



**TRABAJO FINAL  
ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA DE SISTEMAS  
EXPERTOS**

**SISTEMAS EXPERTOS CONCEPTUALIZACIÓN  
Y MÉTRICA DE MADUREZ**

*Autor: Ing. Ma Florencia Pollo Cattaneo*

Directores: Dr. Ramón García Martínez

M. Ing. Paola Britos

Junio 2007



Agradecimientos:

A Fernando, Valentina y Chabela... las luces de mi vida;

A mis padres, y a mi hermana por la educación y el ejemplo;

A Paola y a Ramón, por su apoyo incondicional;

A Cinthia y a Pablo, por acompañarme;



## INDICE

<b>1. Introducción</b> .....	7
<b>2. Métricas para Sistemas Expertos</b> .....	9
<b>2.01. Definición General de Métricas</b> .....	9
<b>2.02. Necesidad y utilidad de métricas para Sistemas Expertos</b> .....	10
<b>2.03. Métricas existentes</b> .....	13
<b>2.03.01.- Primera Propuesta</b> .....	13
<b>2.03.02.- Segunda Propuesta</b> .....	13
<b>2.03.03.- Tercera Propuesta</b> .....	14
<b>2.03.04.- Cuarta Propuesta</b> .....	14
<b>2.03.05.- Quinta Propuesta</b> .....	15
<b>2.03.06.- Sexta Propuesta</b> .....	16
<b>2.03.07.- Séptima Propuesta</b> .....	16
<b>2.03.08.- Octava Propuesta</b> .....	17
<b>2.03.09.- Novena Propuesta</b> .....	18
<b>2.03.10.- Décima Propuesta</b> .....	18
<b>2.03.11 - Décimo Primera Propuesta</b> .....	18
<b>2.03.12.- Décimo Segunda Propuesta</b> .....	19
<b>2.03.13.- Décimo Tercera Propuesta</b> .....	19
<b>2.03.14.- Décimo Cuarta Propuesta</b> .....	20
<b>3. Casos de estudio de aplicación de las métricas</b> .....	23
<b>3.01. Sistema de Ayuda sobre Legislación Argentina en Riesgos de Trabajo</b> .....	23
<b>3.01.01. Descripción del sistema experto</b> .....	23
<b>3.01.02. Métricas aplicadas al sistema experto</b> .....	24
<b>3.02. Sistema experto para la Asistencia a la toma de decisiones en Centro de Información y Control Aéreo</b> .....	26
<b>3.02.01. Descripción del sistema experto</b> .....	26
<b>3.02.02. Métricas aplicadas al sistema experto</b> .....	27
<b>3.03. Sistema Experto de Ayuda para la Selección del Modelo de Ciclo de Vida</b> .....	30
<b>3.03.01. Descripción del sistema experto</b> .....	30
<b>3.03.02. Métricas aplicadas al sistema experto</b> .....	30
<b>3.04. Sistema Experto Asistente de Requerimientos.</b> .....	46
<b>3.04.01. Descripción del sistema experto</b> .....	46
<b>3.04.02. Métricas aplicadas al sistema experto</b> .....	47
<b>3.05. Sistema Experto para la Asistencia Respiratoria Mecánica con Respiradores de Alta Frecuencia.</b> .....	55
<b>3.05.01. Descripción del sistema experto</b> .....	55
<b>3.05.02. Métricas aplicadas al sistema experto</b> .....	56
<b>3.06. Sistema de Asistencia para la Selección de Estrategias y Actividades Instruccionales.</b> .....	62
<b>3.06.01. Descripción del sistema experto</b> .....	62
<b>3.06.02. Métricas aplicadas al sistema experto</b> .....	63
<b>3.07. Sistema Informático Jurídico para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena</b> .....	83
<b>3.07.01. Descripción del sistema experto</b> .....	83
<b>3.07.02. Métricas aplicadas al sistema experto</b> .....	84
<b>3.08. Sistema sobre Reclamos Concernientes a Venta Minorista.</b> .....	89
<b>3.08.01. Descripción del sistema experto</b> .....	89
<b>3.08.02. Métricas aplicadas al sistema experto</b> .....	91

<b>3.09. Sistema Generador del Mapa de Actividades de un Proyecto de Desarrollo de Software.....</b>	<b>107</b>
<b>3.09.01. Descripción del sistema experto .....</b>	<b>107</b>
<b>3.09.02. Métricas aplicadas al sistema experto .....</b>	<b>109</b>
<b>3.10. Sistema de Ayuda para la Atención de Incidentes y Solicitudes de un Data Center .....</b>	<b>140</b>
<b>3.10.01. Descripción del sistema experto .....</b>	<b>140</b>
<b>3.10.02. Métricas aplicadas al sistema experto .....</b>	<b>142</b>
<b>3.11. Sistema para la evaluación del Alistamiento.....</b>	<b>147</b>
<b>3.11.01. Descripción del sistema experto .....</b>	<b>147</b>
<b>3.11.02. Métricas aplicadas al sistema experto .....</b>	<b>148</b>
<b>3.12. Sistema para el Análisis y Diagnóstico de Fallas Eléctricas de Transmisión.....</b>	<b>152</b>
<b>3.12.01. Descripción del sistema experto .....</b>	<b>152</b>
<b>3.12.02. Métricas aplicadas al sistema experto .....</b>	<b>153</b>
<b>4. Integración de resultados .....</b>	<b>197</b>
<b>4.01. Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos.....</b>	<b>197</b>
<b>4.02. Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos .....</b>	<b>197</b>
<b>4.03. Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos.....</b>	<b>197</b>
<b>4.04. Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas.....</b>	<b>198</b>
<b>4.05. Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto.....</b>	<b>199</b>
<b>4.06. Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla.....</b>	<b>199</b>
<b>4.07. Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla.....</b>	<b>199</b>
<b>4.08. <math>A * \text{Promedio de Reglas por cada Concepto} * B * \text{Cantidad de Conceptos}</math>.....</b>	<b>200</b>
<b>4.09. Promedio de Reglas por cada Atributo .....</b>	<b>200</b>
<b>4.10. Promedio de Reglas por cada Concepto.....</b>	<b>200</b>
<b>5. Conclusiones.....</b>	<b>203</b>
<b>6. Referencias .....</b>	<b>205</b>

*“Con talento se hace lo que se puede, con genio se hace lo que se quiere”*

(J.A. Ingres)

## 1. Introducción

Esta tesis trata sobre una propuesta de métrica de madurez para sistemas expertos [Hauge, O; *et al*, 2006]. Estas mediciones se aplican durante la fase de conceptualización dentro del desarrollo de los sistemas.

Para la validación de resultados de la métrica propuesta se toman como casos de estudio los sistemas expertos obtenidos de los desarrollos de tesis de Magíster del Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento del Instituto Tecnológico de Buenos Aires:

- Sistema de Ayuda sobre Legislación Argentina en Riesgos de Trabajo. [Britos, 2001]
- Sistema experto para la Asistencia a la toma de decisiones en Centro de Información y Control Aéreo [Ierache, 2002]
- Sistema Experto de Ayuda para la Selección del Modelo de Ciclo de Vida. [Rossi, 2001]
- Sistema Experto Asistente de Requerimientos. [Rizzi, 2001]
- Sistema Experto para la Asistencia Respiratoria Mécanica con Respiradores de Alta Frecuencia. [Bermejo, 2002]
- Sistema de Asistencia para la Selección de Estrategias y Actividades Instruccionales.[Hossian, 2003]
- Sistema Informático Jurídico para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena. [Gómez, 2003]
- Sistema sobre Reclamos Concernientes a Venta Minorista. M. Ing. José Ignacio Cao. [Cao, 2003]
- Sistema Generador del Mapa de Actividades de un Proyecto de Desarrollo de Software. M.Ing. Eduardo Diez. [Diez, 2003]
- Sistema de Ayuda para la Atención de Incidentes y Solicitudes de un Data Center. M.Ing. Claudio Di Girolamo. [Di Girolamo, 2004]
- Sistema para la evaluación del Alistamiento. [Rancán, 2004]
- Sistema para el Análisis y Diagnóstico de Fallas Eléctricas de Transmisión. [Degl'Innocenti, 2004]

Este trabajo pretende presentar la métrica, completar el estudio de casos propuestos [Hauge, O; *et al*, 2006] y obtener conclusiones a partir de la comparación en los valores obtenidos, respecto del estado de madurez de los sistemas. en los cuales se aplica.

Los destinatarios del material pueden ser Ingenieros de Software, profesionales de la industria del software, y cátedras universitarias vinculadas al software, que apliquen tanto metodologías de desarrollo de Software como metodologías de Sistema Expertos.

*“La inteligencia es como una cabeza bien hecha, mientras el conocimiento es como una cabeza llena”*

(M.E. de Montaigne)

## 2. Métricas para Sistemas Expertos

### 2.01. Definición General de Métricas

Para poder representar mentalmente dos elementos que tenemos en un espacio tendemos a compararlos...¿cuál es mayor? ¿menor? Por eso medimos y comparamos. Muchas frases convocan esta idea:

- *“Lo que no sea medible, hazlo medible”*  
Galileo Galilei
- *“Cuando puedas medir lo que estás diciendo y expresarlo en números, sabrás algo acerca de eso; pero cuando no puedes medirlo, cuando no puedes expresarlo en números, tus conocimientos serán escasos y no satisfactorios”*  
Lord Kelvin
- *“No se puede controlar lo que no se puede medir”*  
Tom De Marco
- *“No se puede predecir lo que no se puede medir”*  
Norman Fenton

Si buscamos definiciones que nos aproximen a estos conceptos podemos encontrarnos con:

Medir: determinar la cantidad de una magnitud por comparación con otra que se toma como unidad.[Diccionario Larrouse, 9ª Ed. 2003]

En la Ingeniería en Software sabemos que [Pressman; 1998]:

Medida: una medida que proporciona una indicación cuantitativa de extensión, cantidad, dimensiones, capacidad y tamaño de algunos atributos de un proceso o producto.

Medición: acto de determinar una medida.

Métrica: una medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo dado.

Indicador: es una métrica o una combinación de métricas que proporcionan una visión profunda del proceso del software, del proyecto de software, o del producto en sí.

Podemos concluir afirmando que, un Ingeniero en Software recolecta resultados de mediciones, con estos valores desarrolla métricas que le permiten, finalmente obtener indicadores. Toda esta información se aplica sobre el proceso, el proyecto o el producto e intentan describir la eficacia que éstos poseen.

Es obvio que las métricas se han generado a partir de una necesidad, y como siempre sucede con la información, sirve para poder elegir “mejor” los caminos a seguir. Las decisiones se utilizan junto con: la planificación, el control y la información para

constituir al sistema corporativo de la organización, componente fundamental, que le permite funcionar y llevar a cabo su misión.

Para esto, toda organización debe implementar proyectos, los cuales se deben gestionar y administrar. Muchas veces, las decisiones son complejas e inciertas, se deben tomar en ambientes hostiles y en momentos críticos. Las métricas deberían ayudar a las acciones que conforman los planes para hacerlos menos riesgosos. Y permitir, de esta forma, priorizar acciones futuras y aclarar situaciones.

Podríamos decir entonces, que “una métrica permite realizar mediciones sobre los diferentes aspectos de un sistema”. Es una herramienta que ayuda a definir parte del comportamiento de un objeto y así colaborar en las conclusiones que se obtienen del mismo.

A medida que se avanza en el estudio de las métricas se podría decir que éstas buscan establecer mejor las prioridades y asignar de forma más eficiente los recursos que intervienen en los proyectos (financieros, técnicos, humanos). Por eso, las métricas son un tema central en la gestión y control de los mismos.

Dentro de la administración, se desea medir casi todo, es así que hasta los intangibles en una organización son tema de creación, medición y gestión. Se sabe que se crea valor a partir de los recursos (humanos, técnicos y económicos), de las actividades y de los activos intangibles. Las ingenierías no se quedan detrás de estas necesidades y sus proyectos implementan métricas que las alimentan y facilitan su gestión.

¿Pero qué miden las ingenierías? Como actividad básica, y siendo ésta la construcción de un artefacto o mecanismo cuyo buen uso brinda solución a un problema determinado, se observa que tanto el producto como el proceso requieren ser monitoreados a lo largo de su vida útil. Es por eso que, se pretende conocer al producto y al proceso para saber su nivel de satisfacción y así poder realizar una correcta gestión de la calidad.

Además, se debe recordar que, estos proyectos ingenieriles, se encontrarán inmersos en una problemática de negocio y en un contexto altamente cambiante y complejo que generarán dinamismo constante a las variables que entren en juego. Esto hace que las métricas sean estimaciones y no cálculos exactos y concretos.

## **2.02. Necesidad y utilidad de métricas para Sistemas Expertos**

- “Las métricas son un buen medio para entender, monitorizar, controlar, predecir y probar el desarrollo software y los proyectos de mantenimiento”[Briand et al., 1996]
- En general, la medición persigue tres objetivos fundamentales [Fenton y Pfleeger, 1997]:
  - entender qué ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento
  - controlar qué es lo que ocurre en nuestros proyectos
  - mejorar nuestros procesos y nuestros productos

Para poder llegar a un buen resultado en un proyecto de software se debe comprender el escenario en donde se va a trabajar, los recursos necesarios, las actividades a llevar a cabo, el esfuerzo que se va a insumir, el plan de acción y los riesgos que se van a correr. Como se sabe, la gestión de proyectos (paralelo al ciclo de vida del software) proporciona esta información; da comienzo antes del desarrollo técnico, continúa a lo largo de la construcción y termina en forma simultánea con el fin de la vida útil del producto desarrollado.

Antes de planificar la construcción de un producto, se analizan diversas alternativas, para poder identificar las restricciones y así realizar una estimación razonable. Cuando se planifica se debe obtener una estimación del esfuerzo humano necesario (en general se mide en personas por mes), del tiempo (en instantes de tiempo) y el costo (en valor monetario). Analizar los riesgos, realizar un seguimiento y control permiten hablar de una correcta y completa gestión del proyecto.

Dentro de esta gestión se encuentra, en especial, la gestión de la calidad. La podemos definir como “el conjunto de actividades y medios necesarios para definir, implementar, mantener y mejorar un sistema de calidad”. Dentro de estas actividades podemos encontrar dos perspectivas diferentes:

- Nivel de Negocio: aquí se genera y monitorea la infraestructura que impulsa la calidad de los productos software a través de la adaptación y mejora de los procedimientos y las actividades relacionadas con al producción, comercialización y trato con los clientes del producto software.
- Nivel del Proyecto: en este nivel las propuestas del negocio se adaptan a las actividades propias del proyecto en el cual se encuentra. Además se debe brindar un entorno para poder aplicarlas.

En el marco de los negocios la gestión de la calidad se puede nombrar una rama establecida por las entidades internacionales que buscaron estandarizar, para el mercado, los productos o servicios. Se pueden citar las propuestas de las normas ISO (Organization for international Standarization), que se llevan a cabo mediante las normas ISO 9000 para la gestión de calidad. En lo que respecta específicamente al software se aplica la norma ISO 9001[ISO, 1994a]. Actualmente se pueden citar a varias organizaciones relacionadas con el desarrollo de software que además adhieren a la norma ISO 9002 [ISO, 1994a]. Teniendo en cuenta que el software posee características diferentes al resto de las áreas que se dedican a la producción de bienes, se creó una guía específica para poder aplicarlas, ubicadas en el anexo ISO 9000-3 [ISO, 1997]. Aquí se destaca la calidad en el proceso a fin de garantizar un buen nivel de calidad en los productos.

Por otro lado, se han creados normas específicas para la construcción de software, focalizándose en el proceso de producción y así asegurar la calidad del producto final. En el SEI (Software Engineering Institute) de EEUU generaron un modelo que clasifica y mejora los procesos que se utilizan en la empresas que construyen software, conocido como CMM [Paulk et al., 1993]. Se establecen niveles de madurez en donde se ubican los diferentes procesos relacionados con la construcción de software. A partir de este modelo se generaron actualizaciones y se expandieron en otros entornos (europeos, por ejemplo) [Calvo y Fernández, 1996].

Existe otro modelo conocido como SPICE, ha sido estandarizado por ISO y propone combinar las propuestas de los modelos de software (CMM y otros) con las ideas marcadas por ISO 9001. Los modelos CMM y SPICE proponen realizar un análisis subjetivo cuyo resultado suele ser un valor en una escala ordinal. Es aquí donde se debería analizar la adaptación de las mediciones efectuadas sobre los procesos software. Por otro lado, las normas ISO 9001, que miden procesos proponen un conjunto de requisitos de medición que deben cumplir las organizaciones que quieren acceder a un determinado nivel de calidad. Las mediciones se realizan tanto sobre el producto como sobre el proceso dentro de cada proyecto. Específicamente en CMM, no se proponen directamente las necesidades de medición, pero existen publicaciones [Fenton y Pflieger, 1997 pp. 88-94 y 470] que proponen directrices de medición para cada nivel de madurez. Por lo cual se deberían estudiar los requisitos de medición.

La verificación, validación y medición se definen como el conjunto de técnicas básicas para medir los estándares de control y aseguramiento de calidad [IEEE 1074, 1991]. Aquí se debe destacar que el concepto de calidad es demasiado complejo como para poder ser evaluado a través de una sola medida. Debido a esto, la norma UNE\_EN ISO 8402 [AENOR, 1995] define el aseguramiento de calidad como “el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad, y demostrables si es necesario, para proporcionar la confianza adecuada de que una entidad cumplirá los requisitos para la calidad”. En estos requisitos se observan las necesidades y expectativas de los usuarios.

A través de diferentes propuestas se ha llegado a la conclusión que la calidad se relaciona más profundamente con la satisfacción del usuario y esto genera un gran problema al momento de de finir una medición real y fiable de la calidad del software.

La calidad varía de un individuo a otro y de un proyecto a otro. Es por esto que, uno de los escenarios que más se estudió es en el que se utilizan modelos de evaluación de calidad de software que aporten un medio que permita definir y descomponer el concepto de calidad de software en un grupo de características más sencillas que se puedan evaluar y medir.

Aquí podemos encontrar modelos de evaluación generales como el FCM (Factores/Criterios/Métricas) [McCall et all., 1977] métodos para crear modelos que son identificados con cada proyecto como el COQUAMO [Kitchenham y walter, 1989] o el de Gilb [Gilb, 1987], o hasta los estándares que tratan esta temática como ISO 9126 [ISO 9126, 1991] o el IEEE 1061 [IEEE 1061, 1992].

Todas estas propuestas se aplican al desarrollo de software en general, con lo cual, en el caso de los sistemas expertos se debe ser precavido a la hora de implementar estándares. Se sabe que proceso y producto son los elementos protagonistas de las técnicas de medición, es por esto que la conceptualización es una fase que merece ser medida para así poder estimar actividades futuras, obtener información del estado de madurez de mi conocimiento sobre el dominio y sus particularidades. Medir me permite estimar y predecir, calcular y comparar, estas acciones son imprescindibles en la Ingeniería en Conocimiento. (INCO). Como bien se sabe, la Base de Conocimientos es un elemento primordial en este proceso ingenieril, por lo tanto las métricas de sistemas expertos se deberían basar primordialmente en sus elementos fundamentales (conceptos, atributos, reglas, etc

### 2.03. Métricas existentes

En esta sección se presentan las métricas existentes al momento [Hauge *et al.*, 2006]. Estas mediciones que examinan el dominio del problema en el contexto del desarrollo de un sistema experto. Se interpreta cada métrica y se describen los cambios esperados de las métricas durante el proceso de desarrollo. Una métrica, como se dijo anteriormente, posee diferentes cualidades, como su simpleza para poder aplicarse. En la representación del conocimiento existen algunos elementos que poseen dichas cualidades, éstos son: los CONCEPTOS, las REGLAS, los ATRIBUTOS y los NIVELES DE DESCOMPOSICION. Estos elementos son fáciles de encontrar y contar. Son buenos candidatos a incluir en una métrica. Por lo tanto, las métricas que se sugieren utilizan CONCEPTOS, REGLAS, ATRIBUTOS y NIVELES DE DESCOMPOSICION.

#### 2.03.01.- Primera Propuesta

##### **NRO DE CONCEPTOS, NRO DE REGLAS O NRO DE ATRIBUTOS**

Esta primera propuesta resulta muy simple ya que sólo contabiliza: CONCEPTOS, REGLAS, Y ATRIBUTOS. Genera una idea respecto de la complejidad del dominio del problema. Los valores deberían crecer a lo largo del proyecto y finalmente, tenderían a converger a un número determinado. Durante el crecimiento de los valores resulta complejo utilizarla como un indicador de madurez, no sucede lo mismo cuando la métrica tiende a converger.

Esta métrica es útil si se la compara con medidas de otros proyectos en la misma instancia de desarrollo. A su vez, en el mismo proyecto se puede comparar con datos históricos y así obtener un indicador de la complejidad del proyecto. Esta métrica, en general, se utiliza en combinación con otras.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
BAJOS (pocos conceptos, reglas o atributos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El área del problema es simple</li> <li>▪ Todavía no se conocen muchos de los conceptos del dominio</li> </ul>
ALTO (muchos conceptos, reglas o atributos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio es complejo</li> <li>▪ Se tiene mucho conocimiento del dominio</li> </ul>

Tabla 1 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica  
NRO DE CONCEPTOS, NRO DE REGLAS O NRO DE ATRIBUTOS

#### 2.03.02.- Segunda Propuesta

##### **NRO DE CONCEPTOS EN UNA REGLA / NRO DE CONCEPTOS**

Esta métrica converge a 1 (uno) cuando el proyecto se encuentra en estado de madurez. Los valores varían a medida que se encuentran nuevas reglas y nuevos conceptos. Decece cuando descubrimos nuevos conceptos que no se involucran a ninguna regla. Crece cuando incorporamos un concepto a una regla.

Se puede establecer que si no converge a uno se encuentra frente a la pérdida de conocimientos entre las relaciones y los conceptos del dominio o se tienen conceptos en la Base de Conocimientos que no se están utilizando y no son importantes, por lo tanto, se debería pensar en la posibilidad de extraerlos de la Base de Conocimientos.

Esta métrica brinda una medida de la madurez de la Base de Conocimientos. Si su valor es próximo a uno, podemos decir que, la Base de Conocimientos es madura. Pero, se debe prestar atención en los casos en donde existen bastantes relaciones en el dominio. Si existen abundantes relaciones esta métrica puede dar un valor alto sin tener también una base madura.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
BAJOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se perdió conocimiento sobre los conceptos y las relaciones</li> <li>▪ Existen conceptos que no son importantes en la Base de Conocimientos</li> </ul>
ALTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se sabe bastante sobre los conocimientos</li> <li>▪ Se tienen pocos conceptos sin importancia en la Base de Conocimientos</li> <li>▪ Existen muchas relaciones en el dominio</li> </ul>

Tabla 2 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica  
NRO DE CONCEPTOS EN UNA REGLA / NRO DE CONCEPTOS

**2.03.03.- Tercera Propuesta**

**NRO DE ATRIBUTOS EN UNA REGLA/ NRO. DE ATRIBUTOS**

Esta propuesta de medición es semejante a la que se realiza en el punto anterior (2.03.2). Podemos decir que, generalmente, resulta más sencillo hallar conceptos que atributos (éstos se encuentran a medida que son usados, lo cual deriva en que sea complejo usarlos como una medida de madurez).

Si los valores que se obtienen resultan muy bajos se debe prestar atención. Es un indicador o alarma de posibles problemas en el desarrollo (atributos que no se utilizan, o en caso contrario, se utilizan atributos que no son necesarios).

**2.03.04.- Cuarta Propuesta**

**NRO DE CONCEPTOS/ NRO DE REGLAS**

Esta métrica muestra el desarrollo de un número de reglas en comparación con un número de conceptos. Se espera que varios conceptos contribuyan a la creación de al menos una cantidad de reglas. Si se tiene un buen conocimiento sobre las relaciones en el dominio, esta métrica estará por debajo de 1.0 y, en dominios altamente relativos será muy por debajo de 1.0. Se pueden obtener valores altos al principio si se posee una Base de Conocimientos madura. En los casos en los que el dominio sólo contenga un pequeño conjunto de relaciones complejas, el número de reglas será bajo, pero el número de conceptos aumentará.

Se recomienda combinar esta métrica con alguna métrica de complejidad del dominio.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
BAJOS (existen varias reglas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se conocen las relaciones del dominio y se tiene una Base de Reglas madura</li> <li>▪ El dominio se encuentra maduro</li> <li>▪ El dominio es complejo y posee varias relaciones</li> <li>▪ Las reglas son redundantes</li> </ul>
ALTOS (existen pocas reglas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las reglas del dominio no se conocen lo suficiente</li> <li>▪ El dominio no es muy maduro. No se conocen las reglas del dominio</li> <li>▪ Se poseen algunos conocimientos que no son interesantes</li> <li>▪ Varios conceptos se encuentran en unas pocas reglas muy complejas</li> </ul>

Tabla 3 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica NRO DE CONCEPTOS/ NRO DE REGLAS

### 2.03.05.- Quinta Propuesta

#### **NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS POR CONCEPTO**

Esta métrica es un indicador de la complejidad del dominio. Un valor mayor significa que cada concepto posee varios atributos e indica un dominio más complejo. Se puede utilizar como una métrica de madurez. El valor puede variar durante el proyecto a medida que se descubren nuevos conceptos y atributos. Al principio del proyecto es más probable que se encuentren los conceptos más importantes (los cuales poseen la mayor cantidad de atributos). A medida que avanza el proyecto, se encontrarán nuevos conceptos. Se supone que estos conceptos tendrán menor cantidad de atributos que los encontrados al comienzo del proyecto, entonces el valor decrecerá. Convergerá al final del proyecto, cuando no se encuentren ni conceptos ni atributos. Esto indica que la Base de Conocimientos se encuentra madura. Se puede observar que diferente número de conceptos pueden dar a esta métrica diferentes valores de salida.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
BAJOS (pocos atributos por concepto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio del problema es simple y cada conceptos posee pocos atributos interesantes</li> <li>▪ Existen varios conceptos con pocos atributos asociados</li> <li>▪ No se conoce completamente el dominio del problema, no se conocen todos los atributos necesarios</li> </ul>

SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...	SE PUEDE DEBER A.....
ALTOS (muchos atributos por concepto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪El dominio es grande y complejo</li> <li>▪Existen pocos conceptos con muchos atributos</li> <li>▪Se posee buen conocimientos sobre el dominio del problema</li> </ul>

Tabla 4 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS POR CONCEPTO

**2.03.06.- Sexta Propuesta**

**A\* (NRO DE CONCEPTOS) + B\* (NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS POR CONCEPTO)**

Para tener un mejor indicador de la complejidad del proyecto se sugiere combinar el número de conceptos y el número promedio de atributos por conceptos. Esto elimina las diferentes salidas en el número promedio de atributos por conceptos causado por el número de conceptos. Para poder obtener resultados razonable las dos métricas se deben medir en los factores A y B. Para ser capaz de encontrara valores a estos factores proponemos utilizar información histórica.

**2.03.07.- Séptima Propuesta**

**NRO PROMEDIO DE NIVELES EN UN ÁRBOL DE DECISIÓN**

Para las tareas que se descomponen, este promedio se incrementa a lo largo del proyecto y se estabiliza al final del mismo. Esta métrica se calcula contando sólo los niveles del árbol, se los suma y se divide por la cantidad de árboles. Ejemplo

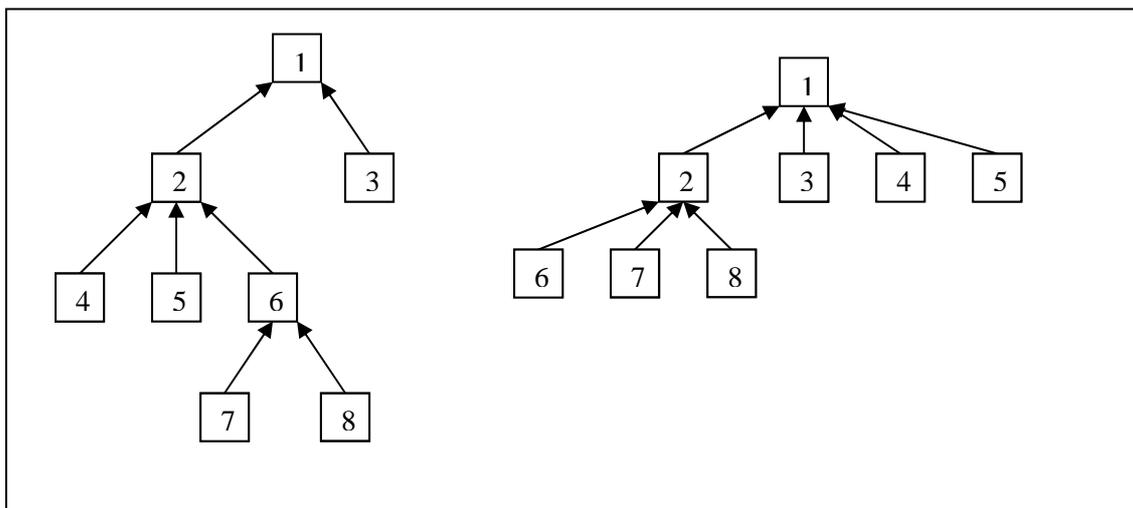


Gráfico 1 – Árboles de decisión

Un alto nivel de descomposición puede indicar un alto nivel de complejidad o, en su defecto, un alto nivel de desconocimientos de la decisión.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
BAJOS (pocos niveles de descomposición)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio es simple</li> <li>▪ No se tienen las decisiones descompuestas en partes</li> <li>▪ No se posee conocimiento completo del dominio</li> <li>▪ Se descubrieron todas las decisiones pero todavía no se llegaron a descomponer</li> </ul>
ALTOS (muchos niveles de descomposición)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio es complejo</li> <li>▪ Las reglas están completas</li> <li>▪ Se posee buen conocimiento del dominio</li> <li>▪ Se perdió información de alguna de las decisiones del dominio, las cuales harían bajar el promedio</li> </ul>

Tabla 5 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica NRO PROMEDIO DE NIVELES EN UN ÁRBOL DE DECISIÓN

**2.03.08.- Octava Propuesta**

**NRO PROMEDIO DE CONCEPTOS INCLUIDOS EN CADA REGLA**

Una regla contiene uno o varios conceptos. El número de conceptos incluidos en una regla podría ser una medida de la complejidad del problema. Se espera que el número aumente a medida que se descubren más relaciones complejas dentro del dominio del problema. Al finalizar el proyecto se sugiere que dicha medida converja a una constante. Esta tendencia podría ser un indicador de la madurez de la Base de Conocimientos. Se observa que el número de reglas y el grado de descomposición afectan a la salida de esta métrica, pero si el promedio es alto es preferible que se posea un dominio complejo.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
BAJOS (pocos conceptos por regla)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio del problema tiene baja complejidad</li> <li>▪ No se posee conocimiento completo de las reglas de los conceptos y de las relaciones entre conceptos.</li> <li>▪ Varias reglas no se encuentran totalmente maduras y han omitido uno o más conceptos para estar completas.</li> <li>▪ Muchas reglas simples y pocas reglas complejas</li> </ul> <p>Existen reglas que se descomponen en más reglas</p>

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
ALTOS ( muchos conceptos por regla)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Alta complejidad</li> <li>▪Las reglas se encuentran completas</li> <li>▪Se posee buen conocimientos del dominio</li> <li>Existen pocas reglas pero completas</li> </ul>

Tabla 6 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica  
NRO PROMEDIO DE CONCEPTOS INCLUIDOS EN CADA REGLA

**2.03.09.- Novena Propuesta**

**NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS INCLUIDOS EN CADA REGLA**

Esta métrica sería similar a la anterior pero ofrece una mejor medida de la complejidad del dominio especialmente en los casos en los que varias reglas dependen de pocos conceptos, los cuales poseen a su vez muchos atributos.

Esta métrica indica, entonces una alta complejidad en casos en donde la previa métrica indicaba una baja complejidad. Esta métrica desgraciadamente continúa dependiendo del número de reglas y de los niveles de descomposición.

**2.03.10.- Décima Propuesta**

**A\* (NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS EN LA REGLA) + B\* (NRO DE REGLAS) + C\* (NRO PROMEDIO DE NIVELES DE DESCOMPOSICIÓN)**

Para evitar las dependencias planteadas en 2.03.9 y 2.03.8 se supone que combinando atributos, reglas y descomposición de niveles, todos dentro de una misma métrica, permitirá esto comprender mejor la complejidad del dominio. Las constantes A, B y C se consiguen utilizando datos históricos.

**2.03.11 - Décimo Primera Propuesta**

**NRO PROMEDIO DE REGLAS EN LAS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO CADA CONCEPTO**

Un concepto podría estar incluido en una regla, pero preferentemente en más de una. Este promedio nos podría indicar la complejidad. Este valor se incrementa a través del proyecto y a medida que se generan reglas. Pero, si se encuentra un gran número de conceptos puede disminuir un poco. Pero, al finalizar el proyecto es preferible que converja, por lo tanto, podría ser utilizado como un indicador de madurez.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
BAJOS (cada concepto se encuentra incluido en pocas reglas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio es simple</li> <li>▪Los conceptos del dominio no se encuentran fuertemente relacionados.</li> <li>▪El conocimiento sobre el problema se encuentra disperso</li> <li>▪Se conocen casi todos los conceptos del área pero no todas las relaciones</li> <li>▪Existen muchos conceptos sin varias reglas</li> </ul>

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
ALTOS (cada concepto se encuentra incluido en varias reglas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio posee varias relaciones y es complejo</li> <li>▪ Se posee conocimientos sobre el dominio</li> <li>▪ Se pueden perder totalmente algunos conceptos del dominio</li> </ul>

Tabla 7 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica  
NRO PROMEDIO DE REGLAS EN LAS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO CADA CONCEPTO

**2.03.12.- Décimo Segunda Propuesta**

**A\* NRO. PROMEDIO DE REGLAS POR CONCEPTOS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO EN B+ NRO. DE CONCEPTOS.**

Para eliminar la dependencia del número de conceptos de la última métrica se podría proponer combinar la última métrica multiplicándola por el número de conceptos. Las constantes se calculan en función de datos históricos.

**2.03.13.- Décimo Tercera Propuesta**

**NRO PROMEDIO DE REGLAS EN LAS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO CADA ATRIBUTO**

Se espera que esta métrica se desarrolle durante el proyecto (en forma contraria de la propuesta del punto anterior – 2.03.12). Se prefiere encontrar nuevos atributos que conceptos, durante el proyecto. Dado esto, el valor podría variar un poco más que lo que se observa en la Tabla 6. Se espera que este valor converja al finalizar la fase de conceptualización.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
BAJOS (cada atributo se encuentra incluido en pocas reglas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio es simple</li> <li>▪ No se posee una Base de Conocimientos madura</li> <li>▪ El dominio no se encuentra fuertemente relacionado</li> </ul> <p>No se posee mucho conocimientos sobre el dominio</p>
ALTOS (cada atributo se encuentra incluido en varias reglas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El dominio se encuentra fuertemente entrelazado</li> <li>▪ Se posee conocimientos sobre el dominio</li> <li>▪ Se perdieron varios atributos que podrían disminuir el promedio</li> </ul> <p>Se posee buen conocimiento de las partes justas del dominio</p>

Tabla 8 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica  
NRO PROMEDIO DE REGLAS EN LAS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO CADA ATRIBUTO

**2.03.14.- Décimo Cuarta Propuesta**

**PARA TODOS LOS NIVELES (NÚMERO DE DECISIONES EN EL NIVEL i\*i) / NÚMERO TOTAL DE DECISIONES**

Esta métrica es un indicador del ancho del árbol de decisiones, en el caso que las decisiones se encuentren muy distribuidas a lo ancho (en varias reglas/ramas) o si las decisiones se encuentran muy distribuidas a lo largo y ancho del arbol (en profundidad y anchura). Se espera que el valor de dicha métrica se incremente a los largo del proyecto y se estabilice en algún punto entre 1.0 y la profundidad del árbol. Para comprender mejor esta métrica se detalla un ejemplo a continuación (Gráficos 2 y 3).

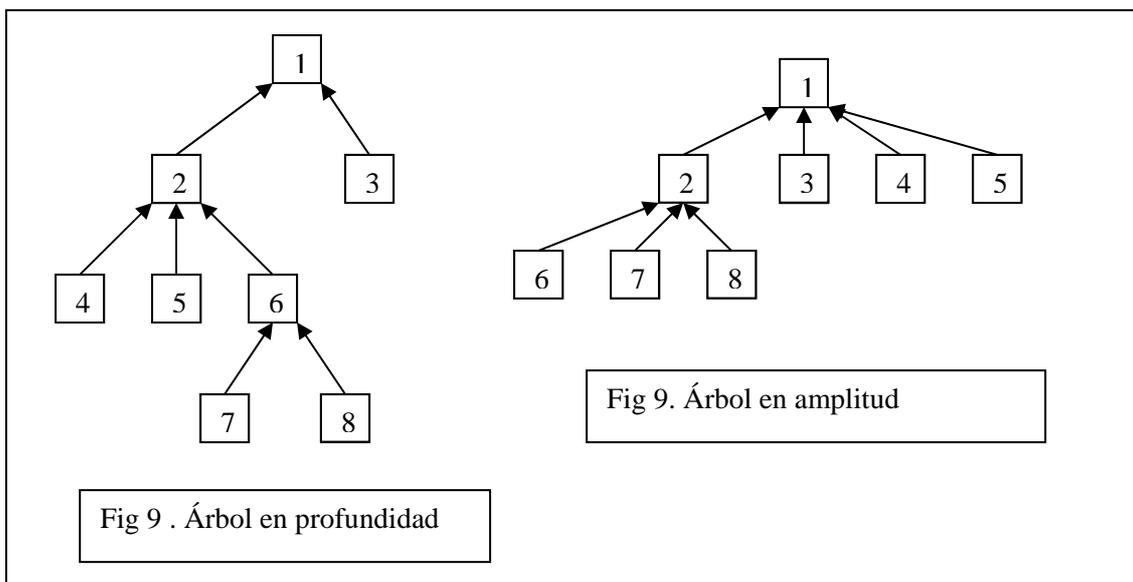


Gráfico 2 – Árboles de decisión

Con un numero de decisiones a un nivel determinado

EJEMPLO	RESULTADO
1	$\frac{(1*1 + 2*2 + 3*3 + 2*4)}{8} = 2.875$
2	$\frac{(1*1 + 4*2 + 3*3)}{8} = 2.25$

Gráfico 3 – Resultados de los ejemplos

Se puede observar que los resultados indican que el primer árbol es más profundo que el segundo. Se piensa que esto puede ayudar a ver cómo son las decisiones en el dominio de un problema.. Esta métrica podría brindar un indicador de qué tipo de árboles de decisiones se tienen y además qué tipo de complejidad se posee.

La siguiente tabla muestra las diferentes interpretaciones para esta métrica.

<b>SI LOS VALORES RESULTANTES DE LA MÉTRICA SON...</b>	<b>SE PUEDE DEBER A.....</b>
<p><b>BAJOS</b> (la mayoría de las decisiones se encuentran en un nivel alto)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las decisiones se encuentran basadas en muchas decisiones en un nivel alto (cerca de la raíz del árbol)</li> <li>▪ El proceso decisorio no es muy complejo</li> <li>▪ No se tiene descompuesto el árbol hasta el momento.</li> </ul>
<p><b>ALTOS</b> (la mayoría de las decisiones se encuentran en un nivel bajo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pocas decisiones se encuentran establecidas en decisiones simples. La mayoría de las decisiones contienen La mayoría de las decisiones contienen muchas decisiones en un bajo nivel.</li> <li>▪ Se tiene descompuesto al árbol.</li> <li>▪ El proceso decisorio es complejo</li> </ul>

Tabla 9 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica  
 PARA TODOS LOS NIVELES (NÚMERO DE DECISIONES EN EL NIVEL  $i$ \* $i$ ) / NÚMERO  
 TOTAL DE DECISIONES



### 3. Casos de estudio de aplicación de las métricas

#### 3.01. Sistema de Ayuda sobre Legislación Argentina en Riesgos de Trabajo

##### 3.01.01. Descripción del sistema experto

Teniendo en cuenta la información del “**Sistema de Ayuda sobre Legislación Argentina en Riesgos de Trabajo**” [Britos, 2001], se puede establecer que el objetivo del Sistema Experto (SE) es que frente a un accidente laboral, el sistema pueda clasificar el caso y orientar a los abogados, de un estudio jurídico, en la legislación aplicable a la misma, como así también que orientar al personal de Recursos Humanos de la empresa en la cual ocurrió el accidente. Se sabe que, el sistema legal argentino cuenta con gran cantidad de leyes que abarcan el problema de accidentes de trabajo, siendo su eje la Ley 24.557, cuya última revisión fue realizada en 1995. Frente a una situación de accidente laboral, los abogados de un estudio jurídico deben analizar cuidadosamente el grado de responsabilidad del trabajador y empleador, el tipo de lesión del accidentado y la indemnización que debe recibir el mismo. En este proceso se invierte gran tiempo en la búsqueda de leyes, artículos e incisos relacionados con el caso. Para cada hecho existe gran cantidad de legislación relacionada, además existen un gran número de leyes que de acuerdo a la interpretación del abogado pueden o no favorecer a la causa.

Debido a que los abogados no pueden contemplar todas las leyes que involucran el accidente, y se complica que conozcan con precisión cuáles son los incisos que la abarcan, lo cual predispone adversamente el tratamiento del accidente, y disminuyen las posibilidades de obtener los beneficios adecuados para el damnificado. Esto representa en gran parte la problemática que conlleva la determinación de leyes, artículos e incisos sobre un hecho de accidentes de trabajo.

Ante una situación de accidente de trabajo, el abogado debe analizar cuidadosamente el grado de responsabilidad del trabajador y empleador, el tipo de lesión del accidentado y la indemnización que debe recibir el mismo. Para ello, debe puntualizar en qué leyes, artículos e inciso se trata el mismo y a partir de la información recavada decidir si es conveniente o no seguir con el caso en cuestión (recurriendo a su memoria, libros, notas, colaboración sus colegas para realizar la búsqueda en cada una de las partes de nuestro sistema legal). Las búsquedas en la legislación pueden hacerse secuencialmente empezando por la Constitución Nacional, terminando por los Convenios colectivos de trabajo de ser necesario. Se debe tener cuenta también, que para cada hecho existe gran cantidad de legislación relacionada.

Además, existen un gran número de leyes que de acuerdo a la interpretación del abogado pueden o no favorecer a la causa. Por consiguiente, el hecho de que los abogados no contemplen dichas leyes, artículos e incisos, predispone adversamente la causa a tratar y disminuye las posibilidades de obtener mayores beneficios para el damnificado.

Los casos de accidentes laborales, en particular, son situaciones en las que el cliente se encuentra muy sensibilizado, ya que siempre hay una situación en la que un ser humano ha sufrido física y/o mentalmente una lesión. Esto produce que el cliente, ya sea el empleado o el empleador, se encuentre en una situación muy crítica. Cualquiera

de las partes desea una solución legal óptima al problema planteado y obviamente quedar con una imagen clara y limpia delante de la sociedad. En el caso del empleador, no desea ver perjudicado su negocio por el suceso planteado y, obviamente no desea invertir grandes cantidades de tiempo y dinero para que esto suceda. En el caso del empleado (el accidentado), desea en la mayoría de los casos un resarcimiento económico, un trabajo estable y su reinserción, en muchos casos a la sociedad, después de la lesión sufrida de la manera menos traumática posible.

El sistema de ayuda sobre legislación en riesgos de trabajo, tiene por objetivo plasmar mediante un sistema experto el conocimiento adquirido por un abogado especialista en el área laboral, necesario para el rápido tratamiento de la legislación aplicada, con el fin de que ante una situación de accidente de trabajo, el caso pueda ser encuadrado dentro de la legislación rápidamente y con la garantía de tener toda la información legal necesaria para llevar adelante el caso, además de informar cuan viable es la situación y los montos de dinero que recibirá el accidentado en concepto de indemnización y/o pensión, y la multa aplicada al empleador en caso de ser necesaria.

**3.01.02. Métricas aplicadas al sistema experto)**  
 (extraído de [Hauge *et al.*, 2006])

Se presentan, a continuación, las métricas con sus valores correspondientes:

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	17
Cantidad de Atributos	81
Cantidad de Reglas	472

Tabla 10 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	7
Cantidad de Conceptos	17
Resultado	0,41

Tabla 11 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	50
Cantidad de Atributos	81
Resultado	0,62

Tabla 12 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	17
Cantidad de Reglas	472
Resultado	0,04

Tabla 13 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	81
Cantidad de Conceptos	17
Promedio	4,76

Tabla 14 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 15 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,24
----------	------

Tabla 16 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	2,17
----------	------

Tabla 17 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	2,17
Cantidad de Reglas	472
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 18 – Tabla de resultados parciales  
“A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	34,50
Cantidad de Conceptos	17
Promedio	586,50

Tabla 19 – Tabla de resultados parciales

A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	12,60
----------	-------

Tabla 20 – Tabla de resultados parciales

“Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	34,50
----------	-------

Tabla 21 – Tabla de resultados parciales

“Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 22 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

**3.02. Sistema experto para la Asistencia a la toma de decisiones en Centro de Información y Control Aéreo.**

**3.02.01. Descripción del sistema experto**

A partir de la información obtenida del “**Sistema experto para la Asistencia a la toma de decisiones en Centro de Información y Control Aéreo**” [Ierache, 2002], se puede definir que el objetivo principal del Sistema Experto (SE), es facilitar el entrenamiento del personal y asistir en la toma de decisiones relativas a la interceptación en el Centro de Información y Control ante la presencia de vuelos no identificados considerados como potenciales vuelos ilícitos.

En un Centro de Información y Control (CIC) frente a la presencia de vuelos no identificados (potencialmente vuelos ilícitos) se toman decisiones en función de la evaluación de la situación aérea presente y de los medios disponibles (interceptores, radares, etc.).

Para poder interceptar la posible aeronave ilícita se consideran las limitaciones impuestas por: las diversas condiciones operacionales del material afectado para la vigilancia del espacio aéreo (radares, aeronaves interceptoras, y otros). Además se consideran las condiciones del entorno en que se desarrolla la operación (estado de pista, meteorología, situación de sistemas de apoyo, y otros). Finalmente se deben tener en cuenta las características del vuelo no identificado (potencialmente vuelo ilícito).

Con el objetivo de contribuir al logro de la interceptación de los vuelos ilícitos, la toma de decisiones en los Centros de Información y Control, deberá realizarse con la menor demora posible para asegurar un adecuado ciclo de reacción del sistema. Para ello, el adiestramiento del personal durante las ejercitaciones reales requiere una apropiada asignación de medios (personal, radares, aeronaves interceptoras, centros de control, etc.) a fin de alcanzar un adecuado nivel para una eficaz toma de decisiones, en oportunidad de situaciones reales de trabajo.

El SE administra el proceso de toma de decisiones relativas a la interceptación de aeronaves, facilitando el entrenamiento del personal afectado en un centro de información y control. Además, puede emplearse como sistema de asistencia a la toma de decisión en operaciones del CIC, si se cuenta con las interfaces de los sistemas reales que brinden la información en tiempo real de la situación.

Cabe aclarar que los distintos medios que participan en el área de operaciones se encuentran distribuidos geográficamente, por lo tanto es necesaria la movilización de éstos durante las ejercitaciones lo que implica esfuerzos en materia de personal como así también de orden económico (situación de base para el adiestramiento integral y específicamente el adiestramiento de los jefes e integrantes del Centro de Información y Control responsables en la toma de decisiones).

El sistema asiste al entrenamiento de los responsables en la toma de decisión en un Centro de Información y Control considerando las restricciones que pudieran existir con relación al estado de disponibilidad de los medios, meteorología, etc. Puede gestionar eventos al mismo tiempo de un área de operaciones virtual, como también eventos de sistemas del mundo real (independientemente de las distancias geográficas de las unidades de origen o emplazamiento de los sistemas que actúen como fuentes externas de eventos). El alcance específico se limita al empleo de situaciones almacenadas quedando fuera del alcance la interacción en tiempo real con los distintos eventos provenientes de las diversas fuentes de información reales o simuladas.

**3.02.02. Métricas aplicadas al sistema experto**  
(extraído de [Hauge *et al.*, 2006])

Se presentan, a continuación, las métricas con sus valores correspondientes:

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	20
Cantidad de Atributos	126
Cantidad de Reglas	155

Tabla 23 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	19
Cantidad de Conceptos	20
Resultado	0,95

Tabla 24 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	121
Cantidad de Atributos	126
Resultado	0,96

Tabla 25 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	20
Cantidad de Reglas	155
Resultado	0,13

Tabla 26 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	126
Cantidad de Conceptos	20
Promedio	6,30

Tabla 27 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 28 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,64
----------	------

Tabla 29 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	2,81
----------	------

Tabla 30 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	2,81
Cantidad de Reglas	155
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 31 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	15
Cantidad de Conceptos	20
Promedio	300,00

Tabla 32 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	3,45
----------	------

Tabla 33 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	15
----------	----

Tabla 34 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 35 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

### **3.03. Sistema Experto de Ayuda para la Selección del Modelo de Ciclo de Vida.**

#### **3.03.01. Descripción del sistema experto**

(extraído de “Sistema Experto de Ayuda para la Selección del Modelo de Ciclo de Vida.” [Rossi, 2001]).

El sistema asiste al Ingeniero en software en la selección del ciclo de vida más adecuado para un proyecto de desarrollo en particular. Además, colabora en el análisis de las características más relevantes a tener en cuenta.

Existen muchos modelos de ciclos de vida disponibles tanto en la bibliografía como de uso particular de alguna organización. En función de la diversa cantidad de modelos y la falta de sistematización y documentación de las variables que deben ser consideradas en la elección del ciclo de vida más adecuado, es necesario fijar una cota en el desarrollo del Sistema Experto, tanto en los modelos como en las variables a considerar. Los ciclos de vida utilizados son: Cascada, Modelo en Espiral y Modelo Orientado a Objetos.

La tarea de desarrollar un sistema de información es función de los profesionales de sistemas que emplean una metodología de desarrollo de sistemas. Se utiliza como el camino para realizar el trabajo. La metodología es una guía desde el análisis hasta el mantenimiento. El primer paso de la tarea consiste en definir el modelo de ciclo de vida, es decir, qué camino guía se selecciona. Existen varios tipos de ciclos de vida entre los cuales seleccionar. Las técnicas y metodologías de desarrollo de sistemas se confunden con frecuencia con el ciclo de vida. El propósito del ciclo de vida es planear, ejecutar y controlar el proyecto de desarrollo de un sistema. El ciclo de vida define las fases y las tareas esenciales para el desarrollo de sistemas, sin importar el tipo o la envergadura del sistema que se intenta construir.

Una técnica es un método que aplica herramientas y reglas determinadas para completar una o más actividades del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Las técnicas en su mayoría son sólo aplicables a una parte del ciclo de vida. Una metodología es una versión particular e individual de un ciclo de vida en forma completa que se aplica al desarrollo de sistemas. Una auténtica metodología debe acompañar al ciclo de vida completo del desarrollo de sistemas. La mayor parte de las metodologías modernas incluye el uso de varias técnicas de desarrollo con sus herramientas asociadas. Los términos técnica y metodología suelen utilizarse de forma indistinta tanto en las publicaciones informáticas como en la industria. La meta principal del ciclo de vida de sistemas es reducir los inicios falsos, reciclamiento indebido y callejones sin salida. Además contribuye a que el sistema que se construya e instale finalmente, sea el que los usuarios desean y necesitan.

#### **3.03.02. Métricas aplicadas al sistema experto**

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos [Rossi, 2001]:

**Conceptos**

- *Proyecto*
- *Requisitos*
- *Aplicación*
- *Coordinación*
- *Usuario*
- *Equipo de Proyecto*
- *Riesgos del Proyecto*
- *Area Requisitos*
- *Area Aplicación*
- *Area Gestión Proyecto*
- *CV Diagnóstico*

**Atributos**

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
Proyecto	<i>Identificación</i> <i>Nombre del Proyecto</i> <i>Líder del Proyecto</i> <i>Objetivo</i> <i>Fecha Inicio</i> <i>Fecha Finalización</i> <i>CV Propuesto por SE</i> <i>CV Seleccionado</i>
Requisitos	<i>Tipo de Definición</i> <i>Grado de Certidumbre</i> <i>Grado de Cumplimiento</i> <i>Definición Requisitos</i> <i>Definición Límites</i>
Aplicación	<i>Niveles de Composición</i> <i>Complejidad Subsistemas</i> <i>Componentes Predominantes</i> <i>Comportamiento Predominante</i> <i>Orientación</i> <i>Progresión Fases Desarrollo</i> <i>Relación Fases Desarrollo</i> <i>Retroalimentación Fases Desarrollo</i> <i>Integración HW-SW</i> <i>Factores Diseño</i> <i>Existencia Aplicaciones</i> <i>Posibilidad Diseño</i> <i>Posibilidad Implementación</i> <i>Modelado Prototipos</i> <i>Modelado Objetos</i> <i>Variabilidad Procesos</i> <i>Opcionalidad</i> <i>Tipo Modificación</i>

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
Coordinación	<i>Formalidad</i> <i>Entrega</i> <i>Responsabilidad</i> <i>Control Gestión</i> <i>Software para Prototipar</i> <i>Factibilidad Metodología</i> <i>Necesidad Metodología</i> <i>Reúso Aplicación Existente</i> <i>Reúso Aplicación OO</i> <i>Reúso Aplicación Futura</i> <i>Procedimientos cambios</i> <i>Procedimientos Desarrollo-Mantenimiento</i> <i>Conveniencia Metodología</i> <i>Factibilidad Prototipo</i> <i>Sistema OO</i> <i>Entrega Intermedia</i> <i>Aplicabilidad Espiral</i> <i>Aplicabilidad Prototipo</i> <i>Aplicabilidad OO</i> <i>Procedimientos D-M</i>
Usuario	<i>Participación</i> <i>Introducción Gradual</i>
Equipo de Proyecto	<i>Experiencia Técnica de IS</i> <i>Experiencia Previa</i>
Riesgos del Proyecto	<i>Viabilidad Software</i> <i>Nivel De Riesgo</i> <i>Análisis Riesgo</i> <i>Técnicas AR</i> <i>Identificación Alternativas</i> <i>Riesgos Alternativa</i> <i>Categorías Riesgo</i> <i>Objetivo Calidad</i> <i>Terminación Proyectos</i> <i>Riesgo Cascada</i> <i>Riesgo Objetos</i> <i>Habilidad Riesgo</i> <i>Factor Riesgo</i> <i>Riesgo Espiral</i> <i>Riesgo</i>
Area Requisitos	<i>CV Propuesto Requisitos</i>
Area Aplicación	<i>CV Propuesto Aplicación</i>
Area Gestión Proyecto	<i>CV Propuesto Gestión</i>
CV Diagnóstico	<i>CV Propuesto del Proyecto</i>

Tabla 36 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

### **Reglas**

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA ER-R1	<i>Si Tipo de Definición es igual a formalmente y exhaustivamente y uniformemente Entonces Definición Requisitos es definición clara y Definición Límites es definición clara.</i>
REGLA ER-R2	<i>Si Definición Requisitos es definición clara y Definición Límites es definición clara y Grado de Certidumbre al inicio del proyecto es Mayoritariamente definidos Entonces CV Propuesto Requisitos es Cascada.</i>
REGLA ER-R3	<i>Si Tipo de Definición es igual a informalmente e incompleto y desestructuradamente Entonces Definición Requisitos es definición incierta y Definición Límites es definición incierta.</i>
REGLA ER-R4	<i>Si Definición Requisitos es definición incierta y Definición Límites es definición incierta y Grado de Certidumbre al inicio del proyecto es Parcialmente definidos Entonces CV Propuesto Requisitos es Espiral y Objetos.</i>
REGLA ER-R5	<i>Si Grado de Cumplimiento en Producto final es Usuario muy exigente Entonces CV Propuesto Requisitos es Espiral y Objetos.</i>
REGLA CV-R1	<i>Si Relación Fases desarrollo es igual a Independencia Entonces Retroalimentación Fases Desarrollo es baja</i>
REGLA CV-R2	<i>Si Relación Fases desarrollo es igual a Poca Dependencia Entonces Retroalimentación Fases Desarrollo es baja</i>
REGLA CV-R3	<i>Si Relación Fases desarrollo es igual a Mucha Dependencia Entonces Retroalimentación Fases Desarrollo es alta</i>
REGLA CV-R4	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es uniforme y secuencial y Retroalimentación Fases Desarrollo es baja y Componentes Predominantes es algorítmicos Entonces CV Propuesto Aplicación es Cascada</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA TA-R101	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es uniforme y secuencial y Retroalimentación Fases Desarrollo es baja y Comportamiento Predominante es batch Entonces CV Propuesto Aplicación es Cascada</i>
REGLA TA-R102	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es uniforme y secuencial y Complejidad subsistemas es baja y Componentes Predominantes es algorítmico Entonces CV Propuesto Aplicación es Cascada</i>
REGLA TA-R103	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es uniforme y secuencial y Complejidad subsistemas es baja y Comportamiento Predominante es batch Entonces CV Propuesto Aplicación es Cascada</i>
REGLA CV-R5	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es No uniforme y secuencial Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA CV-R1	<i>Si Relación Fases desarrollo es igual a Independencia Entonces Retroalimentación Fases Desarrollo es baja</i>
REGLA CV-R2	<i>Si Relación Fases desarrollo es igual a Poca Dependencia Entonces Retroalimentación Fases Desarrollo es baja</i>
REGLA CV-R3	<i>Si Relación Fases desarrollo es igual a Mucha Dependencia Entonces Retroalimentación Fases Desarrollo es alta</i>
REGLA CV-R4	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es uniforme y secuencial y Retroalimentación Fases Desarrollo es baja y Componentes Predominantes es algorítmicos Entonces CV Propuesto Aplicación es Cascada</i>
REGLA TA-R101	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es uniforme y secuencial y Retroalimentación Fases Desarrollo es baja y Comportamiento Predominante es batch Entonces CV Propuesto Aplicación es Cascada</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA TA-R102	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es uniforme y secuencial y Complejidad subsistemas es baja y Componentes Predominantes es algorítmico Entonces CV Propuesto Aplicación es Cascada</i>
REGLA TA-R103	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es uniforme y secuencial y Complejidad subsistemas es baja y Comportamiento Predominante es batch Entonces CV Propuesto Aplicación es Cascada</i>
REGLA CV-R5	<i>Si Progresión Fases Desarrollo es No uniforme y secuencial Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA CV-R6	<i>Si Retroalimentación Fases Desarrollo es alta Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA TA-R1	<i>Si Niveles de Composición es Pocos Subsistemas Entonces Complejidad Subsistemas es Baja</i>
REGLA TA-R2	<i>Si Niveles de Composición es Varios Subsistemas Entonces Complejidad Subsistemas es Alta</i>
REGLA TA-R4	<i>Si Componentes Predominantes es matemáticos Entonces Modelado Objetos es Conveniente</i>
REGLA TA-R5	<i>Si Componentes Predominantes es gráficos Entonces Modelado Objetos es conveniente</i>
REGLA TA-R3	<i>Si Comportamiento Predominante es dinámico Entonces Modelado Objetos es Conveniente</i>
REGLA TA-R7	<i>Si Comportamiento Predominante es interactivo Entonces Modelado Objetos es Conveniente</i>
REGLA TA-R8	<i>Si Comportamiento Predominante es tiempo real Entonces Modelado Objetos es Conveniente</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA TA-R9	<i>Si Orientación es software de base Entonces Modelado Objetos es Conveniente</i>
REGLA TA-R11	<i>Si Tipo Modificación es Redefinición Entonces Variabilidad Procesos es Alta</i>
REGLA TA-R12	<i>Si Tipo Modificación es Extensión Entonces Variabilidad Procesos es Alta</i>
REGLA TA-R13	<i>Si Tipo Modificación es Ampliación Entonces Variabilidad Procesos es Alta</i>
REGLA TA-R14	<i>Si Factores Diseño es Problemas de Arquitectura Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA TA-R15	<i>Si Factores Diseño es Problemas de eficacia Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA TA-R16	<i>Si Variabilidad Procesos es Alta Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA TA-R17	<i>Si Existencia Aplicaciones es Innovador Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA TA-R18	<i>Si Orientación es Sistema Basado en conocimiento Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA TA-R19	<i>Si Complejidad Subsistemas es Alta Entonces Modelado Prototipo es Conveniente</i>
REGLA TA-R20	<i>Si Modelado Objetos es conveniente y Modelado Prototipo es conveniente Entonces CV Propuesto Aplicación es Objetos</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA TA-R21	<i>Si Modelado Objetos es conveniente y Modelado Prototipo es conveniente y Integración HW-SW es fuertemente Entonces CV Propuesto Aplicación es Espiral</i>
REGLA TA-R22	<i>Si Posibilidad Diseño es Varias opciones Entonces Opcionalidad es Múltiple</i>
REGLA TA-R23	<i>Si Posibilidad Implementación es Varias opciones Entonces Opcionalidad es Múltiple</i>
REGLA TA-R24	<i>Si Modelado Objetos es conveniente y Modelado Prototipo es conveniente y Opcionalidad es Múltiple Entonces CV Propuesto Aplicación es Espiral</i>
REGLA GP-R1	<i>Si Necesidad Metodología es ampliamente probada Y Factibilidad Metodología es ampliamente probada Entonces Conveniencia Metodología es ampliamente probada</i>
REGLA GP-R2	<i>Si Nivel riesgo es bajo Entonces Riesgo Cascada es aceptable</i>
REGLA GP-R4	<i>Si Nivel riesgo es no hay riesgo Entonces Riesgo Cascada es aceptable</i>
REGLA GP-R5	<i>Si Conveniencia Metodología es ampliamente probada Y Entregas es versión completa Y Riesgo Cascada es aceptable Entonces CV Propuesto Gestión es Cascada</i>
REGLA GP-R14	<i>Si Formalidad es muy formal Y Entregas es versión completa Y Riesgo Cascada es aceptable Entonces CV Propuesto Gestión es Cascada</i>
REGLA GP-R3	<i>Si Software para prototipar es No disponible y No adquirible Entonces Factibilidad Prototipo es No factible</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA GP-R16	<i>Si Factibilidad Prototipo es No factible Y Riesgo Cascada es aceptable Entonces CV Propuesto Gestión es Cascada</i>
REGLA GP-R6	<i>Si Responsabilidad es Terceros Y Control gestión es muy ajustado Y Entregas es versión completa Entonces CV Propuesto Gestión es Cascada</i>
REGLA GP-R7	<i>Si Reúso aplicación OO es Subsistema del existente Entonces Sistema OO es existe</i>
REGLA GP-R8	<i>Si Reúso aplicación OO es Ampliación del existente Entonces Sistema OO es existe</i>
REGLA GP-R9	<i>Si Reúso aplicación OO es Modificación del existente Entonces Sistema OO es existe</i>
REGLA GP-R10	<i>Si Reúso aplicación OO es Componentes del actual Entonces Sistema OO es existe</i>
REGLA GP-R11	<i>Si Reúso aplicación futura es muy necesario Entonces Sistema OO es existe</i>
REGLA GP-R24	<i>Si Entregas es Versión temprana Entonces Entrega intermedia es existe</i>
REGLA GP-R25	<i>Si Entregas es Versión gradual Entonces Entrega intermedia es existe</i>
REGLA GP-R28	<i>Si Entregas es Versión parcial Entonces Entrega intermedia es existe</i>
REGLA GP-R29	<i>Si Entrega intermedia es existe Entonces Aplicabilidad OO es aplicable y Aplicabilidad prototipo es Aplicable</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA GP-R26	<i>Si Reúso aplicación existente es estrategias explícitas Entonces Aplicabilidad OO es aplicable</i>
REGLA GP-R19	<i>Si Nivel riesgo es No hay riesgo Entonces Riesgo Objetos es aceptable</i>
REGLA GP-R12	<i>Si Nivel riesgo es bajo riesgo Entonces Riesgo Objetos es aceptable</i>
REGLA GP-R13	<i>Si Nivel riesgo es mediano riesgo Entonces Riesgo Objetos es aceptable</i>
REGLA GP-R37	<i>Si Necesidad Metodología es medianamente probada y Factibilidad Metodología es medianamente probada Entonces Conveniencia Metodología es medianamente probada</i>
REGLA GP-R15	<i>Si Formalidad es medianamente formal y Conveniencia Metodología es medianamente probada Entonces Aplicabilidad OO es aplicable</i>
REGLA GP-R17	<i>Si Formalidad es poco formal y Conveniencia Metodología es medianamente probada Entonces Aplicabilidad OO es aplicable</i>
REGLA GP-R18	<i>Si Aplicabilidad OO es aplicable y Sistema Objetos es aceptable Entonces CV Propuesto Gestión es Objetos</i>
REGLA GP-R20	<i>Si Software para prototipar es factible de adquirir Entonces Factibilidad prototipo es factible</i>
REGLA GP-R21	<i>Si Software para prototipar es hay disponible Entonces Factibilidad prototipo es factible</i>
REGLA GP-R22	<i>Si Introducción gradual es necesaria Entonces Aplicabilidad prototipo es aplicable</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA GP-R23	<i>Si Participación es fuerte Entonces Aplicabilidad prototipo es aplicable</i>
REGLA GP-R29	<i>Si Reúso aplicación existente es estrategias explícitas Entonces Aplicabilidad prototipo es aplicable</i>
REGLA GP-R27	<i>Si Experiencia previa es No hay Entonces Aplicabilidad prototipo es aplicable</i>
REGLA GP-R30	<i>Si Experiencia técnicas IS es No hay Entonces Aplicabilidad prototipo es aplicable</i>
REGLA GP-R31	<i>Si Procedimientos Desarrollo-Mantenimiento es necesario usar los mismos y es factible usar los mismos. Entonces Procedimientos D-M es conveniente</i>
REGLA GP-R32	<i>Si Procedimientos D-M es conveniente Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>
REGLA GP-R33	<i>Si Procedimientos Cambios es acuerdos confirmados Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>
REGLA GP-R34	<i>Si Responsabilidad es organización propia Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>
REGLA GP-R38	<i>Si Riesgos Alternativa es se identifican y Identificación alternativas es se identifican Entonces Habilidad Riesgo es existe</i>
REGLA GP-R39	<i>Si Habilidad Riesgo es exist y Identificación Alternativas es etapas anteriores Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>
REGLA GP-R41	<i>Si Habilidad Riesgo es existe y Riesgos Alternativa es etapas anteriores Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA GP-R42	<i>Si Habilidad Riesgo es existe y Terminación Proyectos es prematura Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>
REGLA GP-R35	<i>Si Viabilidad software es hay dudas Entonces Factor riesgo es existe</i>
REGLA GP-R36	<i>Si Categorías riesgo es técnico Entonces Factor riesgo es existe</i>
REGLA GP-R50	<i>Si Nivel riesgo es mediano riesgo Entonces Riesgo Espiral es aceptable</i>
REGLA GP-R51	<i>Si Nivel riesgo es alto riesgo Entonces Riesgo Espiral es aceptable</i>
REGLA GP-R52	<i>Si Riesgo Espiral es aceptable Entonces Factor riesgo es existe</i>
REGLA GP-R43	<i>Si Factor riesgo es existe y Análisis riesgo es estrategias explícitas Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>
REGLA GP-R44	<i>Si Factor riesgo es existe y Objetivo calidad es mecanismos explícitos Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>
REGLA GP-R53	<i>Si Necesidad Metodología es poco probada y Factibilidad Metodología es poco probada Entonces Conveniencia Metodología es poco probada</i>
REGLA GP-R54	<i>Si Formalidad es medianamente formal y Conveniencia Metodología es poco probada Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA GP-R55	<i>Si Formalidad es poco formal y Conveniencia poco probada Entonces Aplicabilidad Espiral es aplicable</i>
REGLA GP-R56	<i>Si Factor Riesgo es existe Y Habilidad riesgo es existe y Técnicas AR es se dispone Entonces Riesgo es evaluable</i>
REGLA GP-R45	<i>Si Aplicabilidad Prototipo es aplicable es factible y Riesgo es evaluable aplicable Entonces CV Propuesto Gestión es Espiral</i>
REGLA R0	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Cascada y CV Propuesto Aplicación es Cascada y CV Propuesto Gestión es Cascada Entonces El CV Propuesto Proyecto es Cascada</i>
REGLA R1	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Objetos y CV Propuesto Aplicación es Objetos Y CV Propuesto Gestión es Objetos Entonces El CV Propuesto Proyecto es Objetos</i>
REGLA R2	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Espiral y CV Propuesto Aplicación es Espiral y CV Propuesto Gestión es Espiral Entonces El CV Propuesto Proyecto es Espiral</i>
REGLA R3	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Cascada y CV Propuesto Aplicación es Cascada y CV Propuesto Gestión es Objetos Entonces El CV Propuesto Proyecto es Cascada</i>
REGLA R4	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Cascada y CV Propuesto Aplicación es Objetos y CV Propuesto Gestión es Cascada Entonces El CV Propuesto Proyecto es Cascada</i>
REGLA R6	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Objetos y CV Propuesto Aplicación</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>es Cascada y CV Propuesto Gestión es Cascada Entonces El CV Propuesto Proyecto es Cascada</i>
REGLA R7	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Cascada y CV Propuesto Aplicación es Cascada y CV Propuesto Gestión es Espiral Entonces El CV Propuesto Proyecto es Cascada</i>
REGLA R8	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Cascada y CV Propuesto Aplicación es Espiral y CV Propuesto Gestión es Cascada Entonces El CV Propuesto Proyecto es Cascada</i>
REGLA R10	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Espiral y CV Propuesto Aplicación es Cascada y CV Propuesto Gestión es Cascada Entonces El CV Propuesto Proyecto es Cascada</i>
REGLA R11	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Objetos y CV Propuesto Aplicación es Objetos y CV Propuesto Gestión es Cascada Entonces El CV Propuesto Proyecto es Objetos</i>
REGLA R12	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Objetos y CV Propuesto Aplicación es Cascada y CV Propuesto Gestión es Objetos Entonces El CV Propuesto Proyecto es Objetos</i>
REGLA R14	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Cascada y CV Propuesto Aplicación es Objetos y CV Propuesto Gestión es Objetos Entonces El CV Propuesto Proyecto es Objetos</i>
REGLA R15	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Objetos y CV Propuesto Aplicación es Objetos y CV Propuesto Gestión es Espiral Entonces El CV Propuesto Proyecto es Objetos</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
REGLA R16	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Objetos y CV Propuesto Aplicación es Espiral Y CV Propuesto Gestión es Objetos Entonces El CV Propuesto Proyecto es Objetos</i>
REGLA R18	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Espiral y CV Propuesto Aplicación es Objetos y CV Propuesto Gestión es Objetos Entonces El CV Propuesto Proyecto es Objetos</i>
REGLA R19	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Espiral y CV Propuesto Aplicación es Espiral y CV Propuesto Gestión es Cascada Entonces El CV Propuesto Proyecto es Espiral</i>
REGLA R20	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Espiral y CV Propuesto Aplicación es Cascada y CV Propuesto Gestión es Espiral Entonces El CV Propuesto Proyecto es Espiral</i>
REGLA R22	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Cascada y CV Propuesto Aplicación es Espiral y CV Propuesto Gestión es Espiral Entonces El CV Propuesto Proyecto es Espiral</i>
REGLA R23	<i>Si CV Propuesto Requisitos es Espiral y CV Propuesto Aplicación es Espiral y CV Propuesto Gestión es Objetos Entonces El CV Propuesto Proyecto es Espiral</i>

Tabla 37 – Tabla de reglas utilizadas

Se presentan a continuación, las métricas del sistema experto analizado.

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	11
Cantidad de Atributos	74
Cantidad de Reglas	115

Tabla 38 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	8
Cantidad de Conceptos	11
Resultado	0,73

Tabla 39 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	70
Cantidad de Atributos	74
Resultado	0,95

Tabla 40 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	81
Cantidad de Reglas	11
Resultado	7,36

Tabla 41 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	81
Cantidad de Conceptos	11
Promedio	7,36

Tabla 42 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 43 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	2,04
----------	------

Tabla 44 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	2,59
Cantidad de Reglas	115
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 45 – Tabla de resultados parciales

A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	18,24
Cantidad de Conceptos	11
Promedio	200,64

Tabla 46 – Tabla de resultados parciales

“A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	3,20
----------	------

Tabla 47 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	18,24
----------	-------

Tabla 48 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 49 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones “

(\*) NA: No Aplica.

**3.04. Sistema Experto Asistente de Requerimientos.**

**3.04.01. Descripción del sistema experto**

(extraído de “Sistema Experto Asistente de Requerimientos” [Rizzi, 2001]).

Se puede establecer que la función del Sistema Experto es asistir al ingeniero en software en la descripción del problema elaborando el documento de requerimientos de un sistema software. Se entiende por *Requerimiento* la especificación de la información necesaria para realizar determinadas tareas o funciones, en tanto *Requisito* es una

condición y/o especificación técnica u operativa respecto de los requerimientos. Dado que ambos términos suelen ser utilizados como sinónimos, hecha la aclaración, el sistema experto a desarrollar se centrará sobre los *Requerimientos* del sistema.

El proceso de ingeniería de requerimientos se inicia en la etapa de elicitación donde se interactúa fluidamente con los usuarios y/o clientes, se obtienen reportes de sistemas anteriores, entrevistas, documentación aportada por los futuros usuarios, observaciones, etc. Al finalizar dicha fase el ingeniero debe generar el *documento de requerimientos*, donde se deben asentar los requerimientos del producto software a construir atendiendo a un enfoque del problema a resolver, junto con la descripción completa del dominio del problema donde se implantará el sistema.

El sistema se encarga del análisis del problema mediante el uso de marcos de problema para luego guiar al usuario en la información que necesita obtener para poder documentar los requerimientos y la descripción del dominio de aplicación. El objetivo primario es obtener un marco de problema adecuado al problema que el software intenta dar solución y, a partir del mismo, servir de guía para que toda la información necesaria haya sido obtenida en orden de generar un documento preliminar de requerimientos.

Uno de los aportes del sistema experto es poner al servicio de los analistas principiantes la experiencia adquirida por aquellas personas consideradas verdaderos especialistas en el área. Hay una gran distancia entre la correcta práctica de la ingeniería de software y la práctica media, quizá mayor a la de cualquier otra ingeniería. Este sistema experto contribuye en el mejoramiento de la práctica de la ingeniería del software.

### 3.04.02. Métricas aplicadas al sistema experto

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos [Rizzi, 2001]:

#### Conceptos

- *Dominio*
- *Descripción del Dominio del Problema*
- *Fenómenos Compartidos*
- *Marcos de Problema*
- *Proyecto*
- *Requerimientos*
- *Documento de Requerimientos*

#### Atributos

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

Conceptos	Atributos
Dominio	<i>Nombre</i> <i>Tipo</i> <i>Identificado</i> <i>Complejidad</i>

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
Descripción del Dominio del Problema	<i>Descripción de dominios parte de un Marco de problema</i> <i>Descripción de fenómenos compartidos</i> <i>Completado</i>
Fenómenos Compartidos	<i>Tipo</i> <i>Nombre</i> <i>Descripción</i> <i>Distorsion-Retardo</i> <i>Dominio1-Dominio2</i>
Marcos de Problema	<i>Nombre</i> <i>Tipo</i> <i>Partes</i> <i>FC_XX</i>
Proyecto	<i>Nombre</i> <i>Objetivo</i> <i>Partes</i> <i>Documento de Requerimientos</i> <i>Aproximación-Descomposición</i> <i>Dificultad</i> <i>Marcos</i>
Requerimientos	<i>Identificación</i> <i>Tipo</i> <i>Descripción</i> <i>Completado</i>
Documento de Requerimientos	<i>Nombre de archivo</i> <i>Partes</i>

Tabla 50 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

### Reglas

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
Rdescomponer	<i>Si</i> <i>Proyecto.Marcos = Marco-Elemental</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto.Aproximación-Descomposición = Exterior-Interior</i>
Rdescomponer1	<i>Si</i> <i>Proyecto.Marcos &lt;&gt; (Marco-Elemental Or Marco-Compuesto-Conocido)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto.Aproximación-Descomposición= Interior-Exterior</i>
Rdescomponer2	<i>Si</i> <i>Proyecto.Marcos = Marco-Compuesto-Conocido</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto.Aproximación-Descomposición = Marco-Compuesto-Conocido</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
AgregarMPInformación	Si Requerimientos.Tipo = Consultas Entonces Proyecto.Marco = MP de Información
AgregarMPControl	Si Requerimientos.Tipo = Reglas-de-Comportamiento Entonces Proyecto.Marco= MP Control
AgregarMPWorkpieces	Si Requerimientos.Tipo = Operaciones-Endominios-Creados Entonces Proyecto.Marco= MP Workpieces
AgregarMPTransformacion	Si Requerimientos.Tipo = Mapeos Entonces Proyecto.Marco = MP Transformación
Fenómenos CompartidosPI	Si Proyecto.Marco.Tipo= Información Entonces Preguntar(MPSI.FC-H1, MPSI.FCE1,MPSI.FC-E2)
FenómenosCompartidosPC	Si Proyecto.Marco.Tipo = Control Entonces Preguntar(MPSC.FC-C1, MPSC.FC-C2,MPSC.FC-C3)
FenómenosCompartidosWP	Si Proyecto.Marco.Tipo = Workpieces Entonces Preguntar(MPWP.FC-E1,MPWP.FC-E2, MPWP.FC-S1)
FenómenosCompartidosCO	Si Proyecto.Marco.Tipo = Conexión Entonces Preguntar(MPCO.FC-C1,MPCO.FC-C2)
DomMundoReal	Si Dominio.Nombre = Mundoreal And Dominio.Tipo = Autonomo Xor Estático Entonces Dominio.Identificado=TRUE
DomControlado	Si Dominio.Nombre = Domcontrolado And Dominio.Tipo = (Autonomo And Tangible) Or Reactivo Entonces Dominio.Identificado=TRUE
DomSolicitantesInformacion	Si Dominio.Nombre=SolicitantesInformación And Dominio.Tipo = Autonomo Xor Programable Xor Delegable Entonces

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Dominio.Identificado=TRUE</i>
DomDatosEntrada	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Datosentrada And Dominio.Tipo = Autonomo</i>  <i>Entonces</i>  <i>Dominio.Identificado=TRUE</i></p>
DomDatosSalida	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Datossalida And Dominio.Tipo = Inerte</i>  <i>Entonces</i>  <i>Dominio.Identificado=TRUE</i></p>
DomUsuarioWP	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Usuario And Dominio.Tipo = Autonomo And Delegable And Parte-De(Usuario,Workpieces)</i>  <i>Entonces Dominio.Identificado=TRUE</i></p>
DomUsuario	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Usuario And Dominio.Tipo= Autonomo</i>  <i>Entonces</i>  <i>Dominio.Identificado=TRUE</i></p>
DomPiezadeTrabajo	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Piezatrabajo And Dominio.Tipo= Inerte Xor Reactivo</i>  <i>Entonces</i>  <i>Dominio.Identificado=TRUE</i></p>
Dificultad-Conexión	<p><i>Si</i>  <i>Proyecto.Marco.Tipo = Información And Fc.Distorsion-Retardo = Si</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto.Dificultad = Conexión</i>  <i>Proyecto.Marco = Información</i></p>
Dificultad-Identidad	<p><i>Si</i>  <i>Proyecto.Marco.Tipo = (Control Or Información)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto.Dificultad = Identidad</i>  <i>Proyecto.Marco = Transformación</i></p>
Dificultad-Rflexibles	<p><i>Si</i>  <i>Requerimientos.Tipo = Operaciones-Sobredominio-Creado</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto.Marco = MPWP</i>  <i>Proyecto.Dificultad = Req-Flexible</i></p>
RIDConexión	<p><i>Si</i>  <i>FC.Dominio1 = Mundoreal Or FC.Dominio1 = Domcontrolado And FC.Dominio1 &lt;&gt; FC.Dominio2 Or (FC.Tipo = Evento And FC.Distorsion-Retardo = Si)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto.Marco = MPCO</i></p>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
DescribirMPInformación	<p><i>Si</i>  <i>Marco.Tipo = MPSI</i>  <i>Entonces</i>  <i>Showwindow(Clases)</i>  <i>Showwindow(Eventos)</i>  <i>Showwindow(Consultas)</i></p>
DescribirMPControl	<p><i>Si</i>  <i>Marco.Tipo = MPSC</i>  <i>Entonces</i>  <i>Showwindow(Clases)</i>  <i>Showwindow(Reglascomportamiento)</i>  <i>Showwindow(Acciones)</i></p>
DescribirMPTransformación	<p><i>Si</i>  <i>Marco.Tipo = MPTR</i>  <i>Entonces</i>  <i>Showwindow(Dataentrada-Showwindow(Mapeos))</i></p>
DescribirMPConexión	<p><i>Si</i>  <i>Marco.Tipo = MPCO</i>  <i>Entonces</i>  <i>Showwindow(Estados)</i>  <i>Showwindow(Eventos)</i>  <i>Showwindow(Distorsionesretardos)</i></p>
DiagramaJackson	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Datos_Entrada And</i>  <i>Datos_Entrada.Tipoestructura = Basica</i>  <i>Entonces</i>  <i>Datos.Entrada.Tipodiagrama = Jackson</i></p>
DiagramaSintáctico	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Datos_Entrada And</i>  <i>Datos_Entrada =Tipoestructura = Basica And</i>  <i>Recursion</i>  <i>Entonces</i>  <i>Datosentrada.Tipodiagrama= Sintáctico</i></p>
DiagramaWarnier-Orr	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Datos_Entrada And</i>  <i>Datos_Entrada.Tipoestructura = Basica And</i>  <i>Recursion And Concurrencia</i>  <i>Entonces</i>  <i>Datosentrada.Ripodiagrama= Warnier-Orr</i></p>
DiagramaFlowChart	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Datos_Entrada And</i>  <i>Datos_Entrada.Tipoestructura = Basica And Simple</i>  <i>Entonces</i>  <i>Datosentrada.Tipodiagrama= Flowchart</i></p>
DiagramaAdhoc	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre = Datos_Entrada And</i>  <i>Datos_Entrada.Tipoestructura = Suigeneris</i>  <i>Entonces</i>  <i>Datosentrada.Tipodiagrama = Adhoc</i></p>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
DiagramaJackson1	Si <i>Dominio.Nombre = Datos_Salida And  Datos_Salida.Tipoestructura = Basica  Entonces  Datos.Salida.Tipodiagrama = Jackson</i>
DiagramaSintáctico1	Si <i>Dominio.Nombre = Datos_Salida And  Datos_Salida.Tipoestructura = Basica And Recursion  Entonces  Datos Salida.Tipodiagrama= Sintáctico</i>
DiagramaWarnier-Orr1	Si <i>Dominio.Nombre = Datos_Salida And  Datos_Salida.Tipoestructura = Basica And  Recursion And Concurrencia  Entonces  Datossalida.Tipodiagrama= Warnier-Orr</i>
DiagramaFlowChart1	Si <i>Dominio.Nombre = Datos_Salida And  Datos_Salida.Tipoestructura = Basica And Simple  Entonces  Datossalida.Tipodiagrama= Flowchart</i>
DiagramaAdhoc1	Si <i>Dominio.Nombre = Datos_Salida And  Datos_Salida.Tipoestructura = Suigeneris  Entonces  Datossalida.Tipodiagrama = Adhoc</i>
Generar-Documento	Si <i>Descripción-Dominio-Del-  Problema.Completado = Si And  Requerimientos.Completado = Si  Entonces  Proyecto.Documento-De-Requerimientos =  Documento-De-Requerimientos.Nombre-Archivo  Generar-Documento(Proyecto.Documentode-  Requerimientos)</i>
rAgregar-MPCO	Si <i>FC.Distorsion-Retardo = Si And  (FC.Dominio1.Tipo= Conexión)  Entonces  Proyecto.Marco = MPCO</i>
rAgregar-Dominio- Conexión	Si <i>FC.Distorsion-Y-Retardo = Si  And Dominio.Tipo=Conexion And  Dominio.Complejidad=Alta  Entonces  Proyecto.Marco.Parte = Conexion</i>

Tabla 51 – Tabla de reglas utilizadas

En las reglas se utilizaron las siguientes abreviaturas:

- FC: Fenómenos Compartidos
- MP: Marco de Problema
- MPSI: Marco de Problema de Información
- MPSC: Marco de Problema de Control
- MPWP: Marco de Problema Worpieces
- MPTR: Marco de Problema de Transformación
- MPCO: Marco de Problema de Control

Se presentan a continuación, las métricas del sistema experto analizado.

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	7
Cantidad de Atributos	29
Cantidad de Reglas	40

Tabla 52 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	5
Cantidad de Conceptos	7
Resultado	0,71

Tabla 53 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Regla s	25
Cantidad de Atributos	29
Resultado	0,86

Tabla 54 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	7
Cantidad de Reglas	40
Resultado	0,18

Tabla 55 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	29
Cantidad de Conceptos	7
Promedio	4,14

Tabla 56 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 57 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,40
----------	------

Tabla 58 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	1,87
----------	------

Tabla 59 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	1,87
Cantidad de Reglas	40
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 60 – Tabla de resultados parciales  
 A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas +  
 C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	13
Cantidad de Conceptos	7
Promedio	91,00

Tabla 61 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	3,66
----------	------

Tabla 62 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	13
----------	----

Tabla 63 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 64 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

**3.05. Sistema Experto para la Asistencia Respiratoria Mecánica con Respiradores de Alta Frecuencia.**

**3.05.01. Descripción del sistema experto**

(extraído de “Sistema Experto para la Asistencia Respiratoria Mecánica con Respiradores de Alta Frecuencia” [Bermejo, 2002]).

Este es un sistema de asistencia en el manejo de ventiladores de alta frecuencia oscilatoria (VAFO) para pacientes neonatales. Para su construcción se siguieron los pasos de la metodología IDEAL. El sistema fue concebido frente a la necesidad de realizar un sistema de asistencia para la programación de respiradores de VAFO en el área de neonatología. Asiste a los médicos para determinar la estrategia de ventilación, permitiéndole recomendar el mejor tratamiento, contemplando diversas situaciones y condiciones del paciente, tendiendo a prevenir al máximo las complicaciones y las secuelas, en particular aquellas que generan discapacidades severas o muerte.

Algunas de las funciones que se cumplen son:

- Asistir al responsable del manejo del respirador en el proceso de configuración o programación del respirador.
- Poner al servicio del personal médico, responsable de la configuración del respirador, la experiencia adquirida por aquellas personas consideradas verdaderos especialistas en el área.
- Contribuir en el mejoramiento de la práctica de la VAFO y que a la vez se incentive su uso.

La ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO), presenta grandes diferencias respecto a la ventilación mecánica tradicional (VMC); en particular se utilizan frecuencias respiratorias superiores a 120 respiraciones por minuto (RPM), y volúmenes corrientes, inferiores al espacio muerto anatómico. De esta manera, se intenta no sólo proveer soporte durante la ventilación en pacientes con falla respiratoria aguda, sino también disminuir el daño inducido por el respirador. Los trabajos científicos han presentado casos clínicos con éxito, pero no suficientes, haciendo que los médicos presenten dudas respecto a la nueva estrategia de ventilación. Con los nuevos trabajos publicados y el uso de estos respiradores, la opinión esta cambiando lentamente. Esta inercia relacionada con la introducción de un nuevo tratamiento, no presenta diferencias respecto de otros cambios importantes que se han presentado en la medicina anteriormente. Sin embargo, se presenta un problema adicional a la inserción del concepto de la VAFO, que es la implementación del mismo en un servicio de terapia intensiva. Los equipos que permiten ventilar con alta frecuencia oscilatoria son completamente diferentes a los equipos que realizan VMC (controles, seteo, configuración, maniobras de enfermería, consumibles, etc).

La Ingeniería del Software permite el desarrollo de herramientas que pueden ayudar en el entrenamiento y la introducción de este tipo de tecnologías.

### 3.05.02. Métricas aplicadas al sistema experto

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos [Bermejo, 2002]):

#### Conceptos

- *Paciente*
- *Oxigenación*
- *Ventilación*
- *Hemodinámia*
- *Recomendación*

#### Atributos

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

Conceptos	Atributos
Paciente	<i>Nombre</i> <i>Peso</i> <i>Diagnóstico</i> <i>Estrategia</i> <i>Espacios Intercostales</i> <i>Etapa</i> <i>Gases</i>
Oxigenación	<i>FiO2 Nueva</i> <i>Paw Nueva</i> <i>PO2 Nueva</i> <i>Saturación Nueva</i> <i>Estado</i> <i>Recomendación</i> <i>Tendencia</i>

Conceptos	Atributos
Ventilación	<i>PCO2 Nueva</i> <i>DeltaP Nuevo</i> <i>Estado</i> <i>Vibración del Pecho</i> <i>Recomendación</i>
Hemodinámia	<i>Presión Arterial</i> <i>Diuresis</i> <i>Temperatura Periférica</i> <i>Relleno Capilar</i> <i>Estado</i>
Recomendación	<i>Frecuencia</i> <i>Paw</i> <i>FIO2</i> <i>DeltaP</i> <i>Flujo</i>

Tabla 65 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

## Reglas

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

Nombre de la Regla	Formulación Regla
Hemodinamia10	<i>Si la Diuresis no se encuentra dentro de los valores normales, entonces, el Estado Hemodinámico del paciente es Malo.</i>
Hemodinamia11	<i>Si la Temperatura Periférica no se encuentra dentro de los valores normales, entonces, el Estado Hemodinámico del paciente es Malo.</i>
Hemodinamia12	<i>Si la Presión Arterial no se encuentra dentro de los valores normales, entonces, el Estado Hemodinámico del paciente es Malo.</i>
Hemodinamia13	<i>Si el Relleno Capilar no se encuentra dentro de los valores normales, entonces, el Estado Hemodinámico del paciente es Malo.</i>
Hemodinamia2	<i>Si la Diuresis, y la Temperatura Periférica, y la Presión Arterial, y el Relleno Capilar se encuentran dentro de los valores normales, entonces, el Estado Hemodinámico del paciente es Bueno.</i>
EIC_2	<i>Si la cantidad de espacios intercostales es inferior a 8, entonces aumentar la Paw 2 cmH2O.</i>
EIC_3	<i>Si la cantidad de espacios intercostales es superior a 8, entonces reducir la Paw 1 cmH2O.</i>
EIC_4	<i>Si la cantidad de espacios intercostales es 8, entonces observar el estado hemodinámico del paciente</i>
SDR	<i>Si el diagnóstico es SDR, entonces la Estrategia es VPO.</i>
Neumotorax	<i>Si la estrategia es VPO, entonces preguntar al médico cual es la Etapa.</i>
Enfisema	<i>Si el diagnóstico es Neumotorax o Enfisema Instersticial, entonces la estrategia es VPM</i>
Etapa1	<i>Si la estrategia es VPM, entonces la Etapa es Cicatrización</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
Saturación1	<i>Si la saturación postductal es mayor a 88% o la preductal mayor a 91% y la estrategia es Volumen Pulmonar Óptimo, entonces la oxigenación es buena.</i>
Saturacion2	<i>Si hay gases en sangre y la PO2 se encuentra entre 50 a 60 mmHg entonces la oxigenación es buena.</i>
PO2_1	<i>Si la saturación postductal es menor a 88% o la preductal menor a 91% y la estrategia es Volumen Pulmonar Óptimo, entonces la oxigenación es mala.</i>
PO2_2	<i>Si hay gases en sangre y la PO2 es menor a 50 mmHg entonces la oxigenación es mala.</i>
Saturacion3	<i>Si la etapa es cicatrización y la saturación del paciente es mayor a 89% entonces la oxigenación es Buena.</i>
Saturacion4	<i>Si la etapa es cicatrización y la saturación del paciente es menor a 90% entonces la oxigenación es Mala.</i>
PCO2_1	<i>Si los gases en sangre están disponibles y la estrategia es VPO y la PCO2 es menor a 45 mmHg entonces la ventilación es alta.</i>
PCO2_2	<i>Si los gases en sangre están disponibles y la estrategia es VPO y la PCO2 es mayor a 55 mmHg entonces la ventilación es baja.</i>
PCO2_3	<i>Si los gases no se encuentran disponibles y la estrategia es VPO y existe vibración del pecho entonces la ventilación es normal.</i>
PCO2_4	<i>Si hay datos de gases en sangre disponibles, y la PCO2 es inferior a 55 mmHg, entonces la Ventilación es alta.</i>
PCO2_5	<i>Si hay datos de gases en sangre disponibles, y la PCO2 es superior a 60 mmHg entonces la ventilación es Mala.</i>
PCO2_6	<i>Si hay datos de gases en sangre disponibles, y la PCO2 es menor a 60 mmHg y mayor a 55 mmHg entonces la ventilación es Normal.</i>
Vibracion1	<i>Si no hay gases disponibles, entonces observar el pecho del paciente.</i>
Vibracion2	<i>Si la vibración del pecho es enérgica (se observa), entonces la ventilación es Alta.</i>
Vibracion3	<i>Si la vibración del pecho es nula o poco (no se observa), entonces la ventilación es Mala.</i>
Vibracion4	<i>Si la vibración del Pecho es normal, entonces la ventilación es Normal.</i>
Frecuencia	<i>Si el peso del paciente es mayor a los 2000 grs, la frecuencia debería ser de 10Hz.</i>
Frecuencia1	<i>Si el peso del paciente es inferior a los 2000 grs, la frecuencia debería ser 15 Hz.</i>
FIO2_1	<i>Si la FIO2 es mayor a 40% y la etapa es pulmón reclutado y la oxigenación es buena entonces se debe reducir la FIO2.</i>
FIO2_3	<i>Si la Etapa es Cicatrización y la Oxigenación es mala y la FIO2 es menor a 100 entonces programar la FIO2 en 100%</i>
FIO2_5	<i>Si la etapa es reclutamiento, entonces la FIO2 es 100%</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
FIO2_6	<i>Si la Etapa es cicatrización, la oxigenación es buena, la FIO2 es mayor a 60%, y la diferencia entre la Presión inicial y la actual es mayor a 3 cmH2O, entonces disminuir la FIO2 un 10%.</i>
Reclutamiento_2	<i>Si la etapa es reclutamiento, y la oxigenación es buena, entonces recomendar la reducción de la FiO2, e informar que es probable que el pulmón está reclutado.</i>
DeltaP1	<i>Si la Ventilación es Alta, entonces reducir el delta P actual.</i>
DeltaP2	<i>Si la Ventilación es Mala, entonces se debe aumentar el Delta P actual un 10%.</i>
DeltaP3	<i>Si la Ventilación el Normal, entonces no modificar el delta P actual.</i>
Cicatrizacion_Paw	<i>Si la Etapa es Cicatrización, y la Oxigenación es mala y la FIO2 es 100, entonces aumentar la Paw 0.5 cmH2O.</i>
FIO2_4	<i>Si la FIO2 es menor a 40% y la etapa es pulmón reclutado, entonces reducir la presión 2 cmH2O</i>
Cicatrización_Paw1	<i>Si la oxigenación es buena, y la FiO2 es mayor a 60%, y además, si la diferencia entre la presión inicial y la actual es menor de 3 cmH2O , entonces reducir la Paw 0.5 cmH2O.</i>
Cicatrizacion_Paw2	<i>Si la Etapa es Cicatrización, y la Oxigenación es buena y la diferencia entre la presión inicial y la presión actual es menor a 3 cmH2O, entonces disminuir la Paw 0.5 cmH2O.</i>
Cicatrizacion_Paw3	<i>Si la Etapa es Cicatrización, y la Oxigenación es buena y la FIO2 es menor a 60%, y la diferencia entre la presión inicial y la presión actual es mayor a 3 cmH2O, entonces mantener la presión, reducir la FiO2 actual.</i>

Tabla 66 – Tabla de reglas utilizadas

Se presentan a continuación, las métricas del sistema experto analizado.

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	5
Cantidad de Atributos	30
Cantidad de Reglas	43

Tabla 67 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	5
Cantidad de Conceptos	5
Resultado	1,00

Tabla 68 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	28
Cantidad de Atributos	30
Resultado	0,93

Tabla 69 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	5
Cantidad de Reglas	43
Resultado	0,12

Tabla 70 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	30
Cantidad de Conceptos	5
Promedio	6,00

Tabla 71 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 72 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,97
----------	------

Tabla 73 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	3,87
----------	------

Tabla 74 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	3,87
Cantidad de Reglas	43
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 75 – Tabla de resultados parciales

“A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	9,60
Cantidad de Conceptos	5
Promedio	48,00

Tabla 76 – Tabla de resultados parciales

“A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	3,11
----------	------

Tabla 77 – Tabla de resultados parciales

“Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	9,6
----------	-----

Tabla 78 – Tabla de resultados parciales

“Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 79 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

### **3.06. Sistema de Asistencia para la Selección de Estrategias y Actividades Instruccionales.**

#### **3.06.01. Descripción del sistema experto (extraído de Sistema de Asistencia para la Selección de Estrategias y Actividades Instruccionales [Hossian, 2003]).**

Aquí podemos establecer que este es un sistema que captura el “saber hacer” de diseñadores instruccionales y por lo tanto es capaz de recomendar estrategias adecuadas que faciliten el alcance de los objetivos de la instrucción por parte de los educandos, en el contexto del ambiente de aprendizaje que se trate. Es un prototipo de Sistema que asiste al Diseñador Instrucciona en la selección de las mejores estrategias y actividades más efectivas a ser incluidas en un ambiente de aprendizaje computarizado en particular. Esto significa que dadas las características más relevantes de dicho ambiente: educando, contexto de aprendizaje, contenido curricular, objetivos curriculares y recursos tecnológicos, el sistema es capaz de identificar aquellas estrategias y actividades de instrucción que faciliten el alcance de los objetivos de la instrucción por parte de los educandos).

El sistema, recomienda las estrategias más efectivas y las actividades a incluir en el diseño de ambientes de aprendizaje computarizado usando las teorías de aprendizaje más importantes. Otras teorías también son consideradas con el propósito de proveer recomendaciones en casos más específicos que puedan emerger. Es de suma importancia destacar, que los tres ámbitos que abarca la educación: cognitivo (pensar), afectivo (sentir) y psicomotor (hacer), se encuentran inextricablemente unidos. No obstante, las formas de fomentar el desarrollo, es decir los métodos de enseñanza, difieren en mayor medida en el caso de los aspectos cognitivos del desarrollo que en los afectivos y psicomotrices. En virtud de lo expuesto, el alcance de las prestaciones del presente sistema se vinculan solamente al desarrollo del ámbito cognitivo.

La instrucción puede verse como la creación intencional de condiciones en el entorno de aprendizaje a fin de facilitar el logro de determinados objetivos educacionales. Desde un punto de vista didáctico, la instrucción consiste en un conjunto de actividades de aprendizaje, las cuales normalmente se articulan en determinadas estrategias. Es bien reconocido en el campo de la tecnología educativa que es necesario basar dichas estrategias en un modelo teórico de la instrucción. Sin embargo, debido a la complejidad y a lo imprevisible de los resultados y estilos de aprendizaje observados en diferentes situaciones y ambientes educativos, el éxito en la consecución de los objetivos de la instrucción no está garantizado por la simple adopción de premisas epistemológicas. Por lo tanto, se requiere contar con el conocimiento y la experiencia de diseñadores instruccionales que hayan adquirido a lo largo del ejercicio de la profesión una experticia tal que les permita encontrar soluciones efectivas bajo ciertas condiciones de ambiente de aprendizaje a diseñar.

El sistema de información representado en el sistema experto intenta capturar el “saber hacer” de diseñadores instruccionales y por lo tanto es capaz de recomendar estrategias adecuadas que faciliten el alcance de los objetivos de la instrucción por parte de los educandos, en el contexto del ambiente de aprendizaje que se trate. Para ello el sistema se basa en un modelo de la instrucción que sintetiza teorías, resultados de

investigación y experiencia en el área del diseño instruccional a fin de converger hacia el logro de un diseño de instrucción altamente efectivo en la concreción de sus premisas.

### 3.06.02. Métricas aplicadas al sistema experto

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos [Hossian, 2003]):

#### Conceptos

- *Actividad*
- *Análisis*
- *Aplicación*
- *Comprensión*
- *Conocimiento*
- *Contenido*
- *Contexto*
- *Dominio*
- *Educando*
- *EstEspec\_ContAprend*
- *EstEspec\_Dominio*
- *EstEspec\_EstAprend*
- *EstEspec\_Motiv*
- *EstEspec\_NivDes*
- *EstGrales*
- *Evaluación*
- *ObjIns*
- *Síntesis*
- *Tarea*
- *TeoríaEspecífica*
- *TeoríaGral*
- *Verbo*

#### Atributos

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

Conceptos	Atributos
Actividad	<i>Actividad 1</i> <i>Actividad 2</i> <i>Actividad 3</i> <i>Actividad 4</i> <i>Actividad 5</i> <i>Actividad 6</i> <i>Actividad 7</i>
Análisis	<i>Elementos</i> <i>Relaciones</i> <i>PrincipiosOrg</i>
Aplicación	<i>SiAplic</i>
Comprensión	<i>Extrapolación</i> <i>Interpretación</i> <i>Traducción</i>

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
Conocimiento	<i>ClasyCat</i> <i>Convenciones</i> <i>Criterios</i> <i>DatosEsp</i> <i>Metodología</i> <i>PrincyGener</i> <i>TendySec</i> <i>TeoryEstruc</i> <i>Metodología</i>
Contenido	<i>Acerca_Conceptos</i> <i>Acerca_de_Procesos</i> <i>Acerca_Roles</i> <i>Acerca_Situaciones</i> <i>Aseveraciones_sobre_hechos</i> <i>Conocimiento_Implícito</i> <i>Dependiente_Contexto</i> <i>Elementos_Visuales</i> <i>Experiencia_Aprendizaje</i> <i>Frases_declarativas</i> <i>Habilidad_Objetivo</i> <i>Método_de_Resolución</i> <i>Mucha_Investigación</i> <i>Realizar_Tareas</i> <i>Relaciones_Causa_Efecto</i> <i>Tema_Enseñanza</i> <i>Tipo_Conocimiento</i>
Contexto	<i>Número</i> <i>Presencialidad</i>
Dominio	<i>Nombre</i> <i>Tipo_Conceptos</i>
Educando	<i>EstCognitiva</i> <i>EstiloAbordaje</i> <i>EstiloDependencia</i> <i>EstiloPerceptual</i> <i>ExperEducativa</i> <i>Motivación</i> <i>NivDesarrollo</i> <i>NivelConocPrev</i>
EstEspec_ContAprend	<i>Distancia</i> <i>Grupal</i> <i>Individual</i> <i>Tutorial</i>
EstEspec_Dominio	<i>Anderson</i> <i>Aviación</i> <i>Bransford</i> <i>Brown</i> <i>Bruner</i> <i>DeBono</i> <i>Gibson</i>

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
	<i>Hatch</i> <i>Landa</i> <i>Matemática</i> <i>Newell&amp;Simon</i> <i>PrimerIdioma</i> <i>Schoenfeld</i> <i>VanLehn</i> <i>Vigotsky</i> <i>Wertheimer</i>
EstEspec_EstAprend	<i>Auditivo</i> <i>Dependiente</i> <i>Holístico</i> <i>Independiente</i> <i>Kinestésico</i> <i>Lógico</i> <i>Serialista</i> <i>Táctil</i> <i>Visual</i>
EstEspec_Motiv	<i>Keller</i> <i>Malone</i>
EstEspec_NivDes	<i>Abstracto</i> <i>Concreto</i>
EstGrales	<i>Estímulo_Respuesta</i> <i>Habilidad_Objetivo</i> <i>Imágenes</i> <i>Inferencia</i> <i>Interactividad</i> <i>Mental</i> <i>Observación</i> <i>Procedural</i> <i>Reflexión</i> <i>Roles</i> <i>Situaciones_Simuladas</i> <i>Teoría Cognitivista</i> <i>Teoría Conductista</i> <i>Teoría Constructivista</i>
Evaluación	<i>Si Evaluación</i>
ObjIns	<i>Análisis</i> <i>Aplicación</i> <i>Comprensión</i> <i>Conocimiento</i> <i>Evaluación</i> <i>Síntesis</i>
Síntesis	<i>DerivConjRelAbs</i> <i>ProdComUnic</i> <i>ProdPlan</i>
Tarea	<i>ClasyCat</i> <i>Convenciones</i> <i>Criterios</i>

Conceptos	Atributos
	<i>DatosEsp</i> <i>DerivConjRelAbs</i> <i>Elementos</i> <i>Extrapolación</i> <i>Interpretación</i> <i>Metodología</i> <i>NivelAlto</i> <i>NivelBajo</i> <i>NivelMedio</i> <i>NivProcCognitivo</i> <i>PrincipiosOrg</i> <i>PrincyGener</i> <i>ProdComUnic</i> <i>ProdPlan</i> <i>Relaciones</i> <i>TendySec</i> <i>TeoryEstruc</i> <i>Terminología</i> <i>Traducción</i>
TeoríaEspecífica	<i>Dominio</i> <i>Motivación</i>
TeoríaGral	<i>Cognitivista</i> <i>Conductista</i> <i>Constructivista</i>
Verbo	<i>Análisis</i> <i>Aplicación</i> <i>Comprensión</i> <i>Conocimiento</i> <i>Evaluación</i> <i>Síntesis</i>

Tabla 80 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

## Reglas

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

Nombre de la Regla	Formulación Regla
Objetivo Instrucional Conocimiento	<i>Si</i> <i>Verbo.Conocimiento es : AFIRMAR o NOMBRAR o LISTAR o</i> <i>DEFINIR o COMBINAR o ROTULAR o DESCRIBIR o</i> <i>RECITAR o DECIR o RECORDAR o CONTAR o</i> <i>IDENTIFICAR o SECUENCIAR o CITAR o ENCONTRAR</i> <i>Entonces</i> <i>ObjIns.Conocimiento es V</i>
Objetivo Instrucional Comprensión	<i>Si</i> <i>Verbo.Comprensión es RESUMIR o INTERPRETAR o</i> <i>PREDECIR o DISCUTIR o ILUSTRAR o PARAFRASEAR o</i> <i>DEMOSTRAR o GENERALIZAR o LOCALIZAR o</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>REPORTAR</i>  <i>Entonces</i>  <i>ObjIns.Comprensión es V</i></p>
<p>Objetivo Instrucional                      Aplicación</p>	<p><i>Si</i>  <i>Verbo.Aplicación es TRANSFERIR o COMPUTAR o PRODUCIR o ELEGIR o USAR o ENTREVISTAR o DIBUJAR o APLICAR o MOSTRAR o CAMBIAR o PINTAR o PREPARAR o DRAMATIZAR o IMITAR</i>  <i>Entonces</i>  <i>ObjIns.Aplicación es V</i></p>
<p>Objetivo Instrucional                      Análisis</p>	<p><i>Si</i>  <i>Verbo.Análisis es DIFERENCIAR o CONTRASTAR o DEDUCIR o CLASIFICAR o DEBATIR o INVESTIGAR o DISTINGUIR o RELATAR o COMPARAR o RESALTAR o CARACTERIZAR o SEPARAR o ANALIZAR o DISCRIMINAR o EXAMINAR</i>  <i>Entonces</i>  <i>ObjIns.Análisis es V</i></p>
<p>Objetivo Instrucional                      Síntesis</p>	<p><i>Si</i>  <i>Verbo.Síntesis es CREAR o DISEÑAR o PROPONER o ORGANIZAR o CONSTRUIR o DESARROLLAR o PLANIFICAR o CONFECCIONAR o PRODUCIR o COMPONER o INVENTAR o SIMULAR o ORIGINAR o INTEGRAR o REESCRIBIR o REALIZAR</i>  <i>Entonces</i>  <i>ObjIns.Síntesis es V</i></p>
<p>Objetivo Instrucional                      Evaluación</p>	<p><i>Si</i>  <i>Verbo.Evaluación es JUZGAR o SELECCIONAR o PROBAR o DECIDIR o TASAR o RANKEAR o CRITICAR o PRIORIZAR o INTUIR o VALORAR o EVALUAR o APRECIAR o CONCLUIR o DETERMINAR o OPTAR o JUSTIFICAR o ARGUMENTAR</i>  <i>Entonces</i>  <i>ObjIns.Evaluación es V</i></p>
<p>REG 1</p>	<p><i>Si</i>  <i>ObjIns.Conocimiento es V o ObjIns.Comprensión es V</i>  <i>Entonces</i>  <i>Tarea.NivelBajo es V</i></p>
<p>REG 2</p>	<p><i>Si</i>  <i>ObjIns.Aplicación es V o ObjIns.Análisis es V</i>  <i>Entonces</i>  <i>Tarea.NivelMedio es V</i></p>
<p>REG 3</p>	<p><i>Si</i>  <i>ObjIns.Síntesis es V o ObjIns.Evaluación es V</i>  <i>Entonces</i>  <i>Tarea.NivelAlto es V</i></p>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
Nivel de Procesamiento Cognitivo Bajo Primer Caso	<i>Si Tarea.NivelBajo es V y Tarea.NivelMedio es F y Tarea.NivelAlto es F Entonces Tarea.NivProcCognitivo es BAJO</i>
Nivel de Procesamiento Cognitivo Medio Primer Caso	<i>Si Tarea.NivelBajo es F y Tarea.NivelMedio es V y Tarea.NivelAlto es F Entonces Tarea.NivProcCognitivo es MEDIO</i>
Nivel de Procesamiento Cognitivo Alto Primer Caso	<i>Si Tarea.NivelBajo es F y Tarea.NivelMedio es F y Tarea.NivelAlto es V Entonces Tarea.NivProcCognitivo es ALTO</i>
Nivel de Procesamiento Cognitivo Medio Segundo Caso	<i>Si Tarea.NivelBajo es V y Tarea.NivelMedio es V y Tarea.NivelAlto es F Entonces Tarea.NivProcCognitivo es MEDIO</i>
Nivel de Procesamiento Cognitivo Alto Segundo Caso	<i>Si Tarea.NivelBajo es V y Tarea.NivelAlto es V y Tarea.NivelMedio es F Entonces Tarea.NivProcCognitivo es ALTO</i>
Nivel de Procesamiento Cognitivo Alto Tercer Caso	<i>Si Tarea.NivelMedio es V y Tarea.NivelAlto es V y Tarea.NivelBajo es F Entonces Tarea.NivProcCognitivo es ALTO</i>
Nivel de Procesamiento Cognitivo Alto Cuarto Caso	<i>Si Tarea.NivelBajo es V y Tarea.NivelMedio es V y Tarea.NivelAlto es V Entonces Tarea.NivProcCognitivo es ALTO</i>
REG 4	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es BAJO y Educando.NivelConocPrev es BAJO Entonces TeoríaGral.Conductista es V</i>
REG 5	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es MEDIO y Educando.NivelConocPrev es BAJO Entonces TeoríaGral.Conductista es V y TeoríaGral.Cognitivista es V</i>
REG 6	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es ALTO y Educando.NivelConocPrev es BAJO Entonces</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>TeoríaGral.Conductista es V y TeoríaGral.Cognitivista es V y TeoríaGral.Constructivista es V</i>
REG 7	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es BAJO y Educando.NivelConocPrev es MEDIO Entonces TeoríaGral.Cognitivista es V</i>
REG 8	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es MEDIO y Educando.NivelConocPrev es MEDIO Entonces TeoríaGral.Cognitivista es V</i>
REG 9	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es ALTO y Educando.NivelConocPrev es MEDIO Entonces TeoríaGral.Cognitivista es V y TeoríaGral.Constructivista es V</i>
REG 10	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es BAJO y Educando.NivelConocPrev es ALTO Entonces TeoríaGral.Constructivista es V</i>
REG 11	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es MEDIO y Educando.NivelConocPrev es ALTO Entonces TeoríaGral.Constructivista es V</i>
REG 12	<i>Si Tarea.NivProcCognitivo es ALTO y Educando.NivelConocPrev es ALTO Entonces TeoríaGral.Constructivista es V</i>
REG 13	<i>Si TeoríaGral.Conductista es V Entonces EstGrales.TeoríaConductista es V</i>
REG 14	<i>Si TeoríaGral.Cognitivista es V y Educando.NivDesarrollo es CONCRETO o ABSTRACTO Entonces EstGrales.TeoríaCognitivista es V</i>
REG 15	<i>Si TeoríaGral. Constructivista es V y Educando.NivDesarrollo es ABSTRACTO Entonces EstGrales.TeoríaConstructivista es V</i>
REG 16	<i>Si Contenido.Aseveraciones_sobre_hechos es MUCHO o</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Contenido.Frases_ declarativas es MUCHO</i> <i>Entonces</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es FACTUAL</i>
REG 17	<i>Si</i> <i>Contenido.Relaciones_ Causa_ Efecto es MUCHAS y</i> <i>Contenido.Realizar_ Tareas es SECUENCIALMENTE y</i> <i>Contenido.Método_ de_ Resolución es APLICAR</i> <i>Entonces</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es PROCEDURAL</i>
REG 18	<i>Si</i> <i>Contenido.Acerca_ de_ Procesos es SIMULTANEOS y</i> <i>INTERACTUANTES y</i> <i>CON_ INTERDEPENDENCIA_ MULTIPLE</i> <i>Entonces</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es MODELOS_ MENTALES</i>
REG 19	<i>Si</i> <i>Contenido.Elementos_ Visuales es MUCHOS</i> <i>Entonces</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es IMAGENES</i>
REG 20	<i>Si</i> <i>Contenido.Acerca_ Situaciones es SI</i> <i>Entonces</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es ESTIMULO_ RESPUESTA</i>
REG 21	<i>Si</i> <i>Contenido.Experiencia_ Aprendizaje es SI</i> <i>Entonces</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es CONSTRUCCION</i>
REG 22	<i>Si</i> <i>Contenido.Dependiente_ Contexto es SI</i> <i>Entonces</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es CONTEXTUAL</i>
REG 23	<i>Si</i> <i>Contenido.Acerca_ Conceptos es</i> <i>MÚLTIPLES_ Y_ BAJO_ DEPENDE NCIA_ JERÁRQUICA</i> <i>Entonces</i> <i>Dominio.Tipo_ Conceptos es ESTRUCTURADO</i>
REG 24	<i>Si</i> <i>Contenido.Acerca_ Conceptos es</i> <i>MÚLTIPLES_ E_ INTERDEPENDIENTES</i> <i>Entonces</i> <i>Dominio.Tipo_ Conceptos es COMPLEJO</i>
REG 25	<i>Si</i> <i>Contenido.Conocimiento_ Implícito es SI</i> <i>Entonces</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es IMPLICITO</i>
REG 26	<i>Si</i> <i>Contenido.Tipo_ Conocimiento es FACTUAL y</i> <i>TeoríaGral.Cognitivista es V y Educando.NivDesarrollo es</i> <i>CONCRETO o ABSTRACTO</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Entonces</i> <i>EstGrales.Inferencia es V</i>
REG 27	<i>Si</i> <i>Contenido.Tipo_Conocimiento es IMAGENES y TeoríaGral.Cognitivista es V y Educando.NivDesarrollo es CONCRETO o ABSTRACTO</i> <i>Entonces</i> <i>EstGrales.Imágenes es V</i>
REG 28	<i>Si</i> <i>Contenido.Tipo_Conocimiento es PROCEDURAL y TeoríaGral.Cognitivista es V y Educando.NivDesarrollo es CONCRETO o ABSTRACTO</i> <i>Entonces</i> <i>EstGrales.Procedural es V</i>
REG 29	<i>Si</i> <i>Contenido.Tipo_Conocimiento es MODELOS_MENTALES y TeoríaGral.Cognitivista es V y Educando.NivDesarrollo es CONCRETO o ABSTRACTO</i> <i>Entonces</i> <i>EstGrales.Mental es V</i>
REG 31	<i>Si</i> <i>Contenido.Tipo_Conocimiento es ESTIMULO_RESPUESTA y TeoríaGral.Conductista es V y Dominio.Tipo_Conceptos es ESTRUCTURADO</i> <i>Entonces</i> <i>EstGrales.Estímulo_Respuesta es V</i>
REG 32	<i>Si</i> <i>Contenido.Mucha_Investigación es SI y Contenido.Tipo_Conocimiento es CONSTRUCCION y CONTEXTUAL y TeoríaGral.Constructivista es V y Dominio.Tipo_Conceptos es COMPLEJO y Educando.NivDesarrollo es ABSTRACTO</i> <i>Entonces</i> <i>EstGrales.REFLEXION es V</i>
REG 33	<i>Si</i> <i>Contenido.Relaciones_Causa_Efecto es Oscuras y TeoríaGral.Constructivista es V y Educando.NivDesarrollo es ABSTRACTO</i> <i>Entonces</i> <i>EstGrales.Situaciones_Simuladas es V</i>
REG 34	<i>Si</i> <i>Contenido.Tipo_Conocimiento es IMPLICITO y TeoríaGral.Constructivista es V y Educando.NivDesarrollo es ABSTRACTO</i> <i>Entonces</i> <i>EstGrales.Observación es V</i>
REG 35	<i>Si</i> <i>Contenido.Acerca_Roles es SI y TeoríaGral.Constructivista</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>es V y Educando.NivDesarrollo es ABSTRACTO Entonces EstGrales.Roles es V</i>
REG 36	<i>Si Contenido.Habilidad_Objetivo es SI y Teoría Gral.Constructivista es V y Educando.NivDesarrollo es ABSTRACTO Entonces EstGrales. Habilidad_Objetivo es V</i>
REG 37	<i>Si Educando.ExperEducativa es NO_ASIMILABLE Entonces Educando.EstCognitiva es INFLEXIBLE</i>
REG 38	<i>Si Educando.EstCognitiva es INFLEXIBLE Entonces EstGrales.Interactividad es V</i>
RESP 1	<i>Si Educando.Motivación es BAJO Entonces Teoría Específica.Motivación es MALONE</i>
RESP 2	<i>Si Educando.Motivación es MEDIO Entonces Teoría Específica.Motivación es KELLER</i>
RESP 3	<i>Si Teoría Específica.Motivación es MALONE Entonces EstEspec_Motiv.Malone es V</i>
RESP 4	<i>Si Teoría Específica.Motivación es KELLER Entonces EstEspec_Motiv.Keller es V</i>
RESP 5	<i>Si Dominio.Nombre es AVIACIÓN y Contenido.Tema_Enseñanza es ENTRENAMIENTO_DE_PILOTOS Entonces Teoría Específica.Dominio es GIBSON</i>
RESP 6	<i>Si Teoría Específica.Dominio es GIBSON Entonces EstEspec_Dominio.GIBSON es V</i>
RESP 7	<i>Si Dominio.Nombre es AVIACION Entonces EstEspec_Dominio. AVIACION es V</i>
RESP 8	<i>Si Dominio.Nombre es IDIOMA y Contenido.Tema_Enseñanza</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>es</i>  <i>PRIMER LENGUAJE DE ADQUISICION</i>  <i>Entonces</i>  <i>EstEspec_Dominio. PrimerIdioma es V</i></p>
RESP 9	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre es IDIOMA y Contenido.Tema_Enseñanza</i>  <i>es</i>  <i>PRIMER LENGUAJE DE ADQUISICION</i>  <i>Entonces</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es HATCH</i></p>
RESP 10	<p><i>Si</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es HATCH</i>  <i>Entonces</i>  <i>EstEspec_Dominio.Hatch es V</i></p>
RESP 11	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre es IDIOMA y Contenido.Tema_Enseñanza</i>  <i>es</i>  <i>PRIMER LENGUAJE DE ADQUISICION</i>  <i>Entonces</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es VIGOTSKY</i></p>
RESP 12	<p><i>Si</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es VIGOTSKY</i>  <i>Entonces</i>  <i>EstEspec_Dominio.Vigotsky es V</i></p>
RESP 13	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre es IDIOMA y Contenido.Tema_Enseñanza</i>  <i>es</i>  <i>SEGUNDO LENGUAJE DE ADQUISICION</i>  <i>Entonces</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es BROWN</i></p>
RESP 14	<p><i>Si</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es BROWN</i>  <i>Entonces</i>  <i>EstEspec_Dominio.BROWN es V</i></p>
RESP 15	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre es MATEMATICA</i>  <i>Entonces</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es ANDERSON</i></p>
RESP 16	<p><i>Si</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es ANDERSON</i>  <i>Entonces</i>  <i>EstEspec_Dominio.ANDERSON es V</i></p>
RESP 17	<p><i>Si</i>  <i>Dominio.Nombre es MATEMATICA</i>  <i>Entonces</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es VANLEHN</i></p>
RESP 18	<p><i>Si</i>  <i>Teoría Específica.Dominio es VANLEHN</i>  <i>Entonces</i></p>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
	<i>EstEspec_Dominio.VANLEHN es V</i>
RESP 19	<i>Si Dominio.Nombre es MATEMATICA Entonces Teoría Específica.Dominio es SCHOENFELD</i>
RESP 20	<i>Si Teoría Específica.Dominio es SCHOENFELD Entonces EstEspec_Dominio.SCHOENFELD es V</i>
RESP 21	<i>Si Dominio.Nombre es MATEMATICA Entonces Teoría Específica.Dominio es WERTHEIMER</i>
RESP 22	<i>Si Teoría Específica.Dominio es WERTHEIMER Entonces EstEspec_Dominio.WERTHEIMER es V</i>
RESP 23	<i>Si Dominio.Nombre es MATEMATICA y TeoríaGral.Constructivista es V y Educando.NivDesarrollo es ABSTRACTO Entonces Teoría Específica.Dominio es BRUNER</i>
RESP 24	<i>Si Teoría Específica.Dominio es BRUNER Entonces EstEspec_Dominio.BRUNER es V</i>
RESP 25	<i>Si Dominio.Nombre es MATEMATICA Entonces Teoría Específica.Dominio es LANDA</i>
RESP 26	<i>Si Teoría Específica.Dominio es LANDA Entonces EstEspec_Dominio.LANDA es V</i>
RESP 27	<i>Si Dominio.Nombre es SOLUCION_DE_PROBLEMAS y TeoríaGral.Cognitivista es V y Educando.NivDesarrollo es CONCRETO o ABSTRACTO Entonces Teoría Específica.Dominio es NEWELL&amp;SIMON</i>
RESP 28	<i>Si Teoría Específica.Dominio es NEWELL&amp;SIMON Entonces EstEspec_Dominio.NEWELL&amp;SIMON es V</i>
RESP 29	<i>Si Dominio.Nombre es SOLUCION_DE_PROBLEMAS Entonces Teoría Específica.Dominio es WERTHEIMER</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
RESP 30	<i>Si Dominio.Nombre es SOLUCION_DE_PROBLEMAS Entonces Teoría Específica.Dominio es DEBONO</i>
RESP 31	<i>Si Teoría Específica.Dominio es DEBONO Entonces EstEspec_Dominio.DEBONO es V</i>
RESP 32	<i>Si Dominio.Nombre es SOLUCION_DE_PROBLEMAS Entonces Teoría Específica.Dominio es BRANSFORD</i>
RESP 33	<i>Si Teoría Específica.Dominio es BRANSFORD Entonces EstEspec_Dominio.BRANSFORD es V</i>
RESP 34	<i>Si Educando.EstloDependencia es INDEPENDIENTE Entonces EstEspec_EstAprend.Independiente es V</i>
RESP 35	<i>Si Educando.EstloDependencia es DEPENDIENTE Entonces EstEspec_EstAprend.Dependiente es V</i>
RESP 36	<i>Si Educando.EstloAbordaje es SERIALISTA Entonces EstEspec_EstAprend.Serialista es V</i>
RESP 37	<i>Si Educando.EstloAbordaje es HOLISTICO Entonces EstEspec_EstAprend.Holístico es V</i>
RESP 38	<i>Si Educando.EstloPerceptual es VISUAL Entonces EstEspec_EstAprend.Visual es V</i>
RESP 39	<i>Si Educando.EstloPerceptual es AUDITIVO Entonces EstEspec_EstAprend.Auditivo es V</i>
RESP 40	<i>Si Educando.EstloPerceptual es TACTIL Entonces EstEspec_EstAprend.Táctil es V</i>
RESP 41	<i>Si Educando.EstloPerceptual es KINESTESICO Entonces EstEspec_EstAprend.Kinestésico es V</i>
RESP 42	<i>Si</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
	<i>Educando.EstloPerceptual es LOGICO</i> <i>Entonces</i> <i>EstEspec_ EstAprend.Lógico es V</i>
RESP 43	<i>Si</i> <i>Educando.NivDesarrollo es CONCRETO</i> <i>Entonces</i> <i>EstEspec_ NivDes.Concreto es V</i>
RESP 44	<i>Si</i> <i>Educando.NivDesarrollo es ABSTRACTO</i> <i>Entonces</i> <i>EstEspec_ NivDes.Abstracto es V</i>
RESP 45	<i>Si</i> <i>Contexto.Número es INDIVIDUAL</i> <i>Entonces</i> <i>EstEspec_ ContAprend.Individual es V</i>
RESP 46	<i>Si</i> <i>Contexto.Número es GRUPAL</i> <i>Entonces</i> <i>EstEspec_ ContAprend.Grupal es V</i>
RESP 47	<i>Si</i> <i>Contexto.Presencialidad es TUTORIAL</i> <i>Entonces</i> <i>EstEspec_ ContAprend.Tutorial es V</i>
RESP 48	<i>Si</i> <i>Contexto.Presencialidad es DISTANCIA</i> <i>Entonces</i> <i>EstEspec_ ContAprend.Distancia es V</i>
Subcategoría Terminología de Categoría Conocimiento	<i>Si</i> <i>ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.Terminología es V</i> <i>Entonces</i> <i>Conocimiento.Terminología es V</i>
Subcategoría Datos Específicos de Categoría Conocimiento	<i>Si</i> <i>ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.DatosEsp es V</i> <i>Entonces</i> <i>Conocimiento.DatosEsp es V</i>
Subcategoría Convenciones de Categoría Conocimiento	<i>Si</i> <i>ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.Convenciones es V</i> <i>Entonces</i> <i>Conocimiento.Convenciones es V</i>
Subcategoría Tendencias y Secuencias de Categoría Conocimiento	<i>Si</i> <i>ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.TendySec es V</i> <i>Entonces</i> <i>Conocimiento.TendySec es V</i>
Subcategoría Clasificaciones y Categorías de Categoría Conocimiento	<i>Si</i> <i>ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.ClasyCat es V</i> <i>Entonces</i> <i>Conocimiento.ClasyCat es V</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
Subcategoría Criterios de Categoría Conocimiento	<i>Si ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.Criterios es V Entonces Conocimiento.Criterios es V</i>
Subcategoría Metodología de Categoría Conocimiento	<i>Si ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.Metodología es V Entonces Conocimiento.Metodología es V</i>
Subcategoría Principios y Generalizaciones de Categoría Conocimiento	<i>Si ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.PrincyGener es V Entonces Conocimiento.PrincyGener es V</i>
Subcategoría Teorías y Estructuras de Categoría Conocimiento	<i>Si ObjIns.Conocimiento es V y Tarea.TeoryEstruc es V Entonces Conocimiento.TeoryEstruc es V</i>
Subcategoría Traducción de Categoría Comprensión	<i>Si ObjIns.Comprensión es V y Tarea.Traducción es V Entonces Comprensión.Traducción es V</i>
Subcategoría Interpretación de Categoría Comprensión	<i>Si ObjIns.Comprensión es V y Tarea.Interpretación es V Entonces Comprensión.Interpretación es V</i>
Subcategoría Extrapolación de Categoría Comprensión	<i>Si ObjIns.Comprensión es V y Tarea.Extrapolación es V Entonces Comprensión.Extrapolación es V</i>
Subcategoría SiAplic de Categoría Aplicación	<i>Si ObjIns.Aplicación es V Entonces Aplicación.SiAplic es V</i>
Subcategoría Elementos de Categoría Análisis	<i>Si ObjIns.Análisis es V y Tarea.Elementos es V Entonces Análisis.Elementos es V</i>
Subcategoría Relaciones de Categoría Análisis	<i>Si ObjIns.Análisis es V y Tarea.Relaciones es V Entonces Análisis.Relaciones es V</i>
Subcategoría Principios de Organización de Categoría Análisis	<i>Si ObjIns.Análisis es V y Tarea.PrincipiosOrg es V Entonces Análisis.PrincipiosOrg es V</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
Subcategoría Producción de Comunicación Unica de Categoría Síntesis	<i>Si</i> <i>ObjIns.Síntesis es V y Tarea.ProdComUnic es V</i> <i>Entonces</i> <i>Síntesis.ProdComUnic es V</i>
Subcategoría Producción de Plan de Categoría Síntesis	<i>Si</i> <i>ObjIns.Síntesis es V y Tarea.ProdPlan es V</i> <i>Entonces</i> <i>Síntesis.ProdPlan es V</i>
Subcategoría Derivación de un Conjunto de Relaciones Abstractas de Categoría Síntesis	<i>Si</i> <i>ObjIns.Síntesis es V y Tarea.DervConjRelAbs es V</i> <i>Entonces</i> <i>Síntesis.DervConjRelAbs es V</i>
Subcategoría SiEvaluación de Categoría Aplicación	<i>Si</i> <i>ObjIns.Evaluación es V</i> <i>Entonces</i> <i>Evaluación.SiEvaluación es V</i>
RAST 1	<i>Si</i> <i>Conocimiento.Terminología es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V</i>
RAST 2	<i>Si</i> <i>Conocimiento.DatosEsp es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V y</i> <i>Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 3	<i>Si</i> <i>Conocimiento.Convenciones es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V y</i> <i>Actividad.Actividad4 es V</i>
RAST 4	<i>Si</i> <i>Conocimiento.TendySec es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V y</i> <i>Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 5	<i>Si</i> <i>Conocimiento.ClasyCat es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V y</i> <i>Actividad.Actividad4 es V</i>
RAST 6	<i>Si</i> <i>Conocimiento.Criterios es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V y</i> <i>Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 7	<i>Si</i> <i>Conocimiento.Metodología es V</i> <i>Entonces</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 8	<i>Si Conocimiento.PrincyGener es V Entonces Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 9	<i>Si Conocimiento.TeoryEstruc es V Entonces Actividad.Actividad1 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V</i>
RAST 10	<i>Si Comprensión.Traducción es V Entonces Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V</i>
RAST 11	<i>Si Comprensión.Interpretación es V Entonces Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 12	<i>Si Comprensión.Interpretación es V Entonces Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 13	<i>Si Aplicación.SiAplic es V Entonces Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 14	<i>Si Análisis.Elementos es V Entonces Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 15	<i>Si Análisis.Relaciones es V Entonces Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 16	<i>Si Análisis.PrincipiosOrg es V</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
	<i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y</i> <i>Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V y</i> <i>Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 17	<i>Si</i> <i>Síntesis.ProdComUnic es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V y</i> <i>Actividad.Actividad6 es V y Actividad.Actividad7 es V</i>
RAST 18	<i>Si</i> <i>Síntesis.ProdPlan es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y</i> <i>Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V</i>
RAST 19	<i>Si</i> <i>Síntesis.DervConjRelAbs es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad6 es V</i>
RAST 20	<i>Si</i> <i>Evaluación.SiEvaluación es V</i> <i>Entonces</i> <i>Actividad.Actividad2 es V y Actividad.Actividad3 es V y</i> <i>Actividad.Actividad4 es V y Actividad.Actividad5 es V y</i> <i>Actividad.Actividad6 es V</i>

Tabla 81 – Tabla de reglas utilizadas

Se presentan a continuación, las métricas del sistema experto analizado.

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	22
Cantidad de Atributos	142
Cantidad de Reglas	138

Tabla 82 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	22
Cantidad de Conceptos	22
Resultado	1,00

Tabla 83 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	96
Cantidad de Atributos	142
Resultado	0,68

Tabla 84 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	22
Cantidad de Reglas	138
Resultado	0,16

Tabla 85 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	142
Cantidad de Conceptos	22
Promedio	6,45

Tabla 86 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 87 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,80
----------	------

Tabla 88 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	3,25
----------	------

Tabla 89 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de**

**Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	3,25
Cantidad de Reglas	138
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 90 – Tabla de resultados parciales

“A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	7,40
Cantidad de Conceptos	22
Promedio	162,80

Tabla 91 – Tabla de resultados parciales

“A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	2,50
----------	------

Tabla 92 – Tabla de resultados parciales

“Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	7,40
----------	------

Tabla 93 – Tabla de resultados parciales

“Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 94 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\* ) NA: No Aplica.

### **3.07. Sistema Informático Jurídico para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena.**

#### **3.07.01. Descripción del sistema experto**

**(extraído de Sistema Informático Jurídico para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena. [Gómez, 2003])**

Advisor, en adelante LEAD, es un sistema informático jurídico cuya función principal es asistir a los operadores de la justicia –jueces, fiscales y defensores- del fuero penal en el proceso de individualización de la pena. A partir de las circunstancias objetivas y subjetivas consideradas relevantes dentro de un caso, LEAD produce una recomendación de la pena, que puede tomarse como base para lograr un acuerdo previo entre las partes. Adicionalmente, LEAD provee explicaciones basadas en la jurisprudencia que pueden ser utilizados por los jueces como parte de la fundamentación de la pena. Dicho sistema ha sido implementado para actuar sobre tres delitos diferentes. Sin embargo, la generalidad del modelo propuesto permite fácilmente ser extendido a otras figuras penales, así como también alterar o utilizar un nuevo conjunto de circunstancias objetivas y subjetivas para la individualización de la pena. El sistema fue evaluado con casos reales, logrando predecir con efectividad las decisiones de un tribunal. LEAD demuestra que es viable utilizar sistemas de información legales para contribuir a lograr que el proceso de graduación de pena pueda ser más predecible, consistente y fundado en base a las pautas de valoración que fija el Código Penal argentino.

Se puede establecer que la finalidad de LEAD es introducir la tecnología de sistemas informáticos jurídicos para asistir a los operadores de la justicia penal –jueces, fiscales y defensores- en el proceso de individualización y acuerdos sobre la pena. El sistema informático jurídico intenta que proceso de graduación de pena pueda ser más predecible, consistente y fundado en base a las pautas de valoración que fija el Código Penal. Se pretende que los fiscales y defensores cuenten con información relevante acerca de la pena, sobre los casos que trabajen, que les permita lograr acuerdos, así como también servir a los jueces en la determinación de la pena y su fundamentación. El sistema informático jurídico realiza una predicción acerca de la pena asociada a un caso particular, ajustando su recomendación a un conjunto de valores –pena mínima, un tercio, dos tercios y pena máxima- para acotar la decisión de la pena a intervalo más reducido. Esto permite a los operadores de la justicia penal contar con una herramienta útil para poder reducir el marco de discrecionalidad que existe en la actualidad, para los delitos tratados. Se obtiene información asociada a la recomendación, que sirve como base para la fundamentación de la decisión que producen los jueces. La justificación de la recomendación producida, estará integrada por la jurisprudencia asociada al caso en cuestión. El uso de jurisprudencia producida en el ámbito local tiene un beneficio adicional, ya permite que los jueces tengan presente argumentaciones propias que produjeron en casos anteriores. De este modo, las justificaciones provistas por el sistema pueden ayudar a los jueces a mantener la consistencia en sus decisiones.

LEAD pondera los factores agravantes y atenuantes para un determinado caso, y emite una recomendación consistente en una predicción de la pena y una fundamentación compuesta por toda aquella jurisprudencia que contemple los factores especificados. Para cumplir sus objetivos, realiza las siguientes funciones:

- Análisis de los factores objetivos y subjetivos para la individualización de la pena. Se requiere conocer cuáles son los factores objetivos y subjetivos que conformarán el núcleo de parámetros que utilizará el sistema para producir una recomendación.
- Ponderación de los factores objetivos y subjetivos. Para cada delito que sea tratado se debe contar con una valoración diferente, que permita dotar de precisión a la recomendación del sistema.
- Análisis de los valores lingüísticos de cada uno de los factores objetivos y subjetivos. Se necesita reducir el conjunto de valores posibles que puede tomar cada factor a un conjunto manejable, para poder generar la explicación de la recomendación en base a la jurisprudencia.

### 3.07.02. Métricas aplicadas al sistema experto

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos[Gómez, 2003]) :

#### Conceptos

- *Circunstancias*
- *Delitos*
- *Expendiente*
- *Homicidio Simple*
- *Lesiones Graves*
- *Robo Simple*
- *Atenuantes*
- *Agravantes*
- *Hecho*
- *Autor*
- *Víctima*

#### Atributos

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

Conceptos	Atributos
Circunstancias	<i>Descripción</i> <i>Ponderación del Homicidio Simple</i> <i>Ponderación de Lesiones Graves</i> <i>Ponderación de Robo Simple</i> <i>Valor de la Circunstancia</i>
Delitos	<i>Descripción de los Agravantes</i> <i>Valores de los Agravantes</i> <i>Descripción de los Atenuantes</i> <i>Valores de los Atenuantes</i> <i>Valor de la Pena Estimada</i> <i>Resultado de la Pena Estimada</i> <i>Pena</i> <i>Justificación del Caso</i>
Expendiente	<i>Número</i> <i>Año</i>

Conceptos	Atributos
	<i>Carátula</i> <i>Delito</i> <i>Agravantes</i> <i>Valor de los Agravantes</i> <i>Atenuantes</i> <i>Valor de los Atenuantes</i> <i>Estimación</i> <i>Pena</i> <i>Fundamentación</i> <i>Límite de Un Tercio de la Pena</i> <i>Límite de Un Tercio de la Pena para Homicidio Simple</i> <i>Límite de Un Tercio de la Pena para Lesiones Graves</i> <i>Límite de Un Tercio de la Pena para Robo Simple</i> <i>Límite de Dos Tercios de la Pena</i> <i>Límite de Dos Tercios de la Pena para Homicidio Simple</i> <i>Límite de Dos Tercios de la Pena para Lesiones Graves</i> <i>Límite de Dos Tercios de la Pena para Robo Simple</i> <i>Reglas de Estimación</i> <i>Reglas de Justificación</i> <i>Reglas de Aprendizaje</i> <i>Tasa de Aprendizaje</i>
Homicidio Simple	
Lesiones Graves	
Robo Simple	
Atenuantes	
Agravantes	
Hecho	
Autor	
Víctima	

Tabla 95 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

### Reglas

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

Nombre de la Regla	Formulación Regla
R_E_AG_HS	<i>Si el delito es homicidio simple entonces se acumulan los agravantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.</i>
R_E_AG_LG	<i>Si el delito es lesiones graves entonces se acumulan los agravantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.</i>
R_E_AG_RS	<i>Si el delito es robo simple entonces se acumulan los agravantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.</i>
R_E_AT_HS	<i>Si el delito es homicidio simple entonces se restan los atenuantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.</i>
R_E_AT_LG	<i>Si el delito es lesiones graves</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>entonces se restan los atenuantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.</i>
R_E_AT_RS	<i>Si el delito es robo simple entonces se restan los atenuantes con la ponderación asociada al delito en cuestión.</i>
R_Pena_Minima	<i>Si la estimación de la pena es menor o igual a cero entonces la recomendación es pena mínima.</i>
R_Pena_Un_Tercio	<i>Si la estimación de la pena es mayor a cero y menor o igual al umbral de un tercio de la pena entonces la recomendación de la pena es un tercio.</i>
R_Pena_Dos_Tercios	<i>Si la estimación de la pena es mayor al umbral de un tercio de la pena y menor o igual al umbral de dos tercios de la pena entonces la recomendación de la pena es dos tercios.</i>
R_Pena_Máxima	<i>Si la estimación de la pena es mayor al umbral de dos tercios de la pena entonces la recomendación es pena máxima.</i>
R_A_AT_HS_001	<i>Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes que se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AG_HS_001	<i>Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes que se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AT_HS_002	<i>Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes que se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AG_HS_002	<i>Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes que se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AT_LG_001	<i>Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes que se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AG_LG_001	<i>Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes que se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AT_LG_002	<i>Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes que se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AG_LG_002	<i>Si la pena real es menor que el resultado de la estimación,</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>entonces se debe penalizar a las características agravantes que se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AT_RS_001	<i>Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes que se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AG_RS_001	<i>Si la pena real es mayor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes que se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AT_RS_002	<i>Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características atenuantes que se hayan considerado, incrementando sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>
R_A_AG_RS_002	<i>Si la pena real es menor que el resultado de la estimación, entonces se debe penalizar a las características agravantes que se hayan considerado, reduciendo sus pesos mediante una tasa de aprendizaje.</i>

Tabla 96 – Tabla de reglas utilizadas

Se presentan a continuación, las métricas del sistema experto analizado.

### Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos

Cantidad de Conceptos	11
Cantidad de Atributos	36
Cantidad de Reglas	22

Tabla 97 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

### Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos

Cantidad de Conceptos en Reglas	9
Cantidad de Conceptos	11
Resultado	0,82

Tabla 98 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

### Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos

Cantidad de Atributos en Reglas	32
Cantidad de Atributos	36
Resultado	0,89

Tabla 99 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	11
Cantidad de Reglas	22
Resultado	0,50

Tabla 100 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	36
Cantidad de Conceptos	11
Promedio	3,27

Tabla 101 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 102 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	2,02
----------	------

Tabla 103 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	2,49
----------	------

Tabla 104 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	2,49
Cantidad de Reglas	22
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 105 – Tabla de resultados parciales  
“A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	7,34
Cantidad de Conceptos	11
Promedio	80,74

Tabla 106 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	2,41
----------	------

Tabla 107 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	7,34
----------	------

Tabla 108 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 109 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

**3.08. Sistema sobre Reclamos Concernientes a Venta Minorista.**

**3.08.01. Descripción del sistema experto**

(extraído de Sistema sobre Reclamos Concernientes a Venta Minorista [Cao, 2003])

En la venta minorista obtener fidelidad del cliente es una de las actividades más importantes. Este proceso implica que el cliente se sienta cómodo y confiado comprando en un determinado negocio, o cadena de ellos. Y, se sabe que durante los procesos de post-venta, el cliente elabora sentimientos de fidelidad o rechazo. Uno de los procesos de post-venta que, correctamente manejado, mejor contribuye a crear el sentimiento de fidelidad, es el de atención de reclamos. Los derechos del consumidor acerca de la garantía y otros temas relacionados con la satisfacción del producto comprado, se encuentran perfectamente definidos por la ley argentina. A pesar de ello, existen empresas, generalmente con clientes VIP, que compran productos de alto precio, que desean exceder en mucho los beneficios dados por ley a sus clientes.

El sistema sobre reclamos concernientes a venta minorista, encuentra soluciones a reclamos de clientes de esas condiciones, evaluando el delicado equilibrio entre la satisfacción del cliente y el costo para la empresa. El sistema además brinda dos niveles diferentes de soluciones y da la justificación de cada una de ellas.

El comprador sabe que mientras la compra no termine, su poder de decisión de adquirir el bien o no, obliga al comercio a un buen servicio. Una vez terminada la compra y pagado el precio, el cliente siente que pierde ese poder. De acuerdo al tratamiento recibido en una eventual operación post-venta el cliente generará sentimientos de rechazo o adhesión a la firma vendedora. De las numerosas operaciones post-venta que son posibles, la atención de reclamos es la más influyente en el aspecto de fidelización señalado. En efecto, cuando el cliente presenta un reclamo sus medios de presión sobre la empresa para lograr su satisfacción suelen ser escasos, por otra parte la satisfacción del reclamo suele significar para la empresa asumir un costo, lo cual termina planteando una ecuación de equilibrio entre la satisfacción del cliente y el costo asociado que la empresa debe resolver. En el caso del presente Sistema Software (en adelante S.S.) la empresa se encarga de la administración de las tiendas de venta libre de impuestos (Duty freeshop) de los aeropuertos de Argentina. Esta empresa administra 15 tiendas distribuidas en los distintos aeropuertos del país, habiendo llegado a una facturación de 120.000.000 U\$S anuales. Venden desde productos alimenticios de bajo precio, tales como golosinas, hasta artículos suntuosos, tales como relojes de 10.000U\$S o piezas de orfebrería de ese precio. La mayor parte de la venta se concentra, sin embargo, en perfumes y cosméticos, cigarrillos y whisky.

La importancia de la fidelización en esta situación se ve aumentada por la cantidad y calidad de los clientes. En efecto, el negocio del freeshop no se basa en la venta masiva sino en una limitada cantidad de clientes, aquellos que hacen viajes internacionales por avión, con un gasto promedio al menos cuatro veces superior al de cualquier centro comercial (Shopping Center) del país. La importancia de no perder un cliente se agudiza si se tiene en cuenta que esa población de pasajeros que circula por los aeropuertos tiene una buena proporción de personas que se mantiene a través del tiempo, esto es gente que por su trabajo, nivel adquisitivo o costumbres viaja repetidamente.

Teniendo en cuenta el tipo particular de mercado y por ser la venta de artículos libres de impuesto una concesión gubernamental y existiendo además ciertas exenciones Aduaneras que podrían considerarse de privilegio, es interés de la empresa evitar cualquier incidente con algún cliente que pudiera dar mala publicidad a la empresa, o que pudiera llamar la atención sobre ella. Por otra parte las situaciones de apuro y nerviosismo de los clientes por el viaje inminente o reciente, hacen que se generen errores que faciliten los orígenes de los reclamos, o al menos que se presuponga que la tienda, o sus empleados, aprovechan ese apuro y nerviosismo para engañar a los compradores. En función de las consideraciones anteriores es que la actividad de atención de reclamos de clientes tiene, en el caso que nos ocupa, una importancia y una complejidad muy superior al de cualquier tienda, y por lo tanto la empresa desea que esa tarea se cumpla con la mayor eficacia y eficiencia posible.

El S.S tiene como objetivo afectar la actividad de atención telefónica de reclamos de tal manera que se cumplan los siguientes objetivos:

- ◆ Eliminación de las pérdidas por reclamos mal resueltos (actualmente 4.200U\$S mensuales).
- ◆ Mejora cualitativa del servicio por atención normalizada.

- ◆ Disminución del riesgo por dependencia de determinadas personas para realizar la actividad.
- ◆ Eliminación de las pérdidas por reclamos mal resueltos.
- ◆ Utilización de un criterio único y normalizado de resolución de reclamos, evitando desviaciones que puedan perjudicar al cliente o a la empresa.

El Sistema Software proveerá soluciones a todos los tipos de reclamos por ventas. Cabe aclarar que, cada reclamo, se refiere a lo sumo a un producto en el sentido de un ítem o código, aunque puede reclamarse por toda la cantidad de ese producto comprado en una misma operación de compra. El reclamo de dos productos con código diferente, aunque estén en la misma compra, implican dos reclamos diferentes.

### 3.08.02. Métricas aplicadas al sistema experto

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos [Cao, 2003]):

#### Conceptos

- *Clase\_tipo\_reclamo*
- *Compra*
- *Producto reclamado*
- *Reclamo*
- *Solución elegida*
- *Solución ofrecida*

#### Atributos

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

Conceptos	Atributos
Clase_tipo_reclamo	<i>clase_reclamo</i> <i>tipo_reclamo</i>
Compra	<i>nro_de_ticket</i> <i>monto_de_compra</i> <i>fch_compra</i> <i>verificada</i>
Producto reclamado	<i>cod_prod</i> <i>descrip</i> <i>cod_rubr</i> <i>precio</i> <i>stock_actual</i> <i>fch_venc</i> <i>cant_reclamada</i>
Reclamo	<i>nro_reclamo</i> <i>clase_reclamo</i> <i>tipo_reclamo</i> <i>monto_reclamado</i> <i>verifica_compra</i> <i>cumple_antiguedad</i>

Conceptos	Atributos
	<i>cumple_por ciento</i> <i>cumple_monto1</i> <i>cumple_monto2</i> <i>cumple_monto3</i> <i>tengo_reclamado</i> <i>tiene_prod</i> <i>prod_sin_vencer</i> <i>verifica_filmacion</i> <i>verifica_diferencia</i> <i>clase_cliente</i> <i>observaciones</i> <i>fch_proceso</i>
Solución_elegida	<i>nro_reclamo</i> <i>solucion1</i> <i>solucion2</i>
Solución_ofrecida	<i>solucion_descrip</i>

Tabla 110 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

### Reglas

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

Nombre de la Regla	Formulación Regla
tiene_prod_no_aplicable	<i>Si</i> <i>Not(Reclamo:clase_reclamo = DEF ) And</i> <i>( Not(Reclamo:clase_reclamo = FAL And</i> <i>Reclamo:tipo_reclamo = PAR )) And</i> <i>( Not( Global:ReclamoInst:clase_reclamo = SCA And</i> <i>Not(Reclamo:tipo_reclamo = DSC) )) And</i> <i>( Not(Reclamo:clase_reclamo = SCA And</i> <i>Not (Reclamo.clase_cliente = NORM ));</i> <i>Entonces</i> <i>Reclamo.tiene_prod = NA</i> <i>Reclamo.fch_venc = valor inocuo</i>
verifica_diferencia_no_aplicable	<i>Si</i> <i>((Reclamo:clase_reclamo &lt;&gt; FAL ) Or</i> <i>Reclamo:tipo_reclamo = PAR ) And</i> <i>( (Reclamo:clase_reclamo &lt;&gt; FAC ) Or</i> <i>Reclamo:tipo_reclamo = SEL);</i> <i>Entonces</i> <i>Reclamo.verifica_diferencia = NA</i>
verifica_filmacion_no_aplicable	<i>Si</i> <i>Reclamo:clase_reclamo &lt;&gt; FAL Or</i> <i>Reclamo:tipo_reclamo = PAR;</i> <i>Entonces</i> <i>Reclamo.verifica_filmacion = NA</i>
filmacion_vencida	<i>Si</i> <i>(Fecha de hoy – compra.fch_compra) &lt; 2 meses</i> <i>Entonces</i> <i>Reclamo.verifica_filmacion = NA</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
tengo_reclamado_ no_aplicable	<p>Si  <i>(Reclamo.clase_reclamo = 'FAC' OR  Reclamo.tipo_reclamo = 'ATI' OR  Reclamo.clase_reclamo = 'SCA');</i>  Entonces  <i>Reclamo.tengo_reclamado = NA</i></p>
monto_reclamado_ prod	<p>Si  <i>(Reclamo.clase_reclamo = DEF OR  Reclamo.clase_reclamo = FAL OR  Reclamo.clase_reclamo = SCA)</i>  Entonces  <i>Reclamo.monto_reclamado =  Producto_reclamado.precio *  Producto_reclamado.cant_reclamada</i></p>
monto_reclamado_ noprod	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = FAC AND  (Reclamo.tipo_reclamo = PRI OR  Reclamo.tipo_reclamo = VUL)</i>  Entonces  <i>Reclamo.monto_reclamado = preguntar monto  reclamado;</i></p>
antigüedad_de_ no_perecederos	<p>Si  <i>(Producto_reclamado.cod_rubr &lt;&gt; 'COM' AND  Producto_reclamado.cod_rubr &lt;&gt; 'TAB') AND  (Fecha de hoy – compra.fch_compra) &lt; 6 meses</i>  Entonces  <i>Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI'</i></p>
antigüedad_de_perecederos	<p>Si  <i>(Producto_reclamado.cod_rubr = 'COM' OR  Producto_reclamado.cod_rubr = 'TAB') AND  (Fecha de hoy – compra.fch_compra) &lt; 3 meses</i>  Entonces  <i>Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI'</i></p>
verificación_de_compra	<p>Si  <i>Compra.verificada = 'SI'</i>  Entonces  <i>Reclamo.verifica_compra = 'SI'</i></p>
tener_lo_reclamado	<p>Si  <i>Producto_reclamado.stock_actual &gt;=  Producto_reclamado.cant_reclamada AND  Reclamo.clase_reclamo &lt;&gt; 'DOC'</i>  Entonces  <i>Reclamo.tengo_reclamado = 'SI'</i></p>
no_tener_lo_reclamado	<p>Si  <i>(Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' OR  Reclamo.clase_reclamo = 'FAL') AND  Producto_reclamado.stock_actual &lt;  Producto_reclamado.cant_reclamada</i>  Entonces</p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Reclamo.tengo_reclamado = 'NO'</i>
producto_sin_vencer	<i>Si (Producto_reclamado.cod_rubr = 'COM' OR Producto_reclamado.cod_rubr = 'TAB') AND (Producto_reclamado.fch_venc &gt;= Reclamo.fch_proceso) Entonces Reclamo.prod_sin_vencer = 'SI'</i>
no_producto_sin_vencer	<i>Si (Producto_reclamado.cod_rubr = 'COM' OR Producto_reclamado.cod_rubr = 'TAB') AND (Producto_reclamado.fch_venc &lt; Reclamo.fch_proceso Entonces Reclamo.prod_sin_vencer = 'NO'</i>
porcentaje_reclamado	<i>Si (Reclamo.clase_reclamo = DEF OR Reclamo.clase_reclamo = FAL OR Reclamo.clase_reclamo = SCA) AND (Reclamo.monto_reclamado) &lt;=(0.1 * Compra.monto_de_compra) Entonces Reclamo.cumple_por ciento = 'SI'</i>
no_porcentaje_reclamado	<i>Si (Reclamo.clase_reclamo = DEF OR Reclamo.clase_reclamo = FAL OR Reclamo.clase_reclamo = SCA) AND (Reclamo.monto_reclamado) &gt; (0.1 * Compra.monto_de_compra) Entonces Reclamo.cumple_por ciento = 'NO'</i>
monto_irrelevante	<i>Si (Reclamo.monto_reclamado &lt;= 30) Entonces Reclamo.cumple_monto1 = 'SI'</i>
no_monto_irrelevante	<i>Si (Reclamo.monto_reclamado &gt; 30) Entonces Reclamo.cumple_monto1 = 'NO'</i>
monto_no_importante	<i>Si (Reclamo.monto_reclamado &lt;= 80) Entonces Reclamo.cumple_monto2 = 'SI'</i>
no_monto_no_importante	<i>Si (Reclamo.monto_reclamado &gt; 80) Entonces Reclamo.cumple_monto2 = 'NO'</i>
monto_no_elevado	<i>Si (Reclamo.monto_reclamado &lt;= 3000)</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p>Entonces  <i>Reclamo.cumple_monto3 = 'SI'</i></p>
no_monto_no_elevado	<p>Si  <i>(Reclamo.monto_reclamado &gt; 3000)</i>                      Entonces  <i>Reclamo.cumple_monto3 = 'NO'</i></p>
monto_irrelev_no_aplic_verifi	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo &lt;&gt; 'PAR' AND                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_monto1 = 'SI'</i>                      Entonces  <i>Reclamo.verifica_diferencia = 'NA'                      Reclamo.verifica_filmacion = NA</i></p>
verifica_diferencia_stock	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo &lt;&gt; 'PAR' AND                      Reclamo.verifica_compra = 'SI'                      Reclamo.verifica_diferencia = 'SI'</i>                      Entonces  <i>Reclamo.verifica_filmacion = NA</i></p>
PME_FLL_cumple_porcentaje_tengo	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR                      Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL')</i> AND  <i>Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_porcentaje = 'SI' AND                      Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND                      Reclamo.tengo_reclamado = 'SI' AND                      (Reclamo.producto_sin_vencer = 'SI' OR                      Reclamo.producto_sin_vencer = 'NA')</i>                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “PRI_Cambiar_por_igual_producto”</p>
PME_FLL_cumple porcentaje	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' AND                      Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL')</i> AND  <i>Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_porcentaje = 'SI' AND                      Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND                      (Reclamo.producto_sin_vencer = 'SI' OR                      Reclamo.producto_sin_vencer = 'NA')</i>                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “PRO_Cambiar_por_otro_producto”</p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
PME_FLL_cumple _porcent_notengo	<p>Si</p> <p><i>Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL') AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_porcentaje = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND Reclamo.tengo_reclamado = 'NO' AND (Reclamo.producto_sin_vencer = 'SI' OR Reclamo.producto_sin_vencer = 'NA')</i></p> <p>Entonces</p> <p>Agregar a solucion_descrip lo siguiente: "ESP_Esperar_a_tener_stock"</p>
PME_FLL_cumple_ monto_noelevado_tengo	<p>Si</p> <p><i>Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL') AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_monto3 = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND Reclamo.tengo_reclamado = 'SI' AND (Reclamo.producto_sin_vencer = 'SI' OR Reclamo.producto_sin_vencer = 'NA')</i></p> <p>Entonces</p> <p>Agregar a solucion_descrip lo siguiente: "PRI_Cambiar_por_igual_producto"</p>
PME_FLL_cumple_ noelevado	<p>Si</p> <p><i>Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL') AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_monto3 = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND (Reclamo.producto_sin_vencer = 'SI' OR Reclamo.producto_sin_vencer = 'NA')</i></p> <p>Entonces</p> <p>Agregar a solucion_descrip lo siguiente: "PRO_Cambiar_por_otro_producto"</p>
PME_FLL_cumple_noelevado _notengo	<p>Si</p> <p><i>Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL') AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_monto3 = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>Reclamo.tengo_reclamado = 'NO' AND                      (Reclamo.producto_sin_vencer = 'SI' OR                      Reclamo.producto_sin_vencer = 'NA')</i>                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “ESP_Esperar_a_tener_stock”</p>
PME_FLL_cumple_irrelev	<p><i>Si                      ((Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR                      Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL')) OR                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR'))                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_monto1 = 'SI'</i>                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “PRO_Cambiar_por_otro_producto”</p>
PME_FLL_cumple irrelev_ tengo	<p><i>Si                      ((Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR                      Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL')) OR                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR'))                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_monto1 = 'SI' AND                      Reclamo.tengo_reclamado = 'SI'</i>                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “PRI_Cambiar_por_igual_producto”                      “ENT_Entregar_producto”</p>
PME_FLL_cumple irrelev_ notengo	<p><i>Si                      ((Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR                      Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL')) OR                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR'))                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_monto1 = 'SI' AND                      Reclamo.tengo_reclamado = 'NO'</i>                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “ESP_Esperar_a_tener_stock”</p>
PME_FLL_elevado	<p><i>Si                      ((Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR                      Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL')) OR</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>(Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR')</i>  <i>Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_monto3 = 'NO'</i>  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:  “DES_Derivar_a_Supervisora”</p>
MFU_ELE_REL	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'MFU'</i>  <i>(Producto_reclamado.cod_rubr = 'ELE' OR Producto_reclamado.cod_rubr = 'REL')</i> AND  <i>Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI'</i>  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:  “DER_Derivar_a_Servicio_Técnico “</p>
PCK_packaging_mal_estado	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'PCK'</i>  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:  “(NUL) = EL PACKAGING ESTA A LA VISTA EN EL MOMENTO DE LA COMPRA ENTONCES EL CLIENTE LO ACEPTO ASI”</p>
ATI	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'ATI'</i>  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:  “ATI_Derivar a la Supervisora”</p>
FAL_PAR_cumple_porcentaje_tengo	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR' AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_porcentaje = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND Reclamo.tengo_reclamado = 'SI'</i>  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:  “PRI_Cambiar_por_igual_producto”</p>
FAL_PAR_cumple porcentaje	<p>Si  <i>Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR' AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>Reclamo.cumple_por ciento = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: "PRO_Cambiar_por_otro_producto"</i></p>
<p>FAL_PAR_cumple_porcent_notengo</p>	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR' AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_por ciento = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND Reclamo.tengo_reclamado = 'NO' Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: "ESP_Esperar_a_tener_stock"</i></p>
<p>FAL_PAR_cumple_noelevado_tengo</p>	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR' AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_monto3 = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND Reclamo.tengo_reclamado = 'SI' Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: "PRI_Cambiar_por_igual_producto"</i></p>
<p>FAL_PAR_cumple_noelevado</p>	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR' AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_monto3 = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: "PRO_Cambiar_por_otro_producto"</i></p>
<p>FAL_PAR_cumple_noelevado_notengo</p>	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND Reclamo.tipo_reclamo = 'PAR' AND Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND Reclamo.cumple_monto3 = 'SI' AND Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND Reclamo.tengo_reclamado = 'NO' Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: "ESP_Esperar_a_tener_stock"</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
FAL_verifica_stock	<p>Si                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo &lt;&gt; 'PAR') AND                      (Reclamo.verifica_diferencia = 'SI' OR                      Reclamo.verifica_filmacion = 'SI') AND                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI'                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      "ENO_Entregar_otro_producto_equivalente"</p>
FAL_verifica_stock_tengo	<p>Si                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo &lt;&gt; 'PAR') AND                      (Reclamo.verifica_diferencia = 'SI' OR                      Reclamo.verifica_filmacion = 'SI') AND                      Reclamo.tengo_reclamado = 'SI' AND                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI'                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      "ENT_Entregar_producto_reclamado"</p>
FAL_verifica_stock_notengo	<p>Si                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo &lt;&gt; 'PAR') AND                      (Reclamo.verifica_diferencia = 'SI' OR                      Reclamo.verifica_filmacion = 'SI') AND                      Reclamo.tengo_reclamado = 'NO' AND                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI'                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      "ESP_Esperar_a_tener_stock"</p>
OFAL_instruccion_film_noverif	<p>Si                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL' AND                      Reclamo.tipo_reclamo &lt;&gt; 'PAR') AND                      Reclamo.verifica_filmacion = 'NO'                      Entonces                      Presentar en la pantalla la siguiente instrucción al                      usuario: 'INVITE AL CLIENTE PARA QUE VEA LA                      FILMACION'</p>
SCA_CSD	<p>Si                      (Producto_reclamado.cod_rubr &lt;&gt; 'COM' AND                      Producto_reclamado.cod_rubr &lt;&gt; 'TAB') AND                      Reclamo:clase_reclamo = SCA And                      Reclamo:tipo_reclamo = CSD And                      Reclamo:verifica_compra = SI And                      Reclamo:cumple_antigüedad = SI And                      Reclamo:tiene_prod = SI And                      Reclamo:cumple_monto3 = SI And</p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>(Reclamo:prod_sin_vencer = SI Or Reclamo:prod_sin_vencer = NA ) Entonces Agregar a solucion_descrip losiguiente: “PRO_Cambiar_por_otro_producto”</i></p>
SCA_DSC_DPL_DPI	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = ‘SCA ’ AND (Reclamo.tipo_reclamo = ‘DSC’ OR Reclamo.tipo_reclamo = ‘DPL’ OR Reclamo.tipo_reclamo = ‘DPI’) AND Reclamo:verifica_compra = SI AND Reclamo:cumple_antigüedad = SI AND Reclamo:tiene_prod = SI AND Reclamo:cumple_monto3 = SI AND (Producto_reclamado.cod_rubr &lt;&gt; ‘COM’ AND Producto_reclamado.cod_rubr &lt;&gt; ‘TAB’) Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: “OF1_Cambiar_a_reclamo_cambio_sin_defecto”</i></p>
DOC_tengo_documentación	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = ‘DOC’ AND Reclamo:verifica_compra = ‘SI’ AND Reclamo:tengo_reclamado = ‘SI’ Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: “DOC_Entregar_documentación_solicitada”</i></p>
DOC_no_tengo_documentacion	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = ‘DOC’ AND Reclamo.tipo_reclamo = ‘MAN’ Reclamo:verifica_compra = ‘SI’ AND Reclamo:tengo_reclamado = ‘NO’ Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: “PRO_Cambiar_por_otro_producto”</i></p>
PRI_verificado	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = ‘FAC ’ AND Reclamo.tipo_reclamo = ‘PRI’ AND Reclamo.verifica_diferencia = ‘SI’ AND Reclamo.verifica_compra = ‘SI’ AND Reclamo.cumple_antigüedad = ‘SI’ Entonces Agregar a solucion_descrip lo siguiente: “DOL_Entregar_la_diferencia_reclamada”</i></p>
VUL_verificado	<p><i>Si Reclamo.clase_reclamo = ‘FAC ’ AND Reclamo.tipo_reclamo = ‘VUL’ AND Reclamo.verifica_diferencia = ‘SI’ AND Reclamo.verifica_compra = ‘SI’ AND Reclamo.cumple_antigüedad = ‘SI’</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p>Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “DOL_Entregar_la_diferencia_reclamada”</p>
SEL_posible	<p>Si                      Reclamo.clase_reclamo = ‘FAC’ AND                      Reclamo.tipo_reclamo = ‘SEL’ AND                      Reclamo.verifica_compra = ‘SI’                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “SEL_Sellar_reimprimir_ticket”</p>
PLN_verificado	<p>Si Reclamo.clase_reclamo = ‘FAC’ AND                      Reclamo.tipo_reclamo = ‘PLN’ AND                      Reclamo.verifica_diferencia = ‘SI’ AND                      Reclamo.verifica_compra = ‘SI’                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “PLN_Hacer_cambio_efectivo_a_cuotas”</p>
XPME_FLL_cump_ noelevado_noten	<p>Si                      Reclamo.clase_reclamo = ‘DEF’ AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = ‘PME’ OR                      Reclamo.tipo_reclamo = ‘FLL’) AND                      Reclamo.verifica_compra = ‘SI’ AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = ‘SI’ AND                      Reclamo.cumple_monto3 = ‘SI’ AND                      Reclamo.tiene_prod = ‘SI’ AND                      Reclamo.tengo_reclamado = ‘NO’ AND                      (Reclamo.producto_sin_vencer = ‘SI’ OR                      Reclamo.producto_sin_vencer = ‘NA’)                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “DOL_entregar_el_dinero_reclamado”</p>
XPME_FLL_cumple_irrelev	<p>Si                      ((Reclamo.clase_reclamo = ‘DEF’ AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = ‘PME’ OR                      Reclamo.tipo_reclamo = ‘FLL’)) OR                      (Reclamo.clase_reclamo = ‘FAL’))                      Reclamo.verifica_compra = ‘SI’ AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = ‘SI’ AND                      Reclamo.cumple_monto2 = ‘SI’ AND                      (Reclamo.clase_cliente = FUNA OR                      Reclamo.clase_cliente = FUNB OR                      Reclamo.clase_cliente = VIPA OR                      Reclamo.clase_cliente = VIPB )                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      “PRO_Cambiar_por_otro_producto”</p>
XPME_FLL_cumple irrelev_tengo	<p>Si                      ((Reclamo.clase_reclamo = ‘DEF’ AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = ‘PME’ OR</p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL')) OR                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL')                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_monto2 = 'SI' AND                      Reclamo.tengo_reclamado = 'SI' AND                      (Reclamo.clase_cliente = FUNA OR                      Reclamo.clase_cliente = FUNB OR                      Reclamo.clase_cliente = VIPA OR                      Reclamo.clase_cliente = VIPB )                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      "PRI_Cambiar_por_igual_producto"                      "ENT_Entregar_producto"</i></p>
<p>XPME_FLL_cumple_ irrelev_notengo</p>	<p><i>Si                      ((Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      (Reclamo.tipo_reclamo = 'PME' OR                      Reclamo.tipo_reclamo = 'FLL')) OR                      (Reclamo.clase_reclamo = 'FAL'))                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_monto2 = 'SI' AND                      Reclamo.tengo_reclamado = 'NO' AND                      (Reclamo.clase_cliente = FUNA OR                      Reclamo.clase_cliente = FUNB OR                      Reclamo.clase_cliente = VIPA OR                      Reclamo.clase_cliente = VIPB )                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      "ESP_Esperar_a_tener_stock"</i></p>
<p>XMFU_ELE_REL</p>	<p><i>Si                      Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      Reclamo.tipo_reclamo = 'MFU' AND                      (Producto_reclamado.cod_rubr = 'ELE' OR                      Producto_reclamado.cod_rubr = 'REL') AND                      Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND                      Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND                      Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND                      (Reclamo.clase_cliente = FUNA OR                      Reclamo.clase_cliente = FUNB OR                      Reclamo.clase_cliente = VIPA)                      Entonces                      Agregar a solucion_descrip lo siguiente:                      "PRO_Cambiar_por_otro_producto "</i></p>
<p>XMFU_ELE_REL_no_tengo</p>	<p><i>Si                      Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND                      Reclamo.tipo_reclamo = 'MFU' AND                      (Producto_reclamado.cod_rubr = 'ELE' OR                      Producto_reclamado.cod_rubr = 'REL') AND</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND  Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND  Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND  Reclamo.tengo_reclamado = 'NO' AND  (Reclamo.clase_cliente = FUNA OR  Reclamo.clase_cliente = FUNB OR  Reclamo.clase_cliente = VIPA)  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:  “ESP_Esperar_a_tener_stock”</i></p>
<p><i>XMFU_ELE_REL_tengo</i></p>	<p><i>Si  Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND  Reclamo.tipo_reclamo = 'MFU' AND  (Producto_reclamado.cod_rubr = 'ELE' OR  Producto_reclamado.cod_rubr = 'REL') AND  Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND  Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND  Reclamo.tengo_reclamado = 'SI' AND  Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND  (Reclamo.clase_cliente = FUNA OR  Reclamo.clase_cliente = FUNB OR  Reclamo.clase_cliente = VIPA)  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:  “PRI_Cambiar_por_igual_producto”</i></p>
<p><i>XPCK_packaging_mal_estado</i></p>	<p><i>Si  Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND  Reclamo.tipo_reclamo = 'PCK' AND  Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND  Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND  Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND  (Reclamo.clase_cliente = FUNA OR  Reclamo.clase_cliente = FUNB OR  Reclamo.clase_cliente = VIPA)  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:  “PRO_Cambiar_por_otro_producto “</i></p>
<p><i>XPCK_packaging_mal_estado_tengo</i></p>	<p><i>Si  Reclamo.clase_reclamo = 'DEF' AND  Reclamo.tipo_reclamo = 'PCK' AND  Reclamo.verifica_compra = 'SI' AND  Reclamo.cumple_antigüedad = 'SI' AND  Reclamo.tengo_reclamado = 'SI' AND  Reclamo.tiene_prod = 'SI' AND  (Reclamo.clase_cliente = FUNA OR  Reclamo.clase_cliente = FUNB OR  Reclamo.clase_cliente = VIPA)  Entonces  Agregar a solucion_descrip lo siguiente:</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>“PRI_Cambiar_por_igual_producto”</i>
XFAL_PAR_cumple_noelevado_noten	<p><i>Si</i>  <i>Reclamo.clase_reclamo = ‘FAL’ AND</i>  <i>Reclamo.tipo_reclamo = ‘PAR’ AND</i>  <i>Reclamo.verifica_compra = ‘SI’ AND</i>  <i>Reclamo.cumple_antigüedad = ‘SI’ AND</i>  <i>Reclamo.cumple_monto3 = ‘SI’ AND</i>  <i>Reclamo.tiene_prod = ‘SI’ AND</i>  <i>Reclamo.tengo_reclamado = ‘NO’</i>  <i>Entonces</i>  <i>Agregar a solucion_descrip lo siguiente:</i>  <i>“DOL_Entregar_el_dinero_reclamado”</i></p>
XFAL_FNE	<p><i>Si</i>  <i>Reclamo.clase_reclamo = ‘FAL’ AND</i>  <i>Reclamo.tipo_reclamo = ‘PAR’ AND</i>  <i>Reclamo.verifica_compra = ‘SI’ AND</i>  <i>Reclamo.cumple_antigüedad = ‘SI’ AND</i>  <i>Reclamo.cumple_monto3 = ‘SI’ AND</i>  <i>Reclamo.verifica_filmacion = ‘SI’ AND</i>  <i>Reclamo.tengo_reclamado = ‘NO’</i>  <i>Entonces</i>  <i>Agregar a solucion_descrip lo siguiente:</i>  <i>“DOL_Entregar_el_dinero_reclamado”</i></p>

Tabla 111 – Tabla de reglas utilizadas

Se presentan a continuación, las métricas del sistema analizado.

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	6
Cantidad de Atributos	35
Cantidad de Reglas	66

Tabla 112 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	6
Cantidad de Conceptos	6
Resultado	1,00

Tabla 113 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	30
Cantidad de Atributos	35
Resultado	0,86

Tabla 114 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	6
Cantidad de Reglas	66
Resultado	0,09

Tabla 115 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	35
Cantidad de Conceptos	6
Promedio	5,83

Tabla 116 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 117 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,43
----------	------

Tabla 118 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	3,51
----------	------

Tabla 119 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	3,51
Cantidad de Reglas	66
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 120 – Tabla de resultados parciales  
“A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	18
Cantidad de Conceptos	6
Promedio	108,00

Tabla 121 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	7,25
----------	------

Tabla 122 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	18
----------	----

Tabla 123 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 124 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

**3.09. Sistema Generador del Mapa de Actividades de un Proyecto de Desarrollo de Software.**

**3.09.01. Descripción del sistema experto**

(extraído de “Sistema Generador del Mapa de Actividades de un Proyecto de Desarrollo de Software” [Diez, 2003])

La confección del mapa de actividades para adaptar una metodología estándar a un proyecto en particular, no es una tarea trivial ni automática. Para hacerla correctamente se requiere de capacidad de análisis, conocimientos y experiencia en la aplicación de metodologías estándares de desarrollo. Este sistema basado en conocimientos asiste al responsable de un proyecto de desarrollo de software, en la elaboración del mapa de actividades del mismo. El sistema permite ingresar las particularidades del proyecto, infiere el mapa de actividades sobre la base de la metodología estándar Métrica Versión 3 y lo presenta en un formato electrónico estándar.

Algunos de los problemas que se suelen presentar a la hora de confeccionar el mapa de actividades son los siguientes:

- Existen muchas variantes posibles de mapas: el mapa no es único dadas las particularidades de un proyecto.

- No se encuentran definidos completamente los datos a analizar: el responsable del proyecto generalmente no conoce cuáles son los datos del mismo que debe analizar para confeccionar el mapa.
- No existe precisión de los datos a analizar: dados los datos a analizar, el valor o calificación de los mismos generalmente es impreciso y difuso.
- La valoración tiene alto grado de subjetividad: la valoración de cada una de las características específicas y de ellas en conjunto no es objetiva, con lo cual se requiere experiencia para su apreciación.
- El mapa de actividades se confecciona, generalmente, al inicio del proyecto: para que el mapa tenga real utilidad, debe confeccionarse en forma temprana, en las primeras etapas del proyecto.
- La experiencia podría suele estar repartida entre distintos especialistas: el conocimiento para la confección del mapa de actividades podría estar distribuido entre varias personas y no concentrado en sólo una.

El objetivo del sistema que genera Mapa de Actividades de un Proyecto de Desarrollo de Software” (GMAP), es recomendar a los responsables de proyectos de desarrollo de software un mapa de su proyecto (dadas sus particularidades y la metodología base Métrica Versión 3). El mismo constituye una guía y sirve de orientación sobre las actividades a realizar para alcanzar los objetivos del mismo.

Además de lo expuesto anteriormente, el sistema es capaz de:

- Proporcionar una forma amigable y eficaz de asistencia al responsable de un proyecto de desarrollo de software en la confección del mapa de actividades de su proyecto.
- Representar los criterios y metodología utilizada por los usuarios especialistas para resolver el problema.
- Utilizar una herramienta de desarrollo de sistemas para construir el prototipo GMAP, a través de prototipos incrementales.
- Evaluar el comportamiento y las prestaciones del prototipo mediante casos de prueba.

El mapa comprende las actividades alcanzadas por los siguientes procesos de Métrica Versión 3:

### **Procesos principales**

Desarrollo de los sistemas de información  
Estudio de viabilidad del sistema  
Análisis del sistema de información  
Diseño del sistema de información  
Construcción del sistema de información  
Implantación y aceptación del sistema  
Mantenimiento del sistema de información

### **Interfaces**

Gestión de proyectos  
Gestión de configuración  
Calidad

## Seguridad

El mapa de actividades determina qué actividades deberían llevarse a cabo pero no determina las iteraciones o formas de abordar las mismas que el proceso de software implique, de acuerdo a las particularidades del proyecto. El prototipo GMAP recomienda el mapa de actividades, sin embargo ese mapa resultante no será un catálogo que se deba seguir de forma obligatoria, sino que constituye una guía y orientación para el responsable del proyecto.

El prototipo GMAP implementa las siguientes funciones:

1. Presenta al usuario una interfaz visual, que le permite ingresar rápidamente los datos particulares de un proyecto.
2. Sobre la base de las características ingresadas, infiere las actividades previstas en Métrica Versión 3 que deberían realizarse.
3. Finalmente recomienda un mapa de actividades al usuario, que se genera en un formato electrónico estándar.

### 3.09.02. Métricas aplicadas al sistema experto

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos[Diez, 2003]:

#### Conceptos

- *Características del Proyecto*
- *Datos del Proyecto*
- *Mapa de actividades*

#### Atributos

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

Conceptos	Atributos
Características del proyecto	<i>Tamaño</i> <i>Complejidad</i> <i>Capacidad del personal</i> <i>Gestión</i>
Datos del proyecto	<i>Nombre</i> <i>Cantidad estimada de puntos de función del sistema</i> <i>Cantidad estimada de líneas de código del sistema</i> <i>Cantidad de personas participantes</i> <i>Cantidad estimada promedio de registros de datos adm.</i> <i>Existencia de funciones distribuidas</i> <i>Existencia de funciones on-line</i> <i>Existencia de funciones en tiempo real</i> <i>Existencia de funciones de fuerte contenido algorítmico</i>

Conceptos	Atributos
	<p><i>Cantidad de niveles de descomposición necesarios para comprender el problema</i>  <i>Nivel de conocimientos de los analistas y programadores</i>  <i>Experiencia de los analistas y programadores en proyectos similares</i>  <i>Tipo</i>  <i>Enfoque</i>  <i>Se requiere una aceptación formal por parte del usuario</i>  <i>El usuario es un cliente externo</i>  <i>El proyecto es plausible de ser auditado</i>  <i>Solución y viabilidad</i>  <i>Requisitos congelados</i>  <i>Necesidad de migración y/o carga inicial de datos</i>  <i>Clasificación de seguridad</i></p>
<p>Mapa de actividades</p>	<p><i>EVS1: Establecimiento del alcance del sistema</i>  <i>EVS2: Estudio de la situación actual</i>  <i>EVS3: Definición de requisitos del sistema</i>  <i>EVS4: Estudio de alternativas de solución</i>  <i>EVS5: Valoración de las alternativas</i>  <i>EVS6: Selección de la solución</i>  <i>AS11: Definición del sistema</i>  <i>AS12: Establecimiento de requisitos</i>  <i>AS13: Identificación de subsistemas de análisis</i>  <i>AS14: Análisis de los casos de uso</i>  <i>AS15: Análisis de clases</i>  <i>AS16: Elaboración del modelo de datos</i>  <i>AS17: Elaboración del modelo de procesos</i>  <i>AS18: Definición de interfaces de usuario</i>  <i>AS19: Análisis de consistencia y especificación de requisitos</i>  <i>AS110: Especificación del plan de pruebas</i>  <i>AS111: Aprobación del análisis del sistema de información</i>  <i>DS11: Definición de la arquitectura del sistema</i>  <i>DS12: Diseño de la arquitectura de soporte</i>  <i>DS13: Diseño de casos de uso reales</i>  <i>DS14: Diseño de clases</i>  <i>DS15: Diseño de la arquitectura de módulos del sistema</i>  <i>DS16: Diseño físico de datos</i>  <i>DS17: Verificación y aceptación de la arquitectura del sistema</i>  <i>DS18: Generación de especificaciones de construcción</i>  <i>DS19: Diseño de la migración y carga inicial de datos</i>  <i>DS110: Especificación técnica del plan de pruebas</i>  <i>DS111: Establecimiento de requisitos de implantación</i>  <i>DS112: Aprobación del diseño del sistema de información</i>  <i>CS11: Preparación del entorno de generación y construcción</i>  <i>CS12: Generación del código de los componentes y procedimientos</i>  <i>CS13: Ejecución de las pruebas unitarias</i>  <i>CS14: Ejecución de las pruebas de integración</i>  <i>CS15: Ejecución de las pruebas del sistema</i></p>

Conceptos	Atributos
	<p> <i>CSI6: Elaboración de los manuales de usuario</i>  <i>CSI7: Definición de la formación de usuarios finales</i>  <i>CSI8: Construcción de componentes y procedimientos de migración y carga inicial de datos</i>  <i>CSI9: Aprobación del sistema de información</i>  <i>IAS1: Establecimiento del plan de implantación</i>  <i>IAS2: Formación necesaria para la implantación</i>  <i>IAS3: Incorporación del sistema al entorno de operación</i>  <i>IAS4: Carga de datos al entorno de operación</i>  <i>IAS5: Pruebas de implantación del sistema</i>  <i>IAS6: Pruebas de aceptación del sistema</i>  <i>IAS7: Preparación del mantenimiento del sistema</i>  <i>IAS8: Establecimiento del acuerdo de nivel de servicio</i>  <i>IAS9: Presentación y aprobación del sistema</i>  <i>IAS10: Paso a producción</i>  <i>MSI1: Registro de la petición</i>  <i>MSI2: Análisis de la petición</i>  <i>MSI3: Preparación de la implementación de la modificación</i>  <i>MSI4: Seguimiento y evaluación de los cambios hasta la aceptación</i>  <i>GPI1: Estimación de esfuerzo</i>  <i>GPI2: Planificación</i>  <i>GPS1: Asignación detallada de tareas</i>  <i>GPS2: Comunicación al equipo de proyecto</i>  <i>GPS3: Seguimiento de tareas</i>  <i>GPS4: Análisis y registro de incidencias</i>  <i>GPS5: Petición de cambio de requisitos</i>  <i>GPS6: Análisis de la petición de cambio de requisitos</i>  <i>GPS7: Aprobación de la solución</i>  <i>GPS8: Estimación del esfuerzo y planificación de la solución</i>  <i>GPS9: Registro del cambio de requisitos</i>  <i>GPS10: Finalización de la tarea</i>  <i>GPS11: Actualización de la planificación</i>  <i>GPS12: Reuniones de seguimiento</i>  <i>GPS13: Aceptación</i>  <i>GPF1: Cierre del proyecto</i>  <i>EVS-GC1: Definición de los requisitos de GC</i>  <i>EVS-GC2: Establecimiento del plan de GC</i>  <i>ADC-GC1: Identificación y registro de productos</i>  <i>ADC-GC2: Identificación y registro del producto global</i>  <i>MSI-GC1: Registro del cambio en el sistema de GC</i>  <i>EVS-CAL1: Identificación de las propiedades de calidad para el sistema</i>  <i>EVS-CAL2: Establecimiento del plan de aseguramiento de la calidad</i>  <i>EVS-CAL3: Adecuación del plan de aseguramiento de la calidad</i>  <i>ASI-CAL1: Especificación inicial del plan de aseguramiento de calidad</i>  <i>ASI-CAL2: Especificación detallada del plan de aseguramiento</i> </p>

Conceptos	Atributos
	<p><i>de calidad</i></p> <p><i>ASI-CAL3: Revisión del análisis de consistencia</i></p> <p><i>ASI-CAL4: Revisión del plan de pruebas</i></p> <p><i>ASI-CAL5: Registro de aprobación del análisis del sistema de información</i></p> <p><i>DSI-CAL1: Revisión de la verificación de la arquitectura del sistema</i></p> <p><i>DSI-CAL2: Revisión de la especificación técnica del plan de pruebas</i></p> <p><i>DSI-CAL3: Revisión de los requisitos de implantación</i></p> <p><i>DSI-CAL4: Registro de aprobación del diseño del sistema de información</i></p> <p><i>CSI-CAL1: Revisión del código de componentes y procedimientos</i></p> <p><i>CSI-CAL2: Revisión de las pruebas unitarias, integración y sistema</i></p> <p><i>CSI-CAL3: Revisión de los manuales de usuario</i></p> <p><i>CSI-CAL4: Revisión de la formación a usuarios finales</i></p> <p><i>CSI-CAL5: Registro de aprobación del sistema de inf.</i></p> <p><i>IAS-CAL1: Revisión del plan de implantación del sistema</i></p> <p><i>IAS-CAL2: Revisión de las pruebas de implantación del sistema</i></p> <p><i>IAS-CAL3: Revisión de las pruebas de aceptación del sistema</i></p> <p><i>IAS-CAL4: Revisión del plan de mantenimiento del sistema</i></p> <p><i>IAS-CAL5: Registro de aprobación de la implantación del sistema</i></p> <p><i>MSI-CAL1: Revisión del mantenimiento del sistema de información</i></p> <p><i>MSI-CAL2: Revisión del plan de pruebas de regresión</i></p> <p><i>MSI-CAL3: Revisión de la realización de las pruebas de regresión</i></p> <p><i>EVS-SEG1: Estudio de la seguridad requerida en el proceso EVS</i></p> <p><i>EVS-SEG2: Selección del equipo de seguridad</i></p> <p><i>EVS-SEG3: Recomendaciones adicionales de seguridad para el sistema información</i></p> <p><i>EVS-SEG4: Evaluación de la seguridad de las alternativas de solución</i></p> <p><i>EVS-SEG5: Evaluación detallada de la seguridad de la solución propuesta</i></p> <p><i>EVS-SEG6: Catalogación de los productos generados durante proceso EVS</i></p> <p><i>ASI-SEG1: Estudio de la seguridad requerida en el proceso ASI</i></p> <p><i>ASI-SEG2: Descripción de las funciones y mecanismos de seguridad</i></p> <p><i>ASI-SEG3: Definición de los criterios de aceptación de la seguridad</i></p> <p><i>ASI-SEG4: Catalogación de los productos generados durante proceso ASI</i></p> <p><i>DSI-SEG1: Estudio de la seguridad requerida en el proceso DSI</i></p> <p><i>DSI-SEG2: Especificación de requisitos de seg. del entorno</i></p>

Conceptos	Atributos
	<p><i>tecnológico</i></p> <p><i>DSI-SEG3: Requisitos de seguridad del entorno de construcción</i></p> <p><i>DSI-SEG4: Diseño de pruebas de seguridad</i></p> <p><i>DSI-SEG5: Catalogación de los productos generados durante proceso DSI</i></p> <p><i>CSI-SEG1: Estudio de la seguridad requerida en el proceso CSI</i></p> <p><i>CSI-SEG2: Evaluación de los resultados de las pruebas de seguridad</i></p> <p><i>CSI-SEG3: Elaboración del plan de formación de seguridad</i></p> <p><i>CSI-SEG4: Catalogación de los productos generados durante proceso CSI</i></p> <p><i>IAS-SEG1: Estudio de la seguridad requerida en el proceso IAS</i></p> <p><i>IAS-SEG2: Revisión de medidas de seguridad del entorno de operación</i></p> <p><i>IAS-SEG3: Evaluación de resultados de pruebas seg. e implantación del sistema</i></p> <p><i>IAS-SEG4: Catalogación de los productos generados durante proceso IAS</i></p> <p><i>IAS-SEG5: Revisión de medidas de seg. en el entorno de producción</i></p> <p><i>MSI-SEG1: Estudio de la seguridad requerida en el proceso MSI</i></p> <p><i>MSI-SEG2: Especificación e identificación de las funciones y mecanismos de seg.</i></p> <p><i>MSI-SEG3: Catalogación de los productos generados durante proceso MSI</i></p>

Tabla 125 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

### Reglas

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

Nombre de la Regla	Formulación Regla
N01-GES-R01	<p><i>Si (Proyecto_Dat, GES1, S) y (Proyecto_Dat, GES2, S) y (Proyecto_Dat, GES3, S)</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Proyecto_Car: GES = A</i></p>
N01-GES-R02	<p><i>Si (Proyecto_Dat, GES1, S) y (Proyecto_Dat, GES2, S) y (Proyecto_Dat, GES3, N)</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Proyecto_Car: GES = A</i></p>
N01-GES-R03	<p><i>Si (Proyecto_Dat, GES1, S) y (Proyecto_Dat, GES2, N) y (Proyecto_Dat, GES3, S)</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Proyecto_Car: GES = A</i></p>
N01-GES-R04	<p><i>Si (Proyecto_Dat, GES1, S) y (Proyecto_Dat, GES2, N) y (Proyecto_Dat, GES3, N)</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Proyecto_Car: GES = M</i></p>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
N01-GES-R05	<i>Si (Proyecto_Dat, GES1, N) y (Proyecto_Dat, GES2, S) y (Proyecto_Dat, GES3, S) Entonces Proyecto_Car: GES = A</i>
N01-GES-R06	<i>Si (Proyecto_Dat, GES1, N) y (Proyecto_Dat, GES2, S) y (Proyecto_Dat, GES3, N) Entonces Proyecto_Car: GES = M</i>
N01-GES-R07	<i>Si (Proyecto_Dat, GES1, N) y (Proyecto_Dat, GES2, N) y (Proyecto_Dat, GES3, S) Entonces Proyecto_Car: GES = M</i>
N01-GES-R08	<i>Si (Proyecto_Dat, GES1, N) y (Proyecto_Dat, GES2, N) y (Proyecto_Dat, GES3, N) Entonces Proyecto_Car: GES = B</i>
N01-TAM-R01	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces TAM: P</i>
N01-TAM-R02	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = P</i>
N01-TAM-R03	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = P</i>
N01-TAM-R04	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = P</i>
N01-TAM-R05	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = P</i>
N01-TAM-R06	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R07	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R08	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R09	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>(Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R10	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = P</i>
N01-TAM-R11	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = P</i>
N01-TAM-R12	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R13	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = P</i>
N01-TAM-R14	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R15	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R16	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R17	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R18	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R19	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = P</i>
N01-TAM-R20	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
N01-TAM-R21	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R22	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R23	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R24	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R25	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R26	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R27	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, I) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R28	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R29	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R30	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R31	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R32	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
N01-TAM-R33	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R34	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R35	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R36	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R37	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R38	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R39	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R40	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R41	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R42	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R43	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R44	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E) Entonces Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R45	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>(Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R46	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R47	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R48	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R49	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R50	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R51	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R52	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R53	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R54	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, E) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R55	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R56	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R57	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R58	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R59	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R60	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R61	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R62	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R63	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, I) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R64	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R65	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R66	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R67	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R68	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = M</i>
N01-TAM-R69	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R70	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R71	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R72	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, E) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R73	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R74	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R75	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, I) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R76	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R77	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R78	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, E) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R79	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R80	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>
N01-TAM-R81	<i>Si (Proyecto_Dat, TAM1, S) y (Proyecto_Dat, TAM2, S) y (Proyecto_Dat, TAM3, S) y (Proyecto_Dat, TAM4, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: TAM = G</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
N01-COM-R01	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R02	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R03	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R04	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R05	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R06	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R07	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R08	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R09	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R10	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Proyecto_Car: COM = M</i>
N01-COM-R11	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = M</i>
N01-COM-R12	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = A</i>
N01-COM-R13	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = A</i>
N01-COM-R14	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = A</i>
N01-COM-R15	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = A</i>
N01-COM-R16	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = M</i>
N01-COM-R17	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = M</i>
N01-COM-R18	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = A</i>
N01-COM-R19	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i> <i>Entonces</i> <i>Proyecto_Car: COM = M</i>
N01-COM-R20	<i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R21	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R22	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R23	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R24	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, S) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R25	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R26	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R27	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R28	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R29	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R30	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>(Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = A</i></p>
N01-COM-R31	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R32	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R33	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R34	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R35	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R36	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, S) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R37	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R38	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R39	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R40	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>(Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R41	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R42	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, S) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R43	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R44	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R45	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, S) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = M</i></p>
N01-COM-R46	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R47	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, E)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-COM-R48	<p><i>Si (Proyecto_Dat, COM1, N) y (Proyecto_Dat, COM2, N) y (Proyecto_Dat, COM3, N) y (Proyecto_Dat, COM4, N) y (Proyecto_Dat, COM5, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: COM = B</i></p>
N01-CAP-R01	<p><i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, A) y (Proyecto_Dat, CAP2, A)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Proyecto_Car: CAP = A</i></p>
N01-CAP-R02	<p><i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, A) y (Proyecto_Dat, CAP2, M)</i>  <i>Entonces</i></p>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
	<i>Proyecto_Car: CAP = A</i>
N01-CAP-R03	<i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, A) y (Proyecto_Dat, CAP2, B) Entonces Proyecto_Car: CAP = M</i>
N01-CAP-R04	<i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, M) y (Proyecto_Dat, CAP2, A) Entonces Proyecto_Car: CAP = M</i>
N01-CAP-R05	<i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, M) y (Proyecto_Dat, CAP2, M) Entonces Proyecto_Car: CAP = M</i>
N01-CAP-R06	<i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, M) y (Proyecto_Dat, CAP2, B) Entonces Proyecto_Car: CAP = B</i>
N01-CAP-R07	<i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, B) y (Proyecto_Dat, CAP2, A) Entonces Proyecto_Car: CAP = M</i>
N01-CAP-R08	<i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, B) y (Proyecto_Dat, CAP2, M) Entonces Proyecto_Car: CAP = B</i>
N01-CAP-R09	<i>Si (Proyecto_Dat, CAP1, B) y (Proyecto_Dat, CAP2, B) Entonces Proyecto_Car: CAP = B</i>
N02-ACT-R01	<i>Si (Proyecto_Dat, ENF, E) Entonces Mapa_Actividades: ASI4 = NR Mapa_Actividades: ASI5 = NR Mapa_Actividades: DSI3 = NR Mapa_Actividades: DSI4 = NR</i>
N02-ACT-R02	<i>Si (Proyecto_Dat, ENF, O) Entonces Mapa_Actividades: ASI6 = NR Mapa_Actividades: ASI7 = NR Mapa_Actividades: DSI5 = NR</i>
N02-ACT-R03	<i>Si (Proyecto_Dat, DAT, N) Entonces Mapa_Actividades: DSI9 = NR Mapa_Actividades: CSI8 = NR Mapa_Actividades: IAS4 = NR</i>
N02-ACT-R04	<i>Si (Proyecto_Dat, SOL, D) Entonces Mapa_Actividades: EVS1 = NR Mapa_Actividades: EVS2 = NR Mapa_Actividades: EVS3 = NR Mapa_Actividades: EVS4 = NR Mapa_Actividades: EVS5 = NR Mapa_Actividades: EVS6 = NR Mapa_Actividades: EVS-GC1 = NR Mapa_Actividades: EVS-GC2 = NR Mapa_Actividades: EVS-CAL1 = NR</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p> <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG6 = NR</i> </p>
N02-ACT-R05	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, REQ, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS6 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS7 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS8 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS9 = NR</i> </p>
N02-ACT-R06	<p> <i>Si (Proyecto_Car, CAP, B) y (Proyecto_Dat, SOL, N)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS4 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS5 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS6 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG4 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG5 = OM</i> </p>
N02-ACT-R07	<p> <i>Si (Proyecto_Car, CAP, M) y (Proyecto_Dat, SOL, N)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS5 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS6 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG5 = MM</i> </p>
N02-ACT-R08	<p> <i>Si (Proyecto_Car, GES, M) y (Proyecto_Car, TAM, P) y (Proyecto_Dat, REQ, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS1 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS2 = OM</i> </p>
N02-ACT-R09	<p> <i>Si (Proyecto_Car, GES, B) y (Proyecto_Car, TAM, P) y (Proyecto_Dat, REQ, S)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS1 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS2 = OB</i> </p>
N02-ACT-R10	<p> <i>Si (Proyecto_Car, GES, M) y (Proyecto_Car, TAM, P) y (Proyecto_Dat, REQ, N)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS1 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS4 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS5 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS6 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS7 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS9 = OM</i> </p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
N02-ACT-R11	<p><i>Si (Proyecto_Car, GES, B) y (Proyecto_Car, TAM, P) y (Proyecto_Dat, REQ, N)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS1 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS4 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS5 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS6 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS7 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS8 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: GPS9 = OB</i></p>
N02-ACT-R12	<p><i>Si (Proyecto_Dat, TIP, I) o (Proyecto_Dat, TIP, D)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: MS11 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MS12 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MS13 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MS14 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MSI-GC1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MSI-CAL1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MSI-CAL2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MSI-CAL3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MSI-SEG1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MSI-SEG2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: MSI-SEG3 = NR</i></p>
N02-ACT-R13	<p><i>Si (Proyecto_Dat, TIP, M)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS6 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI6 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI7 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI9 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI10 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI11 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DS11 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DS12 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DS13 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DS14 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DS15 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DS16 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DS17 = NR</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<i>Mapa_Actividades: DSI8 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: DSI9 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: DSI10 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: DSI11 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: DSI12 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI3 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI4 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI5 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI6 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI7 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI8 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI9 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS3 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS4 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS5 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS6 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS7 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS8 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS9 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS10 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: EVS-GC1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: EVS-GC2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: ADC-GC1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: ADC-GC2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: EVS-CAL1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: EVS-CAL2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: EVS-CAL3 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: ASI-CAL1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: ASI-CAL5 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: DSI-CAL1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: DSI-CAL4 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI-CAL2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI-CAL4 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: CSI-CAL5 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS-CAL1 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS-CAL3 = NR</i>
	<i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = NR</i>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p> <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG6 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG5 = NR</i> </p>
N02-ACT-R14	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, I)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI6 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI7 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI1 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI2 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI3 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI4 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI5 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI6 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI7 = NR</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL1 = NR</i> </p>
N02-ACT-R15	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, I) y (Proyecto_Car, TAM, P) y</i>  <i>((Proyecto_Car, COM, M) o (Proyecto_Car, COM, B)) y</i>  <i>(Proyecto_Dat, SOL, N)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI10 = OB</i> </p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p> <i>Mapa_Actividades: DSII1 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSII1 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI4 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI6 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI7 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS2 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS5 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS7 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS8 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS9 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = OM</i> </p>
N02-ACT-R16	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, I) y (Proyecto_Car, TAM, P) y ((Proyecto_Car, COM, M) o (Proyecto_Car, COM, B)) y (Proyecto_Dat, SOL, D) Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSII0 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: DSII1 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSII1 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI4 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI6 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI7 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS2 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS5 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS7 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS8 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS9 = MM</i> </p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p> <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = OM</i> </p>
N02-ACT-R17	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, I) y (Proyecto_Car, TAM, P) y (Proyecto_Car, COM, A) y (Proyecto_Dat, SOL, N)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI8 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI10 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI11 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI6 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS5 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS7 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = MM</i> </p>
N02-ACT-R18	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, I) y (Proyecto_Car, TAM, P) y (Proyecto_Car, COM, A) y (Proyecto_Dat, SOL, D)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI8 = MM</i> </p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p> <i>Mapa_Actividades: DSII0 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSII1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI6 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS5 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS7 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = MM</i> </p>
<p>N02-ACT-R19</p>	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, I) y ((Proyecto_Car, TAM, M) o (Proyecto_Car, TAM, G)) y (Proyecto_Dat, SOL, N)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI8 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSII0 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSII1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI6 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS5 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS7 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = MM</i> </p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
N02-ACT-R20	<p><i>Si (Proyecto_Dat, TIP, I) y ((Proyecto_Car, TAM, M) o (Proyecto_Car, TAM, G)) y (Proyecto_Dat, SOL, D)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI8 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI10 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI11 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI6 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS5 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS7 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = MM</i></p>
N02-ACT-R21	<p><i>Si ((Proyecto_Dat, TIP, I) o (Proyecto_Dat, TIP, D)) y (Proyecto_Dat, SOL, N) y (Proyecto_Car, CAP, A) y ((Proyecto_Dat, SEG, M) o (Proyecto_Dat, SEG, B))</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG4 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG5 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG3 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG3 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG5 = OM</i></p>
N02-ACT-R22	<p><i>Si ((Proyecto_Dat, TIP, I) o (Proyecto_Dat, TIP, D)) y (Proyecto_Dat, SOL, N) y (Proyecto_Car, CAP, A) y (Proyecto_Dat, SEG, A)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG2 = MM</i></p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p> <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-SEG5 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG5 = OM</i> </p>
N02-ACT-R23	<p> <i>Si ((Proyecto_Dat, TIP, I) o (Proyecto_Dat, TIP, D)) y (Proyecto_Dat, SOL, D) y ((Proyecto_Dat, SEG, M) o (Proyecto_Dat, SEG, B))</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG3 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG3 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG5 = OM</i> </p>
N02-ACT-R24	<p> <i>Si ((Proyecto_Dat, TIP, I) o (Proyecto_Dat, TIP, D)) y (Proyecto_Dat, SOL, D) y (Proyecto_Dat, SEG, A)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-SEG3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-SEG3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-SEG3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-SEG5 = OM</i> </p>
N02-ACT-R25	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, D) y (Proyecto_Car, TAM, P) y ((Proyecto_Car, COM, M) o (Proyecto_Car, COM, B)) y (Proyecto_Dat, SOL, N)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI6 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI7 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS2 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS5 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS7 = OM</i> </p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p> <i>Mapa_Actividades: IAS8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: EVS-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = OM</i> </p>
N02-ACT-R26	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, D) y (Proyecto_Car, TAM, P) y</i>  <i>((Proyecto_Car, COM, M) o (Proyecto_Car, COM, B)) y</i>  <i>(Proyecto_Dat, SOL, D)</i>  <i>Entonces</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI6 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI7 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS2 = OB</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS5 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS7 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS8 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: ASI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL2 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: CSI-CAL4 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL1 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = OM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL3 = MM</i>  <i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = OM</i> </p>
N02-ACT-R27	<p> <i>Si (Proyecto_Dat, TIP, D) y (Proyecto_Car, TAM, P) y</i>  <i>(Proyecto_Car, COM, A)</i> </p>

Nombre de la Regla	Formulación Regla
	<p><i>Entonces</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: ASI3 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: ASI8 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: DSI2 = OM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI3 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI6 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI7 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS2 = OM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS5 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS7 = OM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS8 = OM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: EVS-CAL2 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: EVS-CAL3 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: ASI-CAL2 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: ASI-CAL3 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: DSI-CAL2 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: DSI-CAL3 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = OM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI-CAL4 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS-CAL1 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS-CAL2 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS-CAL4 = OM</i></p>
N02-ACT-R28	<p><i>Si (Proyecto_Dat, TIP, D) y ((Proyecto_Car, TAM, M) o (Proyecto_Car, TAM, G)) y ((Proyecto_Car, COM, M) o (Proyecto_Car, COM, B))</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: DSI2 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI6 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI7 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS2 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS7 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS8 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI-CAL3 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: CSI-CAL4 = MM</i></p>
N02-ACT-R29	<p><i>Si (Proyecto_Dat, TIP, D) y ((Proyecto_Car, TAM, M) o (Proyecto_Car, TAM, G)) y (Proyecto_Car, COM, A)</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: DSI2 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS7 = MM</i></p> <p><i>Mapa_Actividades: IAS8 = MM</i></p>
EST-CONT-R01	<p><i>Si (Proyecto_Car, GES, NULL)</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>activar reglas: N01-GES-R01 a N01-GES-R08</i></p>
EST-CONT-R02	<p><i>Si (Proyecto_Car, TAM, NULL)</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>activar reglas: N01-TAM-R01 a N01-TAM-R81</i></p>
EST-CONT-R03	<p><i>Si (Proyecto_Car, COM, NULL)</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>activar reglas: N01-COM-R01 a N01-COM-R48</i></p>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Formulación Regla</b>
EST-CONT-R04	<i>Si (Proyecto_Car, CAP, NULL) Entonces activar reglas: N01-CAP-R01 a N01-CAP-R09</i>
EST-CONT-R05	<i>Si (Proyecto_Car, GES, NOT NULL) y (Proyecto_Car, TAM, NOT NULL) y (Proyecto_Car, COM, NOT NULL) y (Proyecto_Car, CAP, NOT NULL) y (Proyecto_Dat, ENF, NOT NULL) y (Proyecto_Dat, TIP, NOT NULL) y (Proyecto_Dat, SOL, NOT NULL) y (Proyecto_Dat, REQ, NOT NULL) y (Proyecto_Dat, DAT, NOT NULL) y (Proyecto_Dat, SEG, NOT NULL) y (Proyecto_Dat, NOM, NOT NULL) Entonces activar reglas: N02-ACT-R01 a N02-ACT-R29</i>

Tabla 126 – Tabla de reglas utilizadas

Se presentan a continuación, las métricas del sistema analizado.

### **Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	3
Cantidad de Atributos	152
Cantidad de Reglas	181

Tabla 127 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

### **Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	3
Cantidad de Conceptos	3
Resultado	1,00

Tabla 128 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

### **Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	149
Cantidad de Atributos	152
Resultado	0,98

Tabla 129 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	3
Cantidad de Reglas	181
Resultado	0,02

Tabla 130 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	152
Cantidad de Conceptos	3
Promedio	50,67

Tabla 131 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 132 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,95
----------	------

Tabla 133 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	2,85
----------	------

Tabla 134 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	2,85
Cantidad de Reglas	181
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 135 – Tabla de resultados parciales  
“A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	20,50
Cantidad de Conceptos	3
Promedio	61,50

Tabla 136 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	11,2
----------	------

Tabla 137 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	20,50
----------	-------

Tabla 138 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 139 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

**3.10. Sistema de Ayuda para la Atención de Incidentes y Solicitudes de un Data Center.**

**3.10.01. Descripción del sistema experto**

(extraído de Sistema de Ayuda para la Atención de Incidentes y Solicitudes de un Data Center [Di Girolamo, 2004])

Este sistema asiste a un operador novato / sin experiencia a atender incidentes y solicitudes, reduciendo la curva de aprendizaje, los costos de capacitación y los originados por la comisión de errores, dentro de un Data Center. Como se sabe, un Data Center, es un sitio en torno al cual se definen diferentes tipos de servicios de valor agregado tendientes a facilitar a sus clientes la conectividad a Internet a muy altas velocidades en un entorno de infraestructura de alta confiabilidad. En este contexto, la tarea de un operador requiere de altos conocimientos técnicos y entrenamiento en la toma de decisiones ya sea para resolver incidentes que afectan la disponibilidad de los servicios como para satisfacer las distintas solicitudes de los clientes.

La formación de operadores con los conocimientos suficientes para la tarea, no es una tarea trivial, sino más bien costoso en tiempo y dinero. Los errores en los que pueda incurrir un operador novato / sin experiencia también tienen un costo que no es menor. Resulta conveniente, entonces, contar con un sistema que asista a un operador novato / sin experiencia a atender incidentes y solicitudes, reduciendo la curva de aprendizaje, los costos de capacitación y los originados por la comisión de errores.

Como se sabe, en un Data Center (DC) se albergan equipos y sistemas para los que los clientes contratan servicios tales como infraestructura (espacio, energía, aire acondicionado), seguridad informática, almacenamiento, backup, monitoreo, operación, soporte y primordialmente conectividad. Los clientes de un DC normalmente son entidades que buscan valerse fundamentalmente de las ventajas que hoy en día significa mostrar sus productos u ofrecer servicios a través de Internet, sin tener que realizar grandes inversiones para ello. En particular, este DC, tiene un sector llamado “NOC” (Network Operation Center, Centro de Operación de Red) que sirve para la recepción y atención de los siguientes tópicos:

- Incidentes: se consideran a aquellas situaciones originadas por fallas de hardware (dispositivos de comunicaciones, servidores, periféricos) o por fallas de software (software de base, motores de bases de datos y aplicaciones).
- Solicitudes: se consideran en este ítem a los procesos tales como ejecución de procedimientos, instalación de actualizaciones de software, ampliación de servicios, etc.

Habitualmente, los clientes se comunican por medio de un centro de atención telefónica, en donde se registran los incidentes y las solicitudes: Estas son derivadas al NOC. El Centro de Operación de Red, no sólo recibe los incidentes y solicitudes directamente de los clientes que se comunican con el centro de atención. También puede recibir solicitudes que se relacionan con proyectos de instalación de nuevos clientes, incidentes generados de oficio a raíz de fallas detectadas por el sistema de monitoreo y alarmas con que está provisto. Dada la diversidad de incidentes y solicitudes que pueden producirse en un DC, resulta difícil que un operador novato / que no cuenta con experiencia del “NOC” conozca todas las posibilidades como para poder atenderlos. Por ello, al momento de atender y/o tener que eventualmente derivar el problema a sectores específicos para su atención, como por ejemplo a las áreas de conectividad, soporte técnico, seguridad, se generan retardos en la solución y quejas de los clientes por las demoras en la restitución del servicio o la atención pronta de sus requerimientos. Se debe aclarar que si las mencionadas demoras exceden un determinado tiempo pautado en el contrato con los clientes, corresponde el pago de multas que se deducen de la facturación.

La formación de operadores con todas las especialidades es algo costoso (desde el punto de vista del tiempo necesario). No son disciplinas complejas que demanden mucho esfuerzo adquirirlas, sino que dada la gran cantidad de casos y especialidades que abarcan, se requiere de mucho tiempo para poner a punto un operador; esto se ve agravado con el alta rotación de los mismos. El sistema aquí propuesto, asiste la tarea de un operador con distintos grados de experiencia y permite diagnosticar, solucionar y/o derivar incidentes y solicitudes con la mayor precisión, acelerando los tiempos de resolución al evitar errores de diagnóstico, y haciendo mínimo el tiempo transcurrido entre que un operador nuevo se incorpora y comienza a atender incidentes o solicitudes. La aplicación sirve de guía para que los operadores novatos vayan adquiriendo experiencia mientras trabajan resolviendo incidentes y solicitudes; pero también ayuda a modo de check list a los operadores más experimentados cuando la complejidad de alguna solicitud pueda hacer aumentar la probabilidad de errores de omisión, por ejemplo, en la implementación de un nuevo servicio.

### 3.10.02. Métricas aplicadas al sistema experto

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos [Di Girolamo, 2004]:

#### Conceptos

- *Autorizado*
- *Carpeta Operativa*
- *Cliente*
- *Dispositivo*
- *Falla*
- *Procedimiento*
- *Servicios*
- *Solicitud de Intervención*
- *Solución*
- *Ticket*

#### Atributos

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

Conceptos	Atributos
Autorizado	<i>Nombre</i> <i>Apellido</i> <i>Tipo de documento</i> <i>Número de documento</i> <i>Puede autorizar ingresos</i>
Carpeta Operativa	<i>Topología</i> <i>Vigente</i> <i>Ubicación principal</i>
Cliente	<i>Nombre</i> <i>Teléfono de contacto</i>
Dispositivo	<i>Tipo dispositivo</i> <i>Ubicación</i> <i>Nemónico</i> <i>Plataforma</i> <i>Dirección IP pública</i> <i>Dirección IP privada</i> <i>Serie</i> <i>URL</i>
Falla	<i>Número de alarma</i> <i>Nombre de ítem</i>
Procedimiento	<i>Nombre del procedimiento</i> <i>Pasos</i>
Servicios	<i>Modalidad</i> <i>SIN1</i> <i>SIN2</i> <i>SIN3</i> <i>Monitoreo c/aviso</i>
Solicitud de	<i>Tipo solicitud</i>

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
intervención	<i>Cliente</i> <i>Cliente válido</i> <i>Datos válidos</i> <i>Dispositivos</i> <i>Dispositivos válidos</i> <i>Servicio válido</i> <i>Hora comienzo</i> <i>Hora fin</i> <i>Tiempo de intervención</i>
Solución	<i>Acciones propuestas</i> <i>Comentario solución</i>
Ticket	<i>Número de ticket</i> <i>Tipo ticket</i> <i>Tipo de problema</i> <i>Área del problema</i> <i>Detalle del problema</i> <i>Solicitante</i> <i>Teléfono de referencia</i> <i>Cadena de caracteres</i> <i>Numérico</i> <i>Solicitante Medios validos</i> <i>Procedimiento válido</i> <i>Estado</i> <i>Hora de puesta "en proceso"</i> <i>Tiempo de atención</i> <i>Comentario ticket</i>

Tabla 140 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

## Reglas

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Descripción Regla</b>
Gestionar incidentes y solicitudes	<i>Determinar acciones recomendadas para cada solicitud de intervención solicitada.</i>
Recibir intervalo de tiempo	<i>Permitir el ingreso del parámetro "Intervalo" para ser utilizado como intervalo de tiempo para el chequeo de vencimientos.</i>
Recibir solicitudes de intervención	<i>Realizar la recepción de los distintos tipos de solicitudes de intervención, solicitando la información correspondiente a cada caso.</i>
Recibir tickets	<i>Solicitar la información correspondiente al tratamiento de un ticket.</i>
Recibir alarmas de falla	<i>Solicitar la información correspondiente al tratamiento de una falla.</i>
Validar datos ingresados	<i>Validar los datos ingresados por el usuario.</i>

<b>Nombre de la Regla</b>	<b>Descripción Regla</b>
Controlar tiempos de atención e intervención	<i>Manejar los vencimientos de tiempo y disparar alarmas al operador.</i>
Diagnosticar solicitudes de intervención	<i>Establecer el diagnóstico o identificar la naturaleza de la solicitud de intervención y elaborar una recomendación.</i>
Diagnosticar falla	<i>Diagnosticar o interpretar una alarma de falla y elaborar una recomendación para la solución.</i>
Diagnosticar ticket	<i>Diagnosticar o interpretar la solicitud de intervención expresada en un ticket y elaborar una recomendación.</i>
Mostrar recomendaciones	<i>Hacer visible al usuario las recomendaciones que el sistema fue elaborando.</i>
Recomendar solución para el ticket	<i>Hacer visible al usuario las recomendaciones elaboradas por el sistema para la resolución del ticket.</i>
Recomendar solución para la falla	<i>Hacer visible al usuario las recomendaciones elaboradas por el sistema para la resolución de la falla.</i>
Procesar pedido de información complementaria	<i>Consultar datos complementarios a la solicitud de intervención que puedan servir de apoyo al usuario en la búsqueda y aplicación de la solución.</i>
Procesar pedido de información complementaria del cliente	<i>Consultar información complementaria referida al cliente</i>
Procesar pedido de información complementaria del servicio	<i>Consultar información complementaria referida a servicios.</i>
Procesar pedido de información complementaria de dispositivos	<i>Consultar información complementaria referida a dispositivos.</i>
Procesar pedido de información complementaria de procedimientos	<i>Consultar información complementaria referida a procedimientos.</i>
Consultar información complementaria referida a autorizados	<i>Consultar información complementaria referida a autorizados.</i>

Tabla 141 – Tabla de reglas utilizadas

Se presentan a continuación, las métricas del sistema analizado.

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	10
Cantidad de Atributos	54
Cantidad de Reglas	19

Tabla 142 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	10
Cantidad de Conceptos	10
Resultado	1,00

Tabla 143 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	46
Cantidad de Atributos	54
Resultado	0,85

Tabla 144 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	10
Cantidad de Reglas	19
Resultado	0,53

Tabla 145 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	54
Cantidad de Conceptos	10
Promedio	5,40

Tabla 146 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 147 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,70
----------	------

Tabla 148 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	3,60
----------	------

Tabla 149 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	3,60
Cantidad de Reglas	19
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 150 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	23,66
Cantidad de Conceptos	10
Promedio	236,60

Tabla 151 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	10,50
----------	-------

Tabla 152 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	23,66
----------	-------

Tabla 153 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 154 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

### 3.11. Sistema para la evaluación del Alistamiento.

#### 3.11.01. Descripción del sistema experto

(extraído de “Sistema para la evaluación del Alistamiento” [Rancán, 2004]).

Los resultados que genera esta aplicación reflejan el alistamiento de las unidades de la compañía y los recursos necesarios para implementar su mantenimiento, estableciendo valores unitarios y comparativos con el objeto de ayudar al proceso de toma de decisiones”

Este sistema brinda una solución para una compañía armadora y permite obtener *información objetiva para* calcular los distintos valores de Disponibilidad y Alistamiento y generar la documentación de base y caso piloto para el Proyecto MARSEA – Sistema para la Evaluación del Alistamiento.

Para la Compañía esta información es prioritaria, porque posibilita la evaluación de su preparación para el cumplimiento de las tareas que le son propias, y, al mismo tiempo, permite gestionar eficientemente los recursos destinados al funcionamiento y mantenimiento de sus unidades (y así maximizar el rendimiento de las inversiones).

El producto se encuentra formado por dos subsistemas:

- Subsistema 1- “Unidad”: este producto se encuentra instalado en una computadora tipo PC de la unidad seleccionada para operar con el Sistema. Tiene como funciones:

- Recoger la información particular de la unidad, que deberá ser cargada o modificada por operadores adiestrados, oportunamente designados por los respectivos responsables:(Estado de Disponibilidad de Componentes y Subsistemas; Información de Solicitudes de Mantenimiento; Información referida a horas de funcionamiento y fechas de vencimiento de componentes y subsistemas críticos; Relación del Personal asignado a la Dotación de la Unidad.; Porcentajes de Veteranía de la dotación; Funciones asignadas al Personal (Roles); Cursos de Capacitación realizados por el personal; Tareas realizadas por la Unidad; Valores de abastecimientos embarcados; Apreciaciones del Capitán).
- Guardar los valores de disponibilidad de componentes y subsistemas que se encuentren con valores de disponibilidad “Operativo” (100%) o “Fuera de Servicio” (0%).
- Establecer, en función de cuestionarios de diagnóstico, los valores de disponibilidad de aquellos componentes y subsistemas que se encuentren disponibilidad diferente a “Operativo” o “Fuera de Servicio”, guardándolos en la misma tabla indicada en el punto anterior.
- Guardar la información extraída de las SM asociadas a aquellos componentes y subsistemas con disponibilidad diferente a “Operativo”.
- Guardar la información referida a la dotación de la unidad (datos personales y roles de funciones)

- Guardar la información referida a los cursos de Capacitación realizados por el personal.
- Guardar la información referida a las tareas realizadas por la unidad
- Guardar la información de los valores de abastecimientos que se encuentran disponibles en la unidad.
- Guardar la información de los valores de horas de funcionamiento y fechas de vencimiento de componentes críticos.
- Guardar la información referida a apreciaciones del capitán y porcentajes de veteranía.
- Generar diversos reportes por pantalla e impresos
- Generar impresiones de los cuestionarios de diagnóstico por componente o subsistema
- Generar copias de seguridad de las bases de datos asociadas al subsistema

- Subsistema 2 – “Gerencia”: Se encontrará instalado sobre un servidor de la Red LAN perteneciente a la Gerencia.

Cumple con las siguientes funciones:

- Recuperar la información generada en las unidades mediante el Subsistema Carga.
- Transformar la información recibida a formato compatible con la base de datos prevista en el servidor.
- Procesar la información de la base de datos asociada para obtener los diferentes valores de Disponibilidad y Alistamiento por unidad. No se considera incorporar a los cálculos información de abastecimientos.
- Procesar la información de SM asociadas a cada unidad para obtener valores de recursos (humanos y materiales) para mantenimiento de componentes y subsistemas.
- Presentar información de las unidades en lo que respecta a: valores de disponibilidad, valores de alistamiento, horas de funcionamiento y fecha de vencimiento de componentes o subsistemas de carácter crítico.
- Administrar información referida al Personal: Dotación de la Unidad, Porcentaje de Veteranía, Asignación de funciones (roles), etc.
- Gestionar información referida a los Abastecimientos.
- Generar información referida a las Solicitudes de Mantenimiento.
- Realizar en forma automática los backup de seguridad de la base de datos asociadas al subsistema

### **3.11.02. Métricas aplicadas al sistema experto**

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos [Rancán, 2004]:

## Conceptos

Los conceptos fueron divididos en dos grupos teniendo en cuenta los dos subsistemas físicos con los que se trabajará: *Subsistema Unidad*, que tiene la función de capturar la información a bordo de las unidades y el *Subsistema Gerencia* que tiene la función de procesar la información que fue reunida en las unidades y servir de herramienta para la toma de decisiones.

### Subsistema Unidad

- *Personal*
- *División*
- *Departamentos*
- *Componentes*
- *Sistemas*
- *Abastecimientos*
- *Componentes Críticos*
- *Ejercitaciones*
- *Actividades*
- *Cursos*
- *Talleres*
- *Datos Generales*

### Subsistema Gerencia

- *Buques*
- *Clases de Unidades*
- *Personal*
- *Componentes*
- *Sistemas*
- *Abastecimientos*
- *Componentes Críticos*
- *Ejercitaciones*
- *Actividades*
- *Cursos*
- *Capacidades para Operar*
- *Misiones*

## Atributos

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

### Subsistema Unidad

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
Personal	<i>Matricula</i> <i>Clave</i>
División	<i>Codigodiv</i>
Departamentos	<i>Odigodep</i>
Componentes	<i>Codigocomp</i>
Sistemas	<i>Codigosist</i>
Abastecimientos	<i>Descripab</i>
Componentes Críticos	<i>Descomp</i>
Ejercitaciones	<i>Codtar</i>

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
Actividades	<i>Nro_Act</i>
Cursos	<i>Codigocurs</i>
Talleres	<i>Codigo</i>
Datos Generales	<i>UnidadCompon</i> <i>FechaVet</i>

Tabla 155 – Tabla de atributos agrupados por conceptos  
Subsistema Unidad

### Subsistema Gerencia

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
Buques	<i>Indicativo</i>
Clases de Unidades	<i>Codigoclase</i>
Personal	<i>Clave</i>
Componentes	<i>Codigocomponente</i>
Sistemas	<i>Codigosistema</i>
Abastecimientos	<i>Codigo</i>
Componentes Críticos	<i>Descripción</i>
Ejercitaciones	<i>Codtar</i>
Actividades	<i>CodigoActividad</i>
Cursos	<i>Codigocurs</i>
Capacidades para Operar	<i>Codigotareaop</i>
Misiones	<i>Codigomision</i>

Tabla 156 – Tabla de atributos agrupados por conceptos  
Subsistema Gerencia

### **Reglas**

Las reglas analizadas se corresponden con cada uno de los requisitos de funcionamiento que el sistema debe cumplir.

Se presentan a continuación, las métricas del sistema analizado.

### **Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	24
Cantidad de Atributos	27
Cantidad de Reglas	71

Tabla 157 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

### **Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	24
Cantidad de Conceptos	24
Resultado	1,00

Tabla 158 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	19
Cantidad de Atributos	27
Resultado	0,70

Tabla 159 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	24
Cantidad de Reglas	71
Resultado	0,34

Tabla 160 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	27
Cantidad de Conceptos	24
Promedio	1,13

Tabla 161 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 162 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,61
----------	------

Tabla 163 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	3,43
----------	------

Tabla 164 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	3,43
Cantidad de Reglas	71
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 165 – Tabla de resultados parciales

“A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	5,60
Cantidad de Conceptos	24
Promedio	134,40

Tabla 166 – Tabla de resultados parciales

“A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	2,10
----------	------

Tabla 167 – Tabla de resultados parciales

“Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	5,60
----------	------

Tabla 168 – Tabla de resultados parciales

“Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 169 – Tabla de resultados parciales

“Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

**3.12. Sistema para el Análisis y Diagnóstico de Fallas Eléctricas de Transmisión.**

**3.12.01. Descripción del sistema experto**

(extraído de Sistema para el Análisis y Diagnóstico de Fallas Eléctricas de Transmisión. [Degl’Innocenti, 2004]).

Este sistema software asiste a técnicos, especialistas y operadores en la obtención del diagnóstico inmediatamente después de producida una falla eléctrica de transmisión. Las funciones a desarrollar son las siguientes: identificar y diagnosticar la

falla, analizar el comportamiento de las protecciones, identificar el fenómeno físico que origina la falla eléctrica

El sistema atiende sólo las perturbaciones en que estén involucradas las líneas de transmisión que concurren a la estación transformadora Chocón Oeste (CO). La estación transformadora CO, perteneciente a la red de transporte de Transener, que opera en los niveles de 500 y 132 KV, se encuentra ubicada en la provincia de Neuquén, en el Km 1295 de la Ruta Provincial N° 237, a 5 Km de la localidad de Villa El Chocón, en dirección sur y a 77 Km de Neuquén capital.

Actualmente, existe una creciente demanda de energía eléctrica, que genera una dependencia cada vez mayor de los sistemas de transporte, encargados de vincular los centros de generación con los centros de consumo. Es fundamental preservar la calidad y la continuidad del servicio. Es por esta razón que los nuevos sistemas de Protecciones (equipos automáticos encargados de proteger al resto del equipamiento) son cada vez más complejos, confiables y seguros. La ocurrencia de una falla en algún punto del Sistema produce la actuación inmediata del Sistema de Protecciones. A partir de esto, se genera la salida de servicio de uno o más segmentos del Sistema de Transmisión comprometidos por la falla. La consecuencia directa de esta acción cuyo objetivo es proteger al equipamiento de las elevadas corrientes de falla, produce como efecto colateral, la reducción de la capacidad de transmisión del Sistema, lo cual significa una afectación directa a los restantes miembros del Mercado Eléctrico, los Generadores y los Consumidores.

Se sabe que la empresa de transporte de energía debe afrontar las penalidades que surgen por indisponibilidad del segmento afectado. Dependen del segmento afectado y del tiempo transcurrido hasta la reposición del servicio. La minimización del tiempo post-falla se encuentra relacionado con el conocimiento de las causas que originaron la falla y el estado post-falla del sistema de transmisión. Esta información la brindan los especialistas en Protecciones, quienes analizan las operaciones y actuaciones de los equipos automáticos y emiten un diagnóstico para que los encargados de la operación del sistema puedan reponer el servicio en el menor tiempo posible. Además, los especialistas monitorean ante cada falla la actuación de las protecciones con el objeto de detectar cualquier indicio de defecto que pueda ocasionar en el futuro problemas graves como por ejemplo: la salida incorrecta de algún segmento del sistema, la actuación retardada de la protección (esto pone en riesgo al equipamiento de la estación), la actuación incorrecta de algún módulo de la protección etc. Gran parte del tiempo que insume el proceso de obtención del mismo es consumido por tareas poco relevantes, tales como el tiempo requerido para convocar al especialista o el necesario para obtener los datos adquiridos por los Registradores de Eventos de las Estaciones, que es la información que documenta la falla, esto se traduce en elevados costos que como ya mencionamos se incrementan de manera proporcional al tiempo que se demora en la reposición del servicio. Es por esto que el sistema software asiste a técnicos, especialistas y operadores en la obtención del diagnóstico inmediatamente después de producida una falla.

### **3.12.02. Métricas aplicadas al sistema experto**

Para el cálculo de las métricas fueron tenidos en cuenta los siguientes elementos:

**Conceptos**

- *Falla*
- *Perturbación*
- *Protección*
- *Interruptor*
- *Línea*
- *Alarma*
- *Barra*

**Atributos**

Se mostrarán los atributos agrupados por concepto.

<b>Conceptos</b>	<b>Atributos</b>
Falla	<i>Diagnóstico</i> <i>Doble contingencia</i> <i>Origen problema</i> <i>Reposición servicio</i> <i>Nº de perturbaciones</i>
Perturbación	<i>Diagnóstico</i> <i>Nº de perturbación</i> <i>Tipo</i> <i>Nombre de interruptores actuantes</i> <i>Nº de interruptores actuantes</i> <i>Línea afectada</i> <i>Ubicación</i> <i>Hora</i> <i>Fecha</i> <i>Comportamiento protección</i>
Protección	<i>Nombre protección</i> <i>Alarmas generadas</i> <i>Hora_d_gral_linea</i> <i>Hora_recep_tdd</i> <i>Hora_envio_tel</i> <i>Hora_excit_r</i> <i>Hora_excit_s</i> <i>Hora_excit_t</i> <i>Diferencia de tiempo entre envio_tel y d_gral_linea</i> <i>Diferencia de tiempo entre excitación 1º fase y excitación 2º fase</i> <i>Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y recep_tdd</i> <i>Alarmas generadas S1</i> <i>Alarmas generadas S2</i> <i>Alarmas esperadas</i> <i>Hora disparo</i> <i>Actúa</i>
Interruptor	<i>Nombre interruptor</i> <i>Alarmas</i> <i>1º movimiento</i> <i>2º movimiento</i> <i>3º movimiento</i>

Conceptos	Atributos
	<i>Movimiento completo</i> <i>Estado</i> <i>Hora_d_disc_mec_polo</i> <i>Hora_d_disc_elec_polo</i> <i>Diferencia de tiempo entre d_gral_línea y d_disc_mec_polo</i> <i>Diferencia de tiempo entre d_gral_línea y d_disc_elec_polo</i> <i>Tiempo muerto</i>
Línea	<i>Nombre Línea</i> <i>Protección de línea</i> <i>Interruptor de barra</i> <i>Interruptor vano central</i> <i>Interruptores de línea</i> <i>Nº de fases afectadas</i> <i>Fases afectadas</i> <i>Movimiento interruptores de línea</i> <i>Estado</i>
Alarma	<i>Nombre alarma</i> <i>Protección</i> <i>Hora</i> <i>HoraS1</i> <i>HoraS2</i>
Barra	<i>Nombre barra</i> <i>Estado</i> <i>Nombre interruptores de barra</i>

Tabla 170 – Tabla de atributos agrupados por conceptos

### Reglas

Se definirán las reglas utilizadas, especificando para cada una, su nombre y su descripción.

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P1MovInt	<i>Si</i> <i>Interruptor. Nombre interruptor = Int y</i> <i>Interruptor. 1º movimiento = Apertura monofásica y</i> <i>Interruptor. 2º movimiento = Cierre monofásico y</i> <i>Interruptor. 3º movimiento = Apertura tripolar</i> <i>Entonces</i> <i>Interruptor. movimiento completo = Apertura monofásica con</i> <i>recierre no exitoso</i> <i>Interruptor. Estado = Abierto</i>
P2MovInt	<i>Si</i> <i>Interruptor. Nombre interruptor = Int y</i> <i>Interruptor. 1º movimiento = Apertura monofásica y</i> <i>Interruptor. 2º movimiento = Cierre monofásico</i> <i>Entonces</i> <i>Interruptor. movimiento completo = Apertura monofásica con</i> <i>recierre exitoso</i> <i>Interruptor. Estado = Cerrado</i>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P3MovInt	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Int y</i>  <i>Interruptor. 1° movimiento = Apertura monofásica y</i>  <i>Interruptor. 2° movimiento = Apertura trifásica</i>  <i>Entonces</i>  <i>Interruptor. movimiento completo = Apertura monofásica sin</i>  <i>recierre</i>  <i>Interruptor. Estado = Abierto</i></p>
P4MovInt	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Int y</i>  <i>Interruptor. 1° movimiento = Apertura trifásica</i>  <i>Entonces</i>  <i>Interruptor. Movimiento completo = Apertura trifásica</i>  <i>directa</i>  <i>Interruptor. Estado = Abierto</i></p>
P1LinBar	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor(IntW5045). Estado = Abierto y</i>  <i>Interruptor(IntW5065). Estado = Abierto y</i>  <i>Interruptor(IntW5085). Estado = Abierto y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDE y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5CHCO2</i>  <i>Entonces</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio</i></p>
P2LinBar	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor(IntW5075). Estado = Abierto y</i>  <i>Interruptor(IntW5055). Estado = Abierto y</i>  <i>Interruptor(IntW5032). Estado = Abierto</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDA y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5CHCO1</i>  <i>Entonces</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio</i></p>
P3LinBar	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor(IntW5072). Estado = Abierto y</i>  <i>Interruptor(IntW5075). Estado = Abierto y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5COPG2</i>  <i>Entonces</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio</i></p>
P4LinBar	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor(IntW5052). Estado = Abierto y</i>  <i>Interruptor(IntW5055). Estado = Abierto y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5COPG1</i>  <i>Entonces</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio</i></p>
P5LinBar	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor(IntW5032). Estado = Abierto y</i>  <i>Interruptor(IntW5045). Estado = Abierto y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5AGCO1</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p>Entonces  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio</i></p>
P6LinBar	<p>Si  <i>Interruptor(IntW5052). Estado = Abierto y                      Interruptor(IntW5065). Estado = Abierto y                      Línea. Nombre línea = Lin5CLCO1</i>                      Entonces  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio</i></p>
P7LinBar	<p>Si  <i>Interruptor(IntW5072). Estado = Abierto y                      Interruptor(IntW5085). Estado = Abierto y                      Línea. Nombre línea = LinT8CO</i>                      Entonces  <i>Línea Estado = Fuera de servicio</i></p>
P1TipoFalla	<p>Si  <i>Perturbación. N° de interruptores actuantes = 2 y                      Línea. Nombre línea = Lin y Perturbación. Nombre de                      interruptores actuantes = Línea. Interruptores de línea</i>                      Entonces  <i>Perturbación. Tipo = Interruptor de línea</i></p>
P2TipoFalla	<p>Si  <i>Perturbación. N° de interruptores actuantes &gt; 2</i>                      Entonces  <i>Perturbación. tipo = Interruptores múltiples</i></p>
P1ProtAct	<p>Si  <i>Protección. Nombre protección = Prot y                      Protección. Alarmas generadas = d_gral_linea</i>                      Entonces  <i>Protección. Actúa = Sí</i></p>
P2ProtAct	<p>Si  <i>Protección. Nombre protección = Prot y                      Protección. Alarmas generadas = d_sobretensión</i>                      Entonces  <i>Protección. Actúa = Sí</i></p>
P3ProtAct	<p>Si  <i>Protección. Nombre protección = Prot y                      Protección. Alarmas generadas = recep_tdd</i>                      Entonces  <i>Protección. Actúa = Sí</i></p>
P4ProtAct	<p>Si  <i>Protección. Nombre protección = Prot y                      Protección. Alarmas generadas = d_min_imp</i>                      Entonces  <i>Protección. Actúa = Sí</i></p>
P5ProtAct	<p>Si  <i>Protección. Nombre protección = Prot y                      Protección. Alarmas generadas = d_cierre_sobre_falla</i>                      Entonces  <i>Protección. Actúa = Sí</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P6ProtAct	<p><i>Si</i>  <i>Protección. Nombre protección = Prot y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_trip_def</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i></p>
P1LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores de línea</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COCL1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i>  <i>Entonces</i>  <i>Falla. Línea afectada = Lin5COCL1</i></p>
P2LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. tipo = Interruptores de línea y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5COPG1</i></p>
P3LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores de línea y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5COPG2</i></p>
P4LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores de línea y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5AGCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5AGCO1</i></p>
P5LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 3 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDE y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CHCO1</i></p>
P6LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 3 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDA y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CHCO2</i></p>
P7LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDE y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5CLCO1 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. protección</i>  <i>Protección. Actúa = sí y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Línea. Interruptor de barra y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Falla. Línea afectada = Lin5CLCO1</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de la barra 5CDE se debe a una falla del interruptor de barra de la línea 5CLCO1</i></p>
P8LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDA y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5COPG2 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i>  <i>Protección. Actúa = sí y</i>  <i>Interruptor. Alarma = pfi_t2</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = LinCOPG2</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de la barra 5CDA se debe a una falla del interruptor de barra de la línea 5COPG2</i></p>
P9LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDA y</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5COPG1 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. protección de línea y</i>  <i>Protección. Actúa = sí</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Línea. Interruptor de barra y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5COPG1</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de la barra 5CDA se debe a una falla del interruptor de barra de la línea 5COPG1</i></p>
P10LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDA y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5AGCO1 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. protección de línea y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Línea. Interruptor de barra y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5AGCO1</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de la barra 5CDA se debe a una falla del interruptor de barra de la línea 5AGCO1</i></p>
P11LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDE y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5AGCO1 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. protección de línea y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Línea. interruptor de vano central y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5AGCO1</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<i>Falla. Doble contingencia = La salida de la barra 5CDE se debe a una falla del interruptor de barra de la línea 5AGCO1</i>
P12LinAfec	<p><i>Si</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i></p> <p><i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i></p> <p><i>Línea(Lin5CLCO1). Estado = Fuera de servicio y</i></p> <p><i>Línea(Lin5COPG1). Estado = Fuera de servicio y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Pro5CLCO1 y</i></p> <p><i>Protección. Actúa = Sí y</i></p> <p><i>Interruptor. Nombre interruptor = IntW5052 y</i></p> <p><i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2</i></p> <p><i>ENTONCES</i></p> <p><i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CLCO1</i></p> <p><i>Falla. Doble contingencia = La salida de la línea 5COPG1 se debe a una falla del interruptor W5052</i></p>
P13LinAfec	<p><i>Si</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i></p> <p><i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i></p> <p><i>Línea(Lin5CLCO1). Estado = Fuera de servicio y</i></p> <p><i>Línea(Lin5COPG1). Estado = Fuera de servicio y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG1 y</i></p> <p><i>Protección. Actúa = Sí y</i></p> <p><i>Interruptor. Nombre interruptor = IntW5052 y</i></p> <p><i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2</i></p> <p><i>ENTONCES</i></p> <p><i>Perturbación. Línea afectada = Lin5COPG1</i></p> <p><i>Falla. Doble contingencia = La salida de la línea 5CLCO1 se debe a una falla del interruptor W5052</i></p>
P14LinAfec	<p><i>Si</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i></p> <p><i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i></p> <p><i>Línea(Lin5COPG2). Estado = Fuera de servicio y</i></p> <p><i>Línea(LinT8CO). Estado = Fuera de servicio y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG2 y</i></p> <p><i>Protección. Actúa = Sí y</i></p> <p><i>Interruptor. Nombre interruptor = IntW5072 y</i></p> <p><i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2</i></p> <p><i>ENTONCES</i></p> <p><i>Perturbación. Línea afectada = Lin5COPG2</i></p> <p><i>Falla. Doble contingencia = La salida del transformador T8CO se debe a una falla del interruptor W5072</i></p>
P15LinAfec	<i>Si</i>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Línea(Lin5CLCO1). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea(Lin5COPG1). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección(Pro5CLCO1). Actúa = Sí y</i>  <i>Protección(Pro5COPG1). Actúa = Sí y</i>  <i>abs(Protección(Pro5COPG1). Hora –</i>  <i>Protección(Pro5CLCO1).Hora) &lt; 50 mseg</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CLCO1, Lin5COPG1</i>  <i>Falla. Ubicación = El vano central entre las línea</i>  <i>Lin5CLCO1 y Lin5COPG1</i></p>
P16LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDE y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5AGCO1 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = IntW5045 y</i>  <i>Interruptor. Alarma = pfi_t2 y</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CHCO2</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de la línea</i>  <i>Lin5AGCO1 se debe a una falla del interruptor de barra de</i>  <i>dicha línea</i></p>
P17LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5CHCO2 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = IntW5065 y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2 y</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CHCO2</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de la línea</i>  <i>Lin5CLCO1 se debe a una falla del interruptor de barra de</i>  <i>dicha línea</i></p>
P18LinAfec	<p><i>Si</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDE y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = LinT8CO y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = IntW5085 y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2 y</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CHCO2</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida del transformador T8CO se debe a una falla del interruptor de barra</i></p>
P19LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDA y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5COPG1 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = IntW5055 y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2 y</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CHCO1</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de la línea Lin5COPG1 se debe a una falla del interruptor de barra de dicha línea</i></p>
P20LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDA y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5COPG2 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = IntW5075 y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2 y</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CHCO1</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Falla. Doble contingencia = La salida de la línea Lin5COPG2 se debe a una falla del interruptor de barra de dicha línea</i></p>
<p>P21LinAfec</p>	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Perturbación. Numero de interruptores actuantes = 4 y</i>  <i>Barra. Nombre barra = Bar5CDA y</i>  <i>Barra. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Lin5AGCO1 y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = W5032 y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = pfi_t2 y</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CHCO1</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de la línea Lin5AGCO1 se debe a una falla del interruptor del vano central de dicha línea</i></p>
<p>P22LinAfec</p>	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Línea (LinT8CO). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea (Lin5AGCO1). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea (Lin5COPG2). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea (Lin5CLCO1). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG1 y</i>  <i>Protección. Actúa = No</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5COPG1</i>  <i>Perturbación. Ubicación = Lin5COPG1</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de las líneas de la estación se debe a una falla de ambos sistemas de protección de la línea 5COPG1</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Las protecciones de la línea Lin5COPG1 no actuaron frente a la falla</i></p>
<p>P23LinAfec</p>	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y</i>  <i>Línea (LinT8CO). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea (Lin5AGCO1). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea (Lin5COPG2). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea (Lin5COPG1). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CLCO1 y</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Protección. Actúa = No</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5CLCO1</i>  <i>Perturbación. Ubicación = Lin5CLCO1</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de las líneas de la estación se debe a una falla de ambos sistemas de protección de la línea 5CLCO1</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Las protecciones de la línea Lin5CLCO1 no actuaron frente a la falla</i></p>
P24LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y Línea (LinT8CO). Estado = Fuera de servicio y Línea (Lin5AGCO1). Estado = Fuera de servicio y Línea (Lin5CLCO1). Estado = Fuera de servicio y Línea (Lin5COPG1). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG2 y</i>  <i>Protección. Actúa = No</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5COPG2</i>  <i>Perturbación. Ubicación = Lin5COPG2</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de las líneas de la estación se debe a una falla de ambos sistemas de protección de la línea 5COPG2</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Las protecciones de la línea Lin5COPG2 no actuaron frente a la falla</i></p>
P25LinAfec	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores múltiples y Línea (LinT8CO). Estado = Fuera de servicio y Línea (Lin5CLCO1). Estado = Fuera de servicio y Línea (Lin5COPG2). Estado = Fuera de servicio y Línea (Lin5COPG1). Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5AGCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = No</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Línea afectada = Lin5AGCO1</i>  <i>Perturbación. Ubicación = Lin5AGCO1</i>  <i>Falla. Doble contingencia = La salida de las líneas de la estación se debe a una falla de ambos sistemas de protección de la línea 5AGCO1</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Las protecciones de la línea Lin5AGCO1 no actuaron frente a la falla</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P1MovIntLin	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Tipo = Interruptores de línea y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Perturbación. Interruptores actuantes = Línea. Interruptores de línea y</i>  <i>Interruptor. Nombre Interruptor = Línea. Interruptores de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Interruptor. Movimiento completo</i></p>
P1AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_gral_linea y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Protección. Hora disparo = “”</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P2AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_gral_linea y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Alarma. hora &lt; Protección. Hora disparo</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P3AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_sobretension y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Protección. Hora disparo = “”</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P4AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_sobretension y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Alarma. hora &lt; Protección. Hora disparo</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P5AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_trip_def y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Protección. Hora disparo = “”</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P6AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_trip_def y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Alarma. hora &lt; Protección. Hora disparo</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P7AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_min_imp y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Protección. Hora disparo = “”</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P8AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_min_imp y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Alarma. hora &lt; Protección. Hora disparo</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P9AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_cierre_sobre_falla y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Protección. Hora disparo = “”</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P10AnalizarHoraProt	<p><i>Si</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_cierre_sobre_falla y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Alarma. Protección y</i>  <i>Alarma. hora &lt; Protección. Hora disparo</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora disparo = Alarma. Hora</i></p>
P1AnalizarHora Perturba	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de</i>  <i>perturbaciones</i>  <i>Protección. Nombre protección = prot y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Perturbación. Hora = “”</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Perturbación. Hora = Protección. Hora disparo</i></p>
P2AnalizarHora Perturba	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N°</i>  <i>de perturbaciones</i>  <i>Protección. Nombre protección = prot y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Hora disparo &lt; Perturbación. Hora</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Perturbación. Hora = Protección. Hora disparo</i></p>
P1ObtenerHora Alarma	<p><i>Si</i>  <i>Protección. Alarmas_generadas = d_gral_linea y</i>  <i>Alarma. Protección = Protección. Nombre protección y</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_gral_linea</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora_d_gral_linea = Alarma. Hora</i></p>
P2ObtenerHora Alarma	<p><i>Si</i>  <i>Protección. Alarmas_generadas = envio_tel y</i>  <i>Alarma. Protección = Protección. Nombre protección y</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Alarma. Nombre alarma = envio_tel</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora_envio_tel = Alarma. Hora</i></p>
<p>P3ObtenerHora Alarma</p>	<p><i>Si</i>  <i>Protección. Alarmas_generadas = recep_tdd y</i>  <i>Alarma. Protección = Protección. Nombre protección y</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = recep_tdd</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora_recep_tdd = Alarma. Hora</i></p>
<p>P4ObtenerHora Alarma</p>	<p><i>Si</i>  <i>Protección. Alarmas_generadas = excit_r y</i>  <i>Alarma. Protección = Protección. Nombre protección y</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = excit_r y</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora_excit_r = Alarma. Hora</i></p>
<p>P5ObtenerHora Alarma</p>	<p><i>Si</i>  <i>Protección. Alarmas_generadas = excit_s y</i>  <i>Alarma. Protección = Protección. Nombre protección y</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = excit_s y</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora_excit_s = Alarma. Hora</i></p>
<p>P6ObtenerHora Alarma</p>	<p><i>Si</i>  <i>Protección. Alarmas_generadas = excit_t y</i>  <i>Alarma. Protección = Protección. Nombre protección y</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = excit_t y</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Protección. Hora_excit_t = Alarma. Hora</i></p>
<p>P7ObtenerHora Alarma</p>	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor. Alarmas = d_disc_elec_polo y</i>  <i>Alarma. Protección = Interruptor. Nombre interruptor y</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_disc_elec_polo y</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Interruptor. Hora_d_disc_elec_polo = Alarma. Hora</i></p>
<p>P8ObtenerHora Alarma</p>	<p><i>Si</i>  <i>Interruptor. Alarmas = d_disc_mec_polo y</i>  <i>Alarma. Protección = Interruptor. Nombre interruptor y</i>  <i>Alarma. Nombre alarma = d_disc_mec_polo y</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Interruptor. Hora_d_disc_mec_polo = Alarma. Hora</i></p>
<p>P1ObtenerDifHora</p>	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_gral_linea y envio_tel</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre envio_tel y</i>  <i>d_gral_linea = abs(Protección. Hora_envio_tel –</i>  <i>Protección. Hora_d_gral_linea)</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P2ObtenerDifHora	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_gral_linea y recep_tdd</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y recep_tdd = abs(Protección. Hora_d_gral_linea – Protección. Hora_tdd)</i></p>
P3ObtenerDifHora	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Perturbación. Nombre de interruptores actuantes y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = d_disc_elec_polo y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_gral_linea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Interruptor. Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y d_disc_elec_polo = abs(Protección.Hora_d_gral_linea – Interruptor.Hora_d_disc_elec_polo)</i></p>
P4ObtenerDifHora	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Perturbación. Nombre de interruptores actuantes y</i>  <i>Interruptor. Alarmas = d_disc_mec_polo y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_gral_linea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Interruptor. Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y d_disc_mec_polo = abs(Protección. Hora_d_gral_linea – Interruptor. Hora_d_disc_mec_polo)</i></p>
P1LinFal	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. línea afectada</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = recep_tel</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Ubicación = Perturbación. Línea afectada</i></p>
P2LinFal	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Protección. Alarmas generadas = No (recep_tel) y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre envio_tel y d_gral_linea &gt; 35 mseg y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre envio_tel y d_gral_linea &lt; 100 mseg</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Hay una falla en la teleprotección debido a la falta de la recepción de teleprotección</i>  <i>Perturbación. Ubicación = La falla se encuentra dentro de la primera zona del relé de impedancia</i></p>
P3LinFal	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = No (recep_tel) y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre envio_tel y d_gral_linea &lt;= 35 mseg y</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = La recepción de la teleprotección existió pero no fue registrada</i>  <i>Perturbación. Ubicación = La falla se encuentra en la línea afectada</i></p>
P4LinFal	<p><i>Si</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = No (recep_tel) y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre envio_tel y d_gral_linea &gt; 350 mseg y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre envio_tel y d_gral_linea &lt; 700 mseg</i>  <i>Entonces</i>  <i>Falla. Ubicación = O bien la falla se encuentra más allá del 80 % del tramo de línea con una falla en la teleprotección, o bien la falla se encuentra en el 20% del tramo siguiente de línea y no operaron las protecciones correspondientes</i></p>
P5LinFal	<p><i>Si</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = No (recep_tel) y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre envio_tel y d_gral_linea &gt; 800 mseg</i>  <i>Entonces</i>  <i>Falla. Ubicación = La falla se encuentra en el tramo siguiente de línea</i></p>
P1AnalizarFases	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y Protección. Alarmas generadas &lt;&gt; excit_r, excit_s, excit_t</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 0</i></p>
P2AnalizarFases	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y Protección. Alarmas generadas = excit_r y Protección. Alarmas generadas &lt;&gt; excit_s, excit_t</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 1</i>  <i>Línea. fases afectadas = R</i></p>
P3AnalizarFases	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y Protección. Alarmas generadas = excit_s y Protección. Alarmas generadas &lt;&gt; excit_r, excit_t</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Línea fallada. N° de fases afectadas = 1</i>  <i>Línea fallada. fases afectadas = S</i></p>
P4AnalizarFases	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y Protección. Alarmas generadas = excit_t y Protección. Alarmas generadas &lt;&gt; excit_r, excit_s</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 1</i>  <i>Línea. fases afectadas = T</i></p>
P5AnalizarFases	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y Protección. Alarmas generadas = excit_r y Protección. Alarmas generadas = excit_t y Protección. Alarmas generadas &lt;&gt; excit_s</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 2</i>  <i>Línea. fases afectadas = R, T</i></p>
P6AnalizarFases	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y Protección. Alarmas generadas = excit_r y Protección. Alarmas generadas = excit_s</i>  <i>Protección. Alarmas generadas &lt;&gt; excit_t</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 2</i>  <i>Línea. fases afectadas = R, S</i></p>
P7AnalizarFases	<p><i>Si</i>  <i>Perturbacion. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y Protección. Alarmas generadas = excit_s y Protección. Alarmas generadas = excit_T</i>  <i>Protección. Alarmas generadas &lt;&gt; excit_r</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 2</i>  <i>Línea. fases afectadas = S, T</i></p>
P8AnalizarFases	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y Protección. Alarmas generadas = excit_r y Protección. Alarmas generadas = excit_s y Protección. Alarmas generadas = excit_t</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 3</i>  <i>Línea. fases afectadas = R, S y T</i></p>
P1AnalizarDifExcit	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 2 y</i>  <i>Línea. Fases afectadas = R, S</i>  <b>Entonces</b>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase = abs(Protección. Hora_excit_r – Protección. Hora_excit_s)</i></p>
P2AnalizarDifExcit	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 2 y</i>  <i>Línea. Fases afectadas = R, T</i>  <b>Entonces</b></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase = abs(Protección.Hora_excit_r – Protección. Hora_excit_t)</i>
P3AnalizarDifExcit	<p><i>Si</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i></p> <p><i>Línea. N° de fases afectadas = 2 y</i></p> <p><i>Línea. Fases afectadas = S, T</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase = abs(Protección.Hora_excit_s – Protección. Hora_excit_t)</i></p>
P4AnalizarDifExcit	<p><i>Si</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i></p> <p><i>Línea. N° de fases afectadas = 3 y</i></p> <p><i>Protección. Hora_excit_t &gt; Protección. Hora_excit_r y</i></p> <p><i>Protección. Hora_excit_t &gt; Protección. Hora_excit_s</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase = abs(Protección.Hora_excit_r – Protección. Hora_excit_s)</i></p>
P5AnalizarDifExcit	<p><i>Si</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i></p> <p><i>Línea. N° de fases afectadas = 3 y</i></p> <p><i>Protección. Hora_excit_r &gt; Protección. Hora_excit_s y</i></p> <p><i>Protección. Hora_excit_r &gt; Protección. Hora_excit_t</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase = abs(Protección.Hora_excit_s – Protección. Hora_excit_t)</i></p>
P6AnalizarDifExcit	<p><i>Si</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección y</i></p> <p><i>Línea. N° de fases afectadas = 3 y</i></p> <p><i>Protección. Hora_excit_s &gt; Protección. Hora_excit_r y</i></p> <p><i>Protección. Hora_excit_s &gt; Protección. Hora_excit_t</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase = abs(Protección.Hora_excit_r –</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<i>Protección. Hora_excit_t)</i>
P1PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Apertura monofásica con recierre no exitoso</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico. Falla monofásica con recierre no exitoso</i></p>
P2PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura monofásica con recierre no exitoso y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_gral_linea y recep_tdd y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y recep_tdd &gt; 160 mseg y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y recep_tdd &lt; 1 seg.</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica con falla en uno de los interruptores asociados en el extremo opuesto.</i></p>
P3PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. Fases afectadas = 0 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura monofásica con recierre no exitoso y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = recep_tel, wei, orden_rec</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica por extremo débil con recierre no exitoso</i></p>
P4PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>monofásica sin recierre y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Línea. Interruptor de barra y</i>  <i>Interruptor. alarmas = . d_disc_mec_polo y</i>  <i>Interruptor. diferencia de tiempo entre d_gral_linea y</i>  <i>d_disc_mec_polo &lt; Interruptor. tiempo muerto</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el ajuste de tiempo de la discrepancia mecánica</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Problemas de ajuste de tiempo de la discrepancia mecánica</i></p>
P5PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura monofásica sin recierre y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Línea. Interruptor vano central y</i>  <i>Interruptor. alarmas = . d_disc_mec_polo y</i>  <i>Interruptor. diferencia de tiempo entre d_gral_linea y</i>  <i>d_disc_mec_polo &lt; Interruptor. tiempo muerto</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el ajuste de tiempo de la discrepancia mecánica</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Problemas de ajuste de tiempo de la discrepancia mecánica</i></p>
P6PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores = apertura monofásica sin recierre y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Línea. Interruptor de barra y</i>  <i>Interruptor. alarmas = d_disc_elec_polo y</i>  <i>Interruptor. diferencia de tiempo entre d_gral_linea y</i>  <i>d_disc_elec_polo &lt; tiempo muerto</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = falla monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el ajuste de tiempo de la discrepancia eléctrica</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Problemas</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P7PerturbaMon	<p><i>de ajuste de tiempo de la discrepancia eléctrica</i></p> <p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores = apertura monofásica sin recierre y</i>  <i>Interruptor. Nombre interruptor = Línea. Interruptor vano central y</i>  <i>Interruptor. alarmas = d_disc_elec_polo y</i>  <i>Interruptor. Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y d_disc_elec_polo &lt; Interruptor. tiempo muerto</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = falla monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el ajuste de tiempo de la discrepancia eléctrica</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Problemas de ajuste de tiempo de la discrepancia eléctrica</i></p>
P8PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura monofásica sin ejecución del recierre y</i>  <i>Interruptor. alarmas = d_disc_mec_polo y</i>  <i>Diferencia de tiempo entre el disparo general y disparo por discrepancia de polo &gt; Tiempo muerto</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica sin ejecución del recierre por falla del interruptor</i></p>
P9PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado. fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = rec_bloqueado y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores = Cierre previo a la falla</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica después de una energización de línea, sin ejecución del recierre por</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<i>bloqueo de recierre asociado a una maniobra</i>
P10PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i>  <i>Protección. alarmas generadas = rec_bloqueado</i>  <i>d_cierre_sobre_falla y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Cierre previo a la falla</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla</i></p>
P11PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 0 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = rec_bloqueado,</i>  <i>d_cierre_sobre_falla y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Cierre previo a la falla</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. diagnóstico = Falla monofásica o polifásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla</i></p>
P12PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = recep_tdd</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica con disparo definitivo por problemas en el extremo opuesto de la línea</i></p>
P13PerturbaMon	<i>Si</i>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = en servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura monofásica con recierre exitoso y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = orden_rec</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica con recierre exitoso</i></p>
P14PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = en servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura monofásica con recierre exitoso y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = recep_tel, wei,orden_rec</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica por extremo débil, con recierre exitoso</i></p>
P15PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = rec_bloqueado</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el accionamiento o en el sistema de extinción de arco</i></p>
P16PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura monofasica con recierre no exitoso y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_cierre_sobre_falla</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>ENTONCES</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica con recierre no exitoso por ser permanente la falla durante el tiempo muerto del recierre</i></p>
P17PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura tripolar directa y</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y Perturbación. Hora – Perturbación(anterior). Hora &lt; 6 seg.</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_trip_def y</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica sin ejecución del recierre por producirse una nueva perturbación dentro del tiempo de reclamo del interruptor</i></p>
P18PerturbaMon	<p><i>Si</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de Fases afectadas = 1 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = apertura monofásica sin recierre y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_gral_linea y recep_tdd y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y recep_tdd &gt; 160 mseg y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre d_gral_linea y recep_tdd &lt; 1 seg.</i>  <i>ENTONCES</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica con falla en uno de los interruptores asociados en el extremo opuesto</i></p>
P1PerturbaPol	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 2 y</i>  <i>Línea. movimiento interruptores de línea = Apertura monofásica con recierre no exitoso y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = orden_rec y d_trip_def</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. diagnóstico = Falla bifasica posterior a falla</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<i>monofásica despejada (falla evolutiva)</i>
P2PerturbaPol	<p><i>Sí</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i></p> <p><i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i></p> <p><i>Línea. N° de fases afectadas = 3 y</i></p> <p><i>Línea. movimiento interruptores de línea = apertura monofásica con recierre no exitoso y</i></p> <p><i>Protección. Alarmas generadas = orden_rec y d_trip_def</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Perturbación. diagnóstico = Falla trifásica posterior a falla monofásica despejada (falla evolutiva)</i></p>
P3PerturbaPol	<p><i>Sí</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i></p> <p><i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i></p> <p><i>Línea. N° de fases afectadas = 2 y</i></p> <p><i>Línea. movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección línea y</i></p> <p><i>Protección. Alarmas generadas = d_trip_def</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico. = Falla bifásica</i></p>
P4PerturbaPol	<p><i>Sí</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i></p> <p><i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i></p> <p><i>Línea. N° de fases afectadas = 3 y</i></p> <p><i>Línea. movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i></p> <p><i>Protección. Alarmas generadas = d_trip_def</i></p> <p><i>Entonces</i></p> <p><i>Perturbación. diagnóstico = Falla trifásica</i></p>
P5PerturbaPol	<p><i>Sí</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i></p> <p><i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i></p> <p><i>Línea. N° de fases afectadas = 2 y</i></p> <p><i>Línea. movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i></p> <p><i>Línea. movimiento interruptores de línea = cierre previo a la falla y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p>y  <i>Protección. Alarmas generadas = rec_bloqueado</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. diagnóstico = Falla bifásica después de una energización de línea</i></p>
P6PerturbaPol	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 3 y</i>  <i>Línea. movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i>  <i>Línea. movimiento interruptores de línea = cierre previo a la falla</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = rec_bloqueado</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. diagnóstico = Falla trifásica después de la energización de la línea</i></p>
P7PerturbaPol	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 2 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = bloqueo_rec, d_cierre_sobre_falla y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Cierre previo a la falla</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico. Falla bifásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla</i></p>
P8PerturbaPol	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 3 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = bloqueo_rec y</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>d_cierre_sobre_falla</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Cierre previo a la falla</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla trifásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla</i></p>
P1PerturbaSF	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 0 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_sobretensión, d_trip_def</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. diagnóstico = Se produjo una salida de línea por sobretensión</i></p>
P2PerturbaSF	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 0 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_sobretensión, recep_tdd</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. diagnóstico = Se produjo una salida de línea por sobretensión en el extremo opuesto</i></p>
P3PerturbaSF	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. Estado = Fuera de servicio y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas = 0 y</i>  <i>Línea. Movimiento interruptores de línea = Apertura tripolar directa y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas = d_recurso_post_falla</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. diagnóstico = Se produjo una salida de línea para estabilizar el sistema debido al despeje de una falla</i></p>
P1DiagnosFalla	<p><i>Si</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones = 1</i>  <b>ENTONCES</b></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<i>Falla. Diagnóstico = Perturbación. Diagnóstico</i>
P2DiagnosFalla	<p><i>Si</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones y</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica con recierre no exitoso y</i>  <i>Perturbación(anterior). Diagnóstico = Falla Monofásica con recierre exitoso</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Falla. Diagnóstico = Sucesivas perturbaciones monofásicas resultando la última con recierre no exitoso</i></p>
P3DiagnosFalla	<p><i>Si</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica con recierre exitoso y</i>  <i>Perturbación(anterior). Diagnóstico = Falla Monofásica con recierre exitoso</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Falla. Diagnóstico = Sucesivas perturbaciones monofásicas con recierre exitoso</i></p>
P4DiagnosFalla	<p><i>Si</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica sin ejecución del recierre por producirse una nueva perturbación dentro del tiempo de reclamo del interruptor</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Falla. Diagnóstico = Sucesivas perturbaciones monofásicas con apertura trifásica definitiva por producirse una nueva falla dentro del tiempo de reclamo del interruptor</i></p>
P5DiagnosFalla	<p><i>Si</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Se produjo una falla bifásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Falla. Reposición del servicio = No exitosa</i></p>
P6DiagnosFalla	<p><i>Si</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Se produjo una falla trifásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Falla. Reposición del servicio = No exitosa</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P7DiagnosFalla	<p><i>Si</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Falla. Reposición del servicio = No exitosa</i></p>
P8DiagnosFalla	<p><i>Si</i>  <i>Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica o polifásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla</i>  <b>ENTONCES</b>  <i>Falla. Reposición del servicio = No exitosa</i></p>
P1OrigenProb	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas &gt; 1 y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase &gt; 10 mseg y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase &lt; 400 mseg</i>  <b>Entonces</b>  <i>Falla. Origen problema = “La falla se produjo por la caída de una o más torres. Debido probablemente a vientos tornádicos”</i></p>
P2OrigenProb	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y</i>  <i>Línea. N° de fases afectadas &gt; 1 y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase &gt;= 400 mseg y</i>  <i>Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase &lt;= 650 mseg</i>  <b>Entonces</b>  <i>Falla. Origen problema = “La falla se produjo por la caída de una o más torres. Debido probablemente a vientos tornádicos o bien por un atentado”</i></p>
P3OrigenProb	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Línea. N° de fases afectadas &gt; 1 y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase &gt; 650 mseg Entonces Falla. Origen problema = “La falla se produjo por la caída de una o más torres. Debido muy probablemente a un atentado”</i></p>
P4OrigenProb	<p><i>Sí Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Línea. N° de fases afectadas = 2 y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea y Protección. Diferencia de tiempo entre excitación 1° fase y excitación 2° fase = 0 mseg y Entonces Falla. Origen problema = “La falla se produjo probablemente por fuertes vientos en zona de transposición o bien probable incendio bajo la línea”</i></p>
P5OrigenProb	<p><i>Sí Falla. N° de perturbaciones = 1 y Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones y Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Línea. N° de fases afectadas = 1 y Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica con recierre exitoso Entonces Falla. Origen problema = La falla pudo haber sido provocada por una descarga atmosférica o bien un incendio bajo la línea</i></p>
P6OrigenProb	<p><i>Sí Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Línea. N° de fases afectadas = 1 y Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica con recierre exitoso Entonces Falla. Origen problema = La falla se produjo, probablemente debido a la presencia de incendio bajo la línea</i></p>
P7OrigenProb	<p><i>Sí Falla. N° de perturbaciones &gt; 1 y Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Línea. N° de fases afectadas = 1 y Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica sin ejecución del recierre por producirse una nueva perturbación dentro del tiempo de reclamo del interruptor Entonces Falla. Origen problema = La falla se produjo, probablemente debido a la presencia de incendio bajo la línea</i></p>
P8OrigenProb	<p><i>Sí Falla. N° de perturbaciones = 1 y Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Línea. N° de fases afectadas = 1 y Línea. Movimiento de interruptores = Apertura tripolar directa Entonces Falla. Origen problema = La falla es de origen desconocido. Las posibilidades son: Incendio, rayo, caída de un conductor</i></p>
P9OrigenProb	<p><i>Sí Falla. N° de perturbaciones = 1 y Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Línea. N° de fases afectadas = 1 y Línea. Movimiento de interruptores = Apertura monofásica sin recierre Entonces Falla. Origen problema = La falla es de origen desconocido. Las posibilidades son: Incendio, rayo, caída de un conductor</i></p>
P10OrigenProb	<p><i>Sí Falla. N° de perturbaciones = 1 y Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones Falla. Diagnóstico = Falla trifásica Entonces Falla. Origen problema = La falla se produjo, probablemente debido a la presencia de incendio bajo la línea</i></p>
P11OrigenProb	<p><i>Sí Falla. N° de perturbaciones = 1 y Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones Línea. Nombre línea = Perturbación. Línea afectada y Línea. Movimiento interruptores = Apertura monofásica con recierre no exitoso Entonces Falla. Origen problema = La falla pudo haber sido provocada por un incendio bajo la línea o bien la caída de un conductor</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P1AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CLCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S1 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5CLCO1. No actuó el sistema 1</i></p>
P2AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S1 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5COPG1. No actuó el sistema 1</i></p>
P3AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S1 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5COPG2. No actuó el sistema 1</i></p>
P4AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5AGCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S1 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5AGCO1. No actuó el sistema 1</i></p>
P5AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S1 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5CHCO1. No actuó el sistema 1</i></p>
P6AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S1 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5CHCO2. No actuó el sistema 1</i></p>
P7AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Protección. Nombre protección = Pro5CLCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S2 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5CLCO1. No actuó el sistema 2</i></p>
P8AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S2 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5COPG1. No actuó el sistema 2</i></p>
P9AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5COPG2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S2 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5COPG2. No actuó el sistema 2</i></p>
P10AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5AGCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S2 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5AGCO1. No actuó el sistema 2</i></p>
P11AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO1 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S2 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5CHCO1. No actuó el sistema 2</i></p>
P12AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Nombre protección = Pro5CHCO2 y</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S2 = “ “</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección =</i>  <i>Comportamiento defectuoso de la protección de línea</i>  <i>5CHCO2. No actuó el sistema 2</i></p>
P13AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Protección. Alarmas generadas (x) Not in</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S1</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = “El Sistema 2 no actuó correctamente por la falta de la alarma”</i></p>
P14AnalizaS1S2	<p><i>Sí</i>  <i>Protección. Actúa = Sí y</i>  <i>Protección. Alarmas generadas (x) Not in</i>  <i>Protección. Alarmas generadas S2</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = “El Sistema 1 no actuó correctamente por la falta de la alarma”</i></p>
P1ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla monofásica con recierre no exitoso y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, orden_rec, d_trip_def</i></p>
P2ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica con falla en uno de los interruptores asociados en el extremo opuesto y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, recep_tdd</i></p>
P3ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica por extremo débil con recierre no exitoso</i>  <i>Entonces</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = recep_tel, orden_rec, wei, d_trip_def</i></p>
P4ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el ajuste de tiempo de la discrepancia mecánica y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes,</i>  <i>d_disc_mec_polo</i></p>
P5ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el ajuste de tiempo de la discrepancia eléctrica y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes,</i>  <i>d_disc_elec_polo</i></p>
P6ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica sin ejecución del recierre por falla del interruptor y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes,orden_rec, d_disc_mec_polo</i></p>
P7ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica después de una energización de línea, sin ejecución del recierre por bloqueo de recierre asociado a una maniobra y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, rec_bloqueado</i></p>
P8ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica durante el cierre de la línea, con disparo cierre sobre falla y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = rec_bloqueado, d_cierre_sobre_falla</i></p>
P9ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica con disparo definitivo por problemas en el extremo opuesto de la línea y Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea Entonces</i></p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, recep_tdd</i></p>
P10ComProt	<p><i>Sí</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el accionamiento o en el sistema de extinción de arco y Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea Entonces</i></p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, rec_bloqueado</i></p>
P11ComProt	<p><i>Sí</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica sin ejecución del recierre por problemas en el accionamiento o en el sistema de extinción de arco y Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea Entonces</i></p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes,orden_rec</i></p>
P12ComProt	<p><i>Sí</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica por extremo débil con recierre exitoso y Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea Entonces</i></p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = recep_tel, wei, orden_rec</i></p>
P13ComProt	<p><i>Sí</i></p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla Monofásica con recierre exitoso y Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea Entonces</i></p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes,orden_rec</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
P14ComProt	<p>Sí</p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla bifásica posterior a falla monofásica despejada (falla evolutiva) y</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i></p> <p>Entonces</p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, d_trip_def, orden_rec</i></p>
P15ComProt	<p>Sí</p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla trifásica posterior a falla monofásica despejada (falla evolutiva) y</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i></p> <p>Entonces</p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, d_trip_def, orden_rec</i></p>
P16ComProt	<p>Sí</p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla bifásica y</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i></p> <p>Entonces</p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, d_trip_def</i></p>
P17ComProt	<p>Sí</p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla trifásica y</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i></p> <p>Entonces</p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, d_trip_def</i></p>
P18ComProt	<p>Sí</p> <p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i></p> <p><i>Perturbación. Diagnóstico = Falla bifásica después de una energización de línea y</i></p> <p><i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i></p> <p><i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i></p> <p>Entonces</p> <p><i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, d_trip_def, rec_bloqueado</i></p>
P19ComProt	<p>Sí</p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla trifásica después de una energización de línea y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, d_trip_def, rec_bloqueado</i></p>
P20ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla bifásica durante el cierre de la línea con disparo cierre sobre falla y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, rec_bloqueado, d_cierre_sobre_falla</i></p>
P21ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Falla trifásica durante el cierre de la línea con disparo cierre sobre falla y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = Alarmas comunes, rec_bloqueado, d_cierre_sobre_falla</i></p>
P22ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Salida de línea por sobretensión y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = d_trip_def, d_sobretensión</i></p>
P23ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Salida de línea por sobretensión en el extremo opuesto y</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y</i>  <i>Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = d_trip_def, recep_tdd</i></p>
P24ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de</i></p>

Nombre de la Regla	Descripción Regla
	<p><i>perturbaciones</i>  <i>Perturbación. Diagnóstico = Salida de línea para la estabilización del sistema después del despeje de una falla y Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>Entonces</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas = d_recurso_post_falla</i></p>
P25ComProt	<p><i>Sí</i>  <i>Perturbación. N° de perturbación = Falla. N° de perturbaciones</i>  <i>Línea. Nombre línea = Falla. Línea afectada y Protección. Nombre protección = Línea. Protección de línea</i>  <i>y</i>  <i>Protección. Alarmas esperadas(x) Not in Alarmas generadas</i>  <i>Entonces</i>  <i>Perturbación. Comportamiento protección = Comportamiento defectuoso de la protección no generó la alarma Alarmas esperadas(x)</i></p>

Tabla 171 – Tabla de reglas utilizadas

Se presentan a continuación, las métricas del sistema analizado.

**Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos**

Cantidad de Conceptos	7
Cantidad de Atributos	60
Cantidad de Reglas	174

Tabla 172 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Conceptos en Reglas	7
Cantidad de Conceptos	7
Resultado	1,00

Tabla 173 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos”

**Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos**

Cantidad de Atributos en Reglas	54
Cantidad de Atributos	60
Resultado	0,90

Tabla 174 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos”

**Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

Cantidad de Conceptos	7
Cantidad de Reglas	174
Resultado	0,04

Tabla 175 – Tabla de resultados parciales  
“Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas”

**Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto**

Cantidad de Atributos	60
Cantidad de Conceptos	7
Promedio	8,57

Tabla 176 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto”

**Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Decisiones Descompuestas	NA
Promedio	NA

Tabla 177 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla**

Promedio	1,50
----------	------

Tabla 178 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla”

**Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla**

Promedio	3,90
----------	------

Tabla 179 – Tabla de resultados parciales  
“Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla”

**A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión**

Atributos en Reglas	3,90
Cantidad de Reglas	174
Promedio Niveles Árbol de Decisión	NA
Suma	NA

Tabla 180 – Tabla de resultados parciales  
“A\*Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla + B\*Cantidad de Reglas + C\*Promedio de la Cantidad de Niveles en el Árbol de Decisión”

**A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos**

Cantidad de Atributos	8,75
Cantidad de Conceptos	7
Promedio	61,25

Tabla 181 – Tabla de resultados parciales  
 “A\*Promedio de Conceptos por cada Atributo\*B\*Cantidad de Conceptos”

**Promedio de Reglas por cada Atributo**

Promedio	6,60
----------	------

Tabla 182 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Atributo”

**Promedio de Reglas por cada Concepto**

Promedio	8,75
----------	------

Tabla 183 – Tabla de resultados parciales  
 “Promedio de Reglas por cada Concepto”

**Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones**

Promedio	NA
----------	----

Tabla 184 – Tabla de resultados parciales  
 “Cantidad de Decisiones por Nivel / Cantidad Total de Decisiones”

(\*) NA: No Aplica.

#### 4. Integración de resultados

En las siguientes subsecciones se detallan los resultados registrados de aplicar las métricas de la sección 2.03 a las tesis detalladas en la sección 3. Se integran los valores y se realiza una interpretación de los mismos.

##### 4.01. Cantidad de Conceptos, Cantidad de Reglas o Cantidad de Atributos

A partir de aplicar la métrica 2.03.01.- Primera Propuesta - NRO DE CONCEPTOS, NRO DE REGLAS O NRO DE ATRIBUTOS, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Identificación del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad de Conceptos	17	20	11	7	5	22	11	6	3	10	24	7
Cantidad de Atributos	81	126	74	29	30	142	36	35	152	54	27	60
Cantidad de Reglas	472	155	115	40	43	138	22	66	181	19	71	174

Tabla 185 – Tabla de resultados de la métrica  
NRO DE CONCEPTOS, NRO DE REGLAS O NRO DE ATRIBUTOS

Esta métrica es simple, tiene por objetivo medir la complejidad del dominio. Su valor debería ir creciendo a lo largo de todo el proyecto, excepto en las etapas finales en las cuales debería converger a un valor. Si se poseen datos históricos, se pueden comparar los resultados parciales, y así detectar desvíos. Podemos afirmar que el sistema 1 resulta de uno de los más complejos, en cuanto a la definición de las reglas, y que la cantidad de conceptos no se encuentra relacionada directamente con la cantidad de reglas, por ende se infiere que los atributos poseen muchos valores y existe gran cantidad de combinatoria de los mismos. El sistema 6 resulta de los más complejos en cuanto a la cantidad de conceptos atributos y reglas, conforme describen un dominio amplio (en donde se manejan estrategias).

##### 4.02. Cantidad de Conceptos en Reglas / Cantidad de Conceptos

A partir de aplicar la métrica 2.03.2.- Segunda Propuesta - NRO DE CONCEPTOS EN UNA REGLA / NRO DE CONCEPTOS, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Identificación del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad de Conceptos en Reglas	7	19	8	5	5	22	9	6	3	10	24	7
Cantidad de Conceptos	17	20	11	7	5	22	11	6	3	10	24	7
<b>Resultado</b>	0,41	0,95	0,73	0,71	1,00	1,00	0,82	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabla 186 – Tabla de resultados de la métrica  
NRO DE CONCEPTOS EN UNA REGLA / NRO DE CONCEPTOS

Para esta medición podemos ver que los sistemas: 5, 6, 8, 9, 10, 11 y 12 poseen todos sus conceptos relacionados en las reglas, lo cual indicaría un proyecto en estado de madurez.

##### 4.03. Cantidad de Atributos en Reglas / Cantidad de Atributos

A partir de aplicar la métrica 2.03.3.- Tercera Propuesta - NRO DE ATRIBUTOS EN UNA REGLA/ NRO. DE ATRIBUTOS, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Identificación del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad de Atributos en Reglas	50	121	70	25	28	96	32	30	149	46	19	54
Cantidad de Atributos	81	126	74	29	30	142	36	35	152	54	27	60
<b>Resultado</b>	0,62	0,96	0,95	0,86	0,93	0,68	0,89	0,86	0,98	0,85	0,70	0,90

Tabla 187 – Tabla de resultados de la métrica  
NRO DE ATRIBUTOS EN UNA REGLA/ NRO. DE ATRIBUTOS

Esta métrica se asemeja a la anterior. Aquí los sistemas 2, 3 y 9 serían los que se destacan (sólo se repite de la medición anterior el 9). Los sistemas 1 y 6 poseen una baja relación entre los atributos y las reglas. Con la salvedad que, en la medición anterior, el sistema 1 también se encontraba con baja puntuación, no así el 6. Es por eso que esta propuesta es necesaria independientemente de la anterior. Puedo tener pocos conceptos por regla pero con muchos atributos y viceversa.

#### **4.04. Cantidad de Conceptos / Cantidad de Reglas**

A partir de aplicar la métrica 2.03.4.- Cuarta Propuesta - NRO DE CONCEPTOS/ NRO DE REGLAS, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Orden del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad de Conceptos	17	20	11	7	5	22	11	6	3	10	24	7
Cantidad de Reglas	472	155	115	40	43	138	22	66	181	19	71	174
<b>Resultado</b>	0,04	0,13	0,10	0,18	0,12	0,16	0,50	0,09	0,02	0,53	0,34	0,04

Tabla 188 – Tabla de resultados de la métrica  
NRO DE CONCEPTOS/ NRO DE REGLAS

Los resultados en general son bajos, lo cual indicaría dominios relativamente complejos y maduros. De todas formas se destacan los sistemas 1, 9 y 12.

#### 4.05. Promedio de la Cantidad de Atributos por Concepto

A partir de aplicar la métrica 2.03.5.- Quinta Propuesta - NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS POR CONCEPTO, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Orden del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad de Atributos	81	126	81	29	30	142	36	35	152	54	27	60
Cantidad de Conceptos	17	20	11	7	5	22	11	6	3	10	24	7
<b>Promedio</b>	4,76	6,30	7,36	4,14	6,00	6,45	3,27	5,83	50,67	5,40	1,13	8,57

Tabla 189 – Tabla de interpretación de resultados de la métrica  
NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS POR CONCEPTO

Esta métrica es un indicador de la complejidad del dominio. No podemos dejar de destacar el resultado del sistema 9. El número de atributos por concepto indica una complejidad de los conceptos del dominio y pocos conceptos con una gran cantidad de atributos. Por otro lado los sistemas 7 y 11 con bajos promedios podrían dar idea de dominios menos complejos, o de conceptos con pocos atributos. Se debería identificar si no han quedado algunos atributos fuera de consideración.

#### 4.06. Promedio de la Cantidad de Conceptos incluidos en cada regla

A partir de aplicar la métrica 2.03.8.- Octava Propuesta - NRO PROMEDIO DE CONCEPTOS INCLUIDOS EN CADA REGLA, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Orden del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Promedio</b>	1,24	1,64	2,04	1,40	1,97	1,80	2,02	1,43	1,95	1,70	1,61	1,50

Tabla 190 – Tabla de resultados de la métrica  
NRO PROMEDIO DE CONCEPTOS INCLUIDOS EN CADA REGLA

Esta métrica se refiere a la complejidad del problema a través del promedio de conceptos incluidos en cada regla. Es más útil si se posee información histórica, la cual no poseemos. De todas formas podemos observar que los sistemas 3 y 5 resultarían, desde esta perspectiva, con un dominio complejo.

#### 4.07. Promedio de la Cantidad de Atributos incluidos en cada regla

A partir de aplicar la métrica 2.03.9.- Novena Propuesta - NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS INCLUIDOS EN CADA REGLA, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Orden del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Promedio</b>	2,17	2,81	2,59	1,87	3,87	3,25	2,49	3,51	2,85	3,60	3,43	3,90

Tabla 191 – Tabla de resultados de la métrica  
NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS INCLUIDOS EN CADA REGLA

Siendo esta métrica semejante a la anterior podemos afirmar que el sistema 5, nuevamente, se destaca como complejo respecto del resto. Desde esta óptica se incorpora el sistema 12 con una alta cantidad de atributos por reglas. Pero en la medida anterior no se destacó. Con lo cual podríamos inferir, en forma parcial, que posee en las reglas pocos conceptos y, éstos, a su vez, poseen gran cantidad de atributos.

**4.08. A\*Promedio de Reglas por cada Concepto\* B\*Cantidad de Conceptos**

A partir de aplicar la métrica 2.03.11 Décimo Primera Propuesta - NRO PROMEDIO DE REGLAS EN LAS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO CADA CONCEPTO, calculando su promedio, y aplicándolo a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Orden del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Promedio de Reglas por Concepto	34,50	15	18,24	13	9,60	7,40	7,34	18	20,50	23,66	5,60	8,75
Cantidad de Conceptos	17	20	11	7	5	22	11	6	3	10	24	7
<b>Promedio</b>	586,5	300,0	200,64	91,00	48,00	162,80	80,74	108,00	61,50	236,60	134,40	61,25

Tabla 192 – Tabla de resultados de la métrica  
NRO PROMEDIO DE REGLAS EN LAS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO CADA CONCEPTO

Bajo este enfoque, el sistema 1 se refleja como un sistema mayor al resto con una gran cantidad de reglas. Lo secunda el sistema 2.

**4.09. Promedio de Reglas por cada Atributo**

A partir de aplicar la métrica 2.03.13.- Décimo Tercera Propuesta - NRO PROMEDIO DE REGLAS EN LAS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO CADA ATRIBUTO, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Orden del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Promedio</b>	12,60	3,45	3,20	3,66	3,11	2,50	2,41	7,25	11,2	10,50	2,10	6,60

Tabla 193 – Tabla de resultados de la métrica  
NRO PROMEDIO DE REGLAS EN LAS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO CADA ATRIBUTO

A partir de la lectura de la tabla podemos inferir nuevamente, que el sistema 1 se destaca del resto, teniendo para cada atributo un mayor número de reglas asociadas.

**4.10. Promedio de Reglas por cada Concepto**

A partir de aplicar la métrica 2.03.12.- Décimo Segunda Propuesta - A\* NRO. PROMEDIO DE REGLAS POR CONCEPTOS QUE SE ENCUENTRA INCLUIDO EN B+ NRO. DE CONCEPTOS, a las tesis propuestas en la sección 3 los resultados generales son los siguientes:

Orden del Sistema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Promedio</b>	34,50	15	18,24	13	9,60	7,40	7,34	18	20,50	23,66	5,60	8,75

TABLA 194 – TABLA DE RESULTADOS DE LA MÉTRICA  
NRO. PROMEDIO DE REGLAS POR CADA CONCEPTO

Teniendo en cuenta la información disponible en la tabla podemos identificar como el sistema 1 se alista con un valor mayor al resto. Lo cual indicaría que cada concepto se encuentra, en promedio, en un mayor número de reglas que el resto.



## 5. Conclusiones

El objetivo de validar la métrica propuesta [Hauge, O; *et al*, 2006] con un conjunto de casos variados presentados anteriormente, permite obtener conclusiones respecto de la complejidad de los diversos dominios de aplicación. Podremos concluir que el sistema 1 (“Sistema de Ayuda sobre Legislación Argentina en Riesgos de Trabajo”, [Britos, 2001]), posee un dominio complejo, en donde no tenemos gran cantidad de conceptos por regla, pero cada concepto definido participa en un gran número de reglas. Lo mismo sucede con sus atributos. Los sistemas 6, 7 y 10 (“Sistema de Asistencia para la Selección de Estrategias y Actividades Instruccionales” [Hossian, 2003]; “Sistema Informático Jurídico para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena” , [Gómez, 2003] y “Sistema de Ayuda para la Atención de Incidentes y Solicitudes de un Data Center” [Di Girolamo, 2004], respectivamente), poseen más cantidad de atributos que reglas. Esta proporción los pone en desventaja del resto al momento de relacionar atributos y reglas. Es importante dar una lectura a todas las métricas, ya que brindan una perspectiva diferente de cada dominio en particular. El sistema 9 (“Sistema Generador del Mapa de Actividades de un Proyecto de Desarrollo de Software” [Diez, 2003]), a pesar de poseer pocos conceptos, lo cual podrían hacer pensar de su simpleza, ésta se revierte en los cálculos siguientes (tablas 186, 187, 188). Es interesante observar cómo la proporción entre la cantidad de conceptos, atributos y reglas entre sí impactan en los diferentes cálculos. De todas formas podemos establecer que a partir de considerar estas mediciones, el Ingeniero en Conocimiento, puede alertarse de posibles omisiones o errores de definición dentro del dominio de conceptos, atributos y reglas.

Como línea futura de trabajo se considera necesario obtener los resultados de las métricas durante el desarrollo de un sistema experto y así poder analizar y observar la evolución de los valores que se obtienen a lo largo del proyecto. Además se considera importante poder aplicar los cálculos de la métrica en sistemas expertos que manejen árboles de decisión en su desarrollo (2.03.7.- Séptima Propuesta - NRO PROMEDIO DE NIVELES EN UN ÁRBOL DE DECISIÓN; 2.03.10.- Décima Propuesta -  $A^* (\text{NRO PROMEDIO DE ATRIBUTOS EN LA REGLA}) + B^* (\text{NRO DE REGLAS}) + C^* (\text{NRO PROMEDIO DE NIVELES DE DESCOMPOSICIÓN})$  y 2.03.14.- Décimo Cuarta Propuesta - PARA TODOS LOS NIVELES (NÚMERO DE DECISIONES EN EL NIVEL  $i^*i$ ) / NÚMERO TOTAL DE DECISIONES).



## 6. Referencias

- AENOR, 1995 AENOR, *UNE-EN-ISO 8402 Gestión de la calidad y aseguramiento de calidad. Vocabulario (ISO 8402:1994)*, AENOR, 1995
- Bermejo, F. 2002. *Sistema Experto para la Asistencia Respiratoria Mecánica con Respiradores de Alta Frecuencia*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- Briand L.C. , Daly J.W. & Wüst J. 1996 “*A Unified Framework for Cohesion Measurement in Object-Oriented Systems*”. *Empirical Software Engineering*, 3, 65-117 1998.
- Britos, P. 2001. *Sistema de Ayuda sobre Legislación Argentina en Riesgos de Trabajo*. Tesis de Master en Ingeniería del Conocimiento. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid.
- Calvo y Fernández, 1996 Calvo-Manzano, J.A. y Fernández, L., "Hacia la calidad del software a través de la mejora de procesos", *Novaticq*, nº 123, 1996, pp. 35-42.
- Cao, J. 2003. *Sistema sobre Reclamos Concernientes a Venta Minorista*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- Degl Innocenti, A. 2004. *Sistema para el Análisis y Diagnóstico de Fallas en Líneas Eléctricas de Transmisión*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- Di Girolamo, C. 2004. *Sistema de Ayuda para la Atención de Incidentes y Solicitudes de un Data Center*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- Diez, E. 2003. *Sistema Generador del Mapa de Actividades de un Proyecto de Desarrollo de Software*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- Fenton E., Pfleeger, S.L. 1997 “*Software Metrics. A Rigorous and Practical Approach. Second edition*”. International Thompson Computer Press, 1997.
- Gilb, 1987 Gilb, T, *Principles of Software Engineering Management*; Addison Wesley, 1987.
- Gómez, S. 2003. *Sistema Informático Jurídico para la Individualización y Acuerdos sobre la Pena*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- Hauge, O., Britos, P., García-Martínez, 2006. *Conceptualization Maturity Metrics for Expert Systems*. IFIP International Federation for Information Processing, Volume 217, ed. M. Bramer, (Boston: Springer), pp. 435-444.
- Hossian, A. 2003. *Sistema de Asistencia para la Selección de Estrategias y Actividades Instruccionales*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- IEEE 1061, 1992 IEEE, *IEEE Std 1061-1992. Standard for a software quality metrics methodology*, IEEE, 1992.
- IEEE 1074, 1995 IEEE, *IEEE Std-1995, Standard for developing software life cycle processes*, IEEE, 1995.
- Ierache, J. 2002. *Sistema Experto para la Asistencia a la Toma de Decisiones en Centro de Información y Control Aéreo*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- ISO 9126, 1991 [ISO](#), *Software product evaluation. Quality characteristics and guidelines for their use*, ISO, 1991.

- ISO, 1994a ISO, *ISO 9001:1994. Quality systems -- Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing*, ISO, 1994.
- ISO, 1994b ISO, *ISO 9002:1994. Quality systems -- Model for quality assurance in production, installation and servicing*, ISO, 1994. [ISO 9000-3, 1997] ISO, *Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001:1994 to the development, supply, install and maintenance of computer software*, ISO, 1997.
- ISO, 1998 [ISO](#), *ISO 15504-1: 1998 Software process assessment. Part-1: Concept and introductory guides*, ISO, 1998.
- Kitchenham y Walker, 1989 Kitchenham, B.A. y Walker, J.G., "A quantitative approach to monitoring software development", *Software Engineering Journal*, vol. 4, n° 1, 1989, pp. 2-13.
- Diccionario Larousse 9º Ed; 2003 , "El Pequeño Larousse Ilustrado" 9ª Edición . Ediciones Larousse.
- McCall *et al.*, 1977 McCall J A, Richards PK y Walters GF; *Factors in software quality, Vols I,II,III*; US Rome Air Development Center Reports NTIS AD/A-049 014, 015, 055, 1977.
- Paulk *et. al* 1993 Paulk, M.C. Curtis, B. Chrissis, M.B. Weber, C.V. "Capability maturity model, version 1.1" "Software Eng. Inst., Carnegie Mellon Univ., Pittsburgh, PA; [Software, IEEE](#); Julio 1993
- Pollo Cattaneo M.F; Britos, P.; García Martínez, R 2007 "Aplicación de métricas de madurez en conceptualización de sistemas expertos."
- Pressman.R 1998 Pressman.R S."Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 4ªEdición". McGrawHill (1998)
- Rancán, C. 2004. *Sistema para la evaluación del Alistamiento*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. ITBA.
- Rizzi, M. 2001. *Sistema Experto Asistente de Requerimientos*. Tesis de Magister en Ingeniería del Software. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Rossi, B. 2001. *Sistema Experto de Ayuda para la Selección del Modelo de Ciclo de Vida*. Tesis de Master en Ingeniería del Conocimiento. Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid.