

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**DEFINICIÓN DE UN METAMODELO DE REGLAS DE
NEGOCIO PARA ESTANDARIZAR LA
ESPECIFICACIÓN DE MODELOS DE PROCESOS EN
LAS DEPENDENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DEL
QUINDIO**

INFORME FINAL

Por
Diego Fernando Marín Sanabria

Grupo de investigación SINFOCI
Universidad del Quindío – Armenia Quindío (Colombia)
Teléfono (96) 7460262

Informe final de investigación

Proyecto:

DEFINICIÓN DE UN METAMODELO DE REGLAS DE NEGOCIO PARA ESTANDARIZAR LA ESPECIFICACIÓN DE MODELOS DE PROCESOS EN LAS DEPENDENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDIO

Grupo de Investigación SINFOCI – Universidad del Quindío

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento o transmisión por cualquier método sin autorización escrita del editor.

Dedico este informe de investigación a mi familia,
A la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío
y a todas las personas que de alguna forma no apoyaron en la consecución de
este logro.

Mil Gracias

Acerca del grupo de investigación:

El grupo de investigación SINFOCI pertenece al Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería - CEIFI de la Universidad del Quindío. Sus líneas de investigación son tiempo real y sistemas embebidos, ingeniería de software.

Acerca de los autores

Ing. Diego Fernando Marín Sanabria.

Investigador principal para el grupo SINFOCI
Docente del programa de ingeniería de sistemas y computación
Universidad del Quindío

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	DESCRIPCIÓN	8
3.	MARCO DE REFERENCIA	10
3.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
3.2.	JUSTIFICACIÓN	10
3.3.	OBJETIVOS	12
3.4.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	13
3.4.1.	Criterios de Validez y Confiabilidad	13
3.4.2.	Clase y Tipo de Desarrollo	14
3.4.3.	Instrumentos.....	15
3.4.4.	Procedimientos y Mecanismos	15
3.4.5.	Universo de la Investigación.....	17
4.	METAMODELO DE NEGOCIO	18
4.1.	CONTEXTO GENERAL DEL MODELAMIENTO DE NEGOCIO	18
4.1.1.	Propósito del modelamiento de negocio	18
4.1.2.	Elementos del metamodelo de negocio	19
4.1.3.	Resultados esperados con la utilización del metamodelo	23
4.2.	PROCESO DE DESARROLLO	25
4.2.1.	Contexto general para la ejecución del proceso de desarrollo	25
4.2.2.	Ciclo de vida del proyecto	29
4.3.	ARQUITECTURA DE NEGOCIO	34
4.3.1.	Aspectos generales de una arquitectura de negocio.....	34
4.3.2.	Vistas de la arquitectura de negocio	36
4.3.3.	Metamodelo de Negocio	38
4.3.4.	Evaluación de la arquitectura de negocio	38
4.4.	CONCEPTO - VISIÓN DEL NEGOCIO	39
4.4.1.	Principios básicos para la definición de la visión del negocio:	39
4.4.2.	Guía básica para la realización de la Visión del Negocio.....	40
4.4.3.	Evaluación de la visión del negocio	40
5.	ELEMENTOS CORE DEL METAMODELO	42
5.1.	LA VISIÓN DEL NEGOCIO	43
5.1.1.	Ejes estratégicos de la institución	43
5.1.2.	Consejo Nacional de Acreditación	45
5.1.3.	Principios a seguir por la institución en relación al CNA.....	46
5.2.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	48

5.2.1.	Propuesta del CNA	48
5.2.2.	Lineamientos para la definición de la estructura organizacional.....	48
5.3.	CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LOS INDICADORES DEL CNA.....	51
5.3.1.	Enfoque de la visión institucional.....	51
5.3.2.	Proceso de auto evaluación y refinamiento de la visión de la institución	51
5.3.3.	Estrategia para el establecimiento de metas del negocio	54
5.4.	EL PROCESO DE AUTO EVALUACIÓN.....	55
5.4.2.	El Ciclo de Auto evaluación	56
5.5.	MODELO DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS.....	58
5.5.1.	Nivel de Empresa.....	59
5.5.2.	Estructura de las Competencias	61
5.5.3.	Nivel de Competencia.....	64
5.6.	MODELO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA FUNDAMENTACIÓN	68
5.6.1.	Conceptos base para la fundamentación	68
5.6.2.	Modelo de Argumentación de IBIS	69
5.7.	GOVERNABILIDAD DE LA TECNOLOGÍA	71
5.7.1.	Tipos de Gobierno	74
5.7.2.	Como las empresas gobiernan	75
5.7.3.	Patrones de gobernabilidad.....	76
6.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	78
6.1.	APORTES DEL PROYECTO.....	79
6.2.	COMPONENTES DEL METAMODELO.....	79
6.2.1.	Proceso de desarrollo:.....	79
6.2.2.	Modelo basado en la implantación de los ejes estratégicos.....	82
6.2.3.	Componentes comunes de reutilización.....	83
6.2.4.	Modelos De Negocio	87
6.3.	APLICACIÓN DE PATRONES DE NEGOCIO	92
6.4.	LECCIONES APRENDIDAS EN EL PROYECTO.....	93
6.4.1.	Sobre estrategias de negocio IT	93
6.5.	PROYECCIONES	94
6.5.1.	Proyecciones relacionadas con el modelo de negocio institucional.	94
6.5.2.	Proyecciones sobre la aplicación del metamodelo.....	95
7.	ANEXOS	97
7.1.	ARTEFACTOS DEL PROYECTO.....	97
7.2.	PATRONES DE NEGOCIO	97
8.	BIBLIOGRAFÍA	99

Lista de figuras

Figura 1.	Ciclo de vida del proyecto	16
Figura 2.	Modelo para la administración de requerimientos dirigida por casos de uso	16
Figura 3.	Metamodelo base de negocio	21
Figura 4.	Business Modeling WorkFlow, tomado de la especificación del RUP	23
Figura 5.	Elementos básicos del proceso de desarrollo	25
Figura 6.	Roles definidos para el metamodelo	26
Figura 7.	Resumen de las actividades propias del modelamiento de negocio	27
Figura 8.	Roles involucrados y artefactos producidos en la disciplina de modelamiento de negocio.	28
Figura 9.	Tabla formato para la definición de los artefactos del proceso.	28
Figura 10.	Las fases y objetivos de un proyecto	29
Figura 11.	Definición de las fases y objetivos del proyecto	29
Figura 12.	Definición de los criterios de salida de cada fase del proyecto	30
Figura 13.	Estrategia de ejecución de proyectos evolutiva	32
Figura 14.	Estrategia de ejecución de proyectos incremental	33
Figura 15.	Relación entre los diferentes tipos de arquitecturas	34
Figura 16.	Ejes estratégicos de la institución y su relación	44
Figura 17.	El ciclo de la auto evaluación	57
Figura 18.	Modelo general de formación basado en competencias.	58
Figura 19.	Modelo de formación basado en competencias a nivel de empresa.	60
Figura 20.	Estructura de competencias.	62
Figura 21.	Nivel de competencia en el modelo de formación.	64
Figura 22.	Desarrollo de la competencia a nivel de aprendizaje.	65
Figura 23.	Agrupación de los elementos de aprendizaje en asignaturas.	66
Figura 24.	Representación del nivel de evaluación en el modelo basado por competencias.	67
Figura 25.	Conceptos básicos para la implantación del modelo de fundamentación.	69
Figura 26.	El modelo IBIS (Issue Based Information System) Kunz, W. y Rittel, H.	70
Figura 27.	Taxonomía del esquema de gobernabilidad	72
Figura 28.	Tipos de estructuras para gobernabilidad.	73
Figura 29.	Modelo de responsabilidades asumidas por el esquema de gobernabilidad.	74
Figura 30.	Esquema de gobernabilidad que define como las empresas gobiernan.	76
Figura 31.	Patrones de gobernabilidad y su aplicación en diferentes dominios de decisión.	77
Figura 32.	Imagen del proceso de desarrollo configurado para el proyecto.	80

Figura 33.	Roles definidos dentro del proceso de desarrollo.	81
Figura 34.	Vista de los artefactos definidos para el proyecto.	81
Figura 35.	Ejes estratégicos que guían el desarrollo del metamodelo.	82
Figura 36.	Modelo para la administración de la fundamentación.	84
Figura 37.	Modelo para la realización de planes de desarrollo.	84
Figura 38.	Modelo base para la realización de proyectos.	85
Figura 39.	Modelo para la definición de sectores, sitios y localizaciones de una comunidad.	86
Figura 40.	Modelo de formulación de planes de desarrollo orientados al beneficio de una comunidad en particular.	87



1. INTRODUCCIÓN

“Para cualquier organización uno de sus principales objetivos es el de generar constantes ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología, el conocimiento y la información. El cumplimiento de este objetivo en la organización está asociado a su capacidad de cambio y evolución constante, sobre estándares de seguridad, disponibilidad y confiabilidad”; tomado de: *El sector financiero y las arquitecturas de tecnología*.

En este proyecto se plasman los resultados obtenidos en la elaboración de un metamodelo de negocio, que tiene como fin, definir una metodología común para especificar los diferentes procesos de negocio involucrados en el flujo de trabajo normal de las unidades organizacionales de la Universidad del Quindío.

Como guía de desarrollo, el metamodelo incorpora estándares de modelamiento internacional en mejores prácticas y notaciones avaladas por comités como OMG, BPM y BMPI. Como soporte, el metamodelo centra su arquitectura en el aprovechamiento del trabajo realizado por IBM y *Rational Software Corporation* con la especificación de su disciplina “*Business Modeling*”, presente en el *Rational Unified Process*.

Se espera que con la utilización del metamodelo, la universidad defina y estandarice sus procesos de negocio en una arquitectura orientada al flujo de trabajo que genere las bases para la actualización y mejora de los planes de desarrollo de la institución.



2. DESCRIPCIÓN

El primer paso para la definición de una arquitectura de negocio eficiente para cualquier empresa, comienza con el establecimiento de su modelo de negocio; y este en pocas palabras define la integración eficiente de sus elementos administrativos, productivos y tecnológicos a través de la especificación de responsabilidades, procesos y actividades propias de cada elemento físico de la empresa.

El metamodelo de reglas de negocio para la Universidad del Quindío, establece el conjunto de todas las reglas semánticas y sintácticas necesarias para la realización de los diferentes modelos de negocio, para cada una de las dependencias de la universidad y sus asociaciones administrativas, tecnológicas y productivas como publicaciones y plantas piloto entre otras.

El proyecto de investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Quindío, más específicamente en el CEIFI¹ y está apoyado con la infraestructura técnica y académica del grupo de investigación en Sistemas de Información y Control Industrial (SINFOCI), del cual forman parte los involucrados en el proyecto; además se cuenta con el apoyo del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Quindío.

La principal función que cumple el desarrollo planteado en la investigación, es la de crear infraestructura logística que de soporte a la estandarización de los procesos de negocio,

¹ CEIFI: Centro de Estudios e Investigaciones de la Facultad de Ingeniería

la optimización de los flujos de trabajo y la coordinación eficiente de los planes de desarrollo con las necesidades reales de la universidad en materia de infraestructura, mejoramiento continuo e inversiones.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la Universidad del Quindío carece de una adecuada estrategia de negocio que dé soporte a la especificación lógica de sus procesos, basada en la asociación que estos mantienen entre sus áreas de acción (academia, investigación, extensión, administración y acreditación) y los actores externos a ésta. Esto trae como consecuencia la presencia de problemas como: El desconocimiento de los procesos por parte de su personal o la pobre especificación de los mismos, la pérdida de eficiencia por aumento de carga administrativa, el inadecuado aprovechamiento de los recursos y la incapacidad de evaluar y plantear planes de desarrollo institucional que tengan toda la visión de las necesidades reales de la universidad.

3.2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto permitirá la especificación de un metamodelo de negocio, el cual definirá la semántica y sintaxis de las asociaciones lógicas de los procesos de negocio de la Universidad del Quindío. El metamodelo será el punto de partida para la definición de cada uno de los modelos de negocio de la universidad; con base en los modelos se podrán establecer los planes de desarrollo institucional y de implantación de tecnología de

manera eficiente. Por otra parte cada modelo definirá completamente las actividades, responsabilidades, resultados, involucrados y evaluaciones necesarias para llevar a cabo cada proceso de negocio.

De esta manera las bondades de contar con un metamodelo se verán en la posibilidad de definir modelos con base en una sintaxis y semántica que busca el aumento en la productividad, el aprovechamiento óptimo de los recursos y la autoevaluación con el fin de un mejoramiento continuo de la calidad.

3.3. OBJETIVOS

General

Definir un metamodelo de reglas de negocio que permita especificar modelos de procesos para las dependencias de la Universidad del Quindío.

Específicos

- Definir la semántica y sintaxis de las reglas de negocio necesario para la especificación de los procesos de negocio de la Universidad del Quindío.
- Establecer las abstracciones básicas y los procesos necesarios para la realización de un modelo de negocio.
- Integrar el metamodelo en una guía de diseño para el desarrollo de los modelos de procesos.

Estratégicos

- Describir los requerimientos para el metamodelo.
- Definir las reglas del metamodelo de los procesos de negocio
- Adaptar los elementos claves de modelos de procesos ya probados y de los patrones de negocio ya especificados.
- Realizar las pruebas y validaciones necesarias al metamodelo.

3.4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabajo se desarrolló de forma analítica, empezando con una especificación de las abstracciones básicas de los elementos del negocio. Una vez obtenida dicha especificación, se procede a definir la semántica y sintaxis del negocio, para así integrar el metamodelo completo. Durante la ejecución de todo el proyecto se realizarán pruebas de las versiones del metamodelo sobre la especificación de modelos de negocio y la definición de arquitecturas que simularán la implantación completa de tecnología como apoyo a la realización de los procesos. Para la realización de las pruebas del metamodelo se pretende la definición de modelos de negocio para el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, el grupo de investigación SINFOCI y la dependencia de publicaciones, las cuales representan áreas académicas, de investigación y administrativas respectivamente.

Se definirá un proceso personalizado de desarrollo basado en *Rational Unified Process*; en el cual se llevarán a cabo las cuatro fases del ciclo de vida y una estrategia incremental de cuatro iteraciones. Se espera la utilización de las herramientas de la *Suite Enterprise de Rational*² para las tareas de administración y ejecución del proyecto.

Como marco metodológico de soporte al proceso y a la definición del metamodelo, se incorporarán elementos de MDA (Model Driven Architecture), PSP (Personal Software Process), TSP (Team Software Process) y CMM (Capability Maturity Model for Software). Además, se buscará el apoyo técnico especializado de asesores a nivel de arquitectura y modelamiento del negocio.

3.4.1. Criterios de Validez y Confiabilidad

Dentro del marco de desarrollo implantado para el proyecto se definió una metodología personalizada entre el estándar del RUP (*Rational Unified Process*) y Xtremme

² Suite de herramientas de desarrollo de Rational Software Corp.

Programming. Se siguió una estrategia evolutiva y se mitigaron los riesgos con un proceso de análisis de la experiencia de los usuarios.

3.4.1.1. Plan de Pruebas

Las pruebas en el sistema fueron desarrolladas de manera incremental, para cada iteración planeada se tenía como punto de validez el cumplimiento de sus objetivos. Se realizaron simulaciones de pequeños modelos de negocio y se estableció el alcance de éstos en el cumplimiento de los objetivos institucionales asociados con el proceso.

3.4.1.2. FURPS +

Verificación continua de la calidad a través de la aplicación del modelo FURPS +³ [1][2].

3.4.2. Clase y Tipo de Desarrollo

Su clase es *analítica* y su tipo es *aplicado*. Esto se fundamenta en que el proyecto pretende desarrollar el sistema analizando los factores que influyen en la determinación de un modelo de negocio.

³ Categorización de los requerimientos en: *Functionality – Usability – Reliability – Performance – Supportability* y + en: design constraints - implementation requirements - interface requirements - physical requirements.

3.4.3. Instrumentos

Utilización de un proceso de desarrollado unificado personalizado a las necesidades del proyecto.

- *Rational Unified Process* de *Rational Software* como proceso de desarrollo.
- *Rational Suite Enterprise* de *Rational Software* como herramientas CASE.
 - *Rational ROSE*. Modelamiento Visual.
 - *Rational Model Integrator*. Integración de Modelos.
 - *Rational SODA*. Generación de Reportes.
 - *Rational Test Manager*.
 - *Rational Clear Case* y *Rational Clear Quest*. Control de cambios y configuraciones.
 - Rational XDE y plugin Rup Modeler.
 - RUP Builder, RUP Organizar..

3.4.4. Procedimientos y Mecanismos

La aplicación de *Rational Unified Process* y las herramientas integradas en el software de *Rational Suite Enterprise* conformaron los requerimientos y mecanismos utilizados.

Ejecución del proyecto en iteraciones a través de fases y disciplinas

La ejecución del proyecto siguió la ruta general de un proceso unificado de desarrollo de software particular. Las fases seguidas son: Concepción – Elaboración – Construcción y Transición (Ver figura 1)⁴.

⁴ Imagen tomada del Rational Unified Process, IBM.

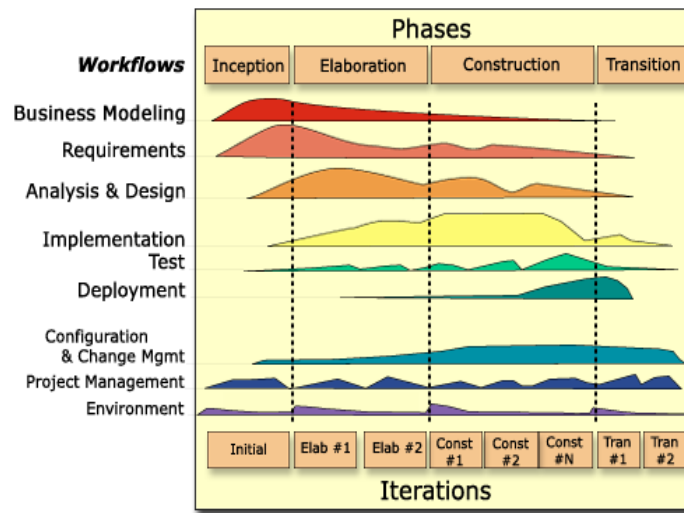


Figura 1. Ciclo de vida del proyecto

Administración de requerimientos dirigida a través de casos de uso

La administración de requerimientos abarca la fase de análisis del sistema y sigue los lineamientos descritos en el proceso unificado de desarrollo de software, donde se mantiene trazabilidad entre los artefactos del sistema (ver figura 2). Los resultados obtenidos durante la administración de requerimientos, se encuentran contenidos de forma completa en los modelos *.rqs y *.mdl.

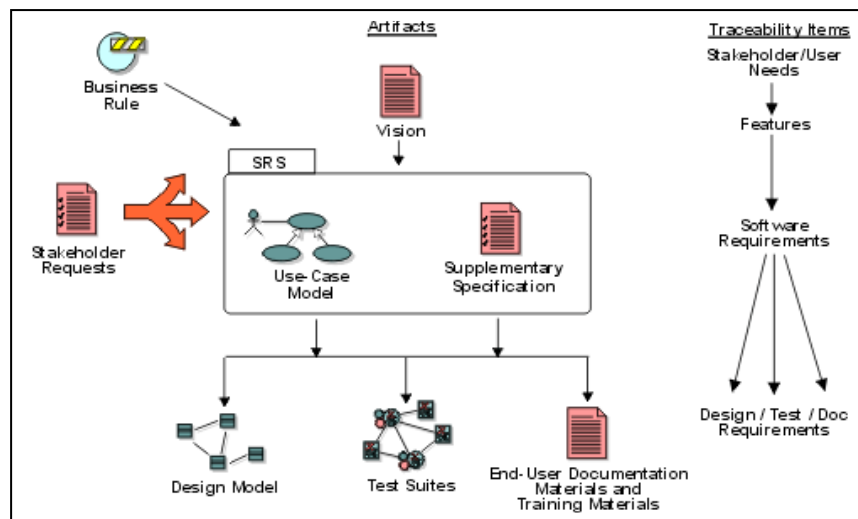


Figura 2. Modelo para la administración de requerimientos dirigida por casos de uso

3.4.5. Universo de la Investigación

El universo de la investigación es el conjunto de mecanismos y técnicas utilizados en la especificación de modelos de negocio.

4.METAMODELO DE NEGOCIO

4.1. CONTEXTO GENERAL DEL MODELAMIENTO DE NEGOCIO

4.1.1. Propósito del modelamiento de negocio

Los propósitos del modelamiento de negocio son [1]:

- Entender los problemas actuales de la organización e identificar mejoras potenciales.
- Evaluar el impacto de los cambios en la organización.
- Asegurarse que los clientes, usuarios, desarrolladores de futuras soluciones, y cualquier otro involucrado entienda la organización.
- Derivar los requerimientos software de sistemas necesarios para dar soporte a la organización.
- Entender como las nuevas soluciones software deben ser fijadas en la organización para obtener su máximo aprovechamiento.

Para una organización como el caso de la universidad, no es suficiente con entender como el negocio trabaja, también necesita una vista dinámica del negocio. Un modelo de

negocio provee una vista estática de la estructura de la organización (recursos, conceptos) y una vista dinámica de los procesos dentro de la organización.

Para la universidad es importante cambiar acorde a los factores que la rigen como institución educativa y la conservan viable. Estos factores se evidencian a través de objetivos tales como: la reducción de costos, mejoramiento de la calidad, o acortar el tiempo de prestación de sus servicios. Para esto, es necesario modelar el negocio localizando problemas o identificando oportunidades para mejorar. Lo que se espera a futuro es que la universidad disponga de un modelo de negocio adaptable a los cambios que su entorno exige.

4.1.1.1. Personas beneficiadas con el modelamiento de negocio

Muchas personas en contextos diferentes necesitan entender el negocio (profesores, administrativos, investigadores, proveedores, estudiantes). Pero todas estas personas tienen conocimientos e intereses diferentes, así como vistas del negocio diferentes. Es necesario un modelo simple, fácil de entender y con una notación⁵ simple. El modelo de negocio debe soportar la habilidad de ser descrito de diferentes maneras, usando diferentes vistas y niveles de abstracción.

4.1.2. Elementos del metamodelo de negocio

Por definición un metamodelo de negocio es un modelo de los conceptos básicos del negocio y sus relaciones [1][2]. Estos conceptos en el modelo son usados para crear otros modelos. En el caso de la universidad, el metamodelo de negocio debe ser algo más complejo, éste debe dar soporte a la especificación satisfactoria de los modelos.

Los elementos definidos para el metamodelo de negocio son:

⁵ Conjunto estándar de elementos que definen las reglas necesarias para modelar de forma correcta un sistema

4.1.2.1. Notaciones

UML (*Unified Modeling Language*). Lenguaje estandarizado por OMG⁶ para el desarrollo de software, comúnmente utilizado en el modelamiento de negocio, su ventaja radica en ser un lenguaje conocido por analistas y desarrolladores y en la facilidad de transportar los modelos de negocio en modelos software de las futuras soluciones informáticas que la organización requiere. Los diagramas a utilizar son:

- Diagrama de casos de uso de negocio.
- Diagrama de actividad.
- Diagrama de clases, de objetos y paquetes.

BPML - BPMN (*Business Process Modeling Language and Notation*). Notación definida por BPMI (*Business Process Management Initiative*) como herramienta ideal para la especificación de los procesos de negocio. Su ventaja radica en que fue concebida exclusivamente para soportar el modelamiento de negocio y permitir la transformación de sus modelos en BPEL4WS (Lenguaje estándar para la creación de aplicación basados en la especificación de los procesos de negocio de la organización).

El metamodelo de negocio permite la utilización completa de UML como notación, pero brinda el procedimiento necesario para definir el comportamiento dinámico de los modelos con BPMN.

4.1.2.2. Core del Metamodelo

El metamodelo propuesto en este proyecto se define los elementos básicos del dominio del negocio. En el siguiente diagrama de clases se presenta su estructura básica, ver figura 3.

⁶ Object Management Group

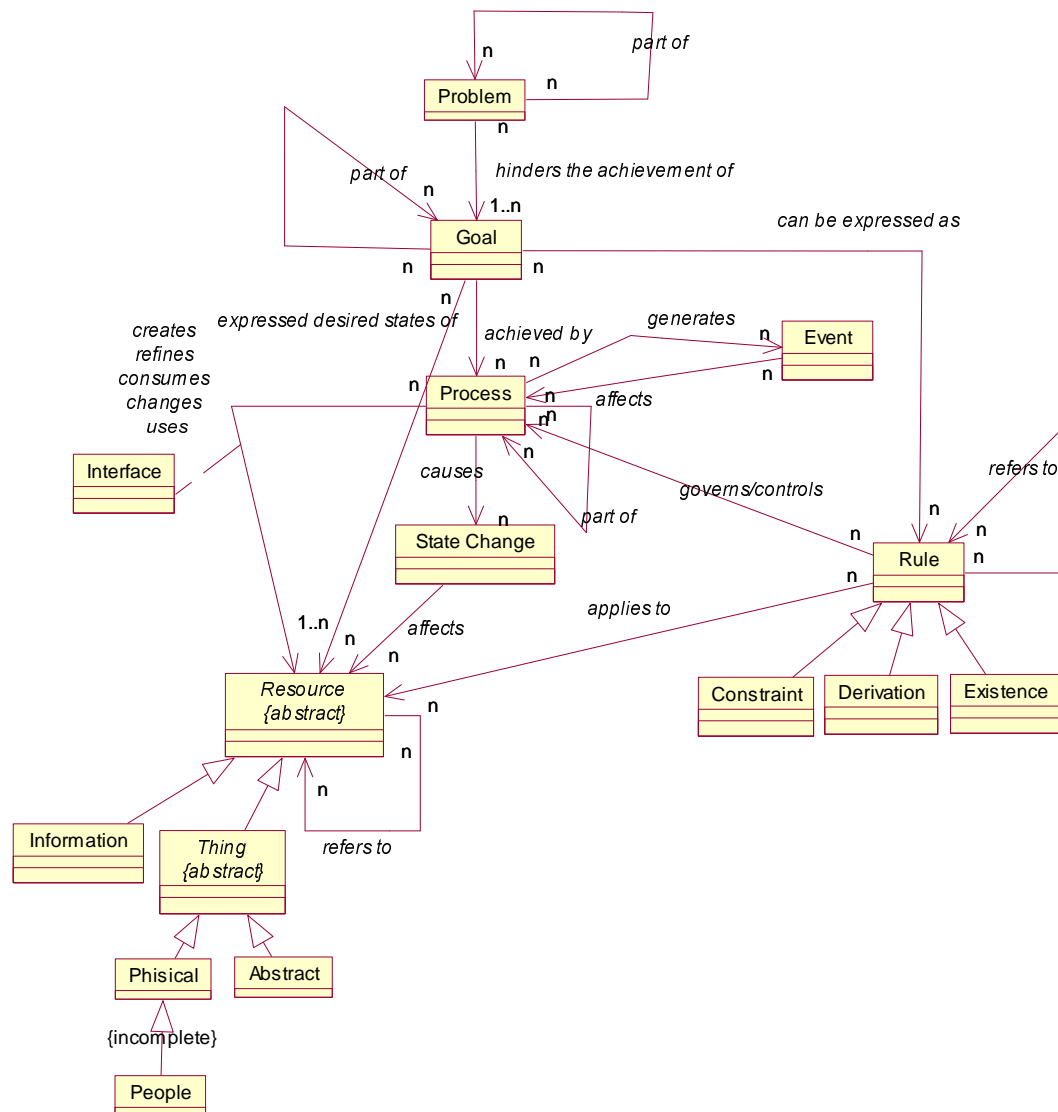


Figura 3. Metamodelo base de negocio

4.1.2.3. Artefactos

Complementario a los modelos de casos de uso de negocio y análisis de negocio, se desarrollan los siguientes artefactos (por estándar se mantienen los nombre en ingles de los artefactos).

- Vision del Negocio “*Business Vision*”
- Documento de Arquitectura de Negocio “*Business Architecture Document*”
 - Define las diferentes vistas de la arquitectura, tanto estructurales como dinámicas.
- Reglas del negocio “*Business Rules*”
- Glosario del Negocio, “*Business Glossary*”.
- Especificación Suplementaria del Negocio “*Supplementary Business Specification*”
- Solicitud de los stakeholders “*StakeHolder Request*”.

4.1.2.4. Proceso de desarrollo

El proceso de desarrollo define el contexto general para la ejecución y utilización de las actividades, roles, artefactos de producción y soporte, necesarios para construir los modelos de negocio. El proceso de desarrollo definido para el metamodelo se basa en la personalización de la disciplina del RUP⁷ “*Business Modeling*”, ver figura 4.

⁷ Rational Unified Process

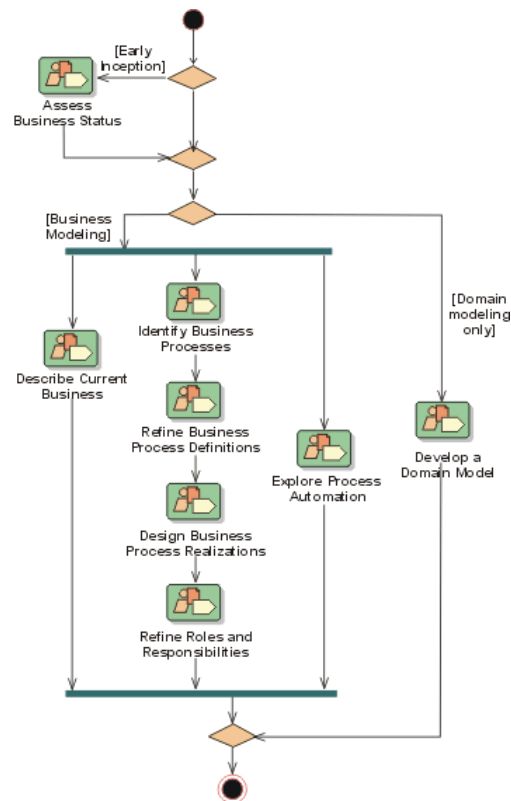


Figura 4. Business Modeling WorkFlow, tomado de la especificación del RUP

4.1.3. Resultados esperados con la utilización del metamodelo

Aunque este proyecto pretende dar las herramientas básicas para el desarrollo eficiente de los procesos de negocio de la universidad, se espera que con su utilización se obtenga un modelo de negocio eficiente y acorde a las necesidades de mejoramiento y cambio que requiere la universidad.

4.1.3.1. Desarrollo o compra de nuevo software

Los sistemas de información que adquiera la universidad deben ser diseñados para asegurar que la información provista por estos sea acertada, suficiente, relevante y justo a tiempo. La universidad se debe asegurar de que los sistemas de información den soporte

a las decisiones del negocio y la única forma de lograr este propósito es entendiendo el contexto en el cual estas decisiones son tomadas⁸ [3][4][6].

⁸ Marshall, Describes how to create business models that facilitate the development software systems

4.2. PROCESO DE DESARROLLO

El proceso de desarrollo definido para el metamodelo de negocio se fundamenta en la personalización de la disciplina “Business Modeling” del RUP.

4.2.1. Contexto general para la ejecución del proceso de desarrollo

El fundamento general para la ejecución del proceso de desarrollo es la definición de un conjunto de roles responsables por la ejecución de las actividades que producen los artefactos del proyecto (ver figura 5).

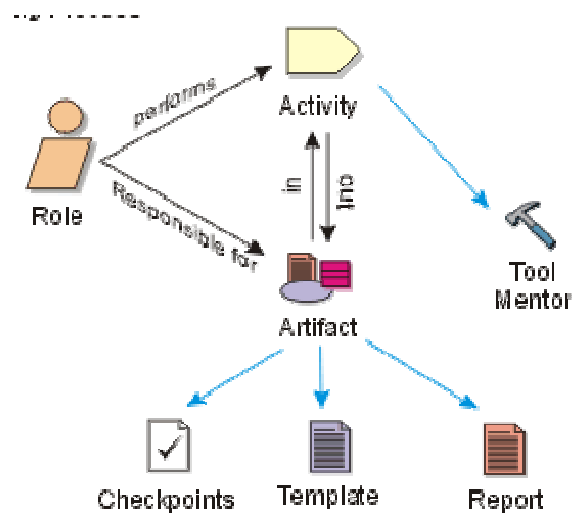


Figura 5. Elementos básicos del proceso de desarrollo

4.2.1.1. Role

Un rol define el comportamiento y responsabilidades de un individuo o un equipo en el proyecto. Es una definición abstracta para un conjunto de responsabilidades que incluyen la ejecución de actividades y producción de artefactos.

Los roles propuestos para el proyecto son (ver figura 6):

Categoría	Rol	Responsabilidad
Analista – <i>Analysts</i>	<i>Business-process analyst</i>	Define la arquitectura de negocio Define los casos de uso y actores del negocio y como éstos interactúan
	<i>Business designer</i>	Define los flujos de trabajo para cada caso de uso de negocio
Administrador de Proyectos	<i>Project Manager</i>	Define y administra el plan y los recursos del proyecto

Figura 6. Roles definidos para el metamodelo

4.2.1.2. Activity – Actividad

Una actividad es algo que un rol hace y que provee un resultado administrable en el contexto del proyecto. Una actividad es una unidad de trabajo con un propósito claro. Cada actividad es asignada a un rol específico (ver figura 7).

El conjunto de actividades propuestas como parte del proceso de desarrollo son especificadas y documentadas en el proceso unificado de desarrollo que se personalizó para el proyecto.

Pasos

Las actividades se dividen en pasos – *steps*, los cuales se clasifican en categorías:

- *Thinking steps*: Donde el individuo que ejecuta el rol entiende la naturaleza de la tarea, obtiene y examina los artefactos de entrada y formula el resultado esperado.
- *Performing steps*: Donde el individuo ejecuta el rol creando o actualizando el artefacto.
- *Reviewing steps*: Donde el individuo inspecciona los resultados obtenidos en el artefacto bajo cierto criterio.

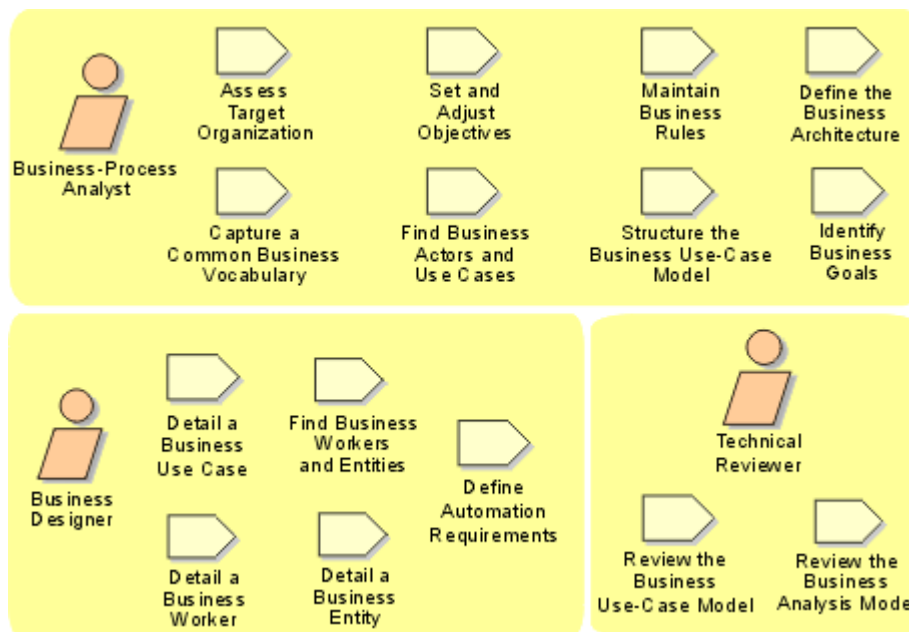


Figura 7. Resumen de las actividades propias del modelamiento de negocio⁹

4.2.1.3. Artefactos – “Artifact”

Un artefacto es un producto de trabajo del proceso, los roles utilizan artefactos para ejecutar actividades y producen artefactos durante la ejecución de estas actividades. De cada artefacto es responsable un solo rol.

De forma general la disciplina de modelamiento de negocio define el siguiente conjunto de artefactos (ver figura 8).

⁹ Actividades propias de la disciplina *Business Modeling*.

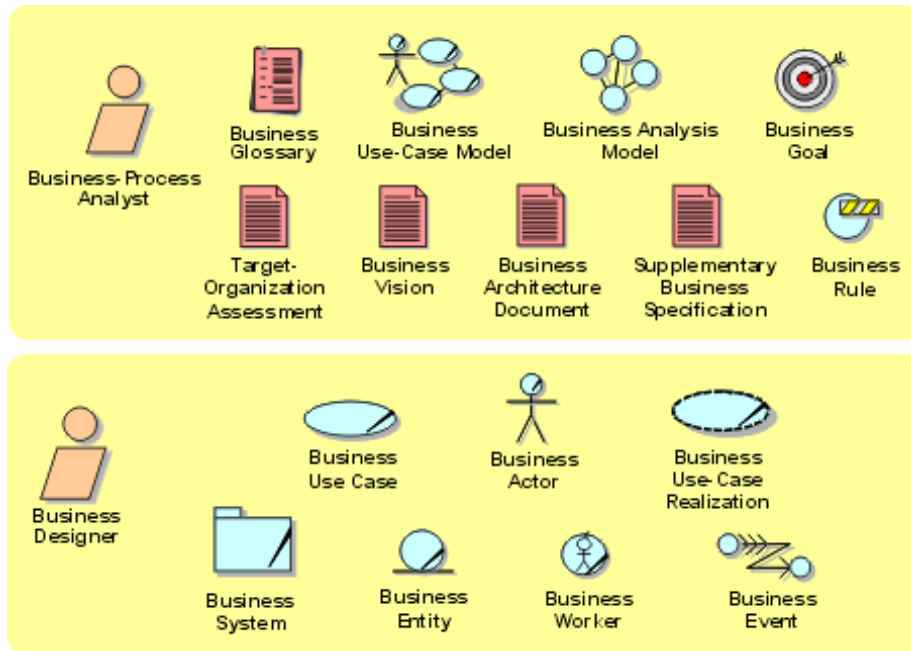


Figura 8. Roles involucrados y artefactos producidos en la disciplina de modelamiento de negocio.

4.2.1.3.1 Utilización de los artefactos

Dependiendo del tamaño del proyecto, se define el nivel de especialización requerida para los artefactos, para el caso del proceso propuesto, se estableció un contenido estándar para las plantillas de los artefactos, la forma de utilizarlos a través del ciclo de vida, la forma de evaluarlos, las herramientas requeridas y las plantillas de soporte son definidas en el *Development Case*.

Figura 9. Tabla formato para la definición de los artefactos del proceso.

Artifacts	How to use				Review Details	Tools used	Templates/ Examples
	Incep	Elab	Const	Trans			

4.2.1.4. Guías de desarrollo, conceptos y puntos de chequeo – “Guideline, Concepts, Checklist”

Los *Guideline* son guías rápidas de desarrollo que orientan a los roles sobre la forma efectiva de ejecutar las actividades y obtener los resultados esperados.

Los *CheckList* ayudan a los desarrolladores a evaluar los resultados obtenidos en los proyectos.

4.2.2. Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida para la ejecución del proyecto se divide en 4 fases: *Inception*, *Elaboration*, *Construction*, *Transition*; cada una de las cuales establece objetivos que se deben cumplir a la hora de pasar de una fase a otra (ver figura 10).

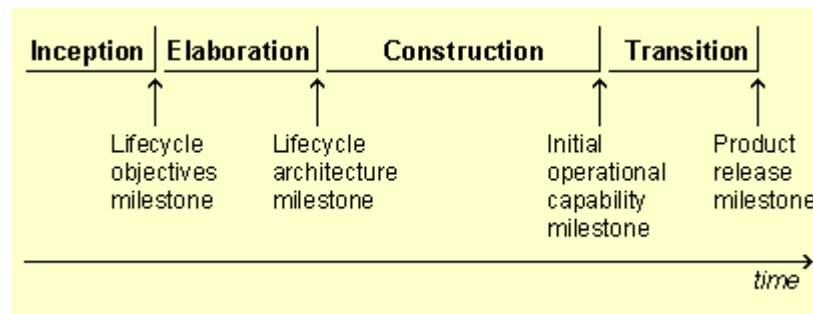


Figura 10. Las fases y objetivos de un proyecto

Sin importar el tamaño del proyecto de modelamiento de negocio, se recomienda el cumplimiento de los siguientes objetivos. Para el caso del equipo de desarrollo se recomienda el cumplimiento de los objetivos de la figura 11.

Figura 11. Definición de las fases y objetivos del proyecto

Fase – Phase	Iteración – Iteration	Objetivo primario (riesgos, casos de uso de negocio)
Inception		Definir el estado actual de la organización Definir los objetivos del modelamiento de negocio

		Describir los procesos actuales del negocio Definir el alcance y plan del proyecto
Elaboration		Definir los procesos de negocio Establecer la arquitectura de negocio candidata
Construction		Refinar los procesos de negocio Explorar oportunidades de automatización de los procesos de negocio Terminar la arquitectura de negocio
Transition		Implantar la arquitectura de negocio Evaluar el impacto de la arquitectura de negocio en la organización

4.2.2.1. Definición de los *milestones*¹⁰ del proyecto

Los Milestones definen los criterios que el equipo de desarrollo debe evaluar para determinar la finalización de una fase, es importante destacar que los criterios de salida o *milestones* son acuerdos entre usuarios, clientes y desarrolladores. Algunos criterios de salida propuestos para el proyecto son los siguientes, ver figura 12.

Figura 12. Definición de los criterios de salida de cada fase del proyecto

Milestone	Criterio de Salida	Fecha
Ciclo de vida de los objetivos	Los stakeholder sienten confianza en el equipo de desarrollo y entienden el problema que se quiere solucionar o la oportunidad para aprovechar. Los stakeholder sienten que los mayores riesgos del proyecto han sido direccionados. Las variaciones en el calendario y presupuesto son aceptadas por los stakeholder.	
Ciclo de vida de la arquitectura	Los stakeholder sienten que el equipo de desarrollo puede entregar una solución acorde al plan establecido. La arquitectura del sistema refleja la funcionalidad más importante y crítica. Los mayores riesgos han sido eliminados o mitigados. Las variaciones en el calendario y presupuesto son aceptadas por los stakeholder.	
Beta	El producto tiene suficiente calidad y funcionalidad como para	

¹⁰ Criterios de salida para la evaluación y salida de cada fase.

Release ¹¹	<p>iniciar las pruebas de entrega.</p> <p>Los usuarios y la organización destino han sido preparados para la entrega del producto.</p> <p>Las variaciones en el calendario y presupuesto son aceptadas por los stakeholder.</p>	
Producto Release	<p>Todos los objetivos del proyecto han sido realizados y comparados con las medidas de aceptación del proyecto.</p> <p>Las variaciones en el calendario y presupuesto son aceptadas por los stakeholder.</p>	

Se recomienda que en cada proyecto que se realice se mantengan estos principios:

- Los usuarios, clientes y desarrolladores entienden el objetivo del proyecto, su alcance y tipo de resultado a esperar (en cuanto a contenido y forma).
- El equipo de desarrollo debe contar con el apoyo incondicional de los directivos (Rectoría, Consejo Superior, etc.), estos deben entender la importancia del proyecto y deben transmitir a los usuarios (empleados de la organización) su interés en el proyecto como una política institucional.

4.2.2.2. Estrategia de ejecución del proyecto

En el metamodelo se propone la utilización de dos estrategias para la ejecución de los proyectos de modelamiento de negocio (las estrategias determinan la cantidad de iteraciones¹² a seguir en cada fase). La selección de la estrategia adecuada para cada proyecto debe ser definida bajo los criterios del contexto que se definen a continuación:

Para ambas estrategias la cantidad de iteraciones en cada fase depende del tamaño del proyecto.

¹¹ Versión del producto para ser probada por los clientes.

¹² Estrategia de ejecución del proyecto que busca dividirlo en pequeños proyectos cada uno con objetivos claros y evaluables a corto plazo.

4.2.2.2.1 **Estrategia evolutiva**

Criterios de selección:

- El equipo de trabajo no tiene experiencia en el modelamiento de negocios o en el uso del metamodelo o la tecnología requerida.
- El dominio del problema (contexto particular del negocio que se quiere modelar) es nuevo o poco familiar para el equipo de desarrollo.

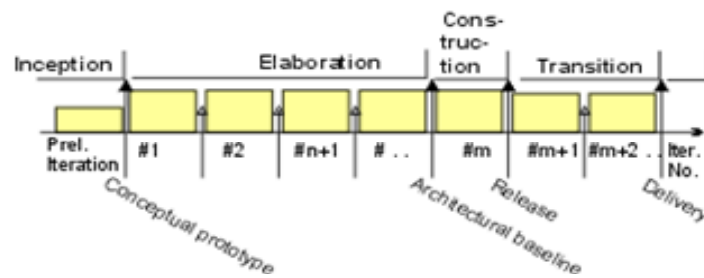


Figura 13. Estrategia de ejecución de proyectos evolutiva

En esta estrategia el enfoque esperado es incrementar las iteraciones en la fase de *Elaboration*, donde se definen los procesos y se trabaja en la arquitectura de negocio, ver figura 13.

Recomendaciones:

- Busque evaluar constantemente la especificación de los procesos y la arquitectura con la organización destino, sin exagerar en la cantidad de iteraciones planeadas y actividades administrativas.
- Pase el proyecto a la fase de construcción sólo cuando la arquitectura de negocio esté probada por todos los *stakeholder* (ver criterios de salida), en esta fase se debe buscar la implantación de los procesos para pruebas alfa, así como el refinamiento de detalles como la sincronización con otros modelos de la misma organización.

4.2.2.2.2 Estrategia incremental

Criterios de selección:

- El equipo de trabajo tiene experiencia en el modelamiento de negocios o en el uso del metamodelo o la tecnología requerida.
- El dominio del problema (contexto particular del negocio que se quiere modelar) es familiar para el equipo de desarrollo.

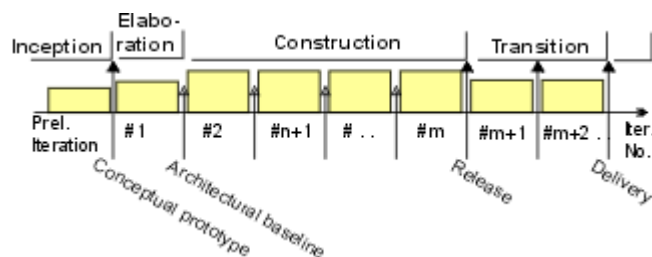


Figura 14. Estrategia de ejecución de proyectos incremental

En esta estrategia el enfoque esperado es incrementar las iteraciones en la fase de *Construction*, donde se definen los procesos y se trabaja en la arquitectura de negocio, ver figura 14.

Recomendaciones:

- Busque obtener la aceptación de la arquitectura de negocio, principalmente en su visión, objetivos y conceptos generales en el menor tiempo posible.
- Pase el proyecto a la fase de construcción sólo cuando la arquitectura de negocio esté probada por todos los *stakeholder* (ver criterios de salida), en esta fase se debe buscar la implantación de los procesos para pruebas alfa, así como el refinamiento de detalles como la sincronización con otros modelos de la misma organización.
- Proponga como estrategia la motivación de los desarrolladores a través de la entrega de pequeñas versiones del modelo probadas a través de simuladores.

4.3. ARQUITECTURA DE NEGOCIO

4.3.1. Aspectos generales de una arquitectura de negocio

Para el proyecto definimos la arquitectura de negocio como un conjunto organizado de elementos relacionados de una forma muy clara unos con otros. Estos elementos representan la estructura organizacional y de comportamiento de un sistema de negocio y muestra las abstracciones claves en procesos y estructuras de el negocio [NDL97], [ERI00].

4.3.1.1. Contexto de la arquitectura de negocio

Diferentes personas tienen diferentes backgrounds y perspectivas. Cuando se intenta obtener un entendimiento común de algo tan complejo como los procesos, estructura, y estrategias incluidas en una organización, es necesario describir una arquitectura que capte los aspectos significativos de estos elementos, de forma que puedan ser entendidos y causen un impacto significativo en las personas de la organización. En términos generales existen tres tipos de arquitectura las cuales están relacionadas, ver figura 15.

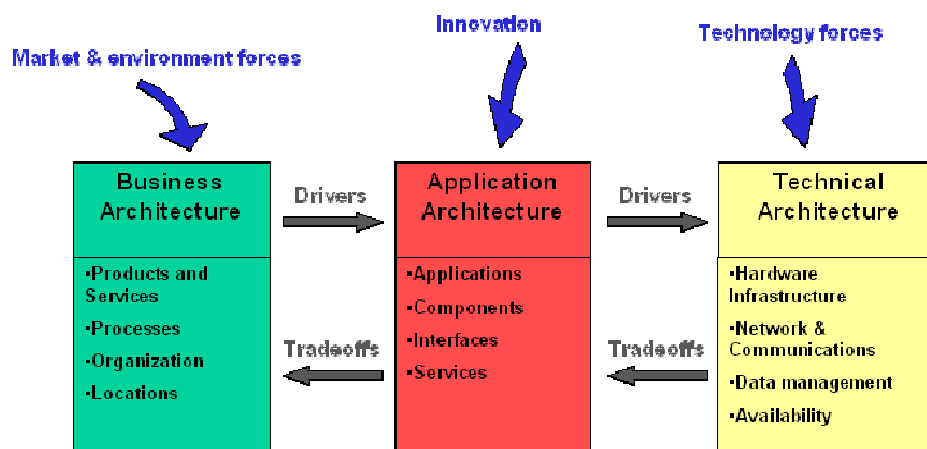


Figura 15. Relación entre los diferentes tipos de arquitecturas

La arquitectura de negocio es una descripción de los aspectos más significativos de la organización en términos de: productos y servicios, procesos, organización, locaciones. **La arquitectura de una aplicación** es una descripción del software de las aplicaciones que soportan el negocio, incluyendo como estas aplicaciones son usadas e interactúan unas con otras. **La arquitectura técnica** es una descripción de la infraestructura hardware que soporta las aplicaciones software. Cada una de estas arquitecturas es motivada por principios diferentes, pero las dos últimas como principio deben mantener la dependencia hacia la arquitectura de negocio [6][7].

La arquitectura de negocio debe gobernar la arquitectura de la aplicación y ésta a su vez debe gobernar la arquitectura técnica. Esto significa que los objetivos y restricciones (llamados drivers) son comunicados para establecer los requerimientos que deben ser soportados y cualquier decisión arquitectónica (llamadas tradeoffs) que afecte la arquitectura gobernante, debe ser tomada en el nivel de la arquitectura gobernante de ésta, ver figura 15.

Un objetivo arquitectónico implica una condición deseada, mientras que una restricción arquitectónica implica una obligatoriedad conformada. Sin embargo estas restricciones pueden ser intencionalmente ignoradas. Por ejemplo, una restricción que requiere el negocio cumplir por ley puede ser ignorada porque el costo de hacer los cambios necesarios para cumplirla exceden en gran cantidad a las penalizaciones de no cumplimiento.

La arquitectura es ahora un balanceo de fuerzas entre los drivers y los tradeoffs para crear una solución que satisfaga óptimos requisitos que están en conflicto. Esto significa que la arquitectura del negocio define metas y restricciones que describen el soporte que se requiere desde la arquitectura de las aplicaciones. Igual se aplica entre la arquitectura de la aplicación y la arquitectura técnica. Donde se presentan los conflictos, como lo hacen siempre, las soluciones sub-óptimas localizadas se deben encontrar para asegurar una solución total óptima. Cuando estas decisiones tienen un amplio impacto, se llaman las situaciones arquitectónicas y deben ser formalmente acordadas por los stakeholders que representan la arquitectura.

Estas arquitecturas diversas deben ser consideradas siempre al comunicarse con los stakeholders. Discutir alguna de ellas con individuos que no entienden su forma, uso, o resultados de la notación en la comunicación es ineficaz. Además, puede hacer a ese individuo entender mal las consecuencias de sus decisiones con respecto a las otras arquitecturas. El impacto de las decisiones en una de las arquitecturas se debe traducir en las otras. Esto ayuda a los stakeholders a entender las ventajas y las desventajas de tradeoffs, que conducen a la alineación arquitectónica. La alineación arquitectónica nos ayuda a entender las consecuencias de decisiones.

4.3.2. Vistas de la arquitectura de negocio

Como la arquitectura del negocio es compleja y difícil de medir, la dividimos en un número de diversas vistas o visiones del mismo elemento.

Cada vista describe un aspecto entero del negocio. Por lo tanto contiene un subconjunto arquitectónico significativo de lo que sería una definición completa. Es decir, una vista arquitectónica contiene el 20% de lo que realmente importa en ese aspecto del negocio en particular. Las vistas arquitectónicas son útiles para discutir la arquitectura del negocio con diversos stakeholders; ya que cada uno de éstos tiene una o varias opiniones de interés en una vista en particular, y se pueden centrar en esos aspectos de interés de la organización sin tener que entender el contexto general.

Note que no todas las vistas aplican a todas las situaciones. Algunas vistas pueden ser ignoradas cuando estas no suman algún valor y algunas veces, puede ser necesario definir nuevas vistas. Aquí se presentan algunas vistas de negocio típicas:

4.3.2.1. Vista del mercado

Describe los mercados en los cuales el negocio funciona, las ofertas y perfiles del cliente, o los bienes y servicios que el negocio ofrece a sus clientes destino.

4.3.2.2. Vista del negocio

Describe las metas más significativas del negocio y contornea los casos de uso de negocio más dominantes en el apoyo a estas metas. Cuando los casos de uso de negocio se usan para documentar los procesos del negocio, esta vista se conoce como la vista de casos de uso de negocio.

4.3.2.3. Vista organizacional

Describe la agrupación de roles y responsabilidades dentro del negocio y la realización de los casos de uso del negocio.

4.3.2.4. Vista de recurso humano

Describe los perfiles de remuneración y los mecanismos de incentivos a los empleados, los mecanismos y características culturales claves, los perfiles de competencias, y los mecanismos de educación y entrenamiento.

4.3.2.5. Vista del dominio

Describe los mayores conceptos del negocio y las estructuras de información usadas por el negocio.

4.3.2.6. Vista geográfica

Describe la distribución de la estructura organizacional y funcional a través de las localizaciones físicas tales como ciudades o países.

4.3.2.7. Vista de comunicación

Describe los medios de comunicación del negocio.

4.3.3. Metamodelo de Negocio

El metamodelo de negocio definido para la Universidad del Quindío, parte de la definición de una estructura de negocio estándar, donde se plasman los conceptos más importantes del negocio; como es el caso de los objetivos, problemas, reglas, procesos entre otros elementos.

Con el enfoque principal de que la Universidad del Quindío es una entidad dedicada a la educación formal de los estudiantes de la región y que el gobierno define los parámetros de calidad sobre la prestación de este servicio.

4.3.4. Evaluación de la arquitectura de negocio

Para la evaluación de la arquitectura de negocio se propone la utilización del *checkpoints: Business Architecture Document*, el cual se encuentra presente en la especificación del proceso unificado personalizado. En términos generales los criterios a seguir sobre la evaluación de la arquitectura es “que tan estable se encuentra”, algunos principios son:

- La complejidad de la arquitectura de negocio es la necesaria para dar soporte a los usuarios?.
- La complejidad conceptual es apropiada teniendo en cuenta las habilidades y conocimientos de todos los stakeholders?.
- La definición es consistente y coherente?.
- Se definen interfaces claras?.
- Soluciones similares al dominio del negocio han sido consideradas?.
- Todas las soluciones propuestas son fáciles de entender?

Entre otros criterios a ser evaluados.

4.4. CONCEPTO - VISIÓN DEL NEGOCIO

La Visión del negocio es el elemento fundamental del negocio, ya que este guía la construcción de la arquitectura de negocio, la cual materializa los modelos de negocio.

En esta propuesta la visión del negocio representa el conjunto de objetivos y metas del negocio que motivan la definición de la arquitectura del negocio y los diferentes modelos de negocio.

Se presenta un artefacto para la realización de la visión del negocio, "*Business Vision*".

4.4.1. Principios básicos para la definición de la visión del negocio:

Se debe tener un consenso claro sobre la misión y visión de la universidad, y estas deben ser el punto de partida para la definición de las metas y estrategias del negocio.

Se deben establecer estrategias sólidas para el cumplimiento de las metas de la organización y estas no deben ser modificables en un espacio de tiempo corto, deben ir a la par con la visión de la institución.

Las tácticas planeadas y realizadas por la organización para el cumplimiento de las estrategias, si deben estar sujetas a cambios a corto plazo, siempre y cuando se sustenten en cambios en el ambiente del negocio u oportunidades de negocio nuevas.

Se debe mantener claro el acuerdo entre los elementos del negocio que hacen parte de la cadena de valor y los elementos que sirven de soporte a la realización de los objetivos de estos elementos de la cadena de valor.

4.4.2. Guía básica para la realización de la Visión del Negocio

La visión del negocio debe mostrar la forma como los objetivos de la organización son transformados en estrategias a seguir, las cuales se ven materializadas en casos de uso de negocio, workers, y todos los elementos propios de un modelo de negocio (consultar proceso de desarrollo). La guía práctica para el desarrollo de la visión del negocio se presenta en el proceso de desarrollo personalizado como un *guideline* “*Guideline: Business Vision*”.

El *Guideline* se fundamenta en dos aspectos básicos del desarrollo de la visión de negocio:

- Encontrar áreas a ser mejoradas en el negocio

Se enfoca en encontrar áreas propensas a ser mejoradas dentro del negocio, ya sea por cambios tecnológicos u oportunidades de mejorar en los flujos de trabajo.

- Reestructuración a fondo de la organización

Se enfoca en realización de una reingeniería de procesos de negocio con al ánimo de cambiar o definir un nuevo negocio.

Consultar el *Guideline: Business Vision*.

4.4.3. Evaluación de la visión del negocio

La evaluación de la visión del negocio se realiza con el artefacto: “*CheckList: business vision*”. Alguitas consideraciones:

- Los nuevos objetivos son medibles?.
- Los riesgos son administrados?
- Se proponen cambios en el desempeño o funcionamiento del negocio?

- La Vision claramente motiva la necesidad de realizar los cambios en el negocio?.

Entre otros criterios a ser evaluados.

.



5. ELEMENTOS CORE DEL METAMODELO

Para efectos del proyecto, El CORE representa el conjunto de elementos propios de la arquitectura del metamodelo, que definen los conceptos del negocio independientes de un contexto particular. Como ejemplo se tiene el concepto de “Proyecto”, como un conjunto de actividades realizadas por una organización para generar un bien o servicio nuevo; el tipo de proyecto y el objetivo que busca ya es definido por el contexto en particular, tomado como ejemplo: proyectos académicos, de investigación, inversión o acreditación entre otros.

5.1. LA VISIÓN DEL NEGOCIO

Con el enfoque principal de que la Universidad del Quindío es una entidad dedicada a la educación formal de los estudiantes de la región y que el gobierno define los parámetros de calidad sobre la prestación de este servicio, se definen los siguientes principios:

- La evaluación de calidad de los bienes y servicios ofrecidos por la universidad, debe ser guiada por los parámetros establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación “CNA”, en materia de auto evaluación con fines de acreditación de los programas académicos e institucionales.

Esta regla de negocio guía debe ser aplicada a todos los procesos dentro de la cadena de valor, como son los relacionados con la ejecución de actividades encaminadas a la academia y la investigación.

- La evaluación de calidad de los bienes y servicios ofrecidos por la universidad en materia de extensión y soporte a los procesos de la cadena de valor (todas las actividades dentro de las labores administrativas propias de una organización), deben ser regidos por las disposiciones del estado en materia de control y regulación de las entidades públicas del estado.
- Todas las estrategias definidas por la universidad en su modelo de negocio, deben estar enfocadas en apoyar el cumplimiento de las metas de los procesos de la cadena de valor, ya que estas son las directas responsables de subir el indicador institucional en materia de calidad.

5.1.1. Ejes estratégicos de la institución

La Universidad del Quindío debe definir su política organizacional a través de la ejecución, control y evaluación de sus procesos de negocio a través de los siguientes ejes estratégicos, ver figura 16:

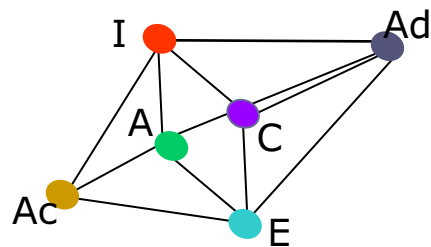


Figura 16. Ejes estratégicos de la institución y su relación

5.1.1.1. Ejes de la cadena de Valor

Ejes estratégicos propietarios de los procesos de negocio y metas a cumplir relacionados con la cadena de valor¹³ de la institución. Cuentan con procesos de soporte a las cadenas de valor.

Investigación “I”

Procesos orientados a la realización de la investigación y su articulación en la academia, la extensión y la cultura.

Academia “A”

Procesos orientados a la ejecución de la docencia y enseñanza de los conocimientos y experiencias de cada programa académico.

Cultura “C”

Procesos orientados a la formación personal y profesional de los actores y clientes del negocio en el contexto de la realidad del país y el mundo.

Extensión “E”

Procesos orientados a la prestación de servicios profesionales a la comunidad con el objetivo de mejorar el entorno.

¹³ Contienen las actividades de vital importancia para la realización de los bienes o servicios que definen la razón de ser la organización.

5.1.1.2. Ejes de la cadena de soporte

La cadena de soporte representa el conjunto de unidades organizacionales y recursos propietarios de los procesos de soporte a los procesos propios de la cadena de valor (procesos que generan el bien o servicio). De forma clara, son todos los procesos que no generan directamente un bien o servicio dentro de la institución, pero que sirven de control como unidades facilitadoras o evaluadoras del desempeño y calidad de la organización.

Administración “Ad”

Son todas las unidades organizacionales dedicadas al soporte administrativo del negocio (Rectoría, ViceRectorías y sus dependencias como Bienes y Servicios o Recursos Humanos).

Acreditación “Ac”

Son todas las unidades organizacionales dedicadas a los procesos de auto evaluación con fines de acreditación. Esta unidad debe definir las directrices a seguir por las unidades organizacionales que pertenecen a la cadena de valor y servir como unidad facilitadora en la ejecución de los procesos y alcance de las metas.

5.1.2. Consejo Nacional de Acreditación

El Consejo Nacional de Acreditación es la entidad gubernamental encargada de definir y evaluar los niveles de calidad de las universidades, en materia del servicio que estas prestan. Para las universidades del país el máximo indicador de la calidad del servicio “QoS¹⁴” que prestan es la Acreditación Institucional de Máxima Calidad.

Los criterios que se establecen en el metamodelo, están guiados por el cumplimiento de los requerimientos que el CNA propone.

¹⁴ Quality of Service

5.1.2.1. Contexto general

La Auto evaluación se ha concebido como una práctica permanente de la Universidad tendiente a consolidar una cultura de la evaluación de la calidad y, por tanto, al mejoramiento permanente de los procesos académicos. Cuando la Auto evaluación se realiza con fines de acreditación, debemos seguir los criterios y características definidos por el Consejo Nacional de Acreditación.

La dirección de la Universidad se ha comprometido con los procesos de Auto evaluación procurando la participación amplia de la comunidad académica en ellos. Estos auto-estudios se desarrollan de manera integral, con el propósito fundamental de mejorar la calidad del programa sometido al proceso de acreditación y de asegurar a la sociedad y al Estado que el programa cumple con los más altos requisitos de calidad y realiza sus propósitos y objetivos.

La institución evaluará la calidad de sus programas en términos de las características de calidad que, agrupadas por factores, aparecen descritas en el documento Lineamientos para la Acreditación de Programas, Agosto/03. El logro de los objetivos de calidad será analizado a la luz de los criterios sobre los cuales opera el Sistema Nacional de Acreditación. Se sugiere que quienes lideran el proceso de Auto evaluación de los programas por acreditar se familiaricen con su contenido de tal manera que la guía logre los objetivos propuestos.

5.1.3. Principios a seguir por la institución en relación al CNA

5.1.3.1. Claridad y transparencia

La institución debe disponer de políticas que hagan explícitos a toda la comunidad los propósitos y objetivos del proceso de Auto evaluación. Es importante que haya claridad y transparencia en la ejecución y desarrollo del proceso, de manera que se cree un clima de confianza y de seguridad, evitando así malentendidos y conflictos.

5.1.3.2. Organización y coordinación

Se recomienda contar con un comité institucional de Auto evaluación que se encargue de planificar, dirigir y coordinar el proceso, y de redactar el informe final. Conviene que este comité esté conformado por directivos y académicos de prestigio de la institución y que esté apoyado por grupos de trabajo en cada programa que sea sometido a la Auto evaluación con fines de acreditación, con el propósito de que pueda orientar el diagnóstico de problemas, la búsqueda de soluciones y la coordinación de estrategias para sustentar e introducir los cambios que se requieran para mejorar la calidad.

5.1.3.3. Capacitación

Es indispensable que las personas involucradas en la Auto evaluación con fines de acreditación de un programa, y en especial los académicos que la lideren, se familiaricen con el contenido del documento Lineamientos para la Acreditación de Programas, Agosto/03, y reciban una capacitación previa en los procedimientos y técnicas de Auto evaluación y en el manejo de los instrumentos por utilizar en el proceso.

5.1.3.4. Articulación con la planificación

Es aconsejable que la institución utilice los resultados de la Auto evaluación de los distintos programas para elaborar proyectos de mejoramiento de la calidad, que se articulen a la planificación institucional.

5.1.3.5. Calidad de la información

Para el desarrollo de la Auto evaluación se requiere disponer de información suficiente, confiable y transparente, sin exceder la que resulte pertinente para hacer un juicio sobre el cumplimiento de las características y para la toma de decisiones sobre el mejoramiento de la calidad. Es recomendable que la institución mantenga archivos electrónicos con la información obtenida en la Auto evaluación.

5.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

5.2.1. Propuesta del CNA

El CNA propone a las instituciones educativas una estructura organizacional conformada por un conjunto de recursos del negocio. Para cada recurso define una serie de características que determinan los lineamientos a ser tenidos en cuenta a la hora de autoevaluar a la institución (ver anexo de estándares de calidad). Los recursos son los siguientes:

1. Misión y Proyecto Institucional (Características 1 a 4).
2. Estudiantes (Características 5 a 9).
3. Profesores (Características 10 a 17)
4. Procesos Académicos (Características 18 a 31).
5. Bienestar Institucional (Característica 32).
6. Organización, Administración y Gestión (Características 33 a 36).
7. Egresados e Impacto sobre el Medio (Características 37 a 39).
8. Recursos Físicos y Financieros (Características 40 a 42).

5.2.2. Lineamientos para la definición de la estructura organizacional

Para la definición de la estructura organizacional se recomienda la utilización del patrón de negocio *Organization and Party Pattern*, la relación y responsabilidades de los diferentes actores debe ser modelada con el patrón *Actor – Role* (consultar anexo sobre patrones de diseño).

En términos generales se recomiendan los siguientes principios:

5.2.2.1. Liderazgo, consenso y participación

Las directivas de la institución deben asumir el liderazgo y promover la participación y el compromiso de los diferentes estamentos en las actividades auto evaluativas.

Igualmente deben comprometerse a apoyar financieramente el proceso de Auto evaluación y las propuestas de cambio que, para mejorar la calidad, resulten de este proceso.

5.2.2.2. Claridad y transparencia

La institución debe disponer de políticas que hagan explícitos a toda la comunidad los propósitos y objetivos del proceso de Auto evaluación. Es importante que haya claridad y transparencia en la ejecución y desarrollo del proceso, de manera que se cree un clima de confianza y de seguridad, evitando así malentendidos y conflictos.

5.2.2.3. Organización y coordinación

Se recomienda contar con un comité institucional de Auto evaluación que se encargue de planificar, dirigir y coordinar el proceso, y de redactar el informe final. Conviene que este comité esté conformado por directivos y académicos de prestigio de la institución y que esté apoyado por grupos de trabajo en cada programa que sea sometido a la Auto evaluación con fines de acreditación, con el propósito de que pueda orientar el diagnóstico de problemas, la búsqueda de soluciones y la coordinación de estrategias para sustentar e introducir los cambios que se requieran para mejorar la calidad.

5.2.2.4. Capacitación

Es indispensable que las personas involucradas en la Auto evaluación con fines de acreditación de un programa, y en especial los académicos que la lideren, se familiaricen

con el contenido del documento Lineamientos para la Acreditación de Programas, Agosto/03, y reciban una capacitación previa en los procedimientos y técnicas de Auto evaluación y en el manejo de los instrumentos por utilizar en el proceso.

5.2.2.5. Articulación con la planificación

Es aconsejable que la institución utilice los resultados de la Auto evaluación de los distintos programas para elaborar proyectos de mejoramiento de la calidad, que se articulen a la planificación institucional.

5.2.2.6. Calidad de la información

Para el desarrollo de la Auto evaluación se requiere disponer de información suficiente, confiable y transparente, sin exceder la que resulte pertinente para hacer un juicio sobre el cumplimiento de las características y para la toma de decisiones sobre el mejoramiento de la calidad. Es recomendable que la institución mantenga archivos electrónicos con la información obtenida en la Auto evaluación.

5.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LOS INDICADORES DEL CNA

5.3.1. Enfoque de la visión institucional

La visión institucional que la universidad debe promover a nivel organizacional, debe estar orientado a la búsqueda permanente y sostenible de la acreditación de máxima calidad para todos sus programas académicos y por defecto de la institución.

5.3.1.1. Principios

- La búsqueda de la acreditación de máxima calidad
- El sostenimiento (o aseguramiento) permanente de la acreditación
- Alcance de la acreditación: Todos los programas académicos y la institución en general.
- La implantación permanente del proceso de acreditación: *“Proceso de Auto evaluación con fines de acreditación”*

5.3.2. Proceso de auto evaluación y refinamiento de la visión de la institución

Al definir la arquitectura de negocio de la universidad y guiar la construcción de los diferentes modelos de negocio para cada unidad organizacional, se establecerá una estructura de gobernabilidad que regirá los principios tecnológicos y de inversión que la universidad presupueste con el ánimo de alcanzar su visión de negocio. Esta visión de negocio como se mencionó anteriormente, se soporta sobre las bases del proceso de auto evaluación con fines de acreditación. Es importante para la institución definir el

proceso a través del cual se planearán las nuevas estrategias y políticas de negocio que serán incluidas en la arquitectura de negocio; el proceso de se propone para tal fin es el siguiente:

- La institución definirá su visión sobre los principios de la acreditación de máxima calidad.
- Proceso de entendimiento y reflexión de la misión y visión de la institución.

Los diferentes actores de la institución comunicarán criterios e ideas sobre la misión y visión planteadas. Es importante definir el proceso correcto de entendimiento y comunicación entre actores de diferentes contextos (ver patrón actor - role), clarificar el aporte que estos pueden dar y las responsabilidades que pueden asumir en la búsqueda de las metas.

- Refinamiento de la visión y misión de la institución

Una vez las diferentes unidades organizacionales acuerdan el entendimiento de las metas proyectadas, deben definir el conjunto de responsabilidades que cada una de éstas deben asumir, ya sea como unidades pertenecientes a la cadena de valor del negocio (centros de investigación, facultades, programas) o pertenecientes a la cadena de soporte (dependencias administrativas y de evaluación).

- Identificación de obstáculos

Todas las unidades organizacionales deben plantear los obstáculos que desde su contexto identifican en el cumplimiento de las metas. Estos obstáculos deben ser socializados y entendidos por todos los actores y se debe llegar a un acuerdo general que resulte en:

- Necesidades y problemas del negocio.
- Restricciones o reglas del negocio.
- Cambios en la arquitectura empresarial.

- Delimitación de alcances corporativos o modificación de tácticas o en su defecto re planificación de estrategias.

La identificación de obstáculos es fundamental para la arquitectura de negocio y la sincronización de las diferentes unidades organizacionales; bajo este contexto, tomamos como ejemplo el siguiente caso:

“No es posible que un programa académico tenga una visión de crecimiento que involucre inversiones en un periodo de tiempo que económicamente es imposible soportar por la administración contable de la organización”.

El crecimiento debe ser acordado por todas las partes y cada una de éstas debe entender lo que buscan las demás y el aporte que debe darles.

- Identificación de necesidades y problemas

El proceso de socialización de la visión y definición de las estrategias a seguir para su cumplimiento, da como resultado la identificación de obstáculos representados en necesidades y problemas del negocio, los cuales son la materialización de la ejecución del proceso de auto evaluación con fines de acreditación.

Las estrategias que se definan para superar las necesidades y problemas de la institución deben generar una nueva visión (Visión refinada en la cual todos los actores de las diferentes unidades organizacionales acuerdan el punto de referencia en materia de calidad que debe buscar la universidad). La nueva Visión tiene la ventaja de estar estructurada sobre bases reales y predecibles de crecimiento y mejora institucional, además de contar con el apoyo de todos los actores del negocio.

5.3.3. Estrategia para el establecimiento de metas del negocio

A partir de una real definición de la visión institucional, se plantean las metas a ser cumplidas por las diferentes unidades organizacionales y las estrategias que se deben preparar y planificar.

La ejecución de las metas debe generar el establecimiento de **procesos, documentos, y actividades** que serán ejecutados, evaluados y controlados por diferentes unidades organizacionales de la institución o en su defecto por organizaciones externas de carácter regulador y proveedor de servicios.

Caso de estudio:

Unidades de negocio: Programa de Ingeniería Electrónica, Vicerrectoría de Investigaciones, Comité de Acreditación (Vic. Académica), Bienes y Servicios (Vic. Administrativa).

Documentos: Programa de Investigación – Líneas de Investigación – Referencia de los resultados en materia de publicaciones, productos y servicios producidos de la labor de investigación.

Ejecución del proceso: Programa Académico (sobre las actividades de la cadena de valor).

Responsables de los documentos: Programa Académico.

Unidad de control: Vic. De Investigaciones (sobre actividades propias de la investigación), Comité de Acreditación (sobre resultados encaminados al cumplimiento de las metas en materia de acreditación).

Unidad de soporte: Vic. Administrativa (sobre la adquisición de insumos).

5.4. EL PROCESO DE AUTO EVALUACIÓN

Con el ánimo de facilitar el proceso de Auto evaluación, el Comité Central de Acreditación de la Universidad estima conveniente poner a consideración de los estamentos universitarios las siguientes sugerencias de orden práctico:

5.4.1.1. Diseño del modelo de Auto evaluación

La Auto evaluación se ha definido como política institucional y sus procesos se han construido con el propósito de mejorar la calidad educativa definida por los órganos directivos. El modelo general comprende los fines, objetivos, medios y métodos del proceso de Auto evaluación, de acuerdo con lo estipulado por el CNA.

5.4.1.2. Comunicación y coordinación

Dentro de los procesos de Auto evaluación se han abierto los espacios necesarios de comunicación y coordinación, por medio de las siguientes realizaciones:

- Conformación del Comité Central de Acreditación encargado de asesorar la definición de las políticas sobre acreditación y de orientar y coordinar el desarrollo de los procesos de Auto evaluación.
- Creación de los mecanismos para dar a conocer a profesores, estudiantes, directivos y personal administrativo las políticas y el proceso de Auto evaluación, así como el desarrollo de las actividades relacionadas con la acreditación.
- Promoción de la organización de grupos de Auto evaluación y orientación de sus actividades en los programas que han decidido adelantar el proceso de acreditación.
- Realización de talleres con quienes van a intervenir en la Auto evaluación, con el fin de analizar la documentación del CNA y perfeccionar el modelo de ponderación con miras a familiarizarlos con la acreditación y capacitarlos en aspectos procedimentales.

- Diseño de los instrumentos y los métodos para la recolección de la información concerniente a la Auto evaluación.

5.4.1.3. Recolección de la información

Terminada la fase de preparación, los grupos responsables de la Auto evaluación de los programas, con la orientación del Comité Central de Acreditación, van a proceder a recoger la información relativa a los indicadores y los aspectos correspondientes a cada una de las características de calidad definidas por el Consejo Nacional de Acreditación.

5.4.2. El Ciclo de Auto evaluación

El proceso de auto evaluación con fines de acreditación es un proceso iterativo y repetitivo en el tiempo, ya que el indicador de calidad que una institución recibe está relacionado con un contexto (empresarial, regional, nacional, etc.) que cambia según cambian las necesidades del negocio. Es importante que la universidad defina una estrategia de auto evaluación que le permita mantener una dinámica de cambio enmarcada en satisfacer requerimientos de adaptabilidad, disponibilidad y confiabilidad en los resultados a muy corto plazo.

Para esto se propone un ciclo de auto evaluación, en el cual deben intervenir de forma activa, los recursos definidos en la estructura organizacional en una estrategia que coordine el balance entre los diferentes ejes estratégicos.

Como fuentes generadoras de cambios en el negocio, se propone la incorporación en el modelo de los referentes: CNA, ACM, ACOFI, ICFES y ABET. A partir de las experiencias obtenidas con el proceso de auto evaluación y las políticas y cambios generados por los referentes, debe planificarse cada nuevo proceso de auto evaluación, teniendo en cuenta, ver figura 17:

- Definir estrategias de cambio o en su defecto modificaciones a las tácticas empleadas (Al inicio del proceso de auto evaluación).

- Definir criterios de evaluación para el proceso.

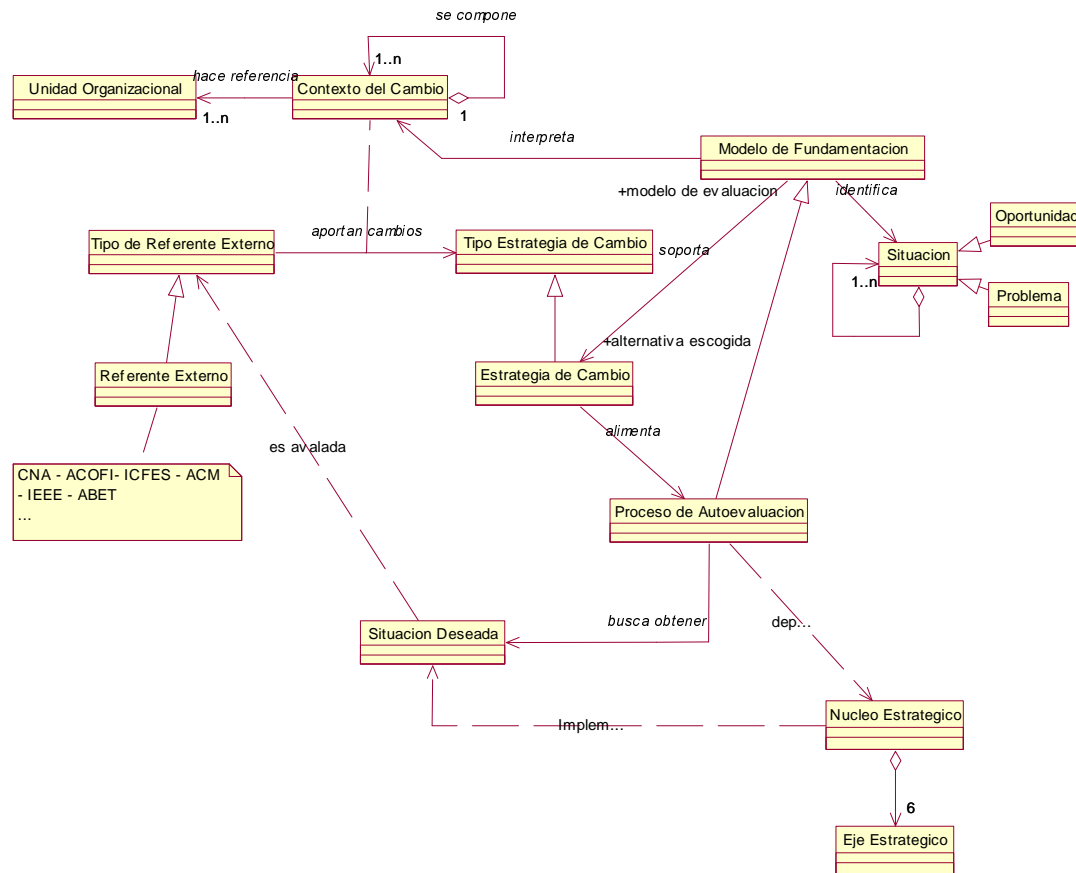


Figura 17. El ciclo de la auto evaluación

Esta estrategia de cambio define la actualización de los datos recolectados para cada una de las características definidas por el CNA, y promueve la realización de nuevos procesos y documentos institucionales de recopilan la información pertinente sobre la calidad. Estos nuevos procesos y documentos deben ser analizados y concertados por todos los actores involucrados en el negocio, definiendo su importancia es estrategia de realización. El conjunto de las estrategias de realización que modifican el proceso de Auto evaluación actualizándolo según los referentes, es lo que se conoce como “Estrategias de cambio”.

5.5. MODELO DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS

El modelo basado en competencias hace parte del metamodelo de reglas de negocio; como componente del metamodelo se enfoca en la definición del concepto de competencia y su relación lógica con los actores del negocio. La calidad académica de las instituciones se basa en la forma que definen y garantizan la enseñanza de las competencias que el futuro profesional necesita para desempeñarse en un entorno laboral competitivo y exigente.

Entendiendo el término “competencia” como una capacidad efectiva para llevar a cabo una actividad laboral plenamente identificada, se realiza un análisis de la forma como las empresas evalúan las competencias de sus futuros empleados y la forma como las instituciones educativas deben coordinar sus cadenas de valor para generarlas en sus estudiantes, ver figura 18.

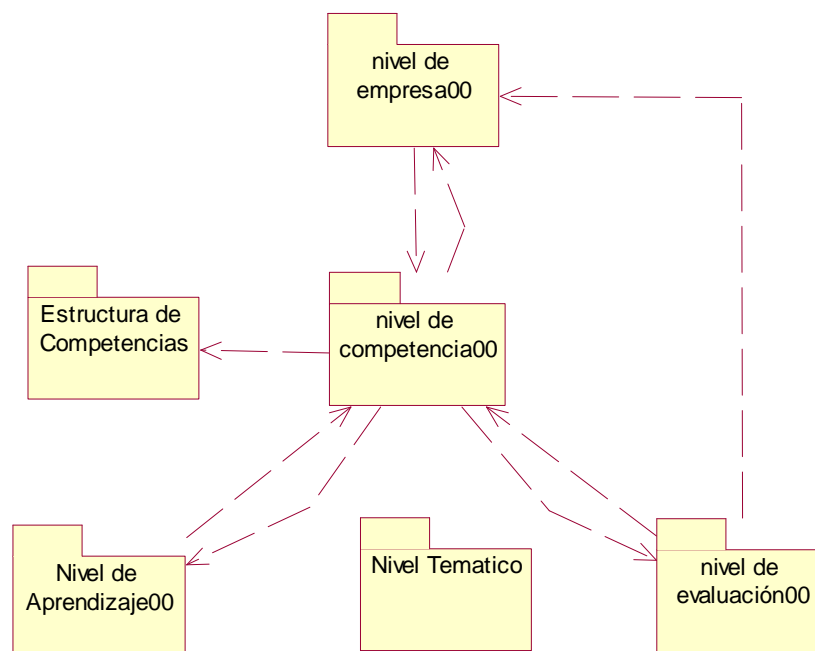


Figura 18. Modelo general de formación basado en competencias.

En la figura 18, se muestra un diagrama de paquetes en el que se identifican los elementos más importantes en el modelo de formación basado en competencias. El nivel empresarial define el contexto de aplicación de las competencias. De este nivel, se alimentan el nivel de competencia, con el objetivo de definir las nuevas competencias y el nivel de evaluación, con el objeto de comparar con la realizada los resultados de evaluación de la competencia. De esta forma se garantiza mantener la definición de las competencias en un contexto social (área donde se espera que sea aplicado).

El nivel de competencias debe estar establecido sobre una estructura de formación que defina el orden y las reglas de agrupación de las competencias a través del currículo. El nivel de aprendizaje define los elementos de aprendizaje necesarios para que el estudiante asimile la competencia, se espera que los elementos de aprendizaje sean tomados de contextos reales laborales.

5.5.1. Nivel de Empresa

El nivel de empresa establece el contexto sobre el cual las empresas definen sus cargos laborales basados en las necesidades de la empresa. Los cargos laborales agrupan el conjunto de actividades propias del cargo, las cuales son evaluadas en desempeño y calidad cuando una persona asume el cargo. Es importante resaltar que cada cargo laboral se soporta en una escala salarial, que se determina por el nivel de complejidad e importancia de las actividades propias del cargo.

En el diagrama se define un esquema de dos niveles, en el superior se encuentra el contexto aplicado y en el inferior el contexto conceptual o de conocimiento.

Nota: Se sugiere la utilización de los patrones Actor – Role y Empleado – Organización para formalizar la relación persona – cargo laboral – organización, ver anexo para más información.

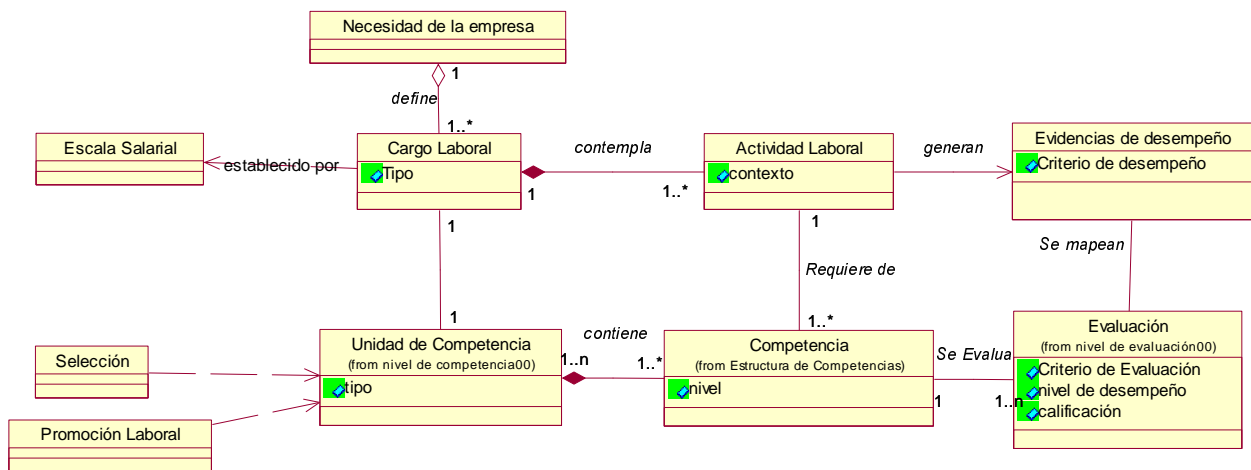


Figura 19. Modelo de formación basado en competencias a nivel de empresa.

5.5.1.1. Actividad laboral

Está relacionada con una competencia, o al contrario, el individuo desarrolla una competencia para cada actividad laboral. El contexto puede variar de actividad a actividad inclusive en una misma actividad, por ejemplo: Si la actividad es cocinar, se tendrá un contexto para la preparación de comida de mar y otro para la preparación de pastas, es importante notar que el contexto está también determinado por la cultura del lugar. Entonces, en una preparación de una comida juegan un papel muy importante los conocimientos que se tengan en el almacenamiento, preparación, corte y demás de los alimentos, como también los valores éticos y las habilidades demostradas en el ejercicio de dicha labor.

5.5.1.2. Evidencias de desempeño

Es un indicador de la calidad con que se está llevando a cabo una actividad laboral.

5.5.1.3. Unidad de competencia

Una Unidad de Competencia es un grupo de competencias del individuo que están relacionadas con un puesto de trabajo (cargo laboral), sin embargo, una competencia puede ser parte de varias unidades de competencia.

5.5.1.4. Evaluación

Cada competencia se relaciona con una actividad laboral dentro de un contexto laboral, y debe ser formada y evaluado su desempeño en el individuo antes de graduarse.

Tal como se plantea la competencia, en tanto una acción idónea en la práctica, ella sólo es visible a través de desempeños, los cuales aplican los escolares en su actividad en el aula y en el ejercicio de su cotidianidad. La mediación a través de desempeños, articulados entre sí, es necesaria para explorar una cierta competencia, la cual se encuentra implícita en una especie de caja negra o posiblemente opaca, que es imperativo revelar.

5.5.2. Estructura de las Competencias

Toda competencia es por defecto un tipo de capacidad que debe tener el estudiante, para esta a su vez debe ser clasificada como una competencia conceptual, procedimental, o actitudinal, ver figura 20.

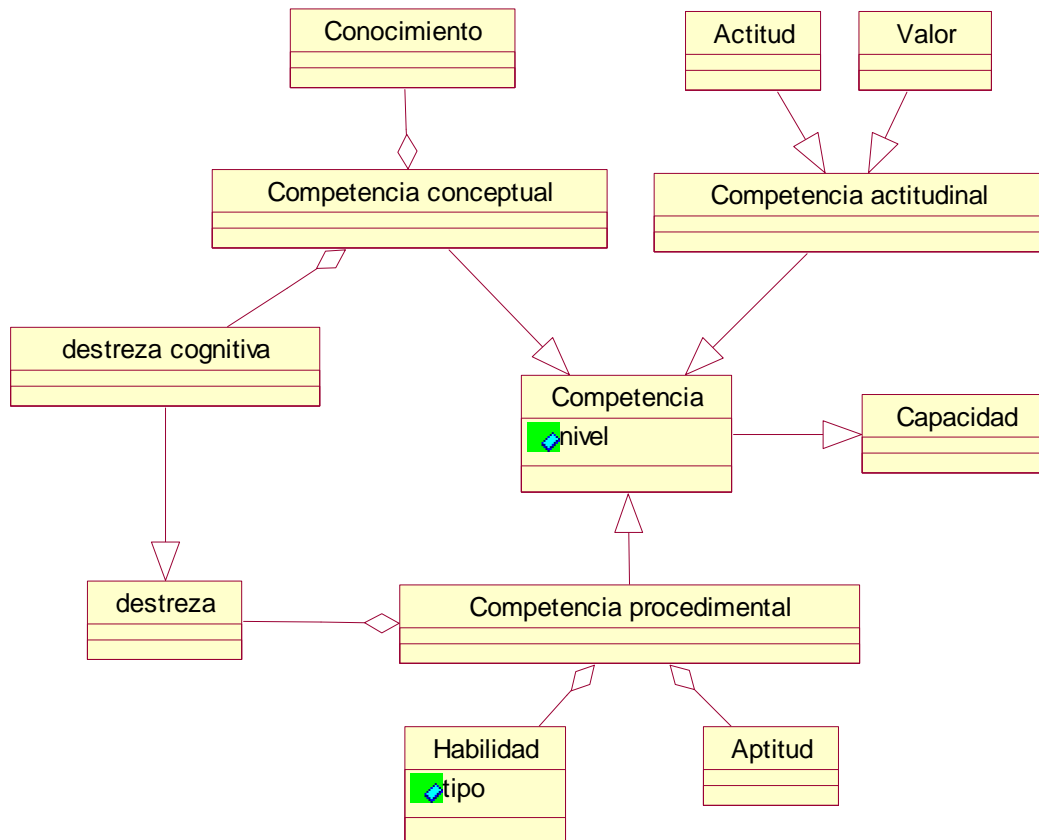


Figura 20. Estructura de competencias.

Las competencias conceptuales se componen de destrezas cognitivas y de conocimiento, a su vez, las competencias procedimentales se componen de destrezas.

5.5.2.1. Competencia

Un concepto generalmente aceptado la establece como una capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada. La competencia laboral no es una probabilidad de éxito en la ejecución del trabajo, es una capacidad real y demostrada.

Existen otras definiciones:

- Se trata entonces de un conocimiento asimilado con propiedad y el cual actúa para ser aplicado en una situación determinada, de manera suficientemente flexible como para proporcionar soluciones variadas y pertinentes.
- CONOCER (México)(1): capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; estas son necesarias pero no suficientes por sí mismas para un desempeño efectivo.
- INEM(España)(2): "las competencias profesionales definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo. "Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber-hacer". El concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, etc.,

5.5.2.2. Actitud

El individuo debe resolver los problemas de una forma autónoma y flexible.

En suma y en breve, la competencia o idoneidad se expresan al llevar a la práctica, de manera pertinente, un determinado saber teórico. Así, trabajar en competencias implica pensar en la formación de ciudadanos idóneos para el mundo de la vida, quienes asumirán una actitud crítica ante cada situación, un análisis y una decisión responsable y libre y una idea de educación autónoma, permanente, profundizando en aquellos aspectos que ellos mismos determinen

5.5.2.3. Valor

Suponemos que los valores están asociados al comportamiento, es decir éste es un fiel reflejo de los valores.

5.5.3. Nivel de Competencia

Una Unidad de Competencia es un grupo de competencias del individuo que están relacionadas con un puesto de trabajo (cargo laboral), sin embargo, una competencia puede ser parte de varias unidades de competencia. Los elementos de aprendizaje son cualquier cosa que aporte al desarrollo de la competencia, es de aclarar que la definición del elemento de aprendizaje se debe fundamentar sobre algún contexto laboral, ver figura 21.

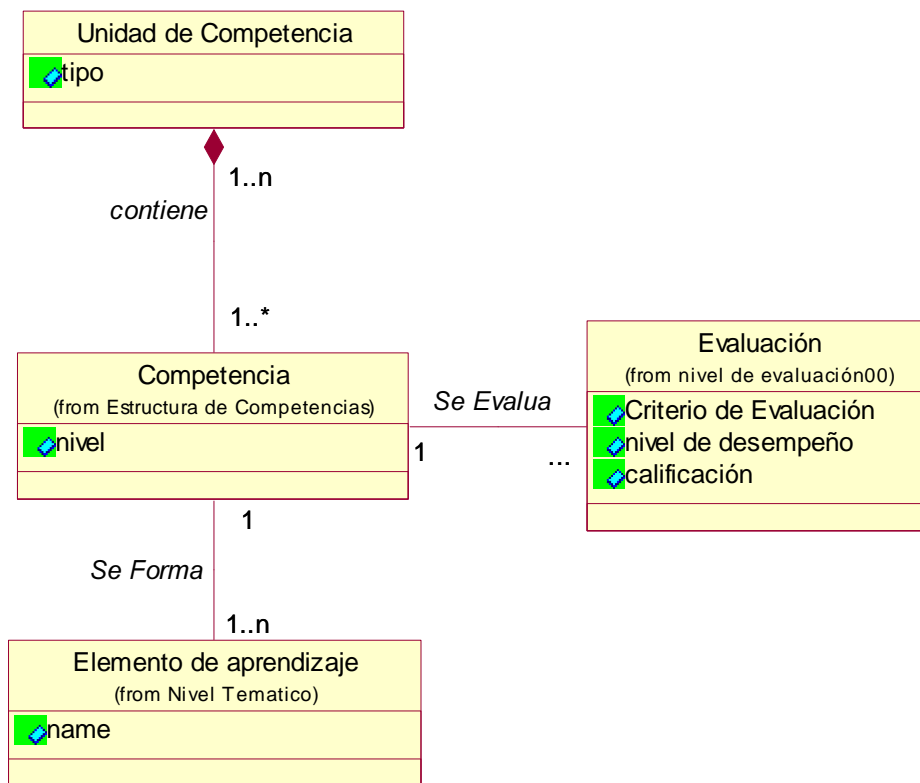


Figura 21. Nivel de competencia en el modelo de formación.

5.5.3.1. Nivel de aprendizaje

Los elementos de aprendizaje deben ser definidos para simular una situación laboral concreta, esta estrategia garantiza el proceso de cambio y actualización de los contenidos temáticos y las metodologías de evaluación de las asignaturas, ver figura 22.

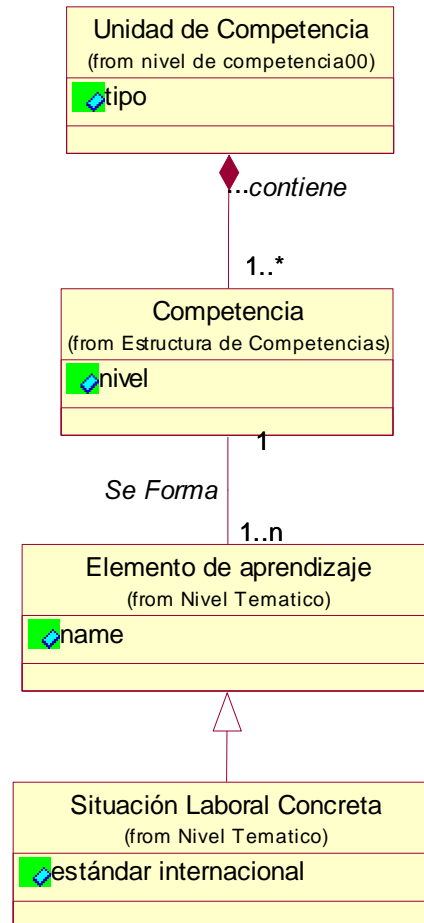


Figura 22. Desarrollo de la competencia a nivel de aprendizaje.

5.5.3.2. Nivel temático

El nivel temático representa la formalización del currículo, el cual es organizado en un conjunto de asignaturas las cuales pertenecen a un mismo bloque temático, en la figura

se aprecia la relación entre las asignaturas de un currículo y los diferentes elementos de aprendizaje.

Un Bloque temático (ver figura 23) es un grupo de asignaturas, las cuales se agrupan porque se relacionan de alguna manera; bien sea porque favorecen un aprendizaje orientado a proyectos de clase, porque contienen temas relacionados o por su metodología o forma de evaluación.

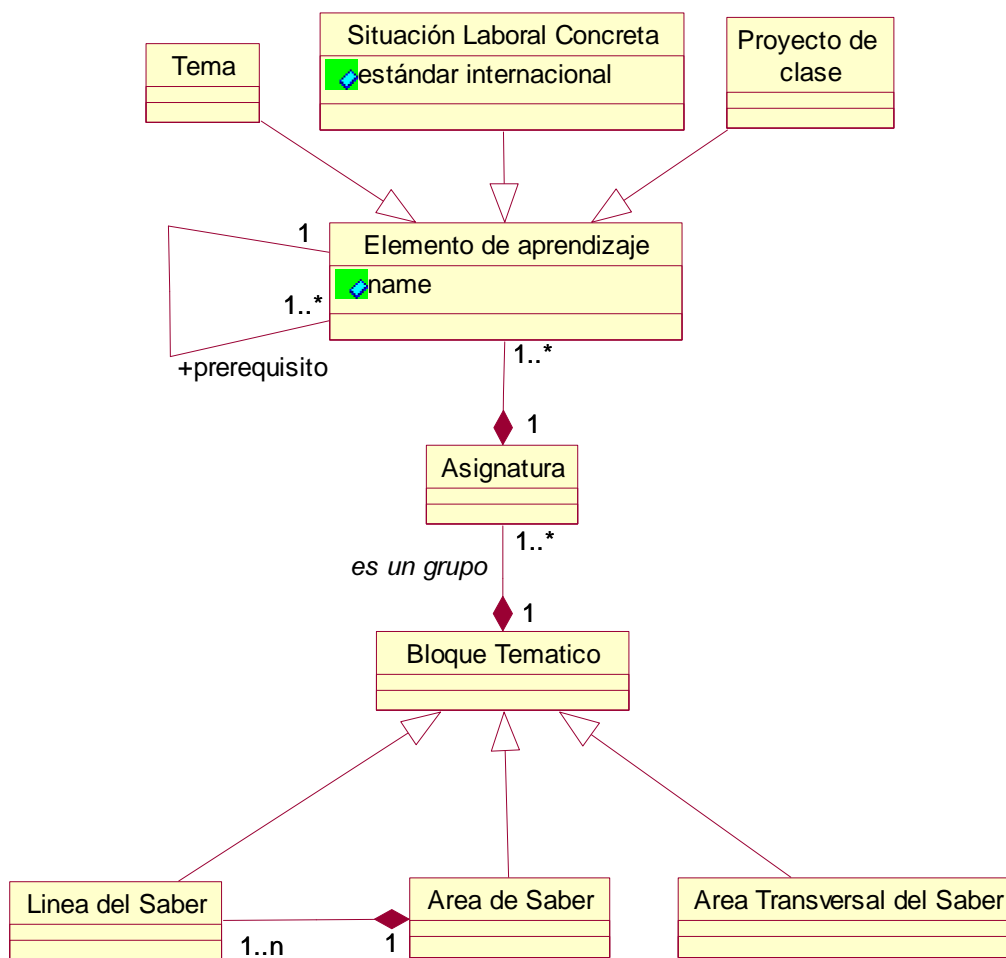


Figura 23. Agrupación de los elementos de aprendizaje en asignaturas.

5.5.3.3. Nivel de evaluación

Tal como se plantea la competencia, en tanto una acción idónea en la práctica, ella sólo es visible a través de desempeños, los cuales aplican los escolares en su actividad en el aula y en el ejercicio de su cotidianidad. La mediación a través de desempeños, articulados entre sí, es necesaria para explorar una cierta competencia, la cual se encuentra implícita en una especie de caja negra o posiblemente opaca, que es imperativo develar, ver figura 24.

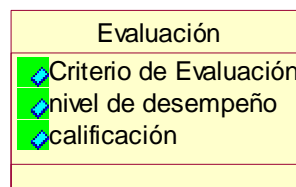


Figura 24. Representación del nivel de evaluación en el modelo basado por competencias.

5.6. MODELO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA FUNDAMENTACIÓN

El modelo para la administración de la fundamentación apoya la toma de decisiones y la captura de conocimiento. Para dar soporte a la especificación de los futuros modelos de negocio, el metamodelo propone que se tome como base para la toma de decisiones (en cualquier contexto) el modelo propuesto a continuación:

5.6.1. Conceptos base para la fundamentación

5.6.1.1. Core de Fundamentación

En el Core del proceso de fundamentación se definen 4 conceptos (ver figura 25):

Problema

El problema representa la dificultad concreta. A cada decisión corresponde un problema.

Alternativa

Una solución posible al problema, la cual es propuesta por los actores involucrados en la toma de decisiones (Consultar gobernabilidad de las TI).

Criterios

Cualidades deseables que debe satisfacer la solución seleccionada.

Argumentación

Opinión expresada en acuerdo o desacuerdo con una propuesta, criterio o valoración.

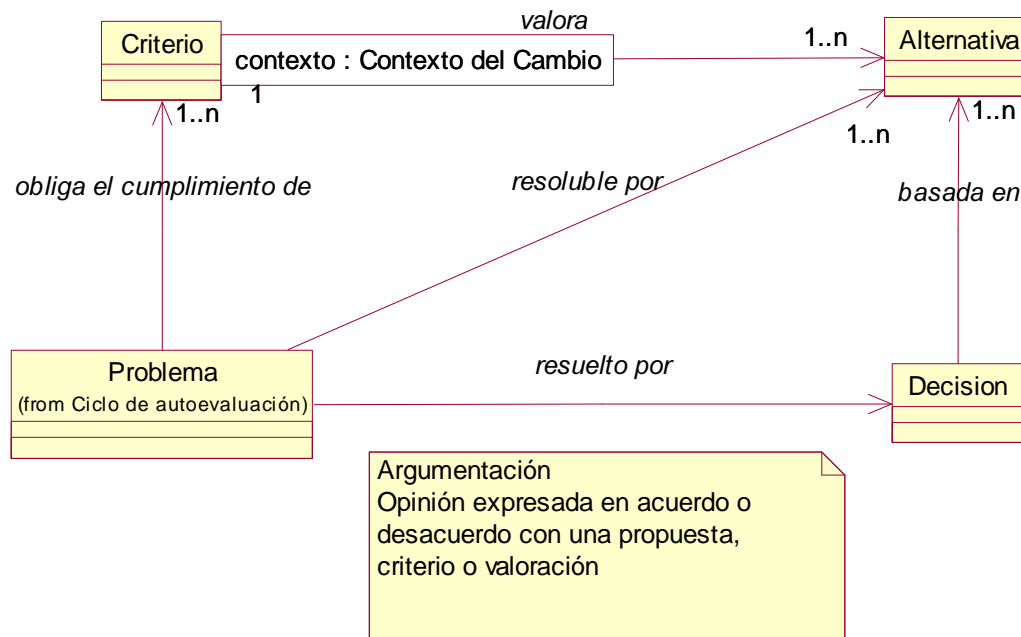


Figura 25. Conceptos básicos para la implantación del modelo de fundamentación.

5.6.2. Modelo de Argumentación de IBIS

Una discusión constructiva consiste en la presentación de ideas en una forma organizada con algún argumento de soporte que pueda ser entendido y revisado por otros miembros. En una reunión de personas cara a cara los miembros usan el lenguaje natural para expresar sus posiciones. Aunque rico por naturaleza un texto o un discurso es ambiguo cuando no se analiza apropiadamente. La organización del discurso o texto dependerá mucho de la capacidad de los individuos para poner sus ideas en forma simple, concisa y objetiva. Aun cuando esta meta es alcanzada, debido a muchas posibilidades de organización de los discursos, podría ser difícil para otros individuos separar los muchos elementos del discurso con el fin de entenderlo mejor. Si el discurso es significativo para ser almacenado por un sistema, la clasificación o interpretación automática es aun más difícil.

En 1970 Kunz y Rittel, proponen un modelo llamado IBIS, compuesto de 3 elementos y 9 relaciones. El modelo va dirigido a representar los elementos cruciales de una discusión

permitiendo a las personas entender y facilitar contribuciones adicionales. El esquema conceptual de IBIS es mostrado en la figura 26.

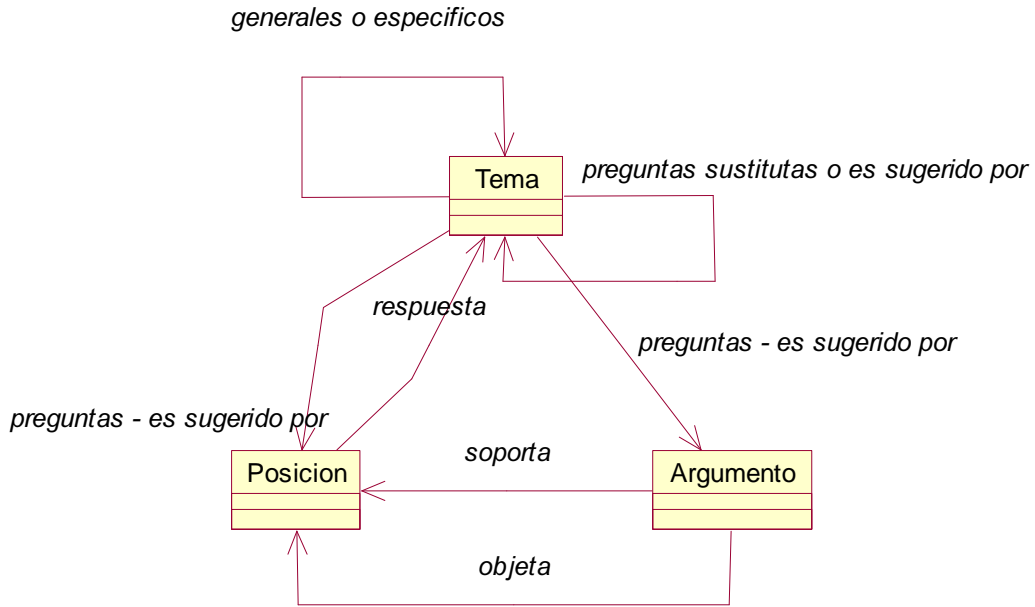


Figura 26. El modelo IBIS (Issue Based Information System) Kunz, W. y Rittel, H.

5.7. GOBERNABILIDAD DE LA TECNOLOGÍA

La Gobernabilidad de la Tecnología es un elemento incorporado al metamodelo de negocio como principio de apoyo a la conformación de comités para la toma de decisiones sobre inversión tecnológica. La importancia de la implantación de gobiernos IT radica en:

- Influencia los beneficios obtenidos por las inversiones en TI.
- Las empresas destacadas generaron retornos superiores de sus inversiones de TI, 40% mayores que los de su competencia.
- Incrementa las posibilidades de éxito de la tecnología.
- Incrementa la utilidad de la empresa, 20% superior.

La implantación del esquema de gobernabilidad favorece la toma de decisiones, aunque es importante aclarar que toda organización por defecto cuenta con una esquema de gobernabilidad, lo importante es que este se ajuste a las necesidades de los diferentes contextos organizacionales “No todas las personas tienen el conocimiento y la capacidad suficiente para tomar decisiones que afectan sus propias unidades de negocio”. En las siguientes dos figuras (figura 27 y 28) se aprecia la taxonomía para la implementación del esquema de gobernabilidad.

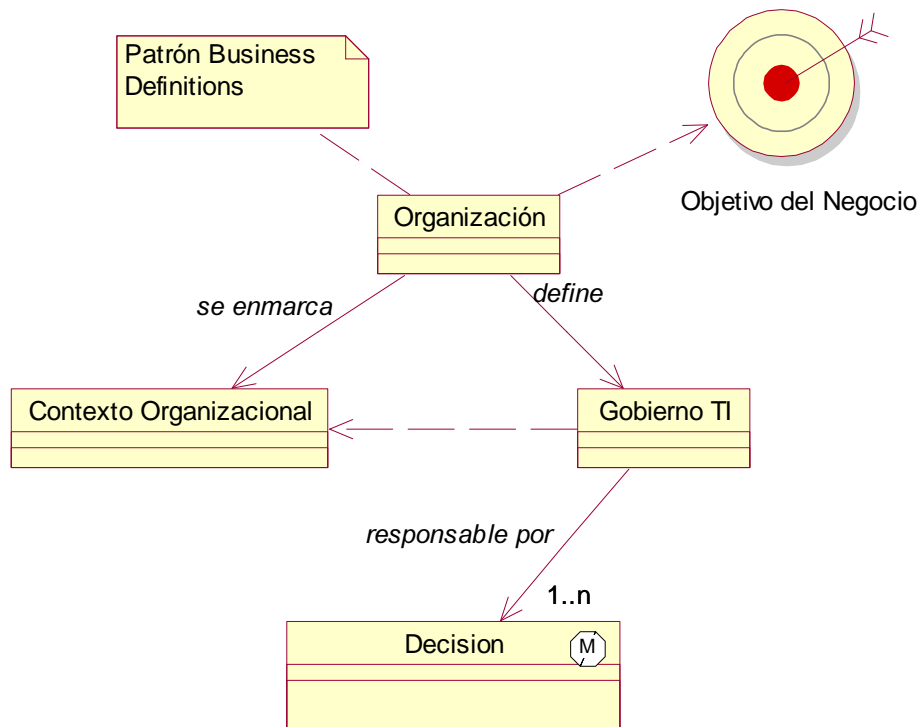


Figura 27. Taxonomía del esquema de gobernabilidad

El gobierno de TI debe definir la conformación de los equipos adecuados para la toma de decisiones, ver figura

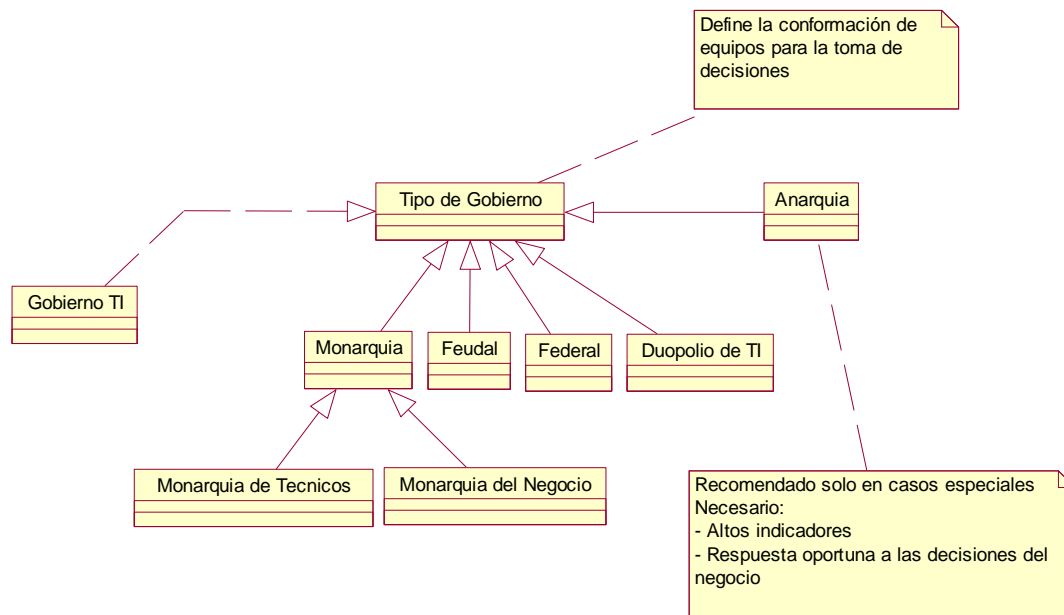


Figura 28. Tipos de estructuras para gobernabilidad.

En la figura 28 los tipos de gobierno comúnmente conformados por las organizaciones son de tipo Monarquía, Feudal, Federal y Duopolio de TI. El esquema de anarquía aunque es un tipo de gobernabilidad no se tiene en cuenta en un buen esquema de gobierno.

Modelo que facilita la conformación de esquemas para la toma de decisiones. En la figura 29 se aprecia el conjunto de responsabilidades que se asume el modelo de gobernabilidad.

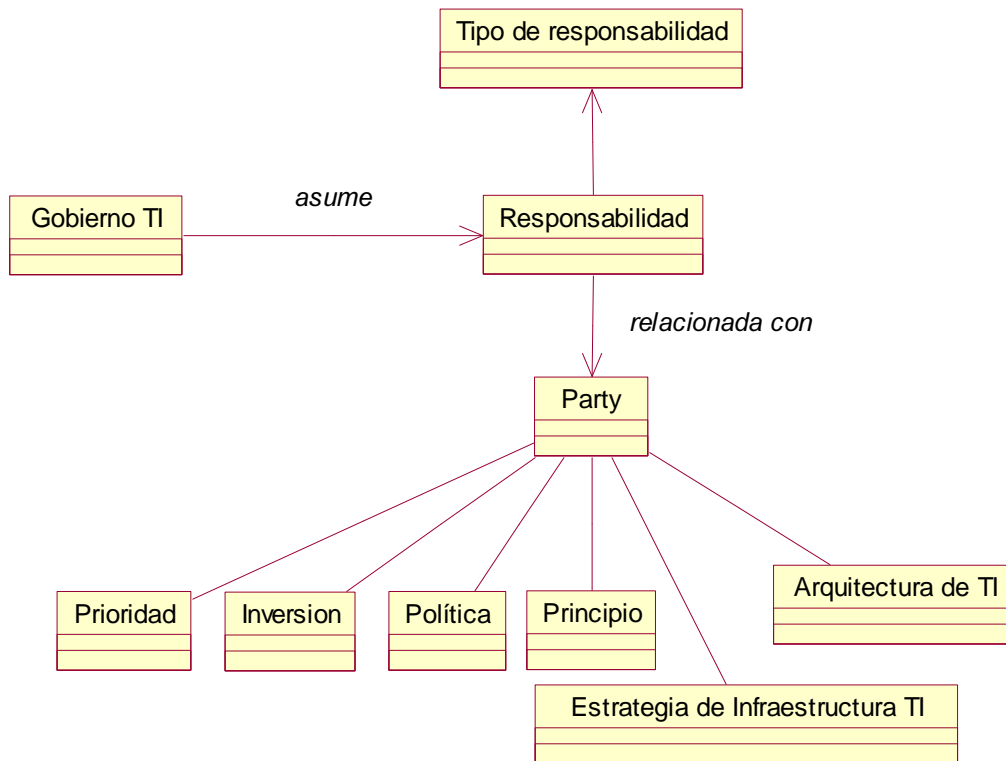


Figura 29. Modelo de responsabilidades asumidas por el esquema de gobernabilidad.

5.7.1. Tipos de Gobierno

A continuación se resumen los diferentes tipos de gobierno propuestos para el esquema de gobernabilidad del metamodelo.

5.7.1.1. Monarquía de Negocio

Un grupo o individuo ejecutivo de negocio, conforman comités de directivos de negocio. Excluye a los ejecutivos de IT actuando de forma independiente.

5.7.1.2. Monarquía de IT

Individuos o grupos de ejecutivos de IT.

5.7.1.3. Feudal

Líderes de unidades de negocio, propietarios de procesos claves y sus delegados.

5.7.1.4. Duopolio de IT

Técnicos de IT y otro grupo de líderes de unidades de negocio.

5.7.1.5. Anarquía

Cada usuario individual.

5.7.2. Como las empresas gobiernan

En el cuadro se resume el esquema de gobernabilidad de las empresas destacadas que se tomo como referencia para definir los esquemas de gobernabilidad del proyecto.

Cada esquema de gobernabilidad es aplicable en algún contexto de dominio dentro del negocio, estos esquemas sirven como fundamento para la toma de información y la toma de decisiones en cada uno de los dominios del negocio. Los cuadros resaltados muestran el mayor efecto de la aplicación de un esquema comparado con los demás, ver figura 30.

		Decision Domain									
		IT Principles		IT Architecture		IT Infrastructure Strategies		Business Application Needs		IT Investment	
		Input	Decision	Input	Decision	Input	Decision	Input	Decision	Input	Decision
Governance Archetype	Business Monarchy	0	27	0	6	0	7	1	12	1	30
	IT Monarchy	1	18	20	73	10	59	0	8	0	9
	Feudal	0	3	0	0	1	2	1	18	0	3
	Federal	83	14	46	4	59	6	81	30	93	27
	Duopoly	15	36	34	15	30	23	17	27	6	30
	Anarchy	0	0	0	1	0	1	0	3	0	1
	No Data Or Don't Know	1	2	0	1	0	2	0	2	0	0

Figura 30. Esquema de gobernabilidad que define como las empresas gobiernan.

5.7.3. Patrones de gobernabilidad

Tomando como referencia un estudio realizado sobre la implementación de esquemas de gobernabilidad implantados en empresas exitosas, se presenta el siguiente conjunto de patrones de gobernabilidad. Cada esquema aplica a la toma de decisiones y la entrada de información en diferentes contextos, ver figura 31.

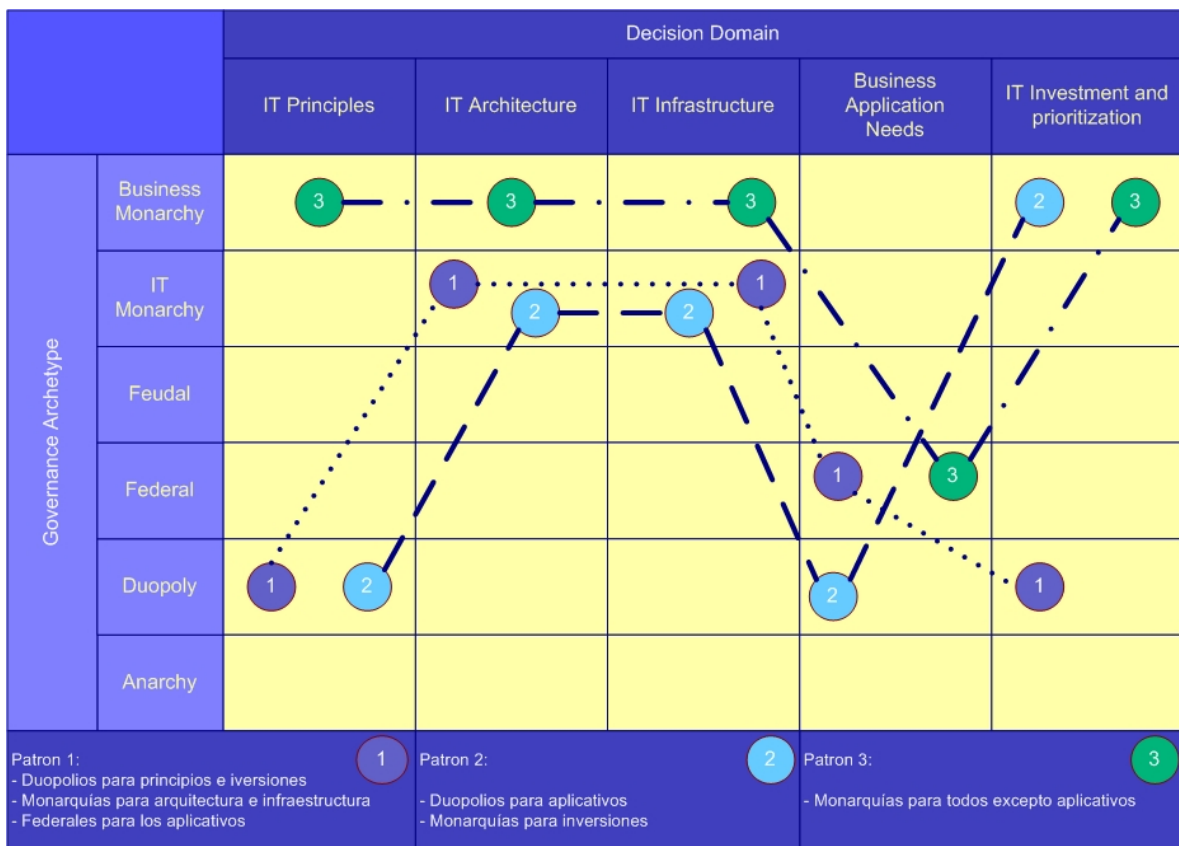


Figura 31. Patrones de gobernabilidad y su aplicación en diferentes dominios de decisión.

5.7.3.1. Objetivos de los patrones de gobernabilidad

- Alineamiento con los objetivos estratégicos y de desempeño de la organización.
- Estructura organizacional flexible y ágil.
- Maduración y cambio en el gobierno de IT.
- Adaptación al cambio y a la diversidad.
- Adaptación a diferencias industriales y regionales.

6.RESULTADOS OBTENIDOS

Para la futura implementación de la arquitectura empresarial de la universidad (la cual debe especificar el modelo de negocio de la empresa alineado con las estrategias corporativas) el proyecto de investigación define las bases de su estructura de implementación y de soporte. Estas bases son implementadas bajo un CORE de negocio, el cual denominamos "*Metamodelo de Negocio*". La filosofía de implementación del CORE está orientado al esquema de negocio de la universidad y a sus ejes estratégicos, las cuales son: Academia, Investigación, Extensión, Cultura, Acreditación, y Administración.

Algunos de los principios definidos para la especificación de los ejes estratégicos de negocio de la universidad, fueron tomados de esquemas de gobierno destacados en otros tipos de negocio y adaptados a las necesidades particulares de la universidad. Algunos de estos principios al ser de utilidad común, fueron especificados en la plataforma base del metamodelo.

6.1. APORTES DEL PROYECTO

Se definió un metamodelo de reglas de negocio que se fundamenta en la aplicación de los lineamientos de los seis ejes estratégicos de la universidad: *Academia, Investigación, Extensión, Acreditación, Cultura y Administración*.

Se definió la semántica y la sintaxis de la estructura del metamodelo de negocio incorporando la aplicación de patrones de negocio.

Se implementó un proceso de desarrollo guía como aporte a la correcta ejecución de los proyectos, enfocados en la especificación del modelo de negocio de la universidad.

6.2. COMPONENTES DEL METAMODELO

El metamodelo de negocio está conformado por los siguientes componentes:

6.2.1. Proceso de desarrollo:

Personalización de *Rational Unified Process* configurado para ejecutar la disciplina de Business Modeling, ver figura 32.

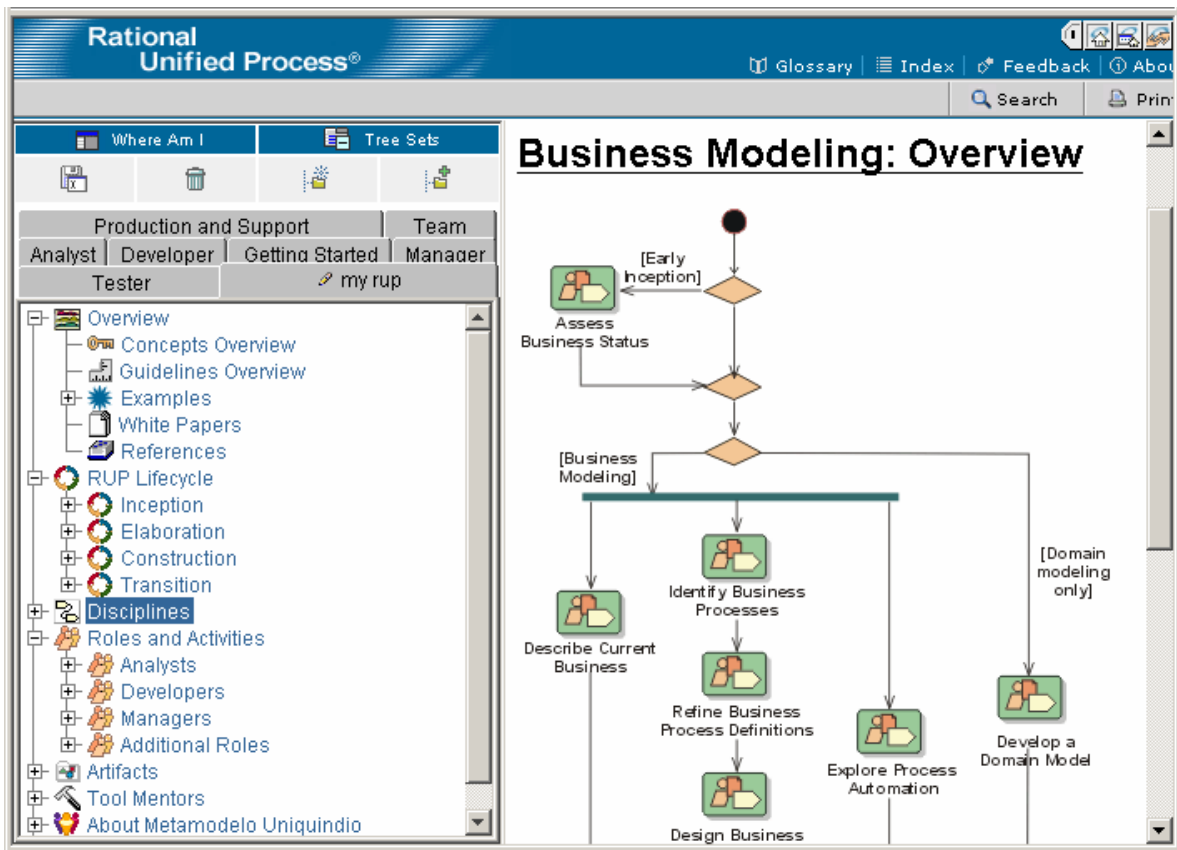


Figura 32. Imagen del proceso de desarrollo configurado para el proyecto.

Características:

- Definición de los roles técnicos y administrativos a ser tomados por las personas encargadas de desarrollar el modelo de negocio.

Con la implantación de roles se permite la agrupación de las responsabilidades de cada uno de los actores del proyecto, así como el conjunto de artefactos que cada rol necesita para llevar a cabo cada una de sus responsabilidades. Los roles y su información complementaria se encuentra especificada dentro del proceso de desarrollo implementado, ver figura 33.

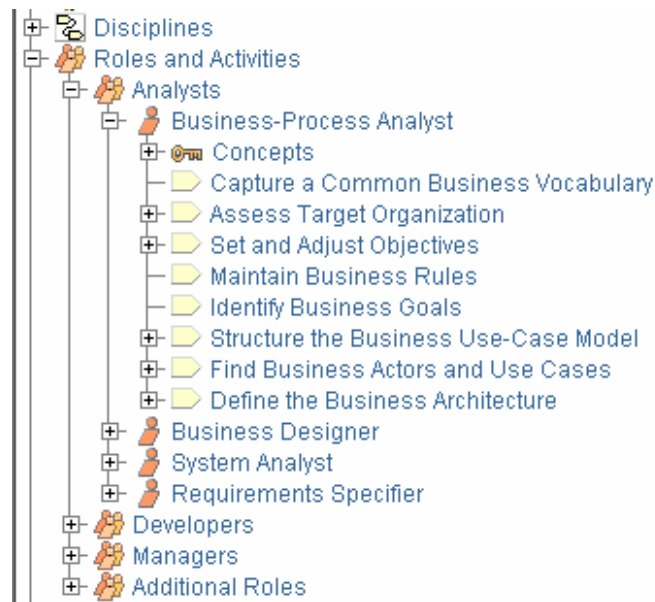


Figura 33. Roles definidos dentro del proceso de desarrollo.

- Artefactos técnicos de desarrollo y administrativos de control y planificación de proyectos, ver figura 34.
- Artefactos de valoración de la calidad del proceso y de los resultados.



Figura 34. Vista de los artefactos definidos para el proyecto.

Formato de entrega:

- Aplicación Web personalizada del proceso de desarrollo *Rational Unified Process*.

6.2.2. Modelo basado en la implantación de los ejes estratégicos.

Modelos de negocio a nivel de conocimiento que implementan las relaciones lógicas de los diferentes ejes estratégicos, ver figura 35.

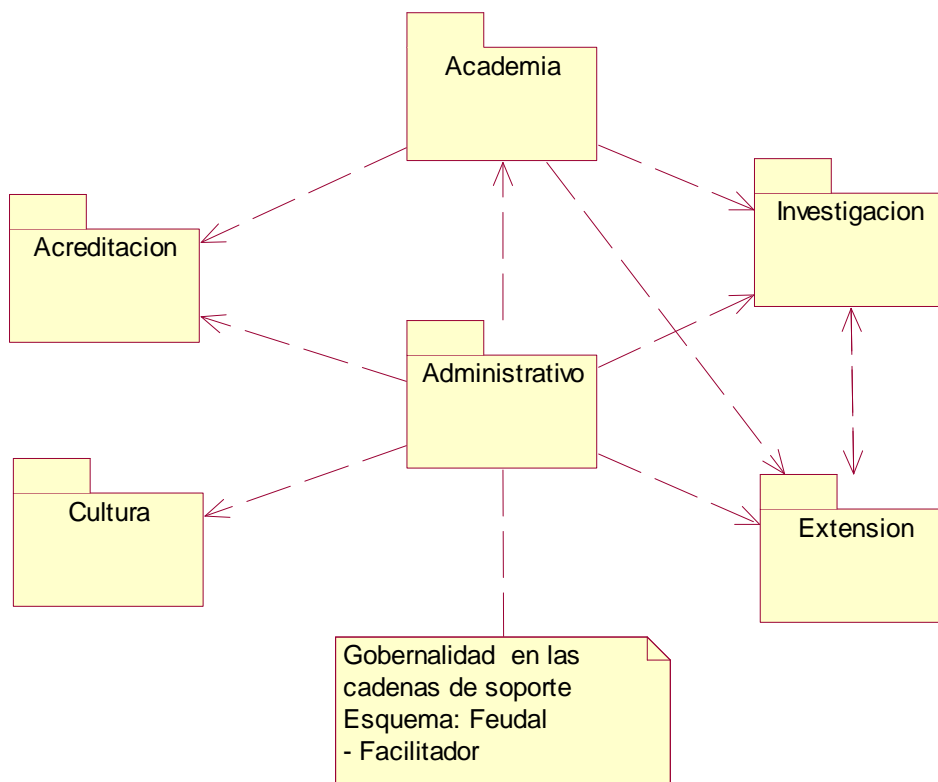


Figura 35. Ejes estratégicos que guían el desarrollo del metamodelo.

Características

- Definen las reglas de negocio necesarias para estructurar el modelo lógico de la universidad.
- Definen la dependencia entre los diferentes ejes estratégicos y la forma como estos implementan lineamientos de elementos externos relevantes para la universidad, como es el caso del CNA, COPNIA, Sector Industrial, ICFES, COLCIENCIAS, entre otros.

Formato de entrega:

- Modelo de análisis implementado en Rational Rose, formato *.mdl.

6.2.3. Componentes comunes de reutilización.

Modelos de negocio implantados con el objetivo de dar soporte a diferentes unidades del futuro modelo de negocio. Estos componentes sirven propósitos comunes y probados para la definición de arquitecturas empresariales. Estos componentes de reutilización están divididos en las siguientes categorías:

6.2.3.1. Componentes de propósito empresarial.

Estos componentes definen modelos lógicos tomados del sector empresarial, los cuales definen principios de buenas prácticas relacionadas con procesos administrativos, de formulación de planes estratégicos y de toma de decisiones, ver figura 36.

Modelo de Gobernabilidad. Modelo definido en secciones anteriores.

Modelo para la Administración de la Fundamentación. Modelo definido para dar soporte a la toma de decisiones, ver figura. Este modelo incluye modelos para la realización de reuniones.

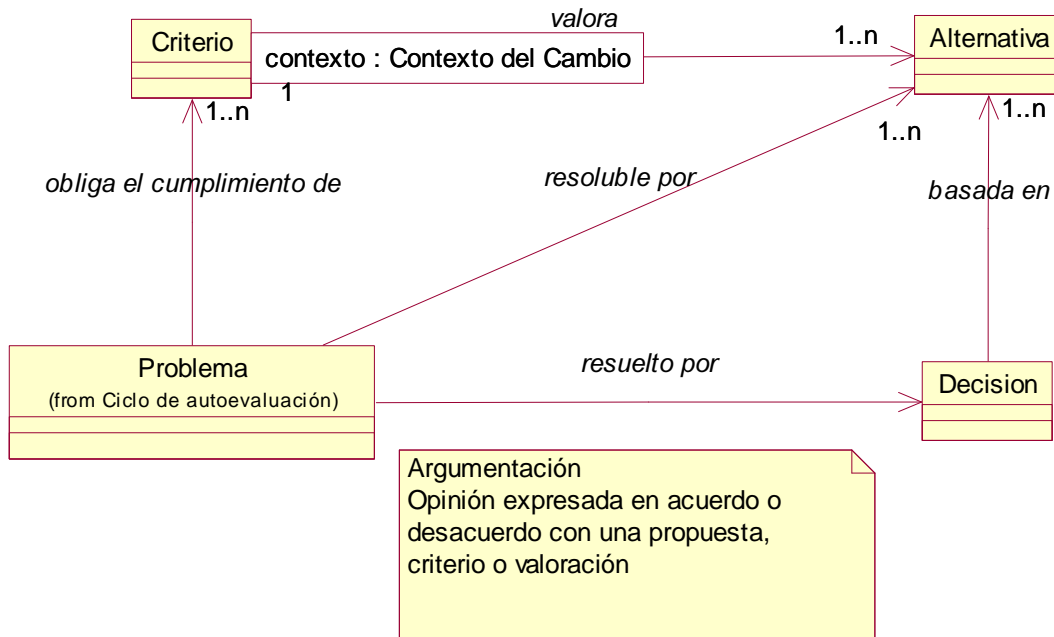


Figura 36. Modelo para la administración de la fundamentación.

Modelo para la definición de Planes de desarrollo. Modelo que ayuda a definir la conformación de planes de desarrollo para las diferentes unidades de negocio de la institución.

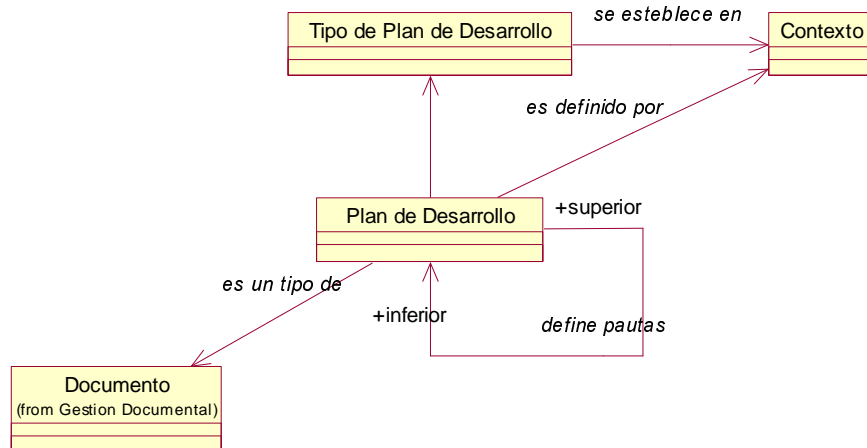


Figura 37. Modelo para la realización de planes de desarrollo.

Modelo para la definición de proyectos. Modelo base para la realización de proyectos sin importar el tipo de proyecto, ver figura 38.

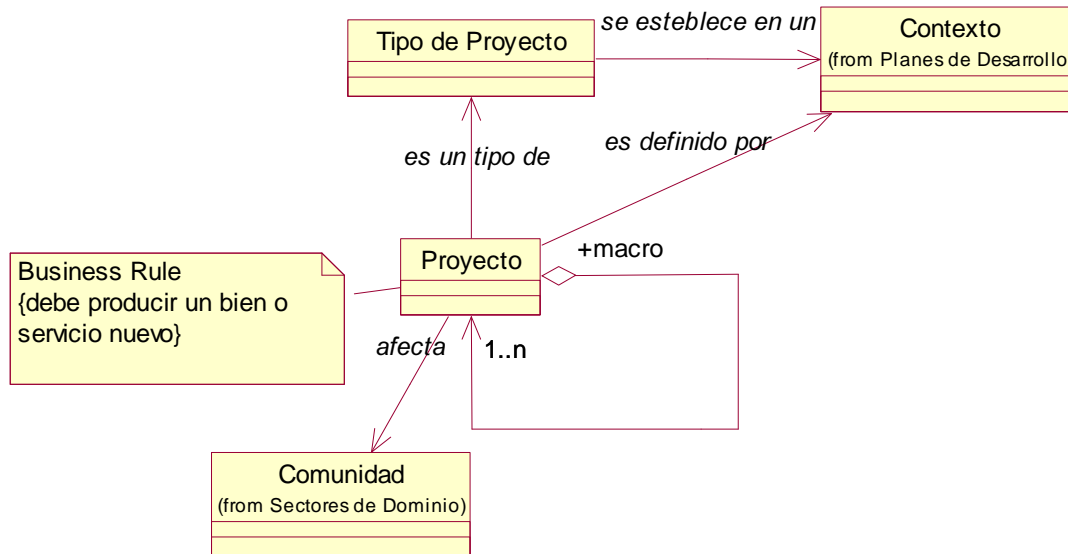


Figura 38. Modelo base para la realización de proyectos.

Modelo para la definición de sectores y regiones. Modelo que fundamenta la especificación de sectores, sitios y localizaciones de las comunidades afectadas por algún proceso de negocio de la institución, ver figura 39.

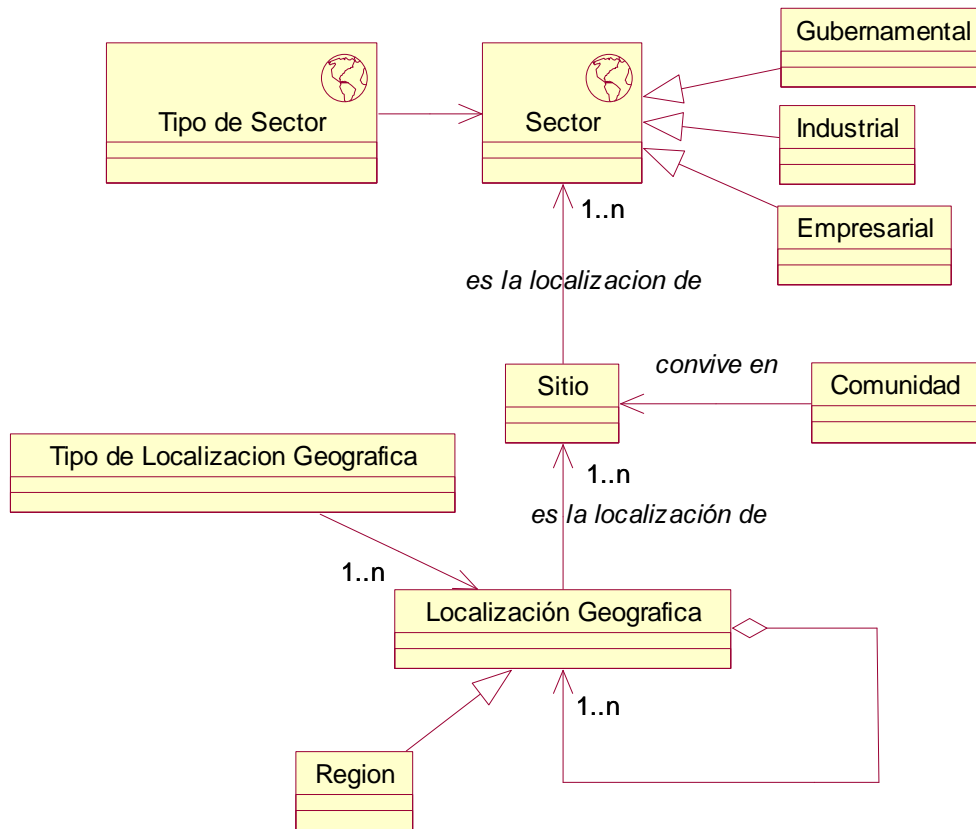


Figura 39. Modelo para la definición de sectores, sitios y localizaciones de una comunidad.

6.2.3.2. Componentes de propósito académico e investigativo.

Componentes que estructuran las relaciones lógicas existentes entre los programas académicos institucionales y los proyectos de investigación que impulsan las diferentes líneas de investigación fundamentadas en los programas. Modelos definidos:

- Modelo de fundamentación de políticas y planes de COLCIENCIAS.
- Modelo base para la arquitectura de investigaciones.
- Modelo académico base alineado con los criterios del CNA.

Para más información sobre estos y otros modelos consultar el CD anexo al proyecto.

6.2.3.3. Componentes de propósito académico y de acreditación.

Componentes que estructuran las relaciones lógicas existentes entre los programas académicos y los planes de extensión promovidos por las diferentes facultades, así como la relación entre la institución y las diferentes comunidades beneficiadas con la implantación de los proyectos. En la figura 40 se presenta un ejemplo que relaciona una comunidad en un sector, con un plan de desarrollo que define proyectos para la comunidad.

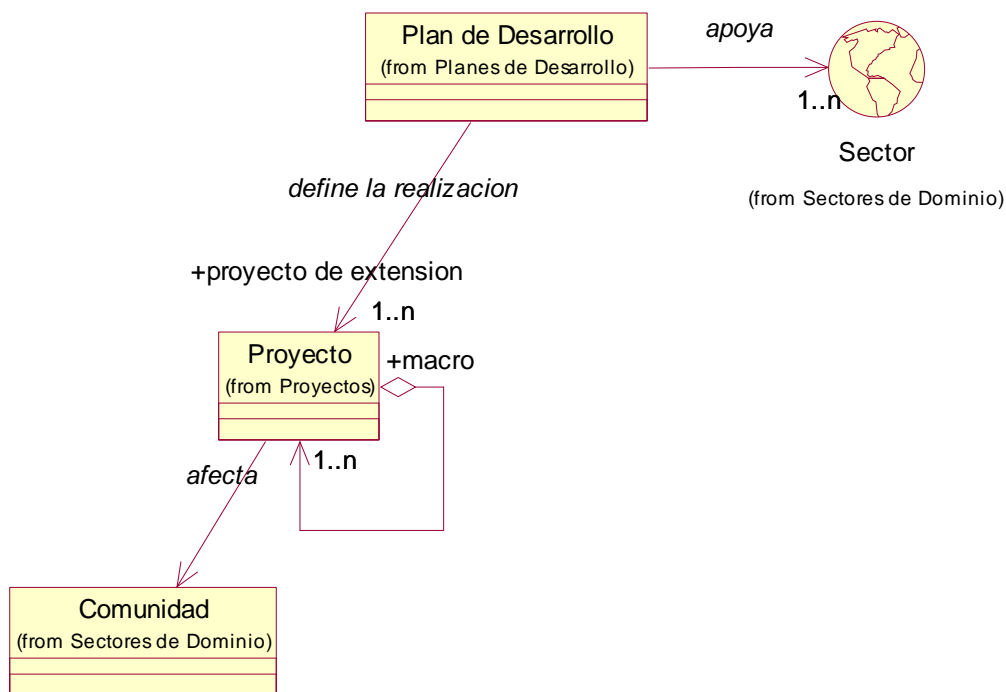


Figura 40. Modelo de formulación de planes de desarrollo orientados al beneficio de una comunidad en particular.

6.2.4. Modelos De Negocio

Para la futura implantación del modelo de negocio es necesario contar con dos elementos de soporte: La estrategia de negocio, como guía fundamental para el modelamiento de los

procesos de negocio. La arquitectura empresarial, como la unificación de los procesos de valor y de soporte orientados a la generación de los bienes y servicios del negocio.

Para el caso de la universidad se propone la realización de un **único modelo de negocio**, estructurado bajo los lineamientos de los 6 ejes estratégicos de la universidad: *Academia, Acreditación, Investigación, Extensión, Cultura, Administración*. El proceso de especificación y evaluación de modelo de negocio debe estar orientado en una estrategia evolutiva, en la cual se propongan un conjunto de iteraciones, cada una con el objetivo de desarrollar una pequeña parte del metamodelo.

Para lograr obtener un modelo de negocio totalmente alineado con la que debe ser la estrategia de negocio IT de la universidad, se sugiere el siguiente esquema de desarrollo.

6.2.4.1. Esquema de desarrollo.

Estrategia de desarrollo: Proceso de desarrollo evolutivo (los resultados pueden ser evaluados constantemente y se puede adaptar el resto de la ejecución del proyecto) y enfocado en un trabajo incremental.

Definición de iteraciones para el proceso general, cada una con un tiempo de estimación acorde a los recursos y motivación de las personas involucradas.

Filosofía de desarrollo: Aunque el modelo de negocio para la universidad debe ser único, se propone mantener la visión de pequeños modelos de negocio, uno para cada eje estratégico. Esta filosofía presenta una serie de ventajas y requiere una serie de necesidades:

Necesidades para la implantación de la filosofía de desarrollo

Modelos de negocio dependientes.

Cada modelo de negocio desarrollado para cada eje estratégico debe enfocarse en el cumplimiento de los siguientes criterios (ver modelo de fundamentación).

- Definir el Core lógico del eje estratégico: elementos que dan soporte a su misión y objetivo estratégico.
- Definir las actividades de la cadena de valor del eje, así como las actividades de la cadena de soporte del mismo.
- Fundamentar el modelo sobre la especificación de un modelo de datos conceptual.
- Definir dependencias con otros ejes estratégicos tomando en cuenta tanto los aportes que el eje estratégico implementa o soporta para estos, así como el aporte y soporte que los demás brindan al eje.

Integración de los modelos de negocio

Por cada nuevo modelo de negocio es necesaria la implementación de una prueba de cubrimiento y una prueba de integración que valore la integración de los modelos y la unificación de los componentes en un solo modelo de negocio.

Ventajas de la filosofía de desarrollo

Mantener motivado al equipo de desarrollo, objetivos a corto plazo y resultados medibles.

Criterios de salida “Milestone”

Los criterios de salida definen los compromisos a cumplir para dar por terminado una iteración dentro de un proyecto. Cada criterio debe buscar el acuerdo a satisfacción por los resultados obtenidos en la iteración. El acuerdo debe darse entre los diferentes actores del proyecto (es indispensable incluir en la valoración de los milestones a los expertos del negocio).

Preparación del ambiente de desarrollo

Para dar inicio a la realización de un proyecto enfocado en especificar un modelo de negocio son necesarios tres perfiles:

- Expertos del dominio, personas expertas en los procesos y objetivos del negocio al cual se va a modelar.

90 *Metamodelo para la especificación de modelos de negocio*

- Expertos en modelamiento de negocios, personas con experiencia en la especificación y definición de modelos, procesos y estructuras lógicas de datos.
- Directores de proyecto e ingenieros de procesos, que guíen el desarrollo del proyecto manteniendo enfocado al equipo de desarrollo.

Entendimiento del metamodelo de negocio

El primer aspecto a cubrir por parte de los integrantes es el entendimiento y conocimiento del metamodelo de negocio, se aconseja la realización de prácticas de campo “enfoque de simulacro” para realizar modelos de negocio donde sea necesario la aplicación de elementos del metamodelo de negocio y patrones de análisis y de negocio.

Componentes necesarios para la preparación del ambiente:

- Plan de desarrollo general
 - Descripción de los objetivos y alcance del proyecto.
 - Recursos y planes de ejecución y control de los mismos.
 - Personal involucrado, habilidades necesarias y planes de capacitación de los mismos.
 - Cronograma de actividades alineado con los criterios a cumplir por cada iteración.
- Plan de iteración, por cada iteración definir:
 - Objetivos a corto plazo que se deben cumplir.
 - Actividades detalladas a realizar por los integrantes del proyecto.
- Plan de valoración del producto.
 - Plan de aceptación del modelo de negocio.
 - Plan y mecanismos de evaluación de los resultados del proyecto.
- Plan para la valoración del ambiente destino.

Antes de iniciar un proyecto de modelamiento de negocio es necesario identificar el ambiente sobre el cual se va a trabajar, ya que de este se obtiene la información necesaria para especificar los modelos. Entre los aspectos por definir se encuentran:

- Estructura organizacional y geográfica.
- Conocimientos de las personas de la unidad o unidades de negocio incluidas en el ambiente valorado.
- Aspectos tecnológicos con los que cuenta el ambiente.
- Políticas y restricciones asociadas al ambiente.

6.2.4.2. Bases para la implementación de los modelos de negocio.

El proyecto da como resultado los elementos necesarios para la futura implementación de los modelos de negocio (en este proyecto se toma el concepto de modelo de negocio como la estructura de procesos de una sola unidad de negocio y en algunos casos de un tipo de unidad de negocio, ejemplo: un programa académico).

6.3. APLICACIÓN DE PATRONES DE NEGOCIO

Los patrones de negocio son soluciones óptimas a problemas comunes que presentan en diferentes tipos de negocio. En el metamodelo de negocio se incluye la especificación de un conjunto de patrones de negocio muy utilizados comercialmente, el formato de entrega de los patrones dentro del metamodelo de negocio es el siguiente:

- Documento que define el problema resuelto, la estructura lógica de solución, ejemplos de aplicación entre otros elementos¹⁵.
- Diagrama de clases donde se definen los elementos y relaciones lógicas del patrón de negocio.

Para más información relacionada con la aplicación de los patrones de negocio consultar el anexo sobre patrones de negocio.

¹⁵ Para más información consultar anexo sobre patrones de negocio.

6.4. LECCIONES APRENDIDAS EN EL PROYECTO

6.4.1. Sobre estrategias de negocio IT

Las estrategias de negocio IT definen los planes a largo plazo de trazan las organizaciones con el objetivo de lograr el cumplimiento de su meta corporativa “Visión del Negocio”. El principio que rige la especificación de estas estrategias se base en:

- La estrategia de negocio se mantiene a largo plazo, no puede ser cambiada.
- Se deben definir tácticas “planes a corto plazo” que logren el cumplimiento de la estrategia. Estas pueden ser adaptadas a las necesidades actuales del negocio o el ambiente.

6.4.1.1. Alineación del modelo de negocio con el CNA.

Para la universidad los lineamientos establecidos por el “Consejo Nacional de Acreditación” determinan la pertinencia de sus programas académicos y la calidad que estos ofrecen en sus contenidos académicos, de investigación, cultura y extensión a la sociedad. Por esta razón, es necesario que los modelos de negocio definan su CORE sobre el cumplimiento transparente de estos lineamientos. El metamodelo de negocio especificado en este proyecto busca el cumplimiento de ese principio.

6.5. PROYECCIONES

En este proyecto se logró entender la importancia que tiene para una organización tener claro su modelo de negocio, si este define su estructura organizacional (incluyendo bienes y servicios producidos, procesos, contexto, esquemas de valoración y metas trazadas) como una arquitectura empresarial que facilita el cumplimiento de las estrategia de IT propuestas para la organización. Se espera que con este proyecto se de el primer paso sobre el reconocimiento de esta necesidad y se adopten las políticas y planes necesarios para mantener la misión de la institución.

6.5.1. Proyecciones relacionadas con el modelo de negocio institucional.

Se espera que la universidad adopte como política de mejoramiento continuo la especificación de su modelo de negocio, utilizando para tal fin los elementos definidos en el metamodelo de reglas de negocio. Esta política de mejoramiento debe ser un proceso de trabajo y valoración de resultados a largo plazo, no dependiente de una administración sino un compromiso firmado como acuerdo hacia la búsqueda de un modelo de negocio que pueda ser aplicable para el cumplimiento de una visión institucional. Bajo este contexto la universidad debe definir criterios claros para poder concertar con sus diferentes actores externos e internos, un esquema de gobierno independiente de personas que se fundamente en el cumplimiento de unas estrategias acordes con la visión (no modificable a corto plazo).

Algunas recomendaciones:

- No anteponer intereses políticos o temporales sobre un acuerdo fundamentado en el cumplimiento de una política de negocio. Se deben buscar acuerdos a largo plazo para logras las metas corporativas.

- Buscar mayor retroalimentación por parte de la institución sobre las necesidades globales de la comunidad y los diferentes actores externos, ya sean estos de índole regional, nacional o internacional.
- Formar un esquema de gobierno para la toma de decisiones, basado en la calidad y pertinencia de los aportes que cada actor pueda dar en los diferentes dominios de decisión (ver esquemas de gobernabilidad). Se espera para tal fin la aplicación de patrones de gobernabilidad de IT.
- Seguir los lineamientos propuestos por el proceso de desarrollo del metamodelo, para especificar el modelo de negocio de la institución. Hacer cumplir la filosofía de desarrollo la cual se basa en procesos evolutivos, iterativos y con resultados de corto alcance.
- Aplicar en la especificación de los modelos patrones de negocio.
- Definir un proceso iterativo para la mejora continua de los modelos o modelo de negocio de la institución, que tenga claro los mecanismos a emplear para lograr la retroalimentación desde los actores externos.
- Mantener el principio de flexibilidad y adaptación al cambio como política para la especificación e incorporación de los modelos de negocio en los ejes estratégicos institucionales.
- Buscar la participación y compromiso de todos los actores del negocio sobre la importancia de la especificación del modelo de negocio.

6.5.2. Proyecciones sobre la aplicación del metamodelo

Se espera que la institución defina un macroproyecto orientado a la especificación y valoración de una arquitectura empresarial. Para lograr tal fin, se recomienda seguir una estrategia de desarrollo evolutivo de la arquitectura que tenga en cuenta las siguientes fases:

Tomar conciencia institucional sobre la importancia de ver la misión de la universidad sobre el modelo de los seis ejes estratégicos.

Desarrollar un ciclo de depuración y mejora de los procesos institucionales dentro de sus unidades de negocio “dependencias” haciendo hincapié sobre el aporte que éstas dan a la misión y visión global del negocio.

Definir la ejecución de un conjunto de procesos de desarrollo, todos con el objetivo de especificar pequeños modelos de negocio sobre las unidades de negocio relacionadas con un mismo eje estratégico.

Definir la ejecución de un conjunto de procesos de desarrollo, todos con el objetivo de integrar y valorar la unión de los modelos de negocio especificados para cada eje estratégico. La valoración debe tener en cuenta que la arquitectura resultante permita el mejoramiento continuo de sus estructuras lógicas.



7. ANEXOS

A continuación se relaciona la lista de componentes definidos para el proyecto en su CD de respaldo. Por el tamaño y complejidad de los elementos no son incluidos en el documento del informe final.

7.1. ARTEFACTOS DEL PROYECTO

Proceso de desarrollo personalizado, el cual incluye:

Plantillas utilizadas para la especificación de los modelos de negocio. En esta sección solo se menciona la descripción general de los artefactos (La descripción completa de los artefactos se encuentra en los respectivos documentos del CD anexo o en el proceso de desarrollo).

7.2. PATRONES DE NEGOCIO

Patrones de negocio incluidos como CORE para la especificación de modelos conceptuales y de negocio. En esta sección solo se menciona la descripción general

del patrón (La descripción completa del patrón se encuentra en los respectivos documentos del CD anexo).

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. *RATIONAL UNIFIED PROCESS DOCUMENTATION. Rational Software Corporation. 2003.*
- [2]. *LUKE HOHMANN, Beyond Software Architecture. Creating and sustaining winning solutions. The Addison Wesley Signature Series. 2004.*
- [3]. *MARTIN FOWLER. Patterns of Enterprise Application Architecture. The Addison Wesley Signature Series. 2004.*
- [4]. *HINDS AND KIESLER. Pamela J. Distributed Work. The MIT press. 2004.*
- [5]. *ERIKSSON - PENKER, Hans Erik – Magnus. Business Modeling with UML Business Patterns at Work. John Wiley & Sons, Inc.*
- [6]. *PEPPARD Y ROWLAND. La esencia de la Reingeniería de en los Procesos de Negocios. Prentice Hall.*
- [7]. *MARSHALL Chris. Enterprise Modeling with UML. Addison Wesley Longman. 2000.*
- [8]. *EEE Std 610.12.1990.*
- [9]. *DAVID A. NADLER AND MICHAEL L. TUSHMAN 1999. Competing by Design-the Power of Organizational Architecture. Oxford University Press. Defines organizational architecture and capabilities as a source of competitive advantage.*