

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y
COMPETITIVIDAD**

**DEFINICIÓN DE UN PROCESO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN (I + D + I) PARA
LAS EMPRESAS PRIORIZADAS EN LA MATRIZ PRODUCTIVA
BASADA EN EL ANÁLISIS DE LA NORMA ESPAÑOLA UNE 166 Y
SU IMPACTO EN EL PAÍS**

TRABAJO DE TITULACIÓN DE MAESTRÍA

AUTOR: ALDO MAURICIO FLORES NARANJO

DIRECTOR: Ing. Javier Flores Barahona, MBA

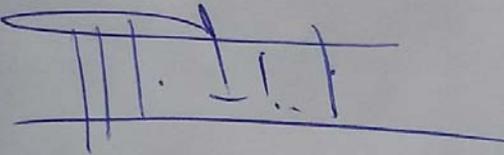
2015

Quito, Ecuador

CERTIFICACIÓN

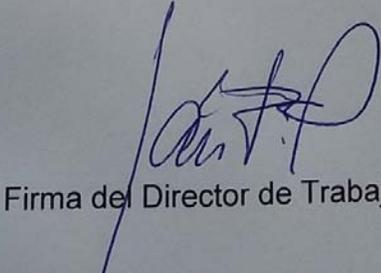
Yo, Aldo Mauricio Flores Naranjo declaro que soy el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal mía. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de mi sola y exclusiva responsabilidad.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la UIDE, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Firma del Graduando
Aldo Mauricio Flores Naranjo

Yo, Javier Flores Barahona, declaro que, en lo que yo personalmente conozco el señor, Aldo Mauricio Flores Naranjo, es el autor exclusivo de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal suya.



Firma del Director de Trabajo de Grado
Javier Flores Barahona

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos aquellos que de una u otra manera, aportaron con su conocimiento y experiencia en el contenido de este trabajo de titulación.

DEDICATORIA

A mi familia, Ana María, Emilia y Benjamín.

INDICE

1. SÍNTESIS.....	10
2. INTRODUCCIÓN.....	12
3. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	18
3.1 CONOCIMIENTO Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	18
3.2 INVESTIGACIÓN, DESARROLLO EXPERIMENTAL E INNOVACIÓN....	23
3.2.1 Manual de Frascati.....	23
3.2.1.1 Investigación y desarrollo (I + D).....	25
3.2.1.1.1 Investigación Básica, Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental.....	25
3.2.1.2 Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT)	27
3.2.2 Manual de Oslo	28
3.2.2.1 Innovación.....	30
3.2.2.2 Actividades innovadoras.....	30
3.2.3 Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) en el Ecuador	31
3.2.4 Primera Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador.....	32
3.2.5 Principales resultados de los indicadores de la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador	36
3.2.5.1 Indicadores de Ciencia y Tecnología	36
3.2.5.1.1 Indicadores de contexto	36
3.2.5.1.1.1 Población del Ecuador.....	36
3.2.5.1.1.2 PIB del Ecuador.....	36
3.2.5.1.2 Indicadores de Gasto de Ciencia y Tecnología	37
3.2.5.1.2.1 Gasto en C y T.....	37

3.2.5.1.2.2	Gasto I+D por tipo de investigación expresado en porcentaje	37
3.2.5.1.2.3	Gasto en I+D por sector de financiamiento expresado en porcentaje	38
3.2.5.1.2.4	Gasto en I+D por objetivo socioeconómico expresado en porcentaje	39
3.2.5.1.2.5	Gasto en I+D por disciplina científica	39
3.2.5.1.3	Indicadores de Talento Humano	40
3.2.5.1.3.1	Personal de Ciencia y Tecnología	40
3.2.5.1.3.2	Investigadores por sector de empleo	40
3.2.5.1.3.3	Investigadores por disciplina científica (personas físicas) expresado en porcentaje	41
3.2.5.1.3.4	Investigadores por nivel de formación expresado en porcentaje.....	41
3.2.5.1.3.5	Graduados de tercer nivel en el país expresado en número de personas físicas	42
3.2.5.1.3.6	Graduados de maestría en el país expresado en número de personas físicas	42
3.2.5.1.3.7	Graduados de doctorado en el país.....	43
3.2.5.2	Indicadores de Innovación.....	43
3.2.5.2.1	Indicadores de resultado (tipos de innovación).....	43
3.2.5.2.1.1	Tipos de innovación expresados en porcentaje.....	43
3.2.5.2.1.2	Tipo de innovación lograda en producto.....	44
3.2.5.2.1.3	Tipos de innovaciones de proceso implementadas expresada en porcentaje	44
3.2.5.2.1.4	Tipos de innovaciones organizacionales expresado en porcentaje.....	45
3.2.5.2.1.5	Tipos de innovaciones de comercialización expresado en porcentaje	45
3.2.5.2.2	Indicadores de insumo (gasto en actividades de innovación)	46
3.2.5.2.2.1	Gasto en I+D de las empresas por actividad económica expresado en millones de dólares corrientes	46
3.2.5.2.2.2	Gasto en I+D por tamaño de empresa expresado en millones de dólares corrientes	46
3.2.5.2.2.3	Fuentes de financiamiento para las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje.....	47
3.2.5.2.3	Indicadores de sistema	47
3.2.5.2.3.1	Participación de las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje 47	
3.2.5.2.3.2	Determinantes para realizar actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje	48

3.2.5.2.3.3	Objetivos para realizar actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje	48
3.2.5.2.3.4	Porcentaje de empresas que utilizaron fuentes de información internas para el desarrollo de actividades de innovación.....	49
3.2.5.2.3.5	Porcentaje de empresas que utilizaron fuentes de información externa para el desarrollo de actividades de innovación.....	49
3.2.5.2.3.6	Socios de cooperación para las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje	50
3.2.5.2.3.7	Impacto de las innovaciones introducidas	50
3.2.6	Análisis de los indicadores ACTI	51
3.2.6.1	Indicadores de Ciencia y Tecnología	51
3.2.6.1.1	Indicadores de Contexto	51
3.2.6.1.2	Indicadores de Gasto de Ciencia y Tecnología	51
3.2.6.1.3	Indicadores de Talento Humano	52
3.2.6.2	Indicadores de Innovación.....	52
3.2.6.2.1	Indicadores de tipos de innovación.....	52
3.2.6.2.2	Indicadores de gasto en actividades de innovación.....	54
3.2.6.2.3	Indicadores de Sistema	55
3.2.6.3	Inversión en I + D + i en Ecuador	57
3.3	PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR	58
3.3.1	Matriz Productiva	58
3.3.2	Plan nacional del buen vivir 2013-2017	59
3.3.3	Estrategia de acumulación, distribución y redistribución.....	60
3.3.4	Matriz Productiva y sectores estratégicos	61
3.3.5	Productividad y competitividad	63
3.3.6	Objetivos, políticas y lineamientos estratégicos del PNBV 2013-2017 relacionados con la I+D+i.....	64

3.4	NORMA ESPAÑOLA UNE 166 DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN	67
3.4.1	¿Qué es una Norma?.....	67
3.4.2	¿Cómo se elaboran y aprueban las Normas?	67
3.4.3	Norma técnica de las actividades de I + D + i (UNE 166000)	68
3.4.4	Requisitos de un proyecto de I + D + i (UNE 166001)	75
3.4.4.1	Características especiales de un proyecto de I+D+i.....	76
3.4.4.2	Requisitos de un proyecto de I+D+i	78
3.4.4.2.1	Establecer las responsabilidades.....	78
3.4.4.2.2	Documentar la memoria de inicio.....	78
3.4.4.2.3	Definir una planificación	79
3.4.4.2.4	Establecer un presupuesto.....	79
3.4.4.2.5	Control de la documentación del proyecto	79
3.4.4.2.6	Seguimiento del proyecto	79
3.4.4.3	Explotación de resultados de un proyecto de I+D+i.....	79
3.4.4.3.1	Plan de explotación	79
3.4.5	Requisitos de un sistema de gestión de la I + D + i (UNE 166002)	80
4.	CAPÍTULO II: MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE I + D + I PARA LAS ORGANIZACIONES DE LA MATRIZ PRODUCTIVA	83
4.1	CICLO PLANIFICAR, HACER, VERIFICAR Y ACTUAR (P H V A)	83
4.2	ELEMENTOS DEL MODELO DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTO.....	85
4.3	MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE I + D + I	89
4.3.1	DIAGRAMAS DEL PROCESO	89
4.3.1.1	DIAGRAMA DE NIVEL CERO.....	89
4.3.1.1.1	Nivel Cero: Macro Proceso del Modelo	89
4.3.1.2	DIAGRAMAS DE PRIMER NIVEL.....	89

4.3.1.2.1	Primer Nivel: Gestión del Modelo.....	91
4.3.1.2.2	Primer Nivel: Implementación del Sistema de I+D+i.....	92
4.3.2	PROCEDIMIENTOS ESCRITOS.....	93
4.3.2.1	PRIMER NIVEL: GESTIÓN DEL MODELO.....	94
4.3.2.1.1	Ejecutar reunión de inicio (kick off).....	94
4.3.2.1.2	Analizar el alcance, el tiempo, el presupuesto y comunicaciones del proyecto.....	95
4.3.2.1.3	Elaborar el Plan y Cronograma inicial del proyecto.....	96
4.3.2.1.4	Monitorear y controlar el alcance, el tiempo, el presupuesto y comunicaciones del proyecto.....	97
4.3.2.1.5	Informe de resultados e indicadores.....	98
4.3.2.1.6	Cierre administrativo del proyecto.....	99
4.3.2.2	PRIMER NIVEL: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE I+D+i.....	100
4.3.2.2.1	Conceptualizar y estructurar el Sistema de I + D + i.....	100
4.3.2.2.1.1	Contextualizar la información de la organización.....	100
4.3.2.2.1.2	Liderar la implementación.....	103
4.3.2.2.1.3	Definir la planificación.....	106
4.3.2.2.2	Soporte a la I + D + i.....	108
4.3.2.2.2.1	Definir roles y responsabilidades.....	108
4.3.2.2.2.2	Organización de recursos y responsabilidades.....	110
4.3.2.2.2.3	Definir las competencias.....	111
4.3.2.2.2.4	Concienciación, comunicación e información documentada.....	112
4.3.2.2.2.5	Propiedad intelectual, industrial, y gestión del conocimiento.....	113
4.3.2.2.2.6	Colaboración.....	114
4.3.2.2.2.7	Vigilancia Competitiva.....	115
4.3.2.2.3	Operación de la I + D + i.....	116
4.3.2.2.3.1	Gestión de Ideas.....	116
4.3.2.2.3.1	Desarrollo de Proyectos.....	117
4.3.2.2.3.1	Protección y explotación de resultados.....	118
4.3.2.2.3.1	Introducción en el mercado.....	119
4.3.2.2.4	Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la I +D + i.....	120
4.3.2.2.4.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación del sistema de I + D + i.....	120
4.3.2.2.4.1	Auditoria interna.....	121

4.3.2.2.4.1	Revisión por la Dirección.....	122
4.3.2.2.5	Mejora del sistema de gestión de la I +D + i.....	123
5.	CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	124
6.	ANEXO A: GLOSARIO DE TÉRMINOS	128
7.	ANEXO B: GUÍA PARA LA INTERPRETACIÓN DEL PROCESO	131
7.1	IDENTIFICACIÓN DE DIAGRAMAS	132
7.2	IDENTIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	135
7.3	NOMENCLATURA DE UN DIAGRAMA	136
7.4	INTERPRETACIÓN DE DIAGRAMAS.....	140
7.4.1	BANDA DE ROLES.....	140
7.4.2	FASES Y SUB FASES.....	141
7.4.3	PROCESO, SALIDAS Y ENTRADAS.....	142
7.4.4	NIVEL DEL PROCESO.....	142
7.4.5	LECTURA DE UN DIAGRAMA.....	142
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	144

1. SÍNTESIS

Para un país, cuya industria, ha generado bienes primarios o productos con escaso valor agregado; los procesos organizacionales internos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i), se convierten en una condición *sine qua non* para que los limitados recursos que son destinados, por la dirección ejecutiva de las organizaciones, a la generación de innovación para la mejora de la competitividad sean aprovechados de manera óptima.

Este trabajo propone un proceso de implementación de un modelo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) alineado con una norma aceptada mundialmente para el efecto, me refiero específicamente a la Norma Española UNE 166000.

La propuesta considera que la implementación de un sistema de I+D+i requiere una inversión de esfuerzo en tiempo y recursos, los cuales deben ser gestionados para cumplir con éxito los objetivos planteados para que la organización obtenga los beneficios de su implementación.

Los procesos de primer nivel que han sido considerados para la implementación de este modelo de I+D+i son:

a. Gestionar el Modelo de Implementación:

- Ejecutar reunión de inicio.
- Analizar el alcance, el tiempo, el presupuesto y comunicaciones del proyecto.

- Elaborar el Plan y Cronograma inicial del proyecto.
- Monitorear y controlar el alcance, el tiempo, el presupuesto y comunicaciones del proyecto.
- Informe de resultados e indicadores.
- Cierre administrador del proyecto.

b. Implementar el Sistema de I + D + i.

- Conceptualizar y estructurar el sistema de I+D+i.
- Soporte a la I+D+i.
- Operación a la I+D+i.
- Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la I+D+i.
- Mejora del sistema de la I+D+i.

2. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo proponer un proceso genérico, estándar y alineado con las prácticas mundiales relacionadas con la innovación, la investigación y desarrollo (I + D + i), para habilitar a las organizaciones, públicas o privadas, a la implementación de un Modelo de Implementación de los procesos de I + D + i, el cual se considera la base para construir una “Unidad de Innovación” institucional, la misma que es la responsable de la gestión integral (planificación, ejecución, control y mejora) de todos los recursos de Investigación, Desarrollo e Innovación, que estén disponibles y hayan sido asignados por la organización para este propósito.

El fin último de la implementación de una Unidad de Innovación en una organización es posibilitar, de manera sistemática y ordenada, el incremento de su competitividad en el mercado, y en consecuencia, la generación de innovación, en uno o varios, de los cuatro tipos de innovación descritos en el Manual de Oslo¹ para el beneficio de la organización y sus empleados. El Manual de Oslo (el cual será tratado en detalle, más adelante en este trabajo), es una de las primeras iniciativas

¹ Manual de Oslo: Ver sección 2.2.2

globales para analizar los temas relativos a la innovación, ha definido los siguientes tipos de innovación, los cuales, pueden ser susceptibles de ser implementados en una organización:

*“Una empresa puede introducir cambios en sus métodos de trabajo, en el uso de los factores de producción o en sus productos, para mejorar su productividad o su eficacia comercial. El Manual (de Oslo) define cuatro tipos de innovación que abarcan una amplia variedad de cambios en las actividades de la empresa: **innovaciones de producto, de proceso, organizativas y comerciales**”².*

En tal virtud, los procesos que han sido propuestos en este trabajo de titulación para la implementación del “Modelo de Procesos de I + D + i”, ha considerado este conocimiento formal previo, para ser incluido como fundamento conceptual de este documento.

En cuanto al respaldo, teórico y conceptual, esta investigación se ha basado

² Manual de Oslo, Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación, Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Tercera Edición, 2006.

principalmente en los documentos que se describen a continuación, y que han servido de referencia para la construcción del marco teórico, explicado en el capítulo II y que se encuentran especificados sin ningún orden en particular:

1. Manual de Frascati³.
2. Manual de Oslo⁴.
3. Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador⁵.
4. Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017⁶.
5. Plan Nacional Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes

³ Manual de Oslo: Ver sección 2.2.2

⁴ Manual de Frascati: Ver sección 2.2.1

⁵ Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador. Período 2009-2011, Secretaría de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación, Primera Edición, Abril 2014

⁶ Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2013.

Ancestrales.

6. Libro Verde de la Innovación⁷.
7. Norma Española UNE 166 de Actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Investigación.
8. Cuerpo del Conocimiento de la Dirección de Proyectos del Instituto de Dirección de Proyectos (por sus siglas en Inglés Project Management Institute-PMI).

Es importante recalcar que, en el enfoque que se le ha dado a este trabajo de titulación, se ha interpretado el conocimiento como un bien público, que puede ser aprovechado para generar más conocimiento en beneficio de todas las personas y todas las organizaciones que, así lo deseen o requieran.

Con los antecedentes expuestos, a continuación se resume el contenido de los capítulos y anexos de este documento.

La “Introducción”, contextualiza el propósito del documento y describe, en un resumen corto, como se encuentran organizadas las secciones y capítulos del

⁷ Libro Verde de la innovación, Comisión Europea, Diciembre 1995.

trabajo de titulación.

El capítulo I: “Marco Teórico”, contiene el soporte teórico y conceptual necesario para que, por un lado, el lector comprenda los conceptos propuestos, y por otro, permita sustentar la propuesta del modelo para la implementación de los Procesos de I + D + i, con base en el conocimiento e información aceptada por el entorno académico mundial.

El capítulo II: “Modelo de Implementación de Sistemas de I + D + i para las Organizaciones de la Matriz Productiva”, contiene la propuesta de un Modelo para la implementación de los procesos de una Unidad de Innovación institucional basado en la norma española UNE 166, considerando principalmente, el antecedente del momento en que se encuentra el país, en relación con la matriz productiva propuesta por el Estado Ecuatoriano, cuyo objetivo principal es motivar el cambio en el Ecuador, de un economía de primario exportador a una economía basada en el conocimiento, y en consecuencia, entender porque las organizaciones requieren formalizar un método que les permita innovar de manera sistemática, constante y sostenible.

El capítulo III: “Conclusiones y Recomendaciones”, concentra el resultado final de esta investigación, proponiendo, conclusiones y recomendaciones, tanto para la implementación del proceso expuesto, como de insumo para futuros trabajos de investigación que podrían tomar a éste como referencia.

El Anexo A: “Glosario de Términos”, contiene un glosario alfabético de los términos más importantes a ser descritos para el entendimiento común de este documento.

El Anexo B: “Guía para la Interpretación del proceso”, describe todos los elementos que conforman los diagramas del proceso para la implementación de los procedimientos de una Unidad de Innovación institucional, con el fin de que sean entendibles para cualquier lector interesado en revisarlos.

3. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

En este primer capítulo se exponen los conceptos teóricos, primarios y fundamentales, relacionados con las tareas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I + D + i) y que le servirán al lector para entender la propuesta del modelo propuesto para la implementación de los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación, enmarcando esta información, en el momento socio-político-económico promovido por el Estado Ecuatoriano y que está relacionado con el cambio de la Matriz Productiva que permitirá introducir al país (específicamente a la industria productiva local) en una economía global basada en el conocimiento, y consecuentemente, para lograrlo de manera ordenada, es necesario disponer de un proceso que habilite, en la práctica, la innovación organizacional.

3.1 CONOCIMIENTO Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española, el **Conocimiento** se define como: *“Acción y efecto de conocer”*, a su vez, el término **Conocer**, la

Academia lo define cómo, el acto de *“Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas”*⁸

La aplicación empírica del “conocimiento” o la “acción y efecto de conocer” (mejor conocido como “know how” o “saber hacer”), ha posibilitado al ser humano, a través del tiempo, a crear o modificar el entorno natural para adecuarlo a sus necesidades y requerimientos de supervivencia básica (*“Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas”*).

Actualmente, la producción, la explotación y la difusión del conocimiento, posibilita al ser humano que lo dispone, de manera -no empírica-, a disponer de una ventaja competitiva para desarrollar todo su potencial intelectual en la creación o modificación de la sociedad y su economía para el beneficio de su persona y de la comunidad involucrada en su entorno.

A nivel empresarial, el conocimiento de sus colaboradores (o empleados) es una parte esencial del “activo de conocimiento” de una compañía, y posibilita que la organización genere innovación continua en varios ámbitos empresariales. De hecho, los “vínculos” relacionados con la innovación en una empresa están

⁸ <http://dle.rae.es/?id=AMrJ4zs>

relacionados con las “*fuentes de información, el conocimiento, las tecnologías, las prácticas empresariales, así como, con los recursos humanos y financieros*”⁹.

Al igual que sucede con otros procesos investigados, utilizados y aprovechados por el hombre, el conocimiento es susceptible de ser gestionado, modelado u organizado para ser aplicado de manera sistemática, organizada y que sus resultados puedan ser aprovechados de forma eficiente y no empírica.

En tal virtud, las organizaciones empresariales actuales, grandes y pequeñas (incluidos los profesionales individuales en libre ejercicio) deben: diseñar, mantener y ejecutar sistemas para la gestión de su conocimiento; el cual les posibilitará en el largo plazo, incrementar su competitividad y ser más innovadores en sus respectivos ámbitos y en una economía cada vez más globalizada y orientada a la producción de bienes y servicios con altísimo valor agregado basado, en el saber y el conocimiento especializado que genere innovación.

⁹ Manual de Oslo, Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación, Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Tercera Edición, 2006

A continuación se exponen, definiciones que permiten ilustrar al lector acerca del concepto actual de “Gestión del Conocimiento” (Knowledge Management – KM), concepto que han sido discutido desde hace más de 10 años en el mundo y que han sido recogidas en un documento denominado, “Encuesta para la Gestión del Conocimiento”, creado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (Organization for Economic Cooperation and Development-OECD) auspiciado por la Unión Europea, de este documento, se han seleccionado las principales definiciones de Gestión del Conocimiento para su análisis:

1. *“La Gestión del Conocimiento cubre cualquier proceso o práctica intencional y sistemática para crear, adquirir, capturar, compartir y usar conocimiento productivo, donde quiera que resida para incrementar el aprendizaje y el rendimiento de las organizaciones (H. Scarborough, J. Swan and J. Preston).*
2. *De una manera sencilla, la Gestión del Conocimiento significa un proceso de recolectar, organizar, clasificar y diseminar información en una organización. En un amplio sentido puede ser entendido como la filosofía y la técnica de reconocer, incrementar y explotar, los activos intangibles de la organización (H. Scheutze).*
3. *La Gestión del Conocimiento tiene el propósito de compartir, usar y reusar el conocimiento en una organización para permitir una mayor creación de conocimiento y la introducción de nuevos o significativamente mejorados productos o procesos (F. Gault).*

4. *La Gestión del Conocimiento es la creación, transferencia, aplicación y re- uso de conocimiento individual (tácito) y conocimiento colectivo codificado (explícito) de manera activa, soportado por nuevas aproximaciones de trabajo, relaciones y tecnologías, para incrementar la velocidad de la innovación, la toma de decisiones y la respuesta a las principales prioridades del negocio (Treasury Board Secretariat)."*¹⁰

Adicionalmente, el "Manual de Oslo" (considerado uno de los primeros y principales documentos referenciales en temáticas relacionados con la I + D + i), define a la Gestión del Conocimiento como:

"La gestión del conocimiento hace referencia a las actividades relacionadas con la captación, uso e intercambio de conocimiento por la organización, lo que implica la gestión tanto de las relaciones externas como del flujo de conocimiento dentro de la empresa. Así pues, esta disciplina se encarga de los métodos y procedimientos de búsqueda de conocimiento externo y del establecimiento de relaciones más cercanas con otras empresas (proveedores, competidores), clientes o instituciones de investigación. Además de las prácticas para conseguir conocimiento nuevo, la gestión del conocimiento incluye métodos para intercambiarlo y utilizarlo, como por

¹⁰ OECD Knowledge Management project, Report - Danish pilot-survey, 2002

ejemplo, el establecimiento de sistemas de valores para compartirlo o de métodos para codificar rutinas y prácticas”¹¹

Como podemos ver, el concepto de Gestión del Conocimiento tiene varias aristas que deben ser consideradas, por un lado, se tiene que organizar (crear, adquirir, capturar, compartir y usar) recursos disponibles de manera eficiente, y por otro, estos recursos que deben ser gestionados, están relacionados principalmente con ese intangible conocido como “experiencia” o “saber hacer” que acumulan las personas y las organizaciones para aprovecharlos en el posicionamiento en el mercado.

3.2 INVESTIGACIÓN, DESARROLLO EXPERIMENTAL E INNOVACIÓN

3.2.1 Manual de Frascati

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos-OCDE es una institución creada por la Unión Europea, que hace más de medio siglo, visionó la

¹¹ Manual de Oslo, Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación, Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Tercera Edición, 2006.

importancia de la inversión de los estados en actividades científicas y tecnológicas, y más allá de esto, visualizó la trascendencia de medir, la aplicación y los resultados, de los esfuerzos que las organizaciones públicas y privadas, realizan en relación con la investigación, el desarrollo y la innovación (I + D + i) en toda la Unión Europea.

Considerando el estado de evolución y madurez inicial de la innovación en el Ecuador, y tomando en cuenta las políticas del estado pensadas para el cambio de la Matriz Productiva que permitan introducir al país en la economía del conocimiento global, es importante identificar y entender, la visión que han tenido naciones y organizaciones adelantadas en este aspecto, tal como es el caso de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos; y que pueden servir de orientación a la hoja de ruta de innovación que nuestro país está emprendiendo.

En tal sentido, el planteamiento de los países europeos organizados alrededor del OCDE, en relación con los objetivos que debe perseguir la innovación son:

- *“Lograr la más fuerte expansión posible de la economía sostenible y del empleo y aumentar el nivel de vida en los países miembros, manteniendo la estabilidad financiera y contribuyendo así al desarrollo de la economía mundial.*
- *Contribuir a una correcta expansión económica en los países miembros y en los no miembros en vías de desarrollo económico.*

- *Contribuir a la expansión del comercio mundial sobre una base multilateral no discriminatoria, conforme a las obligaciones internacionales.”¹²*

Con esta premisa, otro documento que ha servido de guía para analizar los temas de innovación, es el “Manual de Frascati”, el cual, es un instrumento que ha sido desarrollado por el OCDE, como una **propuesta metodológica para realizar encuestas sistemáticas de I + D**, y ha sido el documento de referencia para todos los países del mundo que tienen el objetivo de entender mejor sus sistemas propios de ciencia y tecnología, y por otro lado, ha proporcionado definiciones conceptuales básicas sobre I + D que han sido aceptadas por el entorno académico y científico mundial, y que este trabajo ha tomado como referencia.

3.2.1.1 Investigación y desarrollo (I + D)

3.2.1.1.1 Investigación Básica, Investigación Aplicada y Desarrollo Experimental

¹² Manual de Frascati, Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, Organización para la Cooperación y Desarrollos

Económicos-OCDE, Edición Española, 2003.

“El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental...”

*La **investigación básica** consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.*

*La **investigación aplicada** consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.*

*El **desarrollo experimental** consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes.*

*La I+D engloba tanto la I+D formal realizada en los departamentos de I+D así como la I+D informal u ocasional realizada en otros departamentos*¹³

3.2.1.2 Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT)

El concepto más aceptado para las Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT), ha sido establecido por la UNESCO en el año 1978 y se define como se lo describe a continuación; las ACT son: *“Actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la producción, la promoción, la difusión y la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos, en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Estas actividades comprenden la I y D, la enseñanza y la formación y Tecnología (EFCT) y los servicios científicos y tecnológicos (SCT)...”*¹⁴

¹³ Manual de Frascati, Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, Organización para la Cooperación y Desarrollos Económicos-OCDE, Edición Española, 2003.

¹⁴ Recomendación sobre la normalización internacional de las estadísticas relativas a la ciencia y la tecnología, Recomendación aprobada, previo informe de la Comisión del Programa V, en la 35a. sesión plenaria, el 27 de noviembre de 1978, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Considerando este concepto, el Ecuador ejecutó la primera encuesta nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI correspondiente al período 2009-2011 en un esfuerzo conjunto entre la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) y el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) con el fin de obtener los primeros datos de los indicadores relacionados con las Ciencias, Tecnología e Innovación (CTI) en el Ecuador¹⁵ (discutidos en detalle en la sección 2.2.3).

3.2.2 Manual de Oslo

En el año 1992 se presentó la primera edición del “Manual de Oslo”, elaborado por el OCDE, el mismo que fue concebido como un documento para proporcionar **directrices para la recogida e interpretación de información sobre la innovación tecnológica de producto y proceso (TPP) en el sector industrial.**

¹⁵ Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador. Período 2009-2011, Secretaría de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación, Primera Edición, Abril 2014

El objetivo detrás de estas actividades es entender la innovación y su efecto sobre el crecimiento económico de las naciones, y por otro lado, disponer de indicadores susceptibles de proporcionar estadísticas comparables entre países.

El alcance del Manual de Oslo incluye:

- *“El Manual aborda solo la innovación que realiza el sector privado.*
- *Trata la innovación al nivel de la empresa.*
- *Cubre los cuatro tipos de innovación: de producto, de proceso, organizativa y comercial.*
- *Incluye la innovación que es, al menos, “nueva para la empresa”¹⁶*

De igual manera, para efectos de este trabajo, el Manual de Oslo ha aportado con ideas, conceptos y definiciones que han sido consideradas como validadas y han

¹⁶ Manual de Oslo, Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación, Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Tercera Edición, 2006.

sido ampliamente aceptadas, y que por lo tanto, han sido tomadas como premisas conceptuales que fundamentan la propuesta del Modelo de este tema de tesis.

3.2.2.1 Innovación

“Una innovación es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas”¹⁷

3.2.2.2 Actividades innovadoras

“Las actividades innovadoras son todas las tareas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo la inversión en nuevo conocimiento, que conducen real o potencialmente a la puesta en marcha de innovaciones. Algunas de estas actividades pueden ser innovadoras en sí mismas,

¹⁷ Manual de Oslo, Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación, Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Tercera Edición, 2006, Pagina 56.

mientras que otras no son novedosas pero son necesarias para la puesta en marcha de innovaciones. Las actividades innovadoras incluyen también aquella I+D que no se puede imputar directamente al desarrollo de una innovación específica”

Como ya lo hemos mencionado, las actividades innovadoras incluyen la I+D; el desarrollo de nuevos productos, procesos métodos comerciales o cambios organizativos; adquirir información técnica pagando tasas o regalías por las invenciones patentadas; pueden desarrollar las habilidades de sus recursos humanos o contratar nuevos; inversión en equipo, software o bienes intermedios que incorporen innovaciones de otros; reorganizar sus sistemas de gestión o la forma de gestionar su negocio; desarrollar nuevos métodos comerciales para vender sus productos o servicios.

3.2.3 Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) en el Ecuador

El Estado Ecuatoriano ha propuesto el fomento a la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación como una política de estado.

Como toda implementación de políticas públicas de impacto nacional y de largo plazo, es necesario disponer de instrumentos y herramientas que permitan planificar, evaluar y dar seguimiento a su diseño, para que posibiliten re-orientar su visión y definición en caso de ser necesario.

Uno de estos instrumentos metodológicos y estadísticos, consiste en disponer de una **línea base** de indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) que establezca el punto de partida para futuras mediciones y para la evaluación del avance de la política, de manera comparativa, tanto a nivel nacional, regional y

mundial, ya que debe estar basada en un método estándar y reconocido como válido a nivel mundial.

3.2.4 Primera Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador

En el año 2013, el SENESCYT y el INEC, desarrollaron y aplicaron la primera Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador (ACTI) para establecer la línea base de la CTI en nuestro país.

Los indicadores de la encuesta ACTI del Ecuador, ha sido organizados considerando la estructura que se describe a continuación¹⁸:

a. Indicadores de Ciencia y Tecnología

- I. Indicadores de contexto con **información macroeconómica** del país (población, producto interno bruto, población económicamente activa)

¹⁸ Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador. Período 2009-2011, Secretaría de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación, Primera Edición, Abril 2014

- II. Indicadores referentes a los **gastos de ciencia y tecnología** con información de la inversión en Investigación y Desarrollo y otras actividades científicas y tecnológicas (I + D, enseñanza, formación, servicios científicos tecnológicos), gestión y administración de la I + D, fuentes de financiamiento de la Ciencia y Tecnología, y las actividades en las que se invierten los recursos.
- III. Indicadores de **talento humano relacionados con la Ciencia y Tecnología** (personal destinado a la investigación científica, sector de empleo, formación académica y área de estudio)

b. Indicadores de Innovación

- I. Indicadores de **resultado** (tipo de empresa, tipo de innovación introducida o implementada, grado de novedad)
- II. Indicadores de **insumo** (gasto realizado, fuentes de financiamiento)
- III. Indicadores de **sistema** (innovación de producto o de proceso, determinantes, objetivos, fuentes de información, obstáculos e impactos de la empresa)

El universo considerado para la encuesta incluyó las siguientes instituciones:

- I. Cincuenta y seis (56) universidades y escuelas politécnicas (públicas y privadas)
- II. Trece (13) Institutos Públicos de Investigación

- III. Treinta (30) entidades del gobierno central
- IV. Cuarenta (40) hospitales públicos de docencia
- V. Veinte y dos (22) Organismos Privados sin fines de Lucro que realizan actividades de ciencia y tecnología

Los sectores económicos del sector empresarial considerados en la encuesta incluyeron un total de 3,188 empresas con los siguientes porcentajes:

- I. Manufactura (39%)
- II. Servicios (58%)
- III. Extracción de minas y canteras (3%)

Cada uno de los sectores mencionados anteriormente, se desagregaron según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme¹⁹, por lo que, se consideraron las siguientes sub áreas:

¹⁹ Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), Revisión 4, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadística, Informes Estadísticos, Serie M, No.4/Rev. 4, Naciones Unidas, Nueva York, 2009

- I. Explotación de minas y canteras
- II. Industrias manufactureras
- III. Construcción
- IV. Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.
- V. Transporte y almacenamiento.
- VI. Actividades de alojamiento y de servicio de comidas.
- VII. Información y comunicación.
- VIII. Actividades financieras y de seguros.
- IX. Actividades inmobiliarias.
- X. Actividades profesionales, científicas y técnicas.
- XI. Actividades de servicios administrativos y de apoyo.
- XII. Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social.

3.2.5 Principales resultados de los indicadores de la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador

Se han extraído los indicadores que se consideran más importantes y de aporte para el entendimiento conceptual de este capítulo y del objetivo de este trabajo, y se han organizado según lo explicado de acuerdo a lo establecido en la sección anterior.

3.2.5.1 Indicadores de Ciencia y Tecnología

3.2.5.1.1 Indicadores de contexto

3.2.5.1.1.1 Población del Ecuador

(Valores en millones de personas)

	2009	2010	2011
Población del Ecuador	14,74	15,01	15,27
Población económicamente activa del Ecuador	6,55	6,44	6,58

Fuente: INEC (2013)

Gráfico 1: Población del Ecuador 2009-2011

3.2.5.1.1.2 PIB del Ecuador

(Valores en miles de millones de dólares corrientes)

	2009	2010	2011
PIB del Ecuador	62,52	67,63	77,70

Fuente: Banco Central del Ecuador (2013)

Gráfico 2: PIB del Ecuador

3.2.5.1.2 Indicadores de Gasto de Ciencia y Tecnología

3.2.5.1.2.1 Gasto en C y T

(Valores en millones de dólares corrientes)

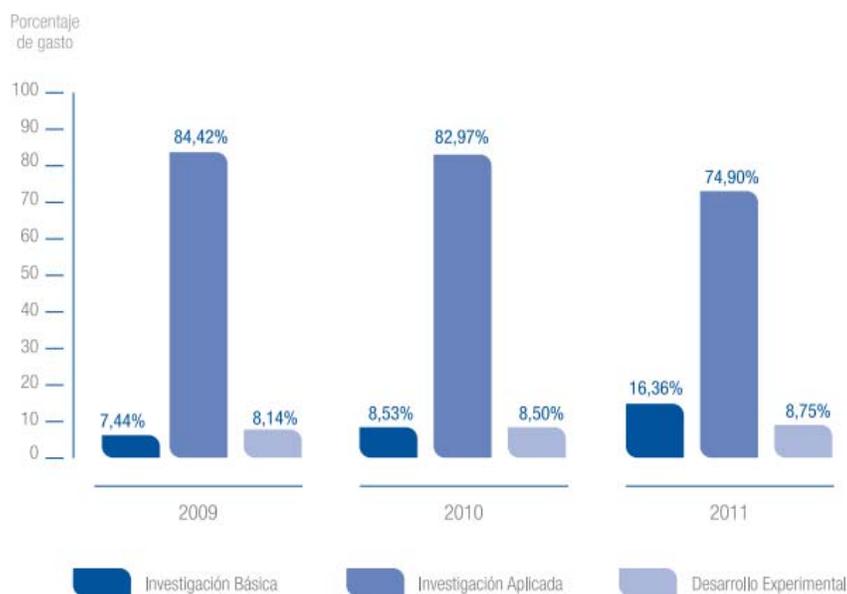
	2009	2010	2011
I+D (Investigación y desarrollo)*	246,72	280,29	269,47
ACT (Actividades de ciencia y tecnología)**	273,26	316,24	312,13

*El gasto en I+D comprende el reportado por las unidades de análisis de las encuestas tanto de actividades de ciencia y tecnología como las de innovación.

**ACT = I+D + otras ACT.

Gráfico 3: Gasto en C y T, 2009 – 2011

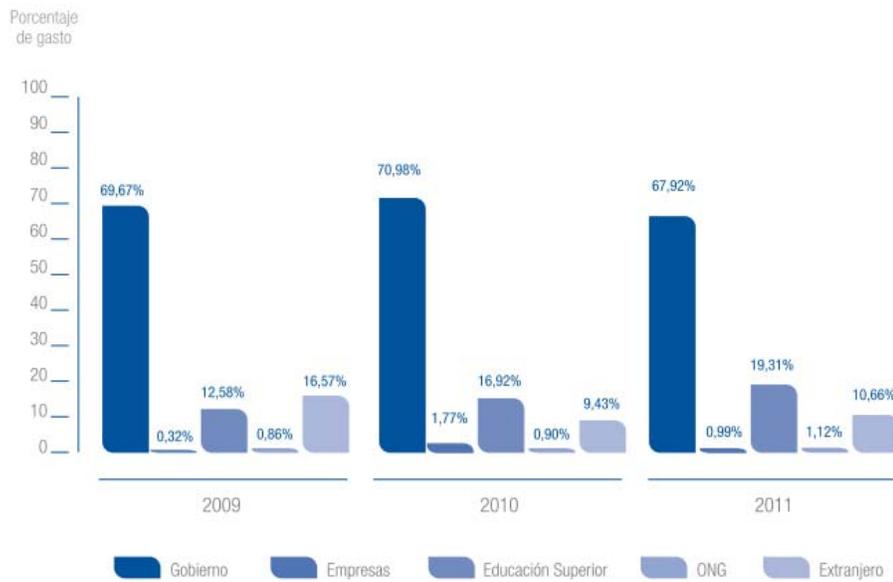
3.2.5.1.2.2 Gasto I+D por tipo de investigación expresado en porcentaje



*El gasto en I+D para la elaboración de este indicador comprende solo el reportado por las unidades de análisis de la encuesta de ciencia y tecnología.

Gráfico 4: Gasto I+D por tipo de investigación expresado en porcentaje, 2009-2011*

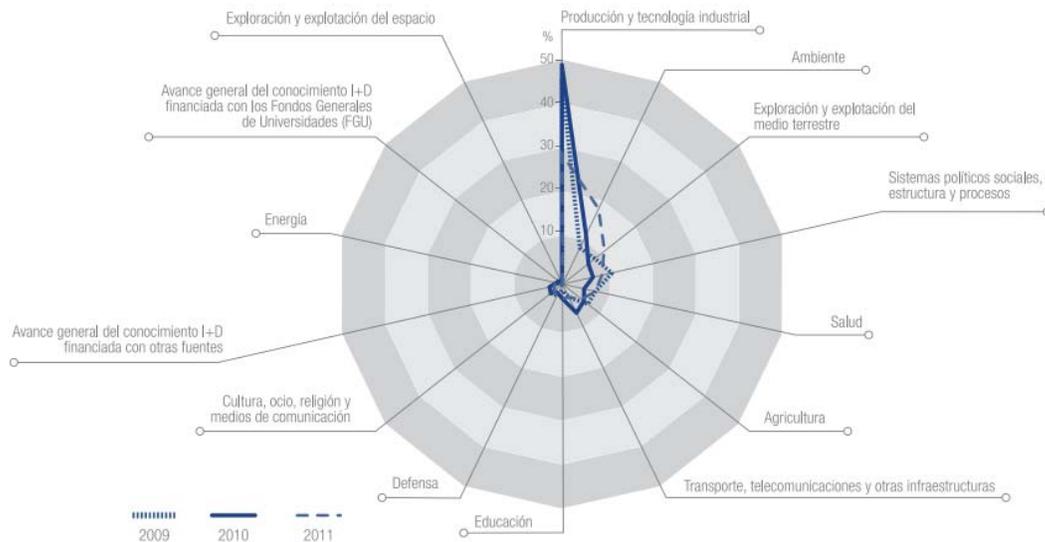
3.2.5.1.2.3 Gasto en I+D por sector de financiamiento expresado en porcentaje



**El gasto en I+D para la elaboración de este indicador comprende solo el reportado por las unidades de análisis de la encuesta de ciencia y tecnología.*

Gráfico 5: Gasto en I+D por sector de financiamiento expresado en porcentaje, 2009-2011*

3.2.5.1.2.4 Gasto en I+D por objetivo socioeconómico expresado en porcentaje



*El gasto en I+D para la elaboración de este indicador comprende solo el reportado por las unidades de análisis de la encuesta de ciencia y tecnología.

Gráfico 6: Gasto en I+D por objetivo socioeconómico expresado en porcentaje, 2009-2011*

3.2.5.1.2.5 Gasto en I+D por disciplina científica

(% respecto al total del gasto en I+D)

	2009	2010	2011
Ciencias naturales y exactas	18,37%	22,37%	32,91%
Ingeniería y tecnología	36,86%	43,32%	25,00%
Ciencias médicas	4,88%	3,64%	3,50%
Ciencias agrícolas	21,82%	19,09%	22,34%
Ciencias sociales	15,33%	9,04%	13,92%
Humanidades	2,73%	2,53%	2,33%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

*El gasto en I+D para la elaboración de este indicador comprende solo el reportado por las unidades de análisis de la encuesta de ciencia y tecnología.

Gráfico 7: Gasto en I+D por disciplina científica, 2009-2011*

3.2.5.1.3 Indicadores de Talento Humano

3.2.5.1.3.1 Personal de Ciencia y Tecnología

(Expresado en número de personas físicas)

	2009	2010	2011
Investigadores	2.222	2.871	3.743
Becarios de doctorado en I+D	191	220	284
Técnicos y personal asimilado en I+D	1.194	1.494	1.734
Otro personal de apoyo	937	2.268	1.049
Personal de servicios en C y T	706	997	974
Total personal C y T personas físicas	5.250	7.850	7.784

Gráfico 8: Personal de Ciencia y Tecnología, 2009-2011

3.2.5.1.3.2 Investigadores por sector de empleo

(% en función del total de investigadores equivalentes a jornada completa EJC)

	2009	2010	2011
Gobierno	19,70%	19,80%	18,10%
Educación Superior	75,44%	76,08%	78,92%
ONG	4,86%	4,12%	2,98%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Gráfico 9: Investigadores por sector de empleo, 2009-2011

3.2.5.1.3.3 Investigadores por disciplina científica (personas físicas) expresado en porcentaje

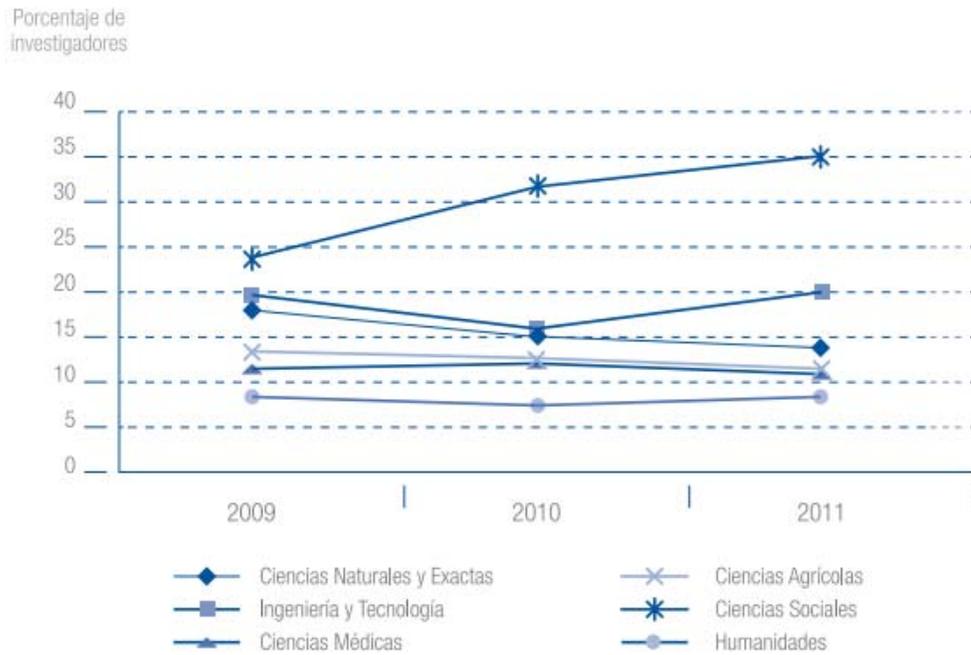


Gráfico 10: Investigadores por disciplina científica (personas físicas) expresado en porcentaje, 2009-2011

3.2.5.1.3.4 Investigadores por nivel de formación expresado en porcentaje



Gráfico 11: Investigadores por nivel de formación expresado en porcentaje, 2009-2011

3.2.5.1.3.5 Graduados de tercer nivel en el país expresado en número de personas físicas



Gráfico 12: Graduados de tercer nivel en el país expresado en número de personas físicas, 2009-2011

3.2.5.1.3.6 Graduados de maestría en el país expresado en número de personas físicas



Gráfico 13: Graduados de maestría en el país expresado en número de personas físicas, 2009-2011

3.2.5.1.3.7 Graduados de doctorado en el país

(Expresado en número de personas físicas)

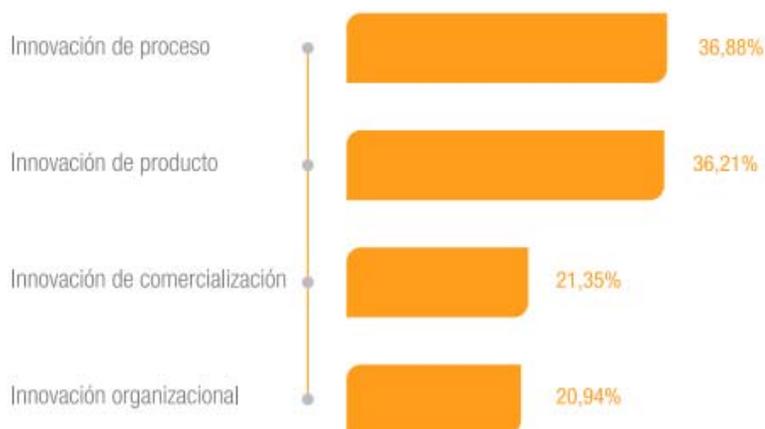
	2009	2010	2011
Ciencias Naturales y Exactas	3	1	0
Ingeniería y Tecnología	0	0	0
Ciencias Médicas	0	0	0
Ciencias Agrícolas	0	0	0
Ciencias Sociales	4	3	13
Humanidades	0	3	1
Total	7	7	14

Gráfico 14: Graduados de doctorado en el país, 2009-2011

3.2.5.2 Indicadores de Innovación

3.2.5.2.1 Indicadores de resultado (tipos de innovación)

3.2.5.2.1.1 Tipos de innovación expresados en porcentaje



*Porcentaje expresado en función del total de empresas. Los datos no suman el 100% debido a que una empresa pudo introducir uno o varios tipos de innovación

Gráfico 15: Tipos de innovación expresados en porcentaje, 2009-2011*

3.2.5.2.1.2 Tipo de innovación lograda en producto

(expresado en porcentaje)

Tipo de innovación	%
Servicio significativamente mejorado	43,43%
Bien significativamente mejorado	31,39%
Servicio nuevo	26,90%
Bien Nuevo	20,41%

*Porcentaje expresado en función del total de empresas innovadoras en producto. Los datos no suman el 100% debido a que una empresa pudo introducir uno o varios tipos de innovación en producto.

Gráfico 16: Tipo de innovación lograda en producto, 2009-2011*

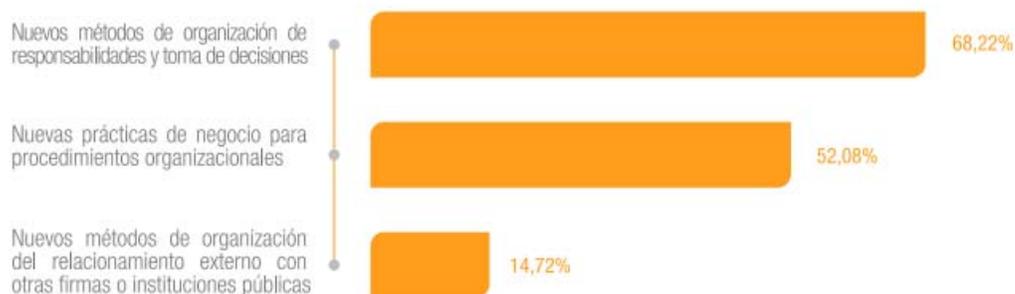
3.2.5.2.1.3 Tipos de innovaciones de proceso implementadas expresada en porcentaje



*Porcentaje expresado en función del total de empresas innovadoras en proceso. Los datos no suman el 100% debido a que una empresa pudo implementar uno o varios tipos de innovación en proceso.

Gráfico 17: Tipos de innovaciones de proceso implementadas expresada en porcentaje, 2009-2011*

3.2.5.2.1.4 Tipos de innovaciones organizacionales expresado en porcentaje



**Porcentaje expresado en función del total de empresas innovadoras en organización.*

Gráfico 18: Tipos de innovaciones organizacionales expresado en porcentaje, 2009-2011*

3.2.5.2.1.5 Tipos de innovaciones de comercialización expresado en porcentaje



**Porcentaje expresado en función del total de empresas innovadoras en comercialización.*

Gráfico 19: Tipos de innovaciones de comercialización expresado en porcentaje, 2009-2011*

3.2.5.2.2 Indicadores de insumo (gasto en actividades de innovación)

3.2.5.2.2.1 Gasto en I+D de las empresas por actividad económica expresado en millones de dólares corrientes

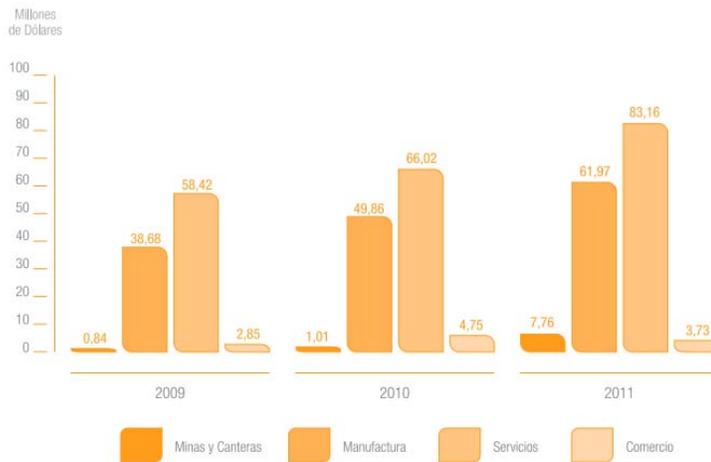


Gráfico 20: Gasto en I+D de las empresas por actividad económica expresado en millones de dólares corrientes, 2009-2011

3.2.5.2.2.2 Gasto en I+D por tamaño de empresa expresado en millones de dólares corrientes

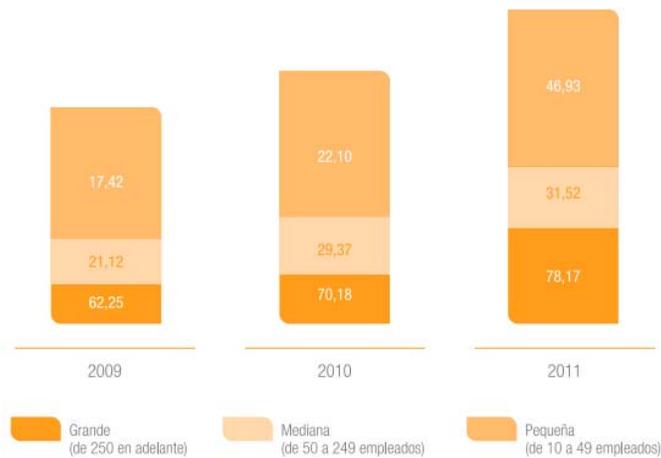


Gráfico 21: Gasto en I+D por tamaño de empresa expresado en millones de dólares corrientes, 2009-2011

3.2.5.2.2.3 Fuentes de financiamiento para las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje

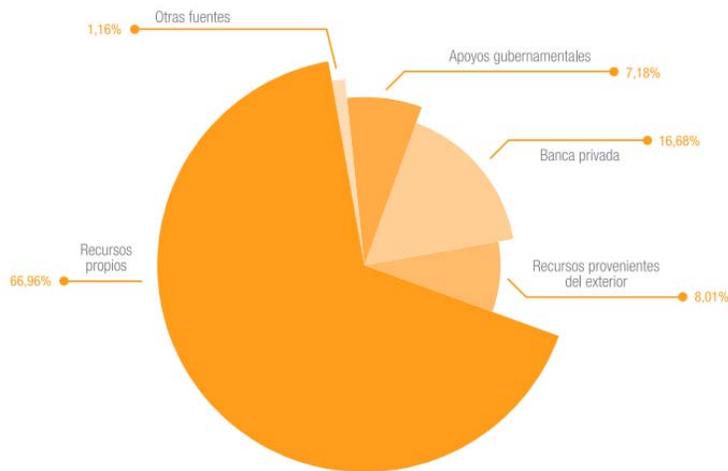


Gráfico 22: Fuentes de financiamiento para las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje, 2009-2011

3.2.5.2.3 Indicadores de sistema

3.2.5.2.3.1 Participación de las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje

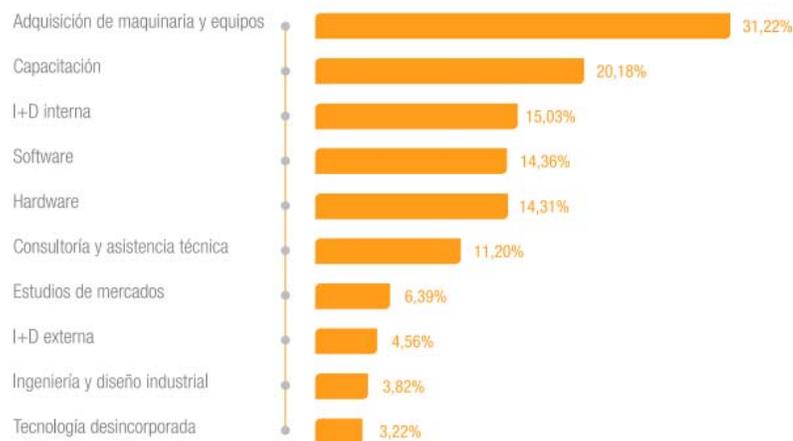


Gráfico 23: Participación de las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje, 2009-2011

3.2.5.2.3.2 Determinantes para realizar actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje



Gráfico 24: Determinantes para realizar actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje, 2009-2011

3.2.5.2.3.3 Objetivos para realizar actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje

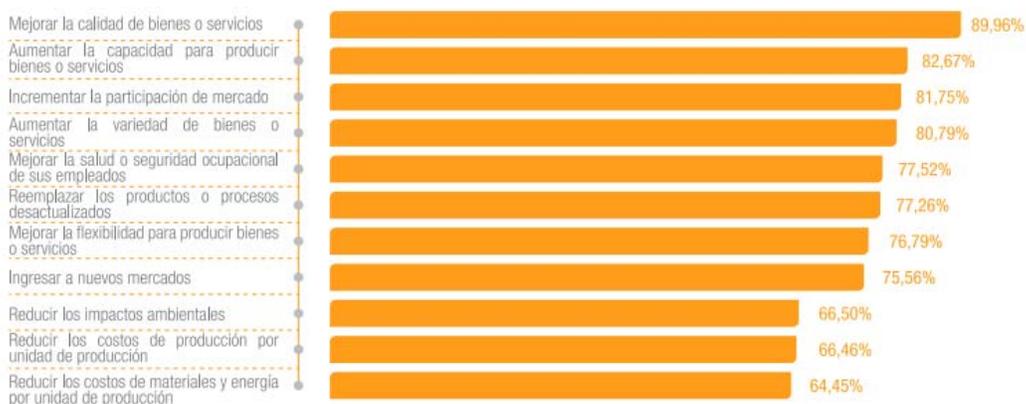


Gráfico 25: Objetivos para realizar actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje, 2009-2011

3.2.5.2.3.4 Porcentaje de empresas que utilizaron fuentes de información internas para el desarrollo de actividades de innovación

Fuentes internas de información	% empresas
Áreas de administración y finanzas	72,58%
Áreas de producción	54,54%
Áreas de sistemas (TIC's)	45,21%
Áreas de marketing	43,59%
Áreas de distribución	41,56%
Departamento de Investigación y Desarrollo (I+D)	24,60%
Otras empresas del grupo o casa matriz	14,62%

Gráfico 26: Porcentaje de empresas que utilizaron fuentes de información internas para el desarrollo de actividades de innovación, 2009-2011

3.2.5.2.3.5 Porcentaje de empresas que utilizaron fuentes de información externa para el desarrollo de actividades de innovación

Fuentes externas de información	% empresas
Clientes y consumidores	82,46%
Proveedores	71,91%
Internet	65,89%
Competidores	64,60%
Revistas y catálogos	52,15%
Ferias, conferencias, exposiciones	50,40%
Consultores	36,73%
Otras empresas relacionadas	28,20%
Bases de datos de publicaciones científicas	26,67%
Universidades	20,24%
Bases de datos de patentes y propiedad intelectual	18,35%
Laboratorios/Empresas de I+D	13,32%
Organismos públicos de Ciencia y Tecnología	10,82%

Gráfico 27: Porcentaje de empresas que utilizaron fuentes de información externa para el desarrollo de actividades de innovación, 2009-2011

3.2.5.2.3.6 Socios de cooperación para las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje



Gráfico 28: Socios de cooperación para las actividades de innovación de producto o proceso expresado en porcentaje, 2009-2011

3.2.5.2.3.7 Impacto de las innovaciones introducidas

Impacto de innovación	%
Mejora de la calidad de bienes o servicios	89,49%
Incremento de la participación de mercado	81,00%
Aumento de la variedad de bienes o servicios	78,73%
Aumento de la capacidad para producir bienes o servicios	78,39%
Mejora de la flexibilidad para producir bienes o servicios	77,51%
Reemplazo de los productos o procesos desactualizados	74,43%
Ingreso a nuevos mercados	72,44%
Mejora de la salud o seguridad ocupacional de sus empleados	71,44%
Reducción de los impactos ambientales	59,92%
Reducción de los costos de producción por unidad de producción	58,74%
Reducción de los costos de materiales y energía por unidad de producción	55,20%

Gráfico 29: Impacto de las innovaciones introducidas, 2009-2011

3.2.6 Análisis de los indicadores ACTI

3.2.6.1 Indicadores de Ciencia y Tecnología

3.2.6.1.1 Indicadores de Contexto

Se consideraron los siguientes indicadores: Población y Producto Interno Bruto.

El análisis refleja que el Ecuador es un país emergente cuya pequeña economía, en relación con el resto de países de la región, se encuentra aún en crecimiento.

(Producto Interno Bruto. 2009: 62.52 MM; 2010: 67.63 MM; 2011: 77.70 MM)

3.2.6.1.2 Indicadores de Gasto de Ciencia y Tecnología

Se consideraron los siguientes indicadores: Gasto en C y T, Gasto I+D por tipo de investigación expresado en porcentaje, Gasto en I+D por sector de financiamiento expresado en porcentaje, Gasto en I+D por objetivo socioeconómico expresado en porcentaje, Gasto en I+D por disciplina científica.

La brecha del gasto en I+D, entre el sector público y el sector privado, es enorme **(Sector público. 2009: 69.67 %; 2010: 70.95 %; 2011: 67.92 %.** **Sector privado. 2009: 0.32%; 2010: 1.77%; 2011: .99%),** y se ha concentrado principalmente en la ejecución de investigación aplicada **(Investigación aplicada. 2009: 84.82%; 2010: 82.97%; 2011: 74.90%),** es decir, la innovación en su sentido más puro tiene muy poca inversión **(Investigación básica. 2009: 7.44%; 2010: 8.53%; 2011: 16.36%).**

Además, el gasto en el que han incurrido las organizaciones que invierten en I+D, es en los campos de la Ingeniería y Tecnología, seguido por las Ciencias Agrícolas.

3.2.6.1.3 Indicadores de Talento Humano

Se consideraron los siguientes indicadores: Personal de Ciencia y Tecnología, Investigadores por sector de empleo, Investigadores por disciplina científica, Investigadores por nivel de formación, graduados de tercer nivel, graduados de maestría en el país, graduados de doctorado en el país.

La mayoría del personal de Ciencia y Tecnología, han sido empleados en centros de Educación Superior (**empleados en educación superior**. 2009: 75,44%; 2010: 76.08%; 2011: 78.92%), estos investigadores tienen una formación de tercer nivel y maestría en su gran mayoría (**nivel de formación**. 2009: maestría 41.65%, tercer nivel: 41.73%; 2010: maestría 45.45%, tercer nivel: 38,11%; 2009: maestría 45.94%, tercer nivel: 36.98%), y las principales disciplinas en las que ejecutan sus tareas son: Ciencias Sociales, e Ingeniería y Tecnología.

3.2.6.2 Indicadores de Innovación

3.2.6.2.1 Indicadores de tipos de innovación

Se consideraron los siguientes indicadores: Tipos de innovación, Tipos de innovación lograda en producto, Tipos de innovaciones de proceso, Tipos de innovaciones organizacionales, Tipos de innovaciones de comercialización.

En general, se realizan innovaciones en los cuatro ámbitos posibles, esto es: innovación de proceso, de producto, en comercialización y a nivel organizacional (Innovación de proceso: 36.88%; Innovación de producto: 36.21%; innovación en comercialización: 21.35%; Innovación organizacional: 20.94%). Para cada uno de estos ámbitos se tiene lo siguiente:

- a. La **innovación de un producto o servicio significativamente mejorado** es más común que hacer uno nuevo (servicio significativamente mejorado: 43,43%; bien significativamente mejorado: 31.39%; servicio nuevo: 26.29%; bien nuevo: 20.41%).
- b. La innovación de los procesos se enfoca en **mejorar los métodos de fabricación o producción de bienes o servicios en procesos ya existentes** (métodos de fabricación o producción de bienes o servicios: 51.03%; actividades de logística, al interior de la planta entrega o distribución de insumos, bienes o servicios: 21.15%; Actividades de apoyo para procesos, como sistemas de mantenimiento u operaciones para compra, contabilidad o computación: 26.28%).
- c. La innovación organizacional se aplica en dos formas: **nuevos métodos de organización de responsabilidades y toma de decisiones, y nuevas prácticas de negocio para procedimientos organizacionales** (nuevos métodos de organización de responsabilidades y toma de decisiones: 68.22%; nuevas prácticas de negocio para procedimientos organizacionales: 52.08%; nuevos métodos de organización del relacionamiento externo con otras firmas o instituciones públicas: 14.72%).
- d. La innovación comercial se enfoca en la **generación de nuevos métodos o técnicas para la promoción** (nuevos medios o técnicas para la promoción del producto: 63.38%, cambios significativos en el diseño estético o en el envase de un bien o servicio: 48.14%, nuevos métodos de distribución o

colocación de productos en el mercado: 30.37%; nuevos métodos de establecimiento de precios para bienes o servicios: 21.97%)

3.2.6.2.2 Indicadores de gasto en actividades de innovación

Se consideraron los siguientes indicadores: Gasto en I+D de las empresas por actividad económica, Gasto en I+D por tamaño de empresa, Fuentes de financiamiento para las actividades de innovación de producto o proceso.

La manufactura y los servicios es el sector en el que más se gasta en I+D (2009: Manufactura: 38.68MM, Servicios: 58.42MM; 2010: Manufactura: 49.86MM, Servicios: 66.02MM; 2011: Manufactura: 61.97MM, Servicios: 83.16MM) y especialmente lo hacen las Pequeñas Empresas de 10 a 49 empleados (Gasto de pequeñas empresas 2009: 17.42%; 2010: 22.10%; 2011: 46.93%). Los recursos para realizar actividades de innovación, en su mayoría provienen de fuentes propias de las organizaciones (recursos propios: 66.96%; banca privada: 16.68%; recursos provenientes del exterior: 8.01%; apoyos gubernamentales: 7.18%; otras fuentes: 1.16%).

3.2.6.2.3 Indicadores de Sistema

Se consideraron los siguientes indicadores: Participación de las actividades de innovación de producto o proceso, Determinantes para realizar actividades de innovación de producto o proceso, Objetivos para realizar actividades de innovación de producto o proceso, Porcentaje de empresas que utilizaron fuentes de información interna para el desarrollo de actividades de innovación, Porcentaje de empresas que utilizaron fuentes de información externa para el desarrollo de actividades de innovación, Socios de cooperación para las actividades de innovación de producto o proceso, Impacto de las innovaciones introducidas.

Para la innovación de producto o proceso, la primera opción es la adquisición de maquinaria y equipos, y en un gran porcentaje se determina a través de la detección de demandas totales o parciales insatisfechas en el mercado (detección de una demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado: 52.91%; aprovechamiento de una idea generada al interior de la firma: 46.96; amenaza de competencia: 45.75%; aprovechamiento de una idea o de novedades científicas y técnicas: 35.81%; problema técnico: 16.47%; procesos de certificación: 16.44%; pautas regulatorias: 14.23%; cambios en normas de propiedad intelectual: 5.12%) y los objetivos que se persiguen son: la mejora de la calidad, aumentar la capacidad para producir, incrementar la participación de mercado y aumentar la variedad de bienes o servicios (mejorar de la calidad de bienes y servicios: 89.96%; aumentar la capacidad para producir bienes o servicios: 82.67%, incrementar la participación en el mercado: 81.75%; aumentar la variedad de bienes o servicios: 80.79%; mejorar la salud o seguridad ocupacional de sus empleados: 77.52%; reemplazar

los productos o procesos desactualizados: 77.26%; mejorar la flexibilidad para producir bienes o servicios: 76.79%; ingresar a nuevos mercados: 75.56%; reducir los impactos ambientales: 66.50%; reducir los costos de producción por unidad de producción: 66.46%; reducir los costos de materiales y energía por unidad de producción: 64.45%). El impacto del esfuerzo de la innovación ejecutada, se cuantifica principalmente en la mejora de la calidad de los bienes o servicios ofertados (Mejora de la calidad de los bienes o servicios ofertados: 89.49%; incremento de la participación de mercado: 81.00%; aumento de la variedad de bienes o servicios 78.73%; aumento de la capacidad para producir bienes o servicios: 78.39%; mejora de la flexibilidad para producir bienes o servicios: 77.51%; reemplazo de los productos o procesos desactualizados: 74.43%; ingreso a nuevos mercados: 72.44%; mejorar de la salud o seguridad ocupacional de sus empleados: 71.44%; reducción de los impactos ambientales: 59.92%; reducción de los costos de producción por unidad de producción: 58.74%; reducción de los costos de materiales y energía por unidad de producción: 55.20%)

3.2.6.3 Inversión en I + D + i en Ecuador

“6.3.6 Sistema integral de innovación y emprendimiento

Históricamente el Ecuador ha tenido una escasa inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación, en gran parte por la cultura de extractivismo primario que gobernó al país en los últimos 20 años. En 2006, la inversión realizada tanto en materia de Actividades de Ciencia y Tecnología (0,2% del PIB) y en Investigación y Desarrollo Tecnológico (0,15% del PIB) se situaban por debajo de la media de América Latina y el Caribe (0,91% y 0,63%, respectivamente). Durante los últimos tres años la inversión en I+D+i se incrementó en un 120% y se situó en el 0,44% del PIB.

En el ámbito de las MIPYMES la situación es más débil todavía, el 59,8% no capacitó a sus empleados para la innovación durante el último año, solo innovaron el 21,7% para generar un producto o un servicio nuevos y existe una alta concentración de las pocas empresas que innovan en las grandes ciudades”²⁰

²⁰ Agenda para la Transformación Productiva, Consejo Sectorial de la Producción, Página 112

3.3 PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR

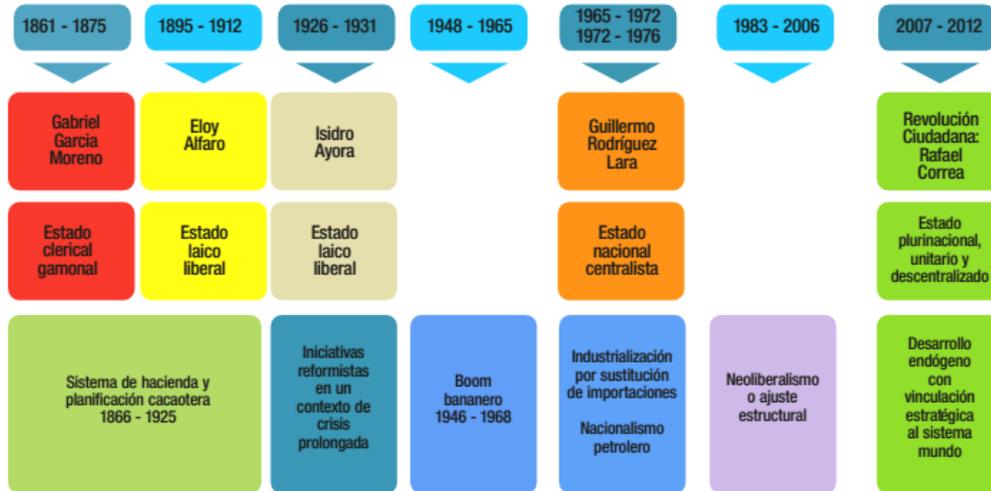
3.3.1 Matriz Productiva

*“La forma como se organiza la sociedad para para producir determinados bienes y servicios no se limita solamente a los procesos estrictamente técnicos o económicos, sino que también tiene que ver con todo el conjunto de interacciones entre los distintos actores sociales que utilizan los recursos que tienen a su disposición para llevar adelante las actividades productivas. A ese conjunto, que incluye los productos, los procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de esos procesos, denominamos **matriz productiva**.*

Las distintas combinaciones de estos elementos generan un determinado patrón de especialización. Así por ejemplo, la economía ecuatoriana se ha caracterizado por la producción de bienes primarios para el mercado internacional, con poca o nula tecnificación y con altos niveles de concentración de las ganancias”²¹.

²¹ Transformación de la Matriz Productiva. Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades, 2012, Primera Edición, Página 7

Gráfico 1. Regímenes de acumulación, modelos de Estado y principales gobiernos



Fuente: Senplades

3.3.2 Plan nacional del buen vivir 2013-2017

El Plan Nacional para el Buen Vivir es el documento de referencia del Estado Ecuatoriano para la ejecución de las Políticas Nacionales y las Políticas Públicas que permitan garantizar los derechos que han sido establecidos en la Constitución de la República del Ecuador.

El gobierno Ecuatoriano ha tomado la decisión de impulsar el cambio de la Matriz Productiva, entendida como la manera en que la industria del país, se introduzca en una industria global orientada hacia la producción de bienes y servicios con alto valor agregado de innovación y conocimiento.

En tal virtud, se han citado los textos relevantes del Plan del Buen Vivir 2013-2017, relacionados con la visión actual del Estado que tienen conexión con la matriz productiva, la innovación, el conocimiento, y específicamente se han resaltado los objetivos, las políticas y lineamientos estratégicos concretos relacionados con el

impulso a la transformación de la matriz productiva que está emprendiendo el país.

3.3.3 Estrategia de acumulación, distribución y redistribución

“5.1.2. Tecnología, innovación y conocimiento

*En el marco de la estrategia de acumulación, distribución y redistribución, el desarrollo de las fuerzas productivas se centra en la formación de talento humano y en la **generación de conocimiento, innovación, nuevas tecnologías, buenas prácticas y nuevas herramientas de producción**, con énfasis en el bioconocimiento y en su aplicación a la producción de bienes y servicios ecológicamente sustentables. Estos procesos se orientan en función de la satisfacción de las necesidades del país y, por ello, conllevan el fomento de los sectores productivos priorizados para la **transformación de la matriz productiva** a mediano y largo plazo.*

*La estrategia de acumulación, distribución y redistribución, en concordancia con el Programa de –gobierno 2013-2017, propone una **gestión del “conocimiento común y abierto”**. Este modelo de gestión incluye la **generación de ideas creativas, su aprovechamiento, la potencial producción de nuevos bienes y servicios y la distribución de sus beneficios**. La gestión del conocimiento –visto como un bien público, común y abierto- expresa un principio según el mandato constitucional y es económicamente más eficiente que los modelos cerrados (Movimiento Alianza PAÍS, 2012).*

La posibilidad de alcanzar una estructura productiva basada en el conocimiento tecnológico depende, en gran parte, de la inversión en

investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Este proceso contribuye al incremento de la productividad general de la industria y se orienta hacia la satisfacción de las necesidades y el fomento de las capacidades de la población. En el Ecuador, esta inversión en 2007 fue del 0,23% del PIB, en tanto que dos años después, en 2009, fue del 0,44 en relación al PIB (MCCTH, 2013), lo cual significa un crecimiento considerable en un tiempo reducido. Sin embargo, como se puede observar, esta inversión es inferior al promedio regional de 0,66 y mucho menor que países como Brasil y España, que superan el 1% de inversión en relación al PIB, o países como Alemania y Estados Unidos que se acercan al 3%.”²²

3.3.4 Matriz Productiva y sectores estratégicos

“5.1.4. Matriz productiva y sectores estratégicos

*En la matriz productiva se asienta la esencia de la realidad económica y social de los países. Para el Ecuador, su transformación se vuelve la acción primordial que permitirá resolver el desempleo, la pobreza y la inequidad. **En 2012, el 44% de la producción nacional se compone de bienes primarios, industriales, y***

²² Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2013, Página 67

servicios de reducido valor agregado, mientras el otro 56% está compuesto por servicios de alto valor agregado. Por otro lado, el 72% de las exportaciones está constituido por bienes primarios, seguido por los bienes industrializados con el 21% y tan solo el 7% en servicios (BCE, 2013a).

El cambio de la matriz productiva debe asentarse en el impulso a los sectores estratégicos en la redefinición de la oferta de bienes y servicios, orientada hacia la diversificación productiva basada en la incorporación de valor agregado, en el impulso a las exportaciones y su expansión en productos y destinos, en la sustitución de importaciones, en la inclusión de actores, en la desconcentración de la producción de los polos actuales hacia los territorios, y en la mejora continua de la productividad y la competitividad, de forma transversal en todos los sectores de la economía.

*...Para 2030, **el Ecuador exportará un 40% de servicios, en su mayor parte de alto valor agregado** y con una participación relevante del turismo, 30% de bienes industrializados y 30% de productos primarios.”²³*

²³ Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2013, Página 73

3.3.5 Productividad y competitividad

*“En un contexto de largo plazo, la consolidación de territorios y ciudades digitales, además de aportar a la profundización en el goce de los derechos constitucionales e incrementar la transparencia y eficiencia del servicio público, **umentará la productividad y la competitividad al activar en el sector productivo el uso de nuevas tecnologías y la generación de nuevas oportunidades de crecimiento e inclusión. Se invierte estratégicamente en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), para el desarrollo de la agroecología y otros campos de la biotecnología que permitan producir de manera más eficiente y, al mismo tiempo, garantizar la integridad de los factores de producción en el largo plazo.**”²⁴*

²⁴ Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2013, Página 77

3.3.6 Objetivos, políticas y lineamientos estratégicos del PNBV 2013-2017
relacionados con la I+D+i

“Objetivo 10: Impulsar la transformación de la matriz productiva

10.1. Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional

*c. Consolidar la transformación productiva de los sectores prioritarios industriales y de manufactura, con procesos de **incorporación de valor agregado** que **maximicen el componente nacional** y fortalezcan la **capacidad de innovación** y de aprendizaje colectivo.*

*f. Articular la educación y la **investigación a la generación de capacidades técnicas** y de gestión, para dinamizar la transformación productiva.*

10.2. Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales

*a. Articular la **investigación científica, tecnológica y la educación superior con el sector productivo, para una mejora constante de la productividad y competitividad sistémica**, en el marco de las necesidades actuales y futuras del sector productivo y el desarrollo de nuevos conocimientos.*

*c. Crear y fortalecer incentivos para **fomentar la inversión privada local y extranjera que promueva la desagregación, transferencia tecnológica y la innovación.***

f. Asegurar que los encadenamientos productivos de las industrias

estratégicas claves, los sectores prioritarios industriales y de manufactura, generen desagregación y transferencia tecnológica en sus procesos productivos.

10.5. Fortalecer la economía popular y solidaria -EPS-, las micro, pequeñas y medianas empresas - Mipymes- en la estructura productiva

a. Establecer mecanismos para la incorporación de las micro, pequeñas y medianas unidades productivas y de servicios, en cadenas productivas vinculadas directa o indirectamente a los sectores prioritarios, de conformidad con las características productivas por sector, la intensidad de mano de obra y la generación de ingresos.

d. Ampliar la capacidad innovadora, fomentar el desarrollo científico y tecnológico, y la capacitación especializada, para mejorar la diversificación y los niveles de inclusión y competitividad.

10.7. Impulsar la inversión pública y la compra pública como elementos estratégicos del Estado en la transformación de la matriz productiva.

e. Promover la innovación y la transferencia de conocimientos y tecnologías en los procesos de compra pública de servicios importados, para

el desarrollo de las industrias estratégicas y de los sectores prioritarios.”²⁵

²⁵ Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2013, Página 300-304

3.4 NORMA ESPAÑOLA UNE 166 DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

3.4.1 ¿Qué es una Norma?

Una norma es un documento de aplicación voluntaria que contiene especificaciones técnicas basadas en los resultados de la experiencia y el desarrollo tecnológico. Es el resultado del consenso entre todas las partes interesadas e involucradas en la actividad objeto de la misma y deben ser aprobadas por un organismo de normalización reconocido.

Las normas garantizan unos niveles de calidad y seguridad que permiten a cualquier empresa posicionarse mejor en el mercado y constituyen una importante fuente de información para los profesionales de cualquier actividad económica.

3.4.2 ¿Cómo se elaboran y aprueban las Normas?

Las normas técnicas se elaboran a través de los Comités Técnicos de Normalización en los que están presentes todas las partes interesadas.

Los organismos de normalización facilitan su desarrollo, colaborando con empresas, administraciones públicas, organismos de investigación y agentes sociales, en el seguimiento del desarrollo tecnológico, participación en trabajos de normalización y difusión de los resultados de los mismos.

Los Comités Técnicos de Normalización generalmente están constituidos por un equipo directivo perteneciente a una asociación empresarial interesada, y varios miembros que constituyen una representación equilibrada de todas aquellas

entidades que tienen interés de la normalización de un tema en concreto, lo que garantiza la transparencia, apertura y consenso.

3.4.3 Norma técnica de las actividades de I + D + i (UNE 166000)

El establecimiento de una norma exige acordar un lenguaje y vocabulario común que permita dialogar y transmitir ideas de manera homogénea, por esta razón, la “Norma UNE 166000 Gestión de la I + D + i”, formalizó la terminología y las definiciones²⁶ que permiten establecer canales de comunicación, abierta y estandarizada entre todos los interesados e involucrados relacionados con la Investigación, Desarrollo e Innovación.

En esta sección, propondremos los principales Términos y Definiciones establecidos en la Norma 166000 y que servirán de base conceptual para facilitar el entendimiento de la propuesta del Modelo de Implementación de los procesos de I + D + i.

²⁶ Norma Española UNE 166000, Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i, Asociación Española de Normalización y Certificación, 2006

Actividades de I+D+i: Actividades relativas a Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

Auditoría del sistema de gestión de I+D+i: Proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar periódica y objetivamente evidencias que hagan posible determinar si el sistema de gestión de una organización se ajusta a los criterios y disposiciones previamente establecidos, si se ha implantado de forma efectiva, y si es adecuado alcanzar la política y objetivos de I+D+i de la organización.

Comportamiento innovador: Resultados medibles del sistema de gestión de la I+D+i, relativos al control por parte de una organización en la adecuada gestión de recursos de I+D+i.

Compra o adquisición de tecnologías: Puede ser de tecnologías inmateriales o materiales.

- a. Tecnologías inmateriales: Se entiende la adquisición de tecnología bajo forma de patente, invenciones no patentadas, licencias, informes de *know how*, marcas de fábrica, diseños, modelos de utilidad, compra de servicios de I+D y otros servicios con un contenido tecnológico.
- b. Tecnologías materiales: Se entiende la adquisición de maquinaria y bienes de equipo con un contenido tecnológico que estén relacionados con las innovaciones de productos o procesos introducidos por la organización.

Contrato o Convenio de I+D+i: Relación entre una organización que realiza actividades de I+D+i y una o más entidades externas, formalizada mediante cualquier instrumento legal para la realización de actividades de I+D+i en el que se especifican los objetivos, resultados esperados y su propiedad, y la aportación de cada una de las partes. Esta aportación puede ser económica (financiación total o parcial), o en especie, es decir, horas de trabajo, cesión de equipos, o cualquier otra sin intercambio económico directo.

Desarrollo tecnológico: Aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o prestación de servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes. Esta actividad incluirá la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos no comercializables y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial.

Eficacia: Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia: Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Gestión del conocimiento: Proceso constituido por todas las actividades que permiten generar, buscar, difundir, compartir, utilizar, y mantener el conocimiento,

información, experiencia y pericia de una organización, con el fin de incrementar su capital intelectual y aumentar su valor.

Innovación: Actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos o procesos, o mejoras sustancialmente significativas de los ya existentes.

Las actividades de innovación son: incorporación de tecnologías materiales e inmateriales, diseño industrial, equipamiento e ingeniería industrial, lanzamiento de fabricación, comercialización de nuevos productos y procesos.

Se distingue entre:

- a. **Innovación en tecnología:** Actividad de generación y puesta a punto de nuevas tecnologías en el mercado que, una vez consolidadas, empezarán a ser usadas por otros procesos innovadores asociados a productos y procesos.
- b. **Innovación tecnológica:** Actividad de incorporación, en el desarrollo de un nuevo producto o proceso, de tecnologías básicas existentes y disponibles en el mercado.
- c. **Innovación en la gestión:** Mejoras relacionadas con la manera de organizar los recursos para conseguir productos o procesos innovadores.

Investigación: Indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico o tecnológico.

a. **Investigación fundamental o básica:** Ampliación de los conocimientos generales científicos y técnicos no vinculados directamente con productos o procesos industriales o comerciales.

b. **Investigación industrial o aplicada:** Investigación dirigida a adquirir nuevos conocimientos con vistas a explotarlos en el desarrollo de productos o procesos nuevos, o para suscitar mejoras importantes de productos o procesos existentes

Nuevos productos o procesos: Aquellos cuyas características o aplicaciones, desde el punto de vista tecnológico, difieren sustancialmente de los existentes con anterioridad.

Objetivo de I+D+i: Fin de carácter general con origen en la política de I+D+i que una organización se marca a sí misma, y que debe estar cuantificado, cuando sea posible.

Plan de I+D+i: Documento que especifica las actividades, recursos y resultados necesarios para alcanzar los objetivos establecidos en la política de I+D+i.

Política de I+D+i: Declaración por parte de la organización, de sus intenciones y principios en relación con sus actividades de I+D+i, que proporciona un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

Prospectiva tecnológica: Proceso sistemático realizado para explorar el futuro de la ciencia, la tecnología y la sociedad, con el objetivo de identificar aquellas

tecnologías genéricas emergentes y las áreas de investigación estratégicas necesarias para su desarrollo, que tengan mayor probabilidad de proporcionar beneficios económicos y sociales.

Recursos tecnológicos: Totalidad de los medios materiales o inmateriales, sus métodos, sus procesos, las competencias y el saber hacer de las personas, tanto si utilizan actualmente o no.

Sistema de Gestión de la I+D+i: Parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de I+D+i de la organización.

Sistema de Vigilancia Tecnológica: Parte del sistema general de gestión de la organización que comprende el conjunto de medios y recursos mediante los cuales, a partir de una cultura innovadora, se realiza la vigilancia tecnológica.

Transferencia de tecnología: Proceso de transmisión de la información científica, tecnológica, del conocimiento, de los medios y de los derechos de explotación, hacia terceras partes para la fabricación de un producto, el desarrollo de un proceso o la prestación de un servicio, contribuyendo al desarrollo de sus capacidades.

Unidad de I+D+i: Persona o personas de la organización designada por la alta dirección con dedicación parcial o completa que disponen de los medios necesarios para:

- Procurar la obtención de conocimientos científicos y tecnológicos útiles para la organización.
- Desarrollar nuevas tecnologías o mejorar las actuales.
- Aplicar los nuevos desarrollos tecnológicos a los productos o procesos.

Unidad de gestión de I+D+i: Persona o personas de la organización, designadas por la alta dirección, con dedicación parcial o completa, que disponen de los medios necesarios para:

- Gestionar la cartera de proyectos de I+D+i.
- Gestionar la transferencia de tecnología.
- Gestionar la protección y explotación de los resultados
- Realizar la medición, análisis y mejora de los resultados.

Vigilancia tecnológica: proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

3.4.4 Requisitos de un proyecto de I + D + i (UNE 166001)

Los proyectos en las organizaciones son la manera de ejecutar de manera operativa y en la práctica: las políticas, la estrategia y la visión de la alta gerencia para el: corto, mediano y largo plazo; y de esta manera cumplir con los objetivos presupuestarios, de crecimiento, de expansión, de calidad de más alto nivel.

De acuerdo con la definición propuesta por el Project Management Institute (PMI), 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 implica que un proyecto tiene un principio y fin bien definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, 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...”*²⁷.

Consecuentemente, los proyectos de I+D+i, materializan política de I+D+i de una institución pública o una empresa privada, para convertirla en una realidad concreta y/o productos utilizables para la organización y para la sociedad.

²⁷ Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)
Quinta Edición,

Para que una organización, pública o privada, llegue a obtener los resultados esperados por la ejecución de un proyecto de I+D+i, es necesario identificar las características y la dinámica especial en la que operan este tipo de proyectos.

3.4.4.1 Características especiales de un proyecto de I+D+i

a. Resultados de un proyecto de I+D+i

Un proyecto de un ámbito distinto a la I+D+i persigue la generación de un producto o resultados únicos, acorde con el alcance definido y formalizado entre las partes involucradas. Un proyecto de I+D+i, a pesar de que se ha definido un producto entregable final y se ha establecido un alcance, en última instancia, los resultados finales pueden variar sustancialmente de los objetivos planteados durante las fases de planificación del proyecto.

Otra característica especial de los proyectos de I+D+i, es que muchas veces son auspiciados (con fondos y/o con otro tipo de apoyos), por instituciones no privadas, lo que obliga a que su alcance y estrategia tenga la orientación que el auspiciante formula y solicita.

b. Gestión de un proyecto de I+D+i

En este aspecto los proyectos de I+D+i ejecutan las mismas tareas de planificación, organización, seguimiento y control, que sus proyectos similares de otros ámbitos para cumplir con los objetivos.

c. Fases del proyecto de I+D+i

Dividir el tiempo total de un proyecto y ejecutar tareas en cada parte de tiempo (fase), es una forma de gestionar los riesgos y administrar el alcance para el cumplimiento de los objetivos.

d. Resultados de un proyecto de I+D+i

Como ya lo mencionamos, los resultados de un proyecto de I+D+i, no necesariamente deben cumplir con los objetivos planteados inicialmente, obtener algo nuevo, distinto a lo planificado o incluso algo radicalmente distinto es completamente posible.

“Los resultados de I+D+i pueden adoptar múltiples formas: ser incrementales o radicales; ser modificaciones de algo ya existente o ser completamente nuevos; localizarse en productos o en procesos; orientándose hacia el consumo, hacia la industria o hacia el gobierno; o estar basados en tecnologías simples o compuestas.

En cualquier caso, los resultados son la medida del éxito del proyecto y su mayor o menor importancia radica en los beneficios (de cualquier tipo) que su utilización –

a corto, medio o largo plazo- pueda suponer para una Organización individual, para un sector económico y para la totalidad de la sociedad”²⁸

3.4.4.2 Requisitos de un proyecto de I+D+i

3.4.4.2.1 Establecer las responsabilidades

La Organización debe designar un responsable del proyecto y establecer sus funciones.

3.4.4.2.2 Documentar la memoria de inicio

Todo proyecto debe estar documentado en forma de “memoria” que debe estar correctamente identificada y controlada. Los contenidos que se sugiere debe tener son los que se describen a continuación:

- Objetivos y planteamientos para alcanzarlos
- Innovación y propiedad del proyecto
 - Estudio del estado del arte

²⁸ Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i, Asociación Española de Normalización y Certificación, 2006

- Avances científicos y/o técnicos que propone el proyecto
- Protección de la propiedad de los resultados
- Legislación y otras regulaciones

3.4.4.2.3 Definir una planificación

- Generalidades
- Fases y tareas, y sus iteraciones
- Identificación y gestión de riesgos y puntos críticos
- Estructura organizativa y de personal
- Control del programa de trabajo

3.4.4.2.4 Establecer un presupuesto

- Recursos asignados al proyecto
- Estimación y control de costos

3.4.4.2.5 Control de la documentación del proyecto

3.4.4.2.6 Seguimiento del proyecto

3.4.4.3 Explotación de resultados de un proyecto de I+D+i

3.4.4.3.1 Plan de explotación

- Identificación de un nuevo producto o proceso
- Mercado potencial

- Protección de resultados
- Explotación económica
- Cuenta de explotación
- Beneficios del proyecto

3.4.5 Requisitos de un sistema de gestión de la I + D + i (UNE 166002)

Un Sistema de Gestión Organizacional comprende todos aquellos procesos y mecanismos que les permiten a sus colaboradores, operar una institución o empresa para cumplir con los objetivos y generar los resultados planificados.

Como parte del Sistema de Gestión Organizacional gerencial de alto nivel, las compañías implementan varios subsistemas que deben operar de manera integrada y coordinada para producir los resultados esperados por la alta gerencia. Estos esfuerzos deben estar debidamente planificados y organizados para que cada subsistema funcione en apego a sus objetivos propios e independientes.

En las organizaciones actuales, basadas en economías del conocimiento, uno de estos subsistemas fundamentales para el crecimiento y sustentabilidad empresarial, corresponde al “Sistema de Gestión de la I+D+i”, *“...el mismo que permite a las organizaciones ser más innovadoras y fomentar el éxito de sus innovaciones en productos, servicios, procesos, diseños organizativos o modelos*

*de negocio, contribuyendo con ello a la mejora de sus resultados, de su valor y de su competitividad*²⁹.

Evidentemente la implementación de un sistema, adicional, para la coordinación de estos nuevos objetivos, implica la inversión de recursos que permitan sustentar y mantener los esfuerzos requeridos para su operación, sin embargo, es necesario comprender que dichas inversiones deberán ser recuperadas en más de un aspecto, a continuación se describen los principales beneficios esperados de la implementación sistemática de un Sistema de Gestión de la I+D+i, según la Norma 166002³⁰:

- Mejora el crecimiento, los ingresos y los beneficios procedentes de las innovaciones.
- Aporta nuevas ideas y valores a la organización.

²⁹ Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i, Asociación Española de Normalización y Certificación, 2006

³⁰ Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i, Asociación Española de Normalización y Certificación, 2006

- Obtiene valor de forma proactiva gracias a una mejor comprensión de las necesidades y posibilidades futuras del mercado.
- Ayuda a identificar y reducir los riesgos.
- Aprovecha la creatividad y la inteligencia colectiva de la organización.
- Obtiene valor de la colaboración con otros socios para las actividades de I+D+i.
- Estimula la implicación de los miembros de la organización y fomenta el trabajo en equipo y la colaboración.

4. CAPÍTULO II: MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE I + D + I PARA LAS ORGANIZACIONES DE LA MATRIZ PRODUCTIVA

4.1 CICLO PLANIFICAR, HACER, VERIFICAR Y ACTUAR (P H V A)



Edwards Deming estadístico estadounidense, autor de muchos textos e impulsor de los conceptos de calidad total, introdujo el “Ciclo de Deming” que permite la conceptualización e implementación de muchos procesos empresariales relacionados con mejoramiento continuo.

“El ciclo PHVA es una serie de pasos sistemáticos para adquirir conocimientos y experiencia valiosa para la mejora continua de un producto o proceso. También conocido como la rueda o ciclo de Deming, el concepto y su aplicación fue introducida por primera vez al Dr. Deming por su mentor, Walter Shewhart de los famosos Laboratorios Bell, en Nueva York.

El ciclo inicia con la etapa de “Planificación”, esto implica identificar un objetivo o propósito, la formulación de una teoría, la definición de métricas de éxito y poner un plan en acción.

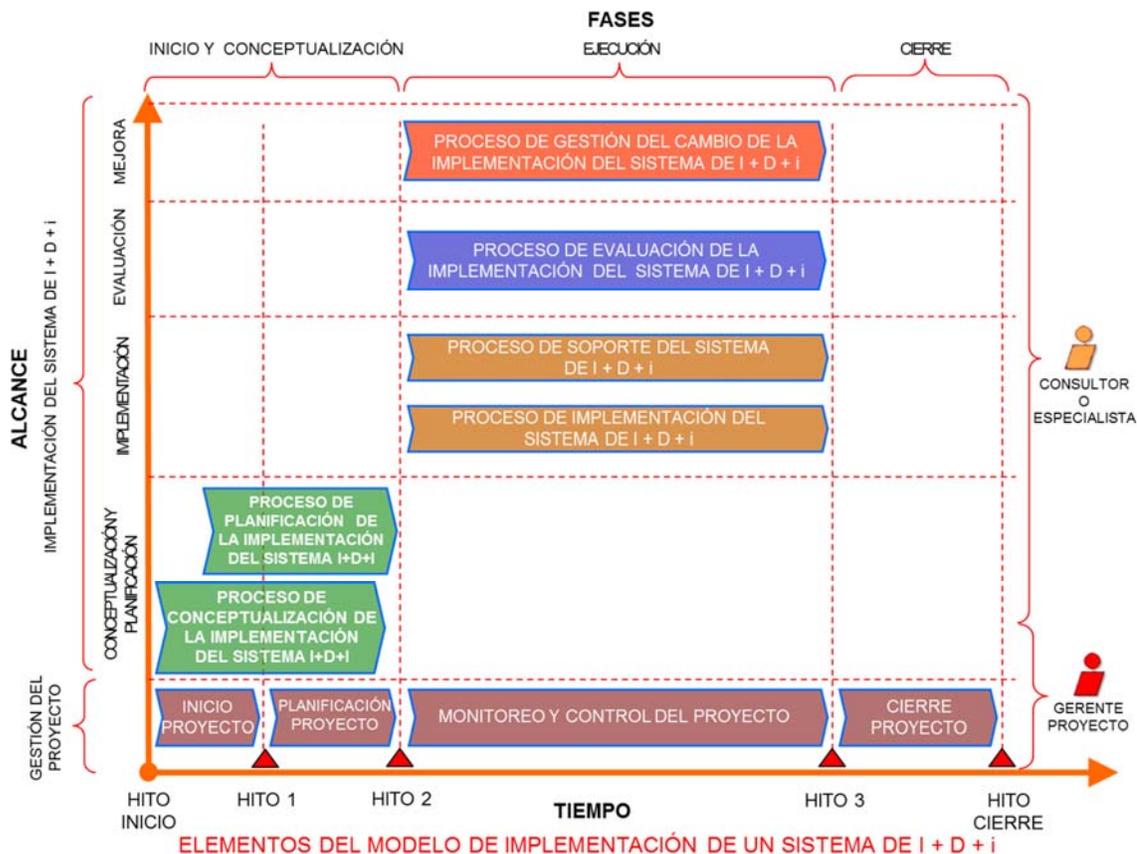
Estas actividades son seguidas por el paso “Hacer”, en el que los componentes del plan son ejecutados, tal como la fabricación de un producto o prestación de un servicio.

Luego viene la etapa de “Validación”, donde los resultados son monitoreados para probar la validez del plan, para detectar signos de progreso y éxito, o problemas y áreas de mejora.

El paso “Actuar”, integra el aprendizaje generado por todo el proceso, que puede ser utilizado para ajustar el objetivo, cambiar los métodos o incluso formular una teoría completa. Estos cuatro pasos se repiten una y otra vez como parte de un ciclo interminable de mejora continua”³¹

³¹ <https://www.deming.org/theman/theories/pdsacycle>

4.2 ELEMENTOS DEL MODELO DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTO



El modelo propuesto para la implementación de los procesos de I + D + i, contiene los elementos conceptuales que se explican a continuación (esquematizados en el diagrama mostrado) y que son descritos en detalle en las siguientes secciones.

a. Modelo de implementación de los procesos de I + D + i

El “modelo” hace referencia a la implementación de los procesos de I + D + i que permiten gestionar los recursos de: investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I + D+ i) de una organización; el **Modelo de Implementación** debe ser visto como un *proyecto*, con dos procesos

claramente establecidos: a) Un proceso de Gestión del Proyecto y b) Un proceso de Implementación de los Procesos de I + D + i, ambos procesos se ejecutan de manera integral y se gestionan considerando: un alcance bien definido, un tiempo en el cual debe ser ejecutado y unos costos asociados que deben ser presupuestados y administrados.

b. Alcance de la implementación del Modelo

El **alcance** de la implementación del modelo debe considerar las tareas macro que se definen a continuación, independientemente del tipo de organización, el número de empleados u otras consideraciones propias de la institución en particular (relacionadas con el ciclo de Deming):

- Conceptualización y planificación de la implementación
- Implementación y soporte propiamente dicha de la implementación
- Evaluación de la implementación
- Gestión del cambio de implementación

c. Tiempo y fases del modelo

El **tiempo** o **duración** de la implementación del modelo se lo ha dividido en *tres fases* que permiten establecer el momento en que deben ser generados los productos entregables, resultado de la finalización de las tareas macro del alcance, y minimizar los riesgos inherentes de los proyectos, estas fases son:

- Fase de inicio y conceptualización
- Fase de ejecución
- Fase de cierre

d. Roles participantes del modelo

Se han identificado dos roles principales, que tienen las funciones y responsabilidades que deben ser considerados durante la implementación del modelo: a) Gerente de Proyecto y b) Consultor o Especialista de Implementación. Evidentemente, dependiendo del tamaño del proyecto cada rol podrá involucrar a más de un sub rol o más de un recurso (por ejemplo, podrían requerirse varios especialistas para la implementación).

e. Hitos del modelo

Los hitos durante las fases de ejecución del modelo son momentos de tiempo, pre-establecidos e importantes, donde inician y/o terminan las fases, y donde, generalmente se deben generar entregables comprometidos del proyecto.

f. Procesos para la Gestión de la Implementación del Modelo

Los **procesos de Gestión de la Implementación del Modelo**, permiten monitorear y controlar la implementación del modelo, considerándolo como un proyecto, es decir con su: alcance, tiempo y costos definidos y autorizados.

g. Procesos de implementación de I + D + i

Los **procesos de Implementación de I + D + i** describen las tareas que permiten generar los procesos de un Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I + D+ i), mismo que deberá ser mantenido operativo y actualizado por la organización y que servirá para generar innovación y mejorar la competitividad, generalmente a través de una “Unidad de I + D + i”.

4.3 MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCESOS DE I + D + I

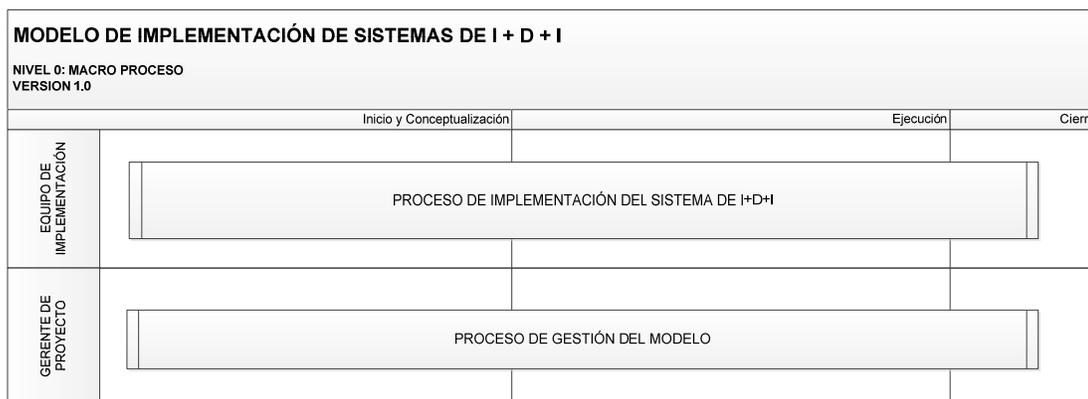
4.3.1 DIAGRAMAS DEL PROCESO

4.3.1.1 DIAGRAMA DE NIVEL CERO

El diagrama del proceso de nivel cero, denominado “Proceso de Implementación de Sistemas de I + D + i”, define dos macro procesos que agrupan todos los subprocesos y procedimientos del modelo, estos procesos son:

- c. Gestionar el Modelo de Implementación
- d. Implementar el Sistema de I + D + i.

4.3.1.1.1 Nivel Cero: Macro Proceso del Modelo



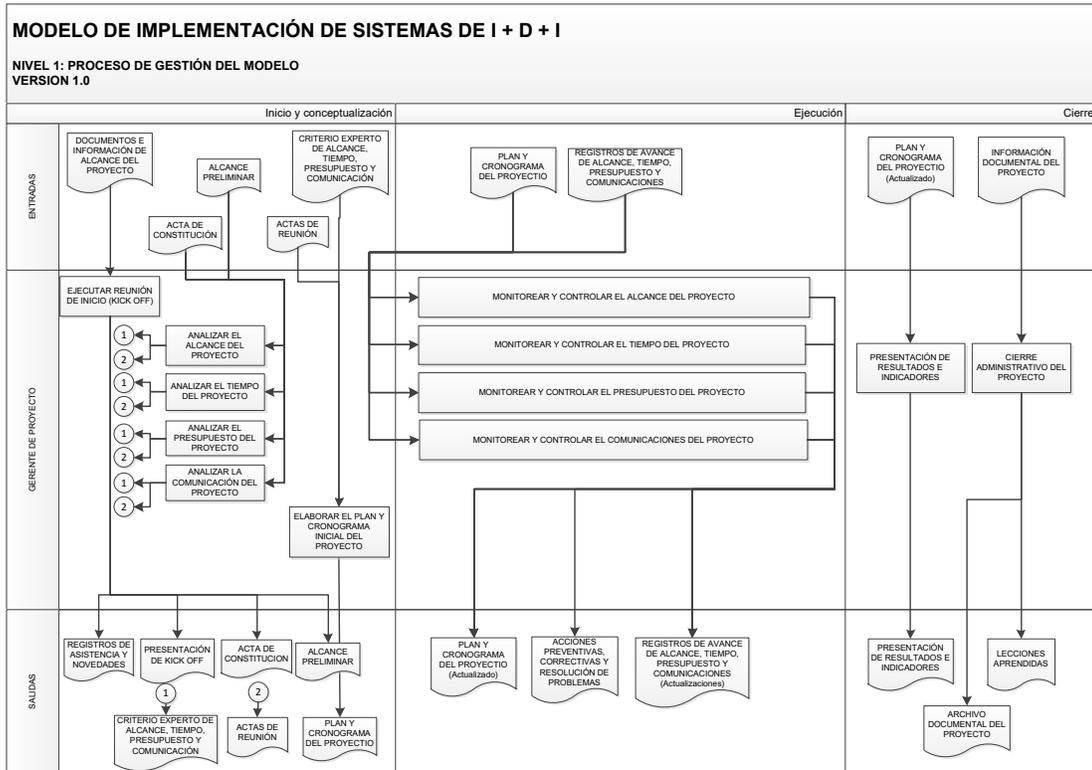
4.3.1.2 DIAGRAMAS DE PRIMER NIVEL

Un diagrama de primer nivel desagrega los subprocesos de nivel cero, considerando cada una de las fases de tiempo (inicio y conceptualización, ejecución, y cierre) en las que se tienen que ejecutar las tareas para cumplir con la implementación del modelo.

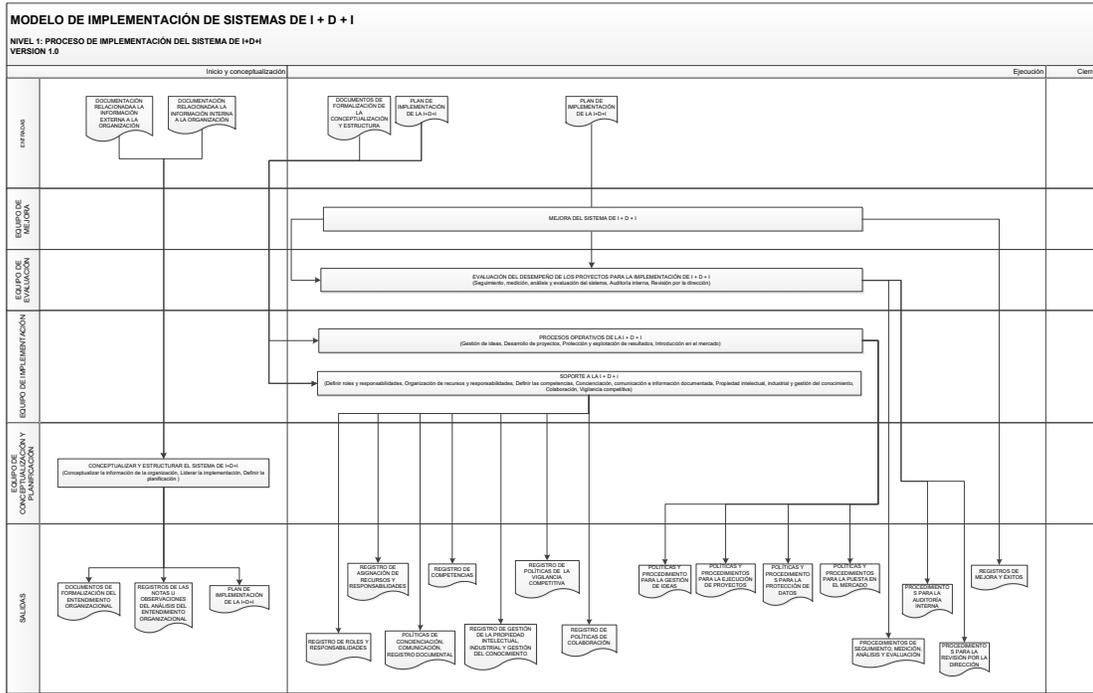
Se identifican los artefactos de entrada y los artefactos de salida requeridos para cada subproceso y para cada fase, con el objeto de asegurar la disponibilidad de la información y la generación de los productos para una correcta ejecución de la gestión e implementación del proyecto.

También, se definen los roles responsables de la ejecución de cada uno de los subprocesos.

4.3.1.2.1 Primer Nivel: Gestión del Modelo



4.3.1.2.2 Primer Nivel: Implementación del Sistema de I+D+i



4.3.2 PROCEDIMIENTOS ESCRITOS

Los procedimientos escritos explican de manera detallada, a través de un documento escrito, los pasos requeridos para ejecutar una tarea que debe generar un resultado específico, a partir de los diagramas de proceso de primer nivel.

Se han definido los procedimientos escritos para cada uno de los procesos de los dos procesos macro de: Gestión del Modelo e Implementación del Sistema de I + D + i.

En la cabecera del procedimiento se especifica: el nombre del Proceso, el nombre del Proceso de Primer al que pertenece y el nombre específico del Procedimiento del cual se está detallando los pasos.

En el cuerpo del procedimiento se especifica: el objetivo que se persigue al ejecutar los pasos detallados, los roles y responsabilidades involucrados, las entradas y salidas, y las actividades de detalle del procedimiento.

4.3.2.1 PRIMER NIVEL: GESTIÓN DEL MODELO

4.3.2.1.1 Ejecutar reunión de inicio (kick off)

PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo PROCEDIMIENTO: Ejecutar la reunión de inicio del proyecto (kick off)	
Objetivo del Procedimiento:	Socializar la información disponible hasta el momento y oficializar el inicio formal del proyecto.
Roles y Responsabilidades:	<ul style="list-style-type: none">a. Gerente de Proyecto<ul style="list-style-type: none">• Elaborar la presentación de arranque.• Organizar la reunión de arranque.• Ejecutar la reunión de arranque.b. Equipo de Proyecto<ul style="list-style-type: none">• Participar en la reunión de arranque.c. Interesados<ul style="list-style-type: none">• Participar en la reunión de arranque
Entradas:	<ul style="list-style-type: none">a. Documentos e información de alcance del proyecto (disponibles hasta el momento).
Actividades del Procedimiento:	<ul style="list-style-type: none">1. Elaborar la presentación de arranque.2. Agendar la reunión y convocar a los participantes.3. Ejecutar la reunión de arranque.4. Registrar asistencia y novedades.
Salidas:	<ul style="list-style-type: none">a. Registro de asistencia y novedades.b. Presentación de arranque (kick off).c. Acta de constitución del proyecto.d. Alcance preliminar

4.3.2.1.2 Analizar el alcance, el tiempo, el presupuesto y comunicaciones del proyecto

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo</p> <p>PROCEDIMIENTO: Analizar el alcance, el tiempo, el presupuesto y las comunicaciones del proyecto</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Establecer claramente el alcance, el tiempo, el presupuesto y la manera en que se coordinarán las comunicaciones durante la ejecución del proyecto, y documentarlos para su posterior seguimiento y monitoreo.
Roles y Responsabilidades:	<ol style="list-style-type: none"> a. Gerente de Proyecto b. Equipo de Proyecto c. Interesados
Entradas:	<ol style="list-style-type: none"> a. Acta de constitución del proyecto b. Alcance preliminar del proyecto (Hitos de entregables del proyecto, Presupuesto del proyecto)
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar los siguientes documentos/información: <ul style="list-style-type: none"> • Acta de Constitución del Proyecto • Alcance preliminar del proyecto 2. Establecer las reuniones que sean necesarias con los involucrados (patrocinador y principales involucrados) para definir o ajustar: el alcance, el cronograma, el presupuesto y la forma como se manejarán las comunicaciones del proyecto. 3. Documentar los acuerdos alcanzados en actas de reunión.
Salidas:	<ol style="list-style-type: none"> a. Actas de reunión debidamente suscritas. b. Criterio experto del alcance, tiempo, presupuesto y comunicaciones del proyecto.

4.3.2.1.3 Elaborar el Plan y Cronograma inicial del proyecto

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo</p> <p>PROCEDIMIENTO: Elaborar el Plan y Cronograma inicial del proyecto</p>	
<p>Objetivo del Procedimiento:</p>	<p>Establecer el Plan de Proyecto considerando el alcance, el tiempo y el presupuesto disponible, adicionalmente, elaborar el cronograma del proyecto conteniendo las tareas y tiempos con las asignaciones de recursos específicas.</p>
<p>Roles y Responsabilidades:</p>	<p>a. Gerente de Proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recopilar la documentación/información necesaria para generar el Plan y el Cronograma del Proyecto. • Generar el Plan y el Cronograma del Proyecto.
<p>Entradas:</p>	<p>a. Actas de reunión debidamente suscritas.</p> <p>b. Criterio experto del alcance, tiempo, presupuesto y comunicaciones del proyecto.</p>
<p>Actividades del Procedimiento:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilar toda la información/documentos disponibles hasta el momento relacionado con el proyecto, específicamente: actas de reunión con decisiones o resoluciones del alcance, tiempo, presupuesto. 2. Tomar el formato de Plan de Proyecto disponible en la organización y completar los puntos establecidos en este documento en base al criterio experto del análisis previo. 3. Elaborar el Cronograma del Proyecto utilizando una herramienta como MSProject en base al criterio experto del análisis previo de alcance, tiempo y recursos disponibles. 4. Establecer tareas con tiempos medibles y asignarlas a recursos específicos en el Cronograma del Proyecto.
<p>Salidas:</p>	<p>a. Plan del Proyecto.</p> <p>b. Cronograma del Proyecto.</p>

4.3.2.1.4 Monitorear y controlar el alcance, el tiempo, el presupuesto y comunicaciones del proyecto

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo</p> <p>PROCEDIMIENTO: Monitorear y controlar el alcance, el tiempo, el presupuesto y las comunicaciones del proyecto</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Dar seguimiento al cumplimiento del Plan del Proyecto y a las tareas del Cronograma, ejecutando las acciones necesarias para alinear la ejecución real con el Plan del Proyecto.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Gerente de Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar un monitoreo y control continuo del plan y el cronograma. • Emitir criterio experto para el cumplimiento del plan y el cronograma.
Entradas:	<p>a. Plan del Proyecto.</p> <p>b. Cronograma del Proyecto.</p> <p>c. Registros de avance de alcance, tiempo, presupuesto y comunicaciones.</p>
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recopilar el Plan y el Cronograma del Proyecto. 2. Revisar las tareas y las duraciones para verificar el cumplimiento del alcance versus los registros de avance. 3. Revisar las tareas y las duraciones para verificar el cumplimiento de los tiempos estimados versus los registros de avance. 4. Revisar el flujo de pagos del proyecto para verificar el cumplimiento el presupuesto estimado versus el gasto real. 5. Revisar los registros de las comunicaciones (reuniones, actas, eventos, etc.) versus el plan de comunicaciones. 6. Cuando corresponda aplicar acciones correctivas, acciones preventivas o resolución de problemas en cada una de las áreas.
Salidas:	<ol style="list-style-type: none"> a. Plan y Cronograma del Proyecto (actualizado). b. Acciones correctivas para solución de problemas que permitan alinear el Plan del Proyecto con la ejecución real. c. Acciones preventivas para evitar la materialización de riesgos y problemas. d. Resolución de problemas para alinear nuevamente el proyecto al Plan del Proyecto. e. Registros de avance de alcance, tiempo, presupuesto y comunicaciones (actualizaciones).

4.3.2.1.5 Informe de resultados e indicadores

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo</p> <p>PROCEDIMIENTO: Presentación de resultados e indicadores</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Informar a los involucrados y al equipo del proyecto, el estado de la ejecución del proyecto, con resultados e indicadores que sean relevantes para la toma de decisiones.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Gerente de Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el o los informes de avance del proyecto. • Emitir criterio experto para mostrar la información adecuada.
Entradas:	a. Plan y Cronograma del Proyecto (actualizado)
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer la línea base del Plan y del Cronograma. 2. Establecer los indicadores que deben ser presentados. 3. Revisar el Plan y el Cronograma del Proyecto (actualizado) y obtener la información que permita generar los indicadores. 4. Elaborar una presentación resumida conteniendo los indicadores y los resultados generados correspondientes al período de análisis. 5. Organizar y convocar la reunión de avance para la presentación de los indicadores y resultados (de manera periódica). 6. Registrar asistencia y los comentarios de la reunión.
Salidas:	a. Presentación de resultados e indicadores

4.3.2.1.6 Cierre administrativo del proyecto

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo</p> <p>PROCEDIMIENTO: Cierre administrativo del proyecto</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Recopilar y organizar toda la información documentada que permita respaldar las decisiones tomadas durante la ejecución del proyecto.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Gerente de Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recopilar la información documental de respaldo del proyecto. • Archivar la información documental del proyecto. • Generar lecciones aprendidas.
Entradas:	a. Información Documental del Proyecto.
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la información más relevante para la creación del archivo documental del proyecto. 2. Recopilar la información identificada, catalogarla y en caso necesario actualizarla para que cumpla con los estándares de la organización. 3. Regularizar las autorizaciones y firmas requeridas. 4. Archivar la información recopilada y generar el documento con las lecciones aprendidas del proyecto.
Salidas:	<p>a. Archivo documental del Proyecto</p> <p>b. Lecciones aprendidas</p>

4.3.2.2 PRIMER NIVEL: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE I+D+i

4.3.2.2.1 Conceptualizar y estructurar el Sistema de I + D + i

4.3.2.2.1.1 Contextualizar la información de la organización

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Conceptualizar y estructurar el Sistema de I + D + i (Contextualizar la información de la organización)</p>	
<p>Objetivo del Procedimiento:</p>	<p>Obtener un conocimiento de la organización y su contexto, en relación con la I+D+i, entender las expectativas y necesidades de las partes interesadas y definir el alcance del sistema de I + D + i.</p>
<p>Roles y Responsabilidades:</p>	<p>a. Equipo de Conceptualización y Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir el conocimiento de los procesos de la organización y el contexto interno y externo que influencia a su operación. • Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas. • Definir el alcance del sistema de gestión de la I + D + i.
<p>Entradas:</p>	<p>a. Documentación relacionada a la información externa a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos del mercado • Aspectos técnicos • Aspectos políticos • Aspectos económicos • Aspectos sociales <p>b. Documentación relacionada a la información interna a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan estratégico • Plan operativo • Prácticas empresariales
<p>Actividades del Procedimiento:</p>	<p>1. Entender los procesos de la organización y el contexto relacionado con la I+D+i.</p> <p>a. Analizar la información externa (entorno) que permita entender los desafíos presentes y futuros desde el punto de vista de la I+D+i, tomando en cuenta los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mercado: necesidades de los usuarios, competencia, socios, proveedores, etc.

	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico: propiedad intelectual e industrial, normas, desarrollos científicos, etc. • Políticos: legislación, reglamentaciones, interacción con la administración pública, etc. • Económicos: situación macroeconómica, oportunidades de obtención de fondos y de deducciones fiscales, etc. • Sociales: demografía, diversidad, tendencias, impacto de la sostenibilidad, etc. <p>b. Analizar la información interna que permita entender las capacidades presentes y futuras de la organización, tomando en cuenta los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de gestión de I+D+i existentes y la aplicación de otras normas sobre sistemas de gestión. • Aspectos culturales, como la actitud y el compromiso hacia la innovación en los distintos niveles de la organización, o el desarrollo de la colaboración interna. • Aspectos referentes a la capacidad, como las competencias existentes y necesarias, las instalaciones, el equipamiento y la capacidad de inversión • Aspectos operativos, como modelos empresariales, procesos, productos y servicios, incluidas las consideraciones de sostenibilidad • Aspectos de desempeño, como logros y fracasos en el pasado reciente <p>2. Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas.</p> <p>a. Identificar las partes interesadas relevantes, internas y externas, para determinar sus necesidades, expectativas y requisitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar al menos las siguientes partes interesadas externas: <ul style="list-style-type: none"> i. Socios ii. Proveedores iii. Distribuidores, organizaciones de investigación iv. Clientes y usuarios v. Autoridades públicas • Considerar al menos las siguientes partes interesadas internas: <ul style="list-style-type: none"> i. Empleados ii. Dirección iii. Departamentos iv. Accionistas <p>b. Entender las necesidades de los clientes y usuarios, y cuáles de ellas no han sido satisfechas o ni siquiera consideradas.</p> <p>3. Entender el alcance del sistema de Gestión de la I + D + i</p>
--	---

	<p>a. Determinar los límites y la aplicabilidad del sistema de gestión de I+D+i para establecer y documentar su alcance, considerando los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las actividades de I+D+i que deben ser objeto del sistema y que serán aplicadas en la Organización. • Determinar la secuencia e interacción de estas actividades. • Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar, que tanto, la operación como el control, de estas actividades sean eficaces. • Asegurar la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estas actividades. • Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estas actividades y establecer los procedimientos para realizarlos. • Ejecutar las acciones necesarias que permitan alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estas actividades. • Establecer y documentar los mecanismos de protección y explotación de resultados. • Definir y documentar un mapa de procesos que permita visualizar los principales elementos del sistema, su secuencia y las interrelaciones entre dichos elementos.
Salidas:	<p>a. Documentos de formalización del entendimiento organizacional.</p> <p>b. Registros de las notas u observaciones del análisis del entendimiento organizacional.</p>

4.3.2.2.1.2 Liderar la implementación

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Conceptualizar y estructurar el Sistema de I + D + i (Liderar la implementación)</p>	
<p>Objetivo del Procedimiento:</p>	<p>Determinar los aspectos internos y/o externos a la organización que influenciarán en la implementación del sistema de I + D + i y su estructura.</p>
<p>Roles y Responsabilidades:</p>	<p>a. Equipo de Conceptualización y Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar las actividades necesarias que permitan establecer un entendimiento y organización a nivel ejecutivo.
<p>Entradas:</p>	<p>a. Documentación relacionada a la información externa a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos del mercado • Aspectos técnicos • Aspectos políticos • Aspectos económicos • Aspectos sociales <p>b. Documentación relacionada a la información interna a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan estratégico • Plan operativo • Prácticas empresariales
<p>Actividades del Procedimiento:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir y documentar la visión y la estrategia de I+D+i de la organización <ol style="list-style-type: none"> a. Establecer la visión estratégica organizacional. b. Definir la visión estratégica organizacional de I+D+i. c. Establecer la estrategia de I+D+i, a través de la definición de objetivos claros y medibles, considerando: <ul style="list-style-type: none"> • El tipo de innovación perseguido • Niveles de novedad en que se quiere centrar la organización • Posición competitiva que pretende adoptar la organización 2. Definir, documentar y comunicar la política de I+D+i al interior de la organización, considerando lo siguiente <ol style="list-style-type: none"> a. Que sea adecuada al propósito de la organización. b. Que proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de I+D+i c. Que incluya el compromiso de cumplir los requisitos aplicables d. Que incluya el compromiso de mejora continua del sistema de gestión de I+D+i

	<p>3. Establecer formalmente el compromiso y liderazgo requerido para la implementación del sistema de gestión de I+D+i</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Asegurar que se haya definido la política y objetivos de I+D+i, y los mismos estén alineados con la estrategia organizacional. b. Promover una cultura de innovación sustentable c. Asegurar la integración del proceso de sistema de I+D+i con los demás procesos organizacionales d. Asegurar la asignación de los recursos necesarios e. Crear la Unidad de Gestión de I+D+i f. Comunicar la importancia de una gestión de I+D+i eficaz y conforme con los requisitos del sistema g. Orientar la ejecución de los procesos, apoyando a las personas para alcanzar los objetivos y la eficacia del sistema. h. Promover la mejora continua del Sistema. i. Alentar la participación de la mayor cantidad de roles de la organización para el desarrollo y mejora del sistema. j. Ejecutar revisiones planificadas y periódicas por la Alta Dirección para la mejora del sistema. <p>4. Fomento de una cultura de innovación</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Gestionar la creatividad con la generación de ideas y proporcionando los recursos necesarios para conseguirlo. b. Gestionar la fluidez de la comunicación a través de la generación de ideas y soluciones a problemas reales de la organización. c. Gestionar la transparencia y el fomento de la colaboración en la generación de ideas y soluciones a problemas. d. Gestionar los conflictos para generar nuevas ideas y propuestas de mejora. e. Gestionar los fracasos que podrían generarse como resultado del proceso de innovación. <p>5. Roles, responsabilidades y autoridades organizativas</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Designar las autoridades y sus responsabilidades b. Designar los roles y sus responsabilidades c. Comunicar y oficializar a toda la organización las designaciones realizadas d. Designar un responsable de la Dirección, cuyas responsabilidades serán: <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que se establecen, implantan y mantienen las actividades necesarias para el sistema de gestión de I+D+i. • Informar a la alta Dirección acerca del desempeño del sistema de gestión de I+D+i y de cualquier necesidad de mejora. • Promueve la toma de conciencia de las actividades de I+D+i en todos los niveles de la organización.
--	--

Salidas:

- a. Visión y estrategia de I+D+i.
- b. Política de I+D+i
- c. Compromiso y liderazgo para la implementación del sistema de gestión
- d. Política de fomento de la cultura de innovación
- e. Roles, responsabilidades y autoridades ejecutivas responsables de la I+D+i

4.3.2.2.1.3 Definir la planificación

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Conceptualizar y estructurar el Sistema de I + D + i (Definir la planificación)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Establecer un plan claro y conciso (alineado al Plan del Proyecto) que permita la implementación de la I+D+i en la organización.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Equipo de Conceptualización y Planificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar el plan de implementación de la I+D+i.
Entradas:	<p>a. Documentación relacionada a la información externa a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos del mercado • Aspectos técnicos • Aspectos políticos • Aspectos económicos • Aspectos sociales <p>b. Documentación relacionada a la información interna a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan estratégico • Plan operativo • Prácticas empresariales
Actividades del Procedimiento:	<p>1. Identificar riesgos y oportunidades</p> <p>a. Considerar el análisis interno y externo realizado.</p> <p>b. Considerar las necesidades, expectativas y requisitos revisadas.</p> <p>c. Considerar la política de I+D+i de la organización.</p> <p>d. Identificar los riesgos y oportunidades considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que el sistema cumple con los resultados planificados. • Prevenir o reducir los efectos no deseados. • Cumplir con la mejora continua del sistema. <p>2. Definir los objetivos de I+D+i y establecer la planificación para lograrlos</p> <p>a. Definir y documentar los objetivos de I+D+i por cada nivel y rol establecido.</p> <p>b. Revisar los objetivos para que sean:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coherentes con la política de I+D+i • Medibles • Susceptibles de seguimiento y actualización

	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicados y socializados <ol style="list-style-type: none"> 3. Definir el Plan de implementación del sistema de I+D+i <ol style="list-style-type: none"> a. Establecer las actividades, recursos, responsabilidades, plazos e indicadores que permitan medir el cumplimiento de los objetivos planteados. b. Documentar el plan y socializarlo a todo nivel en la organización.
Salidas:	<ol style="list-style-type: none"> a. Plan de implementación de la I+D+i

4.3.2.2.2 Soporte a la I + D + i

4.3.2.2.2.1 Definir roles y responsabilidades

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Soporte a la I + D + i (Definir roles y responsabilidades)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Identificar y documentar los roles intervinientes y sus responsabilidades.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Equipo de Implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y documentar los roles y responsabilidades requeridos para la implementación del sistema de I+D+i.
Entradas:	<p>a. Documentos de formalización de la conceptualización y estructura.</p> <p>b. Plan de implementación del sistema de I+D+i</p>
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer, ajustar y documentar las responsabilidades del Rol de Gestión de I+D+i, considerando los siguientes puntos que son parte de sus responsabilidades: <ol style="list-style-type: none"> a. Analizar la organización y su contexto, incluyendo las necesidades y expectativas de las partes interesadas. b. Desarrollar la planificación del sistema. c. Velar por la correcta documentación y confidencialidad del proceso y los resultados d. Liderar y velar por el desempeño del proceso de I+D+i. e. Garantizar que se utilizan los factores que dan soporte a la I+D+i. f. Verificar que se asigna, o asignar en su caso, recursos de la unidad de I+D+i para cada proyecto. g. Gestionar la cartera de proyectos de I+D+i. h. Asegurar que se cumplen las directrices establecidas en materia de colaboración. i. Asegurar que se cumplen las directrices establecidas en materia de propiedad intelectual e industrial. j. Informar a la Dirección acerca del progreso de las actividades de I+D+i y el desempeño del sistema. 2. Establecer, ajustar y documentar las responsabilidad del Rol de Implementación de I+D+i, considerando los siguientes puntos que son parte de sus responsabilidades: <ol style="list-style-type: none"> a. Ejecutar los proyectos de I+D+i. b. Aplicar los procedimientos de soporte para los proyectos.

	c. Informar el avance de los proyectos al rol de Gestión de I+D+i.
Salidas:	a. Registro de roles y responsabilidades considerados.

4.3.2.2.2 Organización de recursos y responsabilidades

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Soporte a la I + D + i (Organización de recursos y responsabilidades)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Identificar y documentar la manera en la que se organizarán a los recursos y sus responsabilidades.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Equipo de Implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer los recursos requeridos y sus responsabilidades individuales.
Entradas:	<p>a. Documentos de formalización de la conceptualización y estructura.</p> <p>b. Plan de implementación del sistema de I+D+i</p>
Actividades del Procedimiento:	<p>1. Establecer y documentar la asignación y gestión de los recursos, procurando:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Potenciar la creatividad, el aprendizaje y la socialización del conocimiento. b. Fomentar las interacciones abiertas, la confianza, la diversidad y la tolerancia. c. Promover la participación en el proceso de I + D + i por parte de los miembros de la organización. d. Permitir a los miembros de la organización el acceso a la información relevante.
Salidas:	a. Registro de asignación de recursos y responsabilidades.

4.3.2.2.3 Definir las competencias

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Soporte a la I + D + i (Definir las competencias)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Identificar y documentar las competencias de los roles identificados.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Equipo de Implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y documentar las competencias para la implementación del sistema de I+D+i.
Entradas:	<p>a. Documentos de formalización de la conceptualización y estructura.</p> <p>b. Plan de implementación del sistema de I+D+i.</p>
Actividades del Procedimiento:	<p>1. Establecer y documentar las competencias considerando lo siguiente</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Definir las competencias necesarias de los funcionarios relacionados con la I+D+i. b. Asegurar la competencia de los funcionarios basada en: educación, formación, experiencia y actitud. c. Cuando corresponda, emprender acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de dichas acciones. d. Mejorar de forma continua las capacidades necesarias para mejorar el desempeño de la I+D+i. e. Mantener los registros apropiados de la educación, habilidades y experiencia.
Salidas:	a. Registro de la formalización de las competencias.

4.3.2.2.4 Concienciación, comunicación e información documentada

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Soporte a la I + D + i (Concienciación, comunicación e información documentada)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Identificar y documentar como se gestionará la concienciación, comunicación e información documentada.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Equipo de Implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y documentar los roles y responsabilidades requeridos para la implementación del sistema de I+D+i.
Entradas:	<p>a. Documentos de formalización de la conceptualización y estructura.</p> <p>b. Plan de implementación del sistema de I+D+i</p>
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer las políticas que permitan crear conciencia y motivación en el equipo involucrado con la I+D+i. 2. Establecer las políticas que permitan crear el ambiente necesario para la comunicación entre el equipo involucrado con la I+D+i. 3. Establecer las políticas para mantener registros documentales del cumplimiento de los requisitos del sistema y que evidencien su desempeño, además, establecer como se crearán, identificarán, compartirán, actualizar, almacenar, controlar, y proteger adecuadamente.
Salidas:	a. Registro de políticas de concienciación, comunicación y registro documental.

4.3.2.2.5 Propiedad intelectual, industrial, y gestión del conocimiento

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Soporte a la I + D + i (Propiedad intelectual, industrial, y gestión del conocimiento)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Identificar y documentar aspectos relacionados a la gestión de la propiedad intelectual, industrial y el conocimiento.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Equipo de Implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y documentar los roles y responsabilidades requeridos para la implementación del sistema de I+D+i.
Entradas:	<p>a. Documentos de formalización de la conceptualización y estructura.</p> <p>b. Plan de implementación del sistema de I+D+i</p>
Actividades del Procedimiento:	<p>1. Establecer y documentar las políticas para la gestión de propiedad intelectual, industrial y gestión del conocimiento, considerando lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Definir responsabilidades para la implementación de las políticas y para la gestión de derechos de propiedad. b. Realizar un inventario de los activos intangibles de la organización. c. Registrar la autoría, titularidad de la idea y fecha de creación origen de las invenciones. d. Facilitar la gestión del conocimiento interno y externo, y los correspondientes niveles y medios de confidencialidad. e. Identificar el conocimiento de dominio público existente relativo a las actividades de I+D+i en curso, la posibilidad de infracción de derechos de propiedad intelectual e industrial y los posibles costos de licencias o judiciales. f. Seleccionar los mecanismos de registro y protección de la propiedad intelectual apropiado para cada caso.
Salidas:	<p>a. Registro de las políticas gestión de la propiedad intelectual, industrial y gestión del conocimiento</p>

4.3.2.2.6 Colaboración

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Soporte a la I + D + i (Colaboración)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Identificar y documentar las formas de colaboración entre los involucrados.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Equipo de Implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y documentar los roles y responsabilidades requeridos para la implementación del sistema de I+D+i.
Entradas:	<p>a. Documentos de formalización de la conceptualización y estructura.</p> <p>b. Plan de implementación del sistema de I+D+i</p>
Actividades del Procedimiento:	<p>1. Establecer y documentar las políticas para la promover la colaboración considerando lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Identificación de la capacidad de colaboración de la propia organización, teniendo en cuenta su estructura, experiencias previas de colaboración, procesos, etc. b. Identificación de los beneficios potenciales de la colaboración y de los posibles riesgos asociados c. Identificación, selección y evaluación de posibles socios. d. Establecimiento de los acuerdos de colaboración, incluyendo objetivos, duración finalización y observación de los derechos de propiedad intelectual e industrial.
Salidas:	a. Registro de la formalización de las políticas de colaboración.

4.3.2.2.7 Vigilancia Competitiva

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Soporte a la I + D + i (Vigilancia Competitiva)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Identificar y documentar los elementos de vigilancia competitiva.
Roles y Responsabilidades:	<p>a. Equipo de Implementación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir y documentar los roles y responsabilidades requeridos para la implementación del sistema de I+D+i.
Entradas:	<p>a. Documentos de formalización de la conceptualización y estructura.</p> <p>b. Plan de implementación del sistema de I+D+i</p>
Actividades del Procedimiento:	<p>1. Establecer y documentar las políticas para la promover la vigilancia competitiva considerando lo siguiente:</p> <p>a. La vigilancia tecnológica permite realizar de manera sistemática la captura, el análisis, la difusión y la explotación de las informaciones científicas, técnicas, legislativas, normativas, económicas, de mercado, sociales, etc. Útiles para la organización.</p> <p>b. La inteligencia competitiva comprende el análisis, interpretación, y comunicación de la información de valor estratégico, que se trasmite a los responsables de la toma de decisiones en la organización, incluidas las relativas al sistema de gestión de la I+D+i.</p>
Salidas:	a. Registro de las políticas de gestión de la vigilancia competitiva

4.3.2.2.3 Operación de la I + D + i

4.3.2.2.3.1 Gestión de Ideas

PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i PROCEDIMIENTO: Operación de la I + D + i (Gestión de Ideas)	
Objetivo del Procedimiento:	Establecer los lineamientos principales que permiten un flujo permanente de ideas y la gestión de su generación, recopilación, evaluación y selección.
Roles y Responsabilidades:	a. Equipo de Implementación: Definir y documentar los procedimientos requeridos para la operación del sistema de I+D+i, específicamente la gestión de ideas.
Entradas:	a. Plan de implementación de I + D + i.
Actividades del Procedimiento:	1. Establecer y documentar las políticas y el procedimiento para la gestión de ideas considerando lo siguiente: a. Propósito perseguido en la generación de ideas (objetivos). b. Frecuencia de la recopilación, evaluación y selección de ideas. c. Fuentes a partir de las cuales se deben recopilar las ideas: internas y externas. d. Métodos y criterios para la evaluación y selección de ideas. e. Los medios para la protección de las ideas generadas y de los derechos de sus creadores. f. Mecanismos de registro, organización y recuperación de las ideas generadas.
Salidas:	a. Políticas y procedimiento para la Gestión de Ideas.

4.3.2.2.3.1 Desarrollo de Proyectos

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Operación de la I + D + i (Desarrollo de Proyectos)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Establecer los lineamientos principales que permiten ejecutar proyectos de I + D + i en una organización.
Roles y Responsabilidades:	a. Equipo de Implementación: Definir y documentar los procedimientos requeridos para la operación del sistema de I+D+i, específicamente el desarrollo de proyectos.
Entradas:	a. Plan de implementación de I + D + i
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer y documentar las políticas y procedimientos para la ejecución de los proyectos de I + D + i considerando lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> a. Definir objetivos y resultados previstos para cada proyecto. b. Tareas que se ejecutarán. c. Recursos necesarios. d. Hitos a ser cumplidos con fechas de inicio y finalización. e. Revisiones formales para evaluar el avance del proyecto. f. Identificación de riesgos y su gestión. g. Control y documentación de resultados y cambios. h. Actividades de soporte necesarias para la gestión del proyecto 2. Establecer y documentar las políticas y procedimientos para la ejecución de múltiples proyectos de I + D + i considerando lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> a. Alineamiento con las prioridades de acuerdo con la estrategia, la política, y los objetivos de I + D + i. b. Equilibrio entre los proyectos a corto y a largo plazo, entre los proyectos de riesgo bajo y elevado. c. Supervisión global del progreso de los proyectos, teniendo en cuenta el impacto de la evolución del contexto interno y externo en el desarrollo de los proyectos. d. Optimización de recursos compartidos.
Salidas:	a. Políticas y procedimiento para la Ejecución de Proyectos.

4.3.2.2.3.1 Protección y explotación de resultados

PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i PROCEDIMIENTO: Operación de la I + D + i (Protección y explotación de resultados)	
Objetivo del Procedimiento:	Implementar la protección y explotación de datos
Roles y Responsabilidades:	a. Equipo de Implementación: Definir y documentar los procedimientos requeridos para la protección y explotación de datos.
Entradas:	a. Plan de implementación de I + D + i
Actividades del Procedimiento:	1. Establecer y documentar las políticas para la protección de datos considerando lo siguiente: a. Cesión de activos intangibles. b. Concesión de licencias de activos intangibles. c. Titularización de activos intangibles.
Salidas:	a. Políticas y procedimiento para la protección y explotación de datos.

4.3.2.2.3.1 Introducción en el mercado

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Operación de la I + D + i (Introducción en el mercado)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Implementar las acciones que permitan la introducción de los resultados producto del proceso de innovación.
Roles y Responsabilidades:	a. Equipo de Implementación: Definir y documentar los procedimientos requeridos para la introducción de los resultados en el mercado.
Entradas:	a. Plan de implementación de I + D + i
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer y documentar las políticas y procedimiento para la introducción en el mercado considerando lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> a. Identificar el entorno de propiedad intelectual e industrial en los mercados de destino. b. Desarrollar el plan de marketing y de ventas. c. Asegurar que se dispone de fondos y de recursos organizativos para la introducción en el mercado y la expansión o para la implantación del nuevo proceso. d. Establecer la producción, cadena de suministro, la atención al cliente, los mecanismos para conocer su grado de aceptación y la formación de los agentes involucrados.
Salidas:	a. Políticas y procedimiento para la puesta en el mercado.

4.3.2.2.4 Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la I +D + i

4.3.2.2.4.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del sistema de I + D + i

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la I + D + i (Seguimiento, medición, análisis y evaluación del sistema de I + D + i)</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Implementar los métodos que permitan realizar el seguimiento, medición, análisis y evaluación.
Roles y Responsabilidades:	a. Equipo de Evaluación: Definir y documentar los procedimientos requeridos para realizar el seguimiento, medición, análisis y evaluación.
Entradas:	a. Plan de implementación de I + D + i
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer y documentar las políticas para el seguimiento, medición, análisis y evaluación considerando lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinar los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según sea aplicable, para evaluar el desempeño y la eficacia del sistema de I + D + i, considerando los procesos: <ul style="list-style-type: none"> • Estratégicos de la I + D + i. • Operativos de la I + D + i. • Soporte de la I + D + i. b. Establecer los resultados esperados de las mediciones considerando: <ul style="list-style-type: none"> • Tasa de crecimiento de los beneficios • Tasa de crecimiento de los ingresos • Crecimiento del margen operativo • Retorno de la inversión en I + D + i • Cuota de mercado • Impacto científico de los resultados de investigación • Los activos intangibles generados • Impacto en sostenibilidad medioambiental y social como resultado de la innovación.
Salidas:	a. Procedimientos de seguimiento, medición, análisis y evaluación de datos.

4.3.2.2.4.1 Auditoría interna

PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i PROCEDIMIENTO: Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la I + D + i (Auditoría interna)	
Objetivo del Procedimiento:	Implementar los métodos para realizar auditorías internas de mejora
Roles y Responsabilidades:	a. Equipo de Evaluación: Definir y documentar los procedimientos requeridos para ejecutar procesos de auditoría interna de mejora.
Entradas:	a. Plan de implementación de I + D + i
Actividades del Procedimiento:	1. Establecer y documentar las políticas para la Auditoría Interna considerando: a. El sistema de I + D + i es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos de esta norma y con los requisitos del sistema de gestión de la I + D + i establecidos por la organización. b. Se mantiene y actualiza de manera eficaz.
Salidas:	a. Procedimientos de auditoría interna.

4.3.2.2.4.1 Revisión por la Dirección

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la I + D + i (Revisión por la Dirección)</p>	
<p>Objetivo del Procedimiento:</p>	<p>Implementar los métodos que permitan ejecutar las revisiones del sistema por parte de la alta Dirección bajo una planificación establecida.</p>
<p>Roles y Responsabilidades:</p>	<p>a. Equipo de Evaluación: Definir y documentar los procedimientos requeridos para ejecutar procesos de revisión de la alta Dirección.</p>
<p>Entradas:</p>	<p>a. Plan de implementación de I + D + i</p>
<p>Actividades del Procedimiento:</p>	<p>1. Establecer y documentar las políticas para la Revisión por la Dirección considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. El estado de las acciones ejecutadas en anteriores revisiones b. Los cambios a las condiciones internas y externas que podrían afectar al sistema de gestión de la I + D + i. c. Información sobre el desempeño del sistema de gestión de la I + D + i, considerando: d. No conformidades y acciones correctivas e. Seguimiento y resultados de las mediciones f. Resultados de auditorías g. Oportunidades de mejora continua h. Mantener registros de las revisiones realizadas.
<p>Salidas:</p>	<p>a. Procedimientos para la revisión por la Dirección.</p>

4.3.2.2.5 Mejora del sistema de gestión de la I +D + i

<p>PROCESO: Modelo de implementación de sistemas de I + D + I</p> <p>PRIMER NIVEL: Implementación del sistema de I+D+i</p> <p>PROCEDIMIENTO: Mejora del sistema de gestión de la I + D + i</p>	
Objetivo del Procedimiento:	Implementar los procedimientos que permitan implementar mejoras al sistema de gestión de I + D + i implementado
Roles y Responsabilidades:	a. Equipo de Mejora: Definir y documentar los procedimientos requeridos para ejecutar procesos de Mejora del Sistema.
Entradas:	a. Plan de implementación de I + D + i
Actividades del Procedimiento:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar de forma continua la idoneidad y la eficacia del sistema a través de la estrategia y política de I+D+i. 2. Identificar las desviaciones y/o no conformidades y establecer acciones correctivas adecuadas para eliminar sus causas o establecer acciones para mejorar la eficacia y los resultados del sistema de gestión de la I+D+i. 3. Supervisar la implementación de las medidas de mejora teniendo en cuenta los plazos definidos, si se completan las tareas establecidas y si se alcanza el impacto previsto de las medidas sobre el sistema. 4. Determinar si existen desviaciones y/o no conformidades similares o que potencialmente podrían ocurrir. 5. Comunicar las medidas de mejora y los éxitos, interna o externamente
Salidas:	a. Medidas de mejora y éxitos

5. CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El conocimiento es una capacidad intrínseca del ser humano que le ha permitido modelar la realidad del mundo para su beneficio y para generar contribuciones en innumerables ámbitos.

Específicamente en el ámbito empresarial, el conocimiento colectivo que tienen los “colaboradores” de una empresa, es la razón de ser de una organización y que la permite diferenciarse de sus pares y competidores.

La pregunta es, ¿cómo lograr que este conocimiento individual, o saber hacer, o experiencia, sea debidamente identificado, recopilado, gestionado y aprovechado?, de tal manera que, le permita generar más conocimiento y haga de la empresa y de sus colaboradores, aún más competitivos respecto de sus similares.

La respuesta es a través de procesos probados, aceptados, formales y replicables, que una vez implementados y continuamente revisados, describan de manera clara y explícita la forma de aprovechar este conocimiento empresarial.

Para el efecto, la academia, ha contribuido con investigaciones y con el análisis de la realidad empresarial para definir conceptos y modelos de Gestión del Conocimiento, Investigación y Desarrollo e Innovación que una vez aplicados empresarialmente, generen resultados tangibles y beneficios medibles al desempeño general de la organización.

En este trabajo de titulación se ha propuesto un proceso, basado en un estándar internacional de Investigación, Desarrollo e innovación, y en un proceso formal de clase mundial para la Gestión de Proyectos, que permitirá a las organizaciones implementar procedimientos que permitan capturar y aprovechar el conocimiento empresarial.

2. Las economías del primer mundo, han volcado sus esfuerzos para fortalecer su industria y hacerla basada en el “conocimiento”, en un sentido amplio, se ha aprovechado toda la experiencia de sus recursos humanos para explotar y sistematizar al máximo, el “saber hacer” en todos los ámbitos empresariales y científicos que les permita “crear nuevos, productos (bienes o servicios) o procesos nuevos o significativamente mejorados”³².

En nuestro país se han definido políticas de estado, generadas por los organismos pertinentes y rectores de las políticas públicas. Específicamente, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador-

³² Manual de Oslo, Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación, Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Tercera Edición, 2006, Página 56

SENPLADES, ha generado el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, el cual desde un punto de vista ideológico, analiza la matriz productiva que el Ecuador debería impulsar para llegar a ser un país con un desarrollo endógeno con vinculación estratégica al sistema mundo, es decir, el enfoque en la generación de una industria que genere productos con alto valor agregado de conocimiento e innovación, que aproveche la materia prima y el talento humano disponible para exportar bienes y servicios no primarios.

En tal sentido, ésta estrategia de acumulación, distribución y redistribución de la riqueza del país, ha permitido que la inversión en I+D+i haya crecido desde el año 2009 para ir avanzando hacia los niveles de inversión de los países vecinos en la región.

Los objetivos, políticas y estrategias del Plan Nacional del Buen Vivir tienen coherencia y plantean un escenario de desarrollo basado en un crecimiento macroeconómico que impulse la generación de valor agregado, la implementación de tecnología que favorezca la transformación de los productos primarios en bienes y servicios de alto valor agregado. Se prevé que las micro, pequeñas, medianas empresas, y los actores de la economía popular y solidaria tengan sean incluidas y formen parte activa de esta propuesta.

3. La innovación ha sido estudiada con mucho detalle en los últimos años, existen experiencias de su aplicación en economías desarrolladas y que han generado e impulsado la aplicación de procesos de I+D+i en su industria.

Una de estas buenas prácticas es la Norma Europea UNE 166002, la cual documenta: la Terminología y las Definiciones, los requisitos de un proyecto de I+D+i y los requisitos de un Sistema de Gestión I+D+i. Al igual que otras normas muy conocidas y aplicadas en nuestro país, como la Norma de Calidad ISO 9000, la norma de I+D+i documenta lo que un Sistema de Gestión de I+D+i debe cumplir para implementar eficazmente proyectos de innovación en cualquier organización.

La norma documenta el “Qué” se debe implementar, y no documenta, el “Cómo” implementar en una organización. El aporte de este trabajo, ha sido, definir un proceso, lo más amplio y genérico posible, el cual facilite la implementación de la norma UNE 166002, y en consecuencia, los procedimientos que aseguren que el proceso de I+D+i utilizado en una organización es efectivo y es un aporte al cumplimiento de los objetivos estratégicos y la visión organizacional en relación con la innovación.

El proceso propuesto considera que el poner en marcha los procedimientos de I+D+i debe considerar, tres variables que deben ser monitoreadas y controladas para el éxito de la implementación: el alcance, el tiempo y el presupuesto, es decir, que se debe manejar los conceptos de Gestión de Proyectos para conseguir que los resultados de la implementación sean exitosos y generen valor a la organización.

6. ANEXO A: GLOSARIO DE TÉRMINOS

E

Eficacia.- Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia.- Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

G

Gestión del Conocimiento.- Proceso constituido por todas las actividades que permiten generar, buscar, difundir, compartir, utilizar y mantener el conocimiento, información, experiencia y pericia de una organización, con el fin de incrementar su capital intelectual y aumentar su valor.

I

I + D + i.- Siglas utilizadas para referirse a las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación.

Innovación.- Actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos o procesos, o mejoras sustancialmente significativas de los ya existentes.

Las actividades de innovación son: incorporación de tecnologías materiales o inmateriales, diseño industrial, equipamiento e ingeniería industrial, lanzamiento de la fabricación, comercialización de nuevos productos y procesos.

Se distingue entre:

Innovación en tecnología: Actividad de generación y puesta a punto de nuevas tecnologías en el mercado que, una vez consolidadas, empezarán a ser usadas por otros procesos innovadores asociados a productos y procesos.

Innovación tecnológica: Actividad de incorporación, en el desarrollo de un nuevo producto o proceso, de tecnologías básicas existentes y disponibles en el mercado.

Innovación en la gestión: Mejoras relacionadas con la manera de organizar los recursos para conseguir productos o procesos innovadores.

Investigación.- Indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico o tecnológico.

Investigación fundamental o básica: Ampliación de los conocimientos generales científicos y técnicos no vinculados directamente con productos o procesos industriales o comerciales.

Investigación industrial o aplicada: Investigación dirigida a adquirir nuevos conocimientos con vistas a explotarlos en el desarrollo de productos o procesos nuevos, o para suscitar mejoras importantes de productos o procesos existentes.

O

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos-OCDE.-

Organización perteneciente a la Comunidad Europea, cuyo objetivo es afrontar los retos económicos, sociales y medioambientales en los que les sitúa la globalización a cerca de 30 gobiernos democráticos.

P

Proceso.- Conjunto de recursos o actividades interrelacionadas que transforman elementos de entrada en elementos de salida.

Producto.- Resultado de un proceso.

S

Sistema.- Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

Sistema de Gestión de la I+D+i.- Parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política de I+D+i de la organización.

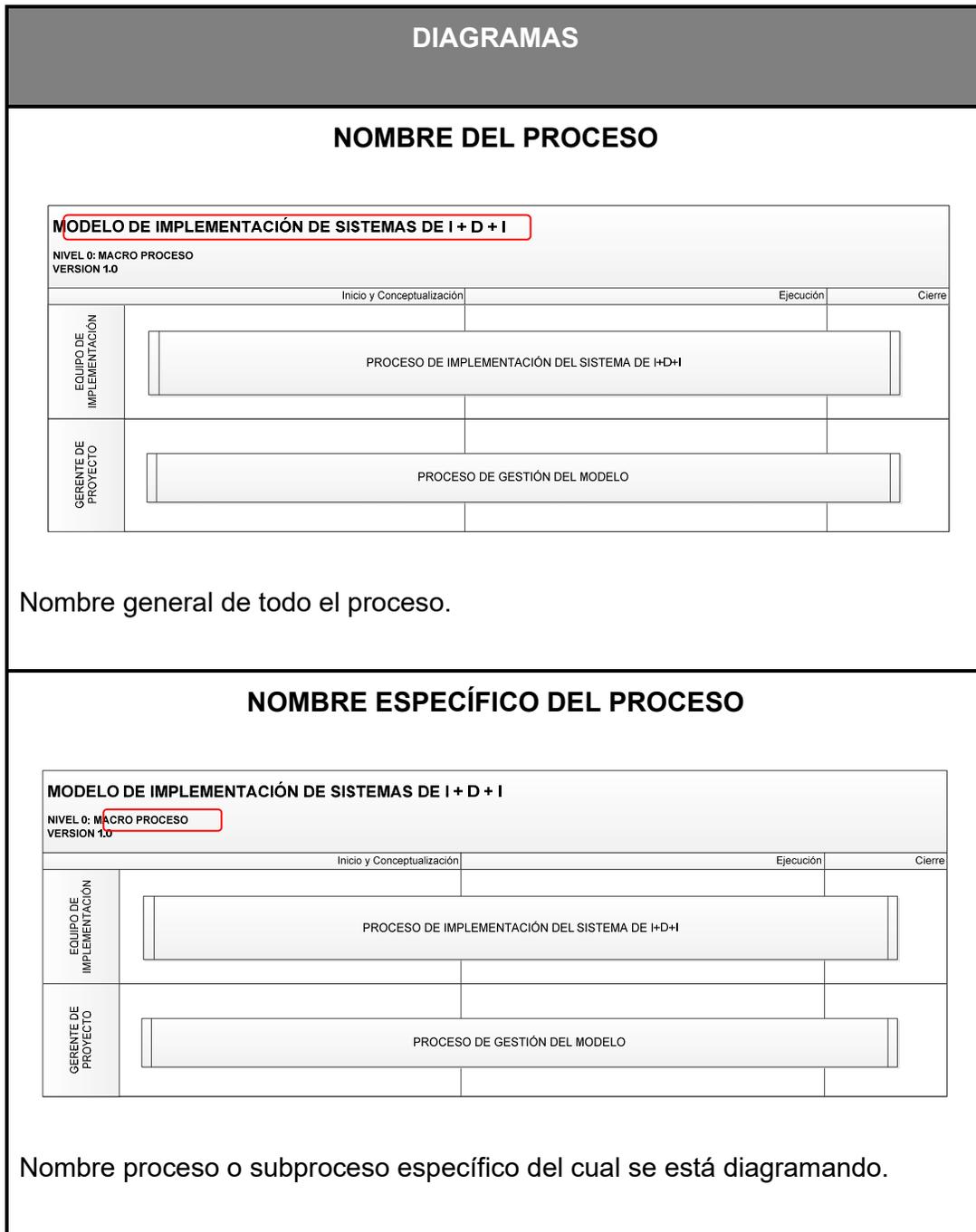
7. ANEXO B: GUÍA PARA LA INTERPRETACIÓN DEL PROCESO

Esta guía describe los elementos básicos para que los usuarios o lectores del PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE I + D + i, comprendan la información y el conocimiento que ha sido plasmado en el proceso como: diagramas, políticas, disciplinas, procedimientos, guías de uso y plantillas.

El contenido de esta sección tiene la siguiente organización:

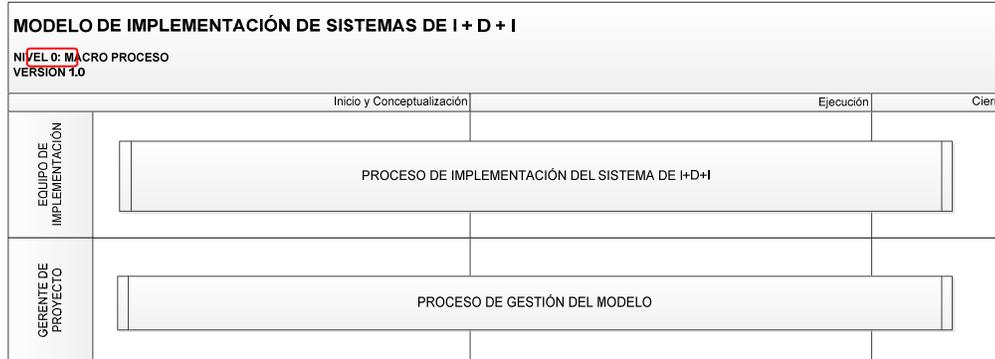
- a. La sección de *Identificación de Documentos*, explica la información que permite la *identificación y caracterización de cada documento* que forma parte del Proceso
- b. La sección *Nomenclatura*, explica los diferentes *objetos gráficos* que han sido utilizados para la representación de los artefactos y disciplinas.
- c. La sección *Interpretación de Documentos*, explica la forma recomendada en la que se debe *dar lectura a los documentos* que forman parte de las disciplinas.

7.1 IDENTIFICACIÓN DE DIAGRAMAS



NIVEL DEL PROCESO

(Nivel de detalle de las actividades y tareas)



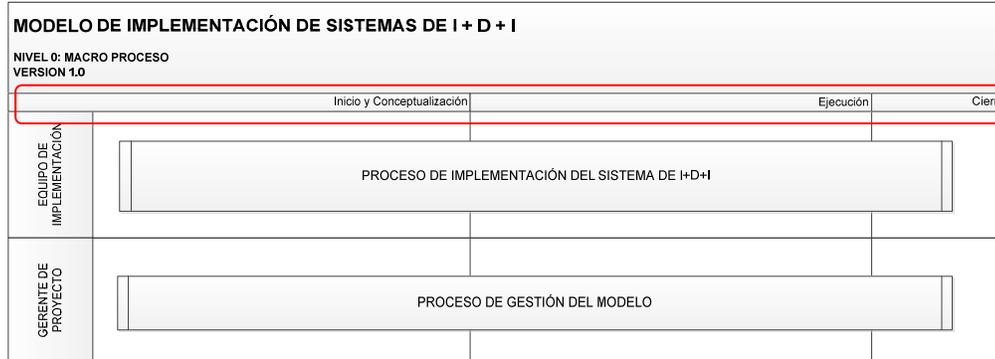
El nivel indica el grado de detalle sobre el cual se está documentando el proceso, por ejemplo:

Nivel 1: Proceso General.- Indica que los subprocesos documentados corresponden a la **primera aproximación de abstracción** de las actividades del proceso.

Nivel 2: Subproceso de gestión del proyecto de implementación del sistema de I + D + I.- Indica que los subprocesos documentados corresponden a un **segundo nivel de abstracción**, partiendo de cada uno de los subprocesos definidos en el proceso de nivel 1.

FASES DEL PROCESO

(División del tiempo de implementación del proceso)



Nombre de las fases dentro de las cuales el proceso ha sido implementado, las fases pueden ser las siguientes:

- Inicio y Conceptualización
- Ejecución
- Cierre

7.2 IDENTIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS

NOMBRE DEL PROCESO	
PROCESO: Modelo de implementación de un sistema de I + D + I PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo PROCEDIMIENTO: Ejecutar la reunión de inicio del proyecto (kick off)	
Nombre genérico del proceso adoptado por la compañía (proceso de implementación de un sistema de innovación).	
NIVEL Y PROCESO ASOCIADO	
PROCESO: Modelo de implementación de un sistema de I + D + I PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo PROCEDIMIENTO: Ejecutar la reunión de inicio del proyecto (kick off)	
Nombre del subproceso específico, del cual se está documentado el proceso.	
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO ESCRITO	
PROCESO: Modelo de implementación de un sistema de I + D + I PRIMER NIVEL: Proceso de Gestión del Modelo PROCEDIMIENTO: Ejecutar la reunión de inicio del proyecto (kick off)	
Nombre del procedimiento escrito específico, del cual se está documentado el proceso	

SALIDA O ENTRADA

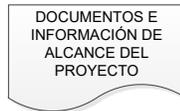
(DOCUMENTO O PLANTILLA)



Representa una entrada o una salida de un proceso. Son los artefactos impresos (documentos, plantillas, modelos) necesarios para ejecutar el proceso y que se han generado como resultado de la ejecución del mismo.

SALIDA O ENTRADA

(ARTEFACTO)



Representa una entrada o una salida de un proceso. Son los artefactos no impresos (código fuente, instaladores, etc.) necesarios para ejecutar el proceso o que se han generado como resultado de la ejecución del mismo.

DECISIÓN



Representa un punto de decisión en la secuencia del proceso en el cual debe responderse la pregunta planteada y tomar uno u otro flujo de ejecución del proceso.

CONECTOR DE INICIO Y FIN



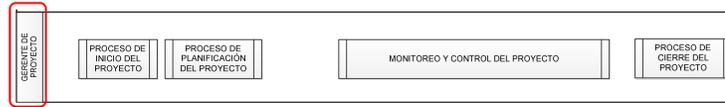
Representa la tarea en la que inicia o finaliza la ejecución del proceso.

INDICADOR DE FLUJO



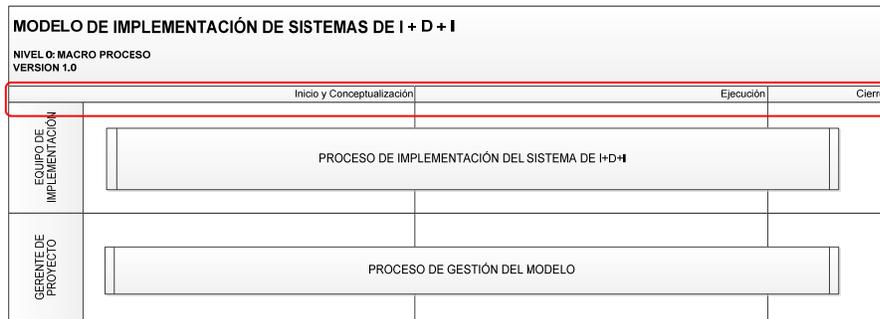
Muestra el ingreso o salida de los artefactos hacia o desde un proceso.

ROLES O FUNCIONES



Las bandas del diagrama de flujo representan unidades funcionales, como departamentos o funciones.

FASES



Representan la división del tiempo en el cual los procesos o subprocesos se ejecutan.

Las fases propuestas en este proceso son:

- Inicio y Conceptualización
- Ejecución
- Cierre

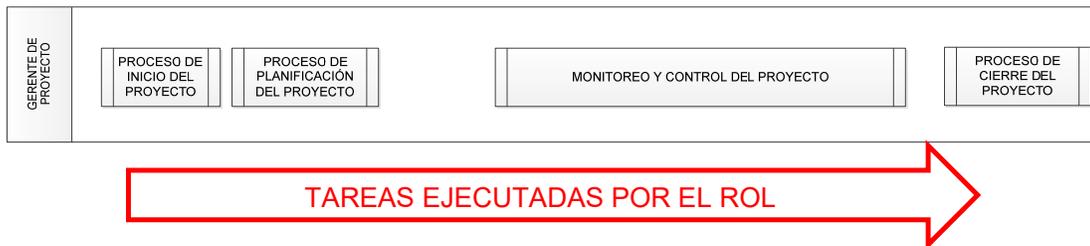
7.4 INTERPRETACIÓN DE DIAGRAMAS

La lectura de un diagrama de proceso o procedimiento debe considerar los siguientes elementos:

7.4.1 BANDA DE ROLES

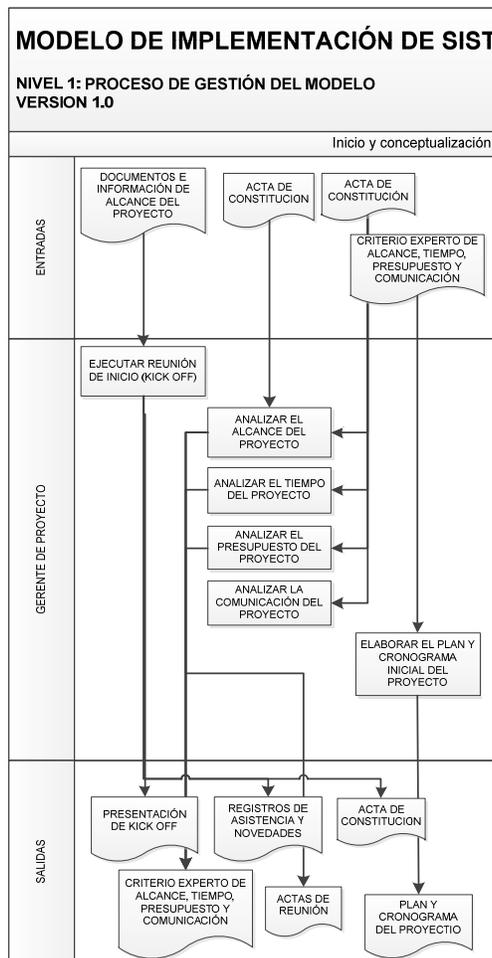
Indican a los roles que intervienen en la ejecución del proceso o procedimiento, y pueden ser un rol individual (p. ej. Gerente de Proyecto) o un grupo de roles (p. ej. Equipo de Implementación). La lectura o interpretación de una banda de rol es de la siguiente manera:

Dentro de la banda horizontal de ámbito del rol, se ejecutan todos los procesos o procedimientos que corresponden a su función o responsabilidad.



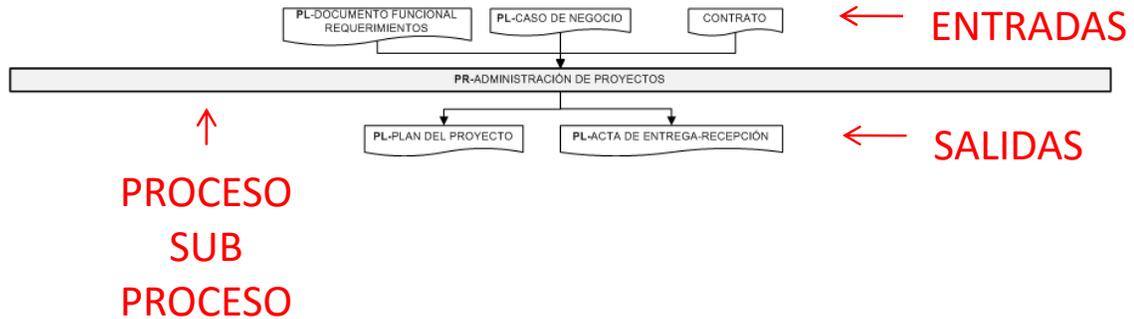
7.4.2 FASES Y SUB FASES

Indican la manera en que se divide el tiempo de ejecución de un proyecto. Cada fase o sub fase tiene un objetivo específico que debe ser cumplido por el rol. La lectura o interpretación de una fase o sub fase es de la siguiente manera: dentro de la banda vertical de tiempo se deben ejecutar los procesos o procedimientos que se especifican en el diagrama y que permitirán alcanzar el objetivo definido para este período.



7.4.3 PROCESO, SALIDAS Y ENTRADAS

Un proceso es el conjunto de pasos necesarios para cumplir un objetivo para lo cual, se requiere unos insumos de entrada y se generan unas salidas.



7.4.4 NIVEL DEL PROCESO

El nivel del diagrama indica el grado de abstracción que tiene el proceso, es decir el grado de detalle con el que se ha modelado el proceso.

- El nivel 1 es el nivel más alto de abstracción y muestra todos los macro procesos involucrados.
- El nivel 2 es el primer grado de abstracción de un proceso en particular y muestra los sub procesos que están contenidos en un proceso (p. ej. El diagrama de nivel 1 del proceso de Administración de Proyectos, contiene los sub procesos necesarios para administrar un proyecto).

7.4.5 LECTURA DE UN DIAGRAMA

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, la interpretación o lectura de un diagrama de proceso se lo realiza de la siguiente manera:

1. De izquierda a derecha se muestran las *tareas* que se deben ejecutar de manera ordenada en el tiempo.
2. Cada *banda* de un rol contiene las tareas que el rol específico debe ejecutar para completar el proceso o sub proceso.
3. Las *entradas* son documentos o artefactos necesarios para que el proceso pueda ser ejecutado.
4. Las *salidas* son documentos o artefactos que son generados como resultado de la ejecución de un proceso o sub proceso.

8. BIBLIOGRAFÍA

Organization for Economic Co-operation and development (OECD), 2002, París. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development.

Organization for Economic Co-operation and development (OECD). Organization for Economic Co-operation and development (OECD), 2006. Manual de Oslo, Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación, Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología en Innovación. Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del Ecuador. Período 2009-2011.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-Senplades, 2013. Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017.

Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, Julio 2010. Plan Nacional Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales.

Comisión Europea, Diciembre 1995. Libro Verde de la Innovación.

Asociación Española de Normalización y Certificación, 2014. Norma Española UNE 166000. Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i.

Asociación Española de Normalización y Certificación, 2014. Norma Española UNE 166001. Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i.

Asociación Española de Normalización y Certificación, 2014. Norma Española UNE 166002. Gestión de la I+D+i: Requisitos del sistema de Gestión de la I+D+i.

Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. Edición del Tricentenario. <http://dle.rae.es>

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadística, Informes Estadísticos, Serie M, No.4/Rev. 4, Naciones Unidas, Nueva York, 2009, Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU).

Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, Consejo Sectorial de la Producción, 2010, 2013, Agenda para la Transformación Productiva.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-Senplades, 2012. Transformación de la Matriz Productiva. Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano.

Project Management Institute, Inc. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (guía del PMBOK®) – Quinta Edición.

The W. Edwards Deming Institute,
<https://www.deming.org/theman/theories/pdsacycle>.