



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons  
Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 Perú.

Para ver una copia de dicha licencia, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**Análisis, diseño y construcción de una herramienta para soporte de evaluaciones diagnósticas de procesos para pymes desarrolladoras de software**

Tesis para optar por el Título de Ingeniero Informático, que presenta el bachiller:

**Carlos Alberto Vallejos Contreras**

**ASESOR: Abraham Dávila**

Lima, febrero de 2009

## RESUMEN

El Perú, como muchos otros países de Latinoamérica, está constituido principalmente por micro, pequeñas y medianas empresas (pymes); muchas de ellas, dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software compitiendo en el mercado.

Sin embargo, muchas de estas pymes no son competitivas en la industria del software respecto a las grandes empresas dedicadas a este rubro, originando un interés por parte de la Alta Dirección o los responsables de negocio de incrementar la competitividad de sus empresas mejorando sus procesos por medio de evaluaciones dentro de un Ciclo de Mejora de Procesos. Estas evaluaciones varían en cuanto a su intensidad o profundidad pudiendo pasar por actividades muy rigurosas y exhaustivas propias de evaluaciones de certificación de procesos.

El presente trabajo de tesis abarca el estudio de normas técnicas estándar reconocidas que permiten implementar modelos de evaluación y modelos de mejora de procesos (como la serie de normas técnicas ISO/IEC 15504 y Agile SPI), el estudio del modelo de evaluación **EvalProSoft** que permite medir la capacidad de los procesos de las pymes, el diseño y la implementación de una aplicación que permita informatizar modelos de evaluación de procesos para que, a partir de uno de ellos, se puedan generar y realizar evaluaciones para la determinación del nivel de capacidad de los procesos de las pymes. Esta aplicación informática se llama **EvaDiPS**.

La aplicación EvaDiPS basó su diseño e implementación en una arquitectura *Cliente/Servidor* considerando técnicas de análisis y diseño siguiendo algunos artefactos de la metodología **Rational Unified Process (RUP)**, dando como resultado una aplicación que permita la generación de modelos de evaluación y la realización de evaluaciones de procesos a partir de modelos de evaluación definidos con la finalidad de obtener resultados estadísticos acerca de la situación de la pyme en términos de capacidad de procesos.

## TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO

<b>TÍTULO:</b>	<b>Análisis, diseño y construcción de una herramienta para soporte de evaluaciones de procesos para pymes desarrolladoras de software.</b>
<b>ÁREA:</b>	Ingeniería de Software
<b>PROPONENTE:</b>	Ing. Abraham Dávila
<b>ASESOR:</b>	Ing. Abraham Dávila
<b>ALUMNO:</b>	VALLEJOS CONTRERAS, Carlos Alberto
<b>CÓDIGO:</b>	20012168.9.12
<b>TEMA N°:</b>	_____
<b>FECHA:</b>	02 de julio de 2008

### DESCRIPCIÓN

El Perú, como muchos otros países de la región, está constituido principalmente por micros, pequeñas y medianas empresas (pymes); según *Software Engineering in the Small Communications of the ACM 2000 Vol. 43*, éstas representan más del 90%. El caso de las empresas desarrolladoras de software no es la excepción y se aprecia que una parte significativa de empresas están dentro de esta categoría de pymes.

El proyecto COMPETISOFT es un esfuerzo que se desarrolla con la participación de grupos de investigación de diversos países con el objetivo de incrementar la competitividad de la industria de software; por los beneficios inherentes que tiene esta industria.

Al hablar de mejora de procesos es necesario hacer evaluaciones en las empresas, las mismas que pueden variar en cuanto a su intensidad o profundidad de acuerdo a los intereses que se persiguen. En ese sentido las evaluaciones pueden pasar de actividades muy rigurosas y exhaustivas (típico en evaluaciones de certificación) a revisiones ligeras y muy superficiales (típico en diagnóstico), basándose en diversos tipos de evidencias de acuerdo a cada evaluación.

Para la mejora de procesos es necesario contar con alguna herramienta para realizar la evaluación en especial la diagnóstica, sin embargo al tratarse de pymes es recomendable que este proceso sea lo más económico posible, demore el menor tiempo posible y pueda ser aplicado de una manera automática. La principal razón es que las empresas saben que están mal y para ello no justifica un esfuerzo de 3 o 4 días y menos de una evaluación que cueste mucho.

Este trabajo de tesis pretende construir una herramienta informática que brinde el apoyo para la realización de evaluaciones principalmente del tipo diagnóstica para pymes basado en los modelos del proyecto COMPETISOFT.



## OBJETIVO GENERAL

Definir y construir EvaDiPS, una herramienta informática que soporte evaluaciones de procesos a pymes desarrolladoras de software y genere de manera automática el informe correspondiente.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para lograr el objetivo general se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las características relevantes para el software a construir.
- Determinar las reglas asociadas a la evaluación y calificación de los procesos en las pymes.
- Determinar las reglas para la generación del informe de manera automática.
- Desarrollar y probar el software en al menos una evaluación real.

## ALCANCE

EvaDiPS permitirá la creación, modificación y eliminación de los elementos para evaluar los modelos de referencia de procesos sobre los cuales se desarrollan las evaluaciones. La herramienta permite a los evaluadores de cada uno de los procesos designados de una empresa contestar cuestionarios sobre actividades de su área de trabajo. EvaDiPS ofrecerá un mecanismo de asignación de cuestionario a diversos evaluadores manteniendo la información de manera independiente. Los resultados serán consolidados y convenientemente presentados en un informe técnico de evaluación de procesos. El informe contendrá de manera el resultado resumido de la evaluación de todos los procesos definidos, los resultados particulares de cada proceso.

EvaDiPS tendrá configurado el MoProSoft a través de un cuestionario usado en el proyecto COMPETISOFT; adicionalmente, las reglas que se utilizan para la calificación y evaluación de las capacidades de procesos, se hacen respetando el estándar ISO/IEC 15504. El software desarrollado será probado en la evaluación de una empresa y la generación de un informe base correspondiente.

Dedicado a Rosana, mi madre †, Olinda, mi tía madre †  
por ser fuentes de inspiración para seguir adelante;  
Juana, mi abuela madre, Ricardo, mi padre y Ricardo, mi hermano  
por brindarme su apoyo durante este trabajo.

Quisiera agradecer, en primer lugar a Dios, por ayudarme a  
concretar este objetivo y a Abraham Dávila,  
por presentarme el tema de tesis,  
por contribuir con sus indicaciones y consejos durante este trabajo  
y por haberme permitido formar parte del proyecto COMPETISOFT.

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	12
INTRODUCCIÓN .....	14
1. Objetivos, Alcances y Plan de Proyecto .....	15
1.1. Objetivos.....	15
1.1.1. Objetivos Generales.....	15
1.1.2. Objetivos Específicos.....	15
1.2. Alcances.....	15
1.2.1. Alcance del Proyecto.....	15
1.2.2. Alcance de la Aplicación.....	16
1.3. Plan del Proyecto.....	16
1.3.1. Metodología de Investigación .....	16
1.3.2. Cronograma de Actividades.....	17
2. Mejora del Proceso .....	19
2.1. Evaluación de Proceso de Software.....	19
2.2. Tipos de Evaluación.....	19
2.2.1. Evaluación Formal.....	19
2.2.2. Evaluación Diagnóstica .....	20
2.3. Modelos de Evaluación.....	21
2.3.1. ISO/IEC 15504.....	21
2.3.2. SCAMPI.....	24
2.3.3. EvalProSoft.....	25
2.3.4. Proyecto COMPETISOFT.....	26
3. Definición del Producto.....	30
3.1. Identificación de Características.....	30
3.2. Reglas de Evaluación Diagnóstica.....	30
3.3. Requisitos del Informe Generado.....	31
4. Arquitectura e Implementación.....	36
4.1. Arquitectura de Software .....	36
4.2. Diagramas de Componentes .....	40
4.2.1. Integración: Capas de Presentación, Configuraciones y Mensajería Mail .....	40
4.2.2. Integración: Capas de Presentación, Negocio y Acceso a Datos.....	41
4.2.3. Integración: Capas de Presentación, Negocio, Mensajería Mail y Utilitarios.....	42
4.2.4. Integración: Capas de Presentación, Negocio y Verificaciones .....	43
4.2.5. Integración: Capas de Presentación, Negocio y Mensajes.....	43
4.3. Diseño de GUI .....	44
4.3.1. Controles Java Swing para Ventanas.....	44
4.3.2. Controles Java Swing para Cuadros de Diálogo.....	45
4.3.3. Controles Java Swing para Cuadros de Opción.....	48
4.3.4. Controles Java Swing para Cuadros de Información.....	49
4.3.5. Controles Java Swing para Cuadros de Error.....	49
4.4. Diseño de Base de Datos .....	50

4.4.1.	Módulo Básico .....	50
4.4.2.	Módulo Calificación .....	52
4.4.3.	Módulo Estadísticas .....	53
4.5.	Construcción del Software .....	55
4.5.1.	Selección de Herramientas .....	55
4.5.2.	Requerimientos de Hardware y Software del Equipo de Desarrollo .....	55
4.5.3.	Requerimientos de Hardware y Software para el Servidor de Base de Datos .....	56
4.5.4.	Requerimientos de Hardware y Software para el Equipo del Administrador .....	56
4.5.5.	Requerimientos de Hardware y Software para el Equipo del Evaluador .....	57
4.6.	Pruebas Integrales de Software .....	57
4.6.1.	Ingreso a Aplicación EvaDiPS por el Administrador .....	57
4.6.2.	Registro de Modelo de Evaluación .....	58
4.6.3.	Registro de Categoría de Procesos de Modelo de Evaluación .....	59
4.6.4.	Registro de Proceso de Modelo de Evaluación .....	59
4.6.5.	Registro de Pregunta de Modelo de Evaluación .....	60
4.6.6.	Registro de Evaluación .....	61
4.6.7.	Ingreso a Aplicación EvaDiPS por el Evaluador .....	62
4.6.8.	Generación de Resultados de Evaluación .....	63
4.6.9.	Generación del Informe Técnico de Evaluación de Procesos .....	64
4.7.	Aplicación en Caso Real .....	65
4.7.1.	Respuestas de Gestión de Negocio (DIR.1) .....	66
4.7.2.	Resultados de Gestión de Negocio (DIR.1) .....	67
4.7.3.	Respuestas de Gestión de Procesos (GES.1) .....	69
4.7.4.	Resultados de Gestión de Procesos (GES.1) .....	71
4.7.5.	Respuestas de Gestión de Proyectos (GES.2) .....	73
4.7.6.	Resultados de Gestión de Proyectos (GES.2) .....	75
4.7.7.	Respuestas de Gestión de Recursos (GES.3) .....	76
4.7.8.	Resultados de Gestión de Recursos (GES.3) .....	78
4.7.9.	Respuestas de Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo (GES.3.1) .....	80
4.7.10.	Resultados de Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo (GES.3.1) .....	82
4.7.11.	Respuestas de Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura (GES.3.2) .....	84
4.7.12.	Resultados de Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura (GES.3.2) .....	85
4.7.13.	Respuestas de Gestión de Conocimiento de la Organización (GES.3.3) .....	87
4.7.14.	Resultados de Gestión de Conocimiento de la Organización (GES.3.3) .....	88
4.7.15.	Respuestas de Administración de Proyectos Específicos (OPE.1) .....	90
4.7.16.	Resultados de Administración de Proyectos Específicos (OPE.1) .....	92
4.7.17.	Respuestas de Desarrollo y Mantenimiento de Software (OPE.2) .....	94
4.7.18.	Resultados de Desarrollo y Mantenimiento de Software (OPE.2) .....	97
4.7.19.	Resultados Finales de la Evaluación .....	99
5.	Observaciones, Conclusiones y Recomendaciones .....	101
5.1.	Observaciones .....	101
5.2.	Conclusiones .....	101
5.3.	Recomendaciones .....	102
6.	Bibliografía .....	103
6.1.	Documentos y Referencias electrónicos .....	103

6.2. Normas y Estándares ..... 103  
6.3. Internet ..... 104

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Relación de los elementos de la Evaluación de Proceso de Software [OKT, 2004] .....	19
Figura 2.2: Iniciativa integradora del Proyecto COMPETISOFT [ORO, 2007] .....	26
Figura 2.3: Modelo de Referencia de Procesos MoProSoft [OKT, 2006a] .....	27
Figura 2.4: Fases de Agile SPI [PAR, 2006] .....	28
Figura 2.5: Iteraciones de Agile SPI [PAR, 2006] .....	28
Figura 2.6: Método de investigación del Proyecto COMPETISOFT [OKT, 2006a] .....	29
Figura 3.1: Estructura del Índice de Contenidos del Informe Técnico de Evaluación de Procesos .....	32
Figura 3.2: Ejemplo de estructura de la tabla con resultados .....	33
Figura 3.3: Ejemplo de gráfico estadístico de barras verticales con resultados .....	33
Figura 3.4: Ejemplo de PieChart con resultados de la distribución de las Respuestas .....	34
Figura 3.5: Ejemplo de estructura de la tabla con criterio de calificación de Niveles de Capacidad .....	35
Figura 4.1: Arquitectura Cliente/Servidor para la aplicación EvaDiPS .....	38
Figura 4.2: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Configuraciones y Mensajería Mail .....	40
Figura 4.3: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Negocio y Acceso a Datos .....	41
Figura 4.4: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Negocio, Mensajería Mail y Utilitarios .....	42
Figura 4.5: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Negocio y Verificaciones .....	43
Figura 4.6: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Negocio y Mensajes .....	44
Figura 4.7: Ejemplo de diseño de GUI para una ventana .....	45
Figura 4.8: Ejemplos de diseño de GUI para cuadros de diálogo .....	48
Figura 4.9: Ejemplo de diseño de GUI para un cuadro de opción .....	49
Figura 4.10: Ejemplo de diseño de GUI para un cuadro de información .....	49
Figura 4.11: Ejemplo de diseño de GUI para un cuadro de error .....	50
Figura 4.12: Modelo IDEF1X de tablas del Módulo Básico .....	50
Figura 4.13: Modelo IDEF1X de tablas del Módulo Calificación .....	52
Figura 4.14: Modelo IDEF1X de tablas del Módulo Estadísticas .....	53
Figura 4.15: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso DIR.1 .....	68
Figura 4.16: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso DIR.1 .....	68
Figura 4.17: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso DIR.1 .....	69
Figura 4.18: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.1 .....	71
Figura 4.19: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.1 .....	72
Figura 4.20: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.1 .....	72
Figura 4.21: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.2 .....	75
Figura 4.22: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.2 .....	75
Figura 4.23: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.2 .....	76
Figura 4.24: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.3 .....	79
Figura 4.25: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.3 .....	79
Figura 4.26: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.3 .....	80
Figura 4.27: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.3.1 .....	82
Figura 4.28: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.3.1 .....	83
Figura 4.29: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.3.1 .....	83
Figura 4.30: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.3.2 .....	85
Figura 4.31: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.3.2 .....	86
Figura 4.32: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.3.2 .....	86
Figura 4.33: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.3.3 .....	88

Figura 4.34: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.3.3.....	89
Figura 4.35: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.3.3.....	89
Figura 4.36: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso OPE.1.....	92
Figura 4.37: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso OPE.1.....	93
Figura 4.38: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso OPE.1.....	93
Figura 4.39: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso OPE.2.....	98
Figura 4.40: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso OPE.2.....	98
Figura 4.41: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso OPE.2.....	99



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Cronograma de Actividades (mayo 2007 - octubre 2007) .....	17
Tabla 1.2: Cronograma de Actividades (noviembre 2007 - noviembre 2008) .....	18
Tabla 2.1: Niveles y Categorías de Procesos de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [PIC, 2003].....	21
Tabla 2.2: Niveles y Categorías de Procesos de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [PIC, 2003] (continuación) .....	22
Tabla 2.3: Niveles de Capacidad de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [OKT, 2004] .....	22
Tabla 2.4: Atributos de Proceso de norma ISO/IEC 15504-5:2006 para niveles 1, 2 y 3 [OKT, 2004] .....	22
Tabla 2.5: Atributos de Proceso de norma ISO/IEC 15504-5:2006 para niveles 4 y 5 [OKT, 2004] .....	23
Tabla 2.6: Grados de Cumplimiento de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [OKT, 2004] .....	23
Tabla 2.7: Calificación mínima de Nivel de Capacidad de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [OKT, 2004] .....	23
Tabla 4.1: Módulos de las Capas de Presentación y Negocio .....	39
Tabla 4.2: Módulos de las Capas de Acceso a Datos, Mensajes, Utilitarios y Validación .....	39
Tabla 4.3: Módulos de las Capas de Mensajería Mail y Configuraciones .....	40
Tabla 4.4: Características para los controles Java Swing en una ventana .....	44
Tabla 4.5: Características para los controles Java Swing en una ventana (continuación) .....	45
Tabla 4.6: Características para los controles Java Swing en un cuadro de diálogo .....	45
Tabla 4.7: Características para los controles Java Swing en un cuadro de diálogo (continuación 1).....	46
Tabla 4.8: Características para los controles Java Swing en un cuadro de diálogo (continuación 2).....	47
Tabla 4.9: Características para los controles Java Swing en un cuadro de opción.....	48
Tabla 4.10: Características para los controles Java Swing en un cuadro de información .....	49
Tabla 4.11: Características para los controles Java Swing en un cuadro de error .....	49
Tabla 4.12: Tablas del Módulo Básico .....	51
Tabla 4.13: Campos de referencia existencial para tablas del Módulo Básico.....	51
Tabla 4.14: Tablas para relaciones no específicas del Módulo Básico .....	51
Tabla 4.15: Tablas del Módulo Calificación .....	52
Tabla 4.16: Campos de referencia existencial para tablas del Módulo Calificación .....	52
Tabla 4.17: Tablas para relaciones no específicas del Módulo Calificación.....	52
Tabla 4.18: Tablas del Módulo Estadísticas .....	54
Tabla 4.19: Campos de referencia existencial para tablas del Módulo Estadísticas .....	54
Tabla 4.20: Tablas para relaciones no específicas del Módulo Estadísticas.....	54
Tabla 4.21: Herramientas software seleccionadas para la implementación de la aplicación EvaDiPS .....	55
Tabla 4.22: Requerimientos de hardware del Equipo de Desarrollo .....	55
Tabla 4.23: Requerimientos de software del Equipo de Desarrollo.....	55
Tabla 4.24: Requerimientos mínimos de hardware para el Servidor de Base de Datos .....	56
Tabla 4.25: Requerimientos mínimos de software para el Servidor de Base de Datos .....	56
Tabla 4.26: Requerimientos mínimos de hardware para el Equipo del Administrador .....	56
Tabla 4.27: Requerimientos mínimos de software para el Equipo del Administrador.....	56
Tabla 4.28: Requerimientos mínimos de hardware para el Equipo del Evaluador .....	57
Tabla 4.29: Requerimientos mínimos de software para el Equipo del Evaluador .....	57
Tabla 4.30: Prueba Integral - Ingreso a Aplicación EvaDiPS por el Administrador .....	58
Tabla 4.31: Prueba Integral - Registro de Modelo de Evaluación .....	58
Tabla 4.32: Prueba Integral - Registro de Categoría de Procesos de Modelo de Evaluación .....	59
Tabla 4.33: Prueba Integral - Registro de Proceso de Modelo de Evaluación .....	59
Tabla 4.34: Prueba Integral - Registro de Proceso de Modelo de Evaluación (continuación).....	60
Tabla 4.35: Prueba Integral - Registro de Pregunta de Modelo de Evaluación .....	60

Tabla 4.36: Prueba Integral - Registro de Pregunta de Modelo de Evaluación (continuación).....	61
Tabla 4.37: Prueba Integral - Registro de Evaluación.....	61
Tabla 4.38: Prueba Integral - Registro de Evaluación (continuación) .....	62
Tabla 4.39: Prueba Integral - Ingreso a Aplicación EvaDiPS por el Evaluador .....	63
Tabla 4.40: Prueba Integral - Generación de Resultados de Evaluación.....	63
Tabla 4.41: Prueba Integral - Generación de Resultados de Evaluación (continuación).....	64
Tabla 4.42: Prueba Integral - Generación del Informe Técnico de Evaluación de Procesos.....	64
Tabla 4.43: Respuestas del Cuestionario de Proceso DIR.1 .....	66
Tabla 4.44: Respuestas del Cuestionario de Proceso DIR.1 (continuación).....	67
Tabla 4.45: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.1 .....	69
Tabla 4.46: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.1 (continuación 1).....	70
Tabla 4.47: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.1 (continuación 2).....	71
Tabla 4.48: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.2.....	73
Tabla 4.49: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.2 (continuación).....	74
Tabla 4.50: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.....	76
Tabla 4.51: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3 (continuación 1).....	77
Tabla 4.52: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3 (continuación 2).....	78
Tabla 4.53: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.1 .....	80
Tabla 4.54: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.1 (continuación 1).....	81
Tabla 4.55: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.1 (continuación 2).....	82
Tabla 4.56: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.2.....	84
Tabla 4.57: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.2 (continuación).....	85
Tabla 4.58: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.3.....	87
Tabla 4.59: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.3 (continuación).....	88
Tabla 4.60: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.1 .....	90
Tabla 4.61: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.1 (continuación 1).....	91
Tabla 4.62: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.1 (continuación 2).....	92
Tabla 4.63: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.2.....	94
Tabla 4.64: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.2 (continuación 1).....	95
Tabla 4.65: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.2 (continuación 2).....	96
Tabla 4.66: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.2 (continuación 3).....	97
Tabla 4.67: Tabla de Perfil de Capacidad de Procesos de la Evaluación realizada en la Empresa Alpha .....	99

## INTRODUCCIÓN

El Perú, como muchos otros países de Latinoamérica, está constituido principalmente por micro, pequeñas y medianas empresas (pymes); muchas de ellas, dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software compitiendo en el mercado.

Sin embargo, muchas de estas pymes no son competitivas en la industria del software respecto a las grandes empresas dedicadas a este rubro, originando un interés por parte de la Alta Dirección o los responsables de negocio de incrementar la competitividad de sus empresas mejorando sus procesos por medio de evaluaciones dentro de un Ciclo de Mejora de Procesos. Estas evaluaciones pueden variar en cuanto a su intensidad o profundidad pudiendo pasar por actividades muy rigurosas y exhaustivas propias de evaluaciones de certificación de procesos.

Por ello, para implementar la mejora de procesos en estas pymes, es necesario contar con alguna herramienta informática que permita la realización de estas evaluaciones de manera más económica, demore el menor tiempo posible y pueda ser aplicada de manera automática generando resultados estadísticos acerca de la situación de la pyme, en términos de capacidad de procesos.

## 1. Objetivos, Alcances y Plan de Proyecto

Los objetivos, alcances y el Plan de Proyecto que se realizó durante el desarrollo del presente trabajo se detallan a continuación.

### 1.1. Objetivos

#### 1.1.1. Objetivos Generales

Definir y construir la aplicación EvaDiPS, una herramienta informática que soporte la creación y la realización de evaluaciones de procesos a pymes desarrolladoras de software y pueda generar un Informe Técnico de Evaluación de Procesos.

#### 1.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar las características relevantes para la aplicación EvaDiPS.
- Determinar las reglas asociadas a la evaluación y calificación de los procesos en las pymes.
- Determinar las reglas para la generación del Informe Técnico de Evaluación de Procesos de manera automática.
- Desarrollar y probar la herramienta informática en una evaluación como mínimo.

### 1.2. Alcances

#### 1.2.1. Alcance del Proyecto

- La informatización del modelo de evaluación de procesos **EvalProSoft** (su modelo de procesos, sus cuestionarios de preguntas, sus alternativas y sus criterios de calificación para la determinación de los niveles de capacidad de los procesos) en la aplicación **EvaDiPS** para que, a partir de ella, se generen las evaluaciones que serán asignadas al equipo de evaluadores de una pyme.
- La creación de la Base de Datos **BDEVADIPS** en el lado del Servidor, como repositorio de datos para el respaldo de la información del modelo de evaluación de procesos **EvalProSoft**, las pymes y sus evaluadores, las evaluaciones y los resultados estadísticos de capacidad de procesos obtenidos en cada una de ellas.
- La generación de una evaluación basada en el modelo de evaluación de procesos **EvalProSoft** para la medición de la capacidad de los procesos de la pyme.

- La asignación de la evaluación basada en **EvalProSoft** al equipo de evaluadores de la pyme para ser contestada en función a la información obtenida de la realidad de los procesos durante un periodo de tiempo determinado.
- La generación del Informe Técnico de Evaluación de Procesos por los evaluadores con información estadística de capacidad de procesos obtenida de la evaluación realizada.

### 1.2.2. Alcance de la Aplicación

- La aplicación permite la informatización de cualquier modelo de evaluación de procesos en particular basado en la norma técnica **ISO/IEC 15504-5:2006** (Modelo de Evaluación de Procesos), permitiendo renombrar los elementos que lo componen así como establecer sus criterios de calificación para la determinación de los niveles de capacidad de los procesos.
- La aplicación permite la generación de varias evaluaciones para ser asignadas a un equipo de evaluadores de una pyme siempre y cuando el periodo de tiempo de habilitación de estas evaluaciones no se traslapen.
- La aplicación permite la generación de los resultados de una evaluación, siempre y cuando estas evaluaciones hayan sido completamente contestadas por los evaluadores.
- La aplicación permite la generación del Informe Técnico de Evaluación de Procesos de una evaluación.
- La aplicación permite la visualización de todos los resultados de una evaluación para un evaluador con perfiles especiales, siempre y cuando se hayan generado los resultados de los cuestionarios asignados a los demás evaluadores.

## 1.3. Plan del Proyecto

### 1.3.1. Metodología de Investigación

La metodología de investigación fue de tipo **documental** y se dividió en dos fases:

- a) **Fase exploratoria:** Se realizó una investigación documental con el fin de establecer y comprender, en términos generales, las entidades y elementos que intervienen en un Ciclo de Mejora de Procesos; basado en archivos electrónicos disponibles en Internet conteniendo información oficial de normas técnicas existentes que brindaran un método estándar reconocido por empresas para la mejora de procesos como las normas técnicas **ISO/IEC 15504-5:2006** de la ISO

(International Organization for Standardization) y CMMI (Capability Maturity Model Integration) del SEI (Software Engineering Institute).

Es, en esta fase, que se determina la importancia de una *evaluación diagnóstica* para la medición de los niveles de capacidad de los procesos de una pyme desarrolladora de software que sea menos compleja que las normas técnicas mencionadas, a bajo costo y que pueda realizarse en cualquier momento antes o durante un Ciclo de Mejora de Procesos.

b) **Fase objetiva:** Reconocidos los elementos participantes de un Ciclo de Mejora de Procesos y la importancia de una evaluación diagnóstica con las características descritas anteriormente, se investigó en la universidad de alguna iniciativa o proyecto a desarrollar que permitiera el establecimiento de una Metodología de Evaluación y Mejora de Procesos como estándar especialmente enfocado para estas pymes.

Es, en esta fase, que se tuvo conocimiento del proyecto científico y tecnológico COMPETISOFT: sus objetivos, los grupos de investigación conformados, el marco metodológico establecido y su relación con las normas técnicas ISO/IEC 15504.

### 1.3.2. Cronograma de Actividades

Para el presente trabajo, se cumplió con el cronograma de actividades detallado en las Tablas 1.1 y 1.2, tomando como referencia las etapas de desarrollo definidas por el Ciclo de Vida de Software de la metodología RUP (Rational Unified Process) así como algunos de sus artefactos.

Meses	Actividad	Objetivos
Mayo 2007 - Setiembre 2007	Levantamiento de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener información acerca de métodos estándar de Mejora de Procesos existentes.</li> <li>• Obtener información acerca de modelos de evaluación existentes o en desarrollo que permitan realizar evaluaciones enfocadas para pymes desarrolladoras de software.</li> </ul>
Octubre 2007	Definición de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los requisitos funcionales y no funcionales a considerar para la implementación de la aplicación.</li> <li>• Definir los límites y alcances de la aplicación, en cuanto a su finalidad, operatividad y utilidad.</li> </ul>
	Análisis de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los requisitos obtenidos en la actividad anterior para conseguir una comprensión más precisa de la aplicación.</li> <li>• Refinar y clasificar cada uno de los requisitos para estructurar la funcionalidad de la aplicación.</li> </ul>
	Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelar y diseñar la arquitectura de la aplicación.</li> <li>• Modelar y diseñar los módulos de la aplicación (componentes, clases y funciones) distribuyéndolas en la arquitectura modelada.</li> <li>• Modelar y diseñar las interfaces gráficas de usuario de la aplicación así como la interacción entre cada una de ellas y con el usuario.</li> </ul>

Tabla 1.1: Cronograma de Actividades (mayo 2007 - octubre 2007)

Meses	Actividad	Objetivos
Noviembre 2007 - Setiembre 2008	Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar la arquitectura de componentes de la aplicación.</li> <li>• Implementar y organizar el código fuente (módulos, clases y funciones) de la aplicación dentro de la arquitectura de componentes.</li> </ul>
Octubre 2008	Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar y validar la integración e interacción de los módulos de la aplicación así como su correcto funcionamiento dentro de la arquitectura implementada.</li> <li>• Verificar y validar que todos los requisitos definidos estén cumpliendo su propósito en la aplicación.</li> <li>• Identificar, si existen, defectos encontrados en la aplicación para su corrección.</li> </ul>
Noviembre 2008	Puesta en marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear el instalador de la aplicación tanto para el usuario Administrador como para el usuario Evaluador.</li> <li>• Distribuir e instalar la aplicación para el usuario Administrador.</li> <li>• Informatizar el modelo de evaluación EvalProSoft en la aplicación: su modelo de procesos, sus cuestionarios de preguntas, sus alternativas y sus criterios de calificación para la determinación de los niveles de capacidad de los procesos.</li> <li>• Definir la pyme participante asignándole un equipo de evaluadores y una evaluación a realizar a través de la aplicación.</li> <li>• Distribuir la aplicación para los usuarios Evaluadores para su instalación.</li> <li>• Realizar la evaluación y obtener los resultados estadísticos de nivel de capacidad de los procesos evaluados de la pyme.</li> </ul>

Tabla 1.2: Cronograma de Actividades (noviembre 2007 - noviembre 2008)

## 2. Mejora del Proceso

### 2.1. Evaluación de Proceso de Software

La Evaluación de Proceso de Software involucra dos partes: un *Organismo Rector* y una *Organización* a evaluar, tal como se muestra en la Figura 2.1.

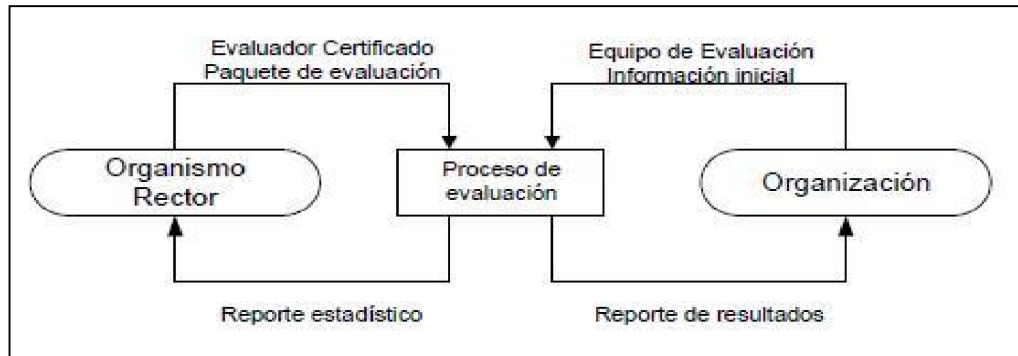


Figura 2.1: Relación de los elementos de la Evaluación de Proceso de Software [OKT, 2004]

- La *Organización* selecciona a un Evaluador Certificado por el *Organismo Rector*.
- El Evaluador Certificado lleva a cabo la dirección del proceso de evaluación respecto a los datos de la *Organización*, apoyándose de un Equipo de Evaluación.
- Al finalizar el proceso de evaluación, se obtiene el reporte de resultados de la *Organización* y el reporte estadístico para el *Organismo Rector*.

En el reporte de resultados se documenta el perfil del nivel de capacidad de los procesos, el nivel de madurez de capacidades de la *Organización* y los hallazgos detectados en la evaluación; mientras que en el reporte estadístico se detalla la información general de la *Organización*, sus resultados de evaluación y las lecciones aprendidas.

## 2.2. Tipos de Evaluación

### 2.2.1. Evaluación Formal

Una evaluación formal es un procedimiento llevado a cabo por una organización y una empresa certificadora en calidad de procesos, con la finalidad de determinar el nivel de capacidad o madurez actual en que se encuentran uno o más procesos, según el modelo de evaluación de la empresa certificadora que brinda servicio.

Un equipo de evaluadores calificados por la empresa certificadora recopila información acerca de la situación actual de los procesos evaluados. Esta información es analizada, procesada, evaluada y discutida por cada uno de los evaluadores



siguiendo un procedimiento definido y, en función a los resultados y sistema de calificación establecido por el modelo de evaluación (cuestionario de preguntas o lista de comprobación), se determina el nivel de capacidad o madurez en que se encuentra cada uno de los procesos, generándose un informe final a presentar a la Gerencia o a los responsables de negocio de la pyme.

Si los resultados de esta evaluación confirman que alguno de los procesos evaluados creció en términos de capacidad o madurez, la empresa certificadora cumple con otorgarle a la organización el certificado oficial de calidad de procesos respectivo.

La realización de este tipo de evaluación es, por lo general, costosa en cuanto a tiempo, esfuerzo y dinero debido a que existe un contrato formal (compromiso) suscrito entre la organización y la empresa certificadora; además, requiere de al menos cuatro evidencias por cada ítem evaluado para que los resultados sean más fiables.

Generalmente, este tipo de evaluación se lleva a cabo al final de una serie de Mejoras de Procesos y después de una serie de evaluaciones diagnósticas previas o de preparación para la certificación.

### **2.2.2. Evaluación Diagnóstica**

Una evaluación diagnóstica es un procedimiento llevado a cabo por uno o más evaluadores calificados en capacidad de procesos con la finalidad de obtener resultados *subjetivos* de la situación actual de uno o más procesos específicos presentes en una organización, a partir de un modelo de evaluación (cuestionario de preguntas o lista de comprobación) previamente seleccionado.

Los resultados son contrastados y discutidos entre los evaluadores a fin de poder determinar los niveles de capacidad en que puedan encontrarse los procesos de la organización, generándose un informe técnico de evaluación diagnóstica de procesos.

Este informe es presentado a la Gerencia o a los responsables de negocio de la organización para su conocimiento con la finalidad de determinar las medidas correctivas que ameriten o planificar, con el mismo equipo de evaluadores o alguna empresa certificadora en calidad de procesos, un Ciclo de Mejora de Procesos que permita a los procesos evaluados crecer en términos de capacidad.

La realización de este tipo de evaluación es mucho menos costosa que una evaluación formal en cuanto a tiempo, esfuerzo y dinero debido a que no se busca una certificación oficial en calidad de procesos, sino un diagnóstico de ellos para medir sus niveles de capacidad, determinando si está alineado o no con los objetivos generales

del negocio; además, requiere de menor cantidad de evidencias (una por cada ítem evaluado).

Este tipo de evaluación puede realizarse en cualquier momento en la organización, inclusive durante un Ciclo de Mejora de Procesos.

## 2.3. Modelos de Evaluación

### 2.3.1. ISO/IEC 15504

La serie de normas técnicas ISO/IEC 15504 establecen un marco de referencia para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas de software.

Esta norma surgió de la comisión ISO/IEC JTC1 en enero de 1993 a través de un programa de trabajo para el desarrollo de una norma que forjara los cimientos de un estándar internacional a futuro para la evaluación de los procesos involucrados en el Ciclo de Vida del Software. En 1995, se publicó su primer borrador recibiendo como nombre de proyecto **SPICE** (Software Process Improvement and Capability dEtermination) y, tres años más tarde al culminar la fase de proyecto de la ISO, pasó a la fase de informe técnico con la denominación ISO/IEC TR 15504. Finalmente, se estableció como estándar internacional entre los años 2003 y 2008 con siete apartados recogidos en volúmenes independientes [ISO, 2008].

La serie de normas técnicas ISO/IEC 15504, en su quinto apartado [ISO, 2006], describe el siguiente modelo de evaluación de procesos:

- a) **Dimensión de Procesos:** Conformado por los procesos del Ciclo de Vida de Software definidos en el Modelo de Procesos Referencial derivado directamente de la serie de normas técnicas ISO/IEC 12207, agrupados en nueve categorías de procesos y en tres niveles como se detallan en las Tablas 2.1 y 2.2.

Nivel	Categoría de Procesos	Descripción
Primario	Adquisición	Procesos realizados por el cliente para la adquisición de un producto o servicio.
	Suministro	Procesos realizados por el proveedor tanto en la propuesta como en la entrega de un producto o servicio.
	Ingeniería	Procesos que especifican, implementan y mantienen el producto software.
	Operación	Procesos relacionados con la transición del producto o servicio al cliente.
Soporte	Soporte	Procesos que son utilizados por otros procesos durante el Ciclo de Vida de Software.

Tabla 2.1: Niveles y Categorías de Procesos de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [PIC, 2003]

Nivel	Categoría de Procesos	Descripción
Organización	Gestión	Procesos que contienen prácticas que pueden ser utilizados por cualquiera que gestione un proyecto o proceso.
	Mejora del Proceso	Procesos que establecen, evalúan y mejoran los procesos que se realizan en la organización.
	Recursos e Infraestructura	Procesos que dotan a la organización de recursos humanos e infraestructura para que otros procesos puedan realizarse.
	Reutilización	Procesos relacionados con la realización de acciones destinadas a encontrar oportunidades de reutilización en la organización.

Tabla 2.2: Niveles y Categorías de Procesos de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [PIC, 2003] (continuación)

- b) **Dimensión de Capacidades:** Conformado por seis niveles en una escala discreta ordinal definidos en el segundo apartado de esta serie de normas técnicas [ISO, 2003] como se detalla en la Tabla 2.3.

N°	Nombre	Descripción
0	Incompleto	El proceso no está implantado o falla en alcanzar su propósito.
1	Realizado	El proceso implantado logra su propósito.
2	Administrado	El proceso se implanta de manera administrada y sus productos de trabajo están apropiadamente establecidos, controlados y mantenidos.
3	Establecido	El proceso es implantado mediante el proceso definido, el cual es capaz de lograr los resultados del proceso.
4	Predecible	El proceso opera dentro de límites para lograr sus resultados.
5	Optimizado	El proceso es continuamente mejorado para lograr las metas actuales de negocio y futuras relevantes.

Tabla 2.3: Niveles de Capacidad de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [OKT, 2004]

- c) **Atributos de Proceso:** Son en total nueve, distribuidos en cinco niveles de capacidad de la Dimensión de Capacidades como se detallan en las Tablas 2.4 y 2.5.

Nivel	Atributo de Proceso	Objetivo de la Medición
1	Realización del Proceso	El proceso obtiene los resultados definidos.
2	Administración de la Realización del Proceso	El desempeño del proceso está administrado.
	Administración del Producto de Trabajo	Los productos del trabajo están apropiadamente administrados.
3	Definición del Proceso	Un proceso estándar define los elementos fundamentales a incorporarse en el proceso definido.
	Implantación del Proceso	El proceso definido está implantado con base a un proceso estándar.

Tabla 2.4: Atributos de Proceso de norma ISO/IEC 15504-5:2006 para niveles 1, 2 y 3 [OKT, 2004]

Nivel	Atributo de Proceso	Objetivo de la Medición
4	Medición del Proceso	Los resultados de la medición se analizan para el monitoreo del cumplimiento de los objetivos de desempeño del proceso.
	Control del Proceso	El proceso es cuantitativamente administrado para verificar si es estable, capaz y predecible dentro de límites definidos.
5	Innovación del Proceso	Cambios en el proceso son definidos del análisis de causas comunes de variación en su desempeño.
	Optimización del Proceso	Cambios para la definición, gestión y desempeño del proceso son evaluados contra sus objetivos y los objetivos del proceso estándar.

Tabla 2.5: Atributos de Proceso de norma ISO/IEC 15504-5:2006 para niveles 4 y 5 [OKT, 2004]

- d) **Escala de Cumplimiento:** Conformado por cuatro grados de cumplimiento ordinales en una escala continua de porcentajes de 0% al 100%, como se detalla en la Tabla 2.6.

Grado de Cumplimiento	Acrónimo	Rango de Porcentajes
No Alcanzado	N	0% hasta 15%
Parcialmente Alcanzado	P	Más de 15% hasta 50%
Ampliamente Alcanzado	A	Más de 50% hasta 85%
Completamente Alcanzado	C	Más de 85% hasta 100%

Tabla 2.6: Grados de Cumplimiento de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [OKT, 2004]

La determinación del Nivel de Capacidad alcanzado por un proceso se deriva de la calificación de los Atributos de Procesos en función al Grado de Cumplimiento obtenido teniendo en cuenta la información de la Tabla 2.7.

Atributo de Proceso	Niveles de Capacidad				
	1	2	3	4	5
AP 1.1: Realización de Proceso	A	C	C	C	C
AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso	-	A	C	C	C
AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo	-	A	C	C	C
AP 3.1: Definición del Proceso	-	-	A	C	C
AP 3.2: Implantación del Proceso	-	-	A	C	C
AP 4.1: Medición del Proceso	-	-	-	A	C
AP 4.2: Control del Proceso	-	-	-	A	C
AP 5.1: Innovación del Proceso	-	-	-	-	A
AP 5.2: Optimización del Proceso	-	-	-	-	A

Tabla 2.7: Calificación mínima de Nivel de Capacidad de norma ISO/IEC 15504-5:2006 [OKT, 2004]

### 2.3.2. SCAMPI

El método de evaluación estándar CMMI para la Mejora de Procesos (SCAMPI, por sus siglas en inglés), es el método oficial del SEI que permite medir la calidad del desempeño de los procesos de software respecto al modelo CMMI.

Las evaluaciones SCAMPI son utilizadas para identificar las fortalezas y debilidades de los procesos actuales, descubrir riesgos de desarrollo/adquisición y determinar medidas de nivel de capacidad y madurez. También, define el proceso de evaluación que consiste de preparación, actividades in situ, observaciones preliminares, descubrimientos, mediciones, reportes finales y actividades de seguimiento.

El método está basado en una especificación de requerimientos llamados Requerimientos de Evaluación para CMMI (ARC, por sus siglas en inglés), el cual, define tres niveles de formalidad para las evaluaciones: **Clase A**, **Clase B** y **Clase C** [FAQ, 2008].

El nivel de evaluación *Clase A de SCAMPI* es el nivel de evaluación que comúnmente las empresas desean realizar para alcanzar algún nivel de capacidad de CMMI en sus procesos, siendo la única clase de SCAMPI que requiere de mayor rigurosidad: un evaluador líder autorizado, mínimo cuatro personas en el equipo de evaluación calificando varios tipos específicos de evidencias y un mínimo número de proyectos para realizar la mejora del proceso como unidad organizacional.

En cambio, las *Clases B y C de SCAMPI* tienen rangos más amplios en términos de composición de equipo, evidencia y menor rigurosidad:

- *Clase B de SCAMPI* no brinda una medición de nivel de capacidad oficial y es utilizado por muchas organizaciones a manera de preparación para evaluarse previamente según *Clase A de SCAMPI* y/o como medio para revisiones o auditorías de los procesos. Esta evaluación requiere de menor cantidad de tipos de evidencia: como mínimo dos miembros en el equipo de evaluadores y, como ninguna medida de nivel de capacidad será brindada, el número de ejemplos de proyectos requeridos a ser evaluados es menor que el número de proyectos exigidos por la *Clase A de SCAMPI*.
- *Clase C de SCAMPI* es entendida como la manera más formal de realizar una revisión informal de mejora de procesos. Puede ser llevada a cabo por sola una persona como evaluador y puede utilizar directa o indirectamente de una cantidad no específica o combinación de evidencias.

Frecuentemente, es muy usada para desarrollar lo que muchos llaman “**Análisis de Brechas**”, que consiste en identificar y medir la diferencia entre las

expectativas de los procesos y lo que los sistemas realmente producen con la finalidad de identificar necesidades específicas.

### 2.3.3. EvalProSoft

En el 2002, la Secretaría de Economía de México empezó el **Programa** para el Desarrollo de la Industria del **Software (PROSOFT)** teniendo como objetivo fortalecer la industria de software permitiendo alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos. Para ello, se comenzó con la revisión de los modelos de procesos disponibles como la norma técnica ISO 9000:2000, la serie de normas técnicas ISO/IEC 15504 entre otras; sin embargo, se llegó a la conclusión de que ninguno de los modelos analizados cumplía con los mínimos requerimientos de fácil adaptación para la industria de software del país.

Se propuso el desarrollo de un modelo de procesos y un método de evaluación “hecho a la medida” de la industria mexicana juntando a través de la **Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software (AMCIS)** a un equipo de personas para que aportaran sus conocimientos y experiencias para la generación del **Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft)** que sirviera como documento base para el establecimiento de una futura norma técnica.

Para que la norma técnica fuera establecida, se necesitaba la definición de un método de evaluación que tuviera como modelo de procesos a MoProSoft. Por ello, se formó otro equipo de especialistas quienes definieron el **Método de Evaluación de Procesos de Software (EvalProSoft)** en el 2003.

En julio de 2004, luego de un proceso de selección, se seleccionaron cuatro empresas de perfil promedio en la industria del software a las cuales se le aplicaron evaluaciones iniciales para conocer sus niveles de capacidad respecto a MoProSoft utilizando EvalProSoft. Durante los siguientes cuatro meses y con la ayuda de una consultora un día de la semana, estas empresas empezaron la definición de sus plantillas de productos y la implementación de sus procesos empresariales con el objetivo de demostrar que, luego de un periodo de tiempo relativamente corto, podían crecer en términos de capacidad de procesos.

Las evaluaciones realizadas al final del periodo comprobaron esta hipótesis, se afinaron algunos detalles al método de evaluación para que pudiera tener mayor objetividad para las evaluaciones del cumplimiento de los atributos que caracterizan cada uno de los niveles de capacidad de procesos y, en agosto de 2005, se formalizó finalmente como norma técnica mexicana comprendida en cuatro partes **[NMX, 2005]**:

- a) Definición de conceptos y productos.
- b) Requisitos de procesos (MoProSoft).
- c) Guía de implantación de procesos y
- d) Directrices para la evaluación (EvalProSoft).

### 2.3.4. Proyecto COMPETISOFT

COMPETISOFT es un proyecto financiado por Ciencia Y Tecnología para El Desarrollo (CYTED), un programa internacional de cooperación científica y tecnológica multilateral de ámbito iberoamericano, que presenta una iniciativa integradora (ver Figura 2.2) de diferentes propuestas de mejora de procesos de software para pymes considerando para su desarrollo las características propias de estos tipos de organizaciones, con la finalidad de elevar el nivel de competitividad de las empresas buscando establecer un mecanismo de evaluación y certificación reconocido en Iberoamérica.

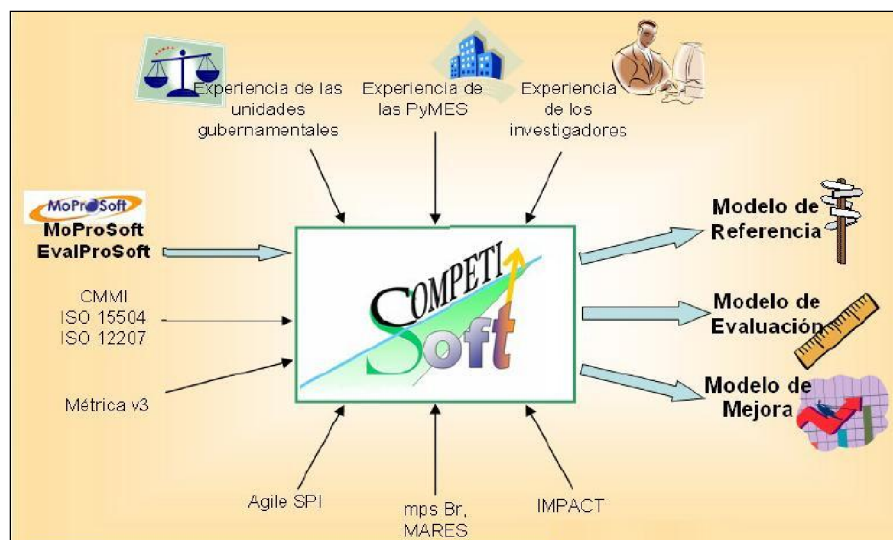


Figura 2.2: Iniciativa integradora del Proyecto COMPETISOFT [ORO, 2007]

El marco metodológico del Proyecto COMPETISOFT [PIA, 2007], ajustado a la realidad socio-económica de las pymes iberoamericanas desarrolladoras de software orientado a la mejora continua de sus procesos, está compuesto por:

- a) **El Modelo de Procesos de Software MoProSoft.** Surgió por iniciativa de la Secretaría de Economía de México y gracias al trabajo de académicos y empresarios de ese país liderados por la Dra. Hanna Oktaba, profesora de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Este modelo fomenta la estandarización de los procesos para pymes a través de

la incorporación de las mejoras prácticas en gestión e ingeniería de software. Está conformado por nueve procesos agrupados en tres categorías principales como se muestra en la Figura 2.3.

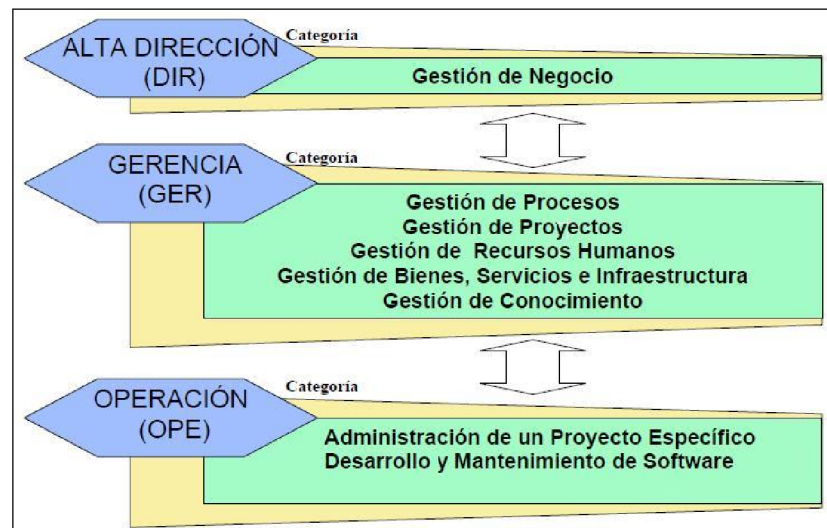


Figura 2.3: Modelo de Referencia de Procesos MoProSoft [OKT, 2006a]

La **Categoría de Alta Dirección (DIR)** aborda las prácticas relacionadas con la gestión del negocio, proporcionando lineamientos a cada uno de los procesos de la **Categoría de Gerencia** retroalimentándose con la información brindada por ellos.

La **Categoría de Gerencia (GER)** aborda las prácticas de gestión de procesos, proyectos y recursos en función a los lineamientos establecidos en la **Categoría de Alta Dirección**, proporcionando los elementos para el funcionamiento de los procesos de la **Categoría de Operaciones** permitiendo así recibir y evaluar la información generada por ellos para comunicar los resultados a la **Categoría de Alta Dirección**.

La **Categoría de Operación (OPE)** aborda las prácticas de los proyectos de desarrollo y mantenimiento de software, realizando las actividades de acuerdo a los elementos proporcionados por la **Categoría de Gerencia** y entrega a ésta la información y los productos generados.

- b) La **Dimensión de Capacidades** de la norma técnica ISO/IEC 15504.
- c) El **Método de Evaluación de Procesos de Software (EvalProSoft)** y
- d) **El Método de Mejora Ágil SPI:** Surgió por iniciativa del Proyecto **SIMEP-SW** (Sistema Integral de Mejoramiento de Procesos de Desarrollo de Software) financiado por Colciencias y la Universidad del Cauca en Colombia. Este modelo



es un proceso iterativo e incremental basado en casos de mejora que tiene, como principal característica, poder obtener resultados rápidos de mejora con el objetivo de crear pequeños programas que abarquen casos de mejora en procesos seleccionados dentro de un programa de mejoramiento global.

Agile SPI consta de cinco fases: **Instalación**, **Diagnóstico**, **Formulación**, **Mejora** y **Revisión** como se muestra en la Figura 2.4.

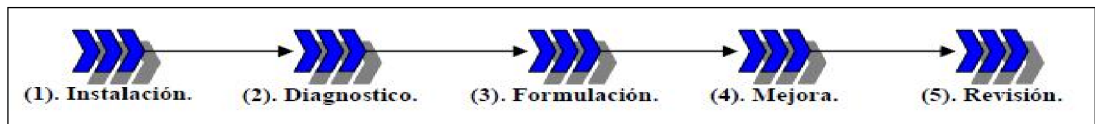


Figura 2.4: Fases de Agile SPI [PAR, 2006]

Cada iteración de Agile SPI es un pequeño ciclo de mejora que permite adelantar el desarrollo y la gestión de un conjunto de casos de mejora de manera independiente permitiendo que puedan realizarse paralelamente, evitando que el trabajo de mejora de una de ellas ocasione problemas en otros casos de mejora o procesos de la pyme como se muestra en la Figura 2.5.

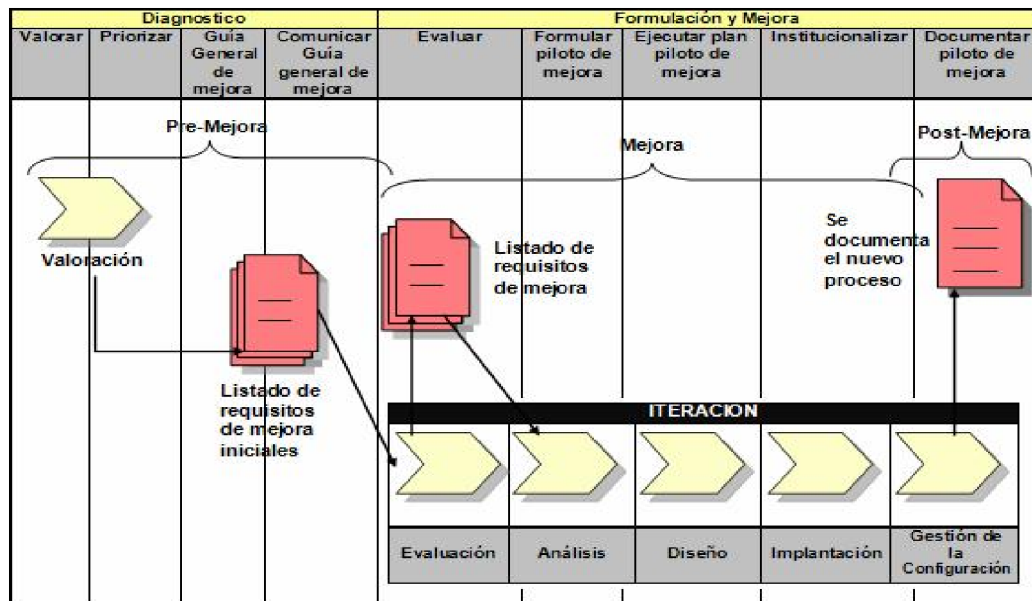


Figura 2.5: Iteraciones de Agile SPI [PAR, 2006]

El marco metodológico del Proyecto COMPETISOFT está basado en investigación–acción durante el desarrollo del proyecto, mediante una prueba controlada en empresas y organizaciones pymes de diferentes países de la región planificado como se muestra en la Figura 2.6.

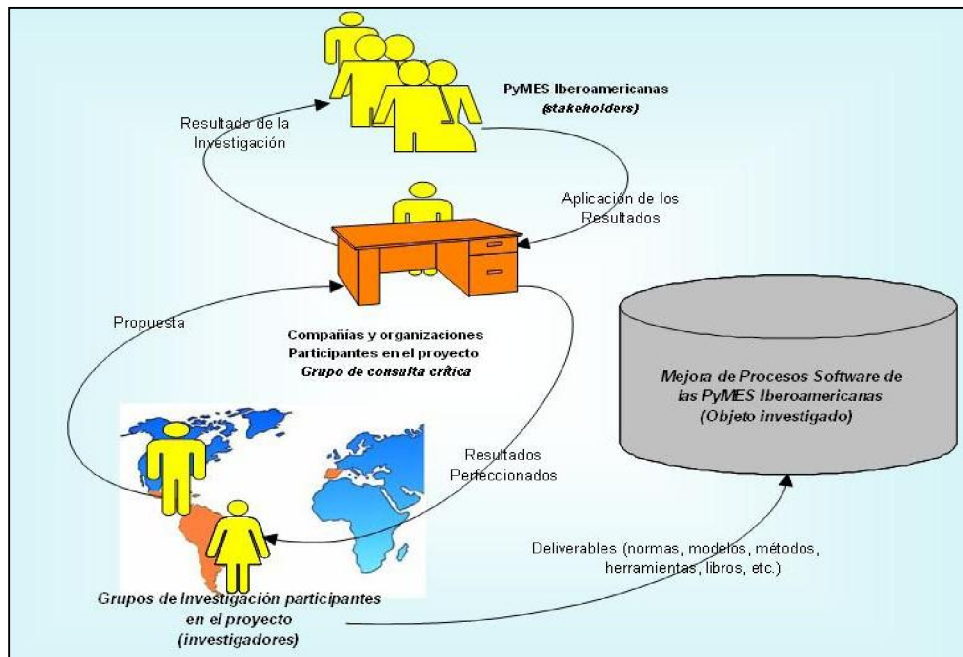


Figura 2.6: Método de investigación del Proyecto COMPETISOFT [OKT, 2006a]

- Los *Grupos de Investigación* participantes envían una propuesta para realizar evaluaciones de mejora de procesos en pymes a las *Organizaciones participantes* del proyecto en cada país.
- Las *Organizaciones participantes* del proyecto efectúan la evaluación de mejora de procesos en pymes seleccionadas generando los resultados a partir de la investigación realizada.
- Las pymes realizan la aplicación de los resultados generados y son entregados a la *Organización participante* que efectuó la evaluación.
- Los resultados de las evaluaciones de las pymes son perfeccionados por cada una de las *Organizaciones participantes* y son enviadas a los *Grupos de Investigación*.
- Los *Grupos de Investigación* generan los entregables finales (normas, métodos, etc.), llegando de esta manera al cumplimiento del objetivo del Proyecto COMPETISOFT.

La definición de cada incremento de mejora se establece en función a una estrategia de cambio en la Organización definida en la Alta Dirección de la pyme.

Actualmente, el Proyecto COMPETISOFT es llevado a cabo por más de 100 investigadores divididos en veintitrés Grupos de Investigación en trece países de Iberoamérica siendo la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú uno de los grupos de investigación participantes.

### **3. Definición del Producto**

#### **3.1. Identificación de Características**

Con el objetivo de administrar la información que soporte las evaluaciones de procesos para pymes desarrolladoras de software se requiere de una herramienta que permita:

- El mantenimiento de modelos de evaluación (procesos, cuestionarios de preguntas y alternativas) que permitan la realización de evaluaciones para la medición de las capacidades de los procesos.
- El mantenimiento de niveles de capacidad de procesos y sus respectivos criterios de calificación y cumplimiento para un modelo de evaluación definido.
- El mantenimiento de empresas así como sus respectivos equipos de evaluadores para la realización de las evaluaciones.
- El mantenimiento de evaluaciones y la asignación de sus cuestionarios de preguntas a cada uno de los evaluadores de una empresa.
- El acceso restringido a las evaluaciones y cuestionarios de preguntas asignados a un evaluador mediante un módulo básico de validación y autenticación.
- La habilitación de las evaluaciones y sus cuestionarios de preguntas durante el periodo de tiempo definido en cada una de ellas para que el evaluador pueda responder y/o actualizar sus respuestas.
- La generación y visualización de los resultados de nivel de capacidad de cada uno de los procesos de la empresa en la evaluación mediante información y gráficos estadísticos.
- La generación de Informes Técnicos de Evaluación de Procesos con información escrita y gráfica de los resultados finales de una evaluación realizada.

Este conjunto de requisitos constituye el grupo principal de requerimientos que define la aplicación **EvaDiPS**, una herramienta de software que permite informatizar modelos de evaluación completos para la generación y realización de evaluaciones con la finalidad de medir los niveles de capacidad en que se encuentran los procesos de una pyme desarrolladora de software, de manera sencilla y segura.

#### **3.2. Reglas de Evaluación Diagnóstica**

Las reglas de evaluación diagnóstica a considerar son:

- El Modelo de Evaluación utilizado para cada evaluación será **EvalProSoft** siguiendo su marco metodológico establecido y su información será ingresada a EvaDiPS.
- Los evaluadores recolectarán información acerca de la situación actual de los procesos asignados mediante cuestionarios de preguntas y respuestas directas de cada uno de los empleados que laboran en el área o realizan el proceso, informes escritos, manuales, etc.
- Para cada una de las pymes registradas en la aplicación EvaDiPS se les asignará una evaluación basada en EvalProSoft para medir las capacidades de sus procesos hasta un nivel de capacidad específico, la cual, se encontrará habilitada durante un periodo de tiempo determinado.
- Cada evaluación está conformada como mínimo por nueve cuestionarios de preguntas con alternativas a escoger. Cada uno de los cuestionarios está asociado a un proceso de MoProSoft a evaluar.
- Cada cuestionario de preguntas será asignado a un evaluador de la pyme y sólo el evaluador asignado podrá actualizar las respuestas de su cuestionario en base a la información recolectada durante el periodo de habilitación de la evaluación ingresando y validándose como evaluador en la aplicación EvaDiPS.
- El evaluador podrá obtener los resultados estadísticos de cada uno de sus cuestionarios así como el nivel de capacidad alcanzado por medio de la aplicación EvaDiPS durante o al final de la evaluación y generará su Informe Técnico de Evaluación de Procesos.
- Al terminar la evaluación, los evaluadores analizarán, evaluarán y discutirán los resultados obtenidos con la finalidad de determinar el nivel de capacidad de cada uno de los procesos y presentar los resultados finales de la evaluación a la Gerencia o a los responsables de negocio de la pyme.

### **3.3. Requisitos del Informe Generado**

El Informe Técnico de Evaluación de Procesos a generar por la aplicación EvaDiPS deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Una carátula conteniendo el título del informe y la fecha de generación del informe en formato AAAA-mm-dd.
- b) Una hoja con una tabla que contendrá los siguientes campos:
  - El identificador del informe.

- La fecha de creación del informe (generada automáticamente por la aplicación).
  - El título del informe.
  - Los autores del informe.
  - La Organización participante en la evaluación de mejora de procesos.
  - La Razón Social de la pyme (generada automáticamente por la aplicación).
  - La descripción general del contenido del informe.
  - Los controles de cambio del informe.
- c) Una hoja detallando el Índice de Contenidos que tendrá la estructura que se detalla en la Figura 3.1.

1	Resumen.....	#
2	Evaluación inicial.....	#
	2.1 Propósito de la evaluación.....	#
	2.2 Objetivos de negocio.....	#
	2.3 Procesos a ser evaluados.....	#
3	Documentos referenciados.....	#
4	Perfil de capacidades.....	#
5	Resultados obtenidos.....	#
	5.1 <i>&lt;Nombre del Proceso 1&gt;</i> .....	#
	5.1.1 <i>&lt;Nombre del Cuestionario 1 del Proceso 1&gt;</i> .....	#
	...	
	5.1.M <i>&lt;Nombre del Cuestionario M del Proceso 1&gt;</i> .....	#
	...	
	5.N <i>&lt;Nombre del Proceso N&gt;</i> .....	#
	5.N.1 <i>&lt;Nombre del Cuestionario 1 del Proceso N&gt;</i> .....	#
	...	
	5.N.P <i>&lt;Nombre del Cuestionario P del Proceso N&gt;</i> .....	#
6	Datos técnicos del informe.....	#
	6.1 Técnica de obtención de datos.....	#
	6.2 Participantes.....	#
	6.3 Esfuerzo empleado.....	#
	6.4 Esquema de evaluación.....	#

Figura 3.1: Estructura del Índice de Contenidos del Informe Técnico de Evaluación de Procesos

- d) El contenido autogenerado de cada uno de los puntos detallados en el Índice de Contenidos en base a la información del modelo de evaluación, su modelo de procesos, evaluación, pyme y evaluador teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

En la **Sección 2.3** correspondiente a **Procesos a ser evaluados**:

- Enumeración de cada uno de los procesos del Modelo de Procesos considerado por el modelo de evaluación.

En la **Sección 4** correspondiente a **Perfil de capacidades**:

- Una tabla conteniendo los porcentajes de cumplimiento, grados de cumplimiento y niveles de capacidad alcanzados por cada uno de los cuestionarios de preguntas de los procesos asignados al evaluador.

En la Figura 3.2, se detalla un ejemplo de la estructura que tendrá esta tabla con resultados de una evaluación para determinar si ha alcanzado el **Nivel 2 – ADMINISTRADO**, según el Modelo de Evaluación **EvalProSoft**.

Proceso	Cuestionario	AP 1.1		AP 2.1		AP 2.2		Nivel
		% Cumpl.	Grado	% Cumpl.	Grado	% Cumpl.	Grado	
DIR.1	Cuestionario1	64.52	A	40.55	P	35.45	P	1
GES.1	Cuestionario2	51.55	A	43.55	P	28.19	P	1
GES.2	Cuestionario3	75.89	A	59.23	A	41.01	P	1
GES.3	Cuestionario4	80.12	A	65.89	A	50.15	A	1
GES.3.1	Cuestionario5	45.19	P	39.11	P	29.49	P	0
GES.3.2	Cuestionario6	92.50	C	75.45	A	60.54	A	2
GES.3.3	Cuestionario7	73.56	A	49.20	P	32.45	P	1
OPE.1	Cuestionario8	80.01	A	55.62	A	43.87	P	1
OPE.2	Cuestionario9	85.04	C	66.24	A	50.66	A	2

Figura 3.2: Ejemplo de estructura de la tabla con resultados

- Un gráfico estadístico de *barras verticales* con los porcentajes de cumplimiento alcanzados en cada uno de los cuestionarios de preguntas de los procesos asignados al evaluador.

En la Figura 3.3, se detalla un ejemplo del gráfico estadístico de *barras verticales* con resultados de una evaluación para determinar si ha alcanzado el **Nivel 2 – ADMINISTRADO**.

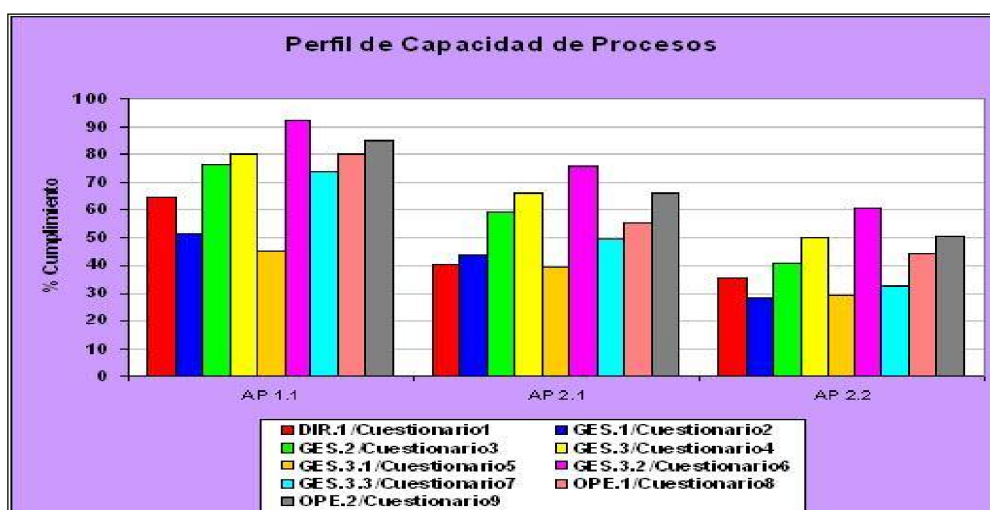


Figura 3.3: Ejemplo de gráfico estadístico de barras verticales con resultados

- Información explícita acerca de los resultados estadísticos obtenidos como números enteros, números decimales, porcentajes y nivel de capacidad alcanzado.

En la **Sección 5** correspondiente a **Resultados obtenidos**:

- Un gráfico estadístico de *PieChart* con la distribución de porcentajes de las alternativas marcadas como respuestas de cada cuestionario de preguntas de los procesos asignados al evaluador, por cada Atributo de Proceso.

En la Figura 3.4, se detalla un ejemplo de gráfico estadístico de *PieChart* con la distribución de respuestas marcadas para el Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** considerando un conjunto solución de cuatro alternativas posibles: **NO CUMPLE**, **PARCIAL**, **AMPLIA** y **COMPLETO**.

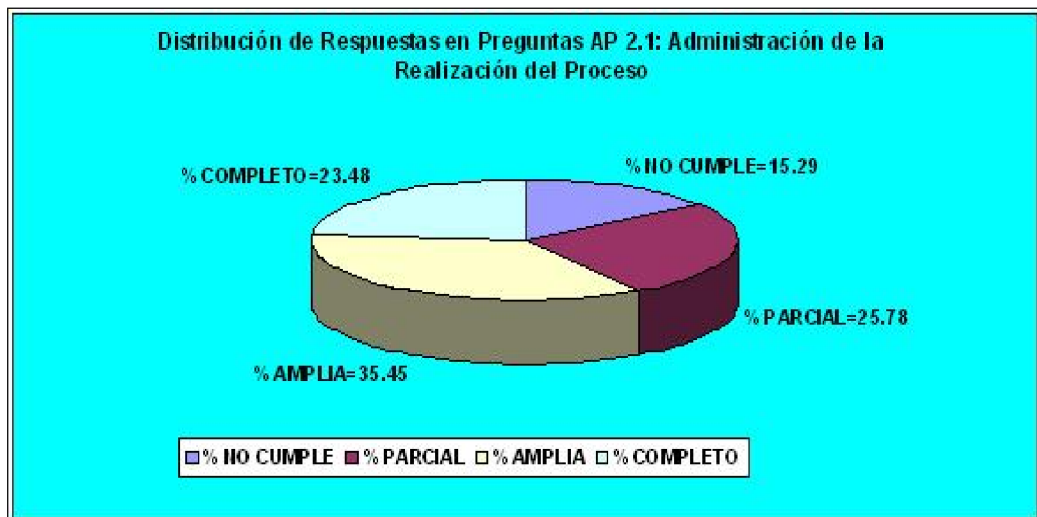


Figura 3.4: Ejemplo de PieChart con resultados de la distribución de las Respuestas

- Información explícita acerca de los resultados estadísticos obtenidos en función de porcentajes.

En la **Sección 6.4** correspondiente a **Esquema de evaluación**:

- Una tabla conteniendo el criterio de calificación utilizado para la determinación de los Niveles de Capacidad.

En la Figura 3.5, se detalla un ejemplo de la estructura que tendrá la tabla con el criterio de calificación para la determinación de los Niveles de Capacidad según el Modelo de Evaluación **EvalProSoft**.

<b>Nivel</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
AP 1.1 Realización del Proceso	A	C	C	C	C
AP 2.1 Administración de la Realización del Proceso	-	A	C	C	C
AP 2.2 Administración del Producto de Trabajo	-	A	C	C	C
AP 3.1 Definición del Proceso	-	-	A	C	C
AP 3.2 Implantación del Proceso	-	-	A	C	C
AP 4.1 Medición del Proceso	-	-	-	A	C
AP 4.2 Control del Proceso	-	-	-	A	C
AP 5.1 Innovación del Proceso	-	-	-	-	A
AP 5.2 Optimización del Proceso	-	-	-	-	A

Figura 3.5: Ejemplo de estructura de la tabla con criterio de calificación de Niveles de Capacidad

- Enumeración de cada uno de los niveles de capacidad y su descripción.



## 4. Arquitectura e Implementación

### 4.1. Arquitectura de Software

EvaDiPS es una aplicación diseñada en base en una arquitectura de componentes *Cliente/Servidor*. Esta arquitectura se eligió teniendo en cuenta los siguientes criterios de negocio y técnicos:

- a) **Realización de autoevaluaciones por la pyme a través de su red:** En algunas pymes surge la necesidad de realizar evaluaciones generadas por ellos mismos con la finalidad de medir la capacidad de sus procesos por medio de la aplicación EvaDiPS instalada en máquinas, de acuerdo a una topología de red predeterminada evitando el acceso a Web. Ante esta situación, una aplicación *Cliente/Servidor* brinda mayor facilidad para la distribución de los programas Cliente y del Servidor de Base de Datos.
- b) **Soporte en red móvil:** Durante la realización de evaluaciones en las pymes por parte de los evaluadores surge la necesidad de contar con una red móvil que permita interconectar varias laptops de evaluadores conectadas a un hub por medio de cables. Ante esta situación, una aplicación *Cliente/Servidor* brinda mayor facilidad para la configuración de una topología de red con estas características.
- c) **El tiempo de respuesta del servidor:** En una aplicación Web, el tiempo de respuesta depende mucho de las características propias del servidor de aplicaciones (hardware más configuración del contenedor Web) y el paradigma “envío”, “valido”, “ejecuto” y “devuelvo” dato al cliente por parte del servidor puede resultar muy costoso en tiempo para operaciones frecuentes por el usuario (como por ejemplo, la actualización de algunas respuestas de los cuestionarios de preguntas) y más costoso si todavía el usuario comete errores en el ingreso de información y tiene que reingresar la información de nuevo (como por ejemplo, el mantenimiento de preguntas para los cuestionarios de las evaluaciones). Ante esta situación, una aplicación *Cliente/Servidor* es más eficiente permitiendo obtener tiempos de respuestas relativamente cortos.
- d) **Responsabilidad en las tareas de procesamiento:** Una aplicación Web desplegada en un servidor de aplicaciones implica que la máquina que la contenga administre la carga de procesamiento de las tareas efectuadas de cada uno de los clientes y ello implica también que disponga de los recursos de

hardware necesarios para asumir tal responsabilidad. Ante esta situación, una aplicación *Cliente/Servidor* permite que cada aplicación cliente sea responsable del procesamiento de sus tareas efectuadas utilizando sus propios recursos de hardware.

- e) **Seguridad de la información.** El envío de información a una aplicación Web se realiza estableciendo una petición HTTP viajando por Internet. Este detalle deja mucho que desear acerca de la fiabilidad de lo que sucede con los datos en este medio y su integridad (sobretudo con las respuestas de los cuestionarios de preguntas que podrían ser fácilmente alteradas por agentes externos). Ante esta situación, una aplicación *Cliente/Servidor* es más confiable en cuanto a la seguridad e integridad de la información enviada al servidor, pues evita, tráfico de red prescindiendo de estas peticiones minimizando y anulando estos riesgos.
- f) **Centralización del control,** permitiendo que los accesos, recursos y la integridad de los datos sean controlados por el servidor de manera que una aplicación cliente defectuosa o que no haya sido autorizada pueda dañar el sistema facilitando la tarea de actualizar los datos o recursos mejor que en redes.
- g) **Escalabilidad,** permitiendo aumentar la capacidad tanto en los clientes como en el servidor en cualquier momento.
- h) **Fácil mantenimiento,** ya que al estar distribuidas las funciones y responsabilidades entre varios nodos independientes (encapsulamiento), permite reemplazar, reparar, actualizar y trasladar el servidor ocasionando el menor cambio que pueda afectar a los clientes.
- i) **Tecnologías desarrolladas para el paradigma Cliente/Servidor,** que aseguran la seguridad en las transacciones, la amigabilidad de la interfaz y su facilidad de empleo.

La arquitectura de la aplicación EvaDiPS se muestra en la Figura 4.1.

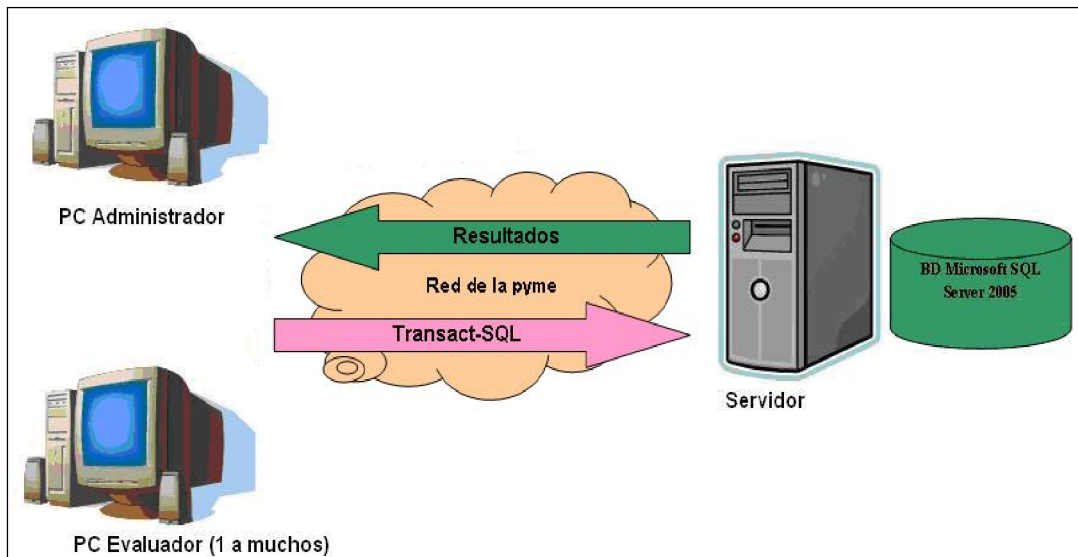


Figura 4.1: Arquitectura Cliente/Servidor para la aplicación EvaDiPS

Esta arquitectura permitirá que la aplicación sea accedida por:

- a) Un usuario con perfil *Administrador* que podrá administrar de una manera adecuada y segura modelos de evaluación de procesos completos. Además, podrá administrar empresas, evaluadores para las empresas y evaluaciones basadas en un modelo de evaluación de procesos definido, asignando cuestionarios de preguntas a evaluadores.
- b) Varios usuarios con perfil *Evaluador* quienes podrán acceder de manera adecuada y segura a evaluaciones asignadas para actualizar las respuestas de sus cuestionarios de preguntas asignados, generar los resultados finales y generar su Informe Técnico de Evaluación de Procesos. Además, podrán consultar la información de las respuestas de cuestionarios de preguntas de evaluaciones históricas en las que haya participado para la misma pyme.

La información de aplicación EvaDiPS será guardada en un servidor (o PC de gran capacidad) gracias a una Base de Datos relacional correctamente controlada por un Sistema de Administración de Base de Datos que permitirá administrar las conexiones SQL de los programas cliente de manera adecuada y eficiente.

La aplicación EvaDiPS será implementada en lenguaje de programación Java siguiendo el estilo de programación por capas, permitiendo que el desarrollo de la aplicación se pueda llevar a cabo en varias capas y, en caso sobrevenga algún cambio en alguna de ellas, sólo se actualice esa capa sin afectar al resto.

Los módulos que estructurarán la funcionalidad completa de la aplicación EvaDiPS se detallan en las Tablas 4.1, 4.2 y 4.3.

Capa	Módulo	Descripción
Presentación	Módulo GUI	Administra las interfaces gráficas de usuario GUI (ventanas, cuadros de diálogo, controles, cuadros de opción, información o error) así como la habilitación de las funcionalidades. De esta manera, se independiza la Capa de Presentación del resto de capas.
Negocio	Módulo Administración	Administra la información del Administrador que gestionará modelos de evaluación de procesos completos, empresas, equipos de evaluadores y las evaluaciones.
	Módulo Básico	Administra la información básica de los modelos de evaluación (su modelo de procesos, sus cuestionarios de preguntas y sus alternativas).
	Módulo Calificación	Administra la información de los niveles de capacidad de los modelos de evaluación de procesos así como de sus criterios de calificación.
	Módulo Empresa	Administra la información de las empresas y de los equipos de evaluadores.
	Módulo Evaluación	Administra la información de las evaluaciones basadas en modelos de evaluación de procesos y su asignación a los equipos de evaluadores de las empresas.
	Módulo Estadísticas	Administra la información y calcula los resultados de las evaluaciones generando información estadística necesaria para el Informe Técnico de Evaluación de Procesos.
	Módulo BO	Expone funcionalidades para la invocación de los métodos del Módulo DAO para realizar consultas y actualizaciones en la Base de Datos. De esta manera, se independiza la Capa de Negocio de la Capa de Acceso a Datos.

Tabla 4.1: Módulos de las Capas de Presentación y Negocio

Capa	Módulo	Descripción
Acceso a Datos	Módulo DAO	Expone funcionalidades que permiten de manera directa la invocación de los procedimientos almacenados que permiten consultar y actualizar la información en la Base de Datos.
	Módulo Database	Administra las conexiones SQL a la Base de Datos para la ejecución de los procedimientos almacenados de manera eficiente y segura.
Mensajes	Módulo Mensajes	Administra los mensajes de información y/o error al usuario durante la ejecución de la aplicación. De esta manera, se personaliza el contenido de cada mensaje fuera de las tres capas básicas de programación anteriores.
Utilitarios	Módulo Util	Expone funcionalidades utilitarias que permiten el manejo y control adecuado de la información que son consultados o actualizados por medio de la aplicación. De esta manera, el mantenimiento es más sencillo sin afectar los módulos de la Capa de Negocio.
Validación	Módulo Verif	Expone funcionalidades para la validación de la integridad y consistencia de los datos que son consultados y actualizados por medio de la aplicación. De esta manera, el mantenimiento es más sencillo sin afectar los módulos de la Capa de Negocio.

Tabla 4.2: Módulos de las Capas de Acceso a Datos, Mensajes, Utilitarios y Validación

Capa	Módulo	Descripción
Mensajería Mail	Módulo Mail	Permite el envío de correos electrónicos a los evaluadores de empresas utilizando JavaMail. De esta manera, se independiza sus funcionalidades fuera de las tres capas básicas de programación.
Configuraciones	Módulo Config	Contiene las constantes y los parámetros predeterminados de la aplicación. De esta manera, se independiza sus valores fuera de las tres capas básicas de programación.

Tabla 4.3: Módulos de las Capas de Mensajería Mail y Configuraciones

## 4.2. Diagramas de Componentes

Los diagramas de componentes de los módulos que conforman la aplicación EvaDiPS y su integración se detallan a continuación.

### 4.2.1. Integración: Capas de Presentación, Configuraciones y Mensajería Mail

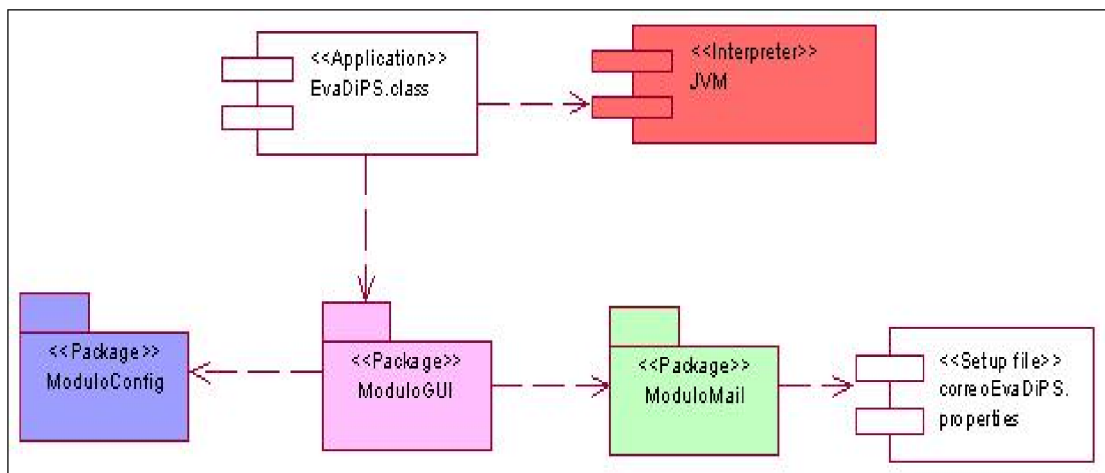


Figura 4.2: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Configuraciones y Mensajería Mail

En la Figura 4.2, el *Módulo GUI* depende de:

- Las constantes y parámetros predeterminados del *Módulo Config* y
- La funcionalidad que permite el envío de correos electrónicos definido en el *Módulo Mail*. Las propiedades necesarias para la conexión al Servidor SMTP y envío de los correos electrónicos se encuentran en el archivo de propiedades **correoEvaDiPS.properties** y puede ser configurable.

Estos módulos son independientes, permitiendo de esta manera, que el mantenimiento en alguno de ellos no afecte en absoluto la funcionalidad del otro.

#### 4.2.2. Integración: Capas de Presentación, Negocio y Acceso a Datos

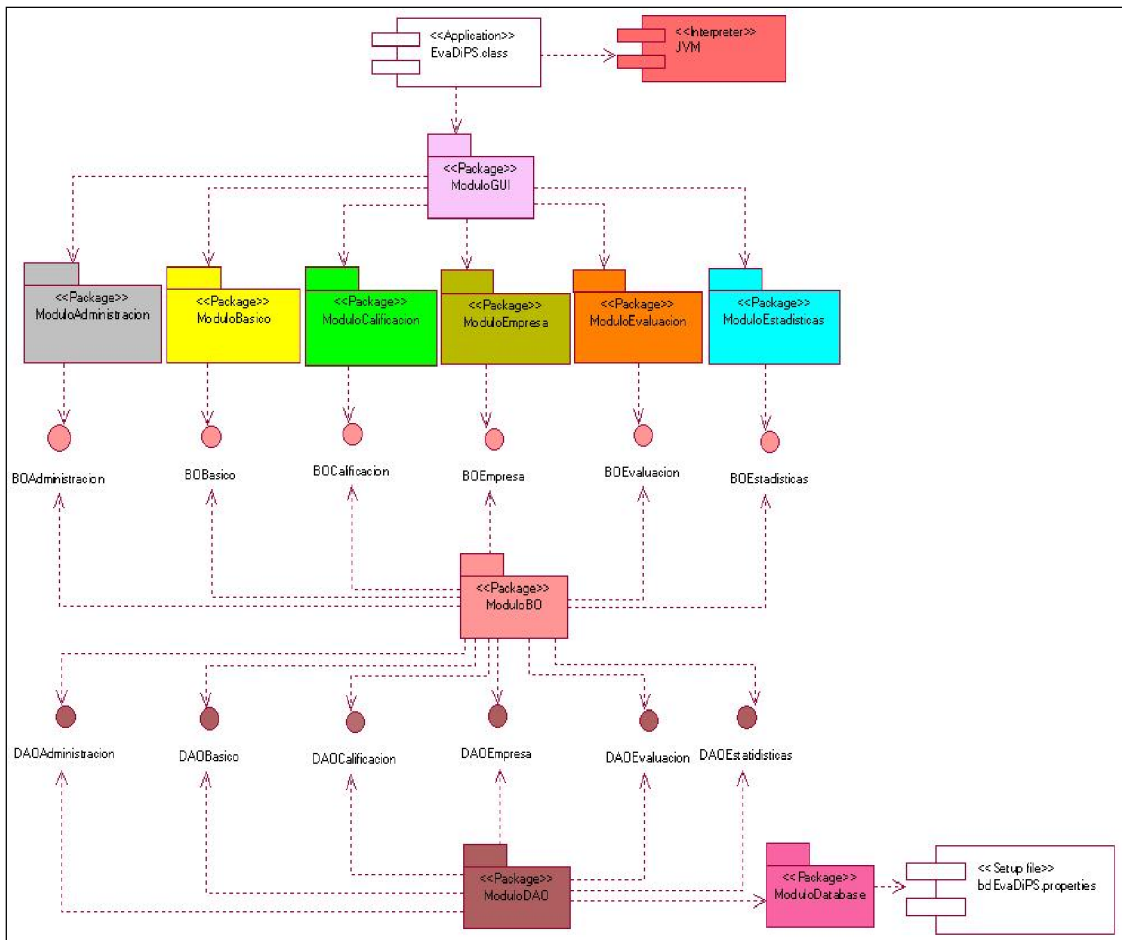


Figura 4.3: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Negocio y Acceso a Datos

En la Figura 4.3, el *Módulo GUI* depende de:

- Los objetos de negocio y las funcionalidades propias definidos en el *Módulo Administración*.
- Los objetos de negocio y las funcionalidades propias definidos en el *Módulo Básico* (por ejemplo: Modelo de Evaluación, Proceso, Pregunta, etc.).
- Los objetos de negocio y las funcionalidades propias definidos en el *Módulo Calificación* (por ejemplo: Nivel de Capacidad, Atributo de Proceso, Grado de Cumplimiento, etc.).
- Los objetos de negocio y las funcionalidades propias definidos en el *Módulo Empresa* (por ejemplo: Empresa y Evaluador).
- Los objetos de negocio y las funcionalidades propias definidos en el *Módulo Evaluación* (por ejemplo: Evaluación y Cuestionario).
- Los objetos de negocio y las funcionalidades propias definidos en el *Módulo Estadísticas* (por ejemplo: Respuesta, Resultado de Atributo de Proceso, etc.).

Cada uno de los seis módulos mencionados es independiente; sin embargo, cada uno de ellos es interdependiente con el *Módulo GUI*, así que el mantenimiento en alguno de ellos, necesariamente implica algún tipo de cambio en el otro con la finalidad de garantizar la consistencia de la información y la funcionalidad completa.

El *Módulo BO* expone seis interfaces de funcionalidades para ser utilizadas por cada uno de los seis módulos anteriores respectivamente. Cada una de estas interfaces, a su vez, utiliza una de las seis interfaces de funcionalidades expuestas por el *Módulo DAO* que permiten la interacción con la Base de Datos para consultas y/o actualizaciones. Ambos módulos son interdependientes.

La gestión eficaz y adecuada de las conexiones a la Base de Datos está delegada al *Módulo Database*. Las propiedades de conexión se encuentran en el archivo *bdEvaDiPS.properties* y puede ser configurable. Este módulo es independiente.

#### 4.2.3. Integración: Capas de Presentación, Negocio, Mensajería Mail y Utilitarios

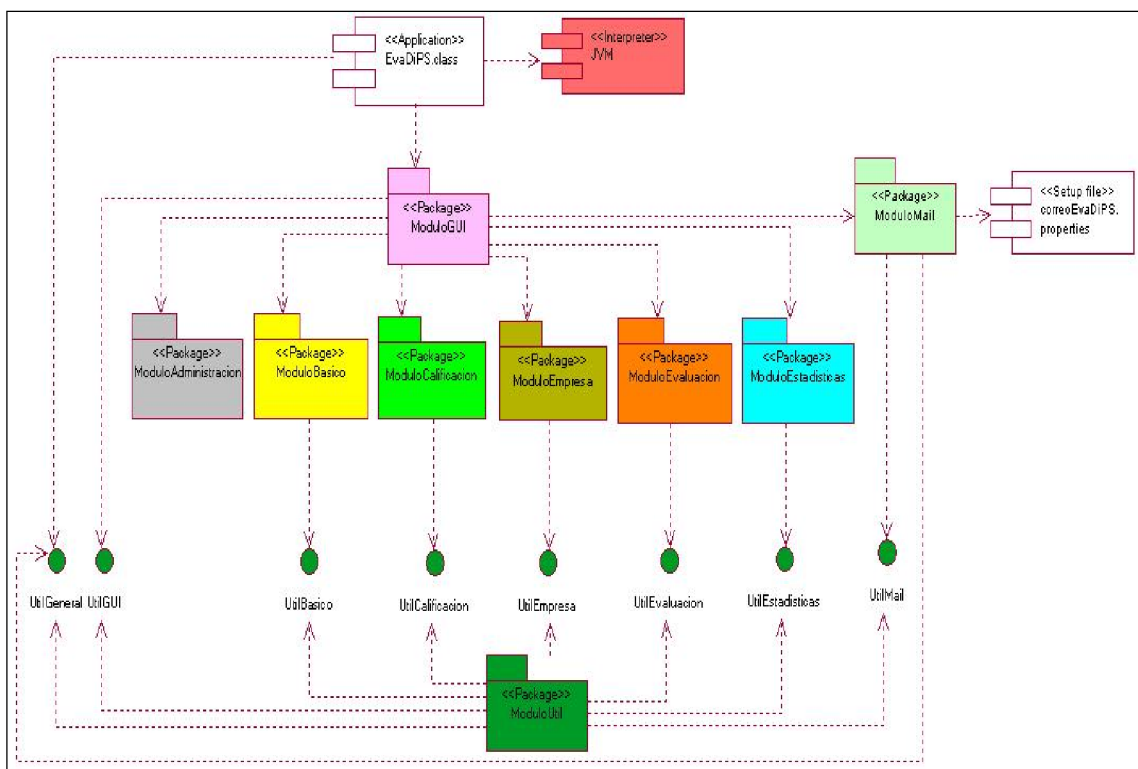


Figura 4.4: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Negocio, Mensajería Mail y Utilitarios

En la Figura 4.4, El *Módulo Util* expone ocho interfaces de funcionalidades para ser utilizadas por cinco módulos de negocio, el *Módulo GUI*, *Módulo Mail* y uno para cualquier módulo que lo invoque para tener acceso a funcionalidades utilitarias

genéricas. Este módulo es interdependiente con cada uno de los módulos con quienes interactúa.

#### 4.2.4. Integración: Capas de Presentación, Negocio y Verificaciones

En la Figura 4.5, el *Módulo Verif* expone cinco interfaces de funcionalidades para ser utilizadas por cinco módulos de negocio. Este módulo es interdependiente con cada uno de los módulos con quienes interactúa.

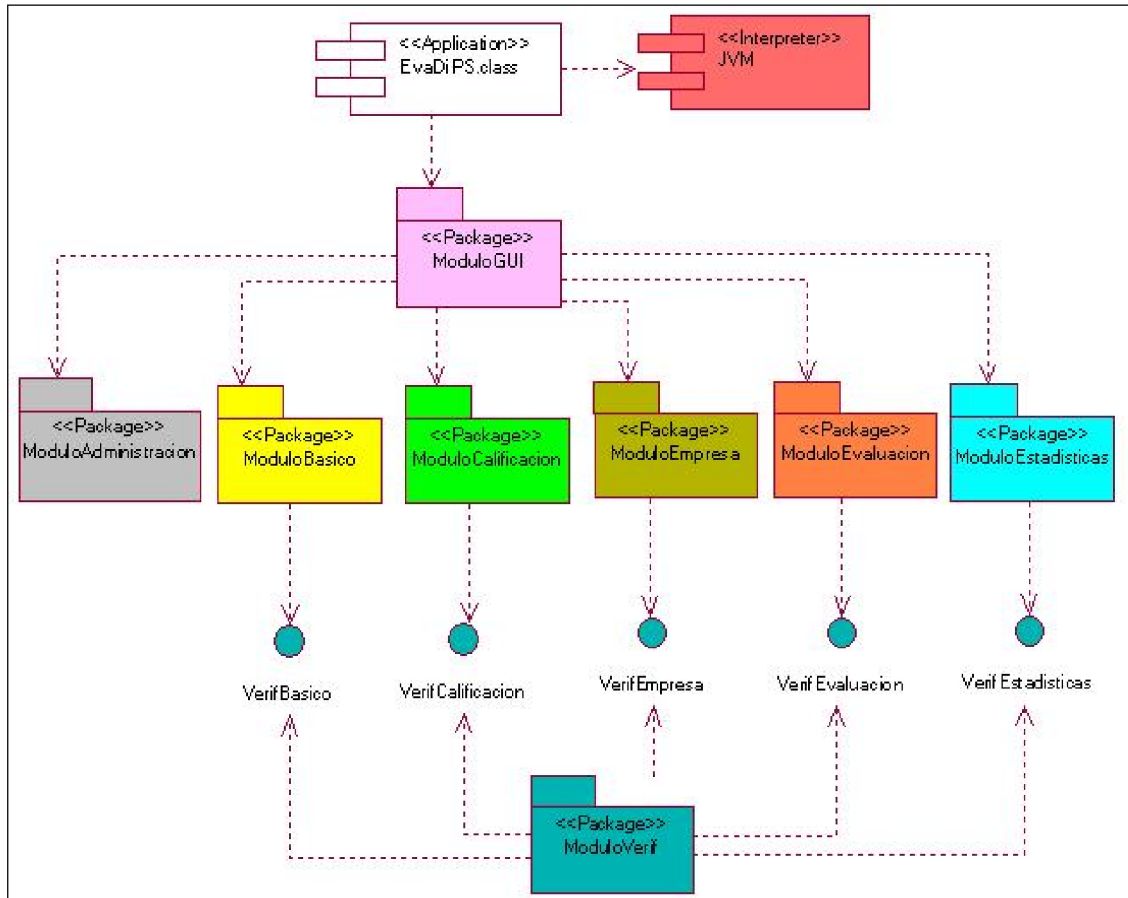


Figura 4.5: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Negocio y Verificaciones

#### 4.2.5. Integración: Capas de Presentación, Negocio y Mensajes

En la Figura 4.6, el *Módulo Mensajes* expone siete interfaces de funcionalidades para ser utilizadas por los seis módulos de negocio y el *Módulo Mail*. Este módulo es independiente.



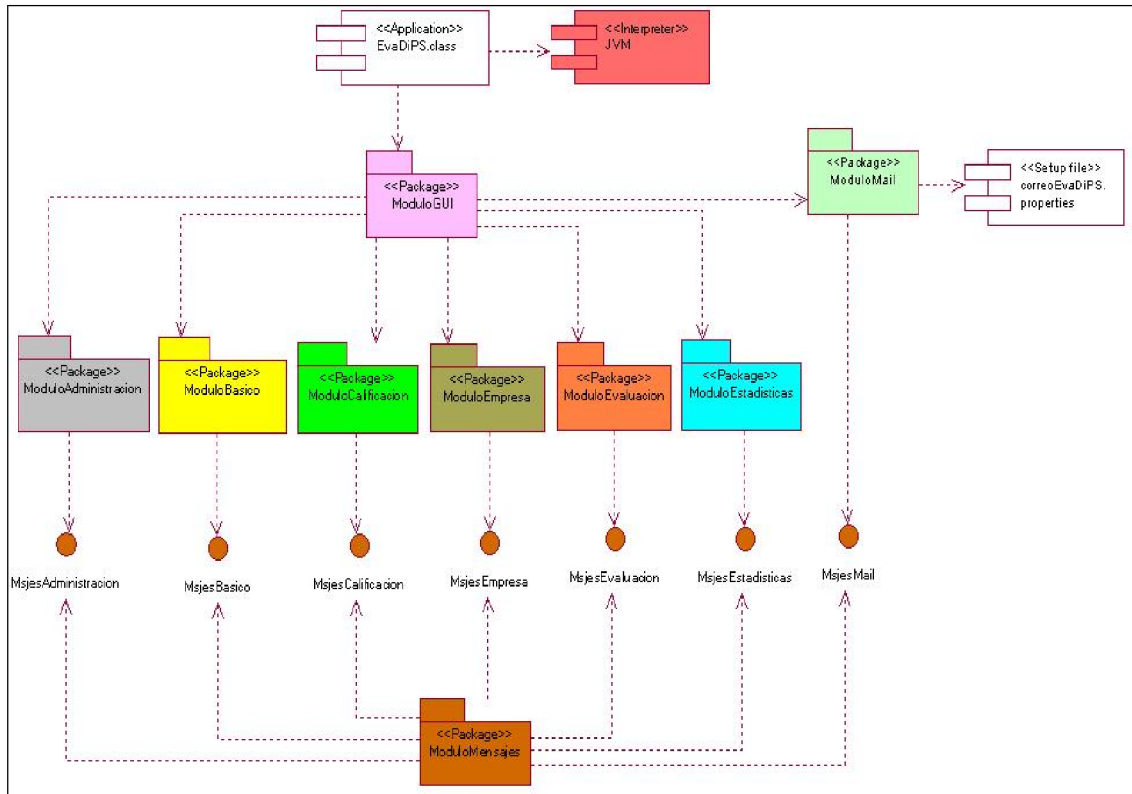


Figura 4.6: Diagrama de Componentes – Capas de Presentación, Negocio y Mensajes

### 4.3. Diseño de GUI

Las características para el diseño estándar de cada uno de los controles Java Swing utilizados en la implementación de la aplicación EvaDiPS para las ventanas, cuadros de diálogo, cuadros de opción, cuadros de información y cuadros de error se detallan a continuación.

#### 4.3.1. Controles Java Swing para Ventanas




Control	Características	
<b>JFrame</b> 	<b>Tamaño</b>	450 x 450 píxeles (por defecto).
	<b>Ícono</b>	Archivo png de 16 x 16 píxeles.
	<b>Texto de Título</b>	El nombre de la aplicación concatenado opcionalmente con el carácter “-” (menos) y la descripción de la operación asociada a la ventana.
	<b>Botones</b>	Minimizar, maximizar y cerrar.
<b>JMenuBar</b> 	<b>Ancho</b>	25 píxeles.
	<b>Color de fondo</b>	Gris (control de sistema).
<b>JMenu</b> 	<b>Ancho</b>	25 píxeles.
	<b>Color de fondo</b>	Gris (control de sistema).
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 12, negrita, color negro.
	<b>Mnemónico</b>	Carácter único del texto que identifique al menú.
	<b>Borde</b>	Línea color gris con ancho de 3 píxeles.

Tabla 4.4: Características para los controles Java Swing en una ventana



Control	Características	
<b>JMenuItem</b> 	<b>Color de fondo</b>	Gris (control de sistema).
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 11, normal, color negro.
	<b>Acelerador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carácter único que identifique al ítem de menú y combinarlo con las teclas <b>CTRL</b>, <b>ALT</b> o <b>SHIFT</b> según convenga, si el ítem de menú no tiene subítems.</li> <li>• Ninguno, en caso contrario.</li> </ul>
	<b>Ícono</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Archivo png de 16 x 16 píxeles, si el ítem de menú no tiene subítems.</li> <li>• Ninguno, en caso contrario.</li> </ul>
<b>JDesktopPane</b> 	<b>Color de fondo</b>	Gris (control de sistema).
	<b>Borde</b>	Línea color gris con ancho de 3 píxeles.

Tabla 4.5: Características para los controles Java Swing en una ventana (continuación)

En la Figura 4.7, se muestra un ejemplo de diseño de GUI para una ventana.

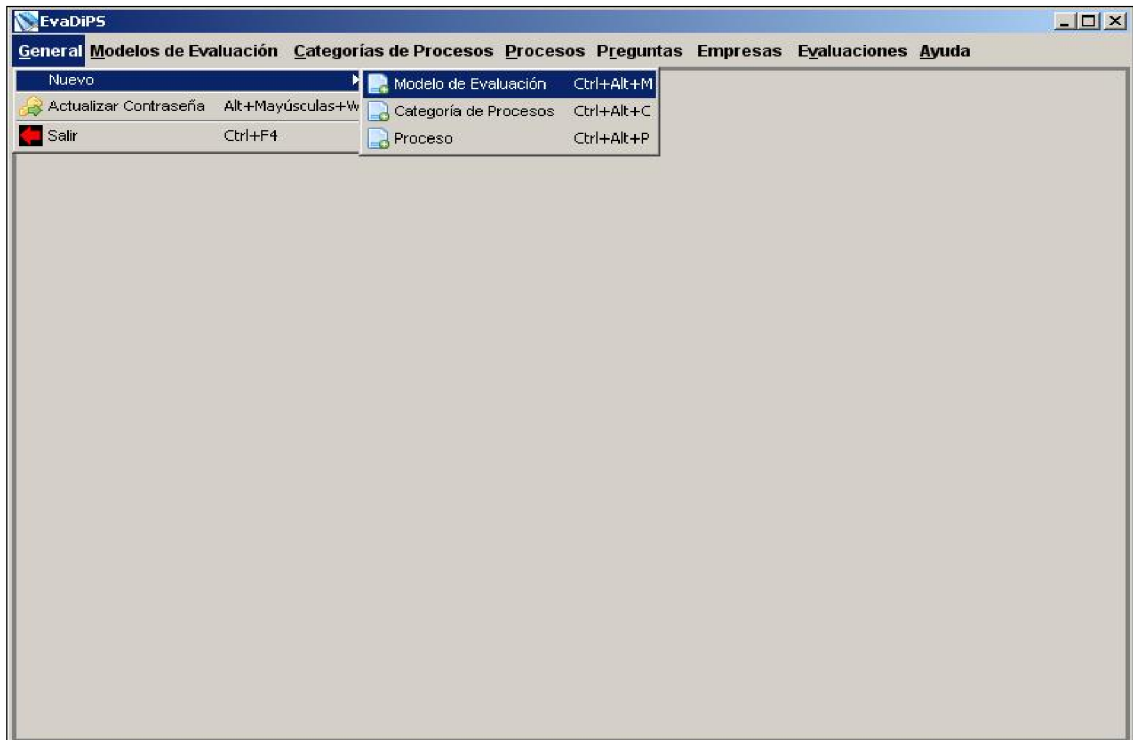


Figura 4.7: Ejemplo de diseño de GUI para una ventana

#### 4.3.2. Controles Java Swing para Cuadros de Diálogo


Control	Características	
<b>JDialog</b> 	<b>Dimensionable</b>	No.
	<b>Tamaño</b>	Según la cantidad y distribución de los controles dentro del cuadro de diálogo.
	<b>Texto de Título</b>	El nombre de la aplicación concatenado opcionalmente con el carácter “-” (menos) y la descripción de la operación asociada al cuadro de diálogo.
	<b>Botones</b>	Cerrar.

Tabla 4.6: Características para los controles Java Swing en un cuadro de diálogo




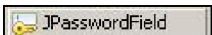

Control	Características	
<b>JPanel</b> 	<b>Color de fondo</b>	Gris (control de sistema).
	<b>Borde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea color celeste con ancho de 3 píxeles con título en fuente <i>Arial</i>, tamaño 12, negrita, color azul, alineado a la izquierda, si el panel agrupa controles para la consulta o modificación de datos.</li> <li>• Ninguno, en caso contrario.</li> </ul>
	<b>Layout</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>BorderLayout</i> para distribuir paneles dentro del panel.</li> <li>• <i>Null</i> para distribuir los demás controles Java dentro del panel.</li> </ul>
<b>JLabel</b> 	<b>Tamaño</b>	Ancho de 16 píxeles y largo según el tamaño de caracteres del texto considerando alineación y uniformidad con otras etiquetas dentro del panel.
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 11, negrita, color negro considerando como último carácter ":" (dos puntos).
	<b>Color de fondo</b>	Gris (control del sistema).
	<b>Habilitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, si la operación puede ser realizable.</li> <li>• No, en caso contrario.</li> </ul>
<b>JTextField</b> 	<b>Tamaño</b>	Ancho de 20 píxeles y largo según el número de caracteres del texto a ingresar considerando alineación y uniformidad con otros controles del panel.
	<b>Borde</b>	Línea color gris con ancho de 2 píxeles.
	<b>Texto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente <i>Arial</i>, tamaño 12, normal, color negro para operaciones de registro y modificación.</li> <li>• Fuente <i>Arial</i>, tamaño 12, negrita, color rojo para operaciones de eliminación.</li> </ul>
	<b>Color de fondo</b>	Blanco.
	<b>Habilitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, si el dato es modificable.</li> <li>• No, si el dato aún no es modificable o ya no puede ser modificable.</li> </ul>
	<b>Editabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, si el dato es modificable.</li> <li>• No, si el dato es de sólo lectura.</li> </ul>
<b>JPasswordField</b> 	<b>Tamaño</b>	Ancho de 20 píxeles y largo según el número de caracteres del dato a ingresar considerando alineación y uniformidad con otros controles del panel.
	<b>Borde</b>	Línea color gris con ancho de 2 píxeles.
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 12, normal, color negro.
	<b>Carácter</b>	"*" (asterisco).
	<b>Color de fondo</b>	Blanco.
	<b>Habilitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, si el dato es modificable.</li> <li>• No, si el dato aún no es modificable.</li> </ul>
	<b>Editabilidad</b>	Sí.
<b>JTextArea</b> 	<b>Tamaño</b>	Según el número de caracteres del dato a ingresar considerando alineación y uniformidad con otros controles del panel.
	<b>Borde</b>	Línea color gris con ancho de 2 píxeles.
	<b>Texto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente <i>Arial</i>, tamaño 12, normal, color negro para operaciones de registro y modificación.</li> <li>• Fuente <i>Arial</i>, tamaño 12, negrita, color rojo para operaciones de eliminación.</li> </ul>
	<b>Color de fondo</b>	Blanco.
	<b>Habilitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, si el dato es modificable.</li> <li>• No, si el dato aún no es modificable o ya no puede ser modificable.</li> </ul>
	<b>Editabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, si el dato es modificable.</li> <li>• No, si el dato es de sólo lectura.</li> </ul>

Tabla 4.7: Características para los controles Java Swing en un cuadro de diálogo (continuación 1)

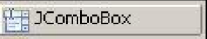
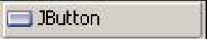



Control	Características	
<b>JComboBox</b> 	<b>Tamaño</b>	Ancho de 20 píxeles y largo según el número de caracteres del máximo valor considerando alineación y uniformidad con otros controles del panel.
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 12, negrita, color negro.
	<b>Color de fondo</b>	Blanco.
	<b>Habilitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, si el dato es modificable.</li> <li>• No, si el dato aún no es modificable o ya no puede ser modificable.</li> </ul>
	<b>Editabilidad</b>	No.
<b>JButton</b> 	<b>Tamaño</b>	Ancho de 25 píxeles y largo según el número de caracteres del texto considerando alineación.
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 11, negrita, color negro, alineado al centro.
	<b>Ícono</b>	Archivo png de 16 x 16 píxeles, alineado a la izquierda.
	<b>Habilitación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, si la operación es realizable.</li> <li>• No, si la operación aún no es realizable o ya no puede ser realizable.</li> </ul>
<b>JScrollPane</b> 	<b>Tamaño</b>	Determinado por el espacio asignado dentro del panel.
	<b>Texto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente <i>Arial</i>, tamaño 11, normal, color negro para operaciones de consulta, registro o modificación.</li> <li>• Fuente <i>Arial</i>, tamaño 11, negrita, color rojo para operaciones de eliminación.</li> </ul>
	<b>Color de fondo</b>	Gris (control del sistema).
	<b>JScrollBar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento según el número de líneas a enfocar, si el dato no cabe en el espacio asignado (válido para barras de desplazamiento horizontal y vertical).</li> <li>• Ninguno, en caso contrario.</li> </ul>
<b>JTable</b> 	<b>Tamaño</b>	Determinado por el JScrollPane que lo contiene.
	<b>Texto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente <i>Arial</i>, tamaño 11, normal, color negro para operaciones de consulta, registro o modificación.</li> <li>• Fuente <i>Arial</i>, tamaño 11, negrita, color rojo para operaciones de eliminación.</li> </ul>
	<b>Color de fondo</b>	Blanco.
<b>JProgressBar</b> 	<b>Tamaño</b>	Ancho de 25 píxeles y largo según el espacio asignado dentro del panel.
	<b>Color de fondo</b>	Blanco.
	<b>Visibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí, durante el tiempo de realización de la operación.</li> <li>• No, en caso contrario.</li> </ul>

Tabla 4.8: Características para los controles Java Swing en un cuadro de diálogo (continuación 2)

En la Figura 4.8, se muestran ejemplos de diseño GUI para cuadros de diálogo.

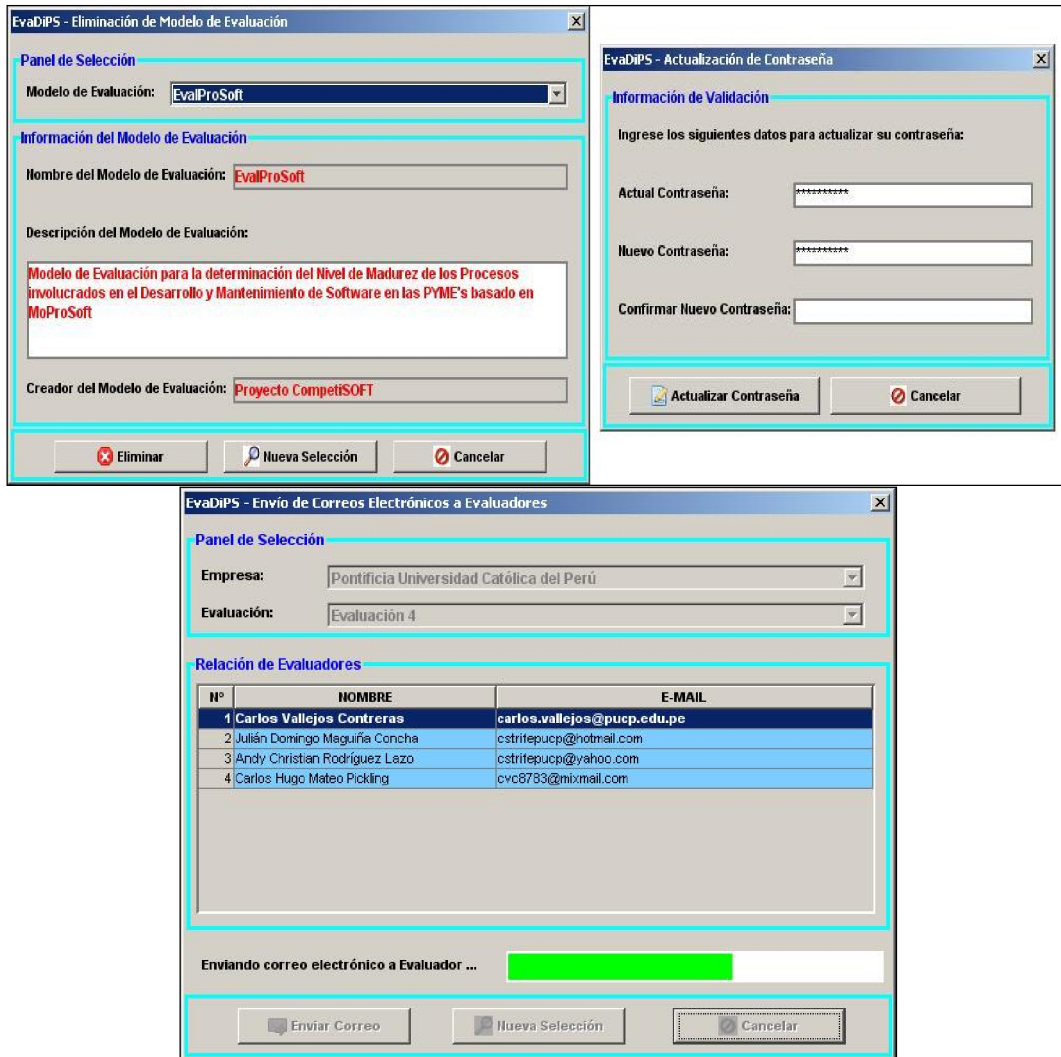


Figura 4.8: Ejemplos de diseño de GUI para cuadros de diálogo

#### 4.3.3. Controles Java Swing para Cuadros de Opción


Control	Características	
JOptionPane 	<b>Texto de Título</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El nombre de la aplicación, si la decisión a tomar se produce desde una ventana.</li> <li>• La descripción de la operación, si la decisión a tomar se produce desde un cuadro de diálogo.</li> </ul>
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 12, negrita, color negro.
	<b>Carácter del ícono</b>	“?” (Cierra interrogación).
	<b>Opciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “<b>Si</b>”, para aceptar la opción.</li> <li>• “<b>No</b>”, para rechazar la opción.</li> <li>• “<b>Cancelar</b>”, para cancelar la opción (opcional).</li> </ul>

Tabla 4.9: Características para los controles Java Swing en un cuadro de opción

En la Figura 4.9, se muestra un ejemplo de diseño GUI para un cuadro de opción.



Figura 4.9: Ejemplo de diseño de GUI para un cuadro de opción

#### 4.3.4. Controles Java Swing para Cuadros de Información


Control	Características	
JOptionPane 	<b>Texto de Título</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nombre de la aplicación, si la información se produce desde una ventana.</li> <li>La descripción de la operación, si la información se produce desde un cuadro de diálogo.</li> </ul>
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 12, negrita, color negro.
	<b>Carácter del ícono</b>	“i” (i minúscula).
	<b>Opciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Aceptar”, para aceptar la información.</li> </ul>

Tabla 4.10: Características para los controles Java Swing en un cuadro de información

En la Figura 4.10, se muestra un ejemplo de diseño GUI para un cuadro de información.



Figura 4.10: Ejemplo de diseño de GUI para un cuadro de información

#### 4.3.5. Controles Java Swing para Cuadros de Error


Control	Características	
JOptionPane 	<b>Texto de Título</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El nombre de la aplicación, si el error se produce desde una ventana.</li> <li>La descripción de la operación, si el error se produce desde un cuadro de diálogo.</li> </ul>
	<b>Texto</b>	Fuente <i>Arial</i> , tamaño 12, negrita, color negro.
	<b>Carácter del ícono</b>	“x” (equis minúscula)
	<b>Opciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Aceptar”, para aceptar el error.</li> </ul>

Tabla 4.11: Características para los controles Java Swing en un cuadro de error

En la Figura 4.11, se muestra un ejemplo de diseño GUI para un cuadro de error.



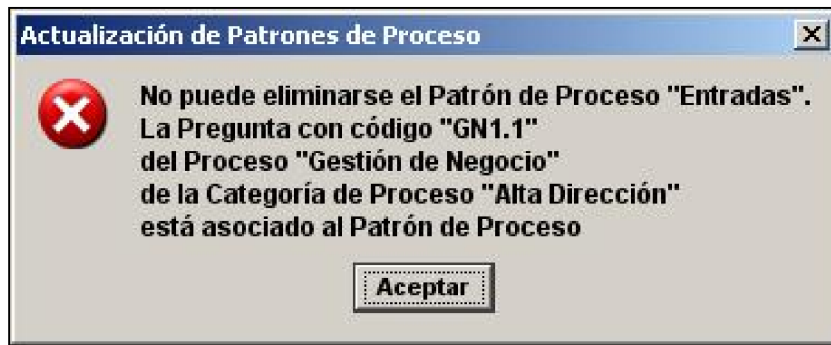


Figura 4.11: Ejemplo de diseño de GUI para un cuadro de error

#### 4.4. Diseño de Base de Datos

Los modelos IDEF1X de las tablas que contienen los datos de los principales objetos de negocio de la aplicación EvaDiPS se detallan a continuación (los demás modelos IDEF1X están incluidos en el archivo **DiseñoBD&DiccionarioDatos.pdf** dentro del CD de Anexos).

##### 4.4.1. Módulo Básico

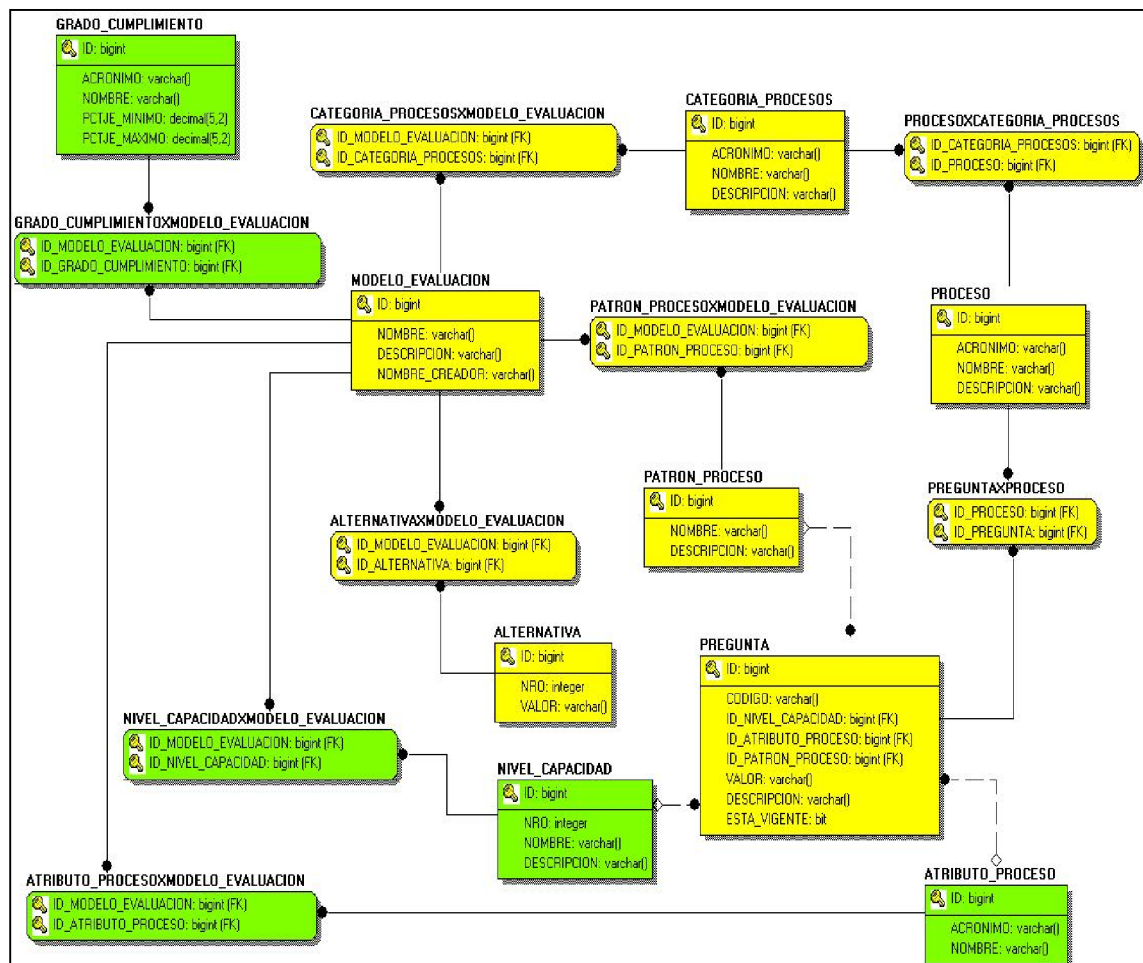


Figura 4.12: Modelo IDEF1X de tablas del Módulo Básico

En la Figura 4.12, se muestra el diagrama IDEF1X de las tablas que contendrán los datos de los objetos de negocio del Módulo Básico de la aplicación EvaDiPS teniendo en cuenta la información de las Tablas 4.12, 4.13 y 4.14.

Tabla	Objeto de Negocio	Descripción
MODELO_EVALUACION	ModeloEvaluacion	Contiene los datos de los Modelos de Evaluación (nombre, descripción, etc.).
CATEGORIA_PROCESOS	CategoriaProcesos	Contiene los datos de las Categorías de Procesos (acrónimo, nombre, descripción, etc.).
PROCESO	Proceso	Contiene los datos de los Procesos (acrónimo, nombre, descripción, etc.).
PREGUNTA	Pregunta	Contiene los datos de las Preguntas (código, valor, descripción, etc.).
PATRON_PROCESO	PatronProceso	Contiene los datos de los Patrones de Proceso (nombre, descripción).
ALTERNATIVA	Alternativa	Contiene los datos de las Alternativas (número, valor).

Tabla 4.12: Tablas del Módulo Básico

Tabla	Campo	Descripción
PREGUNTA	ID_NIVEL_CAPACIDAD	Restringe la eliminación del Nivel de Capacidad si existe una o varias Preguntas asociadas.
	ID_ATRIBUTO_PROCESO	Restringe la eliminación del Atributo de Proceso si existe una o varias Preguntas asociadas.
	ID_PATRON_PROCESO	Restringe la eliminación del Patrón de Proceso si existe una o varias Preguntas asociadas.

Tabla 4.13: Campos de referencia existencial para tablas del Módulo Básico

Tabla	Descripción
CATEGORIA_PROCESOSX MODELO_EVALUACION	Relaciona varias Categorías de Procesos asignadas a un Modelo de Evaluación a partir de sus identificadores.
PROCESOX CATEGORIA_PROCESOS	Relaciona varios Procesos asignados a una Categoría de Procesos a partir de sus identificadores.
PREGUNTAX PROCESO	Relaciona varias Preguntas asignadas a un Proceso a partir de sus identificadores.
PATRON_PROCESOX MODELO_EVALUACION	Relaciona varios Patrones de Proceso asignados a un Modelo de Evaluación a partir de sus identificadores.
ALTERNATIVAX MODELO_EVALUACION	Relaciona varias Alternativas asignadas a un Modelo de Evaluación a partir de sus identificadores.
ATRIBUTO_PROCESOX MODELO_EVALUACION	Relaciona varios Atributos de Proceso asignados a un Modelo de Evaluación a partir de sus identificadores.
GRADO_CUMPLIMIENTOX MODELO_EVALUACION	Relaciona varios Grados de Cumplimiento asignados a un Modelo de Evaluación a partir de sus identificadores.
NIVEL_CAPACIDADX MODELO_EVALUACION	Relaciona varios Niveles de Capacidad asignados a un Modelo de Evaluación a partir de sus identificadores.

Tabla 4.14: Tablas para relaciones no específicas del Módulo Básico



#### 4.4.2. Módulo Calificación

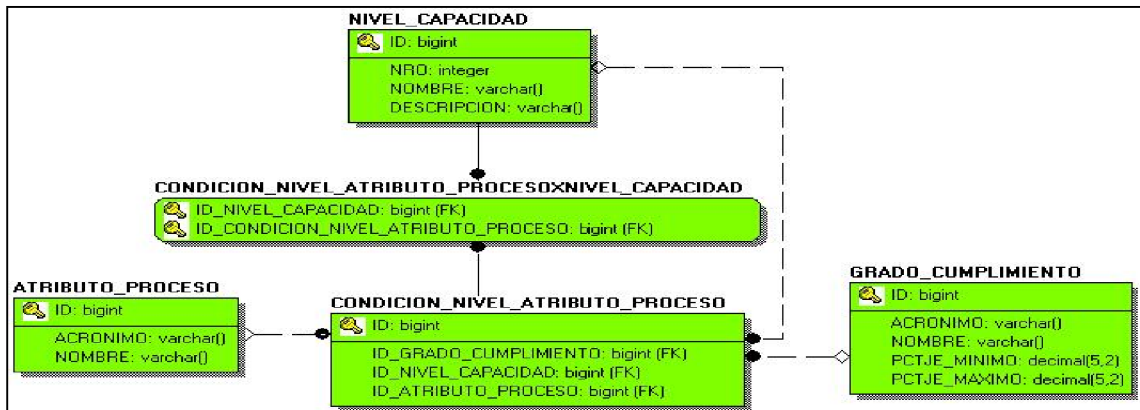


Figura 4.13: Modelo IDEF1X de tablas del Módulo Calificación

En la Figura 4.13, se muestra el diagrama IDEF1X de las tablas que contendrán los datos de los objetos de negocio del Módulo Calificación de la aplicación EvaDiPS teniendo en cuenta la información de las Tablas 4.15, 4.16 y 4.17.

Tabla	Objeto de Negocio	Descripción
ATRIBUTO_PROCESO	AtributoProceso	Contiene los datos de los Atributos de Proceso (acrónimo y nombre).
GRADO_CUMPLIMIENTO	GradoCumplimiento	Contiene los datos de los Grados de Cumplimiento (acrónimo, nombre y porcentajes mínimo y máximo).
NIVEL_CAPACIDAD	NivelCapacidad	Contiene los datos de los Niveles de Capacidad (número, nombre, etc.).
CONDICION_NIVEL_ATRIBUTO_PROCESO	CondicionNivel AtributoProceso	Contiene los datos de las Condiciones de Nivel de Atributo de Proceso.

Tabla 4.15: Tablas del Módulo Calificación

Tabla	Campo	Descripción
CONDICION_NIVEL_ATRIBUTO_PROCESO	ID_GRADO_CUMPLIMIENTO	Restringe la eliminación del Grado de Cumplimiento si existe una o varias Condiciones de Nivel de Atributo de Proceso asociadas.
	ID_NIVEL_CAPACIDAD	Restringe la eliminación del Nivel de Capacidad si existe una o varias Condiciones de Nivel de Atributo de Proceso asociadas.
	ID_ATRIBUTO_PROCESO	Restringe la eliminación del Atributo de Proceso si existe una o varias Condiciones de Nivel de Atributo de Proceso asociadas.

Tabla 4.16: Campos de referencia existencial para tablas del Módulo Calificación

Tabla	Descripción
CONDICION_NIVEL_ATRIBUTO_PROCESOXNIVEL_CAPACIDAD	Relaciona varias Condiciones de Nivel de Atributo de Proceso asignadas a un Nivel de Capacidad a partir de sus identificadores.

Tabla 4.17: Tablas para relaciones no específicas del Módulo Calificación



Tabla	Objeto de Negocio	Descripción
RESULTADO_NIVEL_CAPACIDAD	ResultadoNivel Capacidad	Contiene los datos de los Resultados de Nivel de Capacidad (número de preguntas y número de preguntas no aplicables).
RESULTADO_ATRIBUTO_PROCESO	Resultado AtributoProceso	Contiene los datos de los Resultados de Atributo de Proceso (número de preguntas, número de preguntas no aplicables y porcentaje de cumplimiento).
RESULTADO_ALTERNATIVA	ResultadoAlternativa	Contiene los datos de los Resultados de Alternativa (conteo, puntaje y porcentaje).
RESPUESTA	Respuesta	Contiene los datos de las Respuestas (si es aplicable y observaciones).

Tabla 4.18: Tablas del Módulo Estadísticas

Tabla	Campo	Descripción
RESULTADO_NIVEL_CAPACIDAD	ID_NIVEL_CAPACIDAD	Restringe la eliminación del Nivel de Capacidad si existe uno o varios Resultados de Nivel de Capacidad asociados.
RESULTADO_ATRIBUTO_PROCESO	ID_GRADO_CUMPLIMIENTO	Restringe la eliminación del Grado de Cumplimiento si existe uno o varios Resultados de Atributo de Proceso asociados.
	ID_ATRIBUTO_PROCESO	Restringe la eliminación del Atributo de Proceso si existe uno o varios Resultados de Atributo de Proceso asociados.
RESULTADO_ALTERNATIVA	ID_ALTERNATIVA	Restringe la eliminación de la Alternativa si existe uno o varios Resultados de Alternativa asociados.
RESPUESTA	ID_PROCESO	Restringe la eliminación del Proceso si existe una o varias Respuestas asociadas.
	ID_PREGUNTA	Restringe la eliminación de la Pregunta si existe una o varias Respuestas asociadas.
	ID_ALTERNATIVA	Restringe la eliminación de la Alternativa si existe una o varias Respuestas asociadas.

Tabla 4.19: Campos de referencia existencial para tablas del Módulo Estadísticas

Tabla	Descripción
RESPUESTAX RESULTADO_NIVEL_CAPACIDAD	Relaciona varias Respuestas asignadas a un Resultado de Nivel de Capacidad a partir de sus identificadores.
RESULTADO_ATRIBUTO_PROCESOX RESULTADO_NIVEL_CAPACIDAD	Relaciona varios Resultados de Atributo de Proceso asignados a un Resultado de Nivel de Capacidad a partir de sus identificadores.
RESULTADO_ALTERNATIVAX RESULTADO_ATRIBUTO_PROCESO	Relaciona varios Resultados de Alternativa asignados a un Resultado de Atributo de Proceso a partir de sus identificadores.

Tabla 4.20: Tablas para relaciones no específicas del Módulo Estadísticas

## 4.5. Construcción del Software

### 4.5.1. Selección de Herramientas

La relación de herramientas software utilizadas para la implementación de la aplicación EvaDiPS se detalla en la Tabla 4.21.

Componente	Herramienta		Razones de selección
Cliente/Servidor	Entorno de Desarrollo Integrado	Eclipse 3.2.2	• Entorno de desarrollo de fácil uso, completo, integrado y gratuito.
	Lenguaje	Java	• Sintaxis de programación semejante a C/C++. • Independencia de la plataforma.
	Framework	J2SE 1.6 Update 3	• Contiene las librerías más actuales que permiten la codificación de manera más sencilla.
	Entorno de ejecución	JRE 1.6 Update 3	• Entorno de ejecución más estable para el desempeño de la aplicación.
Base de Datos	Producto	Microsoft SQL Server 2005	• Entorno de administración de fácil uso, completo y gratuito.
	Lenguaje	Transact-SQL.	• Lenguaje SQL inherente del producto seleccionado.

Tabla 4.21: Herramientas software seleccionadas para la implementación de la aplicación EvaDiPS

### 4.5.2. Requerimientos de Hardware y Software del Equipo de Desarrollo

Los requerimientos de hardware y software que se necesitaron para la implementación de la aplicación EvaDiPS en la computadora personal (PC) de desarrollo se detallan en las Tablas 4.22 y 4.23.

Dispositivo	Características
Procesador	Procesador Pentium IV con velocidad de CPU de 2.66 GHz.
Memoria RAM	2 GB SDR SDRAM PC133.
Bus	PCI con ancho de 32 bits.
Disco Duro	240 GB con interfaz IDE.
Monitor	Samsung SyncMaster 931BW 19" wide screen LCD Monitor.
Resolución Gráfica	1440 × 900 píxeles y 32 bits de color por pixel.
Puertos	1 serial y 1 paralelo.
Módems y líneas	1 módem con tasas de velocidad Fast Ethernet 100 Mbps utilizando Cable Ethernet UTP Categoría 5.
Teclado	Microsoft Natural PS/2 de 101/102 teclas.
Mouse	2 botones compatible con el estándar MS.

Tabla 4.22: Requerimientos de hardware del Equipo de Desarrollo

Software	Versión
Sistema Operativo	• Microsoft Windows XP SP2.
Programas	• Microsoft Office Word 2003. • Microsoft .NET Framework 2.0. • Aqua Data Studio 4.7. • Las herramientas de software detalladas en la Tabla 4.21.

Tabla 4.23: Requerimientos de software del Equipo de Desarrollo

#### 4.5.3. Requerimientos de Hardware y Software para el Servidor de Base de Datos

Los requerimientos mínimos necesarios de hardware y software para un desempeño normal del Servidor de Base de Datos, utilizado por la aplicación EvaDiPS se detallan en las Tablas 4.24 y 4.25.

Dispositivo	Características
Procesador	Procesador Pentium IV con velocidad de CPU de 2.4 GHz.
Memoria RAM	2 GB SDR SDRAM PC133.
Bus	PCI con ancho de 32 bits.
Disco Duro	80 GB con interfaz IDE.
Monitor	Samsung SyncMaster 753DF Super VGA Color
Resolución Gráfica	1024 × 768 píxeles y 8 bits de color por píxel.
Puertos	1 serial y 1 paralelo.
Módems y líneas	1 módem con tasas de velocidad Fast Ethernet 100 Mbps utilizando Cable Ethernet UTP Categoría 5.
Teclado	Microsoft Natural PS/2 de 101/102 teclas.
Mouse	2 botones compatible con el estándar MS.

Tabla 4.24: Requerimientos mínimos de hardware para el Servidor de Base de Datos

Software	Versión
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows XP SP2.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft .NET Framework 2.0.</li> <li>• Microsoft SQL Server 2005 Express.</li> <li>• Microsoft SQL Server 2005 Management Studio Express.</li> </ul>

Tabla 4.25: Requerimientos mínimos de software para el Servidor de Base de Datos

#### 4.5.4. Requerimientos de Hardware y Software para el Equipo del Administrador

Los requerimientos mínimos necesarios de hardware y software para un desempeño normal de la aplicación EvaDiPS, instalada en una PC asignada al Administrador se detallan en las Tablas 4.26 y 4.27.

Dispositivo	Características
Procesador	Procesador Pentium III con velocidad de CPU de 2.0 GHz.
Memoria RAM	1 GB SDR SDRAM PC133.
Bus	PCI con ancho de 32 bits.
Disco Duro	80 GB con interfaz IDE.
Monitor	Samsung SyncMaster 753DF Super VGA Color.
Resolución Gráfica	1024 × 768 píxeles y 8 bits de color por píxel.
Puertos	1 serial y 1 paralelo.
Módems y líneas	1 módem con tasas de velocidad Fast Ethernet 100 Mbps utilizando Cable Ethernet UTP Categoría 5.
Teclado	Microsoft Natural PS/2 de 101/102 teclas.
Mouse	2 botones compatible con el estándar MS.

Tabla 4.26: Requerimientos mínimos de hardware para el Equipo del Administrador

Software	Versión
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows XP SP2 o GNU/Linux.</li> </ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Java Runtime Environment 1.6 Update 3.</li> </ul>

Tabla 4.27: Requerimientos mínimos de software para el Equipo del Administrador

#### 4.5.5. Requerimientos de Hardware y Software para el Equipo del Evaluador

Los requerimientos mínimos necesarios de hardware y software para un desempeño normal de la aplicación EvaDiPS, instalada en una PC asignada al Evaluador se detallan en las Tablas 4.28 y 4.29.

Dispositivo	Características
Procesador	Procesador Pentium III con velocidad de CPU de 2.0 GHz.
Memoria RAM	1 GB SDR SDRAM PC133.
Bus	PCI con ancho de 32 bits.
Disco Duro	80 GB con interfaz IDE.
Monitor	Samsung SyncMaster 753DF Super VGA Color.
Resolución Gráfica	1024 × 768 píxeles y 8 bits de color por píxel.
Puertos	1 serial y 1 paralelo.
Módems y líneas	1 módem con tasas de velocidad Fast Ethernet 100 Mbps utilizando Cable Ethernet UTP Categoría 5.
Teclado	Microsoft Natural PS/2 de 101/102 teclas.
Mouse	2 botones compatible con el estándar MS.

Tabla 4.28: Requerimientos mínimos de hardware para el Equipo del Evaluador

Software	Versión
Sistema Operativo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Windows XP SP2.</li></ul>
Programas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Office Word 2003.</li><li>• Java Runtime Environment 1.6 Update 3.</li></ul>

Tabla 4.29: Requerimientos mínimos de software para el Equipo del Evaluador

#### 4.6. Pruebas Integrales de Software

Una prueba integral de software consiste en probar el correcto funcionamiento de varios módulos que componen un proceso a realizar en la aplicación, en otras palabras, verificar que un gran conjunto de partes de software funcionen juntas y cumplan con sus requerimientos.

Las principales pruebas integrales de software a realizar se detallan a continuación para aplicaciones **EvaDiPS Administrador** y **EvaDiPS Evaluador** instaladas en sistemas operativos Windows XP SP2 (las demás pruebas integrales están incluidos en el archivo **PruebasIntegrales.pdf** dentro del **CD de Anexos**).

##### 4.6.1. Ingreso a Aplicación EvaDiPS por el Administrador

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en la Tabla 4.30.

<b>Usuario</b>	Administrador.
<b>Propósito</b>	Ingreso a la aplicación EvaDiPS por parte del Administrador, verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces: ✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Administración, Módulo Básico, Módulo Empresa, Módulo Config y Módulo Database.</b> ✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI y UtilGeneral.</b> ✓ Interfaces del Módulo BO: <b>BOAdministracion, BOBasico y BOEmpresa.</b> ✓ Interfaces del Módulo DAO: <b>DAOAdministracion, DAOBasico y DAOEmpresa.</b>
<b>Precondiciones</b>	• La aplicación <b>EvaDiPS Administrador</b> haya sido instalada en una PC.
<b>Datos de Prueba</b>	o <i>contraseñaAdministrador</i> : <b>adminmaster.</b>
<b>Pasos</b>	a) Hacer clic en el botón <b>Inicio</b> de la barra de tareas. b) Si el menú Inicio es de estilo <i>clásico</i> , ir a <b>Programas &gt; EvaDiPS Administrador</b> y hacer clic en la opción <b>EvaDiPS</b> . c) Si el menú Inicio es de estilo <i>XP</i> , ir a <b>Todos los programas &gt; EvaDiPS Administrador</b> y hacer clic en la opción <b>EvaDiPS</b> . d) Ingresar como Contraseña, el dato <i>contraseñaAdministrador</i> . e) Hacer clic en el botón <b>“Ingresar”</b> .
<b>Postcondiciones</b>	Visualización de la Ventana Principal de la aplicación EvaDiPS en el escritorio de la PC.
<b>Resultados</b>	La Ventana Principal de la aplicación EvaDiPS se visualiza en el escritorio de la PC.

Tabla 4.30: Prueba Integral - Ingreso a Aplicación EvaDiPS por el Administrador

#### 4.6.2. Registro de Modelo de Evaluación

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en la Tabla 4.31.

<b>Usuario</b>	Administrador.
<b>Propósito</b>	Registro del Modelo de Evaluación, verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces: ✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Básico y Módulo Database.</b> ✓ Interfaces del Módulo Verif: <b>VerifBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI, UtilGeneral y UtilBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo BO: <b>BOAdministracion y BOBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo DAO: <b>DAOAdministracion y DAOBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo Mensajes: <b>MsjesBasico.</b>
<b>Precondiciones</b>	Ninguno.
<b>Datos de Prueba</b>	o <i>nombreModeloEvaluacion</i> : <b>EvalProSoft.</b> o <i>descripcionModeloEvaluacion</i> : <b>Evaluación de Procesos de Software.</b> o <i>nombreCreadorModeloEvaluacion</i> : <b>Proyecto COMPETISOFT.</b>
<b>Pasos</b>	a) Ir al Menú <b>“Modelos de Evaluación”</b> y seleccionar la opción <b>“Registrar Modelo de Evaluación”</b> . b) En <b>Panel de Selección</b> , ingresar la siguiente información: ▪ Nombre del Modelo de Evaluación: el dato <i>nombreModeloEvaluacion</i> . ▪ Descripción del Modelo de Evaluación: el dato <i>descripcionModeloEvaluacion</i> . ▪ Creador del Modelo de Evaluación: el dato <i>nombreCreadorModeloEvaluacion</i> . c) Hacer clic en el botón <b>“Registrar”</b> .
<b>Postcondiciones</b>	Visualización del siguiente cuadro de información por la aplicación EvaDiPS:  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <b>El Modelo de Evaluación “EvalProSoft” ha sido registrado</b> </div>
<b>Resultados</b>	• Los datos ingresados del Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b> son registrados en la Base de Datos de la aplicación EvaDiPS. • El cuadro de información se visualiza dentro de la aplicación EvaDiPS.

Tabla 4.31: Prueba Integral - Registro de Modelo de Evaluación

#### 4.6.3. Registro de Categoría de Procesos de Modelo de Evaluación

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en la Tabla 4.32.

<b>Usuario</b>	Administrador.
<b>Propósito</b>	Registro de una Categoría de Proceso en un Modelo de Evaluación, verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces: ✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Básico y Módulo Database.</b> ✓ Interfaces del Módulo Verif: <b>VerifBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI, UtilGeneral y UtilBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo BO: <b>BOAdministracion y BOBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo DAO: <b>DAOAdministracion y DAOBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo Mensajes: <b>MsjesBasico.</b>
<b>Precondiciones</b>	• El Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b> haya sido creado.
<b>Datos de Prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>nombreModeloEvaluacion</i>: <b>EvalProSoft.</b></li> <li>○ <i>acronimoCategoriaProcesos</i>: <b>DIR.</b></li> <li>○ <i>nombreCategoriaProcesos</i>: <b>Alta Dirección.</b></li> </ul>
<b>Pasos</b>	a) Ir al Menú “ <b>Categorías de Procesos</b> ” y seleccionar la opción “ <b>Registrar Categoría de Procesos</b> ”. b) En <b>Panel de Selección</b> , ingresar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de Evaluación: el dato <i>nombreModeloEvaluacion</i>.</li> </ul> c) En <b>Información de Categoría de Procesos</b> , ingresar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acrónimo de la Categoría de Procesos: el dato <i>acronimoCategoriaProcesos</i>.</li> <li>▪ Nombre de la Categoría de Procesos: el dato <i>nombreCategoriaProcesos</i>.</li> <li>▪ Descripción de la Categoría de Procesos: <b>(vacío)</b>.</li> </ul> d) Hacer clic en el botón “ <b>Registrar</b> ”.
<b>Postcondiciones</b>	Visualización del siguiente cuadro de información por la aplicación EvaDiPS:  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>La Categoría de Procesos “Alta Dirección” ha sido registrada</b> </div>
<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados de la Categoría de Procesos <b>Alta Dirección</b> son registrados en la Base de Datos de la aplicación EvaDiPS y la Categoría de Procesos es asignada al Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b>.</li> <li>• El cuadro de información se visualiza dentro de la aplicación EvaDiPS.</li> </ul>

Tabla 4.32: Prueba Integral - Registro de Categoría de Procesos de Modelo de Evaluación

#### 4.6.4. Registro de Proceso de Modelo de Evaluación

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en las Tablas 4.33 y 4.34.

<b>Usuario</b>	Administrador.
<b>Propósito</b>	Registro de un Proceso en el Modelo de Evaluación, verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces: ✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Básico y Módulo Database.</b> ✓ Interfaces del Módulo Verif: <b>VerifBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI, UtilGeneral y UtilBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo BO: <b>BOAdministracion y BOBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo DAO: <b>DAOAdministracion y DAOBasico.</b> ✓ Interfaces del Módulo Mensajes: <b>MsjesBasico.</b>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b> haya sido creado.</li> <li>• La Categoría de Procesos <b>Alta Dirección</b> haya sido creada para el Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b>.</li> </ul>

Tabla 4.33: Prueba Integral - Registro de Proceso de Modelo de Evaluación



<b>Datos de Prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>nombreModeloEvaluacion</i>: <b>EvalProSoft</b>.</li> <li>○ <i>nombreCategoriaProcesos</i>: <b>Alta Dirección</b>.</li> <li>○ <i>acronimoProceso</i>: <b>DIR.1</b>.</li> <li>○ <i>nombreProceso</i>: <b>Gestión de Negocio</b>.</li> </ul>
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Ir al Menú “<b>Procesos</b>” y seleccionar la opción “<b>Registrar Proceso</b>”.</li> <li>b) En <b>Panel de Selección</b>, ingresar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de Evaluación: el dato <i>nombreModeloEvaluacion</i>.</li> <li>▪ Categoría de Procesos: el dato <i>nombreCategoriaProcesos</i>.</li> </ul> </li> <li>c) En <b>Información de Proceso</b>, ingresar la siguiente información para crear el Proceso: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acrónimo del Proceso: el dato <i>acronimoProceso</i>.</li> <li>▪ Nombre del Proceso: el dato <i>nombreProceso</i>.</li> <li>▪ Descripción de Proceso: <b>(vacío)</b>.</li> </ul> </li> <li>d) Hacer clic en el botón “<b>Registrar</b>”.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	<p>Visualización del siguiente cuadro de información por la aplicación EvaDiPS:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>El Proceso “Gestión de Negocio” ha sido registrado</b></p> </div>
<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados del Proceso <b>Gestión de Negocio</b> son registrados en la Base de Datos de la aplicación EvaDiPS y el Proceso es asignado a la Categoría de Procesos <b>Alta Dirección</b>.</li> <li>• El cuadro de información se visualiza dentro de la aplicación EvaDiPS.</li> </ul>

Tabla 4.34: Prueba Integral - Registro de Proceso de Modelo de Evaluación (continuación)

#### 4.6.5. Registro de Pregunta de Modelo de Evaluación

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en las Tablas 4.35 y 4.36.

<b>Usuario</b>	Administrador.
<b>Propósito</b>	<p>Registro de una Pregunta del Modelo de Evaluación asignándola a un Proceso, verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Básico, Módulo Database y Módulo Config.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo Verif: <b>VerifBasico.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI, UtilGeneral y UtilBasico.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo BO: <b>BOAdministracion y BOBasico.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo DAO: <b>DAOAdministracion y DAOBasico.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo Mensajes: <b>MsjesBasico.</b></li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b> haya sido creado.</li> <li>• La Categoría de Procesos <b>Alta Dirección</b> haya sido creada para el Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b>.</li> <li>• El Proceso <b>Gestión de Negocio</b> haya sido creado para la Categoría de Procesos <b>Alta Dirección</b>.</li> <li>• Los Niveles de Capacidad <b>0 – Incompleto</b> y <b>1 - Realizado</b> hayan sido creados para el Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b> (ver las <b>Secciones 1.4 y 1.5</b> del archivo <b>PruebasIntegrales.pdf</b> dentro del <b>CD de Anexos</b>).</li> <li>• El Patrón de Proceso <b>Entradas</b> haya sido creado para el Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b> (ver la <b>Sección 1.2</b> del archivo <b>PruebasIntegrales.pdf</b> dentro del <b>CD de Anexos</b>).</li> </ul>
<b>Datos de Prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>nombreModeloEvaluacion</i>: <b>EvalProSoft</b>.</li> <li>○ <i>nombreCategoriaProcesos</i>: <b>Alta Dirección</b>.</li> <li>○ <i>nombreProceso</i>: <b>Gestión de Negocio</b>.</li> <li>○ <i>codigoPregunta</i>: <b>GN1.1</b>.</li> <li>○ <i>nroNivelCapacidad</i>: <b>1</b>.</li> <li>○ <i>acronimoAtributoProceso</i>: <b>AP 1.1</b>.</li> <li>○ <i>nombrePatronProceso</i>: <b>Entradas</b>.</li> <li>○ <i>vigenciaPregunta</i>: <b>VERDADERO</b>.</li> <li>○ <i>valorPregunta</i>: <b>¿Existe Plan de Negocio?</b>.</li> </ul>

Tabla 4.35: Prueba Integral - Registro de Pregunta de Modelo de Evaluación

<b>Pasos</b>	<p>a) Ir al Menú “Preguntas” y seleccionar la opción “Actualizar Preguntas de Modelo de Evaluación”.</p> <p>b) En <b>Panel de Selección</b>, ingresar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de Evaluación: el dato <i>nombreModeloEvaluacion</i>.</li> <li>▪ Categoría de Procesos: el dato <i>nombreCategoriaProcesos</i>.</li> <li>▪ Proceso: el dato <i>nombreProceso</i>.</li> </ul> <p>c) Hacer clic en el botón “Nueva Pregunta”.</p> <p>d) Ingresar para la fila creada los datos de la nueva Pregunta, teniendo en cuenta la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CÓDIGO: el dato <i>codigoPregunta</i>.</li> <li>▪ NIVEL: el dato <i>nroNivelCapacidad</i>.</li> <li>▪ AT PROC: el dato <i>acronimoAtributoProceso</i>.</li> <li>▪ PATRÓN DE PROCESO: el dato <i>nombrePatronProceso</i>.</li> <li>▪ VIGENTE: el dato <i>vigenciaPregunta</i> (checkbox seleccionado).</li> <li>▪ PREGUNTA: el dato <i>valorPregunta</i>.</li> <li>▪ DESCRIPCIÓN: (<b>vacío</b>).</li> </ul> <p>e) Hacer clic en el botón “Guardar Preguntas”.</p>
<b>Postcondiciones</b>	<p>Visualización del siguiente cuadro de información por la aplicación EvaDiPS:</p> <p style="text-align: center;"><b>Las Preguntas del Proceso “Gestión de Negocio” han sido actualizadas</b></p>
<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados de la Pregunta <b>¿Existe Plan de Negocio?</b> son registrados en la Base de Datos de la aplicación EvaDiPS y la Pregunta es asignada al Proceso <b>Gestión de Negocio</b>.</li> <li>• El cuadro de información se visualiza dentro de la aplicación EvaDiPS.</li> </ul>
<b>Observaciones</b>	<p>Registrar las Preguntas de la versión vigente del Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b>.</p>

Tabla 4.36: Prueba Integral - Registro de Pregunta de Modelo de Evaluación (continuación)

#### 4.6.6. Registro de Evaluación

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en las Tablas 4.37 y 4.38.

<b>Usuario</b>	Administrador.
<b>Propósitos</b>	<p>Creación de una Evaluación basada en un Modelo de Evaluación para una Empresa asignando sus Cuestionarios a Evaluadores, verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Básico, Módulo Calificación, Módulo Empresa, Módulo Evaluación, Módulo Estadísticas, Módulo Database y Módulo Config.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo Verif: <b>VerifEvaluacion.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI, UtilGeneral y UtilEvaluacion.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo BO: <b>BOAdministracion, BOEmpresa, BOEvaluacion y BOEstadísticas.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo DAO: <b>DAOAdministracion, DAOEmpresa, DAOEvaluacion y DAOEstadísticas.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo Mensajes: <b>MsjesEvaluacion y MsjesEstadísticas.</b></li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Modelo de Evaluación <b>EvalProSoft</b> haya sido creado completamente (con Categorías de Procesos, Procesos, Preguntas, Alternativas, Patrones de Proceso, Atributos de Proceso, Grados de Cumplimiento y Niveles de Capacidad).</li> <li>• La Empresa <b>Hypnos S.A.</b> haya sido creada (ver la <b>Sección 1.6</b> del archivo <b>PruebasIntegrales.pdf</b> dentro del <b>CD de Anexos</b>).</li> <li>• Los Evaluadores <b>Juan Pérez</b> y <b>Jorge Reyes</b> hayan sido asignados a la Empresa <b>Hypnos S.A.</b> (ver la <b>Sección 1.6</b> del archivo <b>PruebasIntegrales.pdf</b> dentro del <b>CD de Anexos</b>).</li> </ul>

Tabla 4.37: Prueba Integral - Registro de Evaluación

<b>Datos de Prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>nombreEmpresa</i>: <b>Hypnos S.A.</b></li> <li>○ <i>nombreModeloEvaluacion</i>: <b>EvalProSoft</b>.</li> <li>○ <i>nombreNivelCapacidad</i>: <b>PREDECIBLE</b>.</li> <li>○ <i>nombreEvaluacion</i>: <b>Evaluación Diagnóstica 1</b>.</li> <li>○ <i>fechaInicioEvaluacion</i>: <b>01/10/2008</b>.</li> <li>○ <i>fechaFinEvaluacion</i>: <b>01/11/2008</b>.</li> </ul> <p>Datos para los nueve Cuestionarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>datosCuestionario1</i>: <b>{Gestión de Negocio; Juan Pérez; Planeamiento del Negocio}</b>.</li> <li>○ <i>datosCuestionario2</i>: <b>{Gestión de Procesos; Juan Pérez; Política de Definición de Procesos}</b>.</li> <li>○ <i>datosCuestionario3</i>: <b>{Gestión de Proyectos; Jorge Reyes; Estandarización de Proyectos}</b>.</li> <li>○ <i>datosCuestionario4</i>: <b>{Gestión de Recursos; Jorge Reyes; Manejo de Recursos}</b>.</li> <li>○ <i>datosCuestionario5</i>: <b>{Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo; Jorge Reyes; Política de Outsourcing}</b>.</li> <li>○ <i>datosCuestionario6</i>: <b>{Bienes, Servicios e Infraestructura; Jorge Reyes; Licitación de Proveedores}</b>.</li> <li>○ <i>datosCuestionario7</i>: <b>{Conocimiento de la Organización; Juan Pérez; Administración del Conocimiento}</b>.</li> <li>○ <i>datosCuestionario8</i>: <b>{Administración de Proyectos Específicos; Jorge Reyes; Planificación de Proyectos Software}</b>.</li> <li>○ <i>datosCuestionario9</i>: <b>{Desarrollo y Mantenimiento de Software; Jorge Reyes; Ciclo de Vida de Software}</b>.</li> </ul>
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Ir al Menú “Evaluaciones” y seleccionar la opción “Registrar Evaluación”.</li> <li>b) En <b>Panel de Selección</b>, ingresar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de la Empresa: el dato <i>nombreEmpresa</i>.</li> </ul> </li> <li>c) En <b>Información de la Evaluación</b>, ingresar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelo de Evaluación: el dato <i>nombreModeloEvaluacion</i>.</li> <li>▪ Nivel de Capacidad: el dato <i>nombreNivelCapacidad</i>.</li> <li>▪ Nombre de la Evaluación: el dato <i>nombreEvaluacion</i>.</li> <li>▪ Fecha de inicio de la Evaluación: el dato <i>fechaInicioEvaluacion</i>.</li> <li>▪ Fecha de fin de la Evaluación: el dato <i>fechaFinEvaluacion</i>.</li> </ul> </li> <li>d) En <b>Relación de Cuestionarios</b>, ingresar en la primera fila creada los datos del primer Cuestionario: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PROCESO: el primer dato de <i>datosCuestionario1</i>.</li> <li>▪ EVALUADOR: el segundo dato de <i>datosCuestionario1</i>.</li> <li>▪ NOMBRE DEL CUESTIONARIO: el tercer dato de <i>datosCuestionario1</i>.</li> </ul> </li> <li>e) Repetir el paso d) para ingresar los datos de los Cuestionarios restantes con los demás datos de prueba <i>datosCuestionario</i>.</li> <li>f) Hacer clic en el botón “Registrar Evaluación”.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	<p>Visualización del siguiente cuadro de información por la aplicación EvaDiPS:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>La Evaluación “Evaluación Diagnóstica 1” ha sido registrada para la Empresa “Hypnos S.A.”</b></p> </div>
<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados de la Evaluación <b>Evaluación Diagnóstica 1</b> son registrados en la Base de Datos de la aplicación EvaDiPS.</li> <li>• Los datos ingresados de los nueve Cuestionarios son registrados en la Base de Datos de la aplicación EvaDiPS y asignados a la Evaluación <b>Evaluación Diagnóstica 1</b>.</li> <li>• El cuadro de información se visualiza dentro de la aplicación EvaDiPS.</li> </ul>

Tabla 4.38: Prueba Integral - Registro de Evaluación (continuación)

#### 4.6.7. Ingreso a Aplicación EvaDiPS por el Evaluador

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en la Tabla 4.39.

<b>Usuario</b>	Evaluador <b>Jorge Reyes</b> de la Empresa <b>Hypnos S.A.</b> .
<b>Propósito</b>	Ingreso a la aplicación EvaDiPS por parte del Evaluador, verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces: ✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Básico, Módulo Empresa, Módulo Config y Módulo Database.</b> ✓ Interfaces del Módulo Verif: <b>VerifEmpresa.</b> ✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI y UtilGeneral.</b> ✓ Interfaces del Módulo BO: <b>BOBasico y BOEmpresa.</b> ✓ Interfaces del Módulo DAO: <b>DAOBasico y DAOEmpresa.</b>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación <b>EvaDiPS Evaluador</b> haya sido instalada en una PC.</li> <li>• Exista al menos una Evaluación donde el Evaluador <b>Jorge Reyes</b> haya participado o esté participando para la Empresa <b>Hypnos S.A.</b>.</li> </ul>
<b>Datos de Prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>loginEvaluador</i>: <b>jreyes.</b></li> <li>○ <i>contraseñaEvaluador</i>: <b>jreyes.</b></li> </ul>
<b>Pasos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hacer clic en el botón <b>Inicio</b> de la barra de tareas.</li> <li>Si el menú Inicio es de estilo <i>clásico</i>, ir a <b>Programas &gt; EvaDiPS Evaluador</b> y hacer clic en la opción <b>EvaDiPS</b>.</li> <li>Si el menú Inicio es de estilo <i>XP</i>, ir a <b>Todos los programas &gt; EvaDiPS Evaluador</b> y hacer clic en la opción <b>EvaDiPS</b>.</li> <li>Ingresar la siguiente información:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Login: el dato <i>loginEvaluador</i>.</li> <li>▪ Contraseña: el dato <i>contraseñaEvaluador</i>.</li> </ul> </li> <li>Hacer clic en el botón <b>“Ingresar”</b>.</li> </ol>
<b>Postcondiciones</b>	Visualización de la Ventana Principal de la aplicación EvaDiPS en el escritorio de la PC.
<b>Resultados</b>	La Ventana Principal de la aplicación EvaDiPS se visualiza en el escritorio de la PC.
<b>Observaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el Evaluador desconoce su login y contraseña, avisar al Administrador para que le envíe a su bandeja de entrada de correo electrónico una notificación para la realización de la Evaluación.</li> <li>• Una vez ingresado a la aplicación EvaDiPS, se recomienda cambiar la contraseña del Evaluador (ver la <b>Sección 1.8</b> del archivo <b>PruebasIntegrales.pdf</b> dentro del <b>CD de Anexos</b>).</li> </ul>

Tabla 4.39: Prueba Integral - Ingreso a Aplicación EvaDiPS por el Evaluador

#### 4.6.8. Generación de Resultados de Evaluación

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en las Tablas 4.40 y 4.41.

<b>Usuario</b>	Evaluador <b>Jorge Reyes</b> de la Empresa <b>Hypnos S.A.</b> .
<b>Propósito</b>	Generación de los resultados de los Cuestionarios del Evaluador verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces: ✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Básico, Módulo Calificación, Módulo Empresa, Módulo Evaluación, Módulo Estadísticas, Módulo Database y Módulo Config.</b> ✓ Interfaces del Módulo Verif: <b>VerifCalificacion, VerifEvaluacion y VerifEstadísticas.</b> ✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI, UtilGeneral y UtilEvaluacion.</b> ✓ Interfaces del Módulo BO: <b>BOEmpresa, BOEvaluacion y BOEstadísticas.</b> ✓ Interfaces del Módulo DAO: <b>DAOEmpresa, DAOEvaluacion y DAOEstadísticas.</b> ✓ Interfaces del Módulo Mensajes: <b>MsjesEvaluacion y MsjesEstadísticas.</b>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Cuestionarios asignados al Evaluador <b>Jorge Reyes</b> de la Evaluación Diagnóstica <b>Evaluación Diagnóstica 1</b> se encuentren completamente respondidos.</li> </ul>
<b>Datos de Prueba</b>	○ <i>nombreEvaluacion</i> : <b>Evaluación Diagnóstica 1.</b>

Tabla 4.40: Prueba Integral - Generación de Resultados de Evaluación

<b>Pasos</b>	<p>a) Ir al Menú “Evaluaciones” y seleccionar la opción “Generar Resultados de Evaluación”.</p> <p>b) En <b>Panel de Selección</b>, ingresar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación: el dato <i>nombreEvaluacion</i>.</li> </ul> <p>c) Hacer clic en el botón “Generar Resultados”.</p>
<b>Postcondiciones</b>	<p>Visualización del siguiente cuadro de información por la aplicación EvaDiPS:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>Los Resultados de los Cuestionarios han sido generados con éxito</b></p> </div>
<b>Resultados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados de los Cuestionarios asignados al Evaluador <b>Jorge Reyes</b> son calculados y registrados en la Base de Datos de la aplicación EvaDiPS.</li> <li>• El cuadro de información se visualiza dentro de la aplicación EvaDiPS.</li> </ul>

Tabla 4.41: Prueba Integral - Generación de Resultados de Evaluación (continuación)

#### 4.6.9. Generación del Informe Técnico de Evaluación de Procesos

La información a considerar para la realización de este caso de prueba integral se detalla en la Tabla 4.42.

<b>Usuario</b>	Evaluador <b>Jorge Reyes</b> de la Empresa <b>Hypnos S.A.</b> .
<b>Propósito</b>	<p>Generación del Informe Técnico de Evaluación de Procesos con los resultados de la Evaluación, verificando así la correcta funcionalidad e integridad de los siguientes módulos y/o interfaces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Módulos: <b>Módulo GUI, Módulo Básico, Módulo Calificación, Módulo Empresa, Módulo Evaluación, Módulo Estadísticas y Módulo Database.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo Util: <b>UtilGUI, UtilGeneral, UtilEvaluacion y UtilEstadísticas.</b></li> <li>✓ Interfaces del Módulo Mensajes: <b>MsjesEvaluacion y MsjesEstadísticas.</b></li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultados de la Evaluación Diagnóstica <b>Evaluación Diagnóstica 1</b> correspondientes a los Cuestionarios del Evaluador <b>Jorge Reyes</b> hayan sido generados.</li> </ul>
<b>Datos de Prueba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>nombreEvaluacion</i>: <b>Evaluación Diagnóstica 1.</b></li> <li>○ <i>nombreProceso</i>: <b>Gestión de Proyectos.</b></li> <li>○ <i>nombreCuestionario</i>: <b>Estandarización de Proyectos.</b></li> <li>○ <i>direccionGuardarInforme</i>: <b>C:\.</b></li> <li>○ <i>nombreInforme</i>: <b>InformeTecnicoJorgeReyes.</b></li> </ul>
<b>Pasos</b>	<p>a) Ir al Menú “Evaluaciones” y seleccionar la opción “Consultar Resultados de Evaluación”.</p> <p>b) En <b>Panel de Selección</b>, ingresar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación: el dato <i>nombreEvaluacion</i>.</li> </ul> <p>c) En <b>Resultados de Cuestionario</b>, ingresar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso: el dato <i>nombreProceso</i>.</li> <li>▪ Cuestionario: el dato <i>nombreCuestionario</i>.</li> </ul> <p>d) Hacer clic en el botón “Resultados de Evaluación”.</p> <p>e) Hacer clic en el botón “Generar Informe”.</p> <p>f) En el cuadro de diálogo “Guardar”, ingresar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guardar en: el dato <i>direccionGuardarInforme</i>.</li> <li>▪ Nombre de archivo: el dato <i>nombreInforme</i>.</li> </ul> <p>g) Hacer clic en el botón “Guardar”.</p>
<b>Postcondiciones</b>	El archivo <b>InformeTecnicoJorgeReyes.xml</b> es creado en la dirección <b>C:\.</b>
<b>Resultados</b>	El Informe Técnico de Evaluación de Procesos es creado con el nombre de <b>InformeTecnicoJorgeReyes.xml</b> y es guardado en la dirección <b>C:\.</b> luego de algunos segundos.
<b>Observaciones</b>	Para visualizar el contenido del archivo <b>InformeTecnicoJorgeReyes.xml</b> utilizar Microsoft Office Word 2003.

Tabla 4.42: Prueba Integral - Generación del Informe Técnico de Evaluación de Procesos

#### 4.7. Aplicación en Caso Real

La aplicación EvaDiPS será empleada como herramienta informática para apoyar la realización de evaluaciones por parte de los miembros del equipo de evaluadores de una pyme desarrolladora de software previamente seleccionada por el Grupo de Investigación del Proyecto COMPETISOFT en nuestro país. Esta pyme está interesada en una evaluación del rendimiento de cada uno de sus procesos empresariales en términos de capacidad y por ello se realizarán las siguientes actividades:

- a) **Presentación inicial:** Consiste en una presentación formal entre la Alta Dirección de la pyme, el Jefe del Grupo de Investigación del Proyecto COMPETISOFT y los miembros del equipo de evaluadores designados para la realización de la evaluación.

El Jefe del Grupo de Investigación del Proyecto COMPETISOFT explicará en términos generales, la labor que realizarán los evaluadores en la pyme durante la evaluación, las condiciones de trabajo a las que se sujetarán los evaluadores, los compromisos a cumplir por parte de la pyme así como las políticas de confidencialidad que se establecerán respecto a los datos obtenidos.

- b) **Entrega de documentación:** La pyme entregará al equipo de evaluadores la documentación que ha preparado para la evaluación y con lo que determinarán algunos aspectos de la realidad de los procesos. Luego, los evaluadores tendrán varias reuniones de trabajo con el personal de cada proceso de la pyme donde complementarán y corroborarán los datos obtenidos en estas reuniones con la documentación entregada.

- c) **Realización de la Evaluación:** Cada uno de los evaluadores recibirá en la bandeja de entrada de su correo electrónico una notificación por parte del Administrador, asignándole un login y una contraseña de validación para contestar sus cuestionarios de preguntas en la aplicación EvaDiPS, instalada en una PC de la pyme.

Los evaluadores ingresarán a la aplicación EvaDiPS para responder cada uno de sus cuestionarios, teniendo en cuenta la información obtenida. Esta actividad termina con la generación de los Informes Técnicos de Evaluación de Procesos de cada uno de los evaluadores.

- d) **Análisis de Resultados:** Con los Informes Técnicos de Evaluación de Procesos generados, los evaluadores se reunirán para realizar el análisis, la evaluación y la

discusión de los resultados obtenidos por la aplicación EvaDiPS con la finalidad de medir y determinar los niveles de capacidad obtenidos en cada uno de los procesos de la pyme.

- e) **Presentación de los Resultados:** Consiste en una presentación formal o escrita de los resultados de los niveles de capacidad obtenidos en la evaluación resaltando las fortalezas y las debilidades de cada uno de los procesos evaluados.

Las respuestas de los cuestionarios de una evaluación así como los resultados obtenidos en una pyme desarrolladora de software, la cual llamaremos **Empresa Alpha**, donde un practicante asignado a tiempo completo se encargó de evaluar los procesos de la empresa para ver si alcanzaron el **Nivel de Capacidad 2: ADMINISTRADO** de EvalProSoft se detallan a continuación.

#### 4.7.1. Respuestas de Gestión de Negocio (DIR.1)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.43 y 4.44.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Existen Factores Externos identificados (tendencias tecnológicas, clientes y competidores)?	✓				✓
1	¿Existen Reportes Financieros?	✓			✓	
1	¿El Plan Estratégico contiene misión, visión, valores, objetivos, estrategias, etc.?	✓			✓	
2	¿El Plan de Comunicación e Implantación contiene mecanismos para conocer el Plan Estratégico a toda la organización?	✓		✓		
2	¿El Plan de Comunicación e Implantación contiene condiciones requeridas para la realización de proyectos e implantación de los procesos?	✓		✓		
1	¿El Plan de Adquisiciones y Capacitación contiene solicitudes de requerimientos para adquisición de recursos y capacitación?	✓		✓		
2	¿Existe(n) Reporte(s) de Verificación conteniendo registros de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓	✓			
2	¿Existe(n) Reporte(s) de Validación conteniendo registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓	✓			
1	¿El Grupo Directivo conoce del esfuerzo requerido para la Planificación Estratégica y su compromiso con él?	✓				✓
1	¿El Responsable de Gestión de Negocio conoce las actividades necesarias para definir e implantar el proceso?	✓			✓	
1	¿El Grupo de Gestión conoce cómo administrar los proyectos e implantar los procesos definidos?	✓		✓		
1	¿Se articula/documenta/actualiza la misión, visión y valores?	✓			✓	
1	¿Se entiende la situación actual en términos de análisis del entorno?	✓			✓	
1	¿Se entiende la situación actual en términos de análisis de la situación interna?	✓			✓	

Tabla 4.43: Respuestas del Cuestionario de Proceso DIR.1

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Se desarrollan/actualizan los Objetivos y Estrategias que especifiquen cómo alcanzarlos?	✓			✓	
1	¿Se definen/actualizan los procesos y proyectos identificando los procesos requeridos?	✓			✓	
1	¿Se definen/actualizan los procesos y proyectos definiendo la Cartera de Proyectos necesaria?	✓		✓		
1	¿Se define/actualiza la Estructura de la Organización adecuada para implantar el Plan Estratégico?	✓			✓	
1	¿Se define/actualiza la Estrategia de Recursos identificando y distribuyendo los recursos para implantar el Plan Estratégico?	✓			✓	
1	¿Se define/actualiza la Estrategia de Recursos identificando elementos de la Base de Conocimiento para almacenamiento y consulta de la información?	✓			✓	
1	¿Se calcula el presupuesto requerido para lograr la implantación del Plan Estratégico y el periodo de su aplicación?	✓		✓		
1	¿Se define/actualiza la Periodicidad de Valoración del Plan Estratégico?	✓		✓		
1	¿Se define Mecanismos de comunicación con el cliente para su atención y documentación en el Plan de Comunicación?	✓			✓	
1	¿Se integra y documenta el Plan Estratégico?	✓		✓		
2	¿Se verifica el Plan Estratégico?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan Estratégico considerando el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
2	¿Se valida el Plan Estratégico?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan Estratégico considerando el Reporte de Validación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
1	¿Se elabora el Plan de Adquisiciones y Capacitación para el proceso?	✓			✓	
1	¿Se prepara el ambiente adecuado para implantar el Plan Estratégico?	✓			✓	
2	¿Se define/ejecuta el Plan de Comunicación e Implantación del Plan Estratégico considerando las líneas y medios de comunicación para su divulgación?	✓		✓		
2	¿Se define/ejecuta el Plan de Comunicación e Implantación del Plan Estratégico considerando cómo efectuar los cambios necesarios en la Estructura de la Organización?	✓		✓		
2	¿Se define/ejecuta el Plan de Comunicación e Implantación del Plan Estratégico considerando cómo establecer/distribuir los recursos necesarios?	✓			✓	
2	¿Se valida el Plan de Comunicación e Implantación?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Comunicación e Implantación considerando el Reporte de Validación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		

Tabla 4.44: Respuestas del Cuestionario de Proceso DIR.1 (continuación)

#### 4.7.2. Resultados de Gestión de Negocio (DIR.1)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.15.



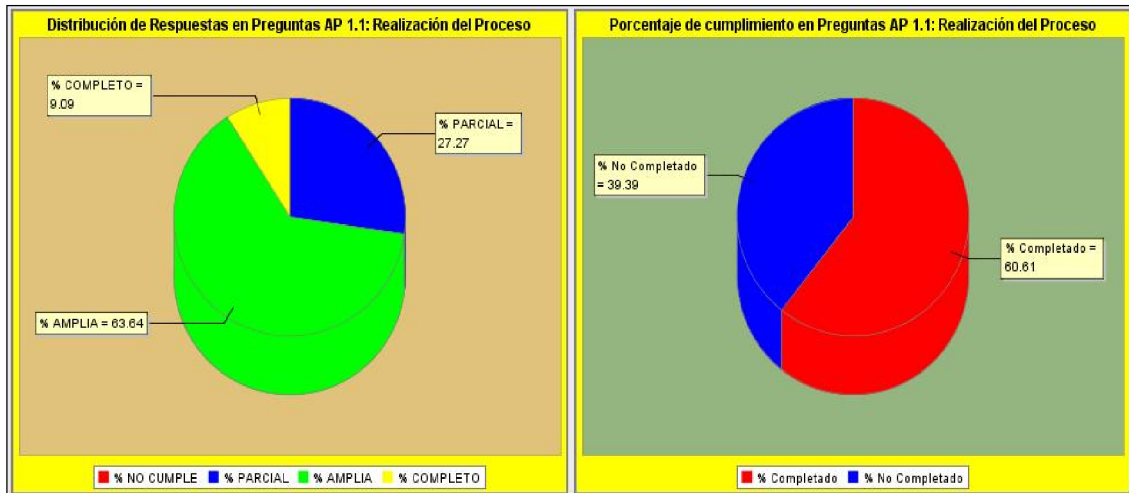


Figura 4.15: Distribución de Rpts y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso DIR.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **60.61%**, el cual, permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.16.

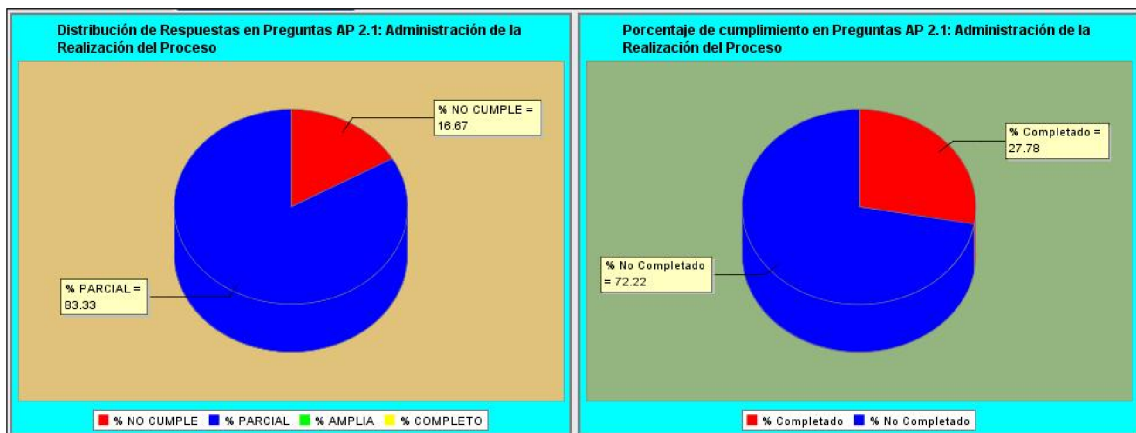


Figura 4.16: Distribución de Rpts y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso DIR.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **27.78%**, el cual, permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.17.

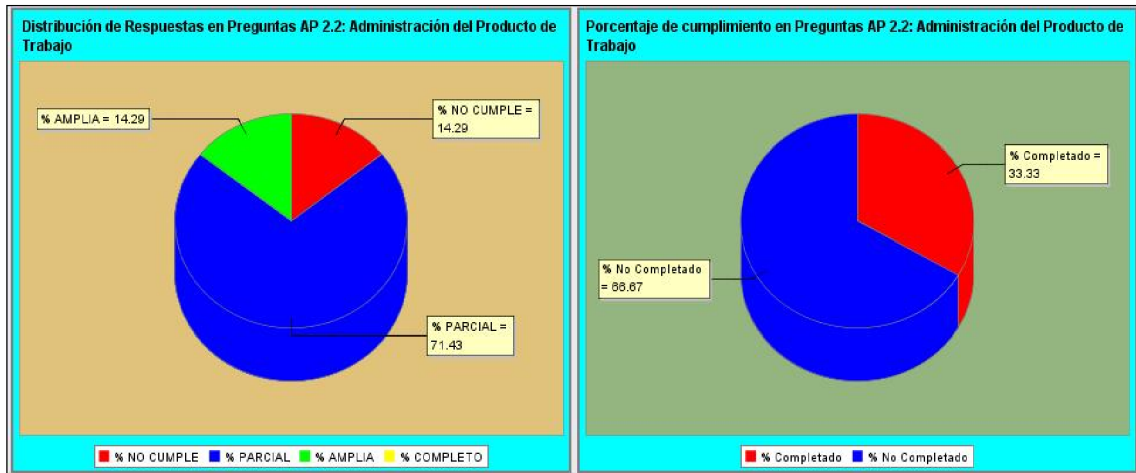


Figura 4.17: Distribución de Rpts y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso DIR.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **33.33%**, el cual, permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

#### 4.7.3. Respuestas de Gestión de Procesos (GES.1)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.45, 4.46 y 4.47.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Existe el Plan Estratégico con los procesos requeridos?	✓			✓	
2	¿Se han asignado los recursos?	✓		✓		
1	¿El Plan de Procesos contiene la definición de elementos de procesos, calendario, Plan de Adquisiciones y Capacitación y Plan de Manejo de Riesgos?	✓		✓		
1	¿La Documentación de Procesos contiene los procesos de la organización definidos del Plan de Procesos actual?	✓		✓		
2	¿Existe(n) Reporte(s) de Verificación conteniendo registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓		✓		
2	¿Existe(n) Reporte(s) de Validación conteniendo registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓		✓		
1	¿El Responsable de Gestión de Negocio conoce el esfuerzo requerido para llevar a cabo el proceso y estar comprometido con él?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Gestión de Procesos conoce las actividades para la definición e implantación del proceso?	✓			✓	

Tabla 4.45: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.1

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿El Responsable de Proceso conoce el proceso del cual es responsable?	✓		✓		
1	¿Se establece/actualiza la Definición de Elementos de Procesos revisando modelos de procesos para definir y actualizar los elementos y la estructura de los procesos en el Plan Estratégico?	✓		✓		
1	¿Se establece/actualiza la Definición de Elementos de Procesos estableciendo las relaciones entre elementos?	✓		✓		
1	¿Se establece el Calendario para mantener y mejorar procesos identificando y escribiendo las actividades?	✓			✓	
1	¿Se establece el Calendario para mantener y mejorar procesos asignando fechas y responsables?	✓			✓	
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Adquisiciones y Capacitación considerando la asignación de recursos?	✓			✓	
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Adquisiciones y Capacitación identificando las necesidades del personal capacitado?	✓			✓	
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Adquisiciones y Capacitación identificando las necesidades de infraestructura y herramientas?	✓			✓	
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Adquisiciones y Capacitación identificando las necesidades de capacitación de la organización respecto a los procesos?	✓			✓	
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Adquisiciones y Capacitación incluyendo una lista de posibles proveedores?	✓		✓		
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Evaluación determinando qué tipos de evaluaciones (internas o externas) se realizarán en la organización?	✓		✓		
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Evaluación determinando para cada evaluación el objetivo, el alcance, los métodos y criterios de evaluación, el calendario y los recursos?	✓		✓		
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Manejo de Riesgos identificando y evaluando los riesgos en cada proceso?	✓			✓	
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Manejo de Riesgos definiendo un Plan de Contención de Riesgos?	✓			✓	
1	¿Se establece/actualiza el Plan de Manejo de Riesgos definiendo un Plan de Contingencia?	✓		✓		
1	¿Se integra el Plan de Procesos?	✓		✓		
2	¿Se verifica el Plan de Procesos?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Procesos con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
2	¿Se valida el Plan de Procesos?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Procesos con base en el Reporte de Validación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
1	¿Se gestiona el Plan de Adquisiciones y Capacitación identificado en el Plan de Procesos?	✓			✓	
1	¿Se asigna y notifica a los Responsables de Procesos?	✓			✓	
1	¿Se elabora/actualiza la Documentación de Procesos de acuerdo al Plan de Procesos generando instancias de procesos ajustadas a las necesidades de la organización?	✓			✓	
1	¿Se elabora/actualiza la Documentación de Procesos de acuerdo al Plan de Procesos identificando los procesos/elementos de procesos y complementándolos con los elementos faltantes?	✓			✓	
1	¿Se elabora/actualiza la Documentación de Procesos de acuerdo al Plan de Procesos agregando procesos adicionales y cuidando su consistencia con los existentes?	✓		✓		
2	¿Se verifica la Documentación de Procesos?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en la Documentación de Procesos con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
1	¿Se capacita a la organización en los procesos?	✓			✓	

Tabla 4.46: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.1 (continuación 1)

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Se implanta los procesos en proyectos piloto, si se considera necesario?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a las actividades de implantación de procesos del Calendario establecido en el Plan de Procesos?	✓		✓		
2	¿Se supervisa el control de riesgos de acuerdo al Plan de Manejo de Riesgos de Procesos?	✓		✓		

Tabla 4.47: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.1 (continuación 2)

#### 4.7.4. Resultados de Gestión de Procesos (GES.1)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.18.

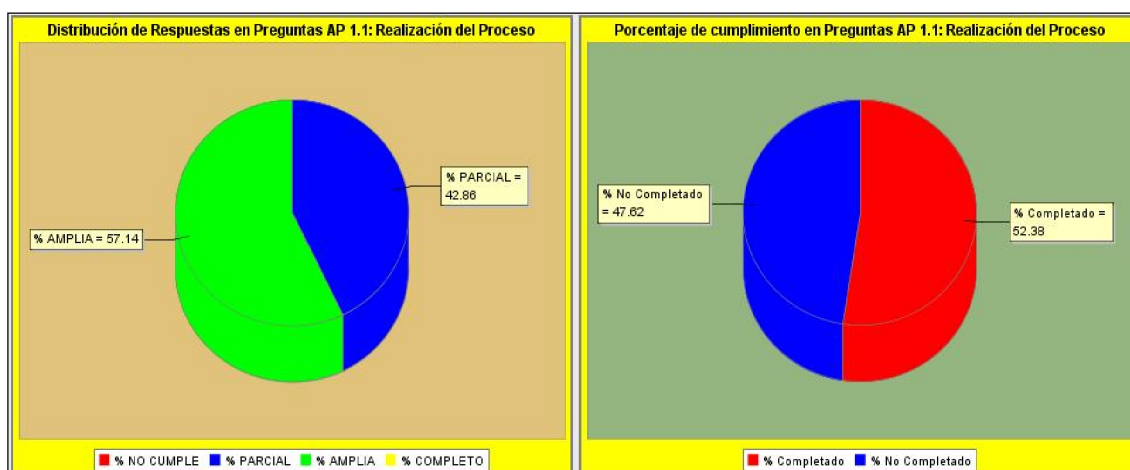


Figura 4.18: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **52.38%**, el cual, permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.19.

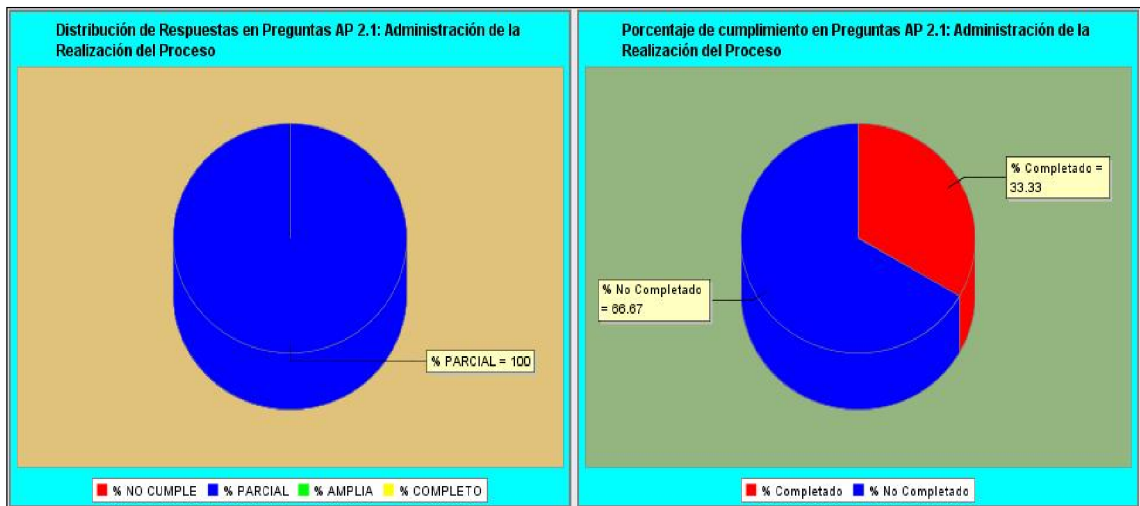


Figura 4.19: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **33.33%**, el cual, permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.20.

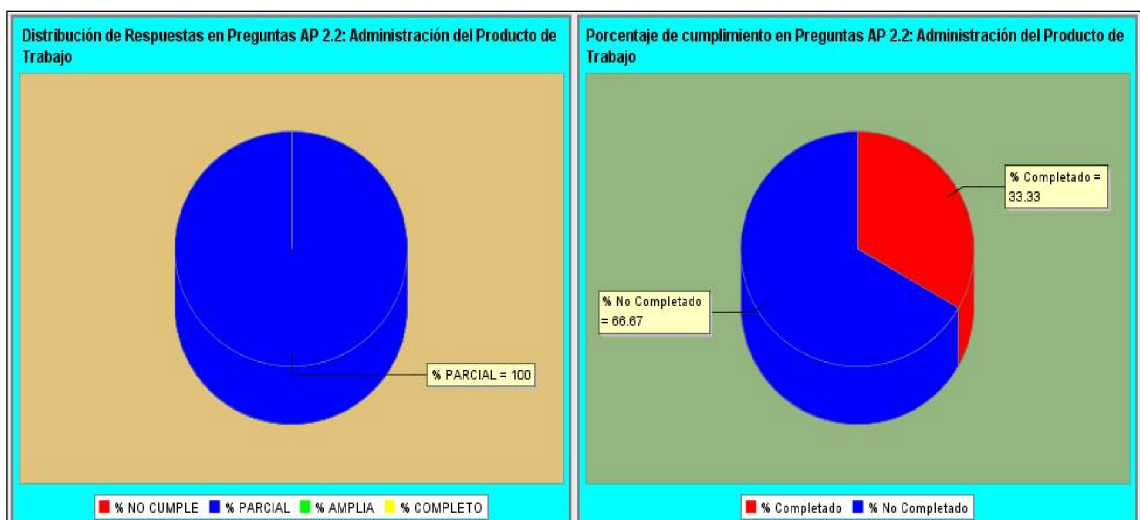


Figura 4.20: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **33.33%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

#### 4.7.5. Respuestas de Gestión de Proyectos (GES.2)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.48 y 4.49.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Existe Plan Estratégico conteniendo objetivos, estrategias, Cartera de Proyectos y Plan de Comunicación con el cliente?	✓				✓
2	¿Se ha asignado los recursos?	✓			✓	
1	¿Existe el Plan de Proyectos?	✓				✓
2	¿Existe el Reporte de Seguimiento?	✓			✓	
1	¿Existe el Documento de Aceptación?	✓				✓
2	¿El Reporte de Acciones Correctivas/Preventivas relacionadas con clientes contiene acciones establecidas para corregir/preveer una desviación/problema sobre comentarios y quejas del cliente?	✓			✓	
1	¿El Plan de Adquisiciones y Capacitación contiene la descripción de los recursos y la capacitación requerida por los proyectos?	✓			✓	
1	¿El Contrato contiene documentación legal para la prestación de servicios con el cliente?	✓			✓	
1	¿El Registro de Proyecto contiene información administrativa del proyecto (nombre, responsable, fechas de inicio y terminación, cliente, precio, etc.)?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Administración del Proyecto Específico ha sido definido como la persona responsable de la administración de un proyecto específico?	✓				✓
1	¿La Descripción del Proyecto contiene la descripción del propósito del producto, objetivos, alcances, entregables, necesidad de negocio, supuestos y premisas, restricciones, etc.?	✓				✓
2	¿Las Acciones Correctivas/Preventivas contienen acciones establecidas para corregir/preveer una desviación/problema considerando comentarios y quejas de clientes?	✓			✓	
1	¿El Plan de Gestión de Ventas-Plan de Ventas contiene objetivos, alcance, recursos, acciones y programa de trabajo para generar y cerrar oportunidades de proyectos?	✓			✓	
1	¿El Plan de Gestión de Ventas-Plan de Proyectos contiene la descripción de las actividades para gestionar los proyectos externos e internos?	✓			✓	
2	¿Las Acciones Correctivas/Preventivas contienen acciones establecidas para corregir/preveer una desviación/problema durante la realización del Plan de Ventas o con los mecanismos de comunicación con el cliente?	✓			✓	
2	¿Los comentarios y quejas del cliente se registran?	✓			✓	
1	¿Las Alternativas de Realización de Proyectos Internos contienen la descripción de diferentes opciones para llevar a cabo los proyectos internos (incluyendo la decisión sobre la opción seleccionada)?	✓			✓	
2	¿Los mecanismos de comunicación con los clientes contienen información, medios, mensajes, responsables y mecanismos utilizados para comunicarse con ellos?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Validación contiene registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓		✓		
2	¿El Responsable de Gestión de Negocio conoce el esfuerzo requerido para llevar a cabo la Planificación de la Gestión de Proyectos?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Gestión de Proyectos conoce de las actividades necesarias para llevar a cabo la Gestión de Proyectos?	✓			✓	
1	¿Se analizan y generan las Alternativas de Realización de Proyectos Internos?	✓			✓	
1	¿Se selecciona una alternativa para los proyectos internos?	✓				✓

Tabla 4.48: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.2

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Se genera/actualiza el Plan de Gestión de Proyecto en función de la Cartera de Proyectos del Plan de Trabajo elaborando/actualizando el Plan de Ventas para generar y cerrar oportunidades de proyectos?	✓			✓	
1	¿Se genera/actualiza el Plan de Gestión de Proyecto en función de la Cartera de Proyectos del Plan de Trabajo elaborando/actualizando el Plan del Proyecto para considerar las Alternativas de Realización de Proyectos Internos?	✓			✓	
1	¿Se elabora el Plan de Adquisiciones y Capacitación incluyendo los recursos y la capacitación requerida por los proyectos?	✓				✓
2	¿Se establece mecanismos de comunicación con los clientes de acuerdo al Plan de Comunicación con el cliente?	✓			✓	
2	¿Se valida el Plan de Gestión de Proyectos, Plan de Adquisiciones y Capacitación y los mecanismos de comunicación con los clientes?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Gestión de Proyectos, Plan Adquisiciones y Capacitación y los mecanismos de comunicación con los clientes con base en el Reporte de Validación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
1	¿Se realizan actividades del Plan de Ventas identificando los prospectos y necesidades de los posibles clientes?	✓			✓	
1	¿Se realizan actividades del Plan de Ventas estimando tiempo y costos conjuntamente con los representantes del Grupo de Desarrollo y Mantenimiento de Software?	✓			✓	
1	¿Se realizan actividades del Plan de Ventas generando y presentando propuestas para oportunidades identificadas?	✓			✓	
1	¿Se realizan actividades del Plan de Proyectos generando el Registro de Proyecto para los proyectos contratados o internos?	✓			✓	
1	¿Se realizan actividades del Plan de Proyectos generando la Descripción del Proyecto y considerando las Alternativas de Realización de Proyectos Internos?	✓			✓	
1	¿Se realizan actividades del Plan de Proyectos asignando Responsable de Administración del Proyecto Específico?	✓				✓
2	¿Se realizan actividades del Plan de Proyectos asignando Responsable de Administración del Proyecto Específico con base a la Asignación de Recursos?	✓			✓	
1	¿Se realizan actividades del Plan de Proyectos recibiendo y aprobando el Plan del Proyecto?	✓			✓	
2	¿Se realizan actividades del Plan de Proyectos recolectando los Reportes de Seguimiento?	✓			✓	
1	¿Se realizan actividades del Plan de Proyectos cerrando los proyectos internos o contratados, al recibir el Documento de Aceptación?	✓				✓
2	¿Se implantan los mecanismos de comunicación con los clientes y recaba los comentarios y quejas de ellos?	✓			✓	
2	¿Se analiza el cumplimiento del Plan de Ventas, se genera y da seguimiento a las Acciones Correctivas/Preventivas?	✓			✓	
2	¿Se analiza los Reportes de Seguimiento de los proyectos, comentarios y quejas del cliente respecto a los proyectos, se genera y da seguimiento a las Acciones Correctivas/Preventivas?	✓			✓	
2	¿Se analizan comentarios y quejas del cliente respecto a los mecanismos de comunicación, se genera y da seguimiento a las Acciones Correctivas/Preventivas?	✓			✓	
2	¿Se genera el Reporte de Acciones Correctivas/Preventivas relacionadas con clientes?	✓			✓	

Tabla 4.49: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.2 (continuación)



#### 4.7.6. Resultados de Gestión de Proyectos (GES.2)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.21.

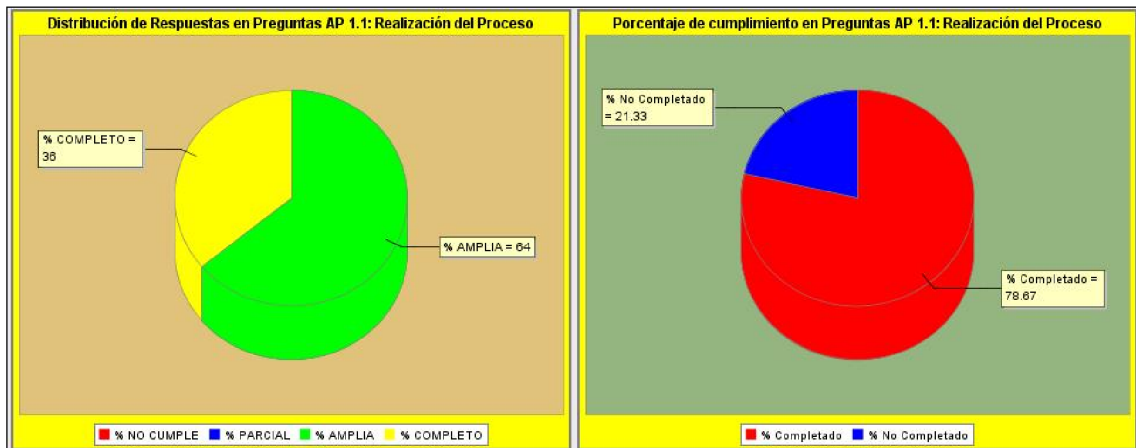


Figura 4.21: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **78.67%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.22.

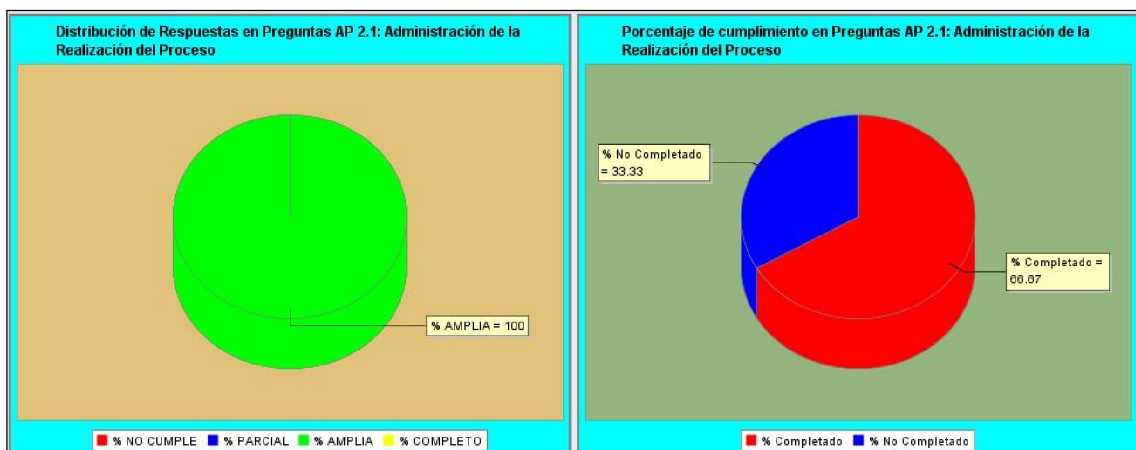


Figura 4.22: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **66.67%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.



La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.23.

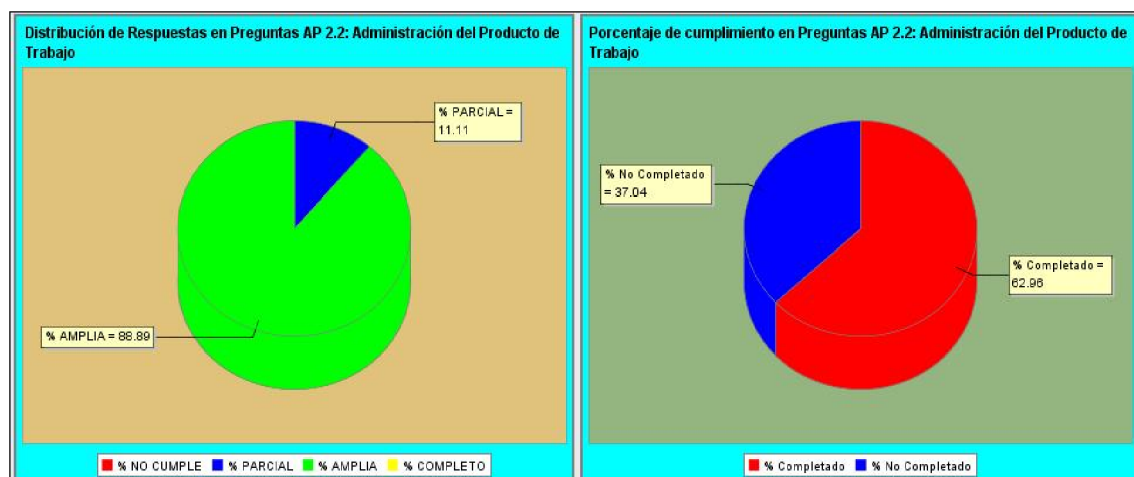


Figura 4.23: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **62.96%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

#### 4.7.7. Respuestas de Gestión de Recursos (GES.3)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.50, 4.51 y 4.52.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Existe Plan Estratégico?	✓				✓
2	¿Existe Plan de Comunicación e Implantación?	✓				✓
1	¿Existe Plan de Adquisiciones y Capacitación?	✓			✓	
2	¿Existe Reporte de Recursos Humanos Disponibles, Capacitación y Ambiente de Trabajo?	✓			✓	
2	¿Existe Reporte de Bienes, Servicios e Infraestructura?	✓			✓	
2	¿Existe Reporte del Estado de la Base de Conocimiento?	✓		✓		
1	¿El Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo contiene elementos a considerar en la selección, asignación, aceptación, capacitación, evaluación y desempeño de los recursos humanos y ambiente de trabajo?	✓			✓	

Tabla 4.50: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿El Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura contiene elementos a considerar en la adquisición de bienes y servicios así como en la evaluación de proveedores?	✓			✓	
1	¿El Plan Operativo de Conocimiento de la Organización contiene elementos a considerar en el diseño, operación y mantenimiento de la Base de Conocimiento de la Organización?	✓		✓		
2	¿Las Acciones Correctivas contienen acciones para corregir las desviaciones de los Planes Operativos de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo Bienes, Servicios e Infraestructura y Conocimiento de la Organización?	✓			✓	
1	¿El Plan de Adquisiciones y Capacitación contiene solicitudes con requerimiento de adquisición de recursos, incluyendo personal capacitado, proveedores, infraestructura y herramientas así como requerimiento de capacitación para el proceso?	✓			✓	
2	¿Los Reportes de Verificación contienen registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Gestión de Recursos conoce de las actividades necesarias para definir e implantar este proceso?	✓				✓
1	¿El Responsable de Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo conoce de las actividades necesarias para implantar el subproceso de Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo?	✓				✓
1	¿El Responsable de Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura conoce de las actividades necesarias para implantar el subproceso de Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura?	✓				✓
1	¿El Responsable de Conocimiento de la Organización tiene el conocimiento necesario para garantizar la integridad, seguridad y eficiencia de la Base de Conocimiento?	✓		✓		
1	¿Se genera/actualiza el Plan de Adquisiciones y Capacitación necesario para este proceso?	✓			✓	
1	¿Se genera/actualiza el Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo a partir del Plan Estratégico y los Planes de Adquisiciones y Capacitación a realizar en este subproceso estableciendo elementos a considerar en la selección, asignación, aceptación, capacitación, evaluación y desempeño de los recursos humanos?	✓			✓	
1	¿Se genera/actualiza el Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo a partir del Plan Estratégico y los Planes de Adquisiciones y Capacitación a realizar en este subproceso estableciendo elementos que favorezcan el ambiente de trabajo en la organización?	✓		✓		
2	¿Se verifica el Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
1	¿Se genera/actualiza el Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura a partir del Plan Estratégico y los Planes de Adquisiciones y Capacitación a realizar en este subproceso estableciendo elementos para garantizar la adquisición y asignación de bienes, servicios e infraestructura necesarios?	✓			✓	
1	¿Se genera/actualiza el Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura a partir del Plan Estratégico y los Planes de Adquisiciones y Capacitación a realizar en este subproceso estableciendo elementos para evaluar y calificar los servicios de los proveedores?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		

Tabla 4.51: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3 (continuación 1)

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Se genera/actualiza el Plan Operativo de Conocimiento de la Organización a partir del Plan Estratégico a realizar en este subproceso estableciendo elementos para la definición, operación y mantenimiento del conocimiento generando en la organización?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Plan Operativo de Conocimiento de la Organización?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan Operativo de Conocimiento de la Organización con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a la ejecución del Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo en función del Reporte de Recursos Humanos Disponibles, Capacitación y Ambiente de Trabajo determinando si la selección, asignación, aceptación, capacitación, evaluación y desempeño de recursos humanos son adecuados?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a la ejecución del Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo en función del Reporte de Recursos Humanos Disponibles, Capacitación y Ambiente de Trabajo determinando si el ambiente de trabajo es adecuado?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a la ejecución del Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo en función del Reporte de Recursos Humanos Disponibles, Capacitación y Ambiente de Trabajo generando acciones correctivas si existe alguna desviación y dar seguimiento hasta su cierre?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a la ejecución del Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura en función del Reporte de Bienes, Servicios e Infraestructura determinando si la adquisición y asignación de los bienes y servicios son adecuados?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a la ejecución del Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura en función del Reporte de Bienes, Servicios e Infraestructura determinando si el servicio de los proveedores es adecuado y oportuno?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a la ejecución del Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura en función del Reporte de Bienes, Servicios e Infraestructura generando acciones correctivas si existe alguna desviación y dar seguimiento hasta su cierre?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a la ejecución del Plan Operativo de Conocimiento de la Organización en función del Reporte del Estado de la Base de Conocimiento determinando si el conocimiento de la organización está disponible para ser consultado?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento a la ejecución del Plan Operativo de Conocimiento de la Organización en función del Reporte del Estado de la Base de Conocimiento generando acciones correctivas si existe alguna desviación y dar seguimiento hasta su cierre?	✓		✓		
2	¿Se analiza periódicamente el uso de recursos y el ambiente de trabajo en la organización y se compara con el Plan de Comunicación e Implantación?	✓		✓		

Tabla 4.52: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3 (continuación 2)

#### 4.7.8. Resultados de Gestión de Recursos (GES.3)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.24.

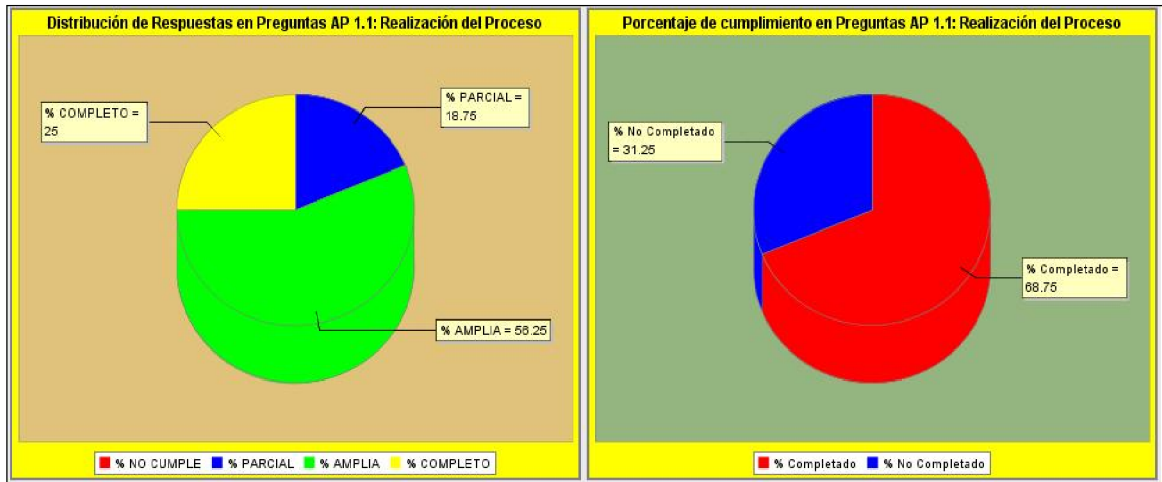


Figura 4.24: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.3

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **68.75%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.25.

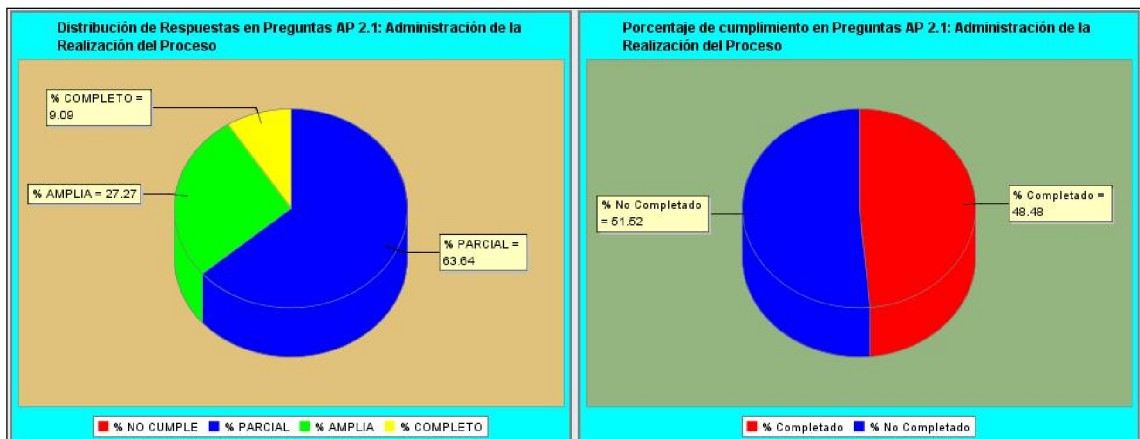


Figura 4.25: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.3

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **48.48%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.26.

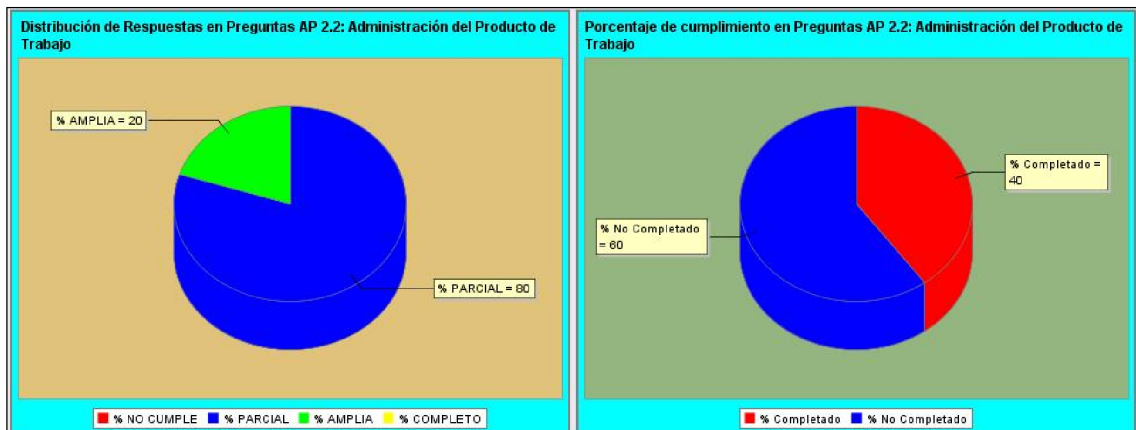


Figura 4.26: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.3

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **40.00%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

#### 4.7.9. Respuestas de Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo (GES.3.1)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.53, 4.54 y 4.55.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Existe Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo?	✓				✓
2	¿Existen Acciones Correctivas?	✓		✓		
2	¿La Asignación de Recursos contiene el personal competente con la formación apropiada, capacitación, habilidades y experiencia, de acuerdo al rol a desempeñar?	✓		✓		
2	¿El Reporte de Recursos Humanos Disponibles, Capacitación y Ambiente de Trabajo contiene el estado de los recursos humanos, actividades de capacitación realizadas y planificadas, resultados de las encuestas sobre el ambiente de trabajo, etc.?	✓		✓		
1	¿El Plan de Capacitación contiene la descripción de las actividades de capacitación (cursos, talleres, calendario, instructores, logística, etc.)?	✓			✓	
1	¿El Registro de Recursos Humanos contiene información del personal incluyendo datos personales, formación, experiencia, roles asignados, capacitación, evaluaciones de desempeño, etc.?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Ambiente de Trabajo contiene las encuestas sobre las relaciones de trabajo, liderazgo, trabajo en equipo, horarios, infraestructura proporcionada, etc.?	✓		✓		
2	¿El Reporte de Capacitación contiene el registro de datos de capacitación proporcionada, fechas, número de asistentes, instructor, proveedor, evaluación, etc.?	✓		✓		

Tabla 4.53: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.1

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
2	¿La Evaluación de Desempeño contiene información del desempeño del recurso humano de acuerdo al rol asignado?	✓		✓		
2	¿La Encuesta sobre el Ambiente de Trabajo contiene información aplicada a los recursos humanos sobre el ambiente de trabajo?	✓		✓		
2	¿El Reporte de Validación contiene registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓			✓	
2	¿El Responsable de Gestión de Recursos conoce de las actividades necesarias para planificar este subproceso?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo conoce de las actividades necesarias para implantar este subproceso?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Capacitación conoce de las actividades necesarias para implantar la capacitación que se solicite?	✓			✓	
1	¿Se revisa el Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo y las Acciones Correctivas?	✓				✓
1	¿Se define los criterios para la selección?	✓			✓	
2	¿Se define los criterios para la selección, asignación y aceptación de los recursos?	✓			✓	
1	¿Se define los criterios para la Capacitación u otras acciones que satisfagan estas necesidades?	✓			✓	
2	¿Se define los criterios para la Evaluación del Desempeño?	✓			✓	
2	¿Se define los criterios para la Evaluación del Ambiente de Trabajo?	✓			✓	
1	¿Se elabora/actualiza el Plan de Capacitación con base en el Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo?	✓			✓	
2	¿Se elabora/actualiza el Plan de Capacitación con base en las Acciones Correctivas?	✓			✓	
2	¿Se valida el Plan de Capacitación?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Capacitación con base en el Reporte de Validación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
2	¿Se elabora/actualiza el formulario para la Evaluación del Desempeño?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en la Evaluación del Desempeño con base en el Reporte de Validación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
2	¿Se elabora/actualiza el formulario para la Encuesta sobre el Ambiente de Trabajo?	✓			✓	
2	¿Se valida la Encuesta sobre el Ambiente de Trabajo?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en la Encuesta sobre el Ambiente de Trabajo con base en el Reporte de Validación, aprobando las correcciones al final?	✓		✓		
1	¿Se seleccionan los recursos humanos del personal de la organización o se contrata, en función al perfil solicitado?	✓				✓
2	¿Se emite la Asignación de los Recursos y se notifica al solicitante?	✓			✓	
2	¿Se obtiene la aceptación de la Asignación de los Recursos?	✓			✓	
2	¿Se repite la selección y asignación, si la Asignación de Recursos es rechazada?	✓		✓		
1	¿Se registra en el Registro de Recursos Humanos, si se contrata un nuevo personal?	✓			✓	
1	¿Se lleva a cabo el Plan de Capacitación?	✓			✓	
2	¿Se elabora el Reporte de Capacitación incluyendo la evaluación de la capacitación proporcionada?	✓			✓	
2	¿Se registra la capacitación proporcionada en Registro de Recursos Humanos, por cada miembro del personal capacitado?	✓		✓		
2	¿Se aplica la Evaluación del Desempeño en función del Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo y se registra el resultado de la evaluación en el Registro de Recursos Humanos?	✓			✓	

Tabla 4.54: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.1 (continuación 1)

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
2	¿Se aplica la Encuesta sobre el Ambiente de Trabajo en función del Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo y se registra el resultado en el Reporte de Ambiente de Trabajo?	✓			✓	
2	¿Se genera el Reporte de Recursos Humanos Disponibles, Capacitación y Ambiente de Trabajo de acuerdo al Plan Operativo de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo, al Registro de Recursos Humanos, al Reporte de Capacitación y al Reporte de Ambiente de Trabajo?	✓			✓	

Tabla 4.55: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.1 (continuación 2)

#### 4.7.10. Resultados de Gestión de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo (GES.3.1)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.27.

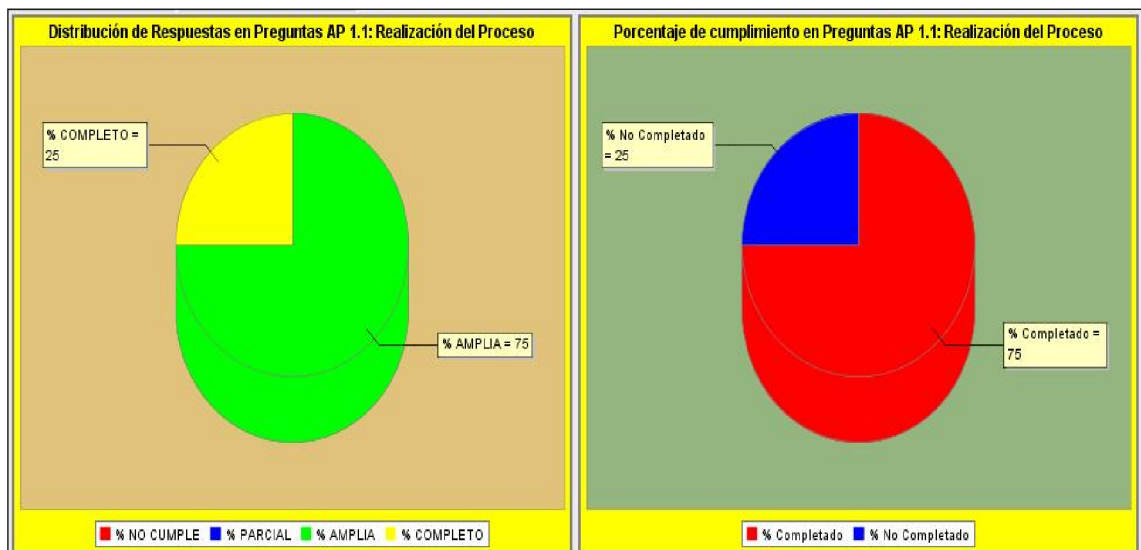


Figura 4.27: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.3.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **75.00%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.28.



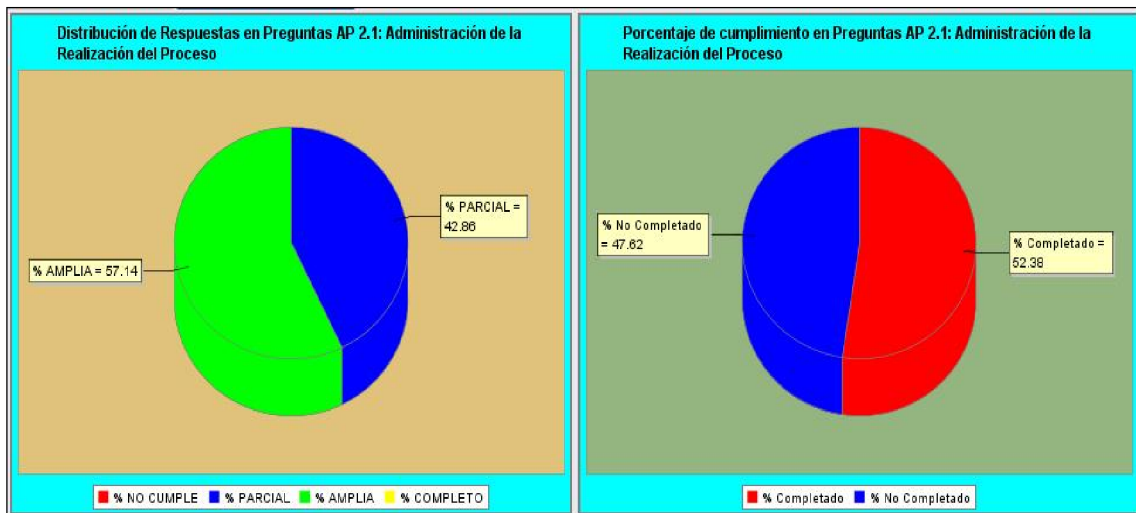


Figura 4.28: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.3.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **52.38%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.29.

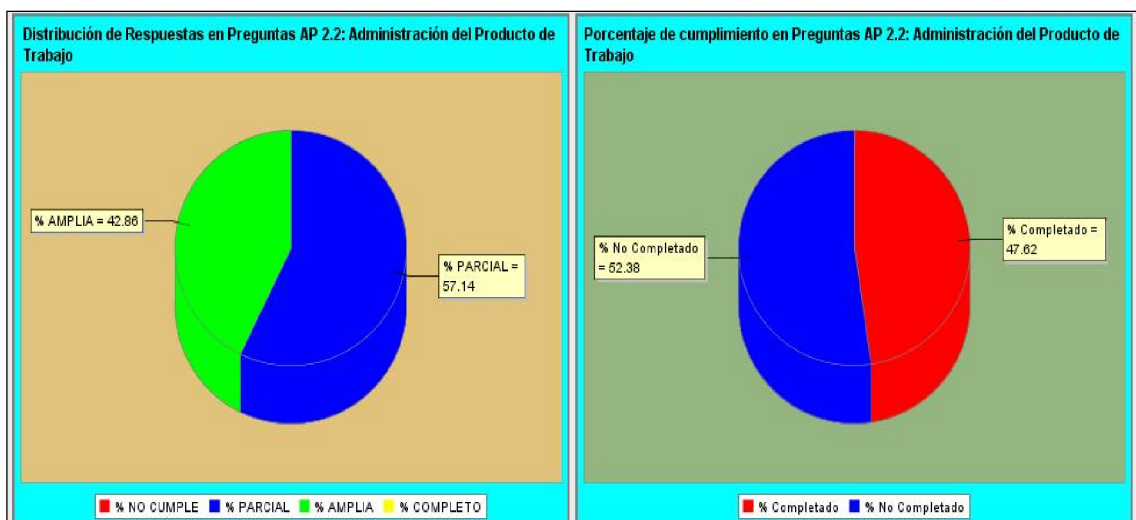


Figura 4.29: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.3.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **47.62%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.



#### 4.7.11. Respuestas de Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura (GES.3.2)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.56 y 4.57.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Existe Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura?	✓				✓
2	¿Existen Acciones Correctivas?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Bienes, Servicios e Infraestructura contiene los bienes y servicios adquiridos, evaluación de satisfacción de los mismos, actividades de mantenimiento realizados y planificados?	✓			✓	
1	¿El Plan de Mantenimiento contiene la descripción de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura (calendario, responsables, proveedores, etc.)?	✓			✓	
2	¿El Registro de Mantenimiento contiene la bitácora de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura (responsable, tipo de actividad, etc.)?	✓			✓	
1	¿La Solicitud de Bienes o Servicios contiene características del bien o servicio, solicitante, fechas de solicitud, entrega y recepción, etc.?	✓			✓	
1	¿La Solicitud de Bienes o Servicios contiene el registro de proveedores de bienes o servicios (datos generales, bienes o servicios proporcionados, evaluación de satisfacción, etc.)?	✓			✓	
1	¿El Catálogo de Proveedores contiene el registro de proveedores de bienes o servicios (datos generales, bienes o servicios proporcionados, etc.)?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Validación contiene el registro de participantes, fechas, lugar, duración y defectos encontrados?	✓		✓		
2	¿El Responsable de Gestión de Recursos conoce de las actividades necesarias para planificar este subproceso?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Bienes, Servicios e Infraestructura conoce de las actividades necesarias para implantar este subproceso?	✓			✓	
1	¿Se revisa el Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura y Acciones Correctivas?	✓			✓	
1	¿Se definen los criterios para la selección y aceptación de los bienes y servicios?	✓				✓
2	¿Se definen los criterios para la evaluación de los proveedores?	✓			✓	
1	¿Se elabora/actualiza el Plan de Mantenimiento con base al Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura?	✓			✓	
2	¿Se elabora/actualiza el Plan de Mantenimiento con base en las Acciones Correctivas?	✓		✓		
2	¿Se valida el Plan de Mantenimiento?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Mantenimiento con base en el Reporte de Validación, aprobando sus correcciones al final?	✓		✓		
1	¿Se obtiene la Solicitud de Bienes o Servicios del Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura y del Plan de Mantenimiento?	✓			✓	
1	¿Se adquiere el bien o servicio pedido en la Solicitud de Bienes o Servicio?	✓			✓	
1	¿Se seleccionan los proveedores del Catálogo de Proveedores o se eligen proveedores nuevos?	✓			✓	
1	¿Se obtienen los presupuestos y descripción del bien o servicio ofrecido por los proveedores?	✓			✓	
1	¿Se pide la selección del proveedor por parte del solicitante?	✓			✓	
1	¿Se adquiere el bien o servicio y se pide su aceptación al solicitante?	✓				✓
1	¿Se devuelve o cancela al proveedor y se repite esta actividad, si el bien o servicio es rechazado?	✓				✓
1	¿Se registra el bien o servicio aceptado en el Registro de Bienes o Servicios?	✓			✓	

Tabla 4.56: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.2

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Se registra en el Catálogo de Proveedores si se adquiere el bien o servicio de un proveedor nuevo?	✓			✓	
2	¿Se evalúa la satisfacción del solicitante periódicamente por el bien o servicio adquirido y se registra en el Catálogo de Proveedores?	✓			✓	
2	¿Se lleva a cabo el Plan de Mantenimiento?	✓		✓		
2	¿Se da seguimiento al Plan de Mantenimiento y se registra las actividades realizadas en el Registro de Mantenimiento?	✓		✓		
2	¿Se genera el Reporte de Bienes, Servicios e Infraestructura de acuerdo al Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura, al Registro de Bienes o Servicios, al Catálogo de Proveedores y al Registro de Mantenimiento?	✓		✓		

Tabla 4.57: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.2 (continuación)

#### 4.7.12. Resultados de Gestión de Bienes, Servicios e Infraestructura (GES.3.2)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.30.

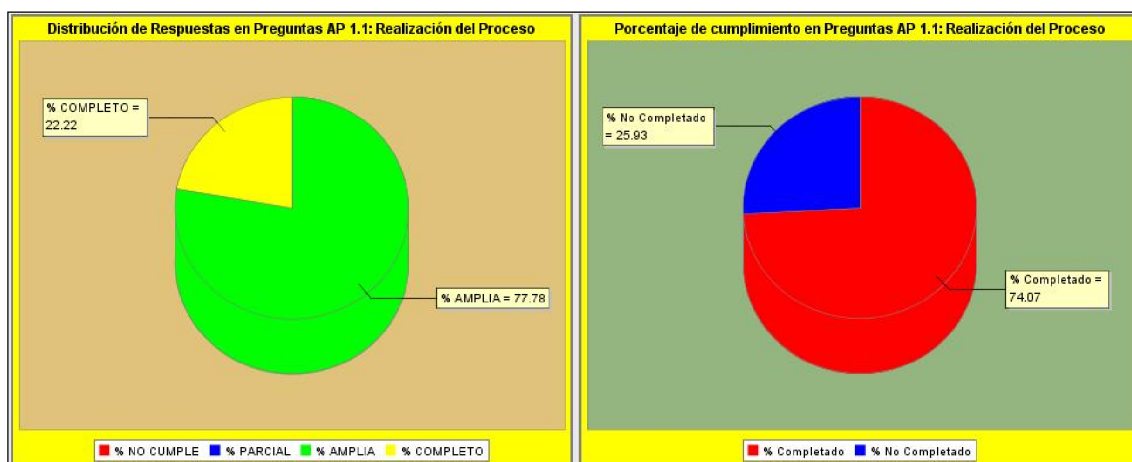


Figura 4.30: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.3.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **74.07%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.31.

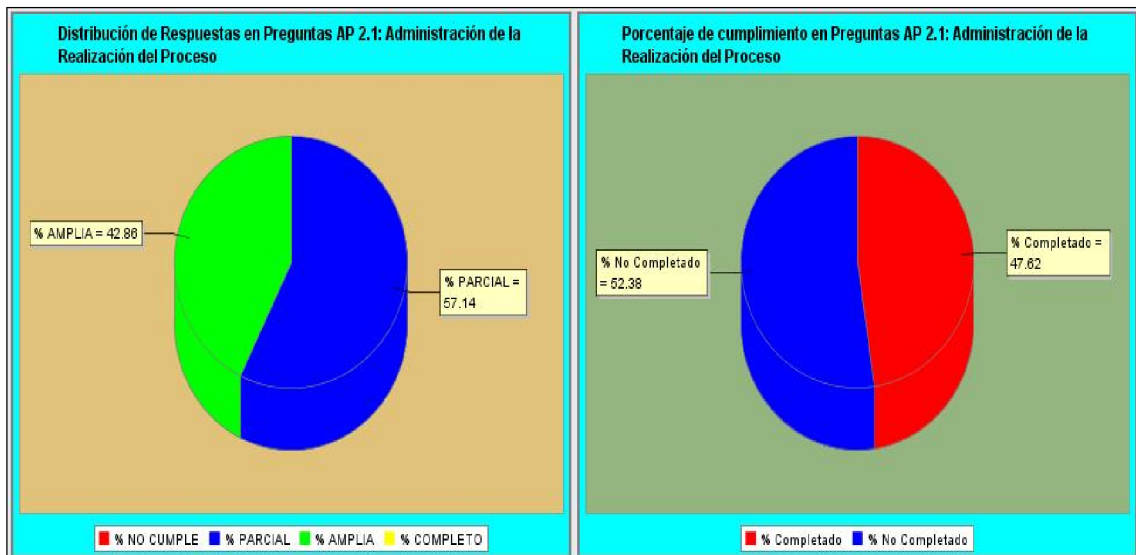


Figura 4.31: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.3.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **47.62%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.32.

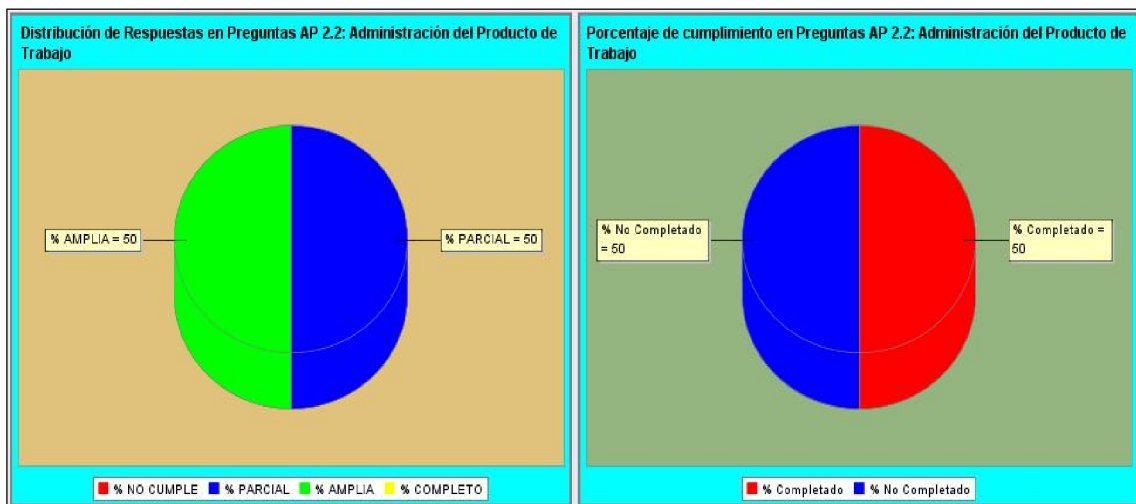


Figura 4.32: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.3.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **50.00%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

#### 4.7.13. Respuestas de Gestión de Conocimiento de la Organización (GES.3.3)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.58 y 4.59.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Existen Productos del apartado Incorporación a la Base de Conocimiento?	✓	✓			
1	¿Existe Plan Operativo de Conocimiento de la Organización?	✓		✓		
2	¿Existen Acciones Correctivas?	✓		✓		
1	¿La Base de Conocimiento contiene repositorios de negocio, procesos, proyectos, desarrollo y mantenimiento, recursos, recursos humanos, bienes adquiridos y proveedores, etc.?	✓		✓		
2	¿El Reporte del Estado de la Base de Conocimiento contiene información sobre el contenido actual de la Base de Conocimiento?	✓	✓			
1	¿El Plan de Administración de la Base de Conocimiento contiene la descripción de actividades que llevan a definir/modificar el Modelo Conceptual de la Base del Conocimiento y mecanismos de operación, verificación, validación en función a los requerimientos de los usuarios?	✓		✓		
1	¿El Diseño de la Base de Conocimiento contiene el diseño del Modelo Conceptual (metamodelo y definición de los mecanismos de operación: alimentación, consulta, control de acceso, mantenimiento y respaldo para cada tipo de repositorio)?	✓		✓		
2	¿El Reporte de Validación contiene registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓		✓		
2	¿El Responsable de Gestión de Recursos conoce el esfuerzo necesario para la administración de la Base de Conocimiento?	✓		✓		
1	¿El Responsable del Conocimiento de la Organización conoce la definición y administración de repositorios documentales/automatizados?	✓		✓		
1	¿El Grupo de Responsables de Procesos conoce las necesidades del proceso respecto a la Base de Conocimiento?	✓		✓		
1	¿Se identifican/documentan/actualizan las actividades para la definición/modificación del Modelo Conceptual de la Base de Conocimiento de acuerdo al Plan Operativo de Conocimiento de la Organización y Acciones Correctivas?	✓	✓			
1	¿Se identifican usuarios de cada proceso y documentan/actualizan sus requerimientos?	✓			✓	
1	¿Se identifican los mecanismos de alimentación, consulta, mantenimiento y respaldo para cada tipo de repositorio, en función a los requerimientos de los usuarios?	✓		✓		
1	¿Se integra el Plan de Administración de la Base de Conocimiento?	✓		✓		
2	¿Se valida el Plan de Administración de la Base de Conocimiento?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Administración de la Base de Conocimiento con base en el Reporte de Validación, aprobando sus correcciones al final?	✓		✓		
1	¿Se diseña/actualiza el Modelo Conceptual de la Base de Conocimiento incluyendo su metamodelo en función de los requerimientos de los procesos?	✓		✓		
1	¿Se define/actualiza los mecanismos de alimentación, consulta, mantenimiento y respaldo para cada tipo de repositorio, en función de los requerimiento de los procesos?	✓		✓		
1	¿Se integra y documenta el Diseño de la Base de Conocimiento de la organización?	✓		✓		
2	¿Se valida el Diseño de la Base de Conocimiento?	✓		✓		

Tabla 4.58: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.3

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Diseño de la Base de Conocimiento con base en el Reporte de Validación, aprobando sus correcciones al final?	✓		✓		
1	¿Se pone en operación y da mantenimiento a la Base de Conocimiento para que se incorporen y consulten los productos aprobados provenientes de todos los procesos y proyectos?	✓		✓		
2	¿Se revisa si el usuario de la Base de Conocimiento realiza sus actividades acorde con los mecanismos de alimentación, consulta, mantenimiento y respaldo definidos?	✓		✓		
2	¿Se genera un Reporte de Estado de la Base de Conocimiento, en función del Plan Operativo de Conocimiento de la Organización?	✓		✓		
2	¿Se lleva a cabo el Plan de Mantenimiento?	✓	✓			
2	¿Se da seguimiento al Plan de Mantenimiento y se registran las actividades realizadas en el Registro de Mantenimiento?	✓	✓			
2	¿Se genera el Reporte de Bienes, Servicios e Infraestructura de acuerdo al Plan Operativo de Bienes, Servicios e Infraestructura, al Registro de Bienes o Servicios, al Catálogo de Proveedores y al Registro de Mantenimiento?	✓		✓		

Tabla 4.59: Respuestas del Cuestionario de Proceso GES.3.3 (continuación)

#### 4.7.14. Resultados de Gestión de Conocimiento de la Organización (GES.3.3)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.33.

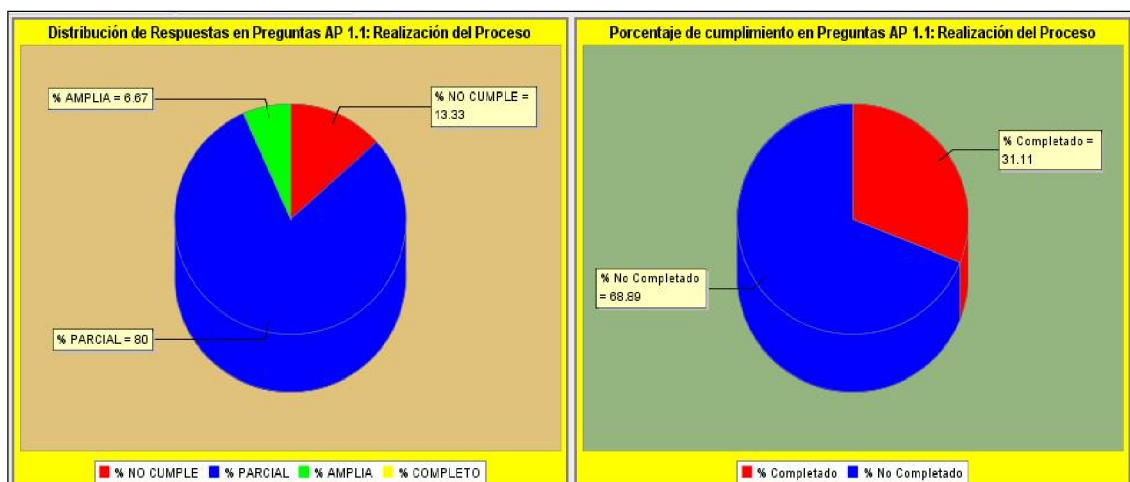


Figura 4.33: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso GES.3.3

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **31.11%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.34.

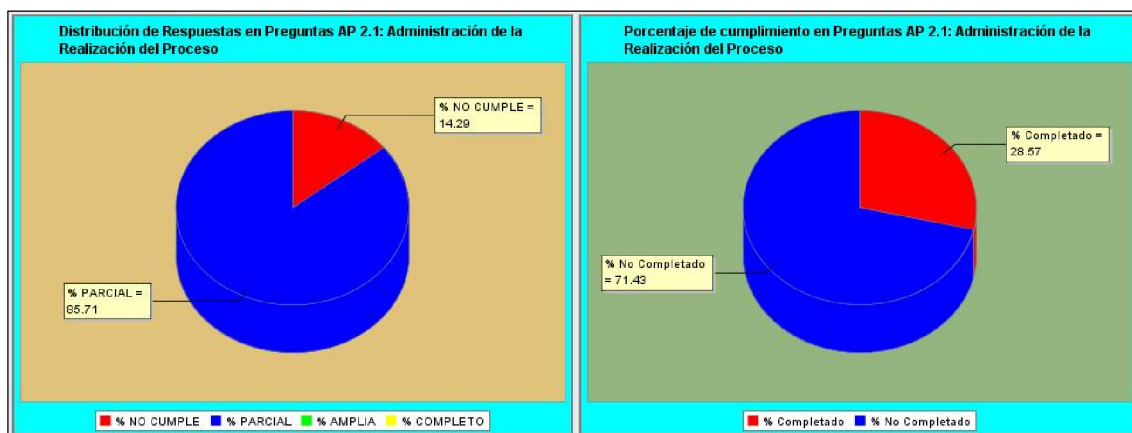


Figura 4.34: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso GES.3.3

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **28.57%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.35.

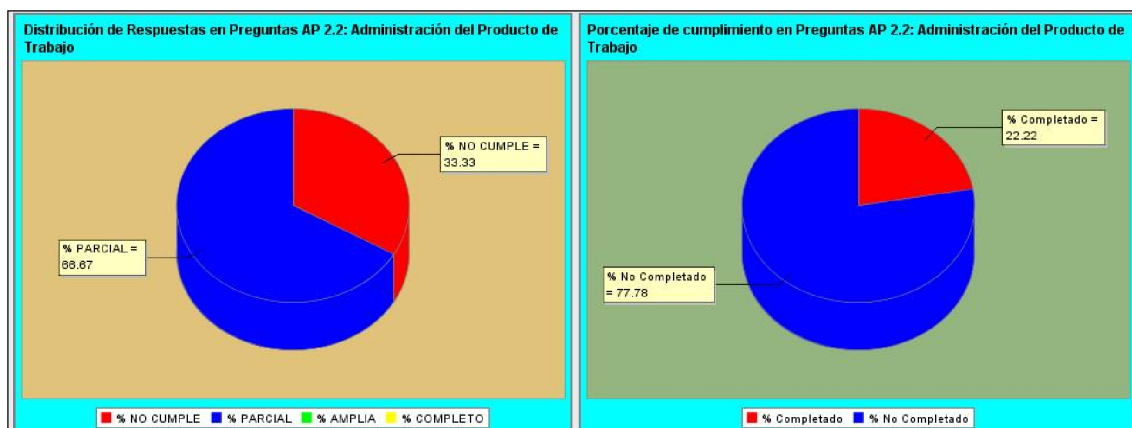


Figura 4.35: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso GES.3.3

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **22.22%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Parcialmente Alcanzado (P)**.

#### 4.7.15. Respuestas de Administración de Proyectos Específicos (OPE.1)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.60, 4.61 y 4.62.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
2	¿Existe Plan de Comunicación e Implantación?	✓			✓	
1	¿Existe Documentación de Procesos conteniendo el desarrollo y mantenimiento de software?	✓			✓	
1	¿Existe Descripción del Proyectos conteniendo la descripción del producto, alcance, objetivos y entregables?	✓			✓	
1	¿Existe Definición del Responsable de Administración del Proyecto Específico?	✓				✓
2	¿Existen Acciones Correctivas/Preventivas?	✓			✓	
2	¿Existe Asignación de Recursos?	✓				✓
2	¿Existe Reporte de Actividades?	✓			✓	
1	¿Existe Configuración de Software?	✓			✓	
1	¿Existe Solicitud de Cambios?	✓			✓	
1	¿El Plan de Proyecto contiene ciclos de actividades, tiempo estimado, equipo de trabajo, costo estimado, calendario, Plan de Manejo de Riesgos y Protocolo de Entrega?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Seguimiento contiene avance de actividades, mediciones, esfuerzo realizado, cambios, defectos encontrados incluyendo las actividades del Plan de Manejos de Riesgos?	✓		✓		
1	¿El Documento de Aceptación contiene entregables establecidos en el proyecto para la aceptación del cliente?	✓			✓	
1	¿El Plan de Adquisición y Capacitación contiene la relación de recursos humanos, capacitación, materiales, equipos y herramientas necesarios para la ejecución del proyecto?	✓			✓	
1	¿El Plan de Desarrollo contiene la descripción del producto y entregables, equipo de trabajo y calendario?	✓			✓	
2	¿Las Acciones Correctivas contienen acciones establecidas para corregir el Plan del Proyecto y el Plan de Desarrollo?	✓		✓		
2	¿Las Actas de Reunión describen los objetivos de la reunión, los temas tratados y los acuerdos?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Verificación contiene el registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Validación contiene el registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Gestión de Proyectos conoce sobre las actividades necesarias para llevar a cabo este proceso?	✓			✓	
1	¿El Responsable de la Administración del Proyecto Específico tiene capacidad de liderazgo con experiencia en la toma de decisiones, planificación estratégica, manejo de personal, delegación y supervisión, finanzas y desarrollo de software?	✓			✓	
1	¿El Cliente tiene conocimiento en la expedición de Solicitudes de Cambios?	✓			✓	
1	¿El Responsable del Subcontrato tiene conocimiento en la administración de proyectos?	✓			✓	
1	¿El equipo de trabajo tiene conocimiento y experiencia de acuerdo a su rol?	✓				✓
1	¿Se revisa con el Responsable de Gestión de Proyectos la Descripción del Proyecto?	✓				✓
1	¿Se define conjuntamente con el cliente el Protocolo de Entrega de cada uno de los entregables especificados en la Descripción del Proyecto?	✓			✓	

Tabla 4.60: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.1



Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Se identifica el número de ciclos y las actividades específicas que deben llevarse a cabo para producir entregables y sus componentes identificados en la Descripción del Proyecto?	✓		✓		
2	¿Se identifican las actividades específicas que deben llevarse a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto, revisiones periódicas al producto o servicio y para efectuar revisiones entre colegas?	✓			✓	
1	¿Se identifican las actividades para llevar a cabo el Protocolo de Entrega?	✓			✓	
1	¿Se documenta el resultado como ciclos y actividades?	✓		✓		
1	¿Se establece el tiempo estimado para desarrollar cada actividad?	✓			✓	
2	¿Se establece el tiempo estimado para desarrollar cada actividad considerando la información histórica?	✓			✓	
1	¿Se elabora el Plan de Adquisiciones y Capacitación definiendo las características y el calendario en cuanto a recursos humanos, materiales, equipos y herramientas incluyendo capacitación requerida para el desempeño del proyecto?	✓			✓	
1	¿Se conforma el equipo de trabajo asignando roles y responsabilidades, basándose en la Descripción del Proyecto?	✓				✓
1	¿Se asignan fechas de inicio y fin a cada una de las actividades para generar el Calendario de Trabajo tomando en cuenta recursos asignados, la secuencia y dependencia de las actividades?	✓				✓
1	¿Se evalúa y documenta el costo estimado del proyecto?	✓			✓	
1	¿Se identifican, describen y evalúan los riesgos que pueden afectar el proyecto, relacionados con el tipo de trabajo incluyendo al cliente y los usuarios, con la tecnología o metodología, con la organización del proyecto o externos al proyecto?	✓			✓	
1	¿Se identifica la probabilidad de impacto de cada riesgo estimado así como sus implicaciones en los objetivos del proyecto?	✓			✓	
1	¿Se priorizan los efectos de los riesgos sobre los objetivos del proyecto?	✓			✓	
1	¿Se desarrollan procedimientos para reducir el impacto de los riesgos?	✓			✓	
1	¿Se documenta/actualiza en el Plan de Manejo de Riesgos?	✓		✓		
1	¿Se genera/actualiza el Plan del Proyecto antes de iniciar un nuevo ciclo?	✓		✓		
2	¿Se actualiza el Plan de Proyecto a causa de la Solicitud de Cambios por parte del cliente, Acciones Correctivas/Preventivas provenientes de la Gestión de Proyectos o Acciones Correctivas de este proceso?	✓			✓	
1	¿Se genera/actualiza el Plan de Desarrollo en función al Plan del Proyecto antes de iniciar un nuevo ciclo?	✓			✓	
2	¿Se actualiza el Plan de Desarrollo a causa de la Solicitud de Cambios por parte del cliente, Acciones Correctivas/Preventivas provenientes de la Gestión de Proyectos o Acciones Correctivas de este proceso?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Plan del Proyecto y el Plan de Desarrollo?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan del Proyecto y en el Plan de Desarrollo con base en el Reporte de Verificación, aprobando sus correcciones al final?	✓		✓		
2	¿Se valida el Plan del Proyecto y el Plan de Desarrollo?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan del Proyecto y en el Plan de Desarrollo con base en el Reporte de Verificación, aprobando sus correcciones al final?	✓			✓	
1	¿Se acuerda con el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento del proyecto la asignación de tareas al equipo de trabajo incluyendo a los subcontratistas?	✓				✓
2	¿Se acuerda la distribución de la información necesaria al equipo de trabajo con base en el Plan de Comunicación e Implantación?	✓			✓	
2	¿Se revisa con el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento del proyecto, la descripción del producto, el equipo de trabajo y calendario?	✓			✓	

Tabla 4.61: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.1 (continuación 1)



Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
2	¿Se da seguimiento al Plan de Adquisiciones y Capacitación aceptando/rechazando la asignación de recursos humanos o subcontratistas, distribuyendo los recursos a los miembros del equipo para llevar a cabo las actividades?	✓			✓	
2	¿Se maneja la relación de subcontratistas que implica planificar, revisar y auditar las actividades, asegurando la calidad de los productos o servicios contratados y cumpliendo con los estándares y especificaciones acordados?	✓			✓	
2	¿Se recolectan y analizan los Reportes de Actividades y productos de trabajo?	✓			✓	
2	¿Se registran los costos y recursos reales del ciclo?	✓			✓	
2	¿Se revisa el Registro de Rastreo de los requerimientos del usuario a través del ciclo?	✓		✓		
2	¿Se revisan los productos generados durante el ciclo que forman parte de la Configuración del Software?	✓		✓		
2	¿Se reciben y analizan las Solicitudes de Cambios e incorpora los cambios aprobados en el Plan del Proyecto y en el Plan de Desarrollo en caso de cambios a requerimientos que se incorporen al inicio de un nuevo ciclo?	✓			✓	
2	¿Se conducen reuniones de revisión con el equipo de trabajo y con el cliente generando minutas con puntos tratados y acuerdos tomados?	✓			✓	
2	¿Se evalúa el cumplimiento del Plan del Proyecto y el Plan de Desarrollo respecto al alcance, costo, calendario, equipo de trabajo, proceso y se establecen Acciones Correctivas?	✓			✓	
2	¿Se da seguimiento y control al Plan de Manejo de Riesgos identificando nuevos riesgos y actualizando el plan?	✓			✓	
2	¿Se genera el Reporte de Seguimiento del proyecto considerando los Reportes de Actividades?	✓		✓		
1	¿Se formaliza la terminación del ciclo o del proyecto de acuerdo al Protocolo de Entrega establecido en el Plan del Proyecto y se obtiene el Documento de Aceptación?	✓			✓	
2	¿Se efectúa el cierre con subcontratistas de acuerdo al contrato establecido?	✓			✓	

Tabla 4.62: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.1 (continuación 2)

#### 4.7.16. Resultados de Administración de Proyectos Específicos (OPE.1)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.36.

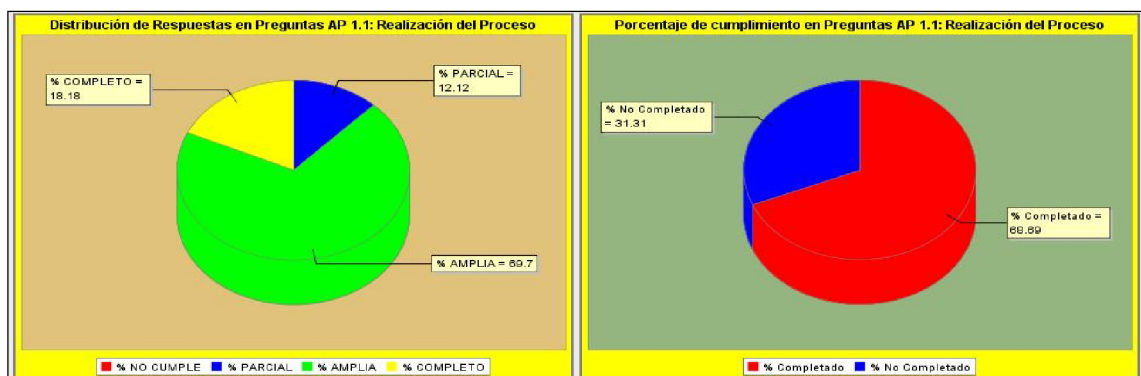


Figura 4.36: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso OPE.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **68.69%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.37.

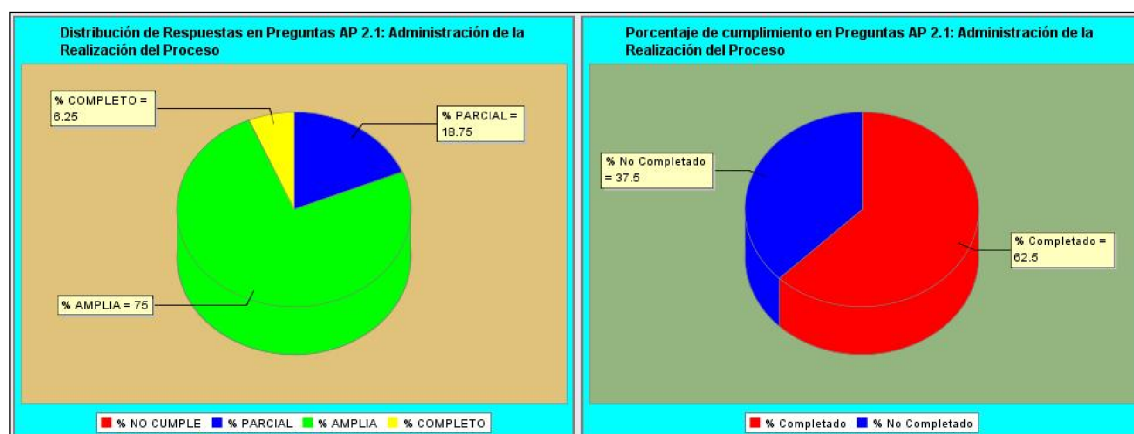


Figura 4.37: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso OPE.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **62.50%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.38.

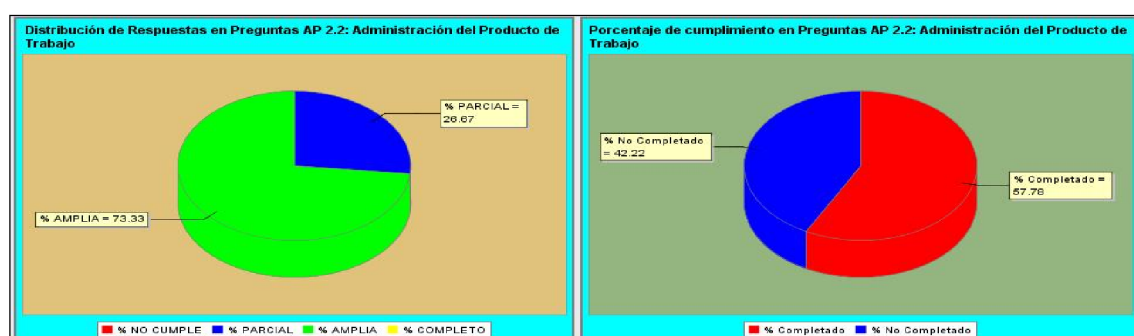


Figura 4.38: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso OPE.1

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **57.78%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

#### 4.7.17. Respuestas de Desarrollo y Mantenimiento de Software (OPE.2)

Las respuestas correspondientes al cuestionario de este proceso se detallan en las Tablas 4.63, 4.64, 4.65 y 4.66.

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿Existe Plan de Desarrollo conteniendo la Descripción del producto, entregables, equipo de trabajo y calendario?	✓				✓
1	¿La Especificación de Requerimientos contiene introducción y descripción de requerimientos (funcionales, interfaz con el usuario, etc.)?	✓				✓
1	¿El Análisis y Diseño contiene la descripción textual y gráfica de la estructura de componentes del software mostrando la arquitectura y su diseño detallado?	✓			✓	
1	¿El Componente contiene su conjunto de unidades de código relacionadas?	✓			✓	
1	¿El Software contiene componentes agrupados en subsistemas posiblemente anidados?	✓				✓
1	¿La Configuración de Software contiene la Especificación de Requerimientos, Análisis y Diseño, Software, Manual de Usuario y Manual de Operación?	✓			✓	
2	¿La Configuración de Software contiene el Registro de Rastreo, Plan de Pruebas del Sistema, Reporte de Pruebas de Sistema, Plan de Pruebas de Integración, Reporte de Pruebas de Integración y Manual de Mantenimiento?	✓			✓	
1	¿El Manual de Usuario contiene la descripción de la forma de uso del software con base en la interfaz de usuario?	✓			✓	
1	¿El Manual de Operación contiene la información indispensable para la instalación y administración del software, así como el ambiente de operación?	✓			✓	
2	¿El Manual de Mantenimiento contiene la descripción de la Configuración del Software y el ambiente usado para el desarrollo y pruebas?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Actividades contiene el tiempo de producción, corrección, verificación y validación así como defectos encontrados en verificación, validación, prueba y tamaño de productos?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora contiene mediciones de los indicadores y sugerencias de mejora para este proceso?	✓		✓		
2	¿El Registro de Rastreo contiene la relación entre los requerimientos, elementos, análisis y diseño, componentes y planes de pruebas?	✓			✓	
2	¿El Plan de Pruebas de Sistema contiene la identificación de pruebas requeridas para el cumplimiento de los requerimientos especificados?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Pruebas de Sistema contiene el registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓			✓	
2	¿El Plan de Pruebas de Integración contiene el orden de integración de los componentes o subsistemas, guiado por la parte arquitectónica del Análisis y Diseño y las pruebas que se aplicarán para verificar la interacción entre los componentes?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Pruebas de Integración contiene el registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓		✓		
2	¿El Reporte de Verificación contiene el registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓			✓	
2	¿El Reporte de Validación contiene el registro de participantes, fecha, lugar, duración y defectos encontrados?	✓			✓	
1	¿El Responsable de Administración del Proyecto Especifico tiene capacidad de liderazgo con experiencia en la toma de decisiones, planificación estratégica, manejo de personal y desarrollo de software?	✓				✓

Tabla 4.63: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.2

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
1	¿El Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software tiene conocimiento y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software?	✓			✓	
1	¿El Analista tiene conocimiento y experiencia en la obtención, especificación y análisis de los requerimientos?	✓				✓
1	¿El Diseñador tiene conocimiento y experiencia en el diseño de la estructura de los componentes de software?	✓				✓
1	¿El Programador tiene conocimiento/experiencia en la programación, integración y pruebas unitarias?	✓				✓
2	¿El Responsable de Pruebas tiene conocimiento y experiencia en la planificación y realización de pruebas de integración y de sistema?	✓			✓	
2	¿El Revisor tiene conocimiento y experiencia en las técnicas de revisión y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software?	✓			✓	
1	¿Los Responsables de Manuales tienen conocimiento en las técnicas de redacción y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software?	✓			✓	
1	¿El equipo de trabajo tiene conocimiento y experiencia de acuerdo a su rol?	✓			✓	
1	¿El Cliente puede interpretar el estándar de la Especificación de Requerimientos?	✓				✓
1	¿Los Usuarios pueden mostrar su satisfacción por el producto?	✓			✓	
1	¿Se revisa con los miembros del equipo de trabajo el Plan de Desarrollo actual para lograr un entendimiento común y obtener su compromiso con el proyecto?	✓			✓	
2	¿Se elabora el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas en Fase de Inicio?	✓			✓	
1	¿En la Fase de Requerimientos, se distribuyen las tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al Plan de Desarrollo actual?	✓				✓
1	¿Se documenta/modifica la Especificación de Requerimientos identificando y consultando fuentes de información para obtener nuevos requerimientos?	✓			✓	
1	¿Se documenta/modifica la Especificación de Requerimientos analizando los requerimientos identificados para delimitar el alcance y factibilidad, considerando las restricciones del ambiente de negocio, del cliente o del proyecto?	✓			✓	
1	¿Se documenta/modifica la Especificación de Requerimientos elaborando/modificando el Prototipo de la Interfaz con el usuario?	✓				✓
1	¿Se documenta/modifica la Especificación de Requerimientos generando/actualizando esta especificación?	✓				✓
2	¿Se verifica la Especificación de Requerimientos?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en la Especificación de Requerimientos con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
2	¿Se valida la Especificación de Requerimientos?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en la Especificación de Requerimientos con base en el Reporte de Validación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
2	¿Se elabora/modifica el Plan de Pruebas de Sistema?	✓				✓
2	¿Se verifica el Plan de Pruebas de Sistema?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Pruebas de Sistema con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
1	¿Se documenta/modifica la versión preliminar del Manual de Usuario?	✓				✓
2	¿Se verifica la versión preliminar del Manual de Usuario?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en la versión preliminar del Manual de Usuario con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
1	¿Se incorporan la Especificación de Requerimientos y el Manual de Usuarios a la Configuración del Software?	✓				✓

Tabla 4.64: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.2 (continuación 1)

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
2	¿Se incorporan la Especificación de Requerimientos, Plan de Pruebas de Sistema y el Manual de Usuarios como líneas base a la Configuración de Software?	✓			✓	
2	¿Se elabora el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin y responsable por actividad en Fase de Requerimientos?	✓			✓	
1	¿En la Fase de Análisis y Diseño, se distribuyen tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al Plan de Desarrollo actual?	✓			✓	
1	¿Se documenta/modifica el Análisis y Diseño analizando la Especificación de Requerimientos para generar la descripción de la estructura interna del sistema y su descomposición en subsistemas y éstos a su vez en subcomponentes definiendo interfaces entre ellos?	✓				✓
1	¿Se documenta/modifica el Análisis y Diseño describiendo el detalle de la apariencia y el comportamiento de la interfaz con base en la Especificación de Requerimientos de forma que puedan prever los recursos de su implementación?	✓				✓
1	¿Se documenta/modifica el Análisis y Diseño describiendo el detalle de los componentes que permita su construcción de manera evidente?	✓				✓
1	¿Se documenta/modifica el Análisis y Diseño generando/actualizando este análisis y este diseño?	✓				✓
2	¿Se documenta/modifica el Análisis y Diseño generando/modificando el Registro de Rastreo?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Análisis y Diseño y el Registro de Rastreo?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Análisis y Diseño y en el Registro de Rastreo con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
2	¿Se valida el Análisis y Diseño?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Análisis y Diseño con base en el Reporte de Validación, aprobando sus correcciones al final?	✓			✓	
2	¿Se elabora/modifica el Plan de Pruebas de Integración?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Plan de Pruebas de Integración?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Plan de Pruebas de Integración con base en el Reporte de Verificación, aprobando sus correcciones al final?	✓				✓
1	¿Se incorporan el Análisis y Diseño y se guardan en la Configuración de Software?	✓			✓	
2	¿Se incorporan el Análisis y Diseño, Registro de Rastreo y Plan de Pruebas de Integración como líneas base a la Configuración de Software?	✓		✓		
2	¿Se elabora el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin y responsable por actividad en Fase de Análisis y Diseño?	✓			✓	
1	¿En la Fase de Construcción, se distribuyen las tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al Plan de Desarrollo actual?	✓			✓	
1	¿Se construyen/modifican los componentes de software implementando/modificando los componentes en el Análisis y Diseño?	✓			✓	
2	¿Se construyen/modifican los componentes de software definiendo y aplicando pruebas unitarias para verificar que el funcionamiento de cada componente esté acorde con el Análisis y Diseño?	✓			✓	
2	¿Se construyen/modifican los componentes de software corrigiendo los defectos encontrados hasta lograr pruebas unitarias exitosas?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Registro de Rastreo?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Registro de Rastreo con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
1	¿Se incorporan los componentes a la Configuración de Software?	✓		✓		
2	¿Se incorporan los componentes y Registro de Rastreo como líneas base a la Configuración de Software?	✓			✓	

Tabla 4.65: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.2 (continuación 2)

Nivel	Pregunta	APLICA	NO CUMPLE	PARCIAL	AMPLIA	COMPLETO
2	¿Se elabora el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin y responsable por actividad en Fase de Construcción?	✓		✓		
1	¿En la Fase de Integración y Pruebas, se distribuyen las tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al Plan de Desarrollo actual?	✓				✓
1	¿Se realiza la integración de los componentes en subsistemas o en el sistema del software?	✓			✓	
2	¿Se realiza la integración y pruebas de los componentes en subsistemas o en el sistema de software aplicando las pruebas siguiendo el Plan de Pruebas de Integración, documentando los resultados en un Reporte de Pruebas de Integración?	✓		✓		
2	¿Se realizan la integración y pruebas actualizando el Registro de Rastreo?	✓			✓	
1	¿Se documenta/modifica el Manual de Operación?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Manual de Operación?	✓		✓		
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Manual de Operación con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
2	¿Se realizan las pruebas de sistema siguiendo el Plan de Pruebas de Sistema, documentando los resultados en un Reporte de Pruebas de Sistema?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en las pruebas del sistema con base en el Reporte de Pruebas de Sistema, aprobando las correcciones al final?	✓				✓
1	¿Se documenta/modifica el Manual de Usuario?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Manual de Usuario?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Manual de Usuario con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final en Fase de Integración y Pruebas?	✓			✓	
1	¿Se incorporan Software, Manual de Operación y Manual de Usuario a la Configuración de Software?	✓				✓
2	¿Se incorporan Software, Reporte de Pruebas de Integración, Registro de Rastreo, Manual de Operación y Manual de Usuario como líneas base a la Configuración del Software?	✓			✓	
2	¿Se elabora el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin y responsable por actividad en Fase de Integración y Pruebas?	✓			✓	
2	¿Se documenta/modifica el Manual de Mantenimiento?	✓			✓	
2	¿Se verifica el Manual de Mantenimiento?	✓			✓	
2	¿Se corrigen los defectos encontrados en el Manual de Mantenimiento con base en el Reporte de Verificación, aprobando las correcciones al final?	✓			✓	
2	¿Se incorpora el Manual de Mantenimiento como línea base a la Configuración de Software?	✓		✓		
2	¿Se elabora el Reporte de Actividades registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin y responsable por actividad en la Fase de Cierre?	✓			✓	

Tabla 4.66: Respuestas del Cuestionario de Proceso OPE.2 (continuación 3)

#### 4.7.18. Resultados de Desarrollo y Mantenimiento de Software (OPE.2)

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 1.1: Realización de Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.39.



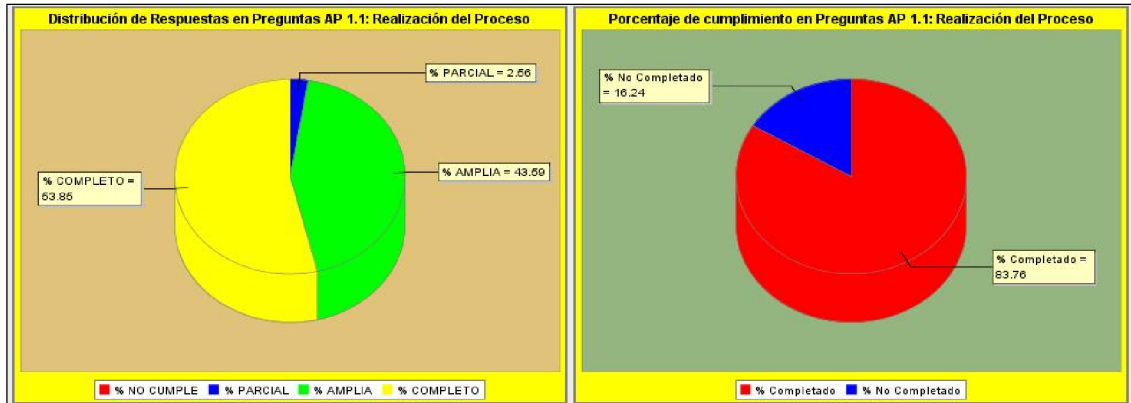


Figura 4.39: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 1.1 de Proceso OPE.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **83.76%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.1: Administración de la Realización del Proceso** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.40.

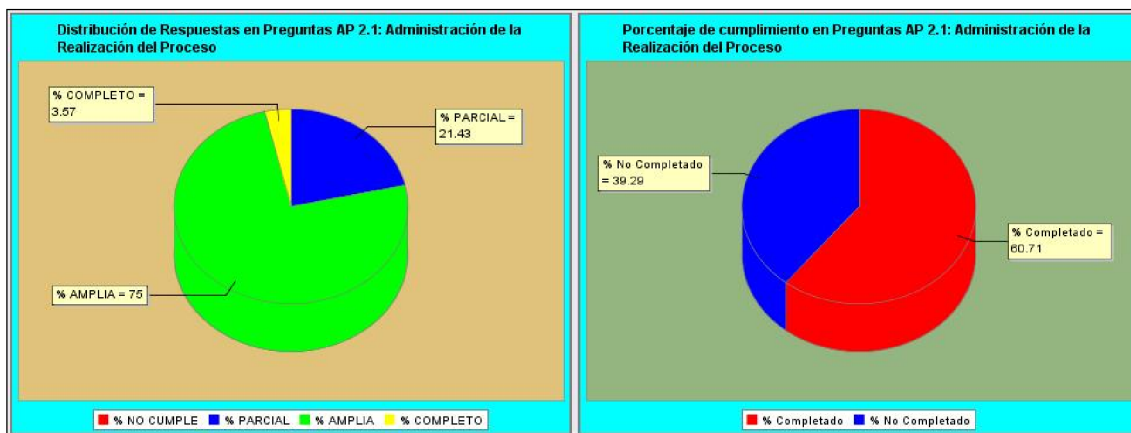


Figura 4.40: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.1 de Proceso OPE.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **60.71%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

La distribución de las Respuestas para las Preguntas de Atributo de Proceso **AP 2.2: Administración del Producto de Trabajo** así como el Porcentaje de Cumplimiento alcanzado se muestran en la Figura 4.41.

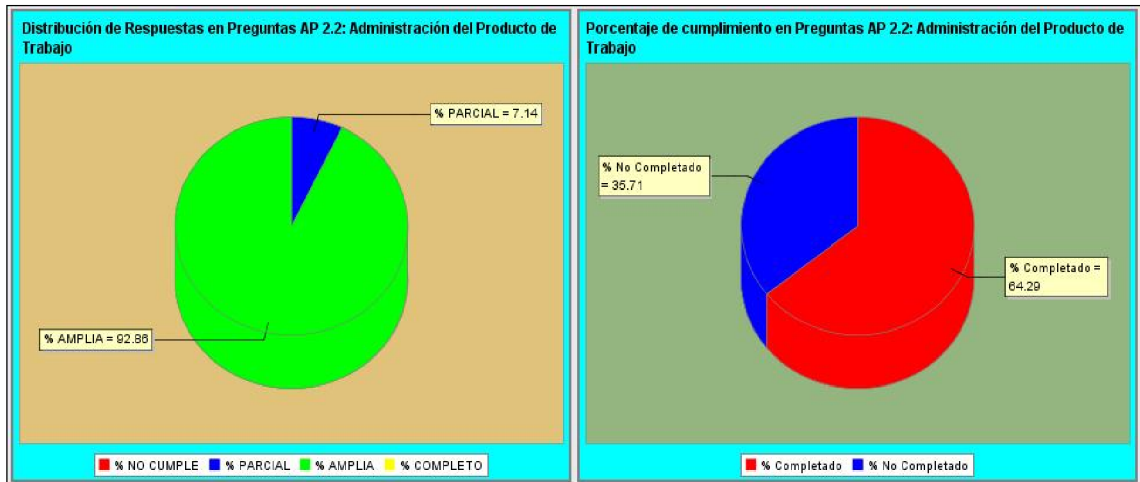


Figura 4.41: Distribución de Rptas y Pctjes de Cumplimiento para AP 2.2 de Proceso OPE.2

El Porcentaje de Cumplimiento alcanzado para las Preguntas correspondientes a este Atributo de Proceso es de **64.29%**, el cual permite asignarle el Grado de Cumplimiento **Ampliamente Alcanzado (A)**.

#### 4.7.19. Resultados Finales de la Evaluación

Los Porcentajes de Cumplimiento de cada uno de los Atributos de Proceso y los Niveles de Capacidad alcanzados en cada uno de los procesos evaluados se muestran en la Tabla 4.67.

Proceso	Cuestionario	AP 1.1		AP 2.1		AP 2.2		Nivel
		% Cumpl	Grado	% Cumpl	Grado	% Cumpl	Grado	
DIR.1	Planificación de Negocio	60.61	A	27.78	P	33.33	P	1
GES.1	Definición de Procesos	52.38	A	33.33	P	33.33	P	1
GES.2	Estandarización de Proyectos	78.67	A	66.67	A	62.96	A	1
GES.3	Selección de Proveedores	68.75	A	48.48	P	40.00	P	1
GES.3.1	Selección de Empleados	75.00	A	52.38	A	47.62	P	1
GES.3.2	Políticas de Outsourcing	74.07	A	47.62	P	50.00	P	1
GES.3.3	Administración del Conocimiento	31.11	P	28.57	P	22.22	P	0
OPE.1	Dirección de Proyectos de Software	68.69	A	62.50	A	57.78	A	1
OPE.2	Ciclo de Vida de Software	83.76	A	60.71	A	64.29	A	1

Tabla 4.67: Tabla de Perfil de Capacidad de Procesos de la Evaluación realizada en la Empresa Alpha

Para la determinación de los Niveles de Capacidad se utilizó el sistema de calificación indicado en la Tabla 2.7 del presente documento. De los resultados obtenidos en la tabla anterior, se concluye que:

- Ninguno de los procesos MoProSoft de la **Empresa Alpha** ha alcanzado el **Nivel de Capacidad 2: ADMINISTRADO** todavía.



- **8** de los **9** procesos MoProSoft de la **Empresa Alpha** han alcanzado el **Nivel de Capacidad 1: REALIZADO**, es decir, el **88.89%** de los procesos logran sus respectivos propósitos.
- El Proceso **Gestión del Conocimiento de la Organización (GES.3.3)** denominado para esta evaluación **Administración del Conocimiento** de la **Empresa Alpha** es el único de los procesos MoProSoft que no ha alcanzado Nivel de Capacidad alguno y se encuentra actualmente en el **Nivel de Capacidad 0: INCOMPLETO**, es decir, que este proceso no está implantado o no consigue alcanzar su propósito y por tanto, necesita de un proceso de mejora en sus procedimientos para alcanzar niveles de capacidad.

## 5. Observaciones, Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1. Observaciones

- El modelo de evaluación de procesos a registrar por medio de la aplicación EvaDiPS debe estar claramente definido (en cuanto a su modelo de procesos, sus cuestionarios de preguntas, sus alternativas y sus criterios de calificación para la determinación del nivel de capacidad) antes de generar, a partir de él, las evaluaciones a asignar a cada equipo de evaluadores. Por tanto, no deberían sufrir modificaciones considerables durante las evaluaciones.
- El alcance de la evaluación debe estar claramente definido antes de ser generado por la aplicación EvaDiPS, es decir, cuál es su nombre, cual modelo de evaluación de procesos toma como referencia, hasta qué nivel de capacidad se pretende evaluar los procesos, el número de cuestionarios de preguntas, los evaluadores que los responderán y su duración en el calendario.
- La respuesta a cada pregunta de los cuestionarios de una evaluación generada por la aplicación EvaDiPS debe estar en función a la información obtenida de los procesos de la pyme, es decir, coherente con la realidad.
- Los resultados obtenidos de la evaluación por la aplicación EvaDiPS y por los Informes Técnicos de Evaluación de Procesos no determinan necesariamente los resultados finales a reportar a la Alta Gerencia o a los responsables del negocio de la pyme; sino que ayudan al análisis y a la discusión de éstos en el equipo de evaluadores.
- La arquitectura *Cliente/Servidor* definida para la aplicación EvaDiPS es muy útil para trabajar de manera directa algunas evaluaciones diagnósticas por parte de un evaluador principal.

### 5.2. Conclusiones

- Se logró construir la aplicación EvaDiPS que permite de manera sencilla y segura la generación y realización de evaluaciones diagnósticas de los procesos de pymes desarrolladoras de software, a partir de modelos de evaluación de procesos específicos que toman como referencia la norma técnica ISO/IEC 15504-5:2006 (Modelo de Evaluación de Procesos).
- Los resultados obtenidos de evaluaciones usando la aplicación EvaDiPS así como los Informes Técnicos de Evaluación de Procesos generados a partir de ellos permiten a los evaluadores realizar análisis y discutir sus resultados con la

finalidad de medir la situación de los procesos de las pymes en términos de capacidad de procesos.

### **5.3. Recomendaciones**

- La utilización de la aplicación EvaDiPS antes y durante el desarrollo de un Ciclo de Mejora de Procesos con la finalidad de generar, realizar y obtener resultados de evaluaciones diagnósticas en cualquier momento.
- La utilización de la Base de Datos BDEVADIPS para el análisis de los resultados de varias evaluaciones realizadas en pymes, con la finalidad de conocer la situación de éstas en términos de capacidad de procesos.
- La utilización de los Informes Técnicos de Evaluación de Procesos como base para el planeamiento del Ciclo de Mejora de Procesos en la pyme.

## 6. Bibliografía

### 6.1. Documentos y Referencias electrónicos

- **[OKT, 2006a]** OKTABA Hanna; PROYECTO COMPETISOFT: Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica.
- **[OKT, 2004]** OKTABA Hanna y otros; Método de Evaluación de procesos para la industria de software EvalProSoft; Versión 1.1 Marzo 2004.
- **[OKT, 2005]** OKTABA Hanna y otros; Modelo de Procesos para la Industria del Software MoProSoft, versión 1.3 Agosto 2005.
- **[OKT, 2006b]** OKTABA Hanna, Desarrollo de software con calidad: Historia de una norma; AMCIS Agosto 2006.
- **[ORO, 2007]** OROZCO María, ALQUICIRA Claudia; COMPETISOFT: MoProSoft más allá de las fronteras; SG-07 Conferencia y Expo.
- **[PIA, 2007]** PIATTINI Mario; COMPETISOFT: Mejora de procesos para PyMEs; III Semana del CMMI.
- **[PIN, 2006]** PINO Francisco, PIATTINI Mario; Modelo para la Implementación de Mejora de Procesos en Pequeñas y Medianas Empresas de desarrollo de Software.
- **[HUR, 2006]** HURTADO Julio y BASTARRICA María; Implementing CMMI using a Combination of Agile Methods; CLEI Electronic Journal, Volume 9 June 2006
- **[PIC, 2005]** PICHACO Antònia; Enginyeria del Software III: Sessió 3: L'estàndard ISO/IEC 15504; Universitat de les Illes Balears.
- **[PAR, 2006]** PARDO César y otros; Un Proceso Ágil para el Mejoramiento de Procesos de Desarrollo de Software para PYMES – Agile SPI – Process; Universidad del Cauca, Colombia.

### 6.2. Normas y Estándares

- **[ISO, 2003]** ISO/IEC 15504-2:2003; Information technology Process assessment Part 2: Performing an Assessment.
- **[ISO, 2004]** ISO/IEC 15504-3:2004; Information technology Process Assessment Part 3: Guidance on performing an assessment.
- **[ISO, 2006]** ISO/IEC 15504-5:2006; Information technology Process Assessment Part 5: An exemplar Process Assessment Model.

- **[SCA, 2006]** SCAMPI Upgrade Team; SCAMPI A Version 1.2: Method Definition Document; August 2006.
- **[SCA, 2005]** SCAMPI Upgrade Team; SCAMPI B and C Appraisals Version 1.1; December 2005.
- **[NMX, 2005]** Norma mexicana NMX-059-NYCE-2005; Tecnología de la Información-Software-Modelos de procesos y de evaluación para desarrollo y mantenimiento de software.
- **[NTP, 2006]** Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 12207 2006 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Procesos del ciclo de vida del software, 2da edición.
- **[BAS, 2002]** BASURTO Carla, Manual de Estándares de Documentación Versión 1.2, GIDIS-PUCP.

### 6.3. Internet

- **[ISO, 2008]** ISO SPICE; <http://www.isospice.com/categories/ISO%7B47%7DIEC-15504-Standard/>; viernes 26 de setiembre de 2008, 00:09 horas.
- **[SG, 2008]** Guía para la mejora de procesos de desarrollo de software: Agile SPI – Process; <http://www.sg.com.mx/sg08/ocs/viewabstract.php?id=80>; viernes 26 de setiembre de 2008, 12:57 horas.
- **[COC, 2008]** Revista Cociente, Norma Mexicana de la calidad del software; [http://www.cociente.com.mx/08\\_01/a/a06.php](http://www.cociente.com.mx/08_01/a/a06.php); viernes 26 de setiembre de 2008, 19:54 horas.
- **[NAV, 2008]** Navegapolis.net: Un vistazo a MoProSoft; <http://www.navegapolis.net/content/view/515/59/>; viernes 26 de setiembre de 2008, 19:55 horas.
- **[ENT, 2006]** Enter@te en línea-MoProSoft: modelo de procesos de software hecho en México; <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2006/marzo/moprosoft.htm>; viernes 26 de setiembre de 2008, 19:58 horas.
- **[FAQ, 2008]** CMMI FAQ; <http://www.cmmifaq.info/#20>; martes 30 de setiembre de 2008, 19:15 horas.