

Repositorio Digital Institucional  
"José María Rosa"

Universidad Nacional de Lanús  
Secretaría Académica  
Dirección de Biblioteca y Servicios de Información Documental

Lautaro Ferrer

Propuesta de conceptualización de requisitos para proyectos software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento

Trabajo Final Integrador presentado para la obtención del título de Licenciado en Sistemas del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico

**Director del Trabajo Final Integrador**

Hernan Amatriain y Sebastian Martins

El presente documento integra el Repositorio Digital Institucional "José María Rosa" de la Biblioteca "Rodolfo Puiggrós" de la Universidad Nacional de Lanús (UNLa)

This document is part of the Institutional Digital Repository "José María Rosa" of the Library "Rodolfo Puiggrós" of the University National of Lanús (UNLa)

**Cita sugerida**

Ferrer, L. (2016). *Propuesta de conceptualización de requisitos para proyectos software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Lanús. Recuperado de [http://www.repositoriojmr.unla.edu.ar/download/TFI/LicSis/Ferrer\\_L\\_Propuesta\\_2016.pdf](http://www.repositoriojmr.unla.edu.ar/download/TFI/LicSis/Ferrer_L_Propuesta_2016.pdf)

**Condiciones de uso**

[www.repositoriojmr.unla.edu.ar/condicionesdeuso](http://www.repositoriojmr.unla.edu.ar/condicionesdeuso)

www.unla.edu.ar  
www.repositoriojmr.unla.edu.ar  
repositoriojmr@unla.edu.ar





# **PROPUESTA DE CONCEPTUALIZACIÓN DE REQUISITOS PARA PROYECTOS SOFTWARE BASADOS EN FORMALISMOS DE INGENIERÍA DE CONOCIMIENTO**

Estudiante

**APU Lautaro FERRER**

Directores

**Mg. Hernán AMATRIAIN y Lic. Sebastian MARTINS**

TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA OBTENER EL GRADO  
DE  
LICENCIADO EN SISTEMAS

**DEPARTAMENTO  
DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y TECNOLÓGICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LANUS**

**AGOSTO, 2016**

---

---

---

---

## RESUMEN

El proceso de conceptualización de requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento presenta una serie de inconvenientes al identificarlos. En este trabajo final de licenciatura se presenta una propuesta de conceptualización de requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento que se estructura en dos fases: (a) Análisis Orientado al Problema: cuya finalidad es comprender el problema planteado por el usuario que concluye en la conceptualización del modelo de conocimiento para Proyectos Software, y (b) Análisis Orientado al Producto: cuya finalidad consiste en la obtención de los modelados que determinarán la manera de construir el sistema software en cuestión, dependiendo de lo analizado en la primera fase. Se proponen ocho tareas que articulan cada una de las técnicas que componen las fases del proceso propuesto.

## ABSTRACT

The conceptualization of requirements for software projects has a number of drawbacks to identify them. In this final bachelor work a proposal of conceptualization of requirements for software projects is structured in two phases: (a) Problem-Oriented Analysis: aimed at understanding the problem posed by the user who concludes in conceptualizing the model software knowledge projects, and (b) Product-Oriented Analysis: whose purpose is to obtain modeled to determine how to build the software system in question, depending on the analysis in the first phase. Eight tasks which articulate each one of the techniques comprising the steps of the proposed process are proposed.



---

# DEDICATORIA

A mi madre Silvia, a mi padre Mario, a mi abuela Neli y a mi hermana Nayla por su inquebrantable e incondicional apoyo, parte esencial de este logro académico y personal. Sin la ayuda de mi familia nada hubiera sido posible. Gracias a ellos soy lo que soy. Son las personas más valiosas en mi vida y a ellos va dedicado principalmente.

A mis amigos de la facultad Figuera, Arrupe, Nacho, Castro, Nico Schmidt, Daniela, Verito y Julián Escudero por haberme dado ánimos para seguir, por aquellas mañanas, tardes, noches, madrugadas de estudio, e infinidad de momentos vividos que contribuyeron para formarnos como profesionales.

Mis amigos de la vida Alvarito, Toto, Rober, Mingo, Briko, Leito, Palito, Marcos, Rolo, Herny y Dilernia, por acompañarme durante todo este camino.

---

# AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Lanús por acogerme con generosidad de “alma máter” para que pudiera llevar a cabo mis estudios de Licenciatura en Sistemas

Al Mg. Hernán Amatriain y al Lic. Sebastián Martins por dirigir mi trabajo final de licenciatura con la dedicación del maestro y el afecto del amigo.

A mis profesores de la carrera, en especial a Sergio Fernández, Ramón García-Martínez, Darío Rodríguez y Alejandra Vranic, por su apoyo, confianza, y por ser un estímulo permanente en mi formación como persona y profesional.

A mi gerente Graciela Rodriguez, quien contribuyó a insertarme en el ámbito profesional, permitiéndome conseguir las prácticas profesionales y posibilitando realizar mis estudios en el tramo final de la carrera.

A todos aquellos que generosamente me guiaron y me permitieron crecer en lo académico y en lo personal.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. MARCO DEL TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA.....	1
1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	2
1.4. VISIÓN GENERAL DEL TFL.....	2
<b>2. ESTADO DE LA CUESTIÓN</b> .....	<b>5</b>
2.1. ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS.....	5
2.1.1. Diagrama de Clases.....	5
2.1.2. Diagrama de casos de uso.....	6
2.1.3. Escenarios de caso de uso.....	6
2.2. MARCO TEÓRICO DEL MODELADO DEL CONOCIMIENTO PARA EL TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA.....	7
2.2.1. Modelado del conocimiento.....	7
2.2.2. Conocimientos fácticos.....	7
2.2.3. Conocimientos tácticos.....	8
2.2.4. Conocimientos estratégicos.....	9
<b>3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>11</b>
3.1. LA ACTIVIDAD DE REQUISITOS EN LA COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA.....	11
3.2. PROBLEMA ABIERTO.....	11
3.3. SUMARIO DE INVESTIGACIÓN.....	12
<b>4. SOLUCIÓN</b> .....	<b>13</b>
4.1. MODELO DE PROPUESTA DE CONCEPTUALIZACIÓN DE REQUISITOS PARA PROYECTOS SOFTWARE.....	13
4.1.1. Generalidades.....	13
4.1.2. Propuesta del Modelo de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software... 15	15
4.1.3. Estructura General del Proceso de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software.....	16
4.2. TAREAS ASOCIADAS A LAS TÉCNICAS DEL MODELO DE PROCESO.....	18
4.2.1 Tareas utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Problema.....	18
4.2.2 Tareas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Producto.....	30
4.3. MODELADOS NO ALCANZADOS POR LA PROPUESTA.....	39
4.4. RESUMEN DE LA PROPUESTA.....	39
<b>5. CASOS DE VALIDACIÓN</b> .....	<b>43</b>
5.1. CASO DE VALIDACIÓN: HOTEL DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ALOJAMIENTO.....	43
5.1.1. Descripción del caso de validación.....	43
5.1.2. Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Problema. 44	44



---

5.1.3.	Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Producto..	55
5.2.	CASO DE VALIDACIÓN: REPARACIÓN DE DISPOSITIVOS .....	67
5.2.1.	Descripción del caso de validación .....	67
5.2.2.	Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Problema.	68
5.2.3.	Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Producto..	77
5.3.	CASO DE VALIDACIÓN: COMPRADOR FRECUENTE .....	84
5.3.1.	Descripción del caso de validación .....	85
5.3.2.	Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Problema.	86
5.3.3.	Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Producto	102
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>116</b>
6.1.	APORTES DEL TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA.....	116
6.2.	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	117
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>118</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Diagrama de Clases (DC)	6
Figura 2.2	Diagrama de Casos de Uso (DCU)	6
Figura 2.3	Tabla CAV (Concepto-Atributo-Valor)	9
Figura 2.4	Diagrama Jerárquico de Tareas	9
Figura 3.2	Brecha conceptual que dificulta el proceso de conceptualización de requisitos para Proyectos software basado en formalismos de ingeniería de conocimiento.	12
Figura 4.1	Brecha conceptual que dificulta el proceso de conceptualización de requisitos para Proyectos software	14
Figura 4.2	Propuesta de Conceptualización de Requisitos como nexo entre el Discurso del usuario y los Requisitos a educir.	14
Figura 4.3	Esquema y subproductos resultantes de aplicar la Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario	19
Figura 4.4	Esquema y subproductos resultantes de aplicar la Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos, Atributos y Valores.	22
Figura 4.5	Representación de un modelo de Diagrama Jerárquico de Tareas.	29
Figura 4.6	Diagrama Jerárquico de Tareas Tienda de Video.	29
Figura 4.7	Diagrama de Casos de Uso (DCU)	31
Figura 4.8	Diagrama de Casos de Uso Tienda de Video	31
Figura 4.9	Diagrama de Clases a partir de la implementación de la técnica TC-DC.	38
Figura 4.10	Diagrama de Clases Tienda de Video.	39
Figura 4.11	Representación gráfica de la propuesta de Conceptualización de Requisitos.	41
Figura 5.1	Diagrama Jerárquico de Tareas Hotel	55
Figura 5.2	Diagrama de Casos de Uso Hotel	56
Figura 5.3	Diagrama de Clases para proyecto Hotel	67
Figura 5.4	Diagrama Jerárquico de Reparación de Dispositivos	77
Figura 5.5	Diagrama de Casos de Uso Reparación de Dispositivos	78
Figura 5.6	Diagrama de Clases para Reparación de Dispositivos	84
Figura 5.7	Diagrama Jerárquico de Tareas Comprador Frecuente	102
Figura 5.8	Diagrama de Casos de Uso Comprador Frecuente S.A	103
Figura 5.9	Diagrama de Clases para proyecto Comprador Frecuente	115



# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Escenarios de caso de uso (ECU)	7
Tabla 2.2	Diccionario	9
Tabla 2.3	Tabla Palabras Experto Regla Vínculo (PERV)	9
Tabla 4.1	Representación gráfica de las fases, tareas y productos con sus formatos de representación	14
Tabla 4.2	Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario con sus entradas, salidas y pasos.	15
Tabla 4.3	Técnica Cognitiva de Identificación de Actores, Adjetivos y Variables con sus entradas, salidas y pasos.	17
Tabla 4.4	Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones Condiciones y Vínculos con sus entradas, salidas y pasos.	19
Tabla 4.5	Tabla Palabras Experto Regla Vínculo (PERV)	20
Tabla 4.6	Técnica de Confección del Diccionario con sus entradas, salidas y pasos	21
Tabla 4.7	Diccionario (D)	21
Tabla 4.8	Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso con sus entradas y salidas.	22
Tabla 4.9	Representación de un modelo de Diagrama Jerárquico de Tareas.	23
Tabla 4.10	Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso con sus entradas, salida y pasos	24
Tabla 4.11	Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso con sus entradas y salidas.	25
Tabla 4.12	Escenario de Casos de uso a partir de implementar la técnica TC-ECU.	27
Tabla 4.13	Técnica de Creación del Diagrama de Clases con sus entradas, salida y pasos	28
Tabla 5.1	“Frasas cortas” reconocidas a partir del Discurso del Usuario.	33
Tabla 5.2	Tabla de Segmentos de texto a partir de las “frases cortas”	34
Tabla 5.3	Tabla Concepto Atributo Valor del caso de validación Hotel.	36
Tabla 5.4	Regla PERV “Leer listado pieza simple”	39
Tabla 5.5	Regla PERV “Leer listado pieza doble”	39
Tabla 5.6	Regla PERV “Leer listado pieza matrimonial”	39
Tabla 5.7	Regla PERV “Obtener precio de pieza”	40
Tabla 5.8	Regla PERV “Consultar descuento”	40

Tabla 5.9	Regla PERV “Consultar precio total”	40
Tabla 5.10	Regla PERV “Crear reserva”	40
Tabla 5.11	Regla PERV “Eliminar reserva”	40
Tabla 5.12	Regla PERV “Modificar precio simple”	41
Tabla 5.13	Regla PERV “Modificar precio doble”	41
Tabla 5.14	Regla PERV “Modificar precio matrimonial”	41
Tabla 5.15	Regla PERV “Modificar descuento”	41
Tabla 5.16	Diccionario del Caso de validación Hotel	43
Tabla 5.17	ECU “Leer Listado Pieza” para proyecto Hotel	46
Tabla 5.18	ECU “Obtener precio pieza” para proyecto Hotel.	47
Tabla 5.19	ECU “Consultar descuento” para proyecto Hotel.	48
Tabla 5.20	ECU “Consultar precio total” para proyecto Hotel.	49
Tabla 5.21	ECU “Crear reserva” para proyecto Hotel.	50
Tabla 5.22	ECU “Eliminar reserva” para proyecto Hotel.	51
Tabla 5.23	ECU “Modificar precio” para proyecto Hotel.	52
Tabla 5.24	ECU “Modificar descuento” para proyecto Hotel	53
Tabla 5.25	“Frasas cortas” reconocidas a partir del Discurso del Usuario.	57
Tabla 5.26	Tabla de Segmentos de texto a partir de las “frases cortas”	58
Tabla 5.27	Tabla Concepto Atributo Valor del caso de validación Reparación de	60
Tabla 5.28	Regla PERV “Alta de ODT”	62
Tabla 5.29	Regla PERV “Modificación de ODT”	62
Tabla 5.30	Regla PERV “Imprimir ODT”	62
Tabla 5.31	Regla PERV “Ingreso de conformidad”	63
Tabla 5.32	Regla PERV “Consultar estado de ODT”	63
Tabla 5.33	Diccionario del Caso de validación Reparación de Dispositivos.	64
Tabla 5.34	ECU “Alta de ODT” para Reparación de Dispositivos.	67
Tabla 5.35	ECU “Modificación de ODT” para Reparación de Dispositivos.	68
Tabla 5.36	ECU “Imprimir ODT” para Reparación de Dispositivos.	69
Tabla 5.37	ECU “Ingreso de conformidad” para Reparación de Dispositivos.	70
Tabla 5.38	ECU “Consultar estado de ODT” para Reparación de Dispositivos.	70
Tabla 5.39	“Frasas cortas” reconocidas a partir del Discurso del Usuario.	76
Tabla 5.40	Tabla de Segmentos de texto a partir de las “frases cortas”	78
Tabla 5.41	Tabla Concepto Atributo Valor del caso de validación Comprador Frecuente.	81
Tabla 5.42	Regla PERV “Suscripción”	82
Tabla 5.43	Regla PERV “Verificar suscripción”	83
Tabla 5.44	Regla PERV “Alta de cliente”	83

Tabla 5.45	Regla PERV “Compra importe menor debito”	83
Tabla 5.46	Regla PERV “Compra importe menor crédito”	84
Tabla 5.47	Regla PERV “Compra importe menor crédito cuotas”	84
Tabla 5.48	Regla PERV “Compra importe medio”	84
Tabla 5.49	Regla PERV “Compra importe medio cuotas”	85
Tabla 5.50	Regla PERV “Compra importe medio crédito y cuotas”	85
Tabla 5.51	Regla PERV “Compra importe mayor”	85
Tabla 5.52	Regla PERV “Carga de vales de regalos”	85
Tabla 5.53	Regla PERV “Canjear puntos”	86
Tabla 5.54	Regla PERV “Reponer artículos”	86
Tabla 5.55	Regla PERV “Reemplazar artículo”	86
Tabla 5.56	Diccionario del Caso Comprador Frecuente	89
Tabla 5.57	ECU “Alta de Cliente” para proyecto Comprador Frecuente	93
Tabla 5.58	ECU “Suscripción” para proyecto Comprador Frecuente	94
Tabla 5.59	ECU “Verificar suscripción” para proyecto Comprador Frecuente.	96
Tabla 5.60	ECU “Carga de vales de regalos” para proyecto Comprador Frecuente.	97
Tabla 5.61	ECU “Canjear puntos” para proyecto Comprador Frecuente.	98
Tabla 5.62	ECU “Reponer artículos” para proyecto Comprador Frecuente.	99
Tabla 5.63	ECU “Compra” para proyecto Comprador Frecuente.	100
Tabla 5.64	ECU “Reemplazar artículo” para proyecto Comprador Frecuente.	101



# NOMENCLATURA

AC	Actores y Casos
ACST	Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto
ACV	Acciones, Condiciones y Vínculos
C – D	Confección del Diccionario
CAV	Tabla Concepto Atributo Valor
CVTV	Conceptos, Valores, Tareas y Vínculos
D	Diccionario
D – DC	Definición del Diagrama de Clases
D – DCU	Definición de los Diagramas de Caso de Uso
D – DJT	Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas
D – ECU	Definición de los Escenarios de Caso de Uso
D – PERV	Definición de las Palabras del Experto
DC	Diagrama de Clases
DCU	Diagrama de Casos de Uso
DJT	Diagrama Jerárquico de Tareas
DU	Discurso de Usuario
ECU	Escenarios de Caso de Uso
IR	Ingeniero de Requisitos
PERV	Tablas Palabras Experto Regla Vínculo
RAV	Reglas, Atributos y Valores
S-DU	Segmentación del Discurso de Usuario
ST	Segmentos de Texto
T - ST	Tabla de Segmentos de Texto
TA – DCU	Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso
TC – ACV	Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones Condiciones y Vínculos
TC – CAV	Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos Atributos y Valores
TC – D	Técnica de Confección del Diccionario
TC - DC	Técnica de Creación del Diagrama de Clases
TC – DJT	Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Tareas
TC – ECU	Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso
TFL	Trabajo Final de Licenciatura
TP	Texto Plano
TS - DU	Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario





# 1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el marco del Trabajo Final de Licenciatura (sección 1.1), se da una delimitación del problema (sección 1.2), se plantean los elementos de la solución propuesta (sección 1.3), y se da una visión general del proyecto (sección 1.4).

## 1.1. MARCO DEL TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA

La especificación de requisitos del software es una descripción completa del comportamiento del sistema software a desarrollar. Incluye la descripción de todas las interacciones que se prevén que los usuarios tendrán con el software. Las estrategias recomendadas para la especificación de los requisitos del software están descritas por la norma IEEE 830-1998. Este estándar describe las estructuras posibles, contenido deseable, y calidades de una especificación de requisitos del software. Los requisitos se dividen en tres: funcionales, no funcionales y organizacionales. Los requisitos “funcionales” son los que el usuario necesita que efectúe el software [Pytel, et al, 2011]. Por otro lado, los “no funcionales” son los "recursos" para que trabaje el sistema de información (redes, tecnología) e imponen restricciones al diseño o funcionamiento del sistema software. Y en el caso de los requisitos “organizacionales” podemos decir que son el marco contextual en el cual se implantará el sistema para conseguir un objetivo macro. Por otra parte la Ingeniería de Conocimiento es aquella disciplina moderna que forma parte de la Inteligencia Artificial, cuyo fin es el diseño y desarrollo de Sistemas Expertos (o Sistemas Basados en el Conocimiento). Para ello, intenta representar el conocimiento y razonamiento humanos en un determinado dominio, dentro de un sistema artificial. El trabajo de los ingenieros del conocimiento consiste en extraer el conocimiento de los expertos humanos en una determinada área, y en codificar dicho conocimiento de manera que pueda ser procesado por un sistema software. El ingeniero del conocimiento no es un experto en el campo que intenta modelar, mientras que el experto en el tema no tiene experiencia modelando su conocimiento de forma que pueda ser representado de forma genérica en un sistema software conocido como sistema basado en conocimiento. La educación de requisitos consiste en hallar e identificar los requisitos que debe satisfacer un determinado sistema de información. El proceso de conceptualización de requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento es una disciplina de los sistemas que facilita el problema a resolver por parte del profesional de ingeniería de software, antes de construir los modelos conceptuales que derivarán en el sistema a desarrollar. Realizar un buen entendimiento de lo solicitado por el usuario es el elemento clave para alcanzar el éxito del proyecto software.

## 1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En el proceso de desarrollo de software y de acuerdo al enfoque tradicional, el ciclo de vida supone un modelo en el cual dicho producto evoluciona a través de una secuencia ordenada de transiciones de una fase a la siguiente conforme a una aproximación lineal o secuencial.

Las fases del ciclo de vida del producto software son: requisito, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento. La primera actividad correspondiente a la fase de “Requisitos” consiste en efectuar un entendimiento de las necesidades del solicitante.

Es un problema abierto la poca uniformidad que se encuentran en las actividades de educación de requisitos. La necesidad de estructurar y categorizar la masa de información proveniente del proceso de educación a los efectos de facilitar la comprensión del problema manifestado por el usuario. El problema abierto que se aborda en este trabajo final de licenciatura consiste en cómo se logra la representación de requisitos a partir del discurso del experto. [Hossian, 2012].

## 1.3. SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución propuesta tiene dos fases: la primera basada en el análisis orientado al problema abordado, cuyo objetivo es la comprensión del problema planteado por el usuario, y la segunda basada en el análisis orientado al producto, cuyo objetivo consiste en la obtención de los modelados que determinarán la manera de construir el sistema software en cuestión.

## 1.4. VISIÓN GENERAL DEL TFL

En el capítulo Introducción, se presenta el marco del Trabajo Final de Licenciatura, se da una delimitación del problema, se plantean los elementos de la solución propuesta, y se da una visión general del proyecto.

En el capítulo Estado de la Cuestión, se presentan los marcos teóricos del proceso de conceptualización de requisitos para esta línea de investigación.

En el capítulo Descripción del Problema, se identifica el problema de investigación, en el cual se resalta la dificultad encontrada para identificar los elementos para generar los diagramas de modelado, se define el problema abierto y se concluye con un sumario de investigación.

En el capítulo Solución, se presenta un *proceso de conceptualización de requisitos para proyectos software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento*, en el cual se abordan las cuestiones generales de mayor relevancia, se describe la estructura general de la propuesta. Se presenta una visión detallada del proceso de conceptualización de requisitos para Proyectos Software

basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento, en la cual se describen los aspectos generales del proceso y el caso de estudio mediante el cual se ilustrará al mismo, se definen las fases que componen al proceso, se identifican las etapas que componen cada una de las fases, se señalan las técnicas y formalismos que se utilizan para el desarrollo de cada fase y se brinda un resumen del proceso.

En el Capítulo Casos de Validación, se introducen tres casos de validación los cuales presentan distintas características a partir de los cuales se aplican las fases, etapas y técnicas que componen al *proceso de conceptualización de requisitos para proyectos software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento*. Se analiza un primer caso de validación correspondiente a un hotel que presta servicios de alojamiento que busca mejorar los procesos administrativos del establecimiento. Se analiza un segundo caso de validación correspondiente a una compañía de cines que desea informatizar el sistema de venta de entradas. Se analiza el tercer caso de validación correspondiente a una empresa denominada “Comprador Frecuente S.A” que se dedica a entregar tarjetas de fidelización a clientes que mediante compras a comercios específicos, reciben puntos que luego pueden canjear por premios.

En el Capítulo Conclusiones, se presentan las aportaciones de este Trabajo Final de Licenciatura y se destacan las futuras líneas de investigación que se consideran de interés en base al problema abierto que se presenta en este trabajo.

En el Capítulo Referencias se listan todas las publicaciones consultadas para el desarrollo de esta investigación.



## 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

En este capítulo se presenta el estado de la cuestión sobre distintas teorías y técnicas que convergen con los objetivos del presente trabajo. Se presenta la descripción del análisis y diseño orientado a objetos (sección 2.1) junto a los diseños orientados a objetos para el trabajo final de la carrera: Diagrama de Clases (sección 2.1.1) y Diagrama de Casos de Uso (sección 2.1.2). Por otra parte, se presenta el marco teórico del modelado del conocimiento para el Trabajo Final de Licenciatura (sección 2.2), el cual se describen los conceptos: modelado del conocimiento (sección 2.2.1), conocimientos fácticos (sección 2.2.2), en la que se describe la tabla CAV (Concepto-Atributo-Valor) (sección 2.2.2.1) y Diccionario (sección 2.2.2.2). Por otra parte, se describen los conocimientos tácticos (sección 2.2.3) en la que se menciona las tablas PER y los conocimientos estratégicos (sección 2.2.4) en la que se describe el Diagrama Jerárquico de Tareas.

### 2.1. ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

El análisis y diseño orientado a objetos es un enfoque de la ingeniería de software que modela un sistema como un grupo de objetos que interactúan entre sí. Representa un dominio absoluto en términos de conceptos, clasificados de acuerdo a su dependencia funcional. En este método de análisis y diseño se crea un conjunto de modelos utilizando una notación acordada como, por ejemplo, el lenguaje unificado de modelado (UML) [Jacobson, 2000]. El marco teórico del diseño orientado a objetos para el trabajo final de la carrera, se estructura en base al marco teórico que se presenta en [Jacobson, 2000], identificando los siguientes conceptos: Diagrama de Clases (sección 2.1.1), Diagrama de Casos de Uso (sección 2.1.2) y Escenarios de Casos de Uso (sección 2.1.3).

#### 2.1.1. Diagrama de Clases

Un diagrama de clases es una presentación gráfica de la vista estática, que muestra una colección de elementos declarativos (estáticos) del modelo, como clases, tipos y sus contenidos y relaciones. Un diagrama de clases puede mostrar una vista de un paquete y contener símbolos de paquetes anidados. Un diagrama de clases contiene ciertos elementos materializados de comportamiento, como operaciones, pero cuya dinámica está representada en otros diagramas, como diagramas de estados o diagramas de colaboración. Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la figura 2.1.

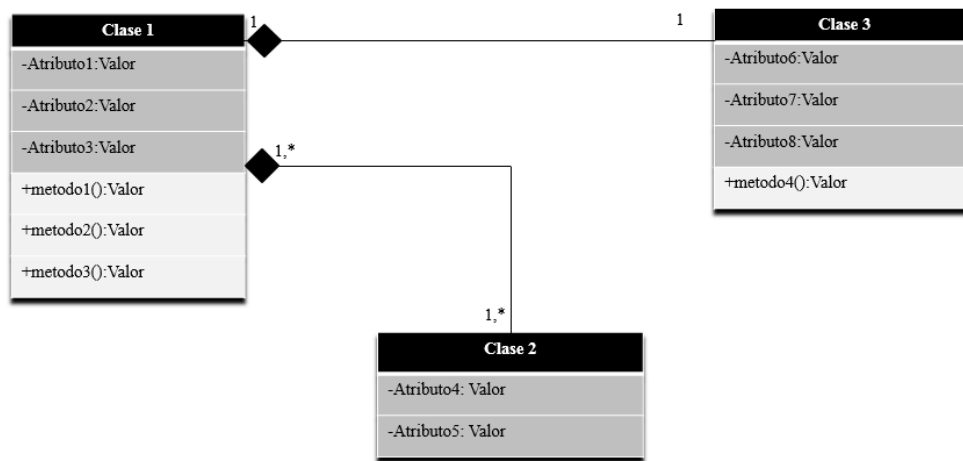


Figura 2.1. Diagrama de Clases (DC)

### 2.1.2. Diagrama de casos de uso

Un diagrama de caso de uso es un grafo de actores, un conjunto de casos de uso encerrados por los límites de un sistema (un rectángulo), asociaciones entre los actores, los casos de uso y generalización entre los actores. Los diagramas de casos de uso muestran las relaciones existentes entre actores y casos de uso dentro de un sistema software a desarrollar. Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la figura 2.2.

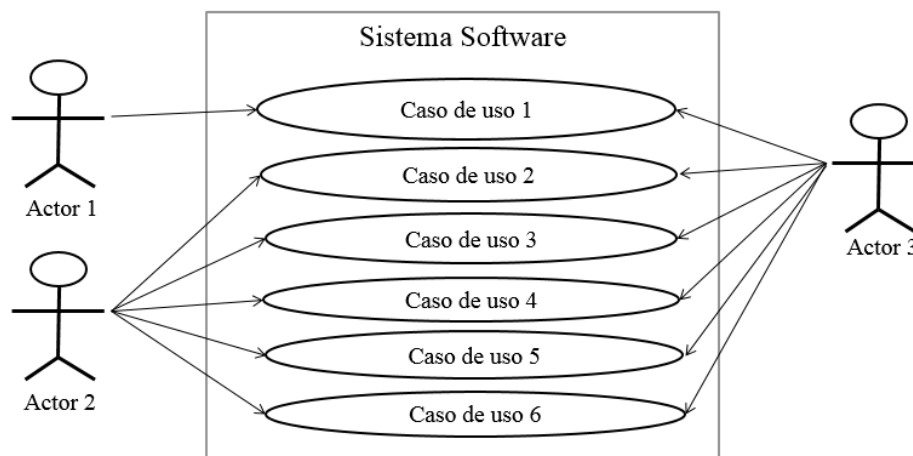


Figura 2.2. Diagrama de Casos de Uso (DCU)

### 2.1.3. Escenarios de caso de uso

Un caso de uso especifica la secuencia de acciones, incluyendo secuencias variantes y secuencias de error, que pueden ser efectuadas por un sistema, subsistema o clase por interacción con autores externos. Un escenario es una secuencia de acciones que ilustra un comportamiento y se puede utilizar para ilustrar la interacción o ejecución de una instancia de caso de uso. Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la tabla 2.3.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Tarea/Subtarea n del DJT ECU: n
<b>Área:</b>	Nombre del Proyecto Software
<b>Actor:</b>	Actor del Diagrama de Caso de Uso
<b>Descripción:</b>	Palabra del experto vinculada a la tarea n.
<b>Activar evento:</b>	Explicación de la palabra del experto concluyendo en un evento activador ya sea un botón.
<b>Tipo de señal:</b>	Externa/Interna
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>
1) Paso 1	Se describe el paso 1.
2) Paso 2	Se describe el paso 2.
3) Paso 3	Se describe el paso 3.
n) Paso n	Se describe el paso n.
<b>Precondiciones:</b>	Se define la/s condición/es para desempeñar el caso de uso en cuestión.
<b>Poscondiciones:</b>	Objetivo conseguido al aplicar los pasos.
<b>Suposiciones:</b>	Tiene un navegador, una clave, una contraseña, etc.
<b>Reunir requerimientos:</b>	Beneficios de aplicar este caso de uso.
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Ej: ¿Se debe controlar el número de intentos?
<b>Prioridad:</b>	Alta - Media - Baja
<b>Riesgo:</b>	Alta - Media - Baja

*Tabla 2.1. Escenarios de caso de uso (ECU)*

## 2.2. MARCO TEÓRICO DEL MODELADO DEL CONOCIMIENTO PARA EL TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA

El marco teórico del modelado de conocimiento para el trabajo final de la carrera, se estructura en base al marco teórico que se presenta en [Britos, 2008], identificando los siguientes conceptos: conocimientos fácticos (sección 2.2.2), conocimientos tácticos (2.2.3), conocimientos estratégicos (sección 2.2.4) y el resumen de artefactos mencionados para modelar conocimiento (sección 2.2.5).

### 2.2.1. Modelado del conocimiento

El Modelado del Conocimiento tiene como propósito dar forma automáticamente manipulable a los distintos tipos de conocimientos del dominio que maneja el experto. En esencia la mayoría de los dominios admiten que el conocimiento asociado se modele en términos de tres tipos de Conocimiento: Fácticos, Tácticos y Estratégicos.

### 2.2.2. Conocimientos fácticos

Este tipo de conocimiento es el relacionado con la descripción de los objetos conceptuales del universo de discurso del dominio de conocimiento sobre el que se pretende hacer un sistema experto. Este



tipo de conocimiento se modela principalmente mediante dos técnicas: Tabla CAV (Concepto-Atributo-Valor) y Diccionario.

### 2.2.2.1. Tabla CAV (Concepto-Atributo-Valor)

La tabla CAV proporciona una lista de los conceptos que se manipulan en el dominio de conocimiento relacionado con la familia de problemas que resolverá el Sistema Experto a desarrollar. Cada concepto quedará descrito en términos de los atributos que definen a cada concepto y de los valores que cada atributo puede tomar. Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la figura 2.3.

Conceptos	Atributos	Valores
Concepto 1	Atributo 1	Valor 1
		Valor 2
		Valor 3
	Atributo 2	Valor 1
		Valor 2
Concepto 2	Atributo 1	Valor 1
		Valor 2
	Atributo 2	Valor 1
		Valor 2
		Valor 3
		Valor 4
Valor 5		

*Figura 2.3. Tabla CAV (Concepto-Atributo-Valor)*

### 2.2.2.2. Diccionario

El diccionario proporciona una descripción de cada uno de los conceptos, atributos y valores que forman parte de la tabla CAV. Queda articulado mediante la cita del término y su definición ordenado lexicográficamente. Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la tabla 2.1.

Término	Definición
Atributo	ST que describe al atributo de la fila.
Concepto	ST que describe al concepto de la fila.
Valor	ST que describe al valor de la fila.
Valor 2.	ST que describe al valor 2 de la fila.
Valor n.	ST que describe al valor n de la fila.

**Tabla 2.2. Diccionario**

### 2.2.3. Conocimientos tácticos

Este tipo conocimiento es el que se refiere a las relaciones que vinculan los objetos conceptuales del universo de discurso del dominio de conocimiento sobre el que se pretende

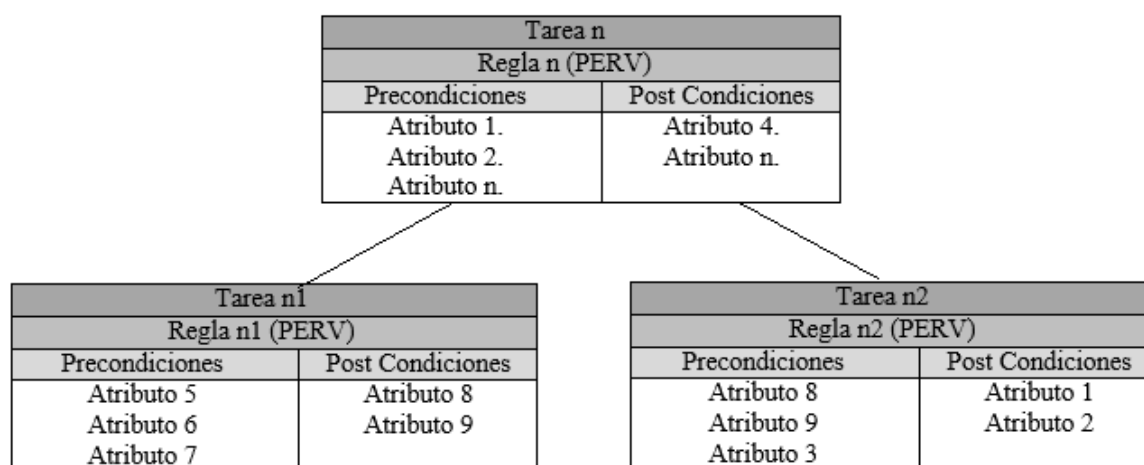
hacer un sistema experto. En esencia, la relación de más interés es la de causalidad entre conceptos, en particular, de qué modo se pueden inferir los valores de determinados atributos de determinados conceptos a partir de los valores que tienen otros atributos de otros conceptos (eventualmente los mismos). Este tipo de conocimiento se modela principalmente mediante el uso de reglas y se documenta mediante el uso de Tablas PER (Palabras del Experto-Regla). En una tabla PER se plantea el cuerpo del conocimiento (que contiene las relaciones de causalidad explícitas o implícitas identificadas) y la regla o reglas que lo modelan. Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la tabla 2.2.

Identificador de la regla	Nombre de la regla
Palabras del experto	... "Acción" ...
Regla	SI Condicion1 Y Condicion2 ENTONCES Valor1 ← Valor1 + Valor2

*Tabla 2.3 – Tabla Palabras Experto Regla Vínculo (PER)*

## 2.2.4. Conocimientos estratégicos

Este tipo conocimiento es el relacionado con la manera en que las distintas partes del dominio de conocimiento sobre el que se pretende hacer un sistema experto, son aplicadas para la resolución de una tarea. Con distintos niveles de granularidad, describe: (a) que es lo que hay que hacer, (b) bajo qué condiciones puede hacerse y (c) que postcondiciones resultaran de lo que se haga. Este tipo de conocimiento se modela principalmente mediante la técnica Diagrama Jerárquico de Tareas [Britos, 2008]. En el Diagrama Jerárquico de tareas quedan especificados: (a) que subtarea compone cada tarea y (b) que información recibe y entrega cada tarea/subtarea. Este proceso y sus subproductos pueden ser visualizados gráficamente en la tabla 2.3.



**Figura 2.4.** *Diagrama Jerárquico de Tareas.*



### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En este capítulo se presenta el problema de investigación a analizar en el trabajo final de licenciatura en sistemas, comenzando por la importancia que tiene la actividad de requisitos para la comprensión del problema de investigación (sección 3.1), se caracteriza el problema abierto (sección 3.2) y se concluye con un sumario de investigación (sección 3.3).

#### **3.1. LA ACTIVIDAD DE REQUISITOS EN LA COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA**

En el proceso de desarrollo de software y de acuerdo al enfoque tradicional, el ciclo de vida supone un modelo en el cuál dicho producto evoluciona a través de una secuencia ordenada de transiciones de una fase a la siguiente conforme a una aproximación lineal o secuencial. En este sentido, el ciclo de vida del producto software se ha estructurado en las siguientes fases: Requisitos, Diseño, Implementación, Pruebas y Mantenimiento [Davis, 1993].

La primera actividad correspondiente a la fase de “Requisitos” es muy importante en el desarrollo de un software ya que consiste en efectuar un entendimiento de las necesidades del solicitante. Frente a la poca uniformidad que se encuentra en las actividades de educación de requisitos [Faulk, 1997], en este presente trabajo se pretende sistematizar el procedimiento siguiendo lineamientos específicos. Realizar un entendimiento del problema permite comprender la necesidad del usuario y como ésta necesidad debe ser resuelta o satisfecha. El Ingeniero de Requisitos (IR) debe, mediante indagaciones, relevar temas de interés para tener un entendimiento del tema abordado.

#### **3.2. PROBLEMA ABIERTO**

Existe la necesidad de estructurar y categorizar la masa de información proveniente del proceso de educación de requisitos a los efectos de facilitar la comprensión del problema manifestado por el usuario [Davis, 1993; Faulk 1997; Kaindl, 1999]. El problema abierto que se aborda en este trabajo final de licenciatura consiste en la existencia de una “brecha conceptual” en la transición del proceso de conceptualización de requisitos entre el Discurso del Usuario y los Requisitos. Este concepto se ilustra en la figura 3.2:



**Figura 3.2.** Brecha conceptual que dificulta el proceso de conceptualización de requisitos para Proyectos software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento.

Se manifiesta la necesidad de conceptualizar los requisitos manifestados por el usuario en su discurso antes de crear los modelos conceptuales para el proyecto software en cuestión. El objetivo es reducir la complejidad y favorecer la comprensión de la problemática abordada. El Modelo de Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento que se presenta en el Capítulo 4 correspondiente a la Solución del problema identificado en esta sección, pretende realizar un aporte en este sentido. La solución surge como una versión facilitadora de realizar, de forma gradual, los pasos de interpretación y modelado del dominio, los cuales hasta la actualidad fueron dependientes de la experiencia del Ingeniero de Requisitos.

### 3.3. SUMARIO DE INVESTIGACIÓN

Pregunta 1: ¿Existen formalismos que permitan diferenciar subdominios de análisis que minimicen la brecha conceptual entre la educación de requisitos y el modelado conceptual? En caso afirmativo: ¿Cuáles?

Pregunta 2: En el caso de que exista tales formalismos, ¿Cuáles son las fases de dicho proceso, las tareas vinculadas a cada fase y las técnicas asociadas a cada tarea?

Se proponen soluciones a los interrogantes planteados y su correspondiente validación en los próximos capítulos.

## 4. SOLUCIÓN

En este capítulo se presenta la Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento (sección 4.1). También se hace mención a las tareas asociadas a las técnicas de la propuesta. A los efectos de ilustrar los entregables producidos en la propuesta, se presenta el caso de una tienda de alquiler de películas, con el fin de facilitar la comprensión de las etapas y la aplicación de las distintas técnicas utilizadas (sección 4.2). En primer término se presentan las tareas utilizadas en la fase de Análisis Orientado al Problema (sección 4.2.1) como: la Tarea de Segmentación del Discurso de Usuario (S-DU) (sección 4.2.1.1), el Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST) (sección 4.2.1.2), la Definición de Palabras del Experto (D-PERV) (sección 4.2.1.3), la Confección del Diccionario (C-D) (sección 4.2.1.4) y la tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT) (sección 4.2.1.5). En segundo término se presentan las tareas utilizadas en la fase de Análisis Orientado al Producto (sección 4.2.2) como: la tarea de Definición de Diagrama de Casos de Uso (D-DCU) (sección 4.2.2.1), la tarea de Definición de Escenarios de Casos de Uso (D-ECU) (sección 4.2.2.2), y la Definición del Diagrama de Clases (D-DC) (sección 4.2.2.3). Luego se hará mención a modelados no alcanzados por el trabajo final de licenciatura (sección 4.3) y finalmente se mostrará un resumen de la propuesta de conceptualización de requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento mediante gráficos (sección 4.4).

### 4.1. MODELO DE PROPUESTA DE CONCEPTUALIZACIÓN DE REQUISITOS PARA PROYECTOS SOFTWARE

Primero se menciona a cuestiones generales para relevar la problemática que abordaremos durante el trabajo final de licenciatura (sección 4.1.1), se presenta la propuesta de dicho modelo, la que se describe a partir de su estructura general (sección 4.1.2). Luego se explica en detalle las dos fases que componen la propuesta (fase de Análisis Orientado al Problema y la fase de Análisis Orientado al Producto), y las tareas vinculadas a cada una, detallando los productos que se obtienen con la implementación de las mencionadas tareas (sección 4.1.3).

#### 4.1.1. Generalidades

A partir del análisis efectuado en el capítulo anterior, se considera de interés citar nuevamente el problema abierto que aborda este trabajo final de licenciatura, recordando que el mismo se focaliza en la “brecha conceptual” presente en el proceso de educación de requisitos de usuario al proceso de

modelado conceptual orientado a Proyectos Software [Hossian, 2012]. Esta brecha conceptual dificulta la comprensión del problema manifestado por el usuario y, en consecuencia, constituye un escollo importante para la comprensión del problema manifestado por el usuario por parte del Ingeniero de Requisitos (de ahora en más IR) [Stucliffe, 1992; Davis, 1993; Robertson, 1999]. La figura 4.1 ilustra este concepto:



**Figura 4.1.** Brecha conceptual que dificulta el proceso de conceptualización de requisitos para Proyectos software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento.

Este trabajo final de licenciatura propone como solución, la inserción de una actividad de **“Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento”** que tiene como objetivo ser el nexo o conexión entre las actividades de educación de requisitos y modelado conceptual, facilitando la manera de comprensión del problema manifestado por el usuario. El alcance de dicha actividad está delimitado para proyectos software convencionales. En la figura 4.2 se puede observar la ausencia de la brecha conceptual, la cual se sustituye por la actividad de **“Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software”**.



**Figura 4.2.** Propuesta de Conceptualización de Requisitos como nexo entre el Discurso del usuario y los Requisitos a educir.

La manera de pasar del discurso del usuario a los diagramas no se realiza bajo un procedimiento formalmente documentado y automatizado. Como consecuencia resulta ser una tarea engorrosa de realizar cuando el analista no posee suficiente experiencia o existen dificultades para reconocer clases, objetos, métodos, funciones y demás. Los formalismos utilizados para la solución del presente TFL son los descriptos en el apartado “Estado de la cuestión”. Los formalismos de UML y de modelado de conocimiento no han sido modificados para la Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento, a excepción de las Tablas PER, que han sido adaptadas en tablas PERV (Palabras del experto con Vínculo). Se decidió expandir y adaptar a las tablas PERV, agregando el campo “Vínculo”, ya que el modelado estándar no representa la relación entre la regla del experto y el actor que lleva a cabo la

acción. A partir de esta modificación, se puede automatizar el armado del Diagrama de Casos de Uso. Este trabajo final de carrera propone un proceso estándar con el fin de reducir esfuerzos, reducir tiempos, y estandarizar procesos donde la diversidad sea reducida. En las siguientes citas podemos comprobar la importancia de estandarizar en la ingeniería de software: “*La estandarización de procesos provocará que de manera coordinada los procesos y esfuerzos se diseñen de forma común, es decir, todos los departamentos de la empresa o bien si se ella cuenta con otras localidades o centros de trabajo entenderán y verán los mismo, este lenguaje único permitirá mejorar la comunicación y dará soporte en todo momento a la toma de decisiones.*” [Sánchez, 2012].

#### **4.1.2. Propuesta del Modelo de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento.**

El modelo de procesos está estructurado en dos fases con determinadas características que los componen:

1. **Análisis Orientado al Problema**, cuyo objetivo es la comprensión del problema planteado por el usuario que concluye en la conceptualización del modelo de conocimiento para Proyectos Software. [Hossian, 2012].
2. **Análisis Orientado al Producto**, cuyo objetivo consiste en la obtención de los modelados que determinarán la manera de construir el sistema software en cuestión, dependiendo de lo analizado en la primera fase. [Hossian, 2012].

La Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento está compuesta por dos *Fases*, donde la primera está integrada por cinco *Tareas*, la segunda por tres, y un conjunto de productos que pueden actuar como elementos de entrada y/o de salida de una determinada tarea. Todas las tareas requieren de ciertos productos para poder completarse, los cuales se procesan para proporcionar los correspondientes productos de salida.

La fase de **Análisis Orientado al Problema** conlleva la primera tarea de la propuesta y es identificada bajo el nombre de *Segmentación del Discurso de Usuario (S-DU)*, la cual necesita del *Discurso de Usuario (DU)* como producto de entrada y proporciona como producto de salida los correspondientes *Segmentos de Texto (ST)*. Estos ST constituyen a su vez el producto de entrada para la realización de la tarea de *Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST)*, la cual arroja como producto de salida la Tabla Concepto Atributo Valor (CAV). La tarea de Definición de las Palabras del Experto (D-PERV) poseen como producto de entrada los Segmentos de Texto (ST), y de la cual se obtiene como producto de salida las correspondientes Tablas Palabras Experto Regla



Vínculo (PERV). La tarea de Confección de Diccionario (C-D) genera como producto de salida los Términos y las Definiciones del Diccionario (D) a partir de los Segmentos de Texto (ST) y los componentes de la Tabla Concepto Atributo Valor (CAV). La Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC-DJT) requiere como producto de entrada las Reglas, Atributos y Valores (RAV) para la generación de los DJT. Luego comienza con el desarrollo de la fase de **Análisis Orientado al Producto** donde la primera tarea que se realiza es la Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso (TA-DCU), que requiere como producto de entrada los Conceptos, Valores, Tareas y Vínculos (CVTV) representados mediante las Tablas Concepto Atributo Valor (CAV) y los Diagramas Jerárquicos de Tareas (DJT); la Técnica de Creación de Escenarios de Caso de Uso (TC-ECU) constituida por Nombre, Descripción, Señal, y Actores (NDSA); y la Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC) que como producto de salida ofrecen las Clases, Objetos, Métodos y Relaciones (COMR) a partir de los Conceptos, Atributos, Valores, Tareas y Subtareas (CAVTSt) representados en las tablas CAV y los DJT.

#### **4.1.3. Estructura General del Proceso de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento.**

Es esta sección se explica las fases, tareas y productos que componen la Estructura General del Proceso de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento. En la tabla 4.1 se ilustra la relación de dichos componentes. La Estructura pretende poner énfasis en la localización de cada uno de ellos dentro de la estructura del proceso y de cómo intervienen para que el mismo pueda llevarse a cabo. La Estructura General del Proceso de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de ingeniería de conocimiento se desarrolla por medio de la implementación de dos fases fundamentales: la fase de *Análisis Orientado al Problema* y la fase de *Análisis Orientado al Producto*. Para la realización de cada una de estas fases es necesario llevar a cabo una serie de tareas, las cuales tienen como función el procesamiento de ciertos productos de entrada para obtener los correspondientes productos de salida. En función de lo expuesto, para la fase de Análisis Orientado al Problema se tienen las siguientes relaciones entre las tareas y las técnicas que se deben aplicar: para el desarrollo de la tarea Segmentación del Discurso de Usuario (S-DU) se aplica la **Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario (TS – DU)**, para la implementación de la tarea Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST) se aplica la **Técnica Cognitivas de Identificación de Conceptos Atributos y Valores (TC-CAV)**, para realizar la tarea de Definición de las Palabras del Experto (D- PERV) se aplica la **Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones Condiciones y Vínculos (TC- ACV)**, para la implementación de la tarea de Confección del Diccionario (C-D) y

para la tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas, deberá implementarse la **Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC-DJT)**.

FASE	TAREA	PRODUCTOS DE ENTRADA		TECNICA DE TRANSFORMACIÓN A UTILIZAR	PRODUCTOS DE SALIDA	
		ENTRADA	REPRESENTACIÓN		SALIDA	REPRESENTACIÓN
Análisis Orientado al Problema	Segmentación del Discurso de Usuario (S-DU)	-Discurso de Usuario (DU)	-Texto Plano (TP)	Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario (TS - DU)	-Segmento de texto (ST)	Tabla de Segmentos de Texto (T-ST)
	Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST)	-Segmentos de Texto (ST)	-Tablas de Segmento de Texto (T-ST)	Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos Atributos y Valores (TC-CAV)	-Conceptos -Atributos -Valores	Tabla Concepto Atributo Valor (CAV).
	Definición de las Palabras del Experto (D-PERV)	-Segmentos de Texto (ST) -Conceptos -Atributos -Valores	-Tablas de Segmento de Texto (T-ST) -Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)	Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones Condiciones y Vínculos (TC-ACV)	-Acciones -Condiciones -Vínculos -(ACV)	Tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV)
	Confección del Diccionario (C-D)	-Segmentos de Texto (ST) -Conceptos -Atributos -Valores	-Tablas de Segmento de Texto (T-ST) -Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)	Técnica de Confección del Diccionario (TC-D)	-Definiciones -Términos	Diccionario (D)
	Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT)	-Reglas -Atributos -Valores (RAV)	-Tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV) -Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)	Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC-DJT)	Dependencias y Relaciones entre el dominio del problema.	Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT)
Análisis Orientado al Producto	Definición de los Diagramas de Caso de Uso (D-DCU)	-Conceptos -Valores -Tareas -Vínculos (CVTV)	-Tabla Concepto Atributo Valor (CAV) -Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT)	Técnica de armado del Diagrama de Casos de Uso (TA-DCU)	-Actores -Casos (AC)	Diagrama de Casos de Uso (DCU)
	Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)	-Tareas -Actores -Palabras del experto	-Tabla Concepto Atributo Valor (CAV) -Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT) - Tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV) -Diagrama de Casos de Uso (DCU).	Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso (TC-ECU)	-Nombre -Descripción -Tipo de señal -Actor -Pasos -Prioridad -Riesgo	Escenarios de Caso de Uso (ECU).
	Definición del Diagrama de Clases (D-DC)	-Conceptos -Atributos -Valores -Tareas -Subtareas	-Tabla Concepto Atributo Valor (CAV) -Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT)	Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC)	-Clases -Objetos -Métodos -Relaciones	Diagrama de Clases (DC)

**Tabla 4.1.** Representación gráfica de las fases, tareas y productos con sus formatos de representación

En lo que respecta a la fase de Análisis Orientado al Producto se tienen las siguientes relaciones entre las tareas y las técnicas que se deben aplicar: para desarrollar la tarea de Definición de Diagrama de Casos de Uso (D-DCU) se aplica la **Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso (TA-DCU)**, para la implementación de la tarea de Definición de Escenarios de Caso de Uso (D-ECU) la técnica asociada es la **Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso (TC-ECU)**; y para la Definición del Diagrama de Clases (D-DC) la técnica asociada es la **Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC)**.

## 4.2. TAREAS ASOCIADAS A LAS TÉCNICAS DEL MODELO DE PROCESO

En esta sección se describe las tareas que le permiten al Ingeniero de Requisitos (IR) implementar las correspondientes técnicas que conforman el Proceso de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento segmentadas por las dos fases: Análisis Orientado al Problema (sección 4.2.1) y Análisis Orientado al Producto (sección 4.2.2). A los efectos de ilustrar los entregables producidos en la propuesta, se presenta el caso de una tienda de alquiler de películas, con el fin de facilitar la comprensión de las etapas y la aplicación de las distintas técnicas utilizadas:

*“...Descripción del Negocio y Problema de Negocio:*

*Una tienda de alquiler de películas desea informatizar el registro de los DVD que posee. Cada uno de los vídeos tiene un número de cinta. Para cada película, el empleado deberá registrar el título, duración, director y la categoría según la siguiente clasificación: acción, terror, drama, suspenso, ficción, comedia y documental. Existen muchas copias de la mayoría de las películas, por lo tanto se les asignó a cada película un identificador específico.*

*La tienda de video tiene muchos clientes y solamente alquila vídeos a personas que sean socias del vídeo club. Para que una persona pueda pertenecer al video club como socio, el interesado debe afiliarse en la página web, para lo cual se le asigna un número que lo identifica, nombres y apellidos, número telefónico, dirección de residencia. Para un alquiler, el empleado debe registrar la fecha de alquiler, día de devolución, cliente, y número de cinta”.*

### 4.2.1 Tareas utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Problema

En esta sección se describen las tareas utilizadas para el desarrollo de las técnicas correspondientes a la fase de Análisis Orientado al Problema: la tarea de *Segmentación del Discurso de Usuario (S – DU)* (sección 4.2.1.1), la tarea de *Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST)* (sección 4.2.1.2), la tarea de *Definición de las Palabras del Experto (D-PERV)* (sección 4.2.1.3), la *Confeción del Diccionario (C-D)* (sección 4.2.1.4) y la *Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC-DJT)* (sección 4.2.1.5).

#### 4.2.1.1 Tarea de Segmentación del Discurso de Usuario (S – DU)

Esta tarea es la primera a implementar por el Ingeniero de Requisitos dentro de la fase de Análisis Orientado al Problema. Esta tarea está asociada a la Técnica de Segmentación del Discurso de

Usuario (S-DU) [Hossian, 2012]. Para aplicar la técnica (TS – DU), el IR cuenta con el Discurso del Usuario (DU) en lenguaje natural como producto de entrada, y comienza por una segmentación de dicho DU “frase” por “frase” (llamadas “frases cortas”) y finalmente integrar estas frases y obtener los Segmentos de Texto (ST) que identifiquen situaciones de la realidad descrita del usuario. La técnica mencionada es representada en la Tabla 4.2.

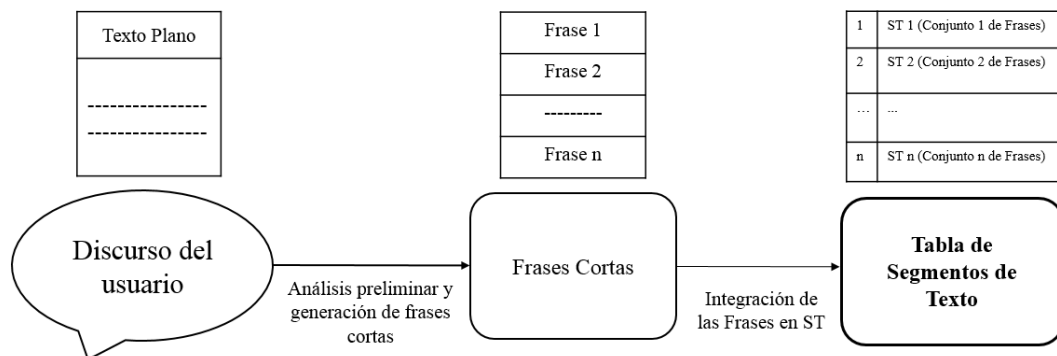
<b>Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario (TS – DU)</b>
Entrada: Discurso del Usuario (DU) Salidas: Segmentos de Texto (ST)
Paso 1: Segmentación del DU en “frases cortas” Paso 2: Integración de las “frases cortas” en ST.

**Tabla 4.2.** Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario con sus entradas, salidas y pasos.

A continuación se listan los pasos de la técnica:

1. En este primer paso se realiza un análisis preliminar del DU con el fin de generar “frases cortas”. El concepto de segmentar el DU de esta forma proviene de la Ingeniería de Conocimiento y se basa en la técnica de Análisis de Protocolo para educir conocimiento de un experto cuando el mismo relata cómo resuelve un determinado problema [Gómez, A. et al 1997; García Matínez, R., Britos, P.,2004]; en este caso, en la fase de “Transcripción de protocolo”, el ingeniero de conocimiento segmenta y transcribe el relato del experto en base a cuestiones tales como las pausas que realiza el experto en su exposición o las distintas entonaciones a lo largo de su relato. Esta segmentación inicial permite un tratamiento más simple del DU para afrontar el siguiente paso. Las “frases cortas” constituyen el Segmento de Texto como producto de salida correspondiente a este paso.
2. En este paso se integran las “frases cortas” obtenidas en el paso anterior en ST descriptivos de una situación o episodio de la realidad. Estos ST están conformados por conjuntos de frases cortas y constituyen el subproducto de salida correspondiente a este paso. [Hossian, 2012].

La tarea propuesta y los subproductos que se obtienen se pueden visualizar en la figura 4.3.



**Figura 4.3** Esquema y subproductos resultantes de aplicar la Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario

Como resultado de aplicar la técnica definida al caso de estudio propuesto, se obtiene la tabla 4.3 y la tabla 4.4. En la tabla 4.3 se observan las frases cortas segmentadas a partir del discurso del usuario a partir de las pausas generadas y entonaciones del relato. En la tabla 4.4 se observa las frases cortas integradas en segmentos de texto.

ID	Frases cortas
FC1	<i>Una tienda de alquiler de películas desea informatizar el registro de los DVD que posee.</i>
FC2	<i>Cada uno de los vídeos tiene un número de cinta.</i>
FC3	<i>Para cada película, el empleado deberá registrar el título, duración, director y la categoría según la siguiente clasificación: acción, terror, drama, suspenso, ficción, comedia y documental.</i>
FC4	<i>Existen muchas copias de la mayoría de las películas, por lo tanto se les asignó a cada película un identificador específico.</i>
FC5	<i>La tienda de video tiene muchos clientes y solamente alquila vídeos a personas que sean socias del vídeo club.</i>
FC6	<i>Para que una persona pueda pertenecer al video club como socio, el interesado debe afiliarse en la página web, para lo cual se le asigna un número que lo identifica, nombres y apellidos, número telefónico, dirección de residencia.</i>
FC7	<i>Para un alquiler, el empleado debe registrar la fecha de alquiler, día de devolución, cliente, y número de cinta.</i>

**Tabla 4.3.** “Frases cortas” reconocidas a partir del Discurso del Usuario.

ID	Segmentos de texto
ST1	Cada uno de los vídeos tiene un número de cinta. Para cada película, el empleado deberá registrar el título, duración, director y la categoría según la siguiente clasificación: acción, terror, drama, suspenso, ficción, comedia y documental.
ST2	Existen muchas copias de la mayoría de las películas, por lo tanto se les asignó a cada película un identificador específico.
ST3	La tienda de video tiene muchos clientes y solamente alquila vídeos a personas que sean socias del vídeo club.
ST4	Para que una persona pueda pertenecer al video club como socio, el interesado debe afiliarse en la página web, para lo cual se le asigna un número que lo identifica, nombres y apellidos, número telefónico, dirección de residencia.
ST5	Para un alquiler, el empleado debe registrar la fecha de alquiler, día de devolución, cliente, y número de cinta.

**Tabla 4.4.** Tabla de Segmentos de texto a partir de las “frases cortas”

#### 4.2.1.2. Tarea de Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST)

Por medio de esta tarea se implementa la segunda técnica que debe llevar a cabo el IR en la frase de Análisis Orientado al Problema, denominada Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos Atributos y Valores (TC-CAV). Para la aplicación de la TC-CAV el IR dispone como producto de entrada de cada uno de los ST que fueron obtenidos a partir de la aplicación de la técnica anterior (TS – DU); estos segmentos se procesan con la idea de identificar en los mismos, diferentes tipos de

Conceptos, Atributos y Valores que serán representados en la Tabla Concepto Atributo Valor (CAV). Para comenzar a aplicar la (TC–CAV) el IR comienza por la identificación de Conceptos, Atributos y Valores en los ST para luego generar la Tabla CAV como producto de salida que proporciona la TC–CAV. La tabla 4.5 resume los pasos y procedimientos necesarios para la implementación de esta técnica.

<b>Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos, Atributos y Valores (TC – CAV)</b>
Entrada: Tablas de Segmento de Texto (T-ST) Salidas: Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)
Paso 1: Análisis Cognitivo de los ST. 1.1. Identificación de Conceptos en los ST 1.2. Identificación de Atributos en los ST 1.3. Identificación de Valores en los ST. Paso 2: Generar la Tabla Concepto Atributo Valor (CAV).

**Tabla 4.5** – *Técnica Cognitiva de Identificación de Actores, Adjetivos y Variables con sus entradas, salidas y pasos.*

A continuación se listan los pasos de la técnica:

1. En este primer paso se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Conceptos, Atributos y Valores en cada uno de los ST obtenidos a partir de la aplicación de la técnica anterior. La realización de este paso se lleva a cabo por medio de cuatro procedimientos, a saber:
  - 1.1. Identificación de los **Conceptos** en los ST: por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar los conceptos implicados en el texto. Los conceptos son los que protagonizarán el Software ya que interactúan con el sistema. Para cada ST debemos identificar personas físicas, con distintos tipos de roles, perfiles o cualquier palabra de significado similar. En este procedimiento deberán ser identificados los sustantivos que son determinantes en el núcleo del negocio, hacen al funcionamiento del sistema, con características particulares que lo describen. Constan de un estado, identidad y/o comportamiento. Son entidades provistas de un conjunto de atributos y reaccionan ante eventos. No necesariamente en todos los Segmentos del Texto exista actores o conceptos a relevar. Puede darse la circunstancia de que las personas físicas no sean conceptos propiamente dichos y el analista los ubique como Valor de lo que podría ser un Concepto “usuario” por ejemplo. Esta variación está sujeta a gusto del analista, siempre y cuando contemple una normalización adecuada de los elementos en cuestión. La identificación de variables o valores dentro de los ST son identificadas en el tercer procedimiento que veremos más adelante.
  - 1.2. Identificación de los **Atributos** en los ST: por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Atributos implicados en el texto.

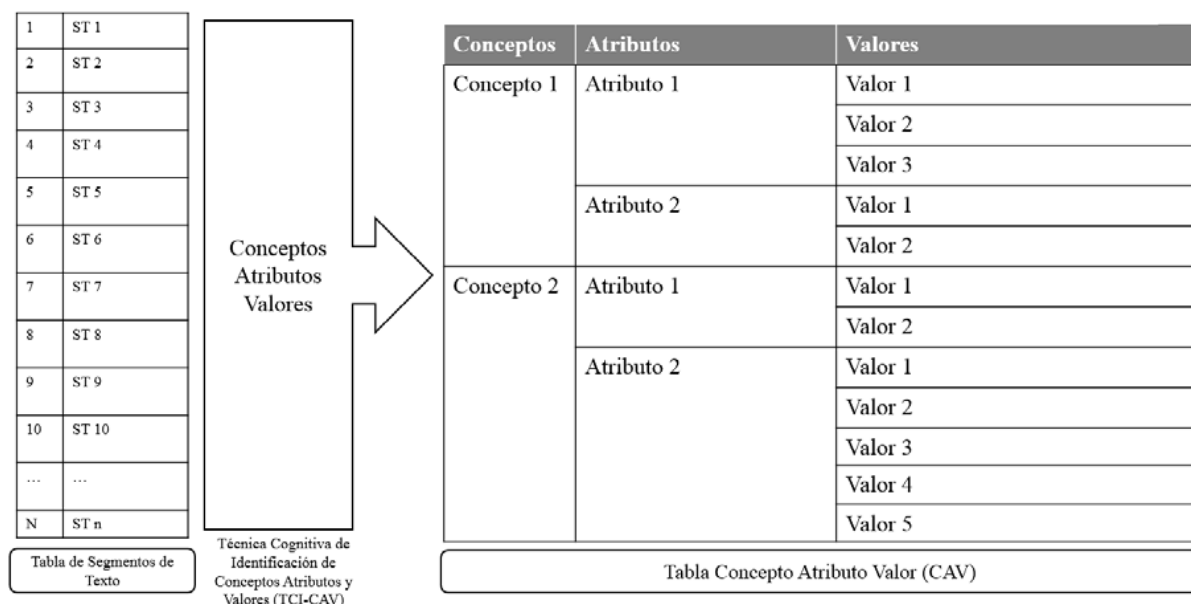
Los atributos son los que dan información relevante de los conceptos identificados en cada ST. Todos los conceptos poseen atributos, que a su vez contienen uno o más Valores. Esta es una manera de identificar un Concepto y de validar si están adecuadamente identificados. Este procedimiento consiste en identificar Atributos en los ST que complementa a los Conceptos para calificarlo, que exprese características o propiedades atribuidas al mismo.

**1.3. Identificación de las Valores en los ST:** por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Valores implicados en el texto. El procedimiento consiste en reconocer para cada ST, los valores asociados a los atributos, tales como rangos numéricos, sitios, plazos, condicionales, adjetivos, u otros tipos de valores. Los distintos productos obtenidos constituyen el subproducto de salida correspondiente a este paso.

- En este segundo paso se procede a generar la tabla Concepto Atributo Valor (CAV) donde indique los diferentes tipos de conceptos, atributos y valores obtenidos en el total de los ST. Puede darse la circunstancia de que las ST no aporten datos suficientes debido a un Discurso de Usuario incompleto y nos demos cuenta al momento de modelar. Si se da la situación, deberíamos efectuar indagaciones posteriores para aclarar casos del sistema no contemplados. El subproducto que se obtiene se puede visualizar en la figura 4.4.

**Nota 1:** En la mayoría de los casos, y siempre que el requerimiento solicite identificar cada Concepto, es aconsejable agregar como Atributo un “Id” que lo identifique unívocamente.

**Nota 2:** Cabe destacar que en la Tabla CAV no debemos ingresar acciones, las mismas serán desarrolladas en modelados posteriores.



**Figura 4.4.** Esquema y subproductos resultantes de aplicar la Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos, Atributos y Valores.

Como resultado de aplicar la técnica definida al caso de estudio propuesto, se obtiene la tabla 4.6. En dicha tabla se observan los conceptos que interactúan con el sistema, personas físicas y sustantivos determinantes en el núcleo del negocio. También se observa los atributos que poseen cada uno de los conceptos describiéndolos, junto a los valores que pueden tomar, como por ejemplo, el tipo de categoría, ya sea: acción, terror, suspenso, drama, ficción, comedia o documental.

Concepto	Atributo	Valor	
Video	IdCinta	Int	
	Titulo	String	
	Duración	Float	
	Director	String	
	Categoría	Acción	
		Terror	
		Suspenso	
		Drama	
		Ficción	
		Comedia	
Interesado	IdInteresado	Int	
	Nombre	String	
	Apellido	String	
	Telefono	Int	
	Dirección	String	
Empleado	IdEmpleado	Int	
	Nombre	String	
Alquiler	FechaAlquiler	Date	
	FechaDevolución	Date	
	IdCliente	Int	
	IdCinta	Int	
	IdAlquiler	Int	

**Tabla 4.6.** Tabla Concepto Atributo Valor del caso de Tienda de Video.

#### 4.2.1.3. Tarea de Definición de las Palabras del Experto (D-PERV)

Por medio de esta tarea se implementa la tercera técnica que debe llevar a cabo el ingeniero de requisitos en la frase “Análisis Orientado al Problema”, denominada Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones Condiciones y Vínculos (TC-ACV). Para la aplicación de la TC-ACV el I R dispone como productos de entrada de cada uno de los segmentos de texto y la tabla CAV que fueron obtenidos a partir de la aplicación de la primera y segunda tarea del modelado; estos segmentos se procesan con la idea de identificar en los mismos, diferentes tipos de Acciones, Condiciones y Vínculos que serán representados en la Tabla Palabras del Experto Regla Vínculo (PERV). Este modelado es un derivado de la tabla PER [García Martínez, et al, 2004]. Para comenzar a aplicar la Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones Condiciones y Vínculos, el ingeniero de requisitos comienza por la identificación de acciones, condiciones y vínculos en los



segmentos de texto para luego generar las Tablas PERV como producto de salida. A continuación, en la siguiente tabla (4.7) se puede observar un resumen de los pasos y procedimientos necesarios para la implementación de esta técnica, especificando productos de entrada y de salida:

<b>Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones Condiciones y Vínculos (TC – ACV)</b>
Entrada: Tablas de Segmento de Texto (T-ST) y Tablas Concepto Atributo Valor (CAV). Salidas: Tabla Palabras Experto Regla Vínculo(PERV)
Paso 1: Análisis Cognitivo de los ST. 1.1. Identificación de las Acciones en los ST 1.2. Identificación de las Condiciones en los ST 1.3. Identificación de los Vínculos en los ST. Paso 2: Generar la Tabla Palabras Experto Regla Vínculo (PERV).

**Tabla 4.7** – *Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones Condiciones y Vínculos con sus entradas, salidas y pasos.*

A continuación se listan los pasos de la técnica:

1. En este primer paso se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar las acciones, condiciones y vínculos en cada uno de los ST. La realización de este paso se lleva a cabo por medio de tres procedimientos, a saber:

**1.1.** Identificación de las **acciones** en los ST: por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar las acciones implicados en el texto. El método consiste en extraer de los segmentos, todas las acciones posibles que permite el sistema, identificarlas por separado con un nombre dentro de lo definido como “Identificador de la Regla”. Dichas acciones deberán ser plasmadas en el campo “Palabras del experto”, del cual se deberá extraer textualmente del segmento.

**1.2.** Identificación de los **condiciones** en los ST: por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar las condiciones implicadas en el texto, y en relación a las acciones identificadas en el punto anterior. El método consiste en “traducir” a pseudocódigo lo definido en las “palabras del experto”, tomando los elementos de la tabla CAV y de manera tal que usemos sentencias como: si, entonces, <, >, =, entre otros. Cuando la regla concluye en un valor que toma el sistema, los valores y/o atributos que serán parametrizados deberán estar formalmente documentado entre llaves “{ }” y separados por punto y coma “;”. Si la regla concluye en un elemento que el sistema devuelve, la manera de documentarlo es sin símbolos.

**1.3.** Identificación de **vínculos** en los ST: por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar los vínculos implicados en el texto. El procedimiento consiste en identificar el perfil/es o rol/es que están asociados a las acciones reconocidas en el punto 1.1. El método consiste en analizar el verbo de cada acción y preguntarse a uno mismo, quién es el sujeto que realiza la acción. Los distintos productos obtenidos constituyen el subproducto de salida correspondiente a este paso.

2. El segundo paso es generar las tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV) donde indique las diferentes acciones como “palabras del experto”, identificadas unívocamente mediante un título dentro del campo “Identificador de la regla”, y asociada a un pseudocódigo que describa la condición de cada acción. Cada regla deberá poseer uno o más vínculos dependiendo del caso. A modo de ejemplo genérico, el subproducto que se obtiene a partir de la aplicación de esta técnica se puede visualizar en la tabla 4.8.

Identificador de la regla	Nombre de la regla
Palabras del experto	... "Acción" ...
Regla	SI Condicion1 Y Condicion2 ENTONCES Valor1 ← Valor1 + Valor2
Vínculo	Sujeto asociado a la acción.

**Tabla 4.8** – Tabla Palabras Experto Regla Vínculo (PERV)

Como resultado de aplicar la técnica definida al caso de estudio propuesto, se obtiene la tabla 4.9, 4.10 y 4.11. En estas tablas se observan las palabras del experto identificada en los ST, con el identificador de la regla y los vínculos, ya sea empleado o interesado.

Identificador de la regla	REGISTRAR VIDEO
Palabras del experto	... “Cada uno de los vídeos tiene un número de cinta. Para cada película, el empleado deberá registrar el título, duración, director y la categoría según la siguiente clasificación: acción, terror, drama, suspenso, ficción, comedia y documental” ...
Regla	SI EMPLEADO ← IDEMPLEADO ENTONCES VIDEO ← {idCinta; titulo; duración; director; categoría}
Vínculo	EMPLEADO

**Tabla 4.9.** Regla PERV “Registrar video”

Identificador de la regla	AFILIACIÓN CLIENTE
Palabras del experto	... “Para que una persona pueda pertenecer al video club como socio, el interesado debe afiliarse en la página web, para lo cual se le asigna un número que lo identifica, nombres y apellidos, número telefónico, dirección de residencia”...
Regla	SI INTERESADO ← IDINTERESADO ENTONCES CLIENTE ← {IdInteresado; nombre; apellido; teléfono; dirección}
Vínculo	INTERESADO

**Tabla 4.10.** Regla PERV “Afiliación cliente”

Identificador de la regla	ALQUILER DE VIDEO
Palabras del experto	... “Para un alquiler, el empleado debe registrar la fecha de alquiler, día de devolución, cliente, y número de cinta” ...
Regla	SI EMPLEADO ← IDEMPLEADO ENTONCES ALQUILER ← {idCinta; idAlquiler; IdCliente; FechaDevolucion; FechaAlquiler}
Vínculo	EMPLEADO

**Tabla 4.11.** Regla PERV “Alquiler de video”

#### 4.2.1.4. Tarea de Confección del Diccionario (C-D)

Mediante esta tarea se implementa la cuarta técnica que debe llevar a cabo el IR en la frase de Análisis Orientado al Problema, denominada Técnica de Confección del Diccionario (TC-D). Para la aplicación de la TC-D, el IR dispone como producto de entrada cada uno de los ST, y los Conceptos Atributos y Valores (CAV) que conformaron la Tabla CAV. Estos productos se procesan con la idea de poder ser definidos y representados en un Diccionario. Para comenzar a aplicar la TC-D, el IR comienza por la creación de una tabla con los campos “Término” y “Definición”. La Tabla 4.12 resume los pasos y procedimientos necesarios para la implementación de esta técnica.

Técnica de Confección del Diccionario (TC-D)
Entrada: Tablas de Segmento de Texto (T-ST) y Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)
Salidas: Diccionario (D)
Paso 1: Determinación de los Términos.
Paso 2: Asociación de Término a Definición.

**Tabla 4.12** – Técnica de Confección del Diccionario con sus entradas, salidas y pasos

A continuación se listan los pasos de la técnica:

1. En este paso se deberá extraer todos los Conceptos, Atributos y Valores de la Tabla CAV generada y asignarlas como Términos, con el fin de poder identificar las definiciones de cada una.
2. En este segundo paso, debemos identificar cada uno de los Términos del Diccionario en las Tablas de Segmento de Texto y extraer de los ST la información que releve al mismo, ya sea describiéndolo. En los casos donde el ST no aporte información puntual del término, por ejemplo, en los casos donde sean valores “Si” o “No”, la descripción estará sujeta al entendimiento del IR. Esas descripciones serán las Definiciones que se obtienen como producto de salida al aplicar esta técnica. El producto de salida se representará tal como lo indica la Tabla 4.13.

Término	Definición
Atributo	ST que describe al atributo de la fila.
Concepto	ST que describe al concepto de la fila.
Valor	ST que describe al valor de la fila.
Valor 2.	ST que describe al valor 2 de la fila.
Valor 3.	ST que describe al valor 3 de la fila.
Valor 4.	ST que describe al valor 4 de la fila.
Valor 5.	ST que describe al valor 5 de la fila.
Valor n.	ST que describe al valor n de la fila.

**Tabla 4.13.** Diccionario (D)

Como resultado de aplicar la técnica definida al caso de estudio propuesto, se obtiene la tabla 4.14. En dicha tabla se observan los conceptos, atributos y valores en la columna “términos” y los segmentos de texto que describen a los mismos en la columna “definición”.

Término	Definición
Alquiler	Transacción que se efectúa como núcleo del negocio.
Apellido	Apellido del cliente o interesado.
Categoría	Videos según la clasificación: acción, terror, drama, suspenso, etc.
Date	Valor que toman los atributos relacionados a fechas.
Dirección	Dirección del cliente o interesado.
Director	Director del video.
Duración	Duración del video.
Empleado	Personal de la tienda de video.
FechaAlquiler	Fecha que se alquiló el video.
FechaDevolución	Fecha que deberá ser devuelto el video.
Float	Valor que representa un número.
IdAlquiler	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a un alquiler específico.
IdCinta	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a una copia de video.
IdCliente	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a un cliente o interesado.
IdEmpleado	Identificación unívoca y numerada que hace referencia al empleado.
IdInteresado	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a un interesado o cliente.
Int	Valor que representa un entero.
Interesado	Persona que desea convertirse en cliente de la tienda.
Nombre	Nombre de la persona.
String	Cadena de caracteres que puede representar como valor de un atributo.
Telefono	Teléfono del cliente o interesado.
Titulo	Nombre del video.
Video	Producto que comercializa la tienda en cuestión

**Tabla 4.14.** Diccionario de Tienda de Video.

#### 4.2.1.5. Tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT)

Por medio de esta tarea se implementa la última técnica que debe efectuar el IR en la fase de Análisis Orientado al Problema, denominada Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Taras (D-DJT). Para la aplicación de la (TC-DJT) el IR dispone como producto de entrada de Reglas, Atributos y Valores (RAV) que son extraídos de las Tablas PERV y CAV creadas anteriormente. Para aplicar la (TC-DJT) el IR deberá considerar los siguientes pasos especificados a continuación. La Tabla 4.15 resume los lineamientos, las entradas y salidas implicadas para la implementación de esta técnica.

<b>Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC – DJT)</b>
Entrada: Tabla Concepto Atributo Valor (CAV) Tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV)
Salidas: Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT).
Pasos que constan en una numeración correlativa de tareas, vinculación a sub tareas, relación con reglas PERV y constitución para la construcción del DJT.

**Tabla 4.15.** *Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso con sus entradas y salidas.*

A continuación se listan los pasos de la técnica:

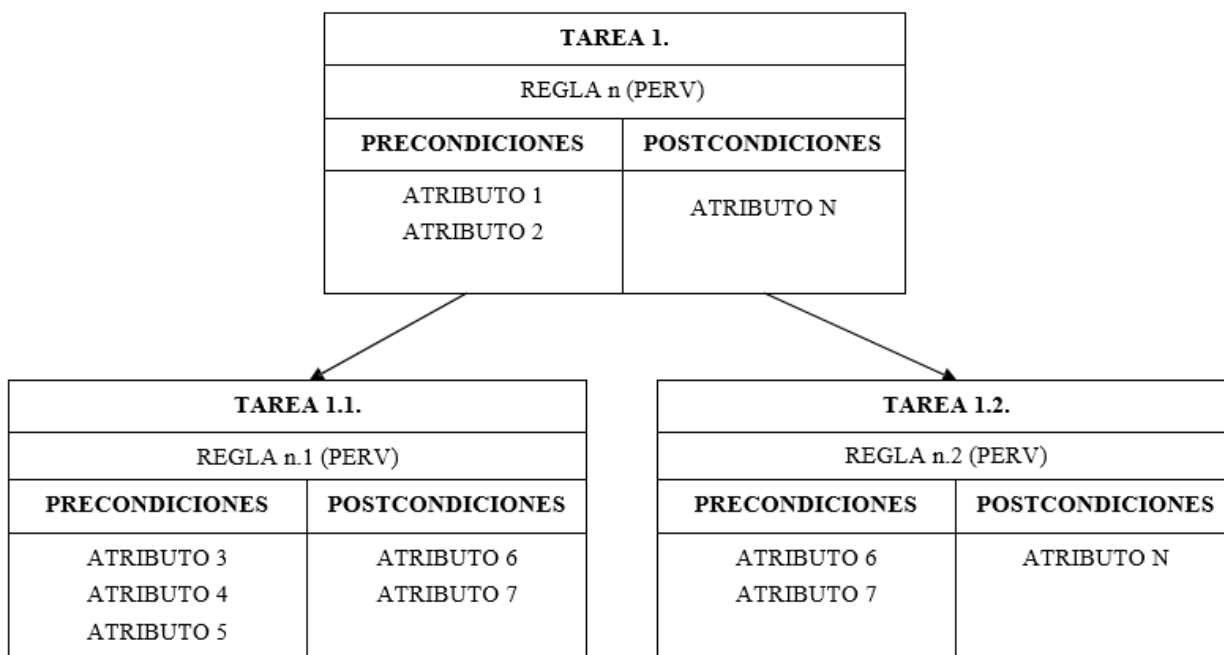
- 1) Todas las tareas creadas deberán estar enumeradas en orden lógico de transacción.
- 2) En caso de ser necesario, las tareas pueden estar vinculadas a sub tareas. Estas últimas son diseñadas en el caso de que una tarea dependa de otra para llevarse a cabo.
- 3) En lo que respecta a la creación y reconocimiento de tareas, éstas se vincularán a la cantidad de reglas en las Tablas PERV, portando el mismo nombre para cada una de las reglas.
- 4) Cada una de las tareas deberá constar de “Precondiciones” y “Post condiciones”: El primero consiste en ingresar como Parámetros de Entrada, los Atributos que requieren para alcanzar el logro de la tarea en cuestión. El segundo conforma los Atributos asociados a Valores que devuelve el sistema para que la Tarea pueda concluir.
- 5) Cuando el IR crea necesario modelar una tarea asociada a sub tareas, deberá crearse un árbol de la siguiente manera: Una tarea posee como nodo raíz la función principal que es a lo que deberá llegar el sistema. Las sub tareas son nodos hijos que requieren ser numeradas según la nomenclatura del nodo raíz. La precondición de la Sub tarea n es la post condición de la sub tarea n-1, sucesivamente en el caso de existir más situaciones. A su vez, la Post Condición es la sub tarea n es la precondición de la tarea raíz. No necesariamente se deba escribir las post condiciones en la precondición siguiente, sino que pueden estar implícitas.

También puede darse el caso de que existan atributos que se agreguen como precondiciones a las post condiciones de la tarea anterior. El recorrido del árbol creado deberá leerse conforme al siguiente algoritmo:

**Postorden:** (izquierdo, derecho, **raíz**). Para recorrer un árbol no vacío en post orden, hay que realizar las siguientes operaciones recursivamente en cada nodo:

1. Atraviese el sub-árbol izquierdo
2. Atraviese el sub-árbol derecho
3. Visite la raíz

La representación del producto de salida es el Diagrama Jerárquico de Taras (DJT), conformado por Dependencias y Relaciones entre el dominio del problema. El subproducto que se obtiene se puede visualizar en la figura 4.5.



**Figura 4.5.** Representación de un modelo de Diagrama Jerárquico de Tareas.

Como resultado de aplicar la técnica definida al caso de estudio propuesto, se obtiene la figura 4.6. En dicha figura se observa el Diagrama Jerárquico de Tareas, compuesto por las tareas enumeradas y definidas según las reglas PERV del modelado. Adjunto a cada tarea se observa los atributos identificados como precondiciones y post condiciones.



**Figura 4.6.** Diagrama Jerárquico de Tareas Tienda de Video.

## 4.2.2 Tareas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Producto

En esta sección se describen las tareas utilizadas para el desarrollo de las técnicas correspondientes a la fase de Análisis Orientado al Producto: la *Tarea de Definición del Diagrama de Casos de Uso (D-DCU)* (sección 4.2.2.1), la *Tarea de Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)* (sección 4.2.2.2) y la *Tarea de Definición del Diagrama de Clases (D-DC)* (sección 4.2.2.3).

### 4.2.2.1 Tarea de Definición del Diagrama de Casos de Uso (D – DCU)

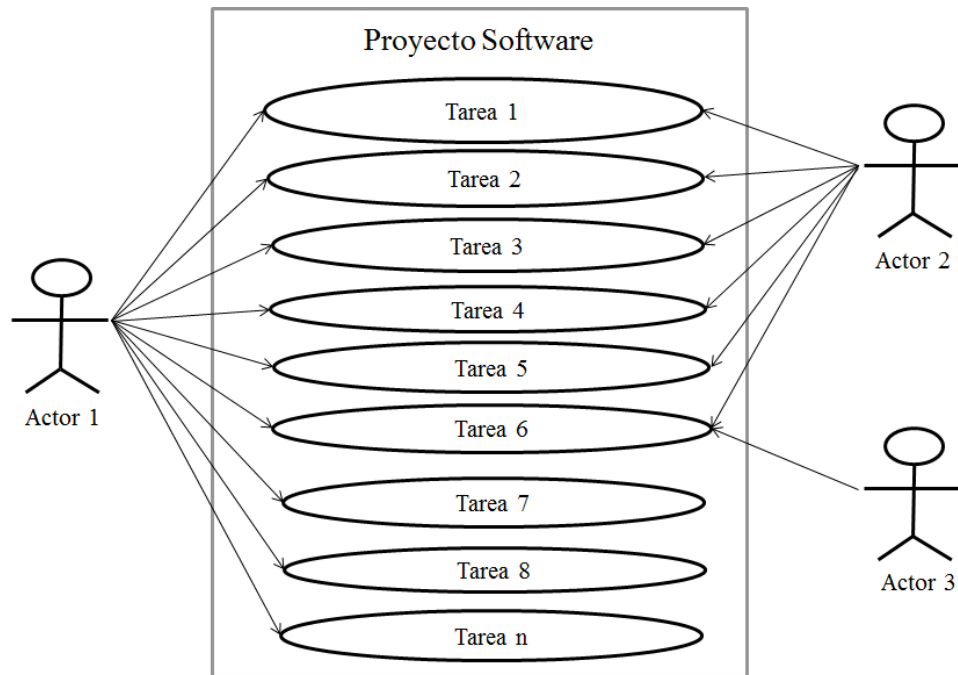
Esta tarea es la primera a implementar por el Ingeniero de Requisitos dentro de la fase de Análisis Orientado al Producto. La técnica asociada a esta tarea es denominada Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso (TA-DCU) [Steven, 2007]. Para aplicar la técnica (TA – DCU), el IR cuenta con los Conceptos, Valores, Tareas y Vínculos (CVTV) como productos de entrada, extraídos de los modelados en la fase anterior. La Tabla 4.16 resume los pasos y procedimientos necesarios para la implementación de esta técnica.

<b>Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso (TA – DCU)</b>
Entrada: Tabla Concepto Atributo Valor (CAV) Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT).
Salidas: Diagrama de Casos de Uso (DCU).
Paso 1: Identificación de Actores y Casos (AC) Paso 2: Asociación de Actores a los Casos.

**Tabla 4.16.** *Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso con sus entradas, salida y pasos*

A continuación se listan los pasos de la técnica:

1. En este primer paso se identifican los actores del Diagrama. Primero deberá extraerse los Conceptos de la Tabla CAV creada anteriormente. Los Conceptos que se definirán como actores son aquellos que interactúen con el sistema a desarrollar, es decir, distinguir los entes activos de los pasivos. Entiéndase que actores activos desempeñan funciones operativas. Como hemos mencionado en la sección 4.2.1.2, existen situaciones donde personas físicas son asignadas como Valores dentro de un mismo Concepto con el fin de simplificar el modelado de la Tabla CAV. En esos casos deberá tomarse esos “Valores” como Actores del Diagrama. Por otro lado, las tareas del DJT son las que deberán extraerse para identificar los Casos del DCU.
2. En este segundo paso se especifica la asociación que deberá realizarse entre Actores y Casos. Para realizar esta vinculación, debemos inspeccionar en las tablas PERV generadas, qué vínculo (en este caso Actor), se corresponde con cada caso de uso y relacionarlo mediante una flecha. El subproducto que se obtiene se puede visualizar en la figura 4.7.



**Figura 4.7.** Diagrama de Casos de Uso (DCU)

Como resultado de aplicar la técnica definida al caso de estudio propuesto, se obtiene la figura 4.8. En dicha figura se observa el Diagrama de Casos de Uso, compuesto por actores y casos. Se definió a “empleado” e “interesado” como actores por ser conceptos que interactúan con el sistema a desarrollar, con características que los definen como actores activos.



**Figura 4.8.** Diagrama de Casos de Uso Tienda de Video

#### 4.2.2.2. Tarea de Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)

Por medio de esta tarea se implementa la última técnica que debe llevar a cabo el IR en la frase de Análisis Orientado al Producto, denominada Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso



(TC-ECU) [Steeven, 2007]. Para la aplicación de la TC-ECU el IR dispone como producto de entrada Tareas, Actores y Palabras del Experto que fueron obtenidos a partir de la aplicación de las técnicas de la fase Análisis Orientado al Problema. Estos productos se procesan con la idea de identificar el nombre del escenario, la Descripción, el Tipo de señal y Actor que serán representados en los Escenarios de Caso de Uso (ECU). Para aplicar la (TC-ECU) el IR deberá seguir los pasos descritos a continuación. La Tabla 4.17 resume los lineamientos, las entradas y salidas implicadas para la implementación de esta técnica.

<b>Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso (TC-ECU)</b>
Entrada: Tabla Concepto Atributo Valor (CAV) Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT) Tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV) Diagrama de Casos de Uso
Salidas: Escenarios de Caso de Uso (ECU).
Pasos que constan en formalismos para la creación de escenarios de caso de uso y una guía para establecer relaciones con los modelados efectuados en tareas anteriores.

**Tabla 4.17.** *Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso con sus entradas y salidas.*

A continuación se listan los pasos de la técnica en cuestión:

- 1) Deberá existir un escenario por cada tarea y/o subtarea del DJT.
- 2) El Nombre del Caso de Uso deberá llevar la misma identificación que la tarea o subtarea asociada, obteniendo una numeración única y correlativa para la distinción de escenarios generados.
- 3) El campo Área llevará el nombre completo del Proyecto Software en cuestión.
- 4) Para identificar Actores en cada ECU debemos observar el Diagrama de Casos de Uso para reconocer el Actor que se vincula a la tarea o subtarea del mismo.
- 5) El campo Descripción deberá poseer las Palabras del Experto que describe la tarea o subtarea del DJT. El objetivo de este parámetro es dar más detalle del alcance de este Caso de uso.
- 6) El campo “Activar evento” describe el procedimiento y detalla el botón a ejecutar para activar la operación.
- 7) La Señal de cada escenario podrá ser externa (donde el usuario es el predecesor de la transacción involucrada), o interna (donde el sistema es el predecesor del proceso). Definir el tipo de señal del escenario es posible al observar el Actor del Caso de Uso. Si el Actor es parte del software, la señal es interna. Caso contrario, la señal es externa.
- 8) Los campos denominados “Pasos desempeñados” e “Información de los Pasos” no surgen a partir de la Propuesta de Conceptualización de Requisitos sino que son producto del IR a partir de todo lo relevado.
- 9) Las precondiciones estarán definidas al comienzo de las reglas PERV, donde se detalla que regla debe darse para entrar en el bucle de la condición.

- 10) Las “Postcondiciones” son el resultado de la operatoria en cuestión.
- 11) El campo “Suposiciones” describe lo que deberá existir para que se llegue al objetivo. Por ejemplo: un navegador web, clave de usuario, contraseña válida, entre otros.
- 12) El campo “Reunir requerimientos” describe lo que permite hacer esa acción.
- 13) Deberá preguntarse el IR, que se tendrá que controlar, limitar, u otro tipo de validación que considere como “Aspectos sobresalientes”.
- 14) La Prioridad y Riesgo son conceptos del ECU que oscilan en los siguientes valores:
- **Alta:** Derivan de Escenarios de Casos de Uso compuestos por Tareas críticas en actividades del Proyecto Software, con una cantidad de pasos extensa y varios actores implicados.
  - **Media:** Derivan de Escenarios de Casos de Uso compuestos por Tareas de consulta en el Proyecto Software.
  - **Baja:** Derivan de Escenarios de Casos de Uso compuestos por Subtareas y/o Tareas que no realizan actividades críticas en Proyecto Software.

Un ejemplo del subproducto que se obtiene se puede visualizar en la tabla 4.18.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Tarea/Subtarea n del DJT ECU: n
<b>Área:</b>	Nombre del Proyecto Software
<b>Actor:</b>	Actor del Diagrama de Caso de Uso
<b>Descripción:</b>	Palabra del experto vinculada a la tarea n.
<b>Activar evento:</b>	Explicación de la palabra del experto concluyendo en un evento activador ya sea un botón.
<b>Tipo de señal:</b>	Externa/Interna
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>
1) Paso 1	Se describe el paso 1.
2) Paso 2	Se describe el paso 2.
3) Paso 3	Se describe el paso 3.
n) Paso n	Se describe el paso n.
<b>Precondiciones:</b>	Se define la/s condición/es para desempeñar el caso de uso en cuestión.
<b>Poscondiciones:</b>	Objetivo conseguido al aplicar los pasos.
<b>Suposiciones:</b>	Tiene un navegador, una clave, una contraseña, etc.
<b>Reunir requerimientos:</b>	Beneficios de aplicar este caso de uso.
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Ej: ¿Se debe controlar el número de intentos?
<b>Prioridad:</b>	Alta - Media - Baja
<b>Riesgo:</b>	Alta - Media - Baja

**Tabla 4.18.** Escenario de Casos de uso a partir de implementar la técnica TC-ECU.

Como resultado de aplicar la técnica definida al caso de estudio propuesto, se obtienen las tablas 4.19, 4.20 y 4.21. En dichas tablas se observan los Diagramas de Escenario de Casos de Uso.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Registrar Video	ECU: 1
<b>Área:</b>	Sistema de Tienda de Video	
<b>Actor:</b>	Empleado	
<b>Descripción:</b>	... “Cada uno de los vídeos tiene un número de cinta. Para cada película, el empleado deberá registrar el título, duración, director y la categoría según la siguiente clasificación: acción, terror, drama, suspenso, ficción, comedia y documental” ...	
<b>Activar evento:</b>	El empleado, una vez que ingresa al módulo de “Ingresar nuevo título”, carga los datos correspondientes y luego presiona el botón “Ejecutar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Registrar video	Ingresa al módulo de “Ingresar nuevo título”, y define título, duración, director, y categoría.	
2) Ejecutar confirmación	Luego, el empleado presiona el botón “Ejecutar” para dar el alta definitiva del video.	
<b>Precondiciones:</b>	El empleado realiza la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El empleado da el alta del video.	
<b>Suposiciones:</b>	El empleado tiene un usuario, contraseña y el sistema instalado en el ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite dar el alta de un video en el sistema.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

**Tabla 4.19.** Escenario de Casos de uso “Registrar video”.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Afiliación cliente	ECU: 2
<b>Área:</b>	Sistema de Tienda de Video	
<b>Actor:</b>	Interesado	
<b>Descripción:</b>	... “Para que una persona pueda pertenecer al video club como socio, el interesado debe afiliarse en la página web, para lo cual se le asigna un número que lo identifica, nombres y apellidos, número telefónico, dirección de residencia”...	
<b>Activar evento:</b>	El interesado, una vez que ingresa al módulo de “Afiliación”, carga los datos correspondientes y luego presiona el botón “Ejecutar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Afiliación	Ingresa al módulo de “Afiliación”, carga los datos personales en los campos obligatorios.	
2) Ejecutar confirmación	Luego, el interesado presiona el botón “Ejecutar” para ejecutar la transacción de alta.	
<b>Precondiciones:</b>	El interesado no debe ser cliente ni empleado de la tienda de videos.	
<b>Poscondiciones:</b>	El interesado se convierte en cliente socio.	
<b>Suposiciones:</b>	El interesado tiene una conexión a internet y acceso al sitio web por medio de un navegador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite dar de alta clientes.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

**Tabla 4.20.** Escenario de Casos de uso “Afiliación cliente”.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Alquiler de video	ECU: 3
<b>Área:</b>	Sistema de Tienda de Video	
<b>Actor:</b>	Empleado	
<b>Descripción:</b>	... “Para un alquiler, el empleado debe registrar la fecha de alquiler, día de devolución, cliente, y número de cinta” ...	
<b>Activar evento:</b>	El empleado, una vez que ingresa al módulo de “Alquiler”, carga los datos correspondientes y luego presiona el botón “Ejecutar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Alquilar video	Ingresa al módulo de “Alquilar”, y carga los datos en los campos obligatorios correspondientes a: cinta, cliente, fecha de devolución y fecha de alquiler.	
2) Ejecutar confirmación	Luego, el empleado presiona el botón “Ejecutar” para confirmar la operación.	
<b>Precondiciones:</b>	El empleado realiza la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El empleado registra el alquiler de un video.	
<b>Suposiciones:</b>	El empleado tiene un usuario, contraseña y el sistema instalado en el ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite dar registrar el alquiler de un video en el sistema.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

**Tabla 4.21.** Escenario de Casos de uso “Alquiler de video”.

#### 4.2.2.3. Tarea de Definición del Diagrama de Clases (D-DC)

Por medio de esta tarea se implementa la segunda técnica que debe llevar a cabo el IR en la frase de Análisis Orientado al Producto, denominada Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC) [Steven, 2007]. Para la aplicación de la TC-DC el IR dispone como producto de entrada Conceptos, Atributos, Valores, Tareas y Subtareas que fueron obtenidos a partir de la aplicación de las técnicas de la fase Análisis Orientado al Problema. Estos productos se procesan con la idea de identificar en los mismos, diferentes tipos de Clases, Objetos, Métodos y Relaciones que serán representados en el Diagrama de Clases (DC). Para comenzar a aplicar la (TC-DC) el IR comienza por la

identificación de Clases, Objetos y Métodos para luego generar las Relaciones en el DC como producto de salida que proporciona la (TC-DC). La tabla 4.22 resume los pasos y procedimientos necesarios para la implementación de esta técnica.

A continuación se listan los pasos de la técnica en cuestión:

1. En este primer paso se realiza la identificación de Clases, Objetos, Métodos y Relaciones. Primero para identificar las Clases que constituyen el modelado, debemos extraer todos los Conceptos de la tabla CAV. Los Atributos del DC son los Atributos y Valores de los Conceptos de la tabla CAV. Cabe mencionar que en los casos que los Valores sean rangos de números o palabras determinadas, debemos resumirlo en el tipo de dato que es. Cuando se dé el caso de que los Valores sean “SI” o “NO”, optaremos por elegir tipo de dato booleano. Por otra parte, los métodos de las clases son todas las Tareas del DJT.

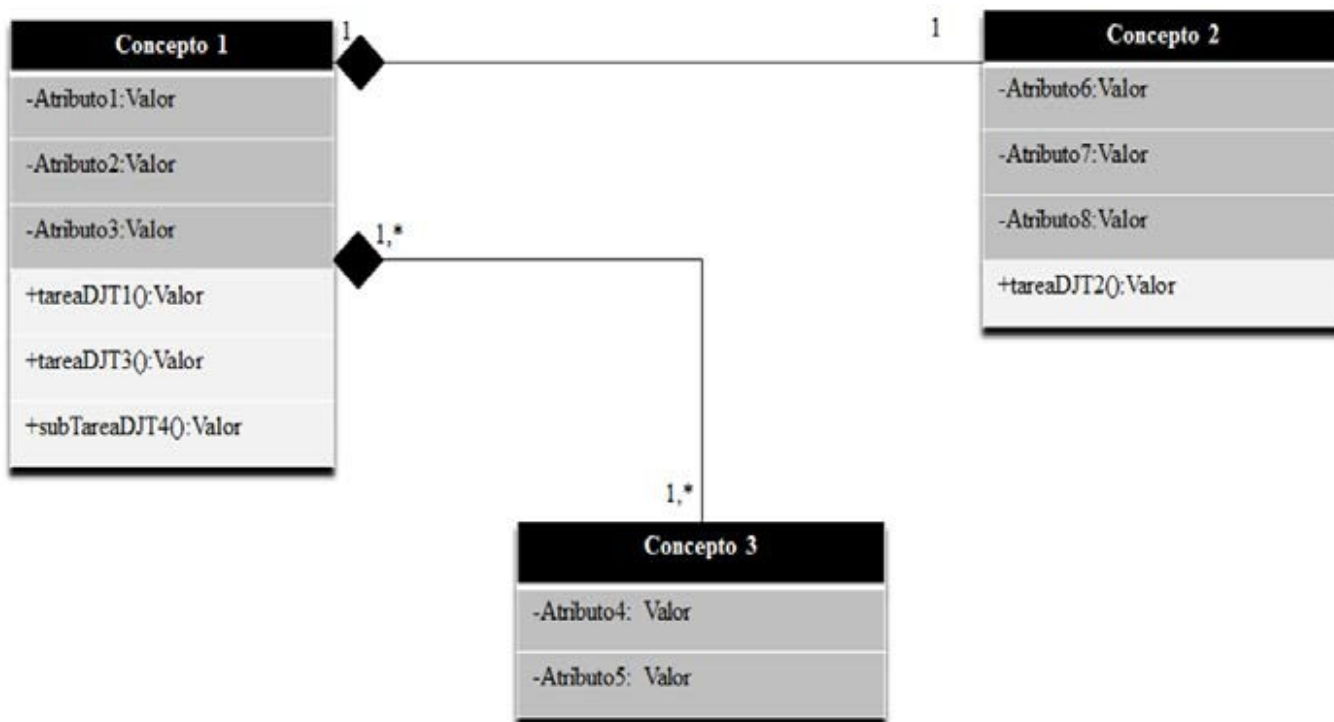
<b>Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC)</b>
Entrada: Tabla Concepto Atributo Valor (CAV) Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT)
Salidas: Diagrama de Clases (DC).
Paso 1: Identificación de Clases, Objetos y Métodos. Paso 2: Generar las Relaciones en el Diagrama de Clases (DC).

**Tabla 4.22** – Técnica de Creación del Diagrama de Clases con sus entradas, salida y pasos

2. En este segundo paso se explica las Relaciones entre Clases del diagrama. Como sabemos, la **agregación** es un tipo de vinculación que indica que una clase es parte de otra clase (composición débil). La destrucción del compuesto no conlleva a la destrucción de los componentes. La **composición** es una forma fuerte de asociación y la supresión del objeto compuesto conlleva la supresión de los componentes. La relación de **Herencia** indica que una clase (clase derivada) hereda los métodos y atributos especificados por una clase (clase base), por lo cual una clase derivada además de tener sus propios métodos y atributos, podrá acceder a las características y atributos visibles de su clase base. La relación entre clases conocida como **Asociación**, permite relacionar objetos que colaboran entre sí. Cabe destacar que no es una relación fuerte, es decir, el tiempo de vida de un objeto no depende del otro. Por ejemplo, se puede decir que una persona puede usar diferentes tipos de ropa, en cambio una ropa solo puede ser usada por una persona sola en un momento determinado.  
  
Para establecer las relaciones entre Clases, comenzaremos seleccionando una de ellas para compararla con el resto. Como primer paso debemos responder la siguiente pregunta: ¿Poseen atributos y/o métodos en común? Si esto es así, las clases deberán estar unidas por una línea recta. En caso contrario, las clases no estarán unidas y por lo tanto, pasaremos a la siguiente. Como paso posterior, debemos responder lo siguiente: ¿Puede existir esta clase

sin la otra? Si la respuesta es no, estamos ante un caso de relación estructural de composición y será graficada con un rombo negro. Si los objetos se unen para lograr un fin en común pero a su vez son independientes entre sí, estamos ante un caso de relación estructural de asociación y será graficada mediante una línea, donde la punta de flecha indica el sentido de la asociación. En caso contrario, si las clases tienen una composición débil y una es parte de la otra clase, estamos ante una relación estructural de agregación, y será graficada con un rombo blanco. Al finalizar el modelado, si se observa que dos o más clases poseen relación con una clase y las mismas poseen atributos y/o métodos en común, la relación se deberá graficar con un triángulo blanco desde la clase base, uniendo las clases derivadas. Un ejemplo del subproducto que se obtiene se puede visualizar en la Figura 4.9.

**Nota:** Si existiera el caso de que una tarea contiene Subtareas, las mismas deberán ser agregadas a la clase que se relaciona con la tarea raíz.



**Figura 4.9.** Diagrama de Clases a partir de la implementación de la técnica TC-DC.

Como resultado de aplicar la técnica definida al caso de estudio propuesto, se obtienen la figura 4.10. En dicha figura se observan las clases, atributos, métodos y relaciones modelados a partir de los conceptos, atributos y valores de la tabla CAV. Los métodos que se observan son identificados a partir del DJT como se mencionó anteriormente.

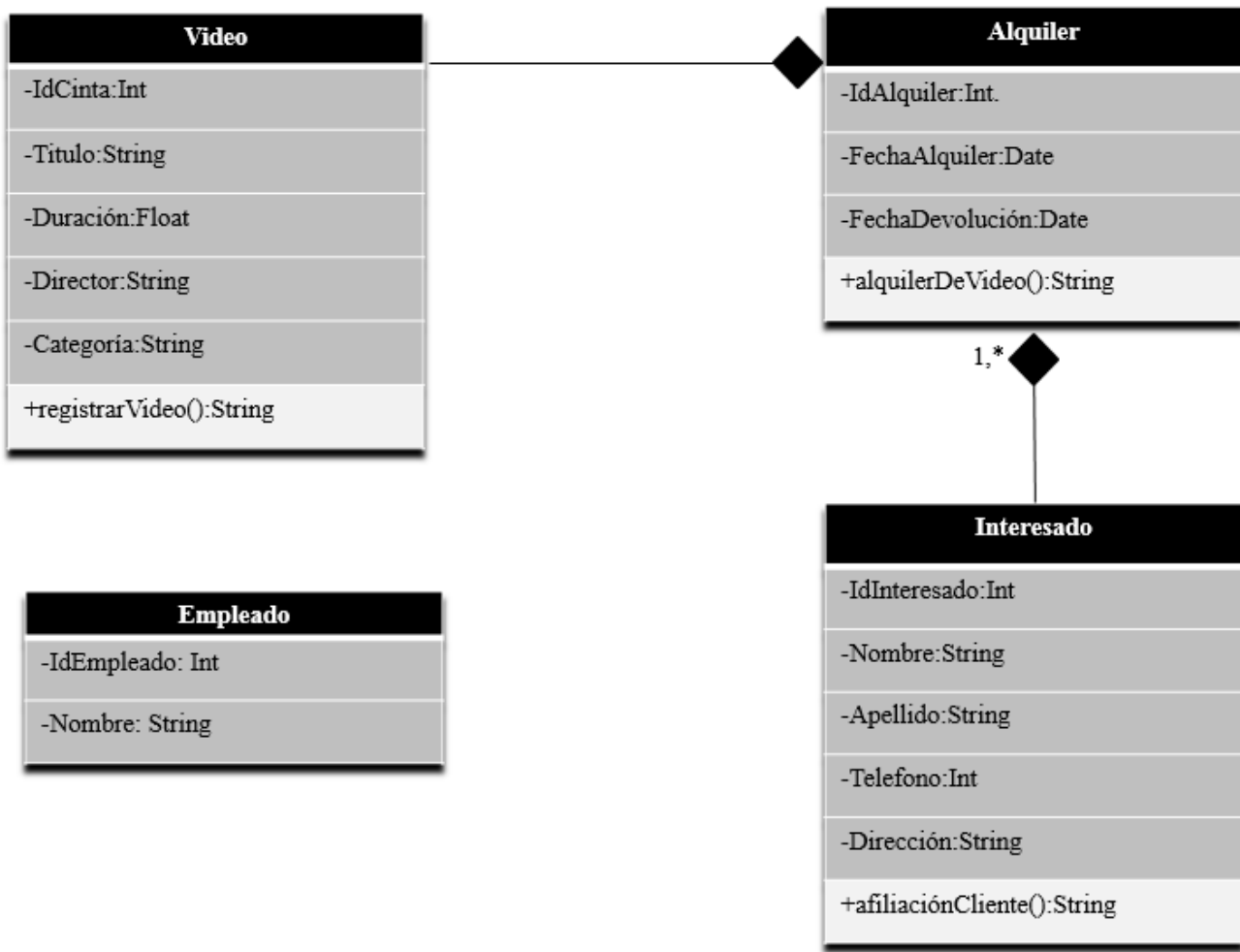


Figura 4.10. Diagrama de Clases Tienda de Video.

### 4.3. MODELADOS NO ALCANZADOS POR LA PROPUESTA

Esta sección hace mención a los modelados que no son aplicables a esta Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento. Por una dependencia conceptual y lógica de conceptos generados en la segunda fase denominada “Análisis Orientado al Producto”, los Diagramas de Secuencia y los Diagramas de Entidad Relación no surgen a partir de esta propuesta, sino que son originados a partir de las técnicas convencionales.

### 4.4. RESUMEN DE LA PROPUESTA

En esta sección se resume todas las representaciones generadas a partir de la aplicación de la Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento. En la figura 4.11 se ilustra el flujo de pasos que conlleva la ejecución del



*Proceso de Conceptualización de Requisitos*, las interdependencias entre las fases, sus tareas y sus productos, representadas mediante el ingreso como elemento de entrada de un paso, uno o más elementos de salida de otro. En dicha figura se presentan las ocho tareas de la propuesta, distribuidas según las fases a las que pertenecen. Dichas tareas se conectan mediante líneas y flechas, las cuales indican los elementos de entrada (aquellas que convergen con la parte izquierda del paso) y salidas (aquellas que surgen del sector derecho del paso) correspondientes a cada tarea y como cada elemento de salida retroalimenta otra tarea posterior. El orden de ejecución de los pasos se define a continuación, identificando las fases con negrita, las tareas encasilladas en rectángulos, y los productos de entrada/salida con su imagen en miniatura: La *Técnica de Segmentación del Discurso del Usuario (TS-DU)* genera como producto de salida la *Tabla de Segmentos de Texto (T-ST)* a partir del *Discurso de Usuario (DU)* como producto de entrada. La *Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos Atributos y Valores (TC-CAV)* genera como producto de salida la *Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)* a partir de las *Tablas de Segmentos de Texto (T-ST)*. La *Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones, Condiciones y Vínculos (TC-ACV)* genera como producto de salida las *Tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV)* a partir de las *Tablas de Segmento de Texto (T-ST)*. La *Técnica de Confección del Diccionario (TC-D)* genera como producto de salida el *Diccionario (D)* a partir de las *Tablas de Segmento de Texto (T-ST)* y la *Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)*. La *Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC-DJT)* genera como producto de salida el *Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT)* a partir de las *Tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV)* y la *Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)*. La *Técnica de Armado del Diagrama de Casos de Uso (TA-DCU)* genera como producto de salida el *Diagrama de Casos de Uso (DCU)* a partir de las *Tablas CAV* y los *Diagramas Jerárquicos de Tareas (DJT)*. La *Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso (TC-ECU)* genera como producto de salida los *Escenarios de Caso de Uso (ECU)* a partir de las *Tablas CAV*, *PERV*, *Diagramas de Casos de Uso (DCU)* y *Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT)*. Por último, la *Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC)* genera como producto de salida el *Diagrama de Clases (DC)* a partir de la *Tabla CAV* y el *Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT)*. Finalmente, como resultado del proceso, se obtiene como objetivo la conceptualización de requisitos para el sistema software en cuestión.

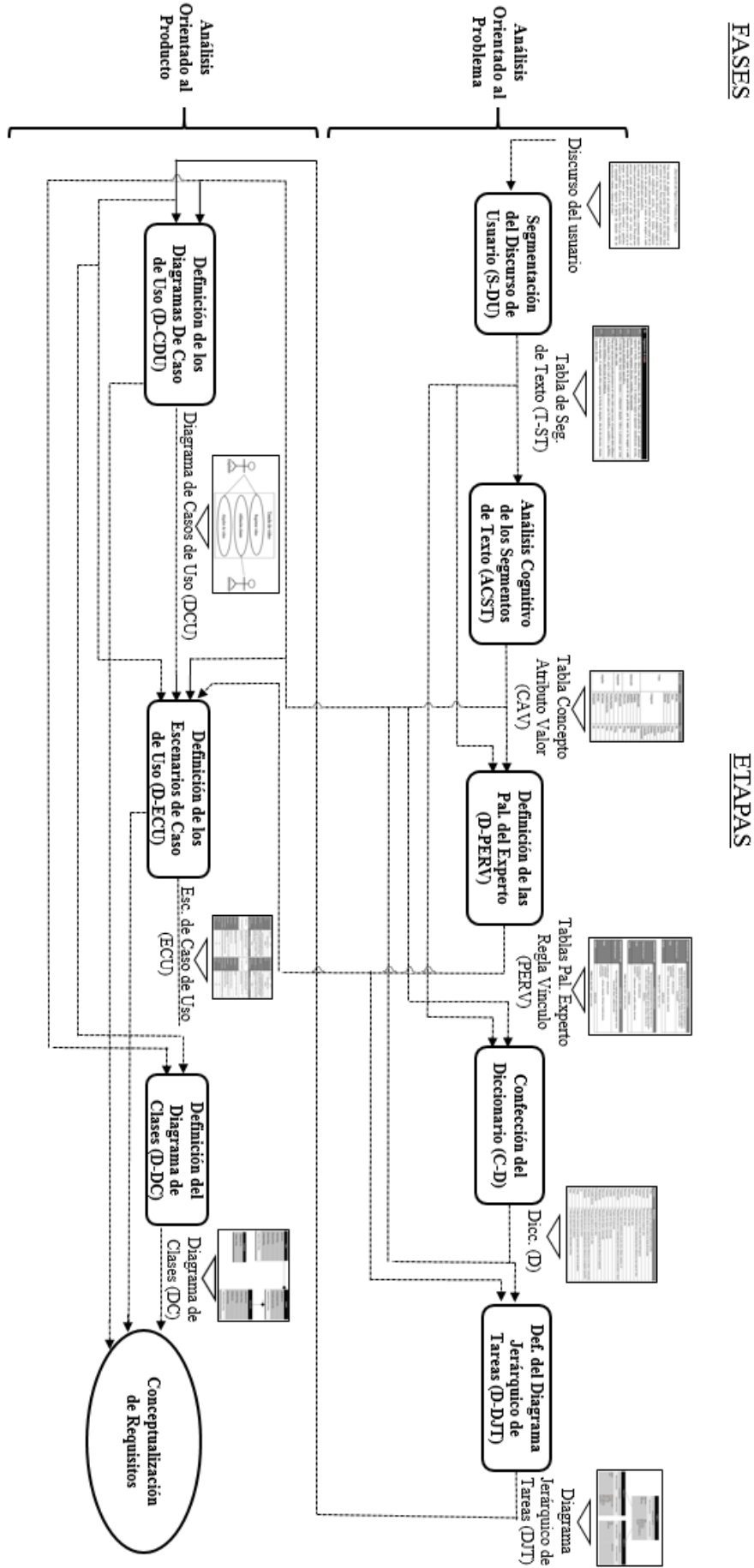


Figura 4.11. Representación gráfica de la propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento.



## 5. CASOS DE VALIDACIÓN

En este capítulo se presentan tres casos de validación, a los efectos de implementar las tareas correspondientes a cada una de las fases. Los ejercicios de validación que se abordan están basados en ejercicios de la cursada de la materia “Ingeniería de Software” de la Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Lanús. Se analiza un primer caso de validación correspondiente a un hotel que presta servicios de alojamiento que busca mejorar los procesos administrativos del establecimiento (sección 5.1). Luego se analiza un segundo caso de validación correspondiente a una compañía de reparación de dispositivos (sección 5.2). Finalmente, se analiza el tercer caso de validación correspondiente a la empresa Comprador Frecuente S.A (sección 5.3).

### 5.1. CASO DE VALIDACIÓN: HOTEL DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ALOJAMIENTO

En esta sección se analiza el primer caso de validación correspondiente a un hotel que presta servicios de alojamiento que busca mejorar los procesos administrativos del establecimiento. Primero se describe el discurso del usuario, aportando los datos que derivarán en el proyecto software (sección 5.1.1). A continuación se aplican las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis orientado al Problema* (sección 5.1.2). Finalmente se implementan las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Producto*, donde finalmente concluiremos con la propuesta de conceptualización de requisitos (sección 5.1.3).

#### 5.1.1. Descripción del caso de validación

En esta sección se presenta la descripción del caso de validación como discurso del usuario del cual analizaremos posteriormente:

*“...Descripción del Negocio y Problema de Negocio:*

*Un hotel de prestación de servicios de alojamiento busca mejorar los procesos administrativos del establecimiento. A partir del relevamiento realizado el dueño nos informa lo siguiente: “Necesito desarrollar un programa para consultas sobre las habitaciones disponibles y reservar piezas del hotel. El edificio posee tres tipos de piezas: simple, dobles y matrimonial. Los clientes podrán ser clasificados de dos maneras distintas, ya sea habitual o esporádico. Una reservación almacena datos del cliente, de la pieza reservada, la fecha de comienzo y el número de días que será ocupada la misma”.*

*“Por otra parte, el recepcionista del hotel debe poder hacer las siguientes operaciones: obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo; preguntar por el precio de una pieza de acuerdo a su tipo; preguntar por el descuento ofrecido a los clientes habituales; consultar por el precio total para un cliente dado, especificando su tipo de pieza y número de noches; reservar una habitación especificando el número y nombre del cliente; y eliminar una reserva especificando el número de pieza”.*

*“Con respecto al administrador, el mismo puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de acuerdo a su tipo y modificar el valor del descuento ofrecido a los clientes habituales”.*

*“El hotel posee información sobre cuales clientes son habituales. Esta estructura puede manejarla con un diccionario, cuya clave será un número de identificación único para cada persona, y como significado tenga los datos personales del cliente (nombre, apellido, domicilio y teléfono)”.*

## **5.1.2. Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Problema**

En esta sección se aplican al caso de validación presente, las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Problema*. Las etapas que componen a la fase actual son: *Segmentación del Discurso de Usuario (S-DU)* (sección 5.1.2.1), *Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST)* (sección 5.1.2.2), *Definición de las palabras del Experto (D-PERV)* (sección 5.1.2.3), *Confección del Diccionario (C-D)* (sección 5.1.2.4), y la *Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT)* (sección 5.1.2.5).

### **5.1.2.1. Tarea de Segmentación del Discurso de Usuario**

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario (TS-DU)* descrita en la sección 4.2.2.1.

**Paso 1:** Luego de hacer un análisis preliminar del Discurso del Usuario, procedemos a generar las “frases cortas” para ser transcriptas en una lista tal como se muestra en la tabla 5.1, basándonos en puntuaciones y pausas a lo largo del relato.

**Paso 2:** En este paso integramos las “frases cortas” en Segmentos de texto descriptivos de una situación o episodio de la realidad. Primero efectuamos la lectura de la primera frase y observamos que la misma hace referencia al sistema demandado a un nivel de abstracción mayor. Esta frase se ubicará en el primer segmento de texto.

ID	Frases cortas
FC1	<i>Un hotel de prestación de servicios de alojamiento busca mejorar los procesos administrativos del establecimiento.</i>
FC2	<i>Necesito desarrollar un programa para consultas sobre las habitaciones disponibles y reservar piezas del hotel.</i>
FC3	<i>El edificio posee tres tipos de piezas: simple, dobles y matrimonial.</i>
FC4	<i>Los clientes podrán ser clasificados de dos maneras distintas, ya sea habituales o esporádicos.</i>
FC5	<i>Una reservación almacena datos del cliente, de la pieza reservada, la fecha de comienzo y el número de días que será ocupada la misma</i>
FC6	<i>El recepcionista del hotel debe poder hacer las siguientes operaciones</i>
FC7	<i>Obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo</i>
FC8	<i>Preguntar por el precio de una pieza de acuerdo a su tipo</i>
FC9	<i>Preguntar por el descuento ofrecido a los clientes habituales</i>
FC10	<i>Consultar por el precio total para un cliente dado especificando su tipo de pieza y número de noches</i>
FC11	<i>Reservar una habitación especificando el número y nombre del cliente</i>
FC12	<i>Eliminar una reserva especificando el número de pieza</i>
FC13	<i>Con respecto al administrador, el mismo puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de acuerdo a su tipo.</i>
FC14	<i>Y modificar el valor del descuento ofrecido a los clientes habituales</i>
FC15	<i>El hotel posee información sobre cuales clientes son habituales.</i>
FC16	<i>Esta estructura puede manejarla con un diccionario, cuya clave será un número de identificación único para cada persona</i>
FC17	<i>y como significado tenga los datos personales del cliente (nombre, apellido, domicilio y teléfono</i>

**Tabla 5.1.** “Frases cortas” reconocidas a partir del Discurso del Usuario.

La segunda frase corta también hace referencia al sistema desde un entendimiento general, entonces se ubicará en el primer segmento de texto por describir un mismo episodio de la realidad. La tercera frase hace hincapié a las piezas del hotel, es decir, describe otro episodio de la realidad entonces será ubicada en un segundo segmento de texto. En la cuarta y quinta frase corta se tratan dos situaciones distintas, por eso son ubicadas en dos segmentos de textos diferentes. En las siete frases siguientes, se hace mención a la funcionalidad del recepcionista del hotel (distinto de las frases anteriores) por ende, se ubicarán dichas frases en un nuevo segmento de texto. Las siguientes dos

frases refieren de un mismo episodio y se integrarán en un nuevo ST. Finalmente, las últimas tres frases hacen referencia a la información que será almacenada de los clientes, y por referir a un mismo episodio, se integran en un nuevo ST. La Tabla de Segmentos de Texto generada se puede observar en la tabla 5.2.

ID	Segmentos de texto
ST1	Un hotel de prestación de servicios de alojamiento busca mejorar los procesos administrativos del establecimiento. Necesito desarrollar un programa para consultas sobre las habitaciones disponibles y reservar piezas del hotel.
ST2	El edificio posee tres tipos de piezas: simples, dobles y matrimonial.
ST3	Los clientes podrán ser clasificados de dos maneras distintas, ya sea habitual o esporádico.
ST4	Una reservación almacena los datos del cliente, de la pieza reservada, la fecha del comienzo y número de días que será ocupada la misma.
ST5	El recepcionista del hotel debe poder hacer las siguientes operaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo.</li> <li>- Preguntar por el precio de una pieza de acuerdo a su tipo.</li> <li>- Preguntar por el descuento ofrecido a los clientes habituales</li> <li>- Consultar por el precio total para un cliente dado especificando su tipo de pieza y número de noches</li> <li>- Reservar una habitación especificando el número y nombre del cliente.</li> <li>- Eliminar una reserva especificando el número de pieza.</li> </ul>
ST6	Con respecto al administrador, el mismo puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de acuerdo a su tipo y modificar el valor del descuento ofrecido a los clientes habituales.
ST7	Esta estructura puede manejarla con un diccionario, cuya clave será un número de identificación único para cada persona y como significado tenga los datos personales del cliente (nombre, apellido, domicilio y teléfono).

*Tabla 5.2. Tabla de Segmentos de texto a partir de las "frases cortas"*

### 5.1.2.2. Tarea de Análisis Cognitivo de los Segmentos de texto

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos, Atributos y Valores (TC – CAV)* descrita en la sección 4.2.1.2.

**Paso 1:**

**1.1.** En este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los conceptos implicados en el texto. En el ST 1 observamos que la información relevada es un entendimiento general del proyecto software a implementar por lo que no se identifican conceptos. En el ST 2 identificamos “pieza” como concepto porque se considera un sustantivo determinante en el núcleo del negocio, hace al funcionamiento del sistema, con características particulares que lo describen, como “simple”, “doble” y “matrimonial”. En el ST 3 identificamos “cliente” como concepto porque también es un sustantivo determinante y características particulares que lo describen. En el cuarto segmento de texto identificamos “reserva” como concepto crítico del núcleo del negocio. Tanto en el segmento de texto 5 como en el 6, identificamos como conceptos a “repcionista” y “administrador”. Estos pueden ser ubicados como valores del Concepto “Usuario”. En el último ST no se identifica ningún concepto nuevo a relevar. La totalidad de los conceptos obtenidos se pueden observar en la tabla 5.3.

**1.2.** Por medio de este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Atributos implicados en el texto. Como ya sabemos, los conceptos identificados son “pieza”, “cliente”, “reserva” y “usuario”. Los atributos que dan información relevante para el concepto “pieza” son: “simple”, “doble” y “matrimonial”. En el caso del concepto “cliente”, los atributos identificados “IdCliente” (ya que se necesita identificar numérica e unívocamente a cada uno), “nombre”, “apellido”, “dirección” y “teléfono” y “tipo” identificados en los ST 3 y 7. El concepto “reserva” posee los atributos “IdReserva”, “cliente”, “pieza”, “FechaComienzo”, “cantidad” y “usuario” a partir de lo detallado en el cuarto segmento de texto. Por último, el concepto “usuario” necesitará tener como atributo “IdUsuario” para identificar a cada uno de ellos unívocamente y “tipo” para diferenciar al recepcionista del administrador. La totalidad de los atributos obtenidos se pueden observar en la tabla 5.3.

**1.3.** En este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Valores implicados en el texto. Como ya sabemos, los valores están asociados a los atributos, tales como rangos numéricos, sitios, plazos, condiciones, etc. En el caso de “tipo” de “pieza”, el ST 2 define que pueden ser “simple”, “doble” o “matrimonial”. Estos tres tipos de piezas corresponden a valores del atributo “tipo”. Como mencionamos anteriormente, “repcionista” y “administrador” son considerados valores del concepto “usuario” que si bien no está definido explícitamente en el texto como tal, para una normalización, se define la manera expuesta en la tabla 5.3 a gusto del IR. El ST 3 define que los valores del atributo “tipo” del concepto “cliente” puede ser “habitual” o “esporádico”. En otros casos, donde los atributos guardan caracteres, booleanos, rangos numéricos, fechas, entre otros, se recomienda utilizar



términos como “string”, “date”, “si o no”, “1 a 99”, etc. La totalidad de los valores obtenidos se pueden observar en la tabla 5.3.

Concepto	Atributo	Valor
Pieza	IdPieza	1 a $\infty+$
	Tipo	Simple
		Doble
		Matrimonial
	Disponible	Si
		No
	Precio	1 a $\infty+$
Descuento	1 a 99.	
Usuario	idUsuario	1 a $\infty+$
	Tipo	Recepcionista
		Administrador
Cliente	IdCliente	1 a $\infty+$
	Nombre	String
	Apellido	String
	Direccion	String
	Teléfono	String
	Tipo	Habitual
		Esporádico
Reserva	idReserva	1 a $\infty+$
	Cliente	IdCliente
	Pieza	IdPieza
	FechaComienzo	Date
	Cantidad	1 a $\infty+$
	Usuario	idUsuario

*Tabla 5.3. Tabla Concepto Atributo Valor del caso de validación Hotel.*

### 5.1.2.3. Tarea Definición de las Palabras del Experto (D-PERV)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones, Condiciones y Vínculos (TC-ACV)* descrita en la sección 4.2.1.3.

## Paso 1:

**1.1** Por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar las acciones implicadas en el texto. Para ello, haremos una lectura de todos los ST. El primer segmento de texto pretende explicar el sistema a un nivel general por lo tanto no relevaremos nada. El segundo, tercer y cuarto ST no describe una acción sino que aporta datos relevantes para la tabla CAV. En el quinto ST podemos identificar que *“Obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo”* es una acción que puede realizar el recepcionista. Dicha frase serán las *“Palabras del Experto”* de tres reglas PERV, ya que nos referimos a tres tipos de piezas diferentes. El *“Identificador de la Regla”* es elegido en relación a lo expuesto por las palabras del experto, en este caso definiremos las tres reglas PERV como: *“Leer listado pieza simple”*, *“Leer listado pieza doble”* y *“Leer listado pieza matrimonial”*. En las tablas 5.4, 5.5 y 5.6 respectivamente se pueden observar los productos de salida generados a partir de lo identificado. Dentro del quinto ST existe otra regla que la identificaremos como *“Obtener precio pieza”*, cuya palabra del experto es: *“El recepcionista del hotel debe poder obtener el precio de una pieza de acuerdo a su tipo”*. Esta acción es realizada únicamente por el recepcionista. En la tabla 5.7 se puede visualizar el producto de salida generado a partir de lo identificado. Otra acción identificada será denominada *“Consultar descuento”*, y responde a las siguientes palabras del experto: *“El recepcionista del hotel debe poder preguntar por el descuento ofrecido a los clientes habituales”*. En la tabla 5.8 se puede visualizar el producto de salida generado a partir de lo identificado. También la frase identificada en el quinto ST como: *“El recepcionista del hotel debe poder preguntar por el precio total para un cliente dado, especificando, su tipo de pieza y número de noches”* es una acción que puede realizar el recepcionista y será identificada como *“Consultar precio total”*. En la tabla 5.9 se puede visualizar el producto de salida generado a partir de lo identificado. La frase identificada en el quinto ST como: *“El recepcionista del hotel debe poder reservar una pieza especificando el número de la misma y el nombre del cliente”* responde como palabra del experto de la regla *“Crear Reserva”* porque es una acción que puede transaccionar el recepcionista. En la tabla 5.10 se puede visualizar el producto de salida generado a partir de lo identificado. La frase identificada en el quinto ST como: *“El recepcionista del hotel debe poder eliminar una reserva especificando el número de la pieza”* responde como palabra del experto a la regla *“Eliminar reserva”* porque es una acción que puede transaccionar el recepcionista. En la tabla 5.11 se puede visualizar el producto de salida generado a partir de lo identificado. En el sexto ST identificamos como palabra del experto la frase: *“El administrador puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de acuerdo a su tipo”* que responde a tres reglas distintas por ser tres tipos de piezas. Las reglas son identificadas como: *“Modificar precio simple”*, *“Modificar precio doble”* y *“Modificar precio matrimonial”*. Son consideradas reglas PERV porque

son acciones que puede realizar el administrador. En las tablas 5.12, 5.13 y 5.14 se puede visualizar los productos de salida generados a partir de lo identificado. También se identifica la frase: *"El administrador puede usar el programa para cambiar el valor del descuento ofrecido a los clientes habituales"* como palabras del experto que responde a la regla identificada como "Modificar descuento". Es considerada una regla PERV por ser una acción que puede efectuar el administrador. En la tabla 5.15 se puede visualizar el producto de salida generado a partir de lo identificado. En el último segmento de texto no se identifican acciones.

**1.2.** Por medio de este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar las condiciones implicadas en el texto y en relación a las acciones identificadas en el punto anterior. Hemos identificado doce reglas PERV y a partir de lo relevado, documentaremos en pseudocódigo las condiciones expuestas en las palabras del experto para cada una de ellas. Por ejemplo, para la regla "Modificar Descuento" se define que el administrador es el único que puede cambiar el valor de descuento ofrecido a clientes habituales. Entonces, "SI Usuario  $\leftarrow$  Tipo = Administrador" será la primera condición, "Y CLIENTE  $\leftarrow$  Tipo = habitual" será la otra validación para poder efectuar la transacción, y "ENTONCES Pieza  $\leftarrow$  Descuento = Pieza  $\leftarrow$  {Descuento}" será la operación en cuestión. Al ser un valor que el sistema tomará, "descuento" se define entre llaves "{ }". En las tablas 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14 y 5.15 se puede observar las reglas a nivel de pseudocódigo.

**1.3.** Por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar los vínculos implicados en el texto. Se reconoce como vínculo de las reglas de la tabla Las tablas PERV 5.4 a 5.11 fueron relevadas a partir de lo expuesto en el quinto segmento de texto del cual se identifica al "repcionista" como vínculo de aquellas acciones relacionadas. De las tablas 5.12 a 5.15 identificadas en el sexto segmento de texto, identificamos al "administrador" como vínculo de aquellas acciones vinculadas. En ambos casos se analizó quién es el sujeto que realiza la operatoria en cuestión. En las tablas 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14 y 5.15 se puede observar los vínculos asociados a cada PERV.

**2.** En este segundo paso, se generan las tablas Palabras Experto Regla Vinculo (PERV) donde indique las diferentes acciones como "palabras del experto", identificadas unívocamente mediante un título dentro del campo "Identificador de la regla", y asociada a un pseudocódigo que describa la condición de cada acción. Cada regla posee un vínculo en este caso. Los subproductos que se obtienen se pueden observar en las tablas 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14 y 5.15.

Identificador de la regla	LEER LISTADO PIEZA SIMPLE
Palabras del experto	... "El recepcionista del hotel debe poder obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = recepcionista Y PIEZA ← TIPO = Simple Y PIEZA ← DISPONIBLE = SI ENTONCES PIEZA ← IdPieza, Tipo, Disponible, Precio, Descuento
Vínculo	RECEPCIONISTA

**Tabla 5.4.** Regla PERV "Leer listado pieza simple"

Identificador de la regla	LEER LISTADO PIEZA DOBLE
Palabras del experto	... "El recepcionista del hotel debe poder obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = recepcionista Y PIEZA ← TIPO = Doble Y PIEZA ← DISPONIBLE = SI ENTONCES PIEZA ← IdPieza, Tipo, Disponible, Precio, Descuento
Vínculo	RECEPCIONISTA

**Tabla 5.5.** Regla PERV "Leer listado pieza doble"

Identificador de la regla	LEER LISTADO PIEZA MATRIMONIAL
Palabras del experto	... "El recepcionista del hotel debe poder obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = recepcionista Y PIEZA ← TIPO = Matrimonial Y PIEZA ← DISPONIBLE = SI ENTONCES PIEZA ← IdPieza, Tipo, Disponible, Precio, Descuento
Vínculo	RECEPCIONISTA

**Tabla 5.6.** Regla PERV "Leer listado pieza matrimonial"

Identificador de la regla	OBTENER PRECIO DE PIEZA
Palabras del experto	... "El recepcionista del hotel debe poder obtener el precio de una pieza de acuerdo a su tipo" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = recepcionista Y PIEZA ← idPieza = PIEZA ← idPieza ENTONCES PIEZA ← Precio
Vínculo	RECEPCIONISTA

**Tabla 5.7.** Regla PERV "Obtener precio de pieza"

Identificador de la regla	CONSULTAR DESCUENTO
Palabras del experto	... "El recepcionista del hotel debe poder preguntar por el descuento ofrecido a los clientes habituales" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = recepcionista Y CLIENTE ← TIPO = habitual ENTONCES PIEZA ← Descuento
Vínculo	RECEPCIONISTA

**Tabla 5.8.** Regla PERV "Consultar descuento"

Identificador de la regla	CONSULTAR PRECIO TOTAL
Palabras del experto	... "El recepcionista del hotel debe poder preguntar por el precio total para un cliente dado, especificando, su tipo de pieza y número de noches" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = recepcionista Y CLIENTE ← TIPO = habitual Y PIEZA ← TIPO ENTONCES PIEZA ← Precio = [(PIEZA ← Precio * PIEZA ← Descuento) / 100] * RESERVA ← Cantidad
Vínculo	RECEPCIONISTA

**Tabla 5.9.** Regla PERV "Consultar precio total"

Identificador de la regla	CREAR RESERVA
Palabras del experto	... "El recepcionista del hotel debe poder reservar una pieza especificando el número de la misma y el nombre del cliente" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = recepcionista ENTONCES RESERVA ← {idCliente; idPieza; fechaComienzo; Cantidad}
Vínculo	RECEPCIONISTA

**Tabla 5.10.** Regla PERV "Crear reserva"

Identificador de la regla	ELIMINAR RESERVA
Palabras del experto	... "El recepcionista del hotel debe poder eliminar una reserva especificando el número de la pieza" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = recepcionista ENTONCES RESERVA ← {idReserva; idPieza}
Vínculo	RECEPCIONISTA

**Tabla 5.11.** Regla PERV "Eliminar reserva"

Identificador de la regla	MODIFICAR PRECIO SIMPLE
Palabras del experto	... "El administrador puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de acuerdo a su tipo" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = administrador Y PIEZA ← TIPO = simple ENTONCES PIEZA ← Precio = PIEZA ← {Precio}
Vínculo	ADMINISTRADOR

**Tabla 5.12.** Regla PERV "Modificar precio simple"

Identificador de la regla	MODIFICAR PRECIO DOBLE
Palabras del experto	... "El administrador puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de acuerdo a su tipo" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = administrador Y PIEZA ← TIPO = doble ENTONCES PIEZA ← Precio = PIEZA ← {Precio}
Vínculo	ADMINISTRADOR

**Tabla 5.13.** Regla PERV "Modificar precio doble"

Identificador de la regla	MODIFICAR PRECIO MATRIMONIAL
Palabras del experto	... "El administrador puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de acuerdo a su tipo" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = administrador Y PIEZA ← TIPO = matrimonial ENTONCES PIEZA ← Precio = PIEZA ← {Precio}
Vínculo	ADMINISTRADOR

**Tabla 5.14.** Regla PERV "Modificar precio matrimonial"

Identificador de la regla	MODIFICAR DESCUENTO
Palabras del experto	... "El administrador puede usar el programa para cambiar el valor del descuento ofrecido a los clientes habituales" ...
Regla	SI USUARIO ← TIPO = administrador Y CLIENTE ← TIPO = habitual ENTONCES PIEZA ← Descuento = PIEZA ← {Descuento}
Vínculo	ADMINISTRADOR

**Tabla 5.15.** Regla PERV "Modificar descuento"

#### 5.1.2.4. Tarea de Confección del Diccionario (C-D)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Confección del Diccionario (TC-D)* descrita en la sección 4.2.1.4.

##### Paso 1:

1. En este paso extraemos todos los Conceptos, Atributo y Valores de la tabla CAV. Los siguientes elementos serán términos del diccionario: "Pieza", "Usuario", "Cliente", y "Reserva", "IdPieza", "Tipo", "Disponible", "Precio", "Descuento", "IdUsuario", "IdCliente", "Nombre", "Apellido", "Dirección", "Teléfono", "IdReserva", "FechaComienzo", "Cantidad", "1 a ∞+", "Simple", "Doble", "Matrimonial", "Sí", "No", "1 a 99", "Recepcionista", "Administrador", "String", "Habitual", "Esporádico", y "Date".

2. En este segundo paso identificamos cada uno de los términos del Diccionario y detallamos la información de cada uno como definición para un mejor entendimiento. En la tabla 5.16 se puede observar el Diccionario con los términos identificados y sus definiciones.

Término	Definición
1 a ∞+	Rango de valores que puede tomar un atributo determinado.
Administrador	El administrador puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de
Apellido	Atributo de un concepto determinado, como por ejemplo: Cliente
Cantidad	Cantidad que referencia al concepto pieza en cuanto a las habitaciones.
Cliente	Los clientes podrán ser clasificados de dos maneras distintas, ya sea habituales o esporádicos.
Date	Valor que toma para el atributo FechaComienzo.
Descuento	Cifra que referencia al descuento que puede ser otorgado.
Dirección	Atributo de un concepto determinado, como por ejemplo: Cliente
Disponible	Disponibilidad de la pieza
Doble	Clasificación de un tipo de pieza
Esporádico	Clasificación de un tipo de cliente.
FechaComienzo	Atributo del concepto Reserva que indica el inicio del servicio ofrecido.
Habitual	Clasificación de un tipo de cliente
IdCliente	Número de identificación único que referencia a un determinado cliente.
IdPieza	Número de identificación único que referencia a una pieza determinada.
IdReserva	Número de identificación único que referencia a la reserva realizada por el cliente.
IdUsuario	Número de identificación único que referencia a un determinado usuario
Matrimonial	Clasificación de un tipo de pieza
No	Valor negativo que puede tomar un atributo
Nombre	Atributo de un concepto determinado, como por ejemplo: Cliente
Pieza	Un edificio posee tres tipos de piezas: simples, dobles y matrimoniales.
Precio	Cifra que referencia al valor de una reserva determinada.
Recepcionista	El recepcionista podrá hacer operaciones.
Reserva	Una reservación almacena datos del cliente, de la pieza reservada, la fecha de comienzo y el número de días que será ocupada la misma.
Si	Valor positivo que puede tomar un atributo
Simple	Clasificación de un tipo de pieza
String	Cadena de caracteres que puede representar como valor de un atributo.
Teléfono	Atributo de un concepto determinado, como por ejemplo: Cliente
Tipo	Atributo de un concepto determinado, por ejemplo: Pieza
Usuario	Individuo que opera en el sistema

**Tabla 5.16.** Diccionario del Caso de validación Hotel

### 5.1.2.5. Tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Confeción del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC-DJT)* descrita en la sección 4.2.1.5. A partir de los pasos se ha confeccionado los DJT tal como se muestra en la figura 5.1. Se puede observar que se ha identificado 8 tareas y en este caso, no fue necesario la creación y vinculación de Subtareas. Si bien todas las tareas portan el mismo nombre de las reglas de la tabla PERV, algunas reglas fueron normalizadas en una tarea sola como en el caso de “Leer listado pieza” ya que las precondiciones y post condiciones son las mismas para un fin en común. En el caso de las precondiciones y post condiciones, se ejemplificará un caso. Observamos que la tarea 2 de nombre “Obtener precio de pieza”, las precondiciones son “usuario” y “pieza” porque son los parámetros de entrada que se requieren para alcanzar el logro de la tarea en

cuestión. La post condición de dicha tarea es “precio” ya que conforma el parámetro de salida que concluye en la tarea en cuestión. Finalmente se puede decir que para este caso, al no existir Subtareas, el Diagrama Jerárquico de Tareas no toma la forma de un árbol. El subproducto obtenido a partir de la tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas es el último diseño de la primera fase de la Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento.

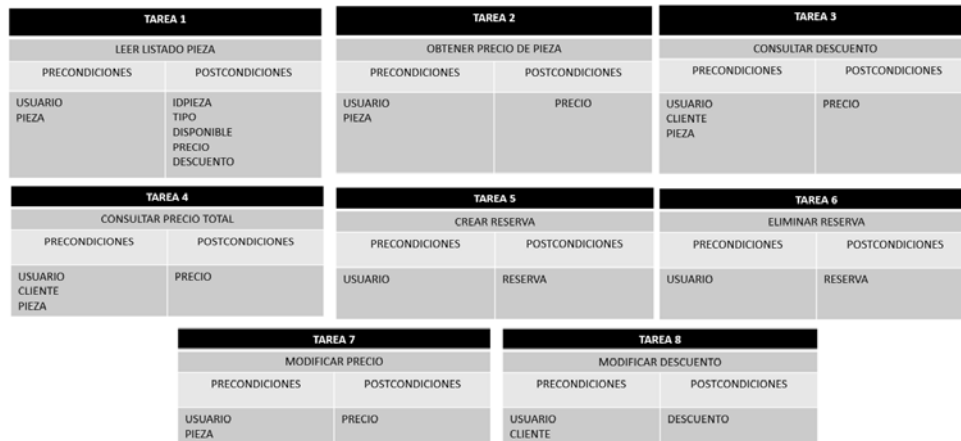


Figura 5.1. Diagrama Jerárquico de Tareas Hotel

### 5.1.3. Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Producto

En esta sección se aplican al caso de validación presente, las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Producto*. Las etapas que componen a la fase actual son: *Definición de los Diagramas de Caso de Uso (D-ECU)* (sección 5.1.3.1), *Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)* (sección 5.1.3.2), y la *Definición del Diagrama de Clases (D-DC)* (sección 5.1.3.3).

#### 5.1.3.1. Tarea de Definición de los Diagramas de Caso de Uso (D-DCU)

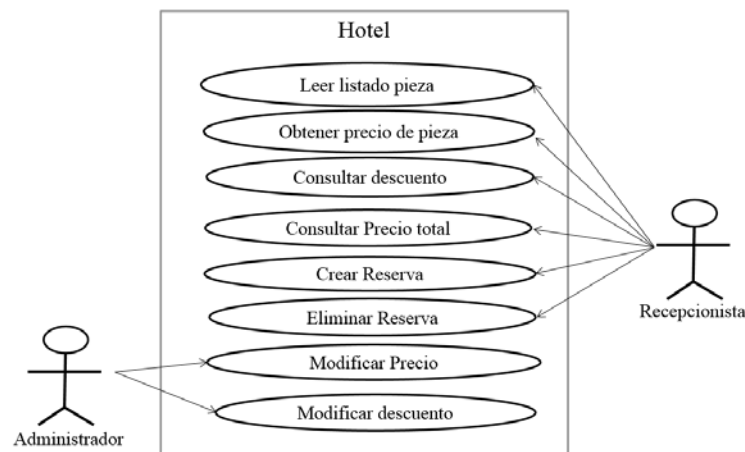
Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de armado del Diagrama de Casos de Uso (TA-DCU)* descrita en la sección 4.2.2.1.

**Paso 1:** Primero se extrae los Conceptos de la tabla CAV creada en la fase anterior, en este caso “Pieza”, “Usuario”, “Cliente” y “Reserva”. A partir del entendimiento del caso, se observa que el único concepto que interactúa directamente con el sistema a desarrollar es “Cliente”. Como hemos mencionado en el documento, existen situaciones donde personas físicas son asignadas como valores dentro de un mismo Concepto con el fin de simplificar el modelado de la tabla CAV. En este caso, los Actores son los valores de concepto “Usuario”, es decir, “Administrador” y



“Recepcionista”. Con respecto a los casos del DCU, serán tomados de las tareas del Diagrama Jerárquico de Tareas, en este caso: “Leer listado pieza”, “Obtener precio pieza”, “Consultar descuento”, “Consultar Precio total”, “Crear reserva”, “Eliminar Reserva”, “Modificar precio” y “Modificar descuento”.

**Paso 2:** La asociación entre Actores y Casos está definida en las tablas PERV generadas. El “Vinculo” de cada tabla, será el actor que se corresponde con cada caso de uso. Por ejemplo: la reglas “Modificar Precio de pieza” y “Modificar descuento” son propias del “Administrador” porque es el único actor que las puede efectuar. El subproducto que se obtiene se puede visualizar en la figura 5.2.



**Figura 5.2.** Diagrama de Casos de Uso Hotel

### 5.1.3.2. Tarea de Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso (TC-ECU)* descrita en la sección 4.2.2.2. Siguiendo los pasos, se crearán la misma cantidad de escenarios dependiendo de las tareas del DJT. El primer ECU corresponde a “Leer Listado Pieza”, identificado como escenario Id 1. Siguiendo los pasos, el área corresponde al “Sistema Software para Hotel”. El actor según lo relevado de los productos de entrada es “Recepcionista” y la descripción de este ECU se relaciona con el PERV de influencia, en este caso sería la siguiente definición: “El recepcionista del hotel debe poder obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo”. Como el usuario “Recepcionista” es predecesor de la transacción involucrada, la señal se define como “Externa”. La precondition del caso es que el recepcionista efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software. Luego, el IR definirá los pasos para el escenario a partir de lo relevado, en este caso identificaremos los siguientes tres pasos: “Leer listado”, “Leer piezas disponibles por tipo” y “Ejecutar transacción”. Finalmente, como el ECU es cuestión refiere a una tarea de consulta en el proyecto, se define como prioridad y riesgo en un rango “medio”. El subproducto detallado que se obtiene a partir de lo descrito anteriormente se puede visualizar en la tabla 5.17.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Leer listado Pieza	ECU: 1
<b>Área:</b>	Sistema Software para Hotel	
<b>Actor:</b>	Recepcionista	
<b>Descripción:</b>	...”El recepcionista del hotel debe poder obtener un listado de las piezas disponibles de acuerdo a su tipo”...	
<b>Activar evento:</b>	El recepcionista del hotel, una vez que ingresa al módulo de “Leer listado piezas” filtra por tipo y hace click en el botón “Ejecutar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
4) Leer listado	Una vez ingresado en el sistema, el recepcionista selecciona la opción de “Leer listado piezas”.	
5) Leer piezas disponibles por tipo	Dentro del listado de piezas, el recepcionista filtra por tipo de pieza.	
6) Ejecutar transacción	Una vez filtrado por tipo de pieza, el recepcionista hace click en el botón “Ejecutar”.	
<b>Precondiciones:</b>	El recepcionista efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El recepcionista ve por pantalla el listado de piezas de acuerdo al tipo.	
<b>Suposiciones:</b>	El recepcionista tiene una conexión al servidor, un usuario, contraseña y el sistema instalado en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite consultar de manera rápida y efectiva las piezas de interés.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

*Tabla 5.17. ECU “Leer Listado Pieza” para proyecto Hotel*

Este proyecto contiene 8 tareas diferentes según el Diagrama Jerárquico de Tareas, por lo tanto se definirán 8 Escenarios de Caso de Uso. Los ECU correspondientes a: “Obtener precio pieza”; “Consultar Descuento”; “Consultar precio total”; “Crear reserva”; “Eliminar reserva”; “Modificar precio” y “Modificar descuento” se pueden observar en las tabla 5.18, 5.19, 5.20, 5.21, 5.22, 5.23 y 5.24 respectivamente.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Obtener precio pieza	ECU: 2
<b>Área:</b>	Sistema Software para Hotel	
<b>Actor:</b>	Recepcionista	
<b>Descripción:</b>	..."El recepcionista del hotel debe poder obtener el precio de una pieza de acuerdo a su tipo"...	
<b>Activar evento:</b>	El recepcionista del hotel, una vez que ingresa al módulo de "Consultar Precios" observa las tarifas de cada pieza.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Leer listado	Una vez ingresado en el sistema, el recepcionista selecciona la opción de "Consultar precios".	
2) Leer piezas disponibles por tipo	Dentro del listado de piezas, el recepcionista observa las tarifas.	
<b>Precondiciones:</b>	El recepcionista efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El recepcionista ve por pantalla el listado de piezas con sus respectivas tarifas.	
<b>Suposiciones:</b>	El recepcionista tiene una conexión al servidor, un usuario, contraseña y el sistema instalado en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite consultar de manera rápida y efectiva las piezas de interés.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

**Tabla 5.18.** ECU "Obtener precio pieza" para proyecto Hotel.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Consultar descuento	ECU: 3
<b>Área:</b>	Sistema Software para Hotel	
<b>Actor:</b>	Recepcionista	
<b>Descripción:</b>	...”El recepcionista del hotel debe poder preguntar por el descuento ofrecido a los clientes habituales”...	
<b>Activar evento:</b>	El recepcionista del hotel, una vez que ingresa al módulo de “Consultar Descuento”, ingresa los datos y ejecuta el botón “Consultar” para observar la tarifa.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Consultar descuento	Una vez ingresado en el sistema, el recepcionista selecciona la opción de “Consultar Descuento”.	
2) Ingreso cliente habitual	El recepcionista ingresa los datos del cliente y extrae el descuento ofrecido por el establecimiento.	
3) Ejecutar consulta	Una vez ingresados los datos, el recepcionista ejecuta el botón “Consultar”.	
<b>Precondiciones:</b>	El recepcionista efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El recepcionista ve por pantalla el descuento ofrecido al cliente.	
<b>Suposiciones:</b>	El recepcionista tiene una conexión al servidor, un usuario, contraseña y el sistema instalado en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite consultar de manera rápida y efectiva el descuento ofrecido al cliente.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

*Tabla 5.19. ECU “Consultar descuento” para proyecto Hotel.*

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Consultar precio total	ECU: 4
<b>Área:</b>	Sistema Software para Hotel	
<b>Actor:</b>	Recepcionista	
<b>Descripción:</b>	... “El recepcionista del hotel debe poder preguntar por el precio total para un cliente dado, especificando, su tipo de pieza y número de noches”...	
<b>Activar evento:</b>	El recepcionista del hotel, una vez que ingresa al módulo de “Alta de servicio”, ingresa los datos correspondientes a tipo de pieza y noches, considerando el descuento ofrecido. Luego ejecuta el botón “Consultar” para observar la tarifa.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Alta de servicio	El recepcionista para el cliente dado le adjudica el tipo de pieza y noches, considerando descuento ofrecido por el establecimiento.	
2) Consulta precio	Luego del cálculo correspondiente, el recepcionista visualiza por pantalla el precio total ejecutando el botón “Consultar”.	
<b>Precondiciones:</b>	El recepcionista efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El recepcionista ve por pantalla el precio total para el cliente.	
<b>Suposiciones:</b>	El recepcionista tiene una conexión al servidor, un usuario, contraseña y el sistema instalado en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite consultar de manera rápida y efectiva el precio total de un servicio.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

*Tabla 5.20. ECU “Consultar precio total” para proyecto Hotel.*

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Crear Reserva	ECU: 5
<b>Área:</b>	Sistema Software para Hotel	
<b>Actor:</b>	Recepcionista	
<b>Descripción:</b>	... “El recepcionista del hotel debe poder reservar una pieza especificando el número de la misma y el nombre del cliente”...	
<b>Activar evento:</b>	El recepcionista del hotel, una vez que ingresa al módulo de “Reservas”, selecciona el cliente, fecha, pieza y cantidad de días para generar la reserva. Luego presiona el botón “Ejecutar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Crear reserva	Ingresa al módulo de reservas y selecciona el cliente, la pieza, la fecha y cantidad de días.	
2) Ejecutar alta	Luego, el recepcionista presiona el botón “Ejecutar” para dar el alta definitiva de la reserva.	
<b>Precondiciones:</b>	El recepcionista efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El recepcionista da el alta del servicio.	
<b>Suposiciones:</b>	El recepcionista tiene una conexión al servidor, un usuario, contraseña y el sistema instalado en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite dar de alta el servicio de reserva de piezas.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

**Tabla 5.21.** ECU “Crear reserva” para proyecto Hotel.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Eliminar Reserva	ECU: 6
<b>Área:</b>	Sistema Software para Hotel	
<b>Actor:</b>	Recepcionista	
<b>Descripción:</b>	... “El recepcionista del hotel debe poder eliminar una reserva especificando el número de la pieza” ...	
<b>Activar evento:</b>	El recepcionista del hotel, una vez que ingresa al módulo de “Reservas”, selecciona el número de la misma y procede a su eliminación. Presiona el botón “Eliminar” y posteriormente, ejecuta el botón “SI” para confirmar la operación.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Eliminar reserva	Dentro del módulo de reservas, el recepcionista ingresa el número de la misma y procede a su eliminación haciendo click en el botón “Eliminar”	
2) Confirmación	El sistema demanda una confirmación para evitar equivocaciones humanas en la elección de la reserva. El recepcionista ejecuta el botón “SI” para confirmar la operación.	
<b>Precondiciones:</b>	El recepcionista efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El recepcionista da de baja el servicio.	
<b>Suposiciones:</b>	El recepcionista tiene una conexión al servidor, un usuario, contraseña y el sistema instalado en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite dar de baja el servicio de reserva de piezas.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

*Tabla 5.22. ECU “Eliminar reserva” para proyecto Hotel.*

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Modificar precio	ECU: 7
<b>Área:</b>	Sistema Software para Hotel	
<b>Actor:</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	... “El administrador puede usar el programa para cambiar el precio de una pieza de acuerdo a su tipo” ...	
<b>Activar evento:</b>	El administrador ingresa al módulo de “Consultar Precios” y cambia el precio de una pieza de acuerdo a su tipo cambiando el dato y haciendo click en el botón “Modificar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso al módulo de precios	Una vez ingresado, el administrador se dirige al módulo de precios donde se pueden observar las tarifas para cada producto	
2) Modificar precio	El administrador cambia el precio de una pieza de acuerdo a su tipo y ejecuta el botón “Modificar”.	
<b>Precondiciones:</b>	El administrador efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El administrador modifica el precio.	
<b>Suposiciones:</b>	El administrador tiene una conexión al servidor, un usuario, contraseña y el sistema instalado en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite modificar el precio para una piza de acuerdo a su tipo.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario. No se pueden ingresar valores negativos ni nulos.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

*Tabla 5.23. ECU “Modificar precio” para proyecto Hotel.*



<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Modificar descuento	ECU: 8
<b>Área:</b>	Sistema Software para Hotel	
<b>Actor:</b>	Administrador	
<b>Descripción:</b>	... “El administrador puede usar el programa para cambiar el valor del descuento ofrecido a los clientes habituales” ...	
<b>Activar evento:</b>	El administrador ingresa al módulo de “Descuentos” y cambia el valor ofrecido a los clientes habituales. Haciendo click en el botón “Modificar” impacta en la base de datos.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso al módulo de descuentos	Una vez ingresado, el administrador se dirige al módulo de descuentos para clientes.	
2) Modificar descuento	El administrador cambia el valor del descuento ofrecido a los clientes habituales y ejecuta el botón “Modificar” para efectuar la operación.	
<b>Precondiciones:</b>	El administrador efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El administrador modifica el descuento.	
<b>Suposiciones:</b>	El administrador tiene una conexión al servidor, un usuario, contraseña y el sistema instalado en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Esta acción permite modificar el descuento para clientes habituales.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Generar un log de las transacciones efectuadas por el usuario. No se pueden ingresar valores fuera de los rangos establecidos.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

*Tabla 5.24. ECU “Modificar descuento” para proyecto Hotel.*

### 5.1.3.3. Tarea de Definición del Diagrama de Clases (D-DC)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC)* descrita en la sección 4.2.2.3.

**Paso 1:** Primero se realiza la identificación de Clases, Objetos, Métodos y Relaciones. Extraemos todos los Conceptos de la tabla CAV, en este caso “Usuario”, “Pieza”, “Reserva” y “Cliente”. Como se ha mencionado en la solución, los Atributos del DC son los atributos y valores de los Conceptos mencionados recientemente. En este caso, los atributos del DC son: “IdPieza”, “Tipo” (de la clase Pieza), “Disponible”, “Precio”, “Descuento”, “IdUsuario”, “Tipo” (de la clase Usuario), “IdCliente”, “Nombre”, “Apellido”, “Dirección”, “Teléfono”, “Tipo” (de la clase Cliente) e “IdReserva”, “Cliente”, “Pieza”, “FechaComienzo”, “Cantidad” y “Usuario” (de la clase Reserva). En el caso de los valores de los atributos, se corresponden con los de la tabla CAV. En la figura 5.2 se puede observar el subproducto de salida. Podemos visualizar que en el caso de “IdUsuario” por ejemplo, la variable puede ser un “int” ya que se habla de una numeración unívoca y correlativa de los usuarios. También se puede observar que en el caso del atributo “Disponible” de la clase pieza, el valor es “booleano” porque los valores de la tabla Concepto Atributo Valor indica una bipolaridad de “SI” o “NO”. Finalmente en este primer paso, seleccionaremos del DJT, las tareas que se corresponden a los métodos de las Clases. En este caso, las tareas “crearReserva”, “eliminarReserva”, “eliminarArea”, “consultarPrecioTotal” son métodos de la clase “Reserva” y devuelve el tipo de dato que corresponda, ya sea un string, float, boolean, etc. En la figura 5.3 se puede observar el paso 1 aplicado en su totalidad.

**Paso 2:** en este segundo paso seleccionaremos una clase para compararla con el resto, en este caso, la clase “Reserva”. La clase seleccionada tiene en común los atributos “Cliente”, “Pieza” y “Usuario”, entonces se unirá en nuestro DC dicha clase con las que comparten atributos mediante una línea recta. Luego, nos preguntamos si “Reserva” puede existir sin usuario, sin pieza o cliente. Como la respuesta es no, se graficara en las líneas rectas que lo une, una relación de agregación mediante un rombo negro. Siguiendo los pasos descritos en la Propuesta de Conceptualización de Requisitos, seleccionamos la clase “Cliente”, “Usuario” y “Pieza” donde observamos que este Concepto se relaciona únicamente con “Reserva” por lo que ya fue analizada anteriormente y se extrajo las conclusiones que impactaron en el diagrama. En la figura 5.3 se observa el diagrama constituido a partir del análisis efectuado.

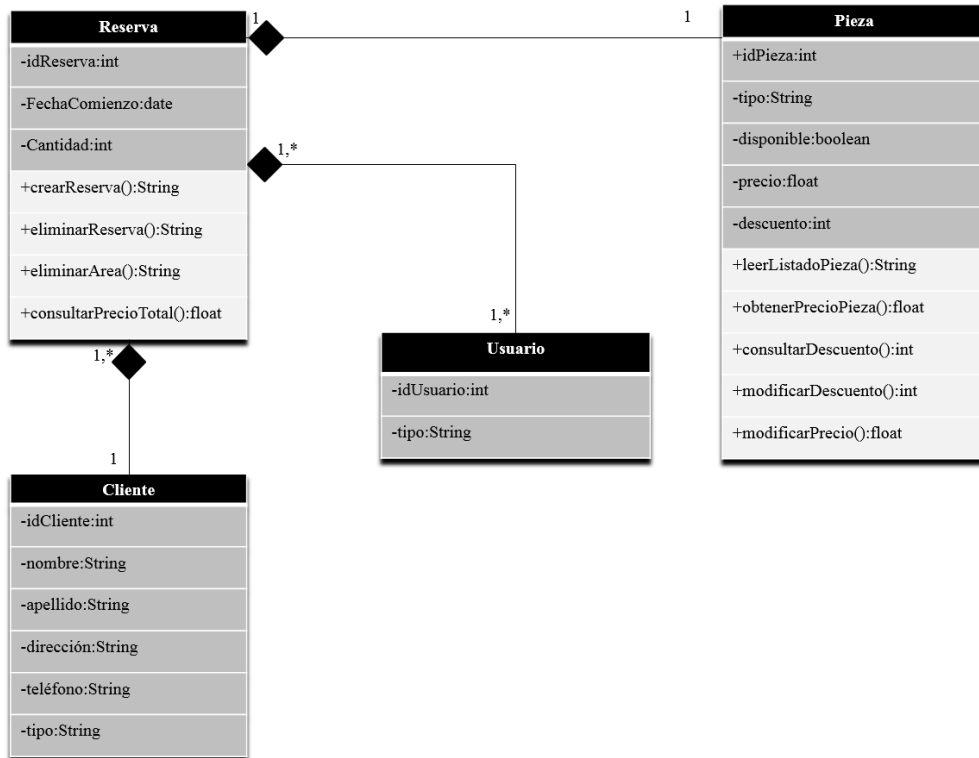


Figura 5.3. Diagrama de Clases para proyecto Hotel

## 5.2. CASO DE VALIDACIÓN: REPARACIÓN DE DISPOSITIVOS

En esta sección se analiza el segundo caso de validación correspondiente a una compañía de reparación de dispositivos que desea informatizar el sistema de manejo de órdenes de trabajo. Primero se describe el discurso del usuario, aportando los datos que derivarán en el proyecto software (sección 5.2.1). A continuación se aplican las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis orientado al Problema* (sección 5.2.2). Finalmente se implementan las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Producto*, donde finalmente concluiremos con la propuesta de conceptualización de requisitos (sección 5.2.3).

### 5.2.1. Descripción del caso de validación

En esta sección se presenta la descripción del caso de validación como discurso del usuario del cual analizaremos posteriormente:

*“...Descripción del Negocio y Problema de Negocio:  
Una compañía de reparación de dispositivos hardware desea informatizar el sistema de manejo de trabajos requeridos por los clientes. El usuario del*

*sistema deberá poder ingresar los datos de la operación, dejando constancia en el sistema y en papel como aval para el cliente. Para el alta y modificación de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre), garantía, motivo y correo electrónico del usuario. Además, deberá contener especificaciones del hardware entregado ya sea: equipo, marca, modelo, si es entregado con accesorios y el precio por el trabajo realizado. La orden de trabajo deberá contener un número de identificación. Por otra parte, el cliente recibirá una copia con los mismos datos que se requieren para el alta.*

*Una vez que se haya terminado la contratación del servicio, el cliente podrá ingresar vía web al portal de la compañía, dejando la conformidad del trabajo realizado por parte de nuestros técnicos, indicando el número de recibo y una calificación que puede ser: Mala, Regular, Buena, Muy buena o Excelente. En el caso de que el cliente quisiera consultar el estado de su orden de trabajo, puede hacerlo en la página web de la compañía, ingresando el número de recibo. Se podrá visualizar las especificaciones del hardware entregado y el estado ya sea: Entregado o No entregado”.*

## **5.2.2. Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Problema**

En esta sección se aplican al caso de validación presente, las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Problema*. Las etapas que componen a la fase actual son: *Segmentación del Discurso de Usuario (S-DU)* (sección 5.2.2.1), *Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST)* (sección 5.2.2.2), *Definición de las palabras del Experto (D-PERV)* (sección 5.2.2.3), *Confeción del Diccionario (C-D)* (sección 5.2.2.4), y la *Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT)* (sección 5.2.2.5).

### **5.2.2.1. Tarea de Segmentación del Discurso de Usuario**

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario (TS-DU)* descrita en la sección 4.2.2.1.

**Paso 1:** Luego de hacer un análisis preliminar del Discurso del Usuario, procedemos a generar las “frases cortas” para ser transcriptas en una lista tal como se muestra en la tabla 5.25, basándonos en puntuaciones y pausas a lo largo del relato.

**Paso 2:** En este paso integramos las “frases cortas” en Segmentos de texto descriptivos de una situación o episodio de la realidad.

ID	Frases cortas
FC1	<i>Una compañía de reparación de dispositivos hardware desea informatizar el sistema de manejo de trabajos requeridos por los clientes.</i>
FC2	<i>El usuario del sistema deberá poder ingresar los datos de la operación, dejando constancia en el sistema y en papel como aval para el cliente.</i>
FC3	<i>Para el alta y modificación de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre), garantía, motivo y correo electrónico del usuario.</i>
FC4	<i>Además, deberá contener especificaciones del hardware entregado ya sea: equipo, marca, modelo, si es entregado con accesorios y el precio por el trabajo realizado.</i>
FC5	<i>La orden de trabajo deberá contener un número de identificación.</i>
FC6	<i>Por otra parte, el cliente recibirá una copia con los mismos datos que se requieren para el alta.</i>
FC7	<i>Una vez que se haya terminado la contratación del servicio, el cliente podrá ingresar vía web al portal de la compañía,</i>
FC8	<i>Dejando la conformidad del trabajo realizado por parte de nuestros técnicos, indicando el número de recibo y una calificación que puede ser: Mala, Regular, Buena, Muy buena o Excelente.</i>
FC9	<i>En el caso de que el cliente quisiera consultar el estado de su orden de trabajo, puede hacerlo en la página web de la compañía, ingresando el número de recibo.</i>
FC10	<i>Se podrá visualizar las especificaciones del hardware entregado y el estado ya sea: Entregado o No entregado”.</i>

**Tabla 5.25.** “Frases cortas” reconocidas a partir del Discurso del Usuario.

Primero efectuamos la lectura de la primera frase y observamos que la misma hace referencia al sistema demandado a un nivel de abstracción mayor. Del análisis efectuado podemos decir que cada frase corta hace referencia a temas diferentes dentro del mismo sistema, a excepción de las frases 7 y 8, así también como las frases 9 y 10, que se relacionan fuertemente con el contenido, entonces serán integradas en un solo segmento de texto. Las FC restantes se corresponderán con la misma cantidad de frases cortas. La Tabla de Segmentos de Texto generada se puede observar en la tabla 5.26.

ID	Segmentos de texto
1	Una compañía de reparación de dispositivos hardware desea informatizar el sistema de manejo de trabajos requeridos por los clientes.
2	El usuario del sistema deberá poder ingresar los datos de la operación, dejando constancia en el sistema y en papel como aval para el cliente.
3	Para el alta y modificación de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre), garantía, motivo y correo electrónico del usuario.
4	Además, deberá contener especificaciones del hardware entregado ya sea: equipo, marca, modelo, si es entregado con accesorios y el precio por el trabajo realizado.
5	La orden de trabajo deberá contener un número de identificación.
6	Por otra parte, el cliente recibirá una copia con los mismos datos que se requieren para el alta.
7	Una vez que se haya terminado la contratación del servicio, el cliente podrá ingresar vía web al portal de la compañía, dejando la conformidad del trabajo realizado por parte de nuestros técnicos, indicando el número de recibo y una calificación que puede ser: Mala, Regular, Buena, Muy buena o Excelente.
8	En el caso de que el cliente quisiera consultar el estado de su orden de trabajo, puede hacerlo en la página web de la compañía, ingresando el número de recibo. Se podrá visualizar las especificaciones del hardware entregado y el estado ya sea: Entregado o No entregado”.

*Tabla 5.26. Tabla de Segmentos de texto a partir de las “frases cortas”*

### 5.2.2.2. Tarea de Análisis Cognitivo de los Segmentos de texto

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos, Atributos y Valores (TC – CAV)* descrita en la sección 4.2.1.2.

## Paso 1:

**1.1.** En este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los conceptos implicados en el texto. En el ST 1 observamos que se describe el sistema a un nivel de abstracción mayor. En el ST 2 identificamos como concepto a “Usuario” porque es determinante para el funcionamiento del software, con características que lo componen. En el ST 3 identificamos como concepto a “Orden de Trabajo” porque se considera un sustantivo determinante en el núcleo del negocio, hace al funcionamiento del sistema, con características particulares que lo describen. En el siguiente segmento de texto identificamos al “Hardware” como concepto por ser determinante, y contener atributos que lo definen. En el ST 6 identificamos al “Cliente” como ser determinante en el núcleo del negocio. La totalidad de los conceptos obtenidos se pueden observar en la tabla 5.27.

**1.2.** Por medio de este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Atributos implicados en el texto. Los conceptos identificados en el paso anterior son: “Usuario”, “Orden de Trabajo”, “Hardware”, y “Cliente”. Los atributos que dan información relevante para el concepto “Usuario” son: “IdCliente” e “IdOrden”. Como se ha mencionado en la sección correspondiente a la solución, en la mayoría de los casos, y siempre que el requerimiento solicite identificar cada Concepto, es aconsejable agregar como Atributo un “Id” que lo identifique unívocamente. En el caso de “Orden de Trabajo” los atributos son: “IdOrden” (porque se trata de una orden única para cada caso), “IdCliente” (porque se relaciona con el cliente), “Fecha”, “Tiempo estimado de respuesta”, “IdUsuario” (por vincularse con el empleado que efectuó la acción), “Garantía”, “Motivo”, “Correo electrónico usuario”, “IdHardware”, “Estado” y “Calificación”, todos identificados en el tercer segmento de texto. Para el concepto “Hardware” los atributos que lo contienen son: “IdHardware”, “Equipo”, “Marca”, “Modelo”, “Accesorios” y “Precio”, identificados en el cuarto segmento de texto. Por último, el concepto “Cliente” asocia los atributos “IdCliente” y “IdHardware”. La totalidad de los atributos obtenidos se pueden observar en la tabla 5.27.

**1.3.** En este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Valores implicados en el texto. Como ya sabemos, los valores están asociados a los atributos, tales como rangos numéricos, sitios, plazos, condiciones, etc. En el caso de los atributos que comienzan con “Id” tomarán valores entre 1 a infinito positivo. El atributo “Fecha” tendrá como valor “Date”. En los casos de “Tiempo\_Estimado”, “Garantía”, “Precio”,

el tipo de valor será un entero (Int). Estos valores son identificados en el tercer y cuarto segmento de texto respectivamente. Si nos referimos a valores que pueden ser una palabra o una descripción, se adjudica como valor “String” a los atributos “Motivo”, “Mail\_Usuario”, “Equipo”, “Marca” y “Modelo”. Los valores mencionados anteriormente fueron identificados de los segmentos de texto. Analizando los segmentos de texto, podemos identificar que en el ST 4, para el atributo “Accesorios” se define si se entrega o no, por lo tanto, de un análisis efectuado por el IR, los valores asociados son “SI” y “NO”. En el ST 7 se puede observar que los valores “Mala”, “Regular”, “Buena”, “Muy buena” y “Excelente” se corresponden con el atributo “Calificación” del concepto “Orden de Trabajo”, identificados en el séptimo segmento de texto. En el octavo ST podemos identificar que los valores del atributo “Estado” del concepto “Orden de Trabajo” son “Entregado” y “No entregado”. La totalidad de los valores obtenidos se pueden observar en la tabla 5.27.

Concepto	Atributo	Valor	
Usuario	IdUsuario	1 a ∞+	
	IdOrden	1 a ∞+	
	Nombre	String	
Orden de trabajo	IdOrden	1 a ∞+	
	IdCliente	1 a ∞+	
	Fecha	Date	
	Tiempo_Estimado	Int	
	IdUsuario	1 a ∞+	
	Garantía	Int	
	Motivo	String	
	Mail_Usuario	String	
	IdHardware	1 a ∞+	
	Estado	Entregado	
		No entregado	
	Calificación	Mala	
		Regular	
Buena			
Muy buena			
Excelente			
Hardware	IdHardware	1 a ∞+	
	Equipo	String	
	Marca	String	
	Modelo	String	
	Accesorios	SI	
		NO	
Precio	Int		
Cliente	IdCliente	1 a ∞+	
	IdHardware	1 a ∞+	

**Tabla 5.27.** Tabla Concepto Atributo Valor del caso de validación Reparación de Dispositivos.



### 5.2.2.3. Tarea Definición de las Palabras del Experto (D-PERV)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones, Condiciones y Vínculos (TC-ACV)* descrita en la sección 4.2.1.3.

#### Paso 1:

**1.1** Por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar las acciones implicadas en el texto. Para ello, haremos una lectura de todos los ST. El primer segmento de texto pretende explicar el sistema a un nivel general por lo tanto no relevaremos nada. El segundo y tercer ST describe dos acciones que se definen como “Alta de ODT”, “Modificación de ODT” “Imprimir ODT”. Observamos que en el ST 6 se menciona la acción del usuario para con el cliente sobre los datos de la ODT que recibirá concluida el alta. En el ST 7 identificamos otra acción que se definen como “Ingreso de conformidad”. En el último segmento de texto identificamos la acción “Consultar estado de ODT” que puede realizar el cliente. Las frases que mencionan las acciones serán las “Palabras del Experto” de las reglas PERV, mientras que el “Identificador de la regla” son las reconocidas anteriormente. En las tablas 5.28, 5.29, 5.30, 5.31 y 5.32 se pueden observar los productos de salida generados a partir de lo identificado.

**1.2.** Por medio de este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar las condiciones implicadas en el texto y en relación a las acciones identificadas en el punto anterior. Hemos identificado cinco reglas PERV y a partir de lo relevado, documentaremos en pseudocódigo las condiciones expuestas en las palabras del experto para cada una de ellas. En las tablas 5.28 a 5.32 se puede observar las reglas a nivel de pseudocódigo.

**1.3.** Por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar los vínculos implicados en el texto. En las reglas PERV identificadas como “Alta de ODT”, “Modificación de ODT” e “Imprimir ODT”, el vínculo es “Usuario” ya que es el ente que realiza estas acciones. En el caso de las reglas PERV identificadas como “Ingreso de conformidad” y “Consultar estado de ODT”, el vínculo asociado es el “Cliente” por ser el sujeto que realiza las operatorias en cuestión. En las tablas 5.28 a 5.32 se puede observar los vínculos asociados a cada PERV.

2. En este segundo paso, se generan las tablas Palabras Experto Regla Vinculo (PERV) donde indique las diferentes acciones como “palabras del experto”, identificadas unívocamente mediante un título dentro del campo “Identificador de la regla”, y asociada a un pseudocódigo que describa la condición de cada acción. Cada regla posee un vínculo en este caso. Los subproductos que se obtienen se pueden observar en las tablas 5.28 a 5.32.

Identificador de la regla	ALTA DE ODT
Palabras del experto	<i>... "Para el alta de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre), garantía, motivo y correo electrónico del usuario. Además, deberá contener especificaciones del hardware entregado ya sea: equipo, marca, modelo, si es entregado con accesorios y el precio por el trabajo realizado." ...</i>
Regla	SI USUARIO ← IdUsuario ENTONCES ORDENETRABAJO ← { IdCliente, Fecha, Tiempo_Estimado, IdUsuario, Garantia, Motivo, Mail_Usuario } HARDWARE ← { IdHardware, Equipo, Marca, Modelo, Accesorios, Precio }
Vínculo	USUARIO

**Tabla 5.28.** Regla PERV “Alta de ODT”

Identificador de la regla	MODIFICACIÓN DE ODT
Palabras del experto	<i>... "Para la modificación de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre), garantía, motivo y correo electrónico del usuario" ...</i>
Regla	SI USUARIO ← IdUsuario ENTONCES ORDENETRABAJO ← { IdCliente, Fecha, Tiempo_Estimado, IdUsuario, Garantia, Motivo, Mail_Usuario }
Vínculo	USUARIO

**Tabla 5.29.** Regla PERV “Modificación de ODT”

Identificador de la regla	IMPRIMIR ODT
Palabras del experto	<i>... "El usuario del sistema deberá poder ingresar los datos de la operación, dejando constancia en el sistema y en papel como aval para</i>
Regla	SI USUARIO ← IdUsuario Y SI ORDENETRABAJO ← IdOrden ENTONCES ORDENETRABAJO ← IdCliente, Fecha, Tiempo_Estimado, IdUsuario, Garantia, Motivo, Mail_Usuario HARDWARE ← IdHardware, Equipo, Marca, Modelo, Accesorios, Precio
Vínculo	USUARIO

**Tabla 5.30.** Regla PERV “Imprimir ODT”

Identificador de la regla	INGRESO DE CONFORMIDAD
Palabras del experto	... "Una vez que se haya terminado la contratación del servicio, el cliente podrá ingresar vía web al portal de la compañía, dejando la conformidad del trabajo realizado por parte de nuestros técnicos, indicando el número de recibo y una calificación que puede ser: Mala, Regular, Buena, Muy buena o Excelente"...
Regla	SI CLIENTE ← IdCliente Y SI ORDENDETRABAJO ← IdOrden ENTONCES ORDENDETRABAJO ← {IdOrden, Calificación}
Vínculo	CLIENTE

**Tabla 5.31.** Regla PERV "Ingreso de conformidad"

Identificador de la regla	CONSULTAR ESTADO DE ODT
Palabras del experto	... "En el caso de que el cliente quisiera consultar el estado de su orden de trabajo, puede hacerlo en la página web de la compañía, ingresando el número de recibo. Se podrá visualizar las especificaciones del hardware entregado y el estado, ya sea: Entregado o No entregado"...
Regla	SI CLIENTE ← IdCliente Y ORDENDETRABAJO ← IdOrden ENTONCES ORDENDETRABAJO ← Estado HARDWARE ← IdHardware, Equipo, Marca, Modelo, Accesorios, Precio
Vínculo	CLIENTE

**Tabla 5.32.** Regla PERV "Consultar estado de ODT"

#### 5.2.2.4. Tarea de Confección del Diccionario (C-D)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Confección del Diccionario (TC-D)* descrita en la sección 4.2.1.4.

##### Paso 1:

1. En este paso extraemos todos los Conceptos, Atributo y Valores de la tabla CAV. Los siguientes elementos serán términos del diccionario: "Usuario", "OrdenDeTrabajo", "Hardware", "Cliente", "IdCliente", "IdOrden", "IdHardware", "IdUsuario", "Nombre", "Fecha", "Tiempo\_Estimado", "Garantia", "Motivo", "Mail\_Usuario", "Estado", "Calificacion", "Equipo", "Marca", "Modelo", "Accesorios", "Precio", "1 a ∞+", "String", "Date", "Int", "Entregado", "No entregado", "Mala", "Regular", "Buena", "Muy buena", "Excelente", "SI" y "NO".

2. En este segundo paso identificamos cada uno de los términos del Diccionario y detallamos la información de cada uno como definición para un mejor entendimiento. En la tabla 5.33 se puede observar el Diccionario con los términos identificados y sus definiciones.

### 5.2.2.5. Tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC-DJT)* descrita en la sección 4.2.1.5. A partir de los lineamientos se ha confeccionado los DJT tal como se muestra en la figura 5.4. Se puede observar que se ha identificado 5 tareas y en este caso, una de ellas es una Subtarea. La tarea “Imprimir ODT” depende de la tarea “Alta de ODT” para llevarse a cabo. Al existir una subtarea, la tarea 1 y 2 se encuentran unidas.

Término	Definición
1 a ∞+	Valor que puede tomar un atributo
Accesorios	Refiere a si fue entregado con accesorios o no.
Buena	Calificación media por el servicio realizado.
Calificación	Una calificación que puede ser: Mala, Regular, Buena, Muy buena o Excelente.
Cliente	Personas que solicitan el servicio de Reparación de Dispositivos.
Date	Valor que referencia a la fecha de la ODT
Entregado	Servicio concluido. Refiere al estado de la ODT
Equipo	Descripción del hardware a reparar
Estado	El estado del servicio, ya sea: “Entregado” o “No entregado”.
Excelente	La mejor calificación por el servicio realizado.
Fecha	Fecha que se ha dado de alta la ODT
Garantía	Garantía que cubre el servicio ofrecido.
Hardware	Hardware entregado a ser reparar
IdCliente	Identificación unívoca de cada cliente.
IdHardware	Identificación unívoca de cada hardware registrado
IdOrden	Identificación unívoca de cada orden de trabajo
IdUsuario	Identificación unívoca de cada usuario que forma parte de la cía.
Int	Valor que referencia a atributos como por ejemplo: Precio.
Mail_Usuario	Correo electrónico del cliente
Mala	Calificación negativa por el servicio realizado.
Marca	Marca que identifica al hardware
Modelo	Modelo que describe al hardware
Motivo	Descripción de la causa por la que el cliente solicita el servicio.
Muy buena	Calificación positiva por el servicio realizado.
NO	Valor del atributo Accesorios
No Entregado	Servicio en proceso. Refiere al estado de la ODT
Nombre	Nombre del cliente
OrdenDeTrabajo	Datos de la operación en cuestión
Precio	Precio por el servicio ofrecido.
Regular	Calificación regular por el servicio realizado.
SI	Valor del atributo Accesorios
String	Cadena de caracteres que pueden tomar varios atributos
Tiempo_Estimado	Tiempo que estima el usuario para la reparación del hardware
Usuario	Empleado de la compañía dedicada a Reparación de Dispositivos.

**Tabla 5.33.** Diccionario del Caso de validación Reparación de Dispositivos.

El subproducto obtenido a partir de la tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas es el último diseño de la primera fase de la Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento.

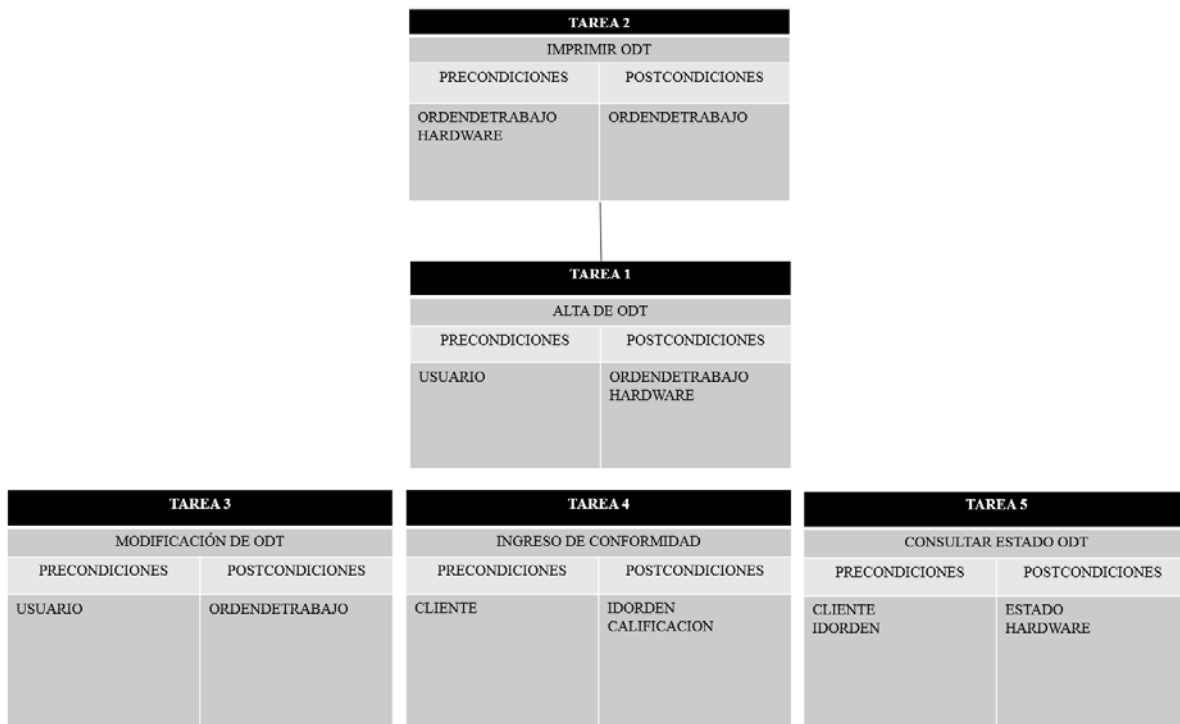


Figura 5.4. Diagrama Jerárquico de Reparación de Dispositivos

### 5.2.3. Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Producto

En esta sección se aplican al caso de validación presente, las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Producto*. Las etapas que componen a la fase actual son: *Definición de los Diagramas de Caso de Uso (D-ECU)* (sección 5.2.3.1), *Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)* (sección 5.2.3.2), y la *Definición del Diagrama de Clases (D-DC)* (sección 5.2.3.3).

#### 5.2.3.1. Tarea de Definición de los Diagramas de Caso de Uso (D-DCU)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de armado del Diagrama de Casos de Uso (TA-DCU)* descrita en la sección 4.2.2.1.

**Paso 1:** Primero se extrae los Conceptos de la tabla CAV creada en la fase anterior, en este caso “Usuario”, “OrdenDeTrabajo”, “Hardware” y “Cliente”. A partir del discurso del usuario, se observa que los conceptos que interactúan directamente con el sistema a desarrollar son “Usuario” y “Cliente”, ya que los mismos efectúan acciones operativas. Por ejemplo, en el caso del Usuario, el mismo realiza el ABM de ODT. Por otra parte, el Cliente es considerado actor porque ingresa la conformidad o consulta el estado de la ODT. Con respecto a los casos del DCU, serán tomados de las tareas del Diagrama Jerárquico de Tareas, en este caso: “Alta de ODT”, “Modificación de ODT”, “Imprimir ODT”, “Ingreso de conformidad”, y “Consultar estado de ODT”.

**Paso 2:** La asociación entre Actores y Casos está definida en las tablas PERV generadas. El “Vinculo” de cada tabla, será el actor que se corresponde con cada caso de uso. Por ejemplo: la regla “Alta de ODT” es propia del “Usuario” porque es el único actor que las puede efectuar. El subproducto que se obtiene se puede visualizar en la figura 5.5.

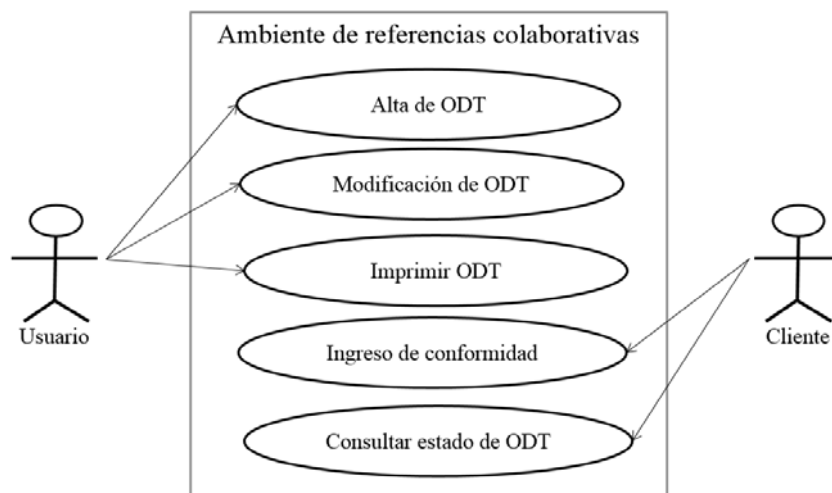


Figura 5.5. Diagrama de Casos de Uso Reparación de Dispositivos

### 5.2.3.2. Tarea de Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso (TC-ECU)* descrita en la sección 4.2.2.2. Siguiendo los pasos, se crearán la misma cantidad de escenarios dependiendo de las tareas del DJT. El primer ECU corresponde a “Alta de ODT”, identificado como escenario Id 1. Siguiendo los pasos, el área corresponde al “Sistema Software para Reparación de Dispositivos”. El actor según lo relevado de los productos de entrada es el “Usuario” y la descripción de este ECU se relaciona con el PERV de influencia, en este caso sería la siguiente definición: *“Para el alta de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre),*

*garantía, motivo y correo electrónico del usuario*". Como "Usuario" es predecesor de la transacción involucrada, la señal se define como "Externa". La precondition de este ECU es la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software. Luego, el IR definirá los pasos para el escenario a partir de lo relevado, en este caso identificaremos los siguientes dos pasos: "Alta de ODT", y "Confirmar ODT". Finalmente, como el ECU en cuestión refiere a una tarea de importancia para el desarrollo del negocio, se define como prioridad y riesgo en un rango "alto". El subproducto que se obtiene a partir de lo detallado anteriormente se puede visualizar en la tabla 5.34.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Alta de ODT ECU: 1
<b>Área:</b>	Sistema Software para "Reparación de Dispositivos"
<b>Actor:</b>	Usuario
<b>Descripción:</b>	..."Para el alta de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre), garantía, motivo y correo electrónico del usuario"...
<b>Activar evento:</b>	El usuario completa los datos correspondientes al alta dentro del módulo "Alta de ODT". Una vez completados los datos, el usuario presiona el botón "Confirmar" para efectuar la transacción.
<b>Tipo de señal:</b>	Externa
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>
1) Alta de ODT	Una vez ingresado en el sistema, el usuario genera completa los datos obligatorios por el sistema para dar el alta de la orden de trabajo.
2) Confirmar ODT	Una vez ingresado los datos, se confirma el alta haciendo click en el botón "Confirmar".
<b>Precondiciones:</b>	El usuario efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario efectúa el alta de la orden de trabajo
<b>Suposiciones:</b>	El usuario tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, y el sistema aplicativo en su ordenador.
<b>Reunir requerimientos:</b>	El usuario puede registrar el alta del servicio para un cliente.
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Riesgo:</b>	Alta

*Tabla 5.34. ECU "Alta de ODT" para Reparación de Dispositivos.*

El segundo ECU corresponde a "Modificación de ODT", identificado como escenario Id 2. Siguiendo los lineamientos, el área corresponde al "Sistema Software para Reparación de

Dispositivos”. El actor según lo relevado de los productos de entrada es el “Usuario” y la descripción de este ECU se relaciona con el PERV de influencia, en este caso sería la siguiente definición: *“Para la modificación de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre), garantía, motivo y correo electrónico del usuario”*. Como “Usuario” es predecesor de la transacción involucrada, la señal se define como “Externa”. La precondition en este caso es que el usuario tiene que estar dentro del sistema para efectuar los cambios. Luego, el IR definirá los pasos para el escenario a partir de lo relevado, en este caso identificaremos los siguientes tres pasos: “Seleccionar ODT”, “Modificar ODT” y “Confirmar cambios”. Finalmente, como el ECU en cuestión refiere a una tarea de importancia para el desarrollo del negocio, se define como prioridad y riesgo en un rango “alto”. El subproducto que se obtiene a partir de lo detallado anteriormente se puede visualizar en la tabla 5.35.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Modificación de la ODT	ECU: 2
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Reparación de Dispositivos”	
<b>Actor:</b>	Usuario	
<b>Descripción:</b>	...“Para la modificación de una orden de trabajo se requerirá el nombre del cliente, la fecha, el tiempo estimado de respuesta en días, usuario que lo atendió (nombre), garantía, motivo y correo electrónico del usuario”...	
<b>Activar evento:</b>	El usuario modifica los datos correspondientes a la ODT dentro del módulo “Modificación de ODT”. Una vez completados los datos, el usuario presiona el botón “Confirmar” para efectuar la transacción.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Seleccionar ODT	El usuario elige la ODT a modificar	
2) Modificar ODT	Dentro del módulo correspondiente se efectúan los cambios	
3) Confirmar cambios	Una vez modificados los campos de la ODT, el usuario confirma la operación haciendo click en el botón “Confirmar”.	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario efectúa modificaciones en la orden de trabajo	
<b>Suposiciones:</b>	El usuario tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, y el sistema aplicativo en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El usuario puede registrar modificar datos de una orden de trabajo	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

**Tabla 5.35.** ECU “Modificación de ODT” para Reparación de Dispositivos.



Este proyecto contiene 3 tareas más según el Diagrama Jerárquico de Tareas, por lo tanto se definirán 5 Escenarios de Caso de Uso en su totalidad. Los ECU correspondientes a: “Imprimir ODT”, “Ingreso de conformidad” y “Consultar estado de ODT” se pueden observar en las tablas 5.36, 5.37 y 5.38 respectivamente.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Imprimir ODT	ECU: 3
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Reparación de Dispositivos”	
<b>Actor:</b>	Usuario	
<b>Descripción:</b>	...“El usuario del sistema deberá poder ingresar los datos de la operación, dejando constancia en el sistema y en papel como aval para el cliente”...	
<b>Activar evento:</b>	El usuario ingresa al módulo de “Imprimir”, seleccionando la ODT correspondiente y procede a imprimirla ejecutando el botón “Imprimir”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Seleccionar ODT	El Usuario selecciona la ODT correspondiente y procede a imprimirla.	
2) Imprimir	Una vez seleccionado la ODT se imprime haciendo click en el botón “Imprimir”.	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario imprime los datos de la ODT.	
<b>Suposiciones:</b>	El usuario tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, una impresora configurada y el sistema aplicativo en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El usuario puede imprimir los datos de una orden de trabajo	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.	
<b>Prioridad:</b>	Baja	
<b>Riesgo:</b>	Baja	

*Tabla 5.36. ECU “Imprimir ODT” para Reparación de Dispositivos.*

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Ingreso de conformidad	ECU: 4
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Reparación de Dispositivos”	
<b>Actor:</b>	Cliente	
<b>Descripción:</b>	... "Una vez que se haya terminado la contratación del servicio, el cliente podrá ingresar vía web al portal de la compañía, dejando la conformidad del trabajo realizado por parte de nuestros técnicos, indicando el número de recibo y una calificación que puede ser: Mala, Regular, Buena, Muy buena o Excelente" ...	
<b>Activar evento:</b>	El cliente accede a la página web, califica el servicio y confirma haciendo click en el botón “Calificar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso a la web	El cliente accede a la página web ingresando el número de ODT	
2) Ingreso de la conformidad	Una vez ingresado, valorará el servicio mediante una calificación y ejecuta el botón “Calificar”.	
<b>Precondiciones:</b>	La orden de trabajo se encuentra en estado finalizada.	
<b>Poscondiciones:</b>	El cliente califica el servicio contratado.	
<b>Suposiciones:</b>	El cliente tiene conexión a internet, los datos de la operación, y la ODT en estado cerrada.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El cliente puede calificar el servicio y dar su conformidad.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	-	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

*Tabla 5.37. ECU “Ingreso de conformidad” para Reparación de Dispositivos.*

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Consultar estado de ODT	ECU: 5
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Reparación de Dispositivos”	
<b>Actor:</b>	Cliente	
<b>Descripción:</b>	... "En el caso de que el cliente quisiera consultar el estado de su orden de trabajo, puede hacerlo en la página web de la compañía, ingresando el número de recibo. Se podrá visualizar las especificaciones del hardware entregado y el estado, ya sea: Entregado o No entregado" ...	
<b>Activar evento:</b>	El cliente accede a la página web, ingresa el número de la ODT y consulta el estado haciendo click en el botón “Consultar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso a la web	El cliente accede a la página de la web ingresando el número de ODT	
2) Consulta estado	Una vez ingresado, hace click en el botón “Consultar”.	
<b>Precondiciones:</b>	-	
<b>Poscondiciones:</b>	El cliente observa el estado de la ODT.	
<b>Suposiciones:</b>	El cliente tiene conexión a internet y los datos de la operación.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El cliente puede estar al tanto del servicio contratado.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	-	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

*Tabla 5.38. ECU “Consultar estado de ODT” para Reparación de Dispositivos.*

### 5.2.3.3. Tarea de Definición del Diagrama de Clases (D-DC)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC)* descrita en la sección 4.2.2.3.

**Paso 1:** Primero se realiza la identificación de Clases, Objetos, Métodos y Relaciones. Extraemos todos los Conceptos de la tabla CAV, en este caso “Usuario”, “OrdenDeTrabajo”, “Hardware” y “Cliente” que serán las clases del diagrama. Como se ha mencionado en la solución, los Atributos del DC son los atributos y valores de los Conceptos mencionados recientemente. En el caso de los valores de los atributos, se corresponden con los de la tabla CAV. En la figura 5.6 se puede observar el subproducto de salida. Finalmente en este primer paso, seleccionaremos del DJT, las tareas que se corresponden a los métodos de las Clases. Las tareas “altaDeODT”, “modificacionDeODT”, “imprimirODT”, “consultarEstadoODT e “ingresoDeConformidad” son métodos de la clase “OrdenDeTrabajo” y devuelve el tipo de dato que corresponda. En la figura 5.6 se puede observar el paso 1 aplicado en su totalidad.

**Paso 2:** en este paso seleccionaremos una clase para compararla con el resto, en este caso, la clase “OrdenDeTrabajo”. La clase seleccionada tiene en común atributos con la clase “Usuario”, “Hardware” y “Cliente” entonces se unirá en el DC dicha clase con la que comparte atributos mediante una línea recta. Luego, nos preguntamos si “OrdenDeTrabajo” puede existir sin “Hardware”, “Cliente” y/o “Usuario”. Como la respuesta es no, se graficará en las líneas rectas que lo une, una relación de agregación mediante un rombo negro. Siguiendo los pasos descritos en la Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento, seleccionamos la clase “Cliente” donde observamos que este Concepto se relaciona también con la clase “Hardware”, entonces se unirá en el DC dicha clase con la que comparte atributos mediante una línea recta. Luego, nos preguntamos si “Cliente” puede existir sin “Hardware”. Como la respuesta es no, se graficará en las líneas rectas que lo une, una relación de agregación mediante un rombo negro. Observamos que las clases restantes no poseen relaciones que no hayan sido consideradas anteriormente. Finalmente, en la figura 5.6 se observa el diagrama constituido a partir del análisis efectuado.

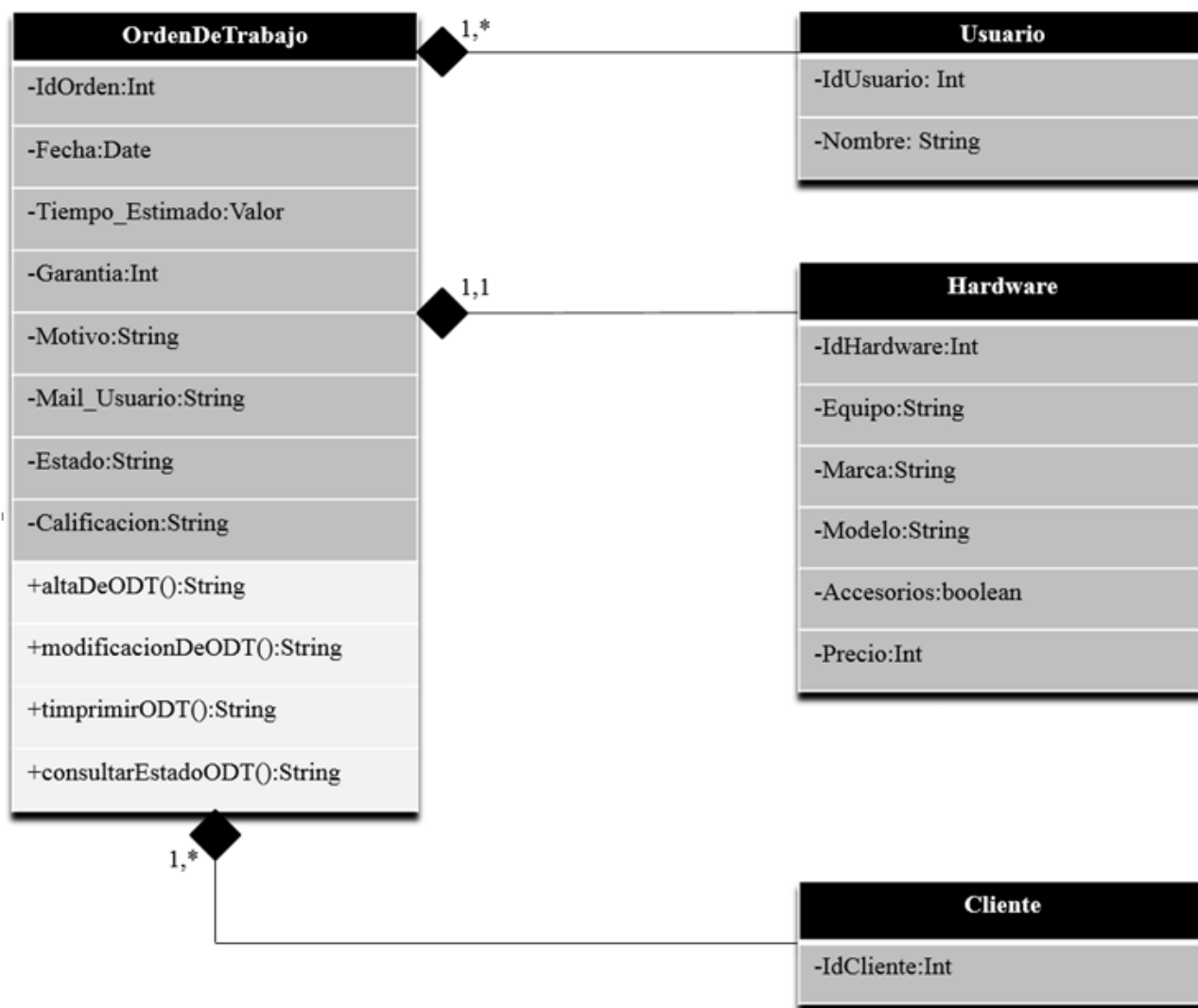


Figura 5.6. Diagrama de Clases para Reparación de Dispositivos

### 5.3. CASO DE VALIDACIÓN: COMPRADOR FRECUENTE

En esta sección se analiza el tercer caso de validación correspondiente a una empresa denominada “Comprador Frecuente S.A” que se dedica a entregar tarjetas de fidelización a clientes que mediante compras a comercios específicos, reciben puntos que luego pueden canjear por premios. Primero se describe el discurso del usuario, aportando los datos que derivarán en el proyecto software (sección 5.3.1). A continuación se aplican las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis orientado al Problema* (sección 5.3.2). Finalmente se implementan las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Producto*, donde finalmente concluiremos con la propuesta de conceptualización de requisitos (sección 5.3.3).

### 5.3.1. Descripción del caso de validación

En esta sección se presenta la descripción del caso de validación como discurso del usuario del cual analizaremos posteriormente:

*“...Descripción del Negocio y Problema de Negocio:*

*La empresa Comprador Frecuente S.A se dedica a entregar tarjetas de fidelización a clientes que mediante compras a comercios específicos, reciben puntos que luego pueden canjear por premios.*

*Cuando el interesado en la tarjeta quiere suscribirse, completa el formulario de afiliación con su nombre, apellido, tipo de documento, número de documento, fecha de nacimiento y número de teléfono.*

*Una vez por semana el analista de suscripciones verifica los pedidos de afiliación recibidos. Para ello, se conecta al sistema de Deudas S.A (empresa que brinda información crediticia sobre personas) y realiza una consulta online. Si el solicitante es deudor, automáticamente se rechaza la petición y se le envía una nota al solicitante informándole la situación. Una copia de esta nota se envía a Auditoría (quien realiza un informe con todos los rechazos para el Director). Si no hay problemas crediticios, se genera un formulario de Alta de Cliente por duplicado. El original se envía a la empresa Tarjetas S.A para que imprima la tarjeta y, el duplicado se envía a Atención al Cliente. Además, se genera un nuevo registro en el archivo Tarjetas Activas, donde se define el nombre y apellido, el número de cliente, el saldo en puntos (se crea con 0), la fecha de alta y la fecha de vencimiento de la tarjeta.*

*Cuando el cliente realiza una compra y presenta su tarjeta en un negocio adherido automáticamente el sistema verifica la cantidad de puntos a bonificar. Para esta asignación tiene una cuenta: si el importe de compra está entre \$10 y \$100 y el pago es en efectivo, se le asignan 10 puntos (además se genera un vale por un CD a elección). En caso de que el pago sea con tarjeta también se le asigna 10 puntos (si la cantidad de cuotas es menor o igual a 3). Si la cantidad de cuotas es mayor a 3 solo se le asignan 8 puntos.*

*Cuando el importe de compra está entre \$101 y \$500 se le asignan 20 puntos (si el pago fue en efectivo o con tarjeta en 3 cuotas o menos). Si se pagó en más de 3 cuotas, se le asigna 15 puntos. En el caso de pago en efectivo, se genera un vale para un bolso.*

*Si el importe de compra es mayor a \$500, se le asigna 50 puntos y se imprime un vale por un día de spa.*

*La información con los vales de regalos es cargada diariamente por el responsable del sector Promociones. Se genera un comprobante de puntaje que se le entrega al cliente junto con el vale en los casos que corresponda. Se actualiza en el archivo Tarjetas Activas el saldo de puntos.*

*Cuando el cliente se presenta para canjear sus puntos por un premio, en Atención al Cliente, se verifica en el listado de Premios (que envía Marketing), la cantidad de puntos necesarios para el canje. Luego se verifica el saldo de puntos del cliente. Si la cantidad de puntos le alcanza para el canje, se consulta al encargado del Depósito si hay existencia. Si hay*

*existencia, se le entrega el premio al Cliente junto con un comprobante de nuevo saldo. Se actualiza el saldo. Además, se actualiza (si ya realizó un canje anterior) o se da de alta (si es el primer canje) un registro en Historial de Canjes donde se detalla el número de cliente, el código de premio y la fecha de canje.*

*Todos los viernes, el supervisor verifica según el historial de canjes y el informe de disponibilidad que diariamente envía el Supervisor de Depósito, si se deben reponer los artículos que se otorgan como premio. Si algún premio está en el límite de stock, consulta a Marketing si se realiza el pedido o reposición, o si ese premio será reemplazado por otro. Si hay que reponerlo, se genera una orden de reposición, que se envía al Proveedor. Si el premio será reemplazado por otro, se le envía a Compras un formulario de Producto Nuevo. En ambos casos se genera un Aviso de Reposición/Compra a Tesorería y al Supervisor del Depósito. Tesorería genera y devuelve un Comprobante de Recepción de la solicitud de Reposición/Compra”.*

### **5.3.2. Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Problema**

En esta sección se aplican al caso de validación presente, las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Problema*. Las etapas que componen a la fase actual son: *Segmentación del Discurso de Usuario (S-DU)* (sección 5.3.2.1), *Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto (ACST)* (sección 5.3.2.2), *Definición de las palabras del Experto (D-PERV)* (sección 5.3.2.3), *Confeción del Diccionario (C-D)* (sección 5.3.2.4), y la *Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT)* (sección 5.3.2.5).

#### **5.3.2.1. Tarea de Segmentación del Discurso de Usuario**

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Segmentación del Discurso de Usuario (TS-DU)* descrita en la sección 4.2.2.1.

**Paso 1:** Luego de hacer un análisis preliminar del Discurso del Usuario, procedemos a generar las “frases cortas” para ser transcriptas en una lista tal como se muestra en la tabla 5.39, basándonos en puntuaciones y pausas a lo largo del relato.

**Paso 2:** En este paso integramos las “frases cortas” en Segmentos de texto descriptivos de una situación o episodio de la realidad. Este procedimiento, en resumen, es la separación de frases cortas en segmentos por los temas abordados. La Tabla de Segmentos de Texto generada se puede observar en la tabla 5.40.

ID	Frases cortas
FC1	<i>La empresa Comprador Frecuente S.A se dedica a entregar tarjetas de fidelización a clientes que mediante compras a comercios específicos, reciben puntos que luego pueden canjear por premios.</i>
FC2	<i>Cuando el interesado en la tarjeta quiere suscribirse, completa el formulario de afiliación con su nombre, apellido, tipo de documento, número de documento, fecha de nacimiento y número de teléfono.</i>
FC3	<i>Una vez por semana el analista de suscripciones verifica los pedidos de afiliación recibidos.</i>
FC4	<i>Para ello, se conecta al sistema de Deudas S.A (empresa que brinda información crediticia sobre personas) y realiza una consulta online.</i>
FC5	<i>Si el solicitante es deudor, automáticamente se rechaza la petición y se le envía una nota al solicitante informándole la situación.</i>
FC6	<i>Una copia de esta nota se envía a Auditoría (quien realiza un informe con todos los rechazos para el Director).</i>
FC7	<i>Si no hay problemas crediticios, se genera un formulario de Alta de Cliente por duplicado.</i>
FC8	<i>El original se envía a la empresa Tarjetas S.A para que imprima la tarjeta y, el duplicado se envía a Atención al Cliente Además, se genera un nuevo registro en el archivo Tarjetas Activas, donde se define el nombre y apellido, el número de cliente, el saldo en puntos (se crea con 0), la fecha de alta y la fecha de vencimiento de la tarjeta.</i>
FC9	<i>Cuando el cliente realiza una compra y presenta su tarjeta en un negocio adherido automáticamente el sistema verifica la cantidad de puntos a bonificar.</i>
FC10	<i>Para esta asignación tiene una cuenta: si el importe de compra está entre \$10 y \$100 y el pago es en efectivo, se le asignan 10 puntos (además se genera un vale por un CD a elección).</i>
FC11	<i>En caso de que el pago sea con tarjeta también se le asigna 10 puntos (si la cantidad de cuotas es menor o igual a 3). Si la cantidad de cuotas es mayor a 3 solo se le asignan 8 puntos.</i>
FC12	<i>Cuando el importe de compra está entre \$101 y \$500 se le asignan 20 puntos (si el pago fue en efectivo o con tarjeta en 3 cuotas o menos). Si se pagó en más de 3 cuotas, se le asigna 15 puntos. En el caso de pago en efectivo, se genera un vale para un bolso.</i>
FC13	<i>Si el importe de compra es mayor a \$500, se le asigna 50 puntos y se imprime un vale por un día de spa.</i>

<b>ID Frases cortas (Continuación).</b>	
FC14	<i>La información con los vales de regalos es cargada diariamente por el responsable del sector Promociones.</i>
FC15	<i>Se genera un comprobante de puntaje que se le entrega al cliente junto con el vale en los casos que corresponda.</i>
FC16	<i>Se actualiza en el archivo Tarjetas Activas el saldo de puntos.</i>
FC17	<i>Cuando el cliente se presenta para canjear sus puntos por un premio, en Atención al Cliente, se verifica en el listado de Premios (que envía Marketing), la cantidad de puntos necesarios para el canje.</i>
FC18	<i>Luego se verifica el saldo de puntos del cliente.</i>
FC19	<i>Si la cantidad de puntos le alcanza para el canje, se consulta al encargado del Depósito si hay existencia.</i>
FC20	<i>Si hay existencia, se le entrega el premio al Cliente junto con un comprobante de nuevo saldo.</i>
FC21	<i>Se actualiza el saldo. Además, se actualiza (si ya realizó un canje anterior) o se da de alta (si es el primer canje) un registro en Historial de Canjes donde se detalla el número de cliente, el código de premio y la fecha de canje.</i>
FC22	<i>Todos los viernes, el supervisor verifica según el historial de canjes y el informe de disponibilidad que diariamente envía el Supervisor de Depósito, si se deben reponer los artículos que se otorgan como premio.</i>
FC23	<i>Si algún premio está en el límite de stock, consulta a Marketing si se realiza el pedido o reposición, o si ese premio será reemplazado por otro.</i>
FC24	<i>Si hay que reponerlo, se genera una orden de reposición, que se envía al Proveedor.</i>
FC25	<i>Si el premio será reemplazado por otro, se le envía a Compras un formulario de Producto Nuevo.</i>
FC26	<i>En ambos casos se genera un Aviso de Reposición/Compra a Tesorería y al Supervisor del Depósito. Tesorería genera y devuelve un Comprobante de Recepción de la solicitud de Reposición/Compra.</i>

**Tabla 5.39.** “Frases cortas” reconocidas a partir del Discurso del Usuario.



ID	Segmentos de texto
ST1	La empresa “Comprador Frecuente S.A” se dedica a entregar tarjetas de fidelización a clientes que mediante compras a comercios específicos, reciben puntos que luego pueden canjear por premios.
ST2	Cuando el interesado en la tarjeta quiere suscribirse, completa el formulario de afiliación con su nombre, apellido, tipo de documento, número de documento, fecha de nacimiento y número de teléfono.
ST3	Una vez por semana el analista de suscripciones verifica los pedidos de afiliación recibidos. Para ello, se conecta al sistema de Deudas S.A (empresa que brinda información crediticia sobre personas) y realiza una consulta online. Si el solicitante es deudor, automáticamente se rechaza la petición y se le envía una nota al solicitante informándole la situación. Una copia de esta nota se envía a Auditoría (quien realiza un informe con todos los rechazos para el Director).
ST4	Si no hay problemas crediticios, se genera un formulario de Alta de Cliente por duplicado. El original se envía a la empresa Tarjetas S.A para que imprima la tarjeta y, el duplicado se envía a Atención al Cliente Además, se genera un nuevo registro en el archivo Tarjetas Activas, donde se define el nombre y apellido, el número de cliente, el saldo en puntos (se crea con 0), la fecha de alta y la fecha de vencimiento de la tarjeta.
ST5	Cuando el cliente realiza una compra y presenta su tarjeta en un negocio adherido automáticamente el sistema verifica la cantidad de puntos a bonificar.
ST6	Para esta asignación tiene una cuenta: si el importe de compra está entre \$10 y \$100 y el pago es en efectivo, se le asignan 10 puntos (además se genera un vale por un CD a elección). En caso de que el pago sea con tarjeta también se le asigna 10 puntos (si la cantidad de cuotas es menor o igual a 3). Si la cantidad de cuotas es mayor a 3 solo se le asignan 8 puntos.
ST7	Cuando el importe de compra está entre \$101 y \$500 se le asignan 20 puntos (si el pago fue en efectivo o con tarjeta en 3 cuotas o menos). Si se pagó en más de 3 cuotas, se le asigna 15 puntos. En el caso de pago en efectivo, se genera un vale para un bolso.
ST8	Si el importe de compra es mayor a \$500, se le asigna 50 puntos y se imprime un vale por un día de spa.
ST9	La información con los vales de regalos es cargada diariamente por el responsable del sector Promociones.
ST10	Se genera un comprobante de puntaje que se le entrega al cliente junto con el vale en los casos que corresponda. Se actualiza en el archivo Tarjetas Activas el saldo de puntos.

ID	Segmentos de texto (Continuación)
ST11	Cuando el cliente se presenta para canjear sus puntos por un premio, en Atención al Cliente, se verifica en el listado de Premios (que envía Marketing), la cantidad de puntos necesarios para el canje. Luego se verifica el saldo de puntos del cliente. Si la cantidad de puntos le alcanza para el canje, se consulta al encargado del Depósito si hay existencia. Si hay existencia, se le entrega el premio al Cliente junto con un comprobante de nuevo saldo. Se actualiza el saldo. Además, se actualiza (si ya realizó un canje anterior) o se da de alta (si es el primer canje) un registro en Historial de Canjes donde se detalla el número de cliente, el código de premio y la fecha de canje.
ST12	Todos los viernes, el supervisor verifica según el historial de canjes y el informe de disponibilidad que diariamente envía el Supervisor de Depósito, si se deben reponer los artículos que se otorgan como premio.
ST13	Si algún premio está en el límite de stock, consulta a Marketing si se realiza el pedido o reposición, o si ese premio será reemplazado por otro. Si hay que reponerlo, se genera una orden de reposición, que se envía al Proveedor.
ST14	Si el premio será reemplazado por otro, se le envía a Compras un formulario de Producto Nuevo. En ambos casos se genera un Aviso de Reposición/Compra a Tesorería y al Supervisor del Depósito. Tesorería genera y devuelve un Comprobante de Recepción de la solicitud de Reposición/Compra.

*Tabla 5.40. Tabla de Segmentos de texto a partir de las “frases cortas”*

### 5.3.2.2. Tarea de Análisis Cognitivo de los Segmentos de texto

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica Cognitiva de Identificación de Conceptos, Atributos y Valores (TC – CAV)* descrita en la sección 4.2.1.2.

#### Paso 1:

**1.1.** En este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los conceptos implicados en el texto. El primer concepto identificado es “Persona”. El mismo no se encuentra textual en los segmento de texto, pero se utilizará para normalizar los distintos tipos de perfiles, ya sea interesado o cliente. Es considerado como concepto por ser un sustantivo determinante en el núcleo de negocio. Luego, el concepto “Formulario” es identificado en los segmentos de texto 2, 4 y 14. El formulario hace al funcionamiento del sistema de “Comprador Frecuente S.A”. A continuación, el concepto “Usuario” fue seleccionado para unificar distintos tipos de roles, ya sea analista de suscripciones, responsable de promociones, atención al cliente, marketing, encargado de depósito, o supervisor. Además, los conceptos “Tarjetas”, “Compra” y “Canje” se identificaron en los segmentos 4, 5 y 11 respectivamente.

Todos fueron identificados por ser sustantivos determinantes en el núcleo del negocio, hacen al funcionamiento del sistema, con características particulares que lo describe. La totalidad de los conceptos obtenidos se pueden observar en la tabla 5.41.

**1.2.** Por medio de este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Atributos implicados en el texto. Como ya sabemos, los conceptos identificados son “Persona”, “Formulario”, “Usuario”, “Tarjetas”, “Compra” y “Canje”. Para todos los casos le adjudicamos el atributo “Id” para definirlos unívocamente. A continuación se hará mención de los atributos reconocidos para el concepto Persona. El atributo “Perfil” es definido por el IR para separar al interesado del cliente. Los atributos “Nombre”, “Apellido”, “Tipo\_Doc”, “Documento”, “Nacimiento” y “Telefono” son identificados en el segundo segmento de texto, aportando datos al concepto en cuestión. El atributo “Deudor” es reconocido a partir de lo relevado en el tercer y cuarto segmento de texto. Los atributos reconocidos para el concepto Formulario son “IdPersona” por estar relacionado con el interesado o el cliente. El atributo “Petición” es identificado en los segmentos 3 y 4. En el caso del atributo “Tipo”, si bien no está explícito en el segmento de texto, se utiliza para diferenciar los formularios de afiliación, de alta o de producto, identificados en los segmentos de texto 2, 4 y 14. El atributo del concepto Usuario es “Rol”, que si bien no está explícitamente definido en el segmento de texto, se utiliza para modelar los distintos tipos de usuarios, ya sea analista de suscripciones, responsable de promociones, atención al cliente, marketing, encargado de depósito, o supervisor. Con respecto al concepto Tarjetas, el atributo “IdPersona” se relaciona con el mismo ya que una o varias personas poseen una o varias tarjetas. Los atributos “Saldo”, “FechaAlta” y “FechaVencimiento” describen al concepto y se identificaron en el cuarto segmento de texto. El concepto compra posee como atributos “Tipo”, “Puntos”, “Importe”, “Cuotas” y “Vale” identificados en los segmentos de texto 6, 7 y 8. Los mismos aportan datos de cómo puede ser la compra realizada por el cliente. Por último, el concepto Canje, posee como atributo “IdTarjeta” por estar relacionada con la tarjeta activa. En los segmentos de texto 11 al 13 se identifica los atributos “Premio”, “Stock”, “FechaCanje”, “Reponer” y “Reemplazar”. La totalidad de los atributos obtenidos se pueden observar en la tabla 5.41.

**1.3.** En este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar los Valores implicados en el texto. Como ya sabemos, los valores están asociados a los atributos, tales como rangos numéricos, sitios, plazos, condiciones, etc. En el caso de los atributos identificados como “Id” los valores son “Int”. En el caso del atributo Perfil del concepto Persona, se definió anteriormente que los valores que puede tomar son “Interesado” y “Cliente”. Los atributos denominados como “Nombre”, “Apellido”, “Tipo\_Doc”, y “Premio” son String. En

el caso de “Nacimiento”, “FechaAlta”, “FechaVencimiento”, “FechaCanje” son caracterizados como Date. Los atributos como “Documento”, “Teléfono” y “Saldo” se identifican como Int. En los segmentos de texto 3 y 4 podemos reconocer que como valores del atributo Deudor, puede ser “Si” o “No”, al igual que en el caso “Petición”, que puede ser “Aceptada” o “Rechazada”. Los tipos de formularios pueden tomar tres valores diferentes: Afiliación, Alta o Producto. Por otra parte, los valores que puede tomar el atributo “Rol” del concepto “Usuario” son: Analista\_Suscripciones, Responsable\_Promociones, Atencion\_Cliente, Marketing, Encargado\_Deposito y Supervisor. También identificamos que los valores del tipo de Compra puede ser en “Debito” o “Crédito”. En el caso del atributo “Vale”, los valores pueden ser: Cd, Bolso o Spa. Finalmente, en los casos de los atributos identificados como “Stock”, “Reponer” y “Reemplazar”, los valores que pueden tomar cada uno de ellos son “Si” o “No”. La totalidad de los valores obtenidos se pueden observar en la tabla 5.41.

### 5.3.2.3. Tarea Definición de las Palabras del Experto (D-PERV)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica Cognitiva de Identificación de Acciones, Condiciones y Vínculos (TC-ACV)* descrita en la sección 4.2.1.3.

#### Paso 1:

**1.1** Por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar las acciones implicadas en el texto. En el segundo ST podemos identificar “Suscripción” como acción del primer PERV, porque se hace referencia al alta de formulario de afiliación. Luego, en el tercer ST, “Verificar suscripción” es la segunda acción de nuestro modelado, haciendo referencia a las validaciones realizadas de lo mencionado anteriormente. También se identifica “Alta de Cliente” y los correspondientes a compras en los segmentos de texto 4 y 5 respectivamente. En los ST 6, 7 y 8 identificamos distintos tipos de compra, por lo que las definiremos de la siguiente manera: “Compra importe menor débito” (Mayor a \$10 y menor a \$100 pagado en efectivo); “Compra importe menor crédito” (Mayor a \$10 y menor a \$100 pagado con crédito); “Compra importe menor crédito cuotas” (Mayor a \$10 y menor a \$100 pagado con crédito y en más de 3 cuotas).

Concepto	Atributo	Valor
Persona	IdPersona	Int
	Perfil	Interesado
		Cliente
	Nombre	String
	Apellido	String
	Tipo_Doc	String
	Documento	Int
	Nacimiento	Date
	Telefono	Int
	Deudor	Si
No		
Formulario	IdFormulario	Int
	IdPersona	Int
	IdUsuario	Int
	Petición	Aceptada
		Rechazada
	Tipo	Afiliación
		Alta
Producto		
Usuario	IdUsuario	Int
	Rol	Analista_Suscripciones
		Responsable_Promociones
		Atencion_Cliente
		Marketing
		Encargado_Deposito
Supervisor		
Tarjetas	IdTarjeta	Int
	IdPersona	Int
	Saldo	Int
	FechaAlta	Date
	FechaVencimiento	Date
Compra	IdCompra	Int
	Tipo	Debito
		Crédito
	Puntos	Int
	Importe	Float
	Coutas	Int
	Vale	Cd
Bolso		
Spa		
Canje	IdCanje	Int
	IdTarjeta	Int
	Premio	String
	Stock	Si
		No
	IdPersona	Int
	FechaCanje	Date
	Reponer	Si
		No
Reemplazar	Si	
	No	

**Tabla 5.41.** Tabla Concepto Atributo Valor del caso de validación Comprador Frecuente.

En el caso de importes entre \$101 y \$500, definimos las siguientes reglas PERV: “Compra importe medio”; “Compra importe medio cuotas” (En cuotas mayores a 3 abonadas con débito) y “Compra importe medio crédito y cuotas” (Abonadas con crédito en más de 3 cuotas). Por último, en el caso de importes mayores a \$500, se define la regla PERV “Compra importe mayor”. Por otra parte, en el noveno segmento de texto se identifica “Carga de vales de regalos” como regla PERV. Las reglas “Canjear puntos”, “Reponer artículos” y “Reemplazar artículo” son identificados en los segmentos de texto 11, 12 y 14 respectivamente. En las tablas 5.42 a 5.55 se pueden observar los productos de salida generados junto a las “Palabras del Experto” que la describe.

**1.2.** Por medio de este procedimiento se realiza el análisis cognitivo de los ST a los efectos de identificar las condiciones implicadas en el texto y en relación a las acciones identificadas en el punto anterior. Hemos identificado diez reglas PERV y a partir de lo relevado, documentaremos en pseudocódigo las condiciones expuestas en las palabras del experto para cada una de ellas. En las tablas 5.42 a 5.55 se puede observar las reglas a nivel de pseudocódigo.

**1.3.** Por medio de este procedimiento se realiza el Análisis Cognitivo de los ST a los efectos de identificar los vínculos implicados en el texto. Se reconoce como vínculo de las reglas de la tabla. En todos los casos se analizó quién es el sujeto que realiza la operatoria en cuestión. En las tablas 5.42 a 5.55 se puede observar los vínculos asociados a cada PERV.

**2.** En este segundo paso, se generan las tablas Palabras Experto Regla Vinculo (PERV) donde indique las diferentes acciones como “palabras del experto”, identificadas unívocamente mediante un título dentro del campo “Identificador de la regla”, y asociada a un pseudocódigo que describa la condición de cada acción. Cada regla posee un vínculo en este caso. Los subproductos que se obtienen se pueden observar en las tablas 5.42 a 5.55.

Identificador de la regla	SUSCRIPCIÓN
Palabras del experto	<i>... " Cuando el interesado en la tarjeta quiere suscribirse, completa el formulario de afiliación con su nombre, apellido, tipo de documento, número de documento, fecha de nacimiento y número de teléfono. "...</i>
Regla	SI PERSONA ← PERFIL = INTERESADO Y SI FORMULARIO ← TIPO = AFILIACION ENTONCES FORMULARIO ← IdFormulario PERSONA ← { nombre; apellido; tipo_doc; documento; nacimiento; teléfono }
Vínculo	INTERESADO

**Tabla 5.42.** Regla PERV “Suscripción”

Identificador de la regla	VERIFICAR SUSCRIPCIÓN
Palabras del experto	... “Una vez por semana el analista de suscripciones verifica los pedidos de afiliación recibidos. Para ello, se conecta al sistema de Deudas S.A y realiza una consulta online. Si el solicitante es deudor, automáticamente se rechaza la petición y se le envía una nota al solicitante informándole la situación”...
Regla	SI USUARIO ← ROL = ANALISTA_SUSCRIPCIONES Y FORMULARIO ← TIPO = AFILIACION Y PERSONA ← DEUDOR = SI ENTONCES FORMULARIO ← PETICIÓN = Rechazada SI_NO FORMULARIO ← PETICIÓN = Aceptada
Vínculo	ANALISTA_SUSCRIPCIONES

**Tabla 5.43.** Regla PERV “Verificar suscripción”

Identificador de la regla	ALTA DE CLIENTE
Palabras del experto	... “Si no hay problemas crediticios, se genera un formulario de Alta de Cliente por duplicado. Se genera un nuevo registro en el archivo Tarjetas Activas, donde se define el nombre y apellido, el número de cliente, el saldo en puntos (se crea con 0), la fecha de alta y la fecha de vencimiento de la tarjeta.”...
Regla	SI USUARIO ← ROL = ANALISTA_SUSCRIPCIONES Y PERSONA ← DEUDOR = NO Y SI FORMULARIO ← PETICIÓN = Aceptada ENTONCES FORMULARIO ← TIPO = Alta TARJETA ← {IdPersona; FechaAlta; FechaVencimiento} TARJETA ← SALDO = 0
Vínculo	ANALISTA_SUSCRIPCIONES

**Tabla 5.44.** Regla PERV “Alta de cliente”

Identificador de la regla	COMPRA IMPORTE MENOR DEBITO
Palabras del experto	... “Para esta asignación tiene una cuenta: si el importe de compra está entre \$10 y \$100 y el pago es en efectivo, se le asignan 10 puntos (además se genera un vale por un CD a elección”...
Regla	SI PERSONA ← PERFIL = CLIENTE Y COMPRA ← IMPORTE > 10 Y COMPRA ← IMPORTE < 100 Y COMPRA ← TIPO = DEBITO ENTONCES COMPRA ← PUNTOS = 10 COMPRA ← VALE = CD
Vínculo	CLIENTE

**Tabla 5.45.** Regla PERV “Compra importe menor debito”

Identificador de la regla	COMPRA IMPORTE MENOR CREDITO
Palabras del experto	... “En caso de que el pago sea con tarjeta también se le asigna 10 puntos (si la cantidad de cuotas es menor o igual a 3)”...
Regla	SI PERSONA ← PERFIL = CLIENTE Y COMPRA ← IMPORTE > 10 Y COMPRA ← IMPORTE <100 Y COMPRA ← TIPO = CREDITO Y COMPRA ← CUOTAS <= 3 ENTONCES COMPRA ← PUNTOS = 10
	CLIENTE

**Tabla 5.46.** Regla PERV “Compra importe menor crédito”

Identificador de la regla	COMPRA IMPORTE MENOR CREDITO CUOTAS
Palabras del experto	... “Si la cantidad de cuotas es mayor a 3 solo se le asignan 8 puntos.”...
Regla	SI PERSONA ← PERFIL = CLIENTE Y COMPRA ← IMPORTE > 10 Y COMPRA ← IMPORTE <100 Y COMPRA ← TIPO = CREDITO Y COMPRA ← CUOTAS > 3 ENTONCES COMPRA ← PUNTOS = 8
	CLIENTE

**Tabla 5.47.** Regla PERV “Compra importe menor crédito cuotas”

Identificador de la regla	COMPRA IMPORTE MEDIO
Palabras del experto	... “Cuando el importe de compra está entre \$101 y \$500 se le asignan 20 puntos (si el pago fue en efectivo o con tarjeta en 3 cuotas o menos)”...
Regla	SI PERSONA ← PERFIL = CLIENTE Y COMPRA ← IMPORTE > 101 Y COMPRA ← IMPORTE <500 Y COMPRA ← CUOTAS <= 3 ENTONCES COMPRA ← PUNTOS = 20
Vínculo	CLIENTE

**Tabla 5.48.** Regla PERV “Compra importe medio”



Identificador de la regla	COMPRA IMPORTE MEDIO CUOTAS
Palabras del experto	... "Si se pagó en más de 3 cuotas, se le asigna 15 puntos"...
Regla	SI PERSONA ← PERFIL = CLIENTE Y COMPRA ← IMPORTE > 101 Y COMPRA ← IMPORTE < 500 Y COMPRA ← CUOTAS > 3 Y COMPRA ← TIPO = DEBITO ENTONCES COMPRA ← PUNTOS = 15 COMPRA ← VALE = BOLSO
Vínculo	CLIENTE

**Tabla 5.49.** Regla PERV "Compra importe medio cuotas"

Identificador de la regla	COMPRA IMPORTE MEDIO CREDITO Y CUOTAS
Palabras del experto	... "En el caso de pago en efectivo, se genera un vale para un bolso"...
Regla	SI PERSONA ← PERFIL = CLIENTE Y COMPRA ← IMPORTE > 101 Y COMPRA ← IMPORTE < 500 Y COMPRA ← CUOTAS > 3 Y COMPRA ← TIPO = CREDITO ENTONCES COMPRA ← PUNTOS = 15
Vínculo	CLIENTE

**Tabla 5.50.** Regla PERV "Compra importe medio crédito y cuotas"

Identificador de la regla	COMPRA IMPORTE MAYOR
Palabras del experto	... " Si el importe de compra es mayor a \$500, se le asigna 50 puntos y se imprime un vale por un día de spa"...
Regla	SI PERSONA ← PERFIL = CLIENTE Y COMPRA ← IMPORTE > 500 ENTONCES COMPRA ← PUNTOS = 50 COMPRA ← PREMIO = SPA
Vínculo	CLIENTE

**Tabla 5.51.** Regla PERV "Compra importe mayor"

Identificador de la regla	CARGA DE VALES DE REGALOS
Palabras del experto	... " La información con los vales de regalos es cargada diariamente por el responsable del sector Promociones"...
Regla	SI USUARIO ← ROL = RESPONSABLE_PROMOCIONES ENTONCES COMPRA ← {Tipo; Puntos; Importe; Cuotas; Vale}
Vínculo	RESPONSABLE_PROMOCIONES

**Tabla 5.52.** Regla PERV "Carga de vales de regalos"

Identificador de la regla	CANJEAR PUNTOS
Palabras del experto	<i>...” Cuando el cliente se presenta para canjear sus puntos por un premio, en Atención al Cliente, se verifica en el listado de Premios (que envía Marketing), la cantidad de puntos necesarios para el canje. Luego se verifica el saldo de puntos del cliente. Si la cantidad de puntos le alcanza para el canje, se consulta al encargado del Depósito si hay existencia. Si hay existencia, se le entrega el premio al Cliente junto con un comprobante de nuevo saldo. Se actualiza el saldo. Además, se actualiza (si ya realizó un canje anterior) o se da de alta (si es el primer canje) un registro en Historial de Canjes donde se detalla el número de cliente, el código de premio y la fecha de canje”...</i>
Regla	SI USUARIO ← ROL = ATENCION_CLIENTE Y COMPRA ← VALE = CANJE ← PREMIO Y COMPRA ← SALDO > PUNTOS Y CANJE ← STOCK = SI ENTONCES TARJETA ← SALDO = SALDO – PUNTOS CANJE ← {IdCanje; IdTarjeta; Premio; IdPersona; FechaCanje}
Vínculo	ATENCION_CLIENTE

**Tabla 5.53.** Regla PERV “Canjear puntos”

Identificador de la regla	REPONER ARTICULOS
Palabras del experto	<i>...” Todos los viernes, el supervisor verifica según el historial de canjes y el informe de disponibilidad que diariamente envía el Supervisor de Depósito, si se deben reponer los artículos que se otorgan como premio”...</i>
Regla	SI USUARIO ← ROL = SUPERVISOR Y CANJE ← REPONER = SI Y CANJE ← STOCK = NO ENTONCES CANJE ← PREMIO ← REPONER = SI
Vínculo	SUPERVISOR

**Tabla 5.54.** Regla PERV “Reponer artículos”

Identificador de la regla	REEMPLAZAR ARTICULO
Palabras del experto	<i>...”Si algún premio está en el límite de stock, consulta a Marketing si se realiza el pedido o reposición, o si ese premio será reemplazado por otro. Si hay que reponerlo, se genera una orden de reposición, que se envía al Proveedor”...</i>
Regla	SI USUARIO ← ROL = MARKETING Y CANJE ← REEMPLAZAR = SI ENTONCES FORMULARIO ← TIPO ← PRODUCTO COMPRA = {Tipo; Puntos; Importe; Cuotas; Vale}
Vínculo	MARKETING

**Tabla 5.55.** Regla PERV “Reemplazar artículo”

### 5.3.2.4. Tarea de Confección del Diccionario (C-D)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Confección del Diccionario (TC-D)* descrita en la sección 4.2.1.4.

#### Paso 1:

1. En este paso extraemos todos los Conceptos, Atributo y Valores de la tabla CAV. Los siguientes elementos serán términos del diccionario: “Persona”, “Formulario”, “Usuario”, “Tarjetas”, “Compra”, “Canje”, “IdPersona”, “Perfil”, “Nombre”, “Apellido”, “Tipo\_Doc”, “Documento”, “Nacimiento”, “Telefono”, “Deudor”, “IdFormulario”, “Petición”, “Tipo”, “IdUsuario”, “Rol”, “IdTarjeta”, “Saldo”, “FechaAlta”, “FechaVencimiento”, “IdCompra”, “Puntos”; “Importe”, “Cuotas”, “Vale”, “IdCanje”, “Premio”, “Stock”, “FechaCanje”, “Reponer”, “Reemplazar”, “Int”, “Interesado”, “Cliente”, “String”, “Date”, “Si”, “No”, “Aceptada”, “Rechazada”, “Afiliación”, “Alta”, “Producto”, “Analista\_Suscripciones”, “Responsable\_Promociones”, “Atencion\_Cliente”, “Marketing”, “Encargado\_Deposito”, “Supervisor”, “Debito”, “Credito”, “Float”, “Cd”, “Bolso” y “Spa”.

2. En este segundo paso identificamos cada uno de los términos del Diccionario y detallamos la información de cada uno como definición para un mejor entendimiento. En la tabla 5.56 se puede observar el Diccionario con los términos identificados y sus definiciones.

Término	Definición
Aceptada	Valor positivo que puede tomar la evaluación de un formulario.
Afiliación	Tipo de formulario que posee la compañía para interesados en la tarjeta.
Alta	Tipo de formulario que posee la compañía para próximos clientes de la entidad.
Analista_Suscripciones	Tipo de usuario que verifica los pedidos de afiliación recibidos realizando una consulta online.
Apellido	Apellido de la persona
Atencion_Cliente	Tipo de usuario que verifica en el listado de premios, la cantidad de puntos necesarios para el canje y el saldo de puntos del cliente.
Bolso	Cuando el importe de compra está entre \$101 y \$500 se le asignan 20 puntos Si se pagó en más de 3 cuotas, se le asigna 15 puntos. En el caso de pago en efectivo, se genera un vale para un bolso.
Canje	Transacción relacionada a los premios adquiridos por el cliente llegado a una compra dentro de rangos establecidos por la entidad.
CD	Si el importe de compra está entre \$10 y \$100 y el pago es en efectivo, se le asignan 10 puntos (además se genera un vale por un CD a elección).
Cliente	Persona que es asociada a una tarjeta de la compañía.
Compra	Acción que puede efectuar el cliente con la tarjeta de crédito o débito.

<b>Término</b>	<b>Definición (Continuación)</b>
Crédito	Forma de pago con tarjetas de la compañía que responde a “tarjeta”.
Cuotas	Atributo del tipo de compra que define plazos para el pago del producto.
Date	Valor que toman los atributos relacionados a fechas.
Debito	Forma de pago con tarjetas de la compañía que responde a “efectivo”.
Deudor	Característica que provee el sistema Deudas S.A a partir de la información crediticia de las personas.
Documento	Número de documento de la persona
Encargado Deposito	Tipo de usuario que responde acerca de la disponibilidad del producto a entregar.
Fecha Vencimiento	Fecha que vence la tarjeta
FechaAlta	Fecha que se dio de alta la tarjeta
FechaCanje	Fecha que indica el canje a realizar.
Float	Valor que puede tomar el importe de una compra.
Formulario	Documento de afiliación, alta o producto que utiliza la empresa para registrar operaciones.
IdCanje	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a los canjes efectuados.
IdCompra	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a las compras efectuadas.
IdFormulario	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a los formularios.
IdPersona	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a las personas interesadas o clientes.
IdTarjeta	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a las tarjetas de crédito y débito.
IdUsuario	Identificación unívoca y numerada que hace referencia a los analistas, responsables, supervisores operadores, entre otros empleados.
Importe	Valor en pesos.
Int	Valor que representa un entero.
Interesado	Persona que quiere asociarse a una tarjeta de la compañía.
Marketing	Tipo de usuario que realiza la tarea de cargar el listado de premios.
Nacimiento	Fecha de nacimiento de la persona
No	Valor negativo de un atributo en cuestión.
Nombre	Nombre de la persona
Perfil	Cliente o interesado en la tarjeta.
Persona	Concepto que engloba al individuo ya sea interesado o cliente de la entidad.
Peticion	Solicitud realizada por medio del formulario
Premio	Premio que puede ser CD, Bolso, SPA o los dados de alta por el personal
Producto	Tipo de formulario que posee la compañía para dar de alta un producto.
Puntos	Bonificaciones de la tarjeta.
Rechazada	Valor negativo que puede tomar la evaluación de un formulario.
Reemplazar	Atributo que indica si un premio debe ser reemplazado.
Reponer	Atributo que indica si un premio debe ser reemplazado.
Responsable Promociones	Tipo de usuario que carga diariamente la información con los vales de regalos.
Rol	Define los tipos de usuarios que existen en el sistema, ya sea analistas, responsables,
Saldo	Credito que posee la tarjeta para operar.
Si	Valor positivo de un atributo en cuestión
SPA	Si el importe de compra es mayor a \$500, se le asigna 50 puntos y se imprime un vale por un día de spa.
Stock	Atributo que referencia si un premio tiene disponibilidad de ser entregado.

Término	Definición (Continuación)
String	Cadena de caracteres que puede representar como valor de un atributo.
Supervisor	Tipo de usuario que verifica según el historial de canjes y el informe de disponibilidad, si deben reponerse artículos que se otorgan como premio.
Tarjetas	Producto que comercializa la compañía.
Telefono	Número de teléfono de la persona
Tipo	Engloba valores que puede tomar un concepto.
Tipo_Doc	Tipo de documento de la persona
Usuario	Concepto que engloba al empleado ya sea: analista, responsable de promociones, atención al cliente, marketing, encargado del depósito y supervisor.
Vale	Voucher que adquiere el cliente para retirar premios.

**Tabla 5.56.** *Diccionario del Caso Comprador Frecuente*

### 5.3.2.5. Tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas (D-DJT)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Confección del Diagrama Jerárquico de Tareas (TC-DJT)* descrita en la sección 4.2.1.5. A partir de los pasos se ha confeccionado los DJT tal como se muestra en la figura 5.7. Se puede observar que se ha identificado seis tareas y en este caso, una tarea posee dos Subtareas. La tarea “Alta de Cliente” depende de la tarea “Verificar Suscripción”, que a su vez depende de “Suscripción” para llevarse a cabo. Al existir Subtareas, el DJT toma forma de un árbol binario con respecto a las tareas 1, 1.1 y 1.2. La segunda tarea define y sintetiza las reglas PERV relacionadas a las distintas operaciones de compra con tarjetas. Las siguientes tareas se relacionan con las reglas PERV en relación de uno a uno. La tarea 3 se relaciona con la regla “Carga de vales de regalos”, la tarea 4 está vinculada a la regla “Canjear Puntos”, la tarea 5 se relaciona con la regla “Reponer artículos” y por último, la tarea 6 define las precondiciones y post condiciones de la regla “Reemplazar artículo”.

El subproducto obtenido a partir de la tarea de Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas es el último diseño de la primera fase de la Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software.

### 5.3.3. Aplicación de las Técnicas Utilizadas en la Fase de Análisis Orientado al Producto

En esta sección se aplican al caso de validación presente, las técnicas utilizadas para el desarrollo de las tareas correspondientes a la fase de *Análisis Orientado al Producto*. Las etapas que componen a la fase actual son: *Definición de los Diagramas de Caso de Uso (D-ECU)* (sección 5.3.3.1), *Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)* (sección 5.3.3.2), y la *Definición del Diagrama de Clases (D-DC)* (sección 5.3.3.3).

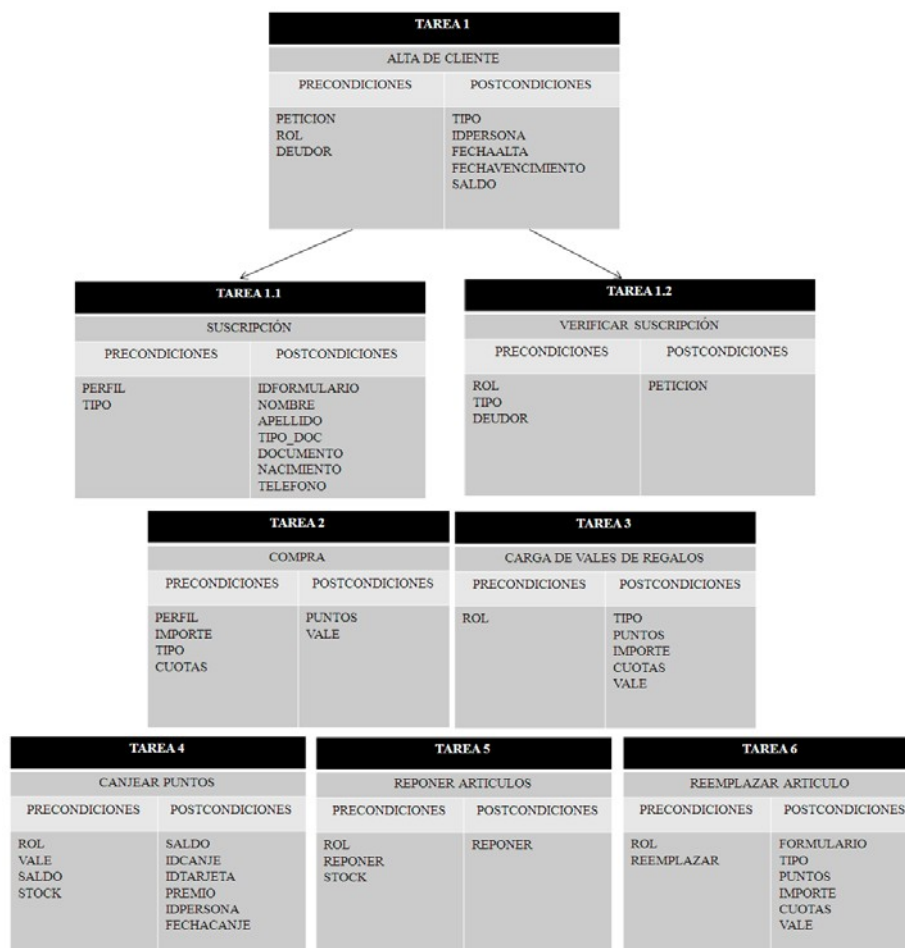


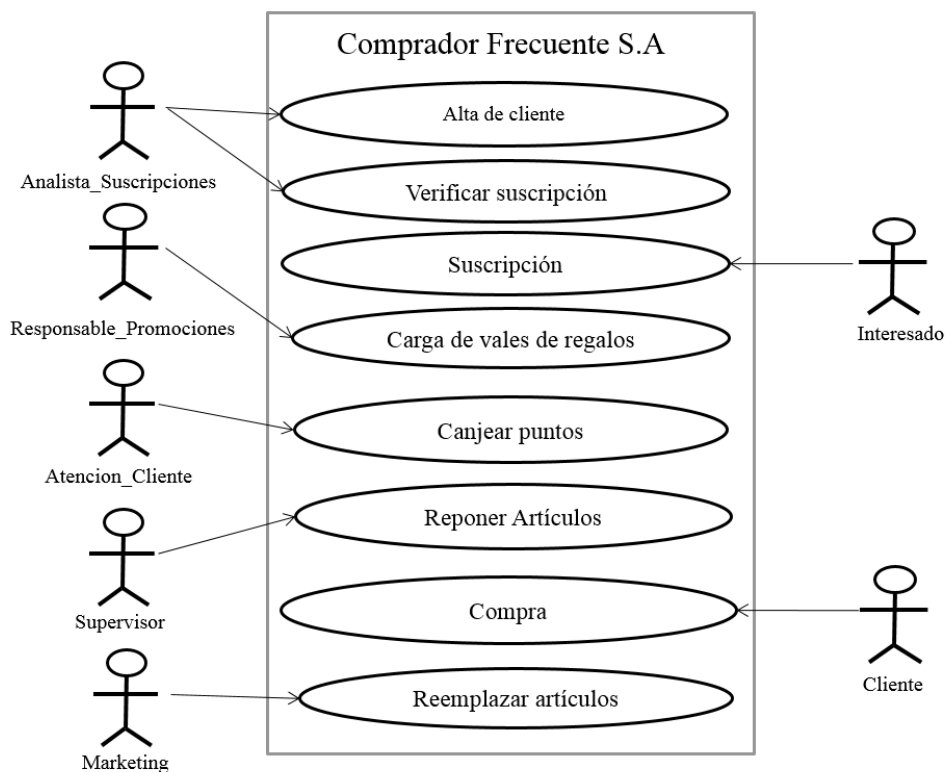
Figura 5.7. Diagrama Jerárquico de Tareas Comprador Frecuente

#### 5.3.3.1. Tarea de Definición de los Diagramas de Caso de Uso (D-DCU)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de armado del Diagrama de Casos de Uso (TA-DCU)* descrita en la sección 4.2.2.1.

**Paso 1:** Primero se extrae los Conceptos de la tabla CAV creada en la fase anterior, en este caso “Persona”, “Formulario”, “Usuario”, “Tarjetas”, “Compra” y “Canje”. A partir del entendimiento del caso, se observa que los únicos conceptos que interactúan directamente con el sistema a desarrollar son “Persona” y “Usuario”. Como hemos mencionado en el documento, existen situaciones donde personas físicas son asignadas como valores dentro de un mismo Concepto con el fin de simplificar el modelado de la tabla CAV. En este caso, nuestros Actores son los valores de los conceptos “Usuario” y “Persona”, es decir, “Analista\_Suscripciones”, “Responsable\_Operaciones”, “Atención\_Cliente”, “Marketing”, “Encargado\_Deposito”, “Supervisor”, “Interesado” y “Cliente”. Con respecto a los casos del DCU, serán tomados de las tareas del Diagrama Jerárquico de Tareas.

**Paso 2:** La asociación entre Actores y Casos está definida en las tablas PERV generadas. El “Vinculo” de cada tabla, será el actor que se corresponde con cada caso de uso. Por ejemplo: la regla “Suscripción” es propia del “Interesado” porque es el único actor que las puede efectuar. En el caso del “Analista de Suscripciones”, el mismo puede acceder a dos funcionalidades del sistema: “Alta de cliente” y “Verificar suscripción”. El subproducto que se obtiene se puede visualizar en la figura 5.8.



**Figura 5.8.** Diagrama de Casos de Uso Comprador Frecuente S.A

### 5.3.3.2. Tarea de Definición de los Escenarios de Caso de Uso (D-ECU)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Creación de Escenarios de Casos de Uso (TC-ECU)* descrita en la sección 4.2.2.2. Siguiendo los lineamientos, se crearán la misma cantidad de escenarios dependiendo de las tareas de nuestro DJT. El primer ECU corresponde a “Alta de Cliente”, identificado como escenario ECU: 1. Siguiendo los pasos, el área corresponde al “Sistema Software para Comprador Frecuente S.A”. El actor según lo relevado de nuestros productos de entrada es el “Analista de Suscripciones” ya que es el rol que tiene la posibilidad de efectuar el alta de un cliente. La descripción de este ECU se relaciona con el PERV de influencia, en este caso sería la siguiente definición: *“Si no hay problemas crediticios, se genera un formulario de Alta de Cliente por duplicado. Se origina un nuevo registro en el archivo Tarjetas Activas, donde se define los siguientes datos: el nombre y apellido, el número de cliente, el saldo en puntos (se crea con 0), la fecha de alta y la fecha de vencimiento de la tarjeta.”*. Como el usuario “Analista de Suscripciones” es predecesor de la transacción involucrada, la señal se define como “Externa”. Para activar el evento en cuestión, el analista de suscripciones ejecuta el botón “Guardar” para efectuar el alta definitiva del cliente. Luego, el IR definirá los pasos para el escenario a partir de lo relevado, en este caso identificaremos los siguientes tres pasos: 1) “Ingreso al sistema”, 2) “Alta de cliente”, y 3) “Confirmar alta”. Con respecto a las condiciones, se ha identificado que como precondition, el analista de suscripciones efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software, mientras que como poscondición, el analista genera el nuevo registro y el formulario de alta por duplicado. Entre las suposiciones, se define que el analista debe tener conexión al servidor, un usuario, contraseña, los datos del cliente (incluyendo evaluación crediticia de la persona que se está dando de alta) y el sistema aplicativo en el ordenador. Por otra parte, como aspecto sobresaliente se establece que el sistema debe registrar mediante un log, las transacciones efectuadas por los usuarios del aplicativo especificando datos como: usuario que realizó la transacción, fecha, hora, módulo, entre otros. Además, se puede decir que con este escenario de caso de uso, el analista puede dar de alta a un interesado como cliente de la entidad “Comprador Frecuente S.A”. Finalmente, como el ECU en cuestión refiere a una tarea de importancia para el desarrollo del negocio, ya que por medio de este caso, se puede dar de alta personas como clientes de la Entidad, se define como prioridad y riesgo en un rango “alto”. El subproducto que se obtiene a partir de lo detallado anteriormente se puede visualizar en la tabla 5.57.

El segundo ECU corresponde a “Suscripción”, identificado como escenario ECU 2. Siguiendo los pasos, el área corresponde al “Sistema Software para Comprador Frecuente S.A”. El actor



según lo relevado de nuestros productos de entrada es el “Interesado” y la descripción de este ECU se relaciona con el PERV de influencia, en este caso sería la siguiente definición: “*Cuando el interesado en la tarjeta quiere suscribirse, completa el formulario de afiliación con su nombre, apellido, tipo de documento, número de documento, fecha de nacimiento y número de teléfono*”.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Alta de Cliente	ECU: 1
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Comprador Frecuente S.A”	
<b>Actor:</b>	Analista_Suscripciones	
<b>Descripción:</b>	... “Si no hay problemas crediticios, se genera un formulario de Alta de Cliente por duplicado. Se genera un nuevo registro en el archivo Tarjetas Activas, donde se define el nombre y apellido, el número de cliente, el saldo en puntos (se crea con 0), la fecha de alta y la fecha de vencimiento de la tarjeta.”...	
<b>Activar evento:</b>	El analista de suscripciones accede al módulo de “Alta de Clientes”, ingresando los datos de la persona y ejecuta el botón “Guardar” para efectuar el alta definitiva.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso al sistema	El analista de suscripciones efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
2) Alta de Cliente	Una vez ingresado en el sistema, el analista genera un formulario de “Alta de cliente” con los datos requeridos por el sistema dentro del módulo de “Alta de Clientes” (nombre, apellido, número de cliente, saldo, fecha de alta y vencimiento).	
3) Confirmar alta	Una vez ingresado los datos, el analista de suscripciones ejecuta el botón “Guardar” para efectuar el alta definitiva.	
<b>Precondiciones:</b>	El analista de suscripciones efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El analista genera el nuevo registro y el formulario de alta por duplicado.	
<b>Suposiciones:</b>	El analista tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, los datos del cliente (incluyendo la evaluación crediticia) y el sistema aplicativo en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El analista de suscripciones puede dar de alta un interesado como cliente de la entidad.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

**Tabla 5.57.** ECU “Alta de Cliente” para proyecto Comprador Frecuente

Como el usuario “Interesado” es predecesor de la transacción involucrada, la señal se define como “Externa”. El evento es activado luego que la persona ejecuta el botón “Guardar” con el fin de efectuar la solicitud. Luego, el IR definirá los pasos para el escenario a partir de lo relevado, en este caso identificaremos los siguientes tres pasos: 1) “Ingreso al sistema”, 2) “Completar formulario”, y 3) “Confirmar alta”. Para este caso no se ha identificado precondiciones, en cambio, como poscondición, el interesado genera el formulario de afiliación. La suposición es que el individuo tenga conexión al módulo online de la Entidad. Por otra parte, como aspecto sobresaliente, se debe realizar validaciones en el ingreso de los datos, evitando datos incompletos, vacíos o erróneos. Finalmente, como el ECU en cuestión refiere a una tarea de importancia para el desarrollo del negocio, se define como prioridad y riesgo en un rango “alto”. El subproducto que se obtiene a partir de lo detallado anteriormente se puede visualizar en la tabla 5.58.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Suscripción	ECU: 2
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Comprador Frecuente S.A”	
<b>Actor:</b>	Interesado	
<b>Descripción:</b>	..." Cuando el interesado en la tarjeta quiere suscribirse, completa el formulario de afiliación con su nombre, apellido, tipo de documento, número de documento, fecha de nacimiento y número de teléfono. "...	
<b>Activar evento:</b>	El interesado accede al módulo de “Suscripción”, ingresando los datos personales y ejecuta el botón “Guardar” para efectuar la solicitud.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso al sistema	El interesado accede al módulo online de “Suscripción”.	
2) Completar formulario	Completa el formulario de afiliación con todos los datos requeridos por el sistema.	
3) Confirmar alta	Una vez ingresado los datos, el interesado ejecuta el botón “Guardar” para efectuar la solicitud de afiliación.	
<b>Precondiciones:</b>	-	
<b>Poscondiciones:</b>	El interesado genera el formulario de afiliación.	
<b>Suposiciones:</b>	El interesado tiene conexión al módulo online de la entidad.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El interesado puede dar de alta el formulario de afiliación para ser considerado por los analistas.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe realizar validaciones en el ingreso de los datos, evitando datos incompletos, vacíos o erróneos.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

*Tabla 5.58. ECU “Suscripción” para proyecto Comprador Frecuente*

El tercer escenario de caso de uso corresponde a “Verificar suscripción”, identificado como escenario ECU 3. Siguiendo los pasos, el área corresponde al “Sistema Software para Comprador Frecuente S.A”. El actor según lo relevado de nuestros productos de entrada es el “Analista de Suscripciones” ya que es el perfil que tiene el permiso para aprobar según la evaluación crediticia de las personas. Por otra parte, la descripción de este escenario de caso de uso se relaciona con la regla PERV de influencia, en este caso sería la siguiente definición: *“Una vez por semana el analista de suscripciones verifica los pedidos de afiliación recibidos. Para ello, se conecta al sistema de Deudas S.A y realiza una consulta online. Si el solicitante es deudor, automáticamente se rechaza la petición y se le envía una nota al solicitante informándole la situación”*. Como el usuario “Analista de Suscripciones” es predecesor de la transacción involucrada, la señal se define como “Externa”. El evento es activado luego que la persona ejecuta el botón “Aceptar” dentro del módulo de “Suscripciones” del aplicativo software. Luego, el ingeniero de requisitos definirá los pasos para el escenario a partir de lo relevado, en este caso identificaremos los siguientes tres pasos: 1) “Leer formularios”, 2) “Verificar situación crediticia”, y 3) “Confirmar petición”. Para este caso se ha identificado como precondition, que el analista realice el ingreso al sistema para acceder a las funcionalidades del software. Como poscondición, se aprueba el pedido de afiliación. Se supone que el analista tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, solicitud pendiente, conexión con el sistema de Deudores y el sistema aplicativo en su ordenador. Por otra parte, como aspecto sobresaliente, se debe registrar mediante un log, las transacciones efectuadas por los usuarios especificando id, fecha, hora, transacción, entre otros datos. Finalmente, como el escenario de caso de uso en cuestión refiere a una tarea de importancia para el desarrollo del negocio, ya que define la posibilidad de realizar el alta definitiva de un individuo que quiere asociarse a una de las tarjetas de la entidad “Comprador Frecuente S.A”, se define como prioridad y riesgo en un rango “alto”. El subproducto que se obtiene a partir de lo detallado anteriormente se puede visualizar en la tabla 5.59.

Este proyecto contiene cinco tareas más según el Diagrama Jerárquico de Tareas, por lo tanto se definirán ocho Escenarios de Caso de Uso en su totalidad. Los ECU correspondientes a: “Carga de vales de regalos”; “Canjear puntos”; “Reponer Artículos”; “Compra” y “Reemplazar artículo” se pueden observar en las tablas 5.60, 5.61, 5.62, 5.63 y 5.64 respectivamente.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Verificar suscripción	ECU: 3
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Comprador Frecuente S.A”	
<b>Actor:</b>	Analista_Suscripciones	
<b>Descripción:</b>	... “Una vez por semana el analista de suscripciones verifica los pedidos de afiliación recibidos. Para ello, se conecta al sistema de Deudas S.A y realiza una consulta online. Si el solicitante es deudor, automáticamente se rechaza la petición y se le envía una nota al solicitante informándole la situación”...	
<b>Activar evento:</b>	El analista de suscripciones accede al módulo de “Suscripción”, verificando la situación crediticia del interesado y aprobando la solicitud haciendo click en el botón “Aceptar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Leer formularios	El analista ingresa al módulo de “Suscripciones” en el cual observa los pedidos en espera por parte de interesados.	
2) Verificar situación crediticia	El analista realiza las validaciones correspondientes para verificar si el individuo es deudor haciendo click en el botón “Verificar”.	
3) Confirmar petición	En el caso de que sea adecuado otorgar la tarjeta según los parámetros establecidos, se acepta la petición haciendo click en “Aceptar”.	
<b>Precondiciones:</b>	El analista de suscripciones efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El analista aprueba el pedido de afiliación.	
<b>Suposiciones:</b>	El analista tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, solicitud pendiente, conexión con el sistema de Deudores y el sistema aplicativo en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El analista puede aprobar el formulario de afiliación de un interesado.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

**Tabla 5.59.** ECU “Verificar suscripción” para proyecto Comprador Frecuente.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Carga de vales de regalos	ECU: 4
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Comprador Frecuente S.A”	
<b>Actor:</b>	Responsable_Promociones	
<b>Descripción:</b>	...” La información con los vales de regalos es cargada diariamente por el responsable del sector Promociones”...	
<b>Activar evento:</b>	El responsable de promociones accede al módulo de “Carga de vales”, ingresando la información correspondiente e impactándola en el sistema haciendo click en el botón “Actualizar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso al módulo	El responsable de promociones ingresa al módulo de “Carga de vales” e ingresa la información correspondiente.	
2) Actualizar información	El responsable de promociones impacta las modificaciones en el sistema haciendo click en el botón “Actualizar”.	
<b>Precondiciones:</b>	El responsable de promociones efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El responsable actualiza la información con los vales de regalos.	
<b>Suposiciones:</b>	El responsable de promociones tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, y el sistema aplicativo en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El responsable de promociones puede cargar diariamente la información de los regalos.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

**Tabla 5.60.** ECU “Carga de vales de regalos” para proyecto Comprador Frecuente.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Canjear puntos	ECU: 5
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Comprador Frecuente S.A”	
<b>Actor:</b>	Atención_Cliente	
<b>Descripción:</b>	<p>...” Cuando el cliente se presenta para canjear sus puntos por un premio, en Atención al Cliente, se verifica en el listado de Premios (que envía Marketing), la cantidad de puntos necesarios para el canje. Luego se verifica el saldo de puntos del cliente. Si la cantidad de puntos le alcanza para el canje, se consulta al encargado del Depósito si hay existencia. Si hay existencia, se le entrega el premio al Cliente junto con un comprobante de nuevo saldo. Se actualiza el saldo. Además, se actualiza (si ya realizó un canje anterior) o se da de alta (si es el primer canje) un registro en Historial de Canjes donde se detalla el número de cliente, el código de premio y la fecha de canje”...</p>	
<b>Activar evento:</b>	Atención al cliente accede al módulo de “Listado de premios” consultando los datos y realizando las validaciones correspondientes. Posteriormente completa los datos de la transacción y actualiza los cambios haciendo click en el botón “Actualizar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso al módulo	Atención al cliente al módulo de “Listado de premios”.	
2) Consultar stock	Selecciona el producto y hace click en el botón “Consultar Stock”.	
3) Actualizar datos	Si hay stock se entrega el producto al cliente, actualizando saldo, se completa el registro de historial de canjes y finalmente se hace click en “Actualizar” para impactar en el sistema.	
<b>Precondiciones:</b>	Atención al cliente efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	Atención al cliente actualiza los datos del canje.	
<b>Suposiciones:</b>	Atención al cliente tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, y el sistema aplicativo en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	Atención al cliente puede canjear puntos por premios a los clientes.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

*Tabla 5.61. ECU “Canjear puntos” para proyecto Comprador Frecuente.*

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Reponer artículos	ECU: 6
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Comprador Frecuente S.A”	
<b>Actor:</b>	Supervisor	
<b>Descripción:</b>	...” Todos los viernes, el supervisor verifica según el historial de canjes y el informe de disponibilidad que diariamente envía el Supervisor de Depósito, si se deben reponer los artículos que se otorgan como premio”...	
<b>Activar evento:</b>	El supervisor ingresa al módulo de “Historial de canjes”, hace click en los artículos a reponer y ejecuta el botón “Reponer” para efectuar la operación.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso al módulo	El supervisor ingresa al módulo de “Historial de canjes”.	
2) Selección de artículos	El supervisor selecciona los artículos que deben ser repuestos tildando cada uno de ellos.	
3) Reponer artículos	El supervisor ejecuta el botón “Reponer” para efectuar la transacción.	
<b>Precondiciones:</b>	El supervisor efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El supervisor da alerta de los artículos a reponer.	
<b>Suposiciones:</b>	El supervisor tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, el sistema aplicativo en su ordenador, deberá ser viernes y contar con el informe de disponibilidad.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El supervisor puede seleccionar los artículos que deberán ser repuestos.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

**Tabla 5.62.** ECU “Reponer artículos” para proyecto Comprador Frecuente.

<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Compra	ECU: 7
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Comprador Frecuente S.A”	
<b>Actor:</b>	Cliente	
<b>Descripción:</b>	... “Para esta asignación tiene una cuenta: si el importe de compra está entre \$10 y \$100 y el pago es en efectivo, se le asignan 10 puntos (además se genera un vale por un CD a elección). En caso de que el pago sea con tarjeta también se le asigna 10 puntos (si la cantidad de cuotas es menor o igual a 3). Si la cantidad de cuotas es mayor a 3 solo se le asignan 8 puntos. Cuando el importe de compra está entre \$101 y \$500 se le asignan 20 puntos (si el pago fue en efectivo o con tarjeta en 3 cuotas o menos). Si se pagó en más de 3 cuotas, se le asigna 15 puntos. En el caso de pago en efectivo, se genera un vale para un bolso. Si el importe de compra es mayor a \$500, se le asigna 50 puntos y se imprime un vale por un día de spa”.	
<b>Activar evento:</b>	El cliente realiza la compra, se genera el asiento contable y es impactada en el módulo contable al ejecutar el botón “Comprar”.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Efectuar compra	El cliente realiza una compra por importe, con crédito/debito, con o sin cuotas.	
2) Confirmación operación	Confirmada la operación, se ejecuta el botón “Comprar” impactando en el sistema contable de la Entidad.	
<b>Precondiciones:</b>	El cliente debe poseer la tarjeta de crédito o débito.	
<b>Poscondiciones:</b>	El cliente efectúa la compra y se adjudican las bonificaciones correspondientes.	
<b>Suposiciones:</b>	El cliente posee los elementos de identidad para operar.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	La persona puede hacer compras con las tarjetas de la Entidad.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones de compra efectuadas.	
<b>Prioridad:</b>	Alta	
<b>Riesgo:</b>	Alta	

*Tabla 5.63. ECU “Compra” para proyecto Comprador Frecuente.*



<b>Nombre del Caso de Uso:</b>	Reemplazar artículo	ECU: 8
<b>Área:</b>	Sistema Software para “Comprador Frecuente S.A”	
<b>Actor:</b>	Marketing	
<b>Descripción:</b>	...”Si algún premio está en el límite de stock, consulta a Marketing si se realiza el pedido o reposición, o si ese premio será reemplazado por otro. Si hay que reponerlo, se genera una orden de reposición, que se envía al Proveedor”...	
<b>Activar evento:</b>	Marketing ingresa al módulo de “Reposición”, seleccionando el premio con su correspondiente orden de reposición y haciendo click en el botón “Enviar” para ser recibida por el proveedor.	
<b>Tipo de señal:</b>	Externa	
<b>Pasos desempeñados</b>	<b>Información para los pasos</b>	
1) Ingreso al módulo	El empleado de Marketing ingresa al módulo de “Reposición”.	
2) Selección de artículos	El usuario con el perfil de Marketing selecciona el premio y genera la orden de reposición (formulario de alta de producto).	
3) Reemplazar artículo	El usuario ejecuta el botón “Reponer” para efectuar la transacción.	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario efectúa la identificación positiva para acceder a las funcionalidades del software.	
<b>Poscondiciones:</b>	El usuario genera la orden de reposición al proveedor.	
<b>Suposiciones:</b>	El usuario tiene conexión al servidor, un usuario, contraseña, y el sistema aplicativo en su ordenador.	
<b>Reunir requerimientos:</b>	El usuario de Marketing puede ordenar la reposición o el reemplazo de premios.	
<b>Aspectos sobresalientes:</b>	Se debe registrar mediante un log las transacciones efectuadas por los usuarios.	
<b>Prioridad:</b>	Media	
<b>Riesgo:</b>	Media	

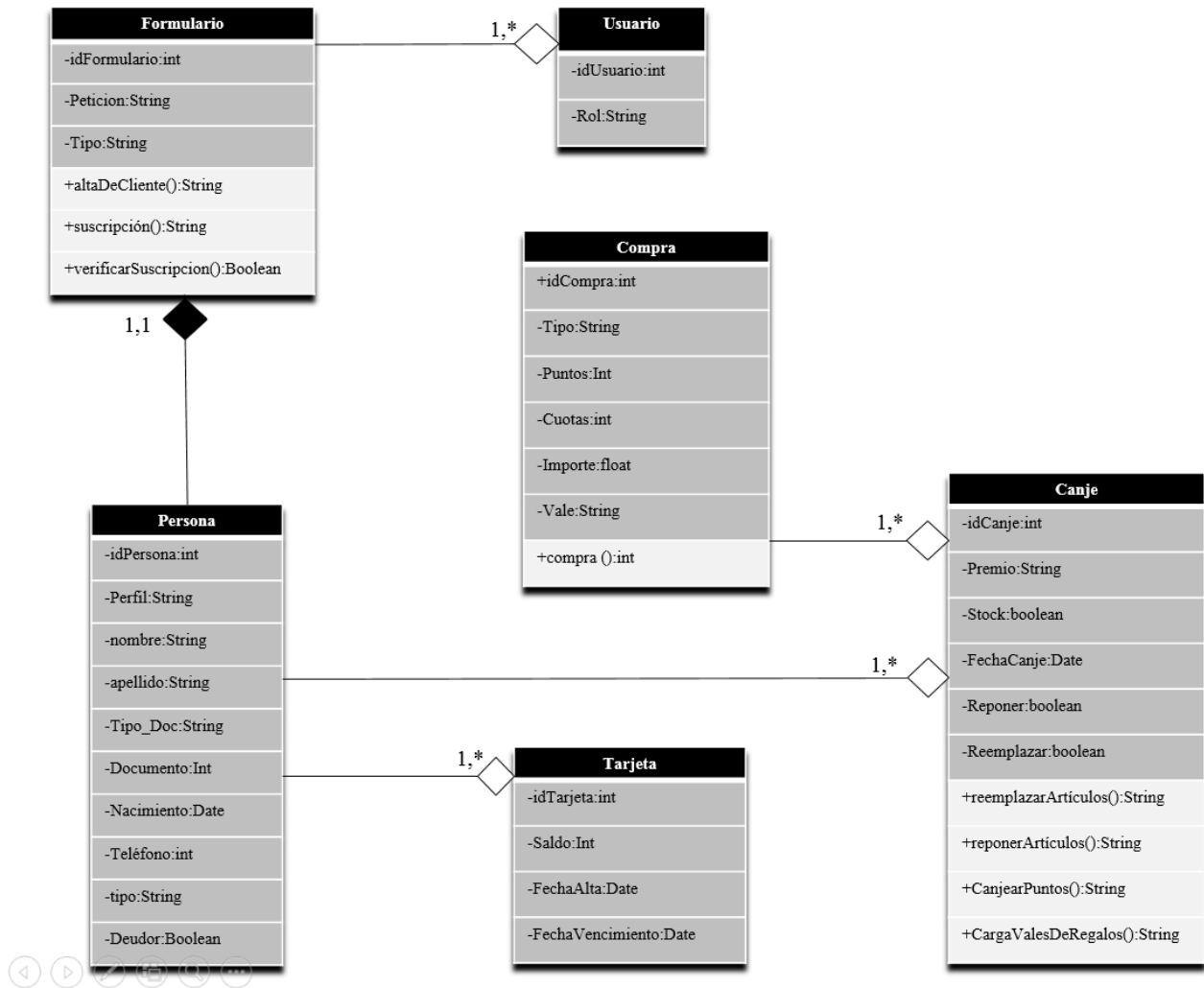
**Tabla 5.64.** ECU “Reemplazar artículo” para proyecto Comprador Frecuente.

### 5.3.3.3. Tarea de Definición del Diagrama de Clases (D-DC)

Por medio de esta tarea aplicaremos la *Técnica de Creación del Diagrama de Clases (TC-DC)* descrita en la sección 4.2.2.3.

**Paso 1:** Primero se realiza la identificación de Clases, Objetos, Métodos y Relaciones. Extraemos todos los Conceptos de la tabla CAV, en este caso: “Persona”, “Formulario”, “Usuario”, “Tarjetas”, “Compra” y “Canje”. Los conceptos mencionados serán las clases del diagrama. Como se ha mencionado en la solución, los Atributos del DC son los atributos y valores de los Conceptos mencionados recientemente. En el caso de los valores de los atributos, se corresponden con los de la tabla Concepto Atributo Valor. En la figura 5.9 se puede observar el subproducto de salida. Finalmente en este primer paso, seleccionaremos del DJT, las tareas que se corresponden a los métodos de las Clases. Por ejemplo: las tareas “altaDeCliente”, “suscripción” y “verificarSuscripcion” son métodos de la clase “Formulario” y devuelve el tipo de dato que corresponda. Por otra parte, el método “compra” es de la clase del mismo nombre. En el caso de los métodos “reemplazarArtículo”, “reponerArticulo”, “CanjearPuntos” y “CargaValesDeRegalos”, los mismos son parte de la clase “Canje”. A continuación, en la figura 5.9 se puede observar el primer paso aplicado en su totalidad.

**Paso 2:** en este paso seleccionaremos una clase para compararla con el resto, en este caso, la clase “Formulario”. La clase seleccionada tiene en común atributos con la clase “Persona”, entonces se unirá en el DC dicha clase con la que comparte atributos mediante una línea recta. Luego, nos preguntamos si “Formulario” puede existir sin “Persona”. Como la respuesta es no, se graficará en las líneas rectas que lo une, una relación de composición mediante un rombo negro. La clase “formulario” se relaciona con “Usuario”, y al no ser dependientes, se grafica como una relación de agregación. Siguiendo los pasos descritos en la Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento, seleccionamos la clase “Persona” donde observamos que este Concepto se relaciona con “Tarjetas” y “Canje”. En ambos casos, la relación no es fuerte, y no existe una dependencia primordial, por lo que la relación es de agregación (rombo vacío). Finalmente, se analiza la relación entre “Compra” y “Canje” ya que poseen atributos en común. En este caso, esta relación se graficará con un rombo blanco, por ser una relación de agregación (composición débil). En la figura 5.9 se observa el diagrama constituido a partir del análisis efectuado.



*Figura 5.9. Diagrama de Clases para proyecto Comprador Frecuente*

## 6. CONCLUSIONES

En este Capítulo se presentan las aportaciones de este trabajo final de licenciatura (sección 6.1) y se destacan las futuras líneas de investigación que se consideran de interés en base al problema abierto presentado (sección 6.2).

### 6.1. APORTES DEL TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA

En este Trabajo Final de Licenciatura se ha definido un proceso que permite, partiendo del discurso del usuario, minimizar la brecha conceptual para alcanzar la representación de requisitos. Además se han propuesto un proceso y una serie formalismos de representación de conocimiento que permiten documentar la información necesaria para llevar a cabo la ejecución de la *Propuesta de Conceptualización de Requisitos para Proyectos Software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento*.

En este contexto, este trabajo final de licenciatura ha propuesto:

- I. Una propuesta de conceptualización de requisitos para proyectos software basados en formalismos de IC que se desarrolla en dos fases: orientada al análisis del problema y orientada al Análisis del producto.
- II. Para la Fase de Análisis Orientado al Problema se han propuesto las siguientes tareas: [i] *Segmentación del Discurso de Usuario*, la cual necesita del *Discurso de Usuario* como producto de entrada y proporciona como producto de salida los correspondientes *Segmentos de Texto*, [ii] *Análisis Cognitivo de los Segmentos de Texto*, que toma como producto de entrada a los *Segmentos de Texto* y proporciona como producto de salida la correspondiente *Tabla Concepto Atributo Valor (CAV)*, [iii] *Definición de las Palabras del Experto*, que toma como producto de entrada a los *Segmentos de Texto* y proporciona como producto de salida las correspondientes *Tablas Palabras Experto Regla Vínculo (PERV)*, [iv] *Confección del Diccionario* que toma como producto de entrada los *Segmentos de Texto* y la *Tabla CAV* y proporciona como producto de salida el *Diccionario*, [v] *Definición del Diagrama Jerárquico de Tareas* que toma como producto de entrada las *Tablas PERV* y la *Tabla CAV*, y proporciona como producto de salida el *Diagrama Jerárquico de Tareas (DJT)*.
- III. Para la Fase de Análisis Orientado al Producto, se ha propuesto las siguientes tareas: [vi] *Definición de los Diagramas de Caso de Uso*, la cual necesita como productos de entrada a la *Tabla CAV* y el *Diagrama Jerárquico de Tareas*, los cuales se procesan en el desarrollo

de esta tarea y se obtiene los respectivos *Diagramas de Casos de Uso (DCU)*, [vii] *Definición de los Escenarios de Caso de Uso*, que tiene como insumos a la *Tabla CAV*, *Diagrama Jerárquico de Tareas*, *Tablas PERV* y *Diagrama de Casos de Uso*, y proporciona como producto de salida los correspondientes *Escenarios de Caso de Uso (ECU)*, [viii] *Definición del Diagrama de Clases* que toma como producto de entrada las *Tablas CAV* y el *Diagrama Jerárquico de Tareas* y proporciona como producto de salida el correspondiente *Diagrama de Clases*.

La *propuesta de conceptualización de requisitos para proyectos software basados en formalismos de IC*, las etapas y técnicas asociadas han sido validadas en tres dominios de conocimiento con características bien diferenciadas: el primero sobre una empresa de prestación de servicios de alojamiento, el segundo correspondiente a la gestión de tickets para reparación de Hardware y el tercero correspondiente a una entidad emisora de tarjetas de crédito y débito.

## 6.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo de este proyecto de trabajo final de licenciatura han surgido cuestiones que si bien no son centrales al tema abordado en la misma, constituyen temas concomitantes que (en opinión del autor) darían lugar a las siguientes futuras líneas de investigación:

- Si bien el proceso propuesto en el trabajo aporta sistematicidad a la conceptualización de requisitos para proyectos software basados en formalismos de Ingeniería de Conocimiento y el mismo ha sido validado en dominios representativos, quedan como líneas de trabajos abiertas:
  - ♦ La validación empírica más amplia del proceso propuesto mediante la técnica de muestras apareadas basadas en grupos experimental y de control.
  - ♦ La validación empírica del proceso y de las técnicas propuestas en un conjunto vasto y representativo, considerando las distintas complejidades de dominios y problemas del negocio.
  - ♦ Implementar estos formalismos en las cursadas de Ingeniería de Software I para verificar y validar su correcto funcionamiento con mayor amplitud que con los casos de validación propuestos en este trabajo final de licenciatura.

## 7. REFERENCIAS

- Davis, A. 1993. *Software Requirements: Objects, Functions and States*; Prentice-Hall International.
- Faulk, S. 1997. *Software Requirements: A Tutorial*; In *Software Engineering*, IEEE Computer Society Press, pp 82-101.
- García Martínez, R. y Britos, P. 2004. *Ingeniería de Sistemas Expertos*. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-15-4.
- Gómez, A., N. Juristo, C. Montes, J. Pazos, *Ingeniería del Conocimiento*, Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, (1997).
- Hossian, A. (2012). *Modelo de proceso de conceptualización de requisitos (Doctoral dissertation, Facultad de Informática)*.
- Kaindl, H. 1999. *Difficulties in the transition from OO analysis to design*. *IEEE Software*, 16(5).
- Pytel, P., Uhalde, C., Ramón, H. D., Castello, H., Tomasello, M., Pollo Cattaneo, M. F., ... & García Martínez, R. (2011). *Ingeniería de requisitos basada en técnicas de ingeniería del conocimiento*. In *XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.
- Rumbaugh, J., Booch, G., & Jacobson, I. (2000). *El lenguaje unificado de modelado: manual de referencia*.
- Robertson, S., Robertson, J. (1999). *Mastering the Requirements Process*. Addison-Wesley.
- Sánchez, J. P. (2012). *Propuesta de Estandarización de Procesos (Doctoral dissertation, Tesis de Maestro en Administración)*.
- Steeven, P., Pooley, R., Alarcón, M. F., & Crespo, R. G. (2007). *Utilización de UML en Ingeniería del Software con Objetos y Componentes*.
- Sutcliffe, A., Maiden, N. 1992. *Analysing the Novice Analyst: Cognitive Models in Software Engineering*; *International Journal of Man-Machine Studies*, 36(5).