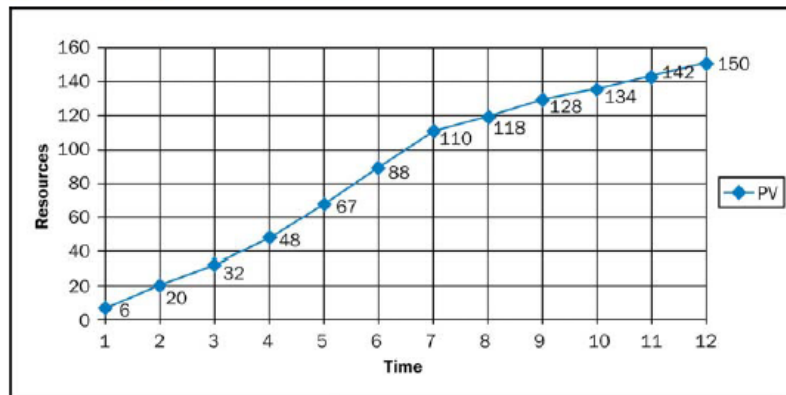


Figure 1-5. Performance Measurement Baseline (PMB)

In the project control process, EVM requires that physical work progress be assessed and budgetary earned value be credited (using the selected earned value measurement techniques), as prescribed in the project management plan. With this earned value data, the planned value data from the performance measurement baseline, and the actual cost data from the project cost tracking system, the project team can perform EVM analysis at the control account and other levels of the project work breakdown structure, and report the EVM results as needed.

In summary, EVM strategically augments good project management to facilitate the planning and control of cost and schedule performance. The key practices of EVM include:

- Establish a performance measurement baseline (PMB)
 - Decompose work scope to a manageable level
 - Assign unambiguous management responsibility
 - Develop a time-phased budget for each work task
 - Select EV measurement techniques for all tasks
 - Maintain integrity of PMB throughout the project.

- Measure and analyze performance against the baseline
 - Record resource usage during project execution
 - Objectively measure the physical work progress
 - Credit EV according to EV techniques
 - Analyze and forecast cost/schedule performance
 - Report performance problems and/or take action.

Chapter 2 provides a detailed explanation of the three basic elements of EVM: **Planned Value, Earned Value, and Actual Cost.**

ANEXO E. FACTORES AMBIENTALES Y ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

E.1. Factores ambientales de la empresa

Los factores ambientales de la empresa se refieren a elementos tangibles e intangibles, tanto internos como externos que rodean el éxito de un proyecto o influyen en él. Estos factores pueden provenir de cualquiera de las empresas implicadas en el proyecto. Los factores ambientales de la empresa pueden aumentar o restringir las opciones de la dirección de proyectos, y pueden influir de manera positiva o negativa sobre el resultado. Se consideran entradas para la mayoría de los procesos de planificación.

Entre los factores ambientales de la empresa, se incluyen:

- procesos, estructura y cultura de la organización;
- normas de la industria o gubernamentales (por ej., regulaciones del organismo de control, códigos de conducta, normas de producto, normas de calidad y normas de fabricación);
- infraestructura (por ej., instalaciones existentes y bienes de capital);
- recursos humanos existentes (por ej., habilidades, disciplinas y conocimientos como los relacionados con el diseño, el desarrollo, las leyes, las contrataciones y las compras); administración de personal (por ej., pautas de retención y manejo de personal, revisión del desempeño de los empleados y registros de capacitación, política de horas extras y registro de horas trabajadas);
- sistemas de autorización de trabajos de la compañía;
- condiciones del mercado;
- tolerancia al riesgo por parte de los interesados;
- clima político;
- canales de comunicación establecidos en la organización;
- bases de datos comerciales (por ej., datos para estimación estandarizada de costos; información de estudio de los riesgos de la industria y bases de datos de riesgos), y
- sistemas de información para la dirección de proyectos (por ej., herramientas automáticas, como una herramienta de software para definir cronogramas, un sistema de gestión de la configuración, un sistema de recopilación y distribución de información o interfaces Web a otros sistemas automáticos en línea).

E.2. Activos de los procesos de la organización¹⁸

Los activos de los procesos de la organización abarcan alguno o todos los activos relativos a *procesos* de alguna o todas las organizaciones participantes en el *proyecto* que pueden usarse para influir en el éxito del proyecto. Estos activos de procesos abarcan planes, políticas, procedimientos y lineamientos, ya sean formales o informales. Los activos de procesos también abarcan las bases de conocimiento de la organización, como las lecciones aprendidas y la información histórica. Los activos de los procesos de la organización pueden incluir cronogramas completados, datos sobre riesgos y datos sobre el Valor Ganado. Las actualizaciones y adiciones que sea necesario efectuar a lo largo del

¹⁸ Pagina 37 -38 PMBOK Cuarta edicion

proyecto con relación a los activos de los procesos de la organización, son por lo general responsabilidad de los miembros del equipo del proyecto. Los activos de los procesos de la organización pueden agruparse en dos categorías:

Los activos de los procesos de la organización¹⁹ que influyen en el proceso Controlar el Cronograma incluyen, entre otros:

- las políticas, procedimientos y lineamientos existentes, formales e informales, relacionados con el control del cronograma
- las herramientas de control del cronograma
- los métodos de seguimiento e información que se utilizarán

E.2.1 Procesos y procedimientos

Los procesos y procedimientos de la organización para realizar el trabajo incluyen, entre otros:

- procesos estándar de la organización, tales como: normas, políticas (por ejemplo, políticas de seguridad y salud, política de ética, y política de dirección de proyectos), ciclos estándar de vida del producto y del proyecto, políticas y procedimientos de calidad (por ejemplo, auditorías de procesos, objetivos de mejora, listas de control y definiciones estandarizadas de procesos para usarse en la organización);
- lineamientos, instrucciones de trabajo, criterios para la evaluación de propuestas y criterios estandarizados para la medición del desempeño;
- plantillas (por ejemplo, plantillas de riesgos, de estructura de desglose del trabajo, de diagrama de red del cronograma del proyecto y de contratos);
- *lineamientos y criterios para adaptar el conjunto de procesos estándar de la organización para que satisfagan las necesidades específicas del proyecto;*
- *requisitos de comunicación de la organización (por ejemplo, tecnología específica de comunicación disponible, medios de comunicación permitidos, políticas de retención de registros y requisitos de seguridad);*
- *lineamientos o requisitos de cierre del proyecto (por ejemplo, auditorías finales del proyecto, evaluaciones del proyecto, validaciones del producto y criterios de aceptación);*
- *procedimientos de control financiero (por ejemplo, informes de tiempo, revisiones requeridas de gastos y desembolsos, códigos contables y provisiones contractuales estándar);*
- *procedimientos para la gestión de problemas y defectos que definen los controles para problemas y defectos, la identificación y la solución de problemas y defectos, así como el seguimiento de los elementos de acción;*
- *procedimientos de control de cambios, incluyendo las etapas por las cuales se modificarán las normas, políticas, planes y procedimientos oficiales de la compañía (o cualquier otro documento del proyecto), y cómo se aprobará y validará cualquier cambio;*
- *procedimientos de control de riesgos, que incluyen categorías de riesgos, definición de la probabilidad e impacto y la matriz de la probabilidad e impacto; y*
- *procedimientos para priorizar, aprobar y emitir autorizaciones de trabajo.*

¹⁹ 143 PMBOK Cuarta edición

E.2.2 Base corporativa de conocimiento

La base corporativa de conocimiento de la organización para almacenar y recuperar información abarca, entre otros elementos:

- bases de datos para la medición de procesos, que se utiliza para recopilar y tener disponibles los datos de mediciones de procesos y productos,
- archivos del proyecto (por ejemplo, líneas base de alcance, costo, cronograma y calidad, líneas base para la medición del desempeño, calendarios del proyecto, diagramas de red del cronograma del proyecto, registros de riesgos, acciones planificadas de respuesta e impacto definido del riesgo),
- información histórica y bases de conocimiento de lecciones aprendidas (por ejemplo, registros y documentos del proyecto, toda la información y documentación de cierre del proyecto, información sobre los resultados de las decisiones de selección y sobre el desempeño de proyectos previos, e información sobre el esfuerzo de gestión de riesgos),
- bases de datos sobre la gestión de problemas y defectos que contiene el estado de los problemas y defectos, información del control, resolución de los problemas y defectos, y los resultados de los elementos de acción,
- base del conocimiento de la gestión de configuración, que contiene las versiones y líneas base de todas las normas, políticas y procedimientos oficiales de la compañía, y cualquier otro documento del proyecto, y
- bases de datos financieras que contienen informaciones tales como horas de trabajo, costos incurridos, presupuestos y cualquier déficit presupuestario del proyecto.