



**ESPE**  
**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN  
CON LA COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN EVALUACIÓN Y AUDITORÍA DE SISTEMAS  
TECNOLÓGICOS**

**III PROMOCIÓN**

**TESIS DE GRADO MAESTRÍA EN EVALUACIÓN Y AUDITORÍA  
DE SISTEMAS TECNOLÓGICOS**

**TEMA: “PLAN DE MEJORA PARA EL PROCESO DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE DE INTELECTUS SYSTEM S.A.”**

**AUTOR: CONLAGO MORALES, MARCIA EUGENIA**

**DIRECTOR: MSc ARROYO CHANGO, RUBÉN DARIO**

**SANGOLQUÍ, JULIO DEL 2014**

## **CERTIFICADO**

Yo, Rubén Arroyo certifico que el contenido del trabajo de la tesis denominada “Plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de Intellectus System S.A”, es de la autoría de Marcia Conlago.

-----

Rubén Arroyo

**DIRECTOR DE TESIS**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo Marcia Conlago declaro que el contenido del trabajo de la tesis denominada “Plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de Intellectus System S.A”, es de mi total autoría.

-----

Marcia Conlago

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, Marcia Conlago autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas a publicar la tesis denominada “Plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de Intelectus System S.A”, en la Biblioteca Virtual.

-----  
Marcia Conlago

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco Dios por haberme guiado toda mi vida; en segundo lugar a mi PADRE Alberto Conlago, mi MADRE Ercilia Morales y a toda mi familia; por haberme ayudado incondicionalmente.

Un agradecimiento enorme a mis amig@s y compañer@s que me enseñaron a ser lo que soy.

Un agradecimiento especial a Dany Salazar compañero y amigo de infinitas aventuras, el cual permitió la realización de este trabajo y espero de muchos más.

Por último a mis compañer@s de la maestría, director, oponente y coordinador quienes me ayudaron en todo momento.

## **DEDICATORIA**

La finalización de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin su apoyo, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su lucha infinita ha hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y agradecer, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.

También dedico este proyecto a mis compañer@s y amig@s, a los mijitrines compañeros y amigos de sueños que un día iniciamos y que continuaremos hasta llegar al éxito. Ellos representan el esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio.

## ÍNDICE

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO I PROBLEMA Y OBJETIVOS.....</b>       |   | <b>1</b>  |
| 1.1   | ANTECEDENTES.....   | 1         |
| 1.2   | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                               | 2         |
| 1.3   | JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....                              | 2         |
| 1.4   | ALCANCE.....  | 3         |
| 1.5   | OBJETIVO GENERAL.....   | 3         |
| 1.6   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                                    | 3         |
| 1.7   | METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....                             | 4         |
| <b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>             |   | <b>5</b>  |
| 2.1   | ANTECEDENTES DEL ESTADO DEL ARTE.....                         | 5         |
| 2.2   | MARCO TEÓRICO.....  | 7         |
| 2.2.1   | INGENIERÍA DE SOFTWARE.....                                   | 7         |
| 2.2.2   | PROCESO DE SOFTWARE.....                                      | 7         |
| 2.2.2   | MODELOS DEL PROCESO DE SOFTWARE.....                          | 8         |
| 2.2.3   | PLAN DE MEJORA.....   | 9         |
| 2.2.4   | CMMI.....   | 11        |
| 2.2.5   | PROGRAMA DE MEJORA DE PROCESOS DE CMMI.....                   | 12        |
| 2.2.6   | COMPONENTES DEL MODELO CMMI.....                              | 13        |
| 2.2.7   | CMMI-DEV.....   | 14        |
| 2.2.8   | SCAMPI.....   | 17        |
| 2.2.9   | ETAPAS DE EVALUACIÓN DEL MÉTODO SCAMPI.....                   | 18        |
| 2.2.10  | PIIBD.....  | 18        |
| <b>CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LA PROPUESTA.....</b> |   | <b>20</b> |
| 3.1   | PROGRAMA DE MEJORA DE PROCESO CON CMMI.....                   | 20        |
| 3.1.1   | EL ALCANCE EN LA ORGANIZACIÓN.....                            | 20        |
| 3.1.2   | EL MODELO.....  | 21        |
| 3.1.3   | LA REPRESENTACIÓN.....  | 22        |
| 3.2   | MÉTODO DE LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO.....        | 23        |
| 3.2.1   | PREPARACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL PROCESO..... | 24        |
| 3.2.2   | UNIDAD ORGANIZACIONAL Y ALCANCE.....                          | 24        |
| 3.2.3   | OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO.....      | 25        |
| 3.2.4   | MÉTODO DE CAPTURA DE EVIDENCIA.....                           | 25        |
| 3.2.5   | MUESTRA DE PROYECTOS.....                                     | 26        |
| 3.2.6   | EQUIPO DE TRABAJO.....  | 26        |

|       |  |           |
|-------|--|-----------|
|       |  | VII       |
| 3.3   | EJECUCIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO.....  | 27        |
| 3.3.1 | EVALUACIÓN DE LA META GENÉRICA 2.....                      | 27        |
| 3.3.2 | EVALUACIÓN DE LAS ÁREAS DE PROCESO DEL NIVEL DE MADUREZ 2  | 29        |
| 3.4   | COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS.....                        | 42        |
| 3.4.1 | RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA META GENÉRICA 2.....      | 42        |
| 3.4.3 | RESULTADO FINAL DE LA EVALUACIÓN.....                      | 50        |
| 3.5   | INFORME DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.....            | 52        |
| 3.5.1 | HALLAZGO 1.....  | 53        |
| 3.5.2 | HALLAZGO 2.....  | 53        |
| 3.5.3 | HALLAZGO 3.....  | 54        |
| 3.5.4 | HALLAZGO 4.....  | 55        |
| 3.5.5 | HALLAZGO 5.....  | 55        |
| 3.5.6 | HALLAZGO 6.....  | 56        |
| 3.5.7 | HALLAZGO 7.....  | 57        |
| 3.5.8 | HALLAZGO 8.....  | 58        |
| 3.5.9 | HALLAZGO 9.....  | 59        |
|       | <b>CAPÍTULO IV PROPUESTA.....</b>                          | <b>61</b> |
| 4.1   | DISEÑO DEL PLAN DE MEJORA.....                             | 61        |
| 4.1.1 | ENTRADAS DEL PLAN DE MEJORA DEL PROCESO DE DESARROLLO..... | 61        |
| 4.1.2 | OBJETIVOS DEL PLAN DE MEJORA.....                          | 66        |
| 4.1.3 | METAS E INDICADORES DE MEJORA.....                         | 67        |
| 4.1.4 | RECURSOS PARA EJECUTAR EL PLAN DE MEJORA.....              | 71        |
| 4.1.5 | RESPONSABLES DEL PLAN DE MEJORA.....                       | 71        |
| 4.2   | BENEFICIOS DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MEJORA.....            | 72        |
|       | <b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>     | <b>73</b> |
| 5.1   | CONCLUSIONES.....  | 72        |
| 5.2   | RECOMENDACIONES.....                                       | 73        |
|       | <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                   | <b>76</b> |
|       | <b>GLOSARIO.....</b>                                       | <b>78</b> |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Actividades de Desarrollo de Software.....                                | 7  |
| <b>Figura 2.</b> Método de desarrollo de software.....                                     | 8  |
| <b>Figura 3.</b> Pasos para elaboración de un plan de mejora.....                          | 9  |
| <b>Figura 4.</b> Etapas de mejora continúa.....  | 10 |
| <b>Figura 5.</b> Dimensiones críticas del proceso.....                                     | 11 |
| <b>Figura 6.</b> Programa de mejora de CMMI.....   | 12 |
| <b>Figura 7.</b> Componentes del modelo.....   | 13 |
| <b>Figura 8.</b> Resultado final de la evaluación del proceso de desarrollo de Intelectus. | 51 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Procesos y categorías de CMMI-DEV.....  | 15 |
| <b>Tabla 2.</b> Niveles de madurez de CMMI.....   | 16 |
| <b>Tabla 3.</b> Tipos de evaluación del método SCAMPI.....  | 17 |
| <b>Tabla 4.</b> Etapas de evaluación de SCAMPI.....   | 18 |
| <b>Tabla 5.</b> Etapas de desarrollo de Intelectus.....   | 20 |
| <b>Tabla 6.</b> Modelos de CMMI.....  | 21 |
| <b>Tabla 7.</b> Nivel de madurez 2.....   | 22 |
| <b>Tabla 8.</b> Etapas de evaluación del proceso de desarrollo de Intelectus.....                             | 23 |
| <b>Tabla 9.</b> Áreas del nivel de madurez 2 para evaluar.....  | 24 |
| <b>Tabla 10.</b> Modelo de PIIDB.....   | 25 |
| <b>Tabla 11.</b> Muestra de Proyectos de Intelectus.....  | 26 |
| <b>Tabla 12.</b> Equipo de trabajo de la evaluación.....  | 26 |
| <b>Tabla 13.</b> Evaluación de GG 2 Institucionalizar un proceso gestionado.....                              | 27 |
| <b>Tabla 14.</b> Evaluación de la Gestión de acuerdos con proveedores.....                                    | 29 |
| <b>Tabla 15.</b> Evaluación de la Gestión de requerimientos.....  | 31 |
| <b>Tabla 16.</b> Evaluación de Planificación de proyectos.....  | 33 |
| <b>Tabla 17.</b> Evaluación de Monitorización y control del proyecto.....                                     | 36 |
| <b>Tabla 18.</b> Evaluación de Gestión de Configuración.....  | 38 |
| <b>Tabla 19.</b> Evaluación de Medición y Análisis.....   | 40 |
| <b>Tabla 20.</b> Evaluación de Aseguramiento de la calidad del proceso.....                                   | 41 |
| <b>Tabla 21.</b> Resultado de la evaluación de GG 2.....  | 42 |
| <b>Tabla 22.</b> Resultado de la evaluación de Gestión de acuerdo con proveedores....                         | 43 |
| <b>Tabla 23.</b> Resultado de la evaluación de Gestión de requisitos.....                                     | 44 |
| <b>Tabla 24.</b> Resultado de la evaluación de Planificación de proyectos.....                                | 45 |
| <b>Tabla 25.</b> Resultado de la evaluación de Gestión de configuración.....                                  | 46 |
| <b>Tabla 27.</b> Resultado de la evaluación de Medición y análisis.....                                       | 48 |
| <b>Tabla 28.</b> Resultado de la evaluación de Aseguramiento de la calidad del<br>proceso y del producto..... | 49 |
| <b>Tabla 29.</b> Resultados de evaluación de áreas de proceso gestionado de<br>desarrollo de Intelectus.....  | 50 |
| <b>Tabla 30.</b> Calificación de evaluación SCAMPI.....   | 52 |
| <b>Tabla 31.</b> Entradas del plan de mejora de Institucionalizar un proceso gestionado                       | 61 |
| <b>Tabla 32.</b> Entradas del plan de mejora de áreas que presentan debilidades.....                          | 62 |
| <b>Tabla 33.</b> Entradas del plan de mejora de áreas que presentan fortalezas y<br>debilidades.....          | 63 |
| <b>Tabla 34.</b> Metas e indicadores de mejora para GG2.....  | 66 |

|  |    |
|--|----|
|  | X  |
| <b>Tabla 35.</b> Metas e indicadores del plan de mejora de áreas que presentan debilidades.....                  | 67 |
| <b>Tabla 36.</b> Metas e indicadores de mejora para áreas de proceso que presentan fortalezas y debilidades..... | 68 |
| <b>Tabla 37.</b> Recursos para el plan de mejora.....  | 70 |
| <b>Tabla 38.</b> Responsable del plan de mejora.....   | 70 |

## **PLAN DE MEJORA PARA EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE INTELECTUS SYSTEM S.A.**

Las empresas de desarrollo de software no deben basarse únicamente en la experiencia de sus colaboradores para crear procesos y productos de calidad porque las aplicaciones informáticas cada vez son más complejas y exigen la colaboración de múltiples equipos.

La empresa Intellectus System no aplica un modelo, estándar o marco de trabajo específico para ejecutar sus procesos y crear sus productos, por lo que se ve inmersa en algunos casos de incumplimiento en el tiempo de entrega, mayor inversión en recursos de lo planificado, lo cual conlleva a la insatisfacción del cliente con el producto final.

Para dar solución al problema planteando se realizó un plan de mejora para el proceso de desarrollo utilizando una investigación por su naturaleza denominada aplicada y una técnica de campo.

Para realizar el plan de mejora se utilizó el programa de mejora de CMMI el cual permitió seleccionar las áreas de mejora que este caso es el proceso de desarrollo con referencia al nivel de madurez 2 y el modelo CMMI-DEV. Una vez seleccionada las características de mejora se realizó la evaluación del proceso de desarrollo utilizando el método SCAMPI obteniendo como resultado el estado actual de desarrollo de software. Adicionalmente en la evaluación se obtuvo las entradas para el plan de mejora y en base a las entradas obtenidas se generó las metas e indicadores de mejora para el proceso de desarrollo de la empresa Intellectus System.

El trabajo de tesis está estructurado en 5 capítulos:

Capítulo I.- Denominado Problemas y Objetivo el cual contiene antecedentes, problemas objetivos, alcance de este trabajo y su metodología.

Capítulo II.- Denominado Marco Teórico es un análisis completo de conceptos fundamentales para el desarrollo de este trabajo como mejora, CMMI, SCAMPI y otros que permitieron realizar este trabajo de forma eficiente.

Capítulo III.- Denominado Análisis de la propuesta contiene la evaluación del proceso de desarrollo de la empresa Intellectus System y se obtiene como resultado el estado actual del proceso de desarrollo y las estradas para el plan de mejora.

Capítulo IV.- Denominado Propuesta, este capítulo contiene la propuesta de mejora la cual se detallada en metas e indicadores de mejora para cada una de las entradas obtenidas en la evaluación.

Capítulo V.- Denominado Conclusiones y Recomendaciones.- Contiene las conclusiones del trabajo de tesis y las recomendaciones para el trabajo de tesis y para la propuesta.

## RESUMEN

En la actualidad existe empresas que proveen soluciones informáticas, la diferencia de cada una, es la calidad de sus procesos y productos, por esta razón se empieza a dar importancia a las buenas prácticas, modelos, guías, normas y otros elementos que permitan la mejora de sus procesos y productos para mantenerse y crecer en un mercado competitivo. Las empresas de desarrollo de software no deben basarse únicamente en la experiencia del equipo para crear procesos y productos con calidad porque las aplicaciones informáticas cada vez son más complejas y exigen la colaboración de múltiples equipos. Ante lo mencionado las empresas se ven en la necesidad de aplicar modelos de mejora para gestionar y monitorizar el proceso de desarrollo, no extenderse en el tiempo de entrega, aumentar la seguridad y disponibilidad de las aplicaciones informáticas. Con este antecedente la empresa Intellectus System S. A. detecta la necesidad de realizar un plan de mejora para el proceso de desarrollo de software utilizando el modelo CMMI. El plan de mejora contempla la evaluación del nivel de madurez del proceso de desarrollo y a partir de los resultados obtenidos de la evaluación proponer a la gerencia las actividades a realizar para avanzar al siguiente nivel. Para realizar este trabajo se utilizó una investigación por su naturaleza denominada aplicada para obtener mayor conocimiento en el estado del arte y con una técnica de campo.

### **Palabras claves:**

**CMMI, NIVEL DE MADUREZ, PROCESO DE DESARROLLO, PRODUCTO DE CALIDAD, EVALUACIÓN DEL PROCESO.**

## ABSTRACT

In the actuality, exist companies that provide IT solutions , the difference in each one, is the quality of its processes and products , for this reason begins to give importance to good practices, models , guidelines, standards and other information required to improvement the processes and products to keep and rise in a competitive market. The software development companies should not be based solely on the experience of the team to create processes and products of quality because informatics applications are more complex and requires the collaboration of multiple teams. For these reasons the companies need to apply an improved model to manage and monitor the development process, not extend the delivery time, increase the safety and availability of applications. With this background the company Intellectus System S. A. detects the need of an improvement plan for the software development process using the CMMI (Capability Maturity Model Integration). The improvement plan includes the appraisal the level of maturity of the development process and with results of the appraisal suggests actions to management to be taken to the next level. To make this work used an investigation for her nature named applied for learn more into the state of the art and a technical of field.

**Keywords:**

**CMMI, MATURITY LEVEL, DEVELOPMENT PROCESS, PRODUCT QUALITY, PROCESS EVALUATION.**

## CAPÍTULO I PROBLEMA Y OBJETIVOS

### 1.1 Antecedentes

La empresa Intellectus System S.A. (en adelante Intellectus) está ubicada en la Av. Coruña N2966 y Ernesto Noboa Camaño 2do. Piso, en la ciudad de Quito y realiza actividades de desarrollo de software, capacitación y otros servicios informáticos. Desde un inicio la empresa se ha dedicado a actividades de desarrollo de aplicaciones informáticas en base a la experiencia y el profesionalismo de sus colaboradores, actualmente presenta un crecimiento importante especialmente en el desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas, así como también en la modificación y configuración de aplicaciones existentes.

Intellectus trabaja con colaboradores muy comprometidos y tiene una estructura organizacional horizontal. Su misión y visión se obtuvo de la página web de la empresa (Salazar, 2011) y se detalla a continuación:

- Misión

Ofrecer soluciones tecnológicas innovadores para satisfacer las necesidades de nuestros clientes mediante un equipo de profesionales en tecnologías de la información altamente competitivos.



- **Visión**

Ser empresa líder y competitiva de soluciones tecnológicas, reconocida en Ecuador y con presencia en Latinoamérica generando soluciones de calidad y con un valor agregado para con nuestros clientes.

## **1.2 Planteamiento del problema**

La empresa Intellectus no aplican un modelo, estándar o marco de trabajo específico para ejecutar sus procesos, por lo que se ve inmersa en algunos casos en el incumplimiento en el tiempo de entrega, mayor inversión en recursos humanos y económicos de lo planificado, lo cual conlleva a la insatisfacción del cliente con el producto final.

## **1.3 Justificación e Importancia**

Ante el problema planteado es imprescindible planificar la mejora del proceso de desarrollo para que sea ejecutado, fundamentándose en un modelo específico y así cumplir con el tiempo de entrega, la utilización planificada de los recursos y satisfacer al cliente con el producto final.

Para ejecutar el proceso formalmente se analizó diferentes modelos, estándares y marcos de trabajo, fundamentándose en la línea de negocio en la cual trabaja la empresa y del análisis se definió que se utilizará el modelo internacional CMMI que es para mejora de procesos y productos.

## **1.4 Alcance**

Realizar un plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de la empresa Intellectus utilizando el modelo CMMI, para en un inicio evaluar su nivel de madurez y a partir de los resultados obtenidos de la evaluación proponer las actividades a realizar para avanzar al siguiente nivel.

De acuerdo a la descripción del alcance se lista las diferentes acciones a realizar:

- Evaluación del proceso de desarrollo de software.
- Definición del nivel de madurez actual.
- Definición de actividades de mejora.
- Definición del siguiente nivel a avanzar.

## **1.5 Objetivo general**

Realizar un plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de la empresa Intellectus utilizando el modelo CMMI.

## **1.6 Objetivos específicos**

- Analizar el modelo CMMI para mejora y evaluación del proceso de desarrollo de software de la empresa Intellectus.
- Diseñar el plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de la empresa Intellectus utilizando el modelo CMMI que permita avanzar al siguiente nivel de madurez.

- Ejecutar la evaluación del proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus utilizando el modelo CMMI para obtener el nivel de madurez y las entradas necesarias para el plan.
- Definir los beneficios que se obtendrá una vez ejecutado el plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus.

### **1.7 Metodología de investigación**

Debido a que se trata de un proyecto profesional en el área de Evaluación y Auditoría de Sistemas Tecnológicos con el tema denominado plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus (en adelante PMSWI) se utilizó una investigación por su naturaleza denominada aplicada, esta metodología permitió aumentar el conocimiento sobre el estado del arte para conocer cada uno de los elementos, sus características y cómo se interrelacionan entre sí.

Adicionalmente se utilizó el método inductivo que permitió, la observación de un caso, en la realidad concreta.

En cuanto a las técnicas de investigación se aplicó una técnica de campo, la cual permitió observar y estar en contacto directo con el objeto de estudio planteado, y los diferentes testimonios permitieron confrontar la teoría del plan de mejora para el proceso de desarrollo utilizando CMMI con la práctica de evaluación del proceso de desarrollo y así cumplir con los objetivos planteados.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes del estado del arte

En este apartado se revisa algunas investigaciones para certificar que existe documentación sobre la cual se puede sustentar el presente trabajo y verificar que no existe un tema similar.

El trabajo denominado “Mejora sistemática del proceso de Desarrollo de software de la división de Autoservicio de dts” (Santelices, 2012) es una de las evidencias del estudio de mejora y en la cual señala que “Las seis áreas de proceso definidas en los objetivos fueron formalizadas: cuatro del área de Ingeniería y dos del área de Administración de Proyecto, todas pertenecientes a los niveles de madurez 2 y 3, de acuerdo a CMMI” (Santelices, 2012).

Una de las evidencias del estudio de un plan, es la tesis denominada “Plan de la calidad para la mejora de desarrollo de software” (Díaz, 2008) en el cual señala que “CMMI contribuye a convertir a las organizaciones en un nivel de madurez superior, cuyo éxito no depende de las personas de forma individualizada si no de la propia capacidad de producir software que tiene las organizaciones. La madurez de procesos es un indicador del potencial de crecimiento en capacidad de proceso de una organización” (Mellon, 2013).

Otra evidencia de plan de mejora es la tesis denominada “mejora del proceso software de una pequeña empresa desarrolladora de software: CASO COMPETISOFT-PERÚ TAU” (Sánchez, 2008) en la cual señala que “Se ejecutó el primer ciclo de mejora en el cual se definieron tres procesos a ser mejorados hasta un nivel de capacidad mayor al 85%” (Sánchez, 2008).

La tesis denominada “Implantación de CMMI en pequeñas empresas de desarrollo de software” (Sanz, 2012) es una muestra del estudio de CMMI, en la cual concluye que “Lo que nos permite CMMI es que de una forma progresiva se puede desarrollar la madurez de la organización nivel a nivel. El llegar a un nivel superior indica que hay una serie de prácticas importantes que aumentan la madurez de la organización a la hora de enfrentarse a problemas más exigentes” (Sanz, 2012).

La tesis denominada “Sistema para auditar el cumplimiento de CMMI-SW nivel 2” (Vargas, 2009) es un estudio de CMMI y señala que “Para alcanzar el nivel de reconocimiento de CMMI, aunque sea el nivel 2, es un cambio cultural que implica contar con procesos, calidad de esos procesos, métricas, controles. Todo esto es visto, en principio y erróneamente, como un gasto que no genera beneficios” (Vargas, 2009).

El trabajo denominado “Asistente para la Evaluación de CMMI-SW” (Peralta, 2004) es la evidencia del estudio de evaluación con el modelo CMMI-SW trabajo en el cual se automatiza las prácticas y metas genéricas así como las prácticas y metas específicas de los diferentes niveles de madurez que define el modelo CMMI .

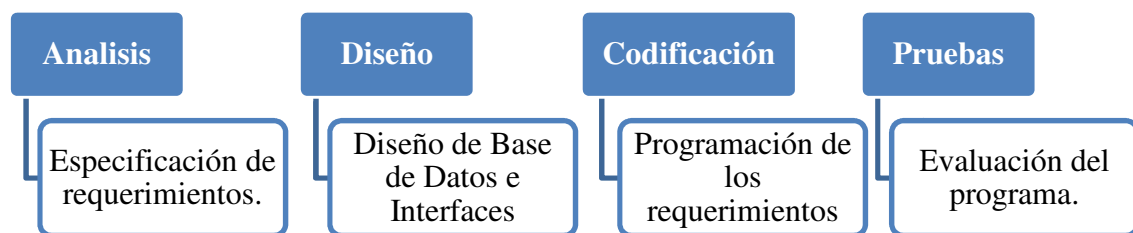
## 2.2 Marco teórico

### 2.2.1 Ingeniería de Software

La ingeniería de software es una disciplina que contiene principios y metodologías para el desarrollo de software de calidad. También considerado como la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y la construcción de programas de computadoras y la documentación necesaria para operar, desarrollar y mantener. El software es considerado al producto que construye y diseña el ingeniero conocido también como programas que se ejecutan dentro de una computadora (Pressman, 2002).

### 2.2.2 Proceso de Software

Software es considerado a los programas, documentación asociada y la configuración de datos para que los programas funcionen correctamente. El proceso de software es un conjunto actividades que tienen el objetivo de desarrollar o evolucionar el software. Para realizar este proceso se debe utilizar un modelo de procesos (Sommerville, 2005). El proceso de desarrollo cumple con diferentes etapas como se ilustra en la figura 1.



**Figura 1.** Actividades de Desarrollo de Software

### 2.2.2 Modelos del Proceso de software

El modelo de proceso de software es una representación específica del proceso de software. Estos modelos generalmente son utilizados para explicar el diferente enfoque que existe para el proceso de desarrollo de software. Los modelos también pueden ser considerados como marcos de trabajos del proceso de software que pueden ser adaptados para crear procesos más específicos de ingeniería del software (Sommerville, 2005).

Existen diferentes modelos o métodos para el proceso de software como: Cascada, incrementales, prototipos, espiral y se ilustra en la figura 2.

|             |   |
|-------------|---|
| Cascada     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y definición de requisitos</li> <li>• Diseño preliminar y detallado</li> <li>• Codificación y pruebas de unidad</li> <li>• Integración y pruebas del sistema</li> <li>• Funcionamiento y Mantenimiento</li> </ul> |
| Incremental | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos</li> <li>• Diseño</li> <li>• Codificación</li> <li>• Mantenimiento</li> </ul>   |
| Prototipos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección y refinamiento de requisitos</li> <li>• Diseño rápido, Construcción prototipo</li> <li>• Evaluación y refinamiento del prototipo</li> <li>• Producto de Ingeniería</li> </ul>                                  |
| Espiral     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar objetivos y restricciones</li> <li>• Evaluar, identificar y resolver los riesgos</li> <li>• Desarrollar y verificar el producto</li> <li>• Planificar las fases siguientes</li> </ul>                           |

**Figura 2.** Método de desarrollo de software

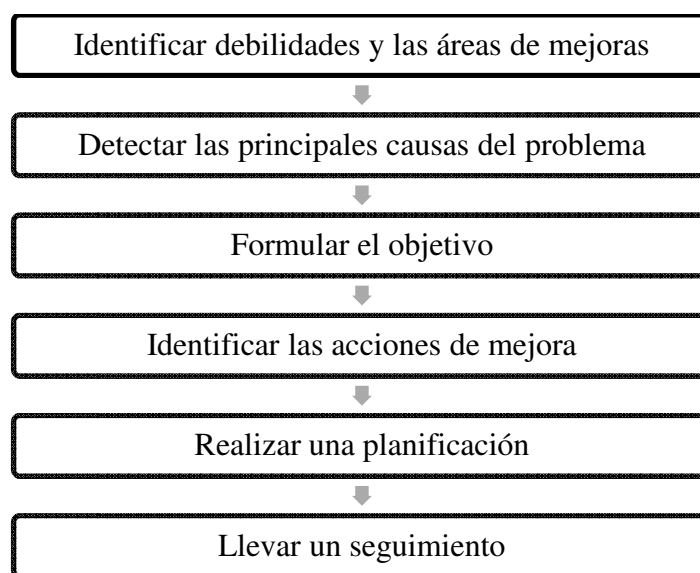
### 2.2.3 Plan de mejora

La mejora de procesos y servicios se produce cuando la empresa aprende de sí misma y de otros casos de éxito, cuando planifica su futuro teniendo en cuenta que siempre estamos en proceso de cambio, de desarrollo y con posibilidad de mejorar.

Cada uno de los procesos y servicios pueden estar rodeados de fortalezas y debilidades, detectar a tiempo estas características permitirá mejorar continuamente.

La mejora continua permitirá el desarrollo y progreso, la renovación y la posibilidad de responder a las necesidades cambiantes de nuestro entorno, para dar un mejor servicio o producto a nuestros clientes o usuario (Agilar, 2014).

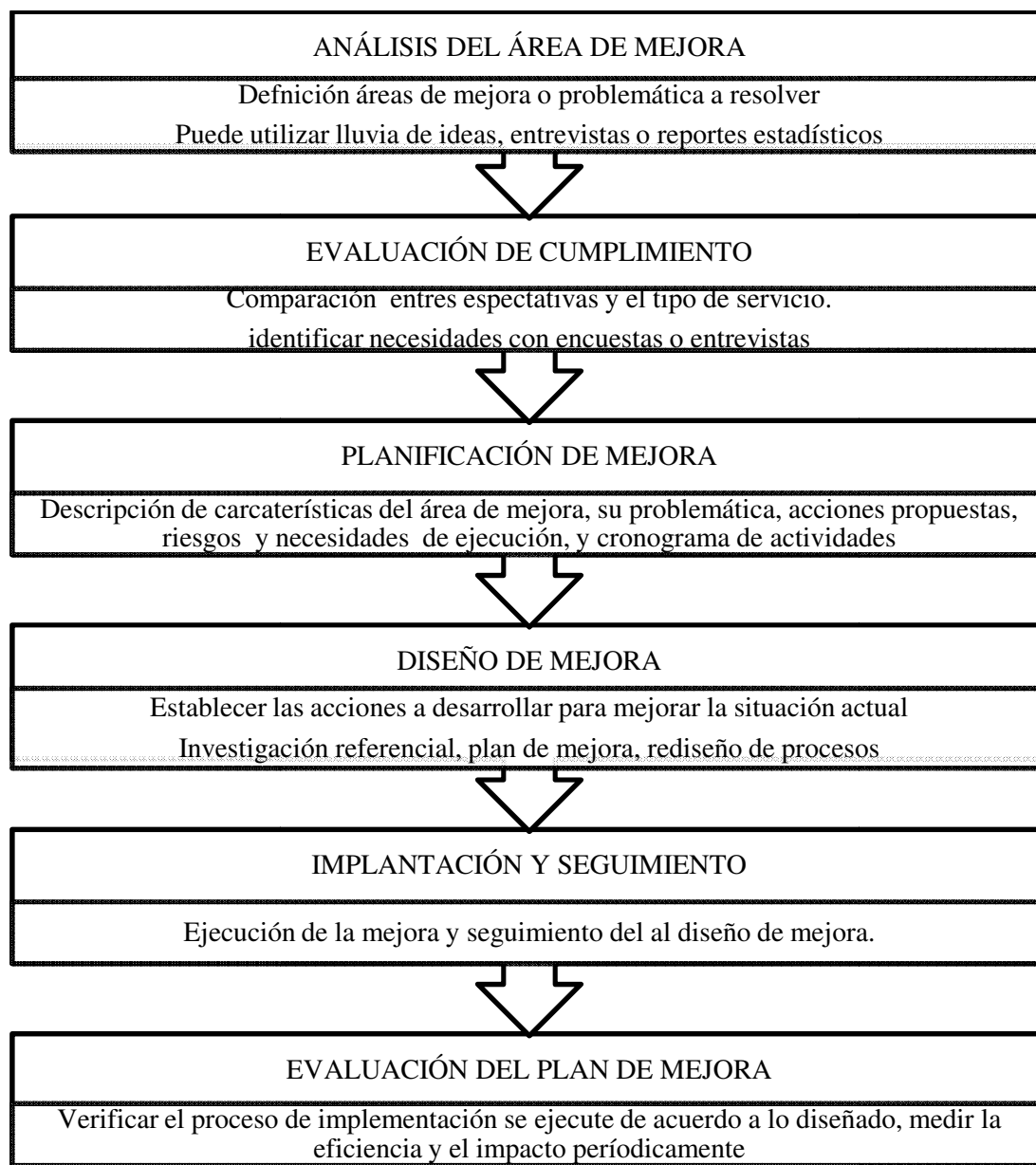
El plan de mejora constituye un objetivo del proceso de mejora continua y para realizar el plan de mejora se define algunos pasos como ilustra en la figura 3.



**Figura 3.** Pasos para elaboración de un plan de mejora



Un plan de mejora contiene metas que alcanzar para mejorar, acciones a realizar, recursos y responsables necesarios para alcanzar las metas y realizar las acciones. Un proceso de mejora cumple con diferentes etapas como se ilustra en la figura 4.



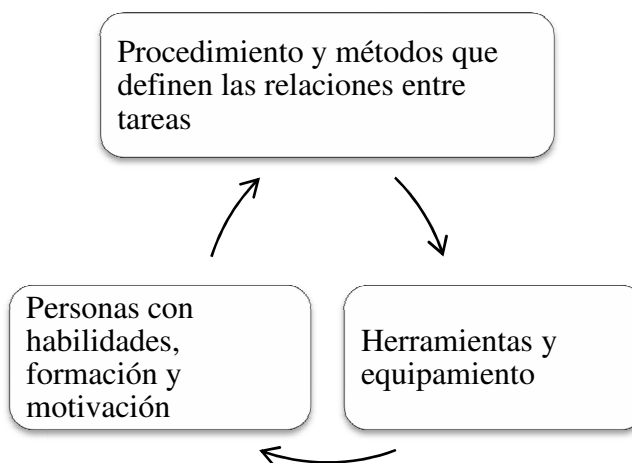
**Figura 4.** Etapas de mejora continúa

## 2.2.4 CMMI

“Los modelos CMMI (Capability Maturity Model Integration) son colecciones de buenas prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos” (Mellon, 2013). El modelo integrado de madurez y capacidad es considerado también como un marco para la medición de mejora continua de procesos y es más explícito en la definición de los medios para ese fin (Kay, 2005).

Enfrentarse por primera vez a una evaluación CMMI supone tener que superar una gran carga de actividades a pesar que es habitual que las empresas estén inmersas en su rutina diaria y no dispongan de mucho tiempo para preparar las auditorías (Parra, 2011).

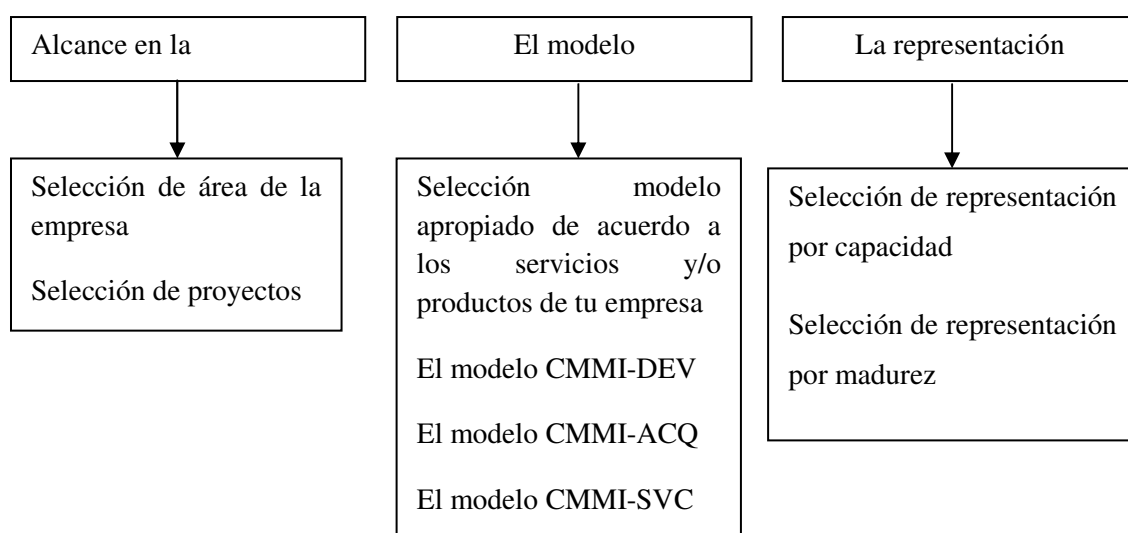
El SEI (Software Engineering Institute) es una institución que se encarga de desarrollar y mantener productos de calidad, la que ha identificado tres dimensiones críticas alrededor del proceso como se ilustra en la figura 5.



**Figura 5.** Dimensiones críticas del proceso

### 2.2.5 Programa de mejora de procesos de CMMI

Un programa de mejora implica varios componentes como: Una amplia formación, la creación de una infraestructura de procesos y puede involucrar una evaluación al proceso. Para aplicar CMMI en su empresa la mejora de procesos se debe tomar en cuenta tres componentes: El alcance en la organización, el modelo y la representación de acuerdo a (Mellon, 2013) como se visualiza en la figura 6.



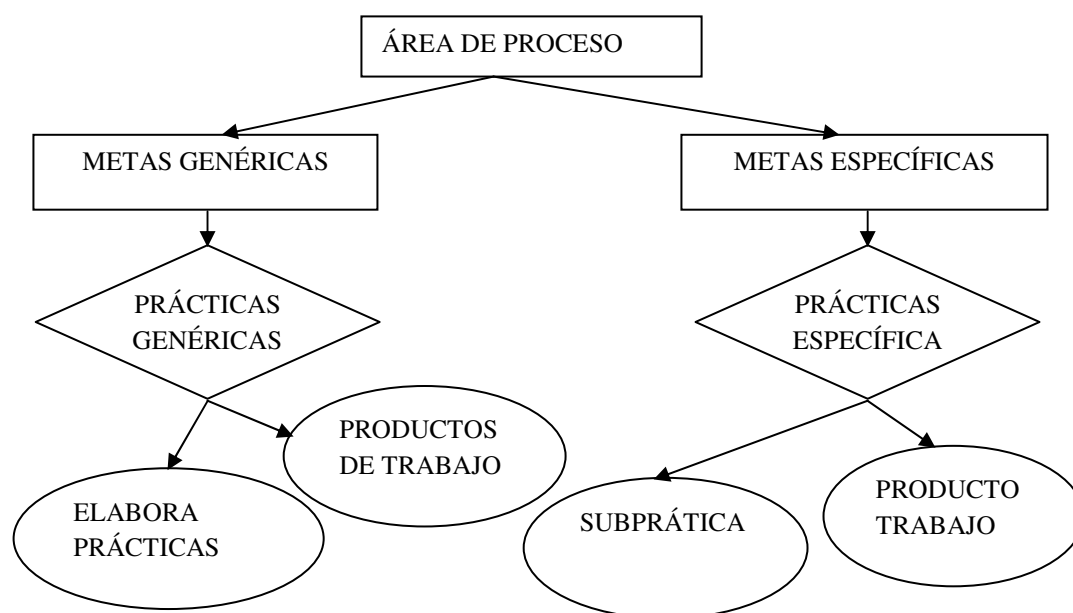
**Figura 6.** Programa de mejora de CMMI

Independientemente de que tipo de representación va utilizar puede seleccionar cualquier área de proceso o grupo de áreas de proceso para orientar la mejora, claro que debe considerar las dependencias que existen entre las diferentes áreas.

A medida que se avanza con los planes y las actividades de mejora se pueden tomar en cuenta otros componentes que ayude a la mejora de procesos como.

### 2.2.6 Componentes del Modelo CMMI

El modelo CMMI presenta diferentes componentes por ejemplo, las 22 áreas de proceso fundamentales para la mejora de los diferentes procesos como: Adquisición, desarrollo y servicios (Mellon, 2013). Los componentes se clasifican en requeridos, esperados, informativos, los componentes requeridos son aquellos que deben ser visiblemente implementados como la GG (Generic Goal) y la SG (Specific Goal), los componentes esperados orientan a quien realiza la mejora o evaluación como es la GP (Generic Practice) y la SP (Specific Practice), los componentes informativos son aquellos que permiten la comprensión de los componentes requeridos y esperados por ejemplo productos de trabajos, informes entre otros de acuerdo a (Mellon, 2013). Los diferentes componentes del modelo CMMI como las: Metas genéricas y específicas, prácticas genéricas y específicas las cuales se pueden visualizar en el gráfico 7.



**Figura 7.** Componentes del modelo CMMI

### 2.2.7 CMMI-DEV

CMMI contiene un modelo específico para desarrollo CMMI-DEV (CMMI for Development) el cual contiene un conjunto completo de guías para desarrollar productos y servicios de calidad con el fin de cumplir las necesidades de clientes y usuarios finales.

CMMI-DEV contiene 22 áreas de proceso de las cuales: 16 son áreas de proceso base, 1 área de proceso compartida es decir se toma en cuenta en los 3 modelos de CMMI y 5 son áreas de proceso específicas de desarrollo a las que se marcaron con negrita como visualiza en la tabla 1. Todas las prácticas del modelo CMMI-DEV se centran en las actividades de la organización desarrolladora y son: Trata de desarrollo de requisitos, solución técnica, integración del producto, verificación y validación. Cada proceso tiene un conjunto de metas y prácticas genéricas así como metas y prácticas específicas las cuales deben cumplir en su totalidad para obtener el nivel de madurez deseado (Mellon, 2013).

Las diferentes áreas de procesos que se visualiza en la tabla 1 se categorizan, por ejemplo las áreas de Gestión de Procesos que contienen las actividades como la definición, planificación, despliegue, implementación, monitorización, control, evaluación, medición y mejora de procesos. En el caso de la Gestión de proyectos ejecuta la planificación, monitorización y control de los proyectos.

La categoría de ingeniería cubre las actividades de desarrollo, mantenimiento y en el caso de la categoría de soporte da soporte a ingeniería(Mellon, 2013).

**Tabla 1.** Procesos y categorías de CMMI-DEV

| #  | CÓDIGO     | ÁREAS  | TIPO      | CATEGORÍA         | NIVEL    |
|----|------------|--|-----------|-------------------|----------|
| 1  | CAR        | Análisis casual y resolución                           | PB        | SOPORTE           | 5        |
| 2  | CM         | Gestión de configuración                               | PB        | SOPORTE           | 2        |
| 3  | DAR        | Análisis de decisiones y resolución                    | PB        | SOPORTE           | 3        |
| 4  | IPM        | Gestión integrada del proyecto                         | PB        | G. PROYECTO       | 3        |
| 5  | MA         | Medición y análisis                                    | PB        | SOPORTE           | 2        |
| 6  | OPD        | Definición de procesos de la organización              | PB        | G. PROCESO        | 3        |
| 7  | OPF        | Enfoque en procesos de la organización                 | PB        | G. PROCESO        | 3        |
| 8  | OPM        | Gestión del rendimiento de la organización             | PB        | G. PROCESO        | 5        |
| 9  | OPP        | Rendimiento de procesos de la organización             | PB        | G. PROCESO        | 4        |
| 10 | OT         | Formación en la organización                           | PB        | G. PROCESO        | 3        |
| 11 | <b>PI</b>  | <b>Integración del producto</b>                        | <b>PD</b> | <b>INGENIERÍA</b> | <b>3</b> |
| 12 | PMC        | Monitorización y control del proyecto                  | PB        | G. PROYECTO       | 2        |
| 13 | PP         | Planificación del proyecto                             | PB        | G. PROYECTO       | 2        |
| 14 | PPQA       | Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto | PB        | SOPORTE           | 2        |
| 15 | QPM        | Gestión cuantitativa del proyecto                      | PB        | G. PROYECTO       | 4        |
| 15 | <b>RD</b>  | <b>Desarrollo de requisitos</b>                        | <b>PD</b> | <b>INGENIERÍA</b> | <b>3</b> |
| 17 | REQM       | Gestión de requisitos                                  | PB        | G. PROYECTO       | 2        |
| 18 | RSKM       | Gestión de riesgos                                     | PB        | G. PROYECTO       | 3        |
| 19 | SAM        | Gestión de acuerdos con proveedores                    | PC        | G. PROYECTO       | 2        |
| 20 | <b>TS</b>  | <b>Solución técnica</b>                                | <b>PD</b> | <b>INGENIERÍA</b> | <b>3</b> |
| 21 | <b>VAL</b> | <b>Validación</b>                                      | <b>PD</b> | <b>INGENIERÍA</b> | <b>3</b> |
| 22 | <b>VER</b> | <b>Verificación</b>                                    | <b>PD</b> | <b>INGENIERÍA</b> | <b>3</b> |

PB: Proceso Base

PD: Proceso específico de desarrollo

PC: Proceso compartido

G. PROYECTO: Gestión de proyecto

El modelo CMMI-DEV tiene dos formas de representar los estados del proceso de desarrollo, la primera es la representación por capacidades, la cual permite saber el estado de una o varias áreas específicas.

La segunda forma de representar es por etapas o denominada representación por niveles de madurez como se visualiza en la tabla 2, la cual permite conocer el estado general del proceso y es la más utilizada (Mellon, 2013).

**Tabla 2.** Niveles de madurez de CMMI

| NIVEL DE MADUREZ  | ÁREAS DE PROCESO   |
|---|--|
| <b>(1) Inicial</b><br><b>Los procesos son generalmente ad hoc y caóticos</b>  | Basado en la competencia y acciones individuales de las personas   |
| <b>(2) Gestionado</b><br><b>Los proyectos se planifican y ejecutan de acuerdo con las políticas. Los proyectos se realizan y gestionan de acuerdo a sus planes documentados</b> | Gestión de Configuración<br>Medición y Análisis<br>Monitorización y Control de Proyecto<br>Planificación del Proyecto<br>Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto, Gestión de los Requisitos<br>Gestión de acuerdos con proveedores  |
| <b>(3) Definido</b><br><b>Los procesos están bien caracterizados y comprendidos, y se describen en estándares, procedimientos, herramientas y métodos.</b>                      | Análisis de Decisiones y Resoluciones<br>Gestión Integrada del Proyecto<br>Definición de Procesos de la Organización<br>Enfoque en Procesos de la Organización<br>Formación en la Organización,<br>Integración de Producto, Desarrollo de Requisitos, Gestión de Riesgos, Solución Técnica, Validación, Verificación |
| <b>(4) Gestionado Cuantitativa</b><br><b>La organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos</b>   | Rendimiento de Procesos de la Organización<br>Gestión Cuantitativa del Proyecto  |
| <b>(5) Optimizado</b><br><b>Enfoque en la mejora del proceso</b>  | Análisis Casual y Resolución<br>Gestión del Rendimiento de la Organización   |

### 2.2.8 SCAMPI

Adicionalmente CMMI permite la evaluación de procesos para lo cual usa el método SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) el mismo que es ampliamente aceptado y utilizado para realizar las evaluaciones ARC (Appraisal Requirements for CMMI) Clase A utilizando los modelos CMMI. El documento MDD (Method Definition Document) de SCAMPI A define las reglas para asegurar la consistencia de las calificaciones de la evaluación realizada (Mellon, 2013).

Cuando una organización ha conseguido mejorar sus procesos e implantar un nivel de madurez CMMI es común que decida que ha llegado el momento de presentarse a una auditoría formal y certificada que corrobore dicha implantación, la cual puede ser ejecutada utilizando el método SCAMPI (Mellon, 2013).

Este método se clasifica en tres tipos, que se diferencian por el grado de formalidad y quien lo ejecuta como se visualiza en la tabla 3.

**Tabla 3.** Tipos de evaluación del método SCAMPI

| Nº | TIPO | DESCRIPCIÓN MÉTODO SCAMPI   |
|----|------|---|
| 1  | A    | Permite obtener el nivel de madurez oficial y lo realiza una personal certificado.  |
| 2  | B    | Proporcionan a las organizaciones información de mejora con menos formalidad que SCAMPI A. Identificar oportunidades de mejora. |
| 3  | C    | Proporcionan a las organizaciones información de mejora con menos formalidad que SCAMPI B. Identificar oportunidades de mejora. |



### 2.2.9 Etapas de Evaluación del método SCAMPI

El método SCAMPI define varias actividades a realizar en la evaluación de desarrollo que abarcan desde la definición de los objetivos de la auditoría hasta el reporte de los resultados de la evaluación. En la tabla 4 se detalla las etapas de preparación y planificación, Readiness-review y la ejecución de la auditoría y comunicación de resultados que afectan más a la organización (Parra, 2011).

**Tabla 4.** Etapas de evaluación de SCAMPI

| ETAPA                              | OBJETIVOS  | TIEMPO   |
|------------------------------------|--|--|
| <b>Preparación y planificación</b> | Seleccionar objetivos de la mejora.<br>Definir el método de captura de evidencias          | 2 jornadas   |
| <b>Readiness-review</b>            | Verificar que la empresa está preparada para la evaluación.                                | 2 jornadas   |
| <b>Ejecución de la auditoría</b>   | Ejecutar la auditoría final con un nivel de madurez de CMMI.<br>Comunicación de resultados | 4 jornadas para el nivel de madurez 2.<br>10 jornadas para el nivel de madurez 3 |

### 2.2.10 PIIBD

Para determinar que se cumple con los procesos del nivel de madurez se utiliza los PII (Practice Implementation Indicators), la realización de cada práctica o proceso dejará algún tipo de rastro como un documento, un acta de reunión, un email u otros. A este rastro se le conoce también como Indicadores de Implementación de la Práctica o evidencias objetivas.

El resultado de la implementación de una práctica sirven para comprobar que la implementación se ha realizado correctamente (Parra, 2011).

Estos indicadores de implementación se buscan durante la auditoría para comprobar que se está realizando la implementación de cada una de las prácticas, por lo tanto, cumplir con cada uno de los objetivos del área de proceso correspondiente. Para la evaluación se tomará en cuenta dos tipos de PII como son los artefactos e informativos (Parra, 2011).

Los artefactos se consideran salidas tangibles que resultan de la implementación directa de una práctica. Los artefactos pueden ser documentos, entregables, productos, material de formación y otros. También son consecuencia de la implementación de una práctica, pero que no son el propósito para el cual se realiza la práctica. Los artefactos indirectos pueden ser actas de reunión, informes de estado, presentaciones, correos electrónicos y otros medios sustentables (Parra, 2011).

Las afirmaciones son la confirmación de palabra (entrevistas) o escritas que corroboran la implementación de una práctica específica o genérica, como entrevistas, teleconferencias, cuestionarios y otros. Los PII se utiliza para demostrar que existe evidencia de la implementación de cada una de las prácticas), ya sean específicas o genéricas que van a ser evaluadas. Para que exista evidencia objetiva, el método SCAMPI indica que debe existir un artefacto que demuestre el propósito de la práctica y que este a su vez sea corroborado por artefactos o afirmaciones (Parra, 2011).

## CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

### 3.1 Programa de mejora de proceso con CMMI

#### 3.1.1 El alcance en la organización

La empresa Intelectus tiene como línea de negocio el desarrollo de software, este proceso tiene diferentes etapas y cumple con un ciclo de vida específico definido en base al conocimiento de ingeniería que poseen los colaboradores de la empresa.

En base a la experiencia que poseen los colaboradores generan diferente información de acuerdo a cada etapa de desarrollo y generalmente conocidas como: Análisis, diseño, construcción, pruebas e implantación.

El alcance en la organización se centra en el área de desarrollo de software a la medida cumpliendo diferentes etapas como se visualiza en la tabla 5.

**Tabla 5.** Etapas de desarrollo de Intelectus

| ETAPAS              | METAS  | PRÁCTICAS   |
|---------------------|--|---|
| <b>Análisis</b>     | Definición del Plan del proyecto<br>Análisis de requerimientos         | Documento de plan del proyecto<br>Documento de requerimiento<br>Documento de análisis               |
| <b>Diseño</b>       | Diseño de Interfaces gráficas de usuario<br>Diseño del modelo de datos | Documento de Interfaces gráficas de usuario<br>Documento del modelo de datos<br>Documento de diseño |
| <b>Construcción</b> | Programación   | Documentación de Construcción   |
| <b>Pruebas</b>      | Pruebas Funcionalidad<br>Pruebas Técnicas                              | Documento de funcionalidad<br>Documento de Pruebas  |
| <b>Implantación</b> | Generación de Ejecutables<br>Configuración                             | Documento Técnicos de Configuración<br>Manuales de usuario  |

### 3.1.2 El modelo

CMMI tiene diferentes modelos que permiten la mejora de los productos y servicios como: CMMI-DEV, con un enfoque en desarrollo de productos y servicios, CMMI-ACQ (CMMI for Acquisition) con un enfoque de gestión de la adquisición productos y servicios, CMMI-SVC (CMMI for Services) enfocado a proporcionar servicios de calidad a los clientes y a los usuarios finales (Mellon, 2013).

El modelo que se utilizó en el PMSWI es CMMI-DEV fundamentándonos en su factibilidad, en el enfoque del modelo y tomando en cuenta la línea de negocio de la empresa. En la tabla 6 podemos visualizar los diferentes modelos y varios indicadores, el indicador que hizo la diferencia y permitió seleccionar a CMMI-DEV para realizar el plan de mejora.

**Tabla 6. Modelos de CMMI**

| INDICADORES                                   | CMMI-DEV | CMMI-ACQ | CMMI-SVC |
|---|----------|----------|----------|
| <b>Proceso de desarrollo</b>                  | X        |          |          |
| <b>Método de evaluación</b>                   | X        | X        | X        |
| <b>Mejora de procesos y productos</b>         | X        | X        | X        |
| <b>Contiene áreas de procesos</b>             | X        | X        | X        |
| <b>Contiene metas y prácticas específicas</b> | X        | X        | X        |
| <b>Contiene metas y prácticas genéricas</b>   | X        | X        | X        |

El modelo CMMI-DEV ayudará a la mejora del proceso de desarrollo de software, así como la mejora de los procesos (Mellon, 2013).

### 3.1.3 La representación

Una vez seleccionado el modelo CMMI-DEV, en el caso de los estados del proceso de desarrollo se puede representar en dos formas, la primera forma de representar es por capacidades y la segunda forma de representar es por niveles de madurez la cual permite conocer el estado general del proceso y es la más utilizada (Mellon, 2013).

En este trabajo se utiliza la representación por niveles de madurez y se evaluará en el nivel de madurez 2 también denominado como proceso gestionado debido a que la evaluación del proceso se realiza desde el nivel de madurez 2.

En un inicio el proceso de desarrollo tiene un nivel de madurez 1 también denominado proceso iniciado hasta que se determine el nivel de madurez alcanzado en la evaluación del proceso de desarrollo.

En la tabla 7 se detalla las áreas del proceso gestionado, proceso que se caracteriza por: Planificar y ejecutar de acuerdo con las políticas, gestionar de acuerdo a su planificación.

**Tabla 7.** Nivel de madurez 2

| PROCESO                  | ÁREAS DEL PROCESO                                      |
|--------------------------|--|
| (2) Gestionado           | Gestión de configuración                               |
| Los proyectos se         | Medición y análisis                                    |
| planifican y ejecutan de | Monitorización y control de proyecto                   |
| acuerdo con las          | Planificación del proyecto                             |
| políticas. Los proyectos | Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto |
| se realizan y gestionan  | Gestión de los requisitos                              |
| de acuerdo a sus planes  | Gestión de acuerdos con proveedores                    |

### 3.2 Método de la evaluación del proceso de desarrollo

En base a los lineamientos del modelo CMMI-DEV para el PMSWI se utiliza el método de evaluación SCAMPI, método que entrega como resultado una calificación de acuerdo a la base de datos de indicadores de implementación de las prácticas entregadas por la empresa en la evaluación.

Para realizar la evaluación se utiliza dos etapas: La primera etapa es de preparación y planificación, la segunda etapa es de ejecución de la auditoría y comunicación de resultados. Cada una de las etapas tiene objetivos específicos y un tiempo aproximado como se describe en la tabla 8.

**Tabla 8.** Etapas de evaluación del proceso de desarrollo de Intelectus

| ETAPA   | OBJETIVOS   | TIEMPO APROXIMADO |
|---|---|-------------------|
| <b>Preparación y planificación</b>                            | Definir alcance, objetivos y equipo de trabajo                              | 1 mes             |
|   | Definir el método de captura de evidencias y muestra de proyectos a evaluar | 1 mes             |
| <b>Ejecución de la auditoría y comunicación de resultados</b> | Recopilación de evidencia de metas y prácticas genéricas                    | 1 mes             |
|   | Recopilación de evidencia de metas y prácticas genéricas                    | 2 meses           |
|   | Evaluación y calificación de a evaluación                                   | 1 mes             |
|   | Comunicación de resultados  | 1 mes             |

### 3.2.1 Preparación y planificación de la evaluación del proceso

### 3.2.2 Unidad organizacional y alcance

En la empresa Intellectus se evalúa el proceso de desarrollo software a la medida porque existe la muestra suficiente. La evaluación se sustenta en el nivel de madurez 2 debido a que es el primer nivel que se puede evaluar de acuerdo a CMMI.

Se evalúa las áreas de proceso como: Gestión de configuración, Medición y análisis, Monitorización y control del proyecto, Planificación del proyecto, Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto, Gestión de requisitos y Gestión de acuerdos con proveedores. Las áreas de proceso del nivel de madurez 2 se detallan en la tabla 9.

**Tabla 9.** Áreas del nivel de madurez 2 para evaluar

| CÓDIGO | ÁREAS DE PROCESO                                       | TIPO | CATEGORÍA   | NIVEL |
|--------|--|------|-------------|-------|
| CM     | Gestión de configuración                               | PB   | SOPORTE     | 2     |
| MA     | Medición y análisis                                    | PB   | SOPORTE     | 2     |
| PMC    | Monitorización y control del proyecto                  | PB   | G. PROYECTO | 2     |
| PP     | Planificación del proyecto                             | PB   | G. PROYECTO | 2     |
| PPQA   | Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto | PB   | SOPORTE     | 2     |
| REQM   | Gestión de requisitos                                  | PB   | G. PROYECTO | 2     |
| SAM    | Gestión de acuerdos con proveedores                    | PC   | G. PROYECTO | 2     |

PB: Proceso Base

PC: Proceso Compartido

G. PROYECTO: Gestión de proyectos

### 3.2.3 Objetivo de la evaluación del proceso de desarrollo

Evaluar el proceso de desarrollo de la empresa Intelectus para obtener el estado actual del proceso utilizando el modelo CMMI.

### 3.2.4 Método de captura de evidencia

Para la evaluación se utiliza una base de datos de indicadores de implementación de la práctica que será facilitada por la empresa lo cual contiene una base de datos que almacena evidencias de la implementación de las diferentes prácticas de CMMI.

La evidencia que facilita la empresa debe ser, informativos como correos o artefactos como la documentación que la empresa evaluada generó en el trabajo diario.

Una PIIBD es una estructura que almacena la información necesaria de un PII por ejemplo: Su descripción, el artefacto y la afirmación por cada uno de los proyectos que se toma como muestra para la evaluación y como se visualiza en la tabla 10.

Para la evidencia se aplica la fórmula: EVIDENCIA = ARTEFACTO + AFIRMACIÓN como se visualiza en la tabla 10.

**Tabla 10.** Modelo de PIIBD

| PROYECTO          | ARTEFACTO   | AFIRMACIÓN   |
|-------------------|-------------|--------------|
| <b>Proyecto 1</b> | Artefacto 1 | Afirmación 1 |
| <b>Proyecto 2</b> | Artefacto 2 | Afirmación 2 |
| <b>Proyecto 3</b> | Artefacto 3 | Afirmación 3 |



### 3.2.5 Muestra de Proyectos

Para la auditoría se toma como muestra tres proyectos el Sistema de Control y Seguridad Física, Sistema de Administración Tributaria y el Sistemas de Cobros Municipales.

Cada uno de los proyectos también se conoce como unidades básicas y cada uno de los proyectos está finalizado como se visualiza en la tabla 11.

**Tabla 11.** Muestra de Proyectos de Intellectus

| # | PROYECTOS A AUDITAR                   | SIGLA | ESTADO     |
|---|---------------------------------------|-------|------------|
| 1 | Sistemas de Cobros Municipales        | SCM   | Finalizado |
| 2 | Sistema de Control y Seguridad Física | VIGIA | Finalizado |
| 3 | Sistema de Administración Tributaria  | ATM   | Finalizado |

### 3.2.6 Equipo de trabajo

El equipo de trabajo para la evaluación fue conformado por un jefe de equipo de evaluación, coordinador de la organización y los gerentes de proyectos como se detalla en la tabla 12.

**Tabla 12.** Equipo de trabajo de la evaluación

| # | RESPONSABLE    | CARGO  |
|---|----------------|--|
| 1 | Marcia Conlago | Jefe del equipo de evaluación                              |
| 2 | Danny Salazar  | Coordinador de la organización, facilitador de información |
| 3 | Fausto Becerra | Gerente de proyecto (ATM)                                  |
| 4 | Diego Coyago   | Gerente de proyecto (VIGIA)                                |
| 5 | Dany Salazar   | Gerente de proyecto (SCM)                                  |

### 3.3 Ejecución de la evaluación del proceso de desarrollo

#### 3.3.1 Evaluación de la meta genérica de Institucionalizar un proceso gestionado del nivel de madurez 2 de CMMI en la empresa Intellectus

En la evaluación de la meta genérica de Institucionalizar un proceso gestionado se registra la evidencia en un formato específico que se visualiza en el anexo I. La meta genérica a su vez contiene 10 prácticas genéricas como se describen en el anexo II.

En la tabla 13 se visualiza el registro de la evidencia de las 10 prácticas genéricas que contiene meta genérica evaluada y se deduce existe indicadores de implementación en siete prácticas genéricas, en tres prácticas no registra evidencia.

**Tabla 13.** Evaluación de GG 2 Institucionalizar un proceso gestionado

| GG   | ARTEFACTO  | AFIRMACIÓN  |
|--|--|---|
| GG 2 Institucionalizar un proceso gestionado | <b>GP 2.1 Establecer una política de la organización</b>   |   |
|  | X  | X   |
|  | <b>GP 2.2 Planificar el proceso</b>  |   |
|  | Planificación Estratégica Empresarial<br>Planificación de Proyectos de desarrollo de acuerdo a la metodología OpenUp | Acta de reunión<br>Documento de Planificación Estratégica Empresarial<br>Documentación OpenUp |
|  | <b>GP 2.3 Proporcionar recursos</b>  |   |
|  | Documentación de planificación.<br>Documentación de planificación con los recursos. Documentación de recursos        | Facturas de compra de equipos.<br>Contratos de los equipos de trabajo                         |

CONTINUA

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>GG 2 Institucionalizar un proceso gestionado</b>                                    | <b>GP 2.4 Asignar responsabilidad</b>   |   |
|  | Documento de roles<br>Documento de responsabilidades de proyecto.<br>Documento de responsabilidades de procesos.                      | Documento de roles y responsabilidades.   |
|  | <b>GP 2.5 Formar al personal</b>  |   |
|  | Capacitación presencial y Virtual.<br>Capacitación del personal con apoyo de la plataforma virtual.<br>Exámenes en plataforma Virtual | Informe de asistencia de los cursos de capacitación<br>Certificado de aprobación de cada uno de los proyectos |
|  | <b>GP 2.6 Gestionar configuraciones</b>   |   |
|  | Gestor de configuración del código fuente (SVN).<br>Gestor de documentos con sistema documental AJAX                                  | Logs de servidor de código fuente (SVN).<br>Información de documentos existentes en sistema documental AJAX.  |
|  | <b>GP 2.7 Identificar e involucrar a las partes interesadas relevantes</b>  |   |
|  | Plan de comunicación establecido en el que se identifican a los implicados de cada proyecto   | Actas de reunión<br>Documento de Planificación<br>Correos de convocatoria.                                    |
|  | <b>GP 2.8 Monitorizar y controlar el proceso</b>  |   |
|  | X   | X   |
| <b>GP 2.9 Evaluar objetivamente la adherencia</b>                                      |   |   |
| X  | X   |   |
| <b>GP 2.10 Revisar el estado con el nivel directivo</b>                                |   |   |
| Resultado de la reunión con la dirección para revisar los procesos de la organización. | Actas de reunión con la dirección   |   |

### 3.3.2 Evaluación de las áreas de proceso del nivel de madurez 2 de CMMI en la empresa Intellectus.

En la evaluación de las metas específicas se registró la evidencia de implementación de la práctica con el formato que se visualiza en el anexo III.

En la tabla 14 se visualiza la evaluación del área de proceso de Gestión de acuerdos con los proveedores, proceso que tiene dos metas específicas.

El área de proceso de Gestión de acuerdos con los proveedores contiene diferentes metas y prácticas específicas, las mismas que establecen, mantienen y satisfacen los acuerdos con el proveedor, lo que implica determinar el tipo de compra, seleccionar los proveedores, establecer acuerdos con los proveedores, aceptar los productos adquiridos entre otros. En esta área de proceso no existe evidencia pero vale recalcar que esta área es compartida y no influye directamente en el proceso de desarrollo.

**Tabla 14.** Evaluación de la Gestión de acuerdos con proveedores

| SG   | PROYECTO                                    | ARTEFACTO | AFIRMACIÓN |
|--|---|-----------|------------|
| SG 1 Establecer los acuerdos con proveedores | <b>SP 1.1 Determinar el tipo de compra</b>  |           |            |
|  | SCM   | X         | X          |
|  | VIGIA                                       | X         | X          |
|  | ATM   | X         | X          |
|  | <b>SP 1.2 Seleccionar a los proveedores</b> |           |            |
|  | SCM   | X         | X          |
|  | VIGIA                                       | X         | X          |
|  | ATM   | X         | X          |

CONTINUA

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| SG 2 Satisfacer los acuerdos del proveedor | <b>SP 1.3 Establecer acuerdos con los proveedores</b>                    |   |   |
|  | SCM  | X | X |
|  | VIGIA  | X | X |
|  | ATM  | X | X |
|  | <b>SP 2.1 Realizar el acuerdo del proveedor</b>                          |   |   |
|  | SCM  | X | X |
|  | VIGIA  | X | X |
|  | ATM  | X | X |
|  | <b>SP 2.2 Monitorizar los procesos seleccionados del proveedor</b>       |   |   |
|  | SCM  | X | X |
|  | VIGIA  | X | X |
|  | ATM  | X | X |
|  | <b>SP 2.3 Evaluar los productos a medida seleccionados del proveedor</b> |   |   |
|  | SCM  | X | X |
|  | VIGIA  | X | X |
|  | ATM  | X | X |
|  | <b>SP 2.4 Aceptar los productos adquiridos</b>                           |   |   |
|  | SCM  | X | X |
|  | VIGIA  | X | X |
|  | ATM  | X | X |
|  | <b>SP 2.5 Transferir los productos</b>                                   |   |   |
| SCM  | X  | X |   |
| VIGIA                                      | X  | X |   |
| ATM  | X  | X |   |

X: No existe evidencia para la evaluación

SG: Specific Goal

SP: Specific Practice

El área del proceso de Gestión de requerimientos contiene una meta específica denominada Gestionar los requisitos y contiene 5 prácticas específicas como son: Obtener una comprensión de los requerimientos, Obtener el compromiso sobre los requisitos, Gestionar los cambios en los requerimientos, Mantener una trazabilidad bidireccional de los requerimientos e Identificar las inconsistencias entre el trabajo.

La evidencia registrada en la tabla 15 permite detectar que el área de proceso de Gestión de requisitos cumple con la práctica de Identificar las inconsistencias entre el trabajo de proyecto y los requerimientos, en el caso de la práctica de Mantener una trazabilidad bidireccional de los requisitos no existe evidencia. En el caso de las demás prácticas existe evidencia parcial. Con esta evidencia se puede definir que no se cumple con todas las prácticas ni metas por ende no se cumple con esta área de proceso.

**Tabla 15.** Evaluación de la Gestión de requerimientos

| SG                            | PROYECTO  | ARTEFACTO  | AFIRMACIÓN   |
|-------------------------------|---|--|--|
| SG 1 Gestionar los requisitos | <b>SP 1.1 Obtener una comprensión de los requerimientos</b> |  |  |
|                               | SCM   | Documentación a de detalle los requisitos del proyecto   | Especificaciones de requisitos<br>Documento de análisis              |
|                               | VIGIA   | X  | X  |
|                               | ATM   | Documentación a de detalle los requisitos del proyecto   | Documento de especificaciones de requisitos<br>Documento de análisis |
|                               | <b>SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos</b>    |  |  |
|                               | SCM   | Documentación de requisitos                              | Aceptación requerimientos  |
|                               | VIGIA   | X  | X  |
|                               | ATM   | Documentación de requisitos funcionales y no funcionales | Acta de aceptación de requerimientos                                 |

CONTINUA

|                               |  |   |                                     |
|-------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| SG 1 Gestionar los requisitos | <b>SP 1.3 Gestionar los cambios en los requerimientos</b>  |   |                                     |
|                               | SCM  | Gestiona cambios con sistema<br>Help Desk<br>Documentos de requerimiento<br>Archivos de cambios | Correo<br>Logs de sistema Help Desk |
|                               | VIGIA  | X   | X                                   |
|                               | ATM  | Gestiona cambios con sistema<br>Help Desk<br>Documentos de requerimiento<br>Archivos de cambios | Correo<br>Logs de sistema Help Desk |
|                               | <b>SP 1.4 Mantener una trazabilidad bidireccional de los requerimientos</b>                      |   |                                     |
|                               | SCM  | X   | X                                   |
|                               | VIGIA  | X   | X                                   |
|                               | ATM  | X   | X                                   |
|                               | <b>SP 1.5 Identificar las inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los requerimientos</b> |   |                                     |
|                               | SCM  | Pruebas en las diferentes etapas<br>Documentación de pruebas<br>Otros documentos                | Acta de aceptación de pruebas       |
| VIGIA                         | Pruebas en las diferentes etapas   | Acta de aceptación  |                                     |
| ATM                           | Pruebas en las diferentes etapas<br>Documentación de pruebas<br>Otros documentos                 | Acta de aceptación de pruebas   |                                     |

X: No existe evidencia para la evaluación

SG: Specific Goal

SP: Specific Practice

El área de proceso de Planificación de proyectos contiene 3 metas específicas como: Establecer estimaciones, Desarrollar un plan de proyecto y Obtener compromiso con el plan.

En la tabla 16 se visualiza la existencia de invidencia total y parcial en la mayoría de prácticas específicas y en el caso de la práctica de Identificación de los riesgos del proyecto no presenta evidencia.

**Tabla 16.** Evaluación de Planificación de proyectos

| SG                           | PROYECTO   | ARTEFACTO   | AFIRMACIÓN                          |
|------------------------------|--|---|-------------------------------------|
| SG 1 Establecer estimaciones | <b>SP 1.1 Estimar el alcance del proyecto</b>  |   |                                     |
|                              | SCM  | Estimación del alcance en el término de referencia  | Acta de reunión<br>Plan de proyecto |
|                              | VIGIA  | Plan del proyecto                                   | Acta de reunión                     |
|                              | ATM  | Estimación del alcance en el término de referencia  | Acta de reunión<br>Plan de proyecto |
|                              | <b>SP 1.2 Establecer las estimaciones de los atributos del producto de trabajo y de las tareas</b> |   |                                     |
|                              | SCM  | Diagrama de Gantt                                   | Reunión revisión                    |
|                              | VIGIA  | X   | X                                   |
|                              | ATM  | Diagrama de Gantt                                   | Reunión revisión                    |
|                              | <b>SP 1.3 Definir el ciclo de vida del proyecto</b>  |   |                                     |
|                              | SCM  | Definición del ciclo de vida en el plan de proyecto | Aprobación plan                     |
|                              | VIGIA  | X   | X                                   |
|                              | ATM  | Definición del ciclo de vida en el plan de proyecto | Aprobación plan                     |
|                              | <b>SP 1.4 Determinar las estimaciones de esfuerzo y costes</b>                                     |   |                                     |
|                              | SCM  | Planeamiento de estimación de recursos al proyecto  | Aprobación de recursos              |
|                              | VIGIA  | X   | X                                   |
|                              | ATM  | Plan de estimación de recursos                      | Aprobación de recursos              |

CONTINUA



|                                     |   |  |  |
|-------------------------------------|---|--|--|
| SG2 Desarrollar un plan de proyecto | <b>SP 2.1 Establecer el presupuesto y el calendario</b>               |  |  |
|                                     | SCM   | Presupuesto y calendarización del proyecto   | Aprobación del presupuesto y calendarización |
|                                     | VIGIA   | X  | X  |
|                                     | ATM   | Presupuesto y calendarización del proyecto   | Aprobación del presupuesto y calendarización |
|                                     | <b>SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto</b>                    |  |  |
|                                     | SCM   | X  | X  |
|                                     | VIGIA   | X  | X  |
|                                     | ATM   | X  | X  |
|                                     | <b>SP 2.3 Planificar la gestión de los datos</b>                      |  |  |
|                                     | SCM   | Listado de datos a gestionar por proyecto  | Archivo de datos                             |
|                                     | VIGIA   | X  | X  |
|                                     | ATM   | Listado de datos a gestionar   | Archivo de datos                             |
|                                     | <b>SP 2.4 Planificar los recursos del proyecto</b>                    |  |  |
|                                     | SCM   | Listado de recursos a utilizar en cada proyecto  | Documento de recursos                        |
|                                     | VIGIA   | X  | X  |
|                                     | ATM   | Listado de recursos a utilizar   | Documento de recursos                        |
|                                     | <b>SP 2.5 Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias</b> |  |  |
|                                     | SCM   | Planificación de Curso de Capacitación de acuerdo al perfil y capacitación de Procesos | Certificados de capacitación                 |
|                                     | VIGIA   | X  | X  |
|                                     | ATM   | Planificación de Curso de Capacitación del personal.                                   | Certificados de capacitación                 |

CONTINUA

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| SG2 Desarrollar un plan de proyecto                            | <b>SP 2.6 Planificar la involucración de las partes interesadas</b> |  |   |   |
|  | SCM   | Planificación de roles<br>Asignación de responsabilidades<br>Definición de stack holders | Acta de reunión<br>Documento de planificación |   |
|  | VIGIA   | X  | X   |   |
|  | ATM   | X  | X   |   |
|  | <b>SP 2.7 Establecer el plan de proyecto</b>                        |  |   |   |
|  | SCM   | Generación de plan de proyecto de acuerdo a la metodología OpenUp                        | Documento de plan de proyecto                 |   |
|  | VIGIA   | X  | X   |   |
|  | ATM   | X  | X   |   |
|  | SG 3 Obtener el compromiso con el plan                              | <b>SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto</b>                                 |   |   |
|  |   | SCM  | X   | X |
| VIGIA  |   | X  | X   |   |
| ATM  |   | X  | X   |   |
| <b>SP 3.2 Reconciliar los niveles de trabajo y de recursos</b> |   |  |   |   |
| SCM  |   | X  | X   |   |
| VIGIA  |   | X  | X   |   |
| ATM  |   | X  | X   |   |
| <b>SP 3.3 Obtener el compromiso con el plan</b>                |   |  |   |   |
| SCM  |   | X  | X   |   |
| VIGIA  | X   | X  |   |   |
| ATM  | X   | X  |   |   |

X: No existe evidencia para la evaluación

SG: Specific Goal

SP: Specific Practice

El área de proceso de Monitorización y control de proyectos contiene 2 metas específicas: Monitorizar el proyecto frente al plan y Gestionar las acciones correspondientes hasta su cierre, esta área de proceso contiene 10 prácticas específicas.

El área de proceso de Monitorización y control de proyectos registra la evidencia en la tabla 17.

**Tabla 17.** Evaluación de Monitorización y control del proyecto

| SG   | PROYECTO   | ARTEFACTO                         | AFIRMACIÓN         |
|--|--|-----------------------------------|--------------------|
| SG 1 Monitorizar el proyecto frente al plan              | <b>SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto</b> |                                   |                    |
|  | SCM  | X                                 | X                  |
|  | VIGIA  | X                                 | X                  |
|  | ATM  | X                                 | X                  |
|  | <b>SP 1.2 Monitorizar los compromisos</b>                              |                                   |                    |
|  | SCM  | Realización de informes de avance | Registro de tiempo |
|  | VIGIA  | X                                 | X                  |
|  | ATM  | Realización de informes de avance | Registro de tiempo |
|  | <b>SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto</b>                     |                                   |                    |
|  | SCM  | X                                 | X                  |
|  | VIGIA  | X                                 | X                  |
|  | ATM  | X                                 | X                  |
|  | <b>SP 1.4 Monitorizar la gestión de datos</b>                          |                                   |                    |
|  | SCM  | X                                 | X                  |
|  | VIGIA  | X                                 | X                  |
| ATM  | X  | X                                 |                    |
| <b>SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes</b> |  |                                   |                    |
| SCM  | Revisión de trabajo realizado por                                      | Correos y actas de reunión        |                    |
| VIGIA  | X  | X                                 |                    |
| ATM  | Revisión de trabajo realizado  | Correos y actas de reunión        |                    |

CONTINUA

| <b>SP 1.6 Llevar a cabo revisiones de progreso</b>   |   |   |  |
|--|---|---|--|
| SCM  | Realización de informes de avance                               |   | Acta de reunión  |
| VIGIA  | Realización de informes de avance                               | X |  |
| ATM  | Realización de informes de avance                               |   | Acta de reunión  |
| <b>SP 1.7 Llevar a cabo revisiones de hitos</b>      |   |   |  |
| SCM  | Revisión y pruebas con el cliente                               |   | Histórico entregables                                  |
| VIGIA  | X   |   | X  |
| ATM  | Actas de reunión de entrega intermedia y pruebas con el cliente |   | Histórico de entregables.<br>Histórico de incidencias. |
| <b>SP 2.1 Analizar problemas</b>                     |   |   |  |
| SCM  | Registro de incidencias analizadas en el Help Desk              |   | Requerimiento y modificación del incidente             |
| VIGIA  | X   |   | X  |
| ATM  | Registro en sistema de H. D.                                    |   | Registros de incidentes                                |
| <b>SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas</b> |   |   |  |
| SCM  | Acciones correctivas Help Desk                                  |   | Histórico de incidencias                               |
| VIGIA  | X   |   | X  |
| ATM  | Registro de solución o acciones correctivas en el Help Desk     |   | Histórico de cambios de estado de las incidencias      |
| <b>SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas</b>     |   |   |  |
| SCM  | Registro de acciones correctivas de incidentes en el Help Desk  |   | Acta de aceptación de corrección                       |
| VIGIA  | X   |   | X  |
| SCM  | Registro de acciones Help Desk                                  |   | Aceptación de corrección                               |

SG 2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre

X: No existe evidencia para la evaluación

SG: Specific Goal

SP: Specific Practice

Al evaluar el área de proceso de Gestión de configuración se obtiene la evidencia registrada en la tabla 18. El área de proceso tiene 2 metas específicas: Establecer línea base, Seguir y gestionar los cambios, a su vez cada meta contiene prácticas específicas.

En el área de proceso de Gestión de configuración, 7 prácticas presenta evidencia completa y tan solo una práctica específica conocida como Realizar auditorías de configuración presenta evidencia parcial.

**Tabla 18.** Evaluación de Gestión de Configuración

| SG   | PROYECTO  | ARTEFACTO  | AFIRMACIÓN                |  |
|--|---|--|---------------------------|--|
| <b>SP 1.1 Identificar elementos de configuración</b> |   |  |                           |  |
| SG 1 Establecer líneas base                          | SCM   | Documentación de configuración y definición de manuales para cada proyecto.<br>Creación de informes de configuración | Cronograma de actividades |  |
|  | VIGIA   | Manuales   | Cronograma                |  |
|  | ATM   | Documentación de configuración y definición de manuales para cada proyecto. Informes configuración                   | Cronograma de actividades |  |
|  | <b>SP 1.2 Establecer un sistema de gestión de la configuración</b>                |  |                           |  |
|  | SCM   | Sistema de gestión de configuración con el apoyo del sistema Help Desk<br>Sistema de versionamiento SVN              | Históricos<br>Logs        |  |
|  | VIGIA   | Sistema de Help Desk<br>Sistema de versionamiento SVN  | Históricos<br>Logs        |  |
| ATM  | Sistema de gestión de configuración de Help Desk<br>Sistema de versionamiento SVN | Históricos<br>Logs   |                           |  |

CONTINUA

|                                     |   |   |  |
|-------------------------------------|---|---|--|
| SG 2 Seguir y controlar los cambios | <b>SP 1.3 Crear o liberar líneas base</b>                         |   |  |
|                                     | SCM   | Definición de entregables en software   | Actas de entregas.                                 |
|                                     | VIGIA   | Definición de entregables   | Actas de entregas.                                 |
|                                     | ATM   | Definición de entregables en software   | Actas de entregas.                                 |
|                                     | <b>SP 2.1 Seguir las peticiones de cambio</b>                     |   |  |
|                                     | SCM   | Seguimiento de peticiones por medio del sistema de Help Desk y AJAX                             | Aprobación o denegación de un cambio en el sistema |
|                                     | VIGIA   | X   | X  |
|                                     | ATM   | Seguimiento de peticiones por medio del sistema de Help Desk<br>Seguimiento de cambios con AJAX | Aprobación o denegación de un cambio en el sistema |
|                                     | <b>SP 2.2 Controlar los elementos de configuración</b>            |   |  |
|                                     | SCM   | Seguimiento de configuración  | Registro de configuración                          |
|                                     | VIGIA   | Seguimiento de configuración  | Registro de configuración                          |
|                                     | ATM   | Seguimiento de configuración  | Registro de configuración                          |
|                                     | <b>SP 3.1 Establecer registros de gestión de la configuración</b> |   |  |
|                                     | SCM   | Sistema documental AJAX, se registra los cambios de la línea base                               | Aprobación de actas de cambios de configuración    |
|                                     | VIGIA   | Sistema documental AJAX   | Aprobación de actas                                |
|                                     | ATM   | Sistema documental AJAX   | Aprobación de actas                                |
|                                     | <b>SP 3.2 Realizar auditorías de configuración</b>                |   |  |
|                                     | SCM   | Revisión Entregables  | Lista de entregables                               |
|                                     | VIGIA   | X   | X  |
|                                     | ATM   | Revisión Entregables  | Lista de entregables                               |

X: No existe evidencia para la evaluación

SG: Specific Goal

SP: Specific Practice

En la evaluación del área de proceso de Medición y análisis se observa que no existe evidencia como se visualiza en la tabla 19.

**Tabla 19.** Evaluación de Medición y Análisis

| SG  | PRO.  | ARTEFACTO | AFIRMACIÓN |
|---|---|-----------|------------|
| SG 1 Alinear las actividades de medición y análisis | <b>SP 1.1 Establecer los objetivos de medición</b>                                |           |            |
|   | SCM   | X         | X          |
|   | VIGIA   | X         | X          |
|   | ATM   | X         | X          |
|   | <b>SP 1.2 Especificar las medidas ...</b>   |           |            |
|   | <b>SP 1.3 Especificar los procedimiento de recogida y almacenamiento de datos</b> |           |            |
|   | SCM   | X         | X          |
|   | VIGIA   | X         | X          |
|   | ATM   | X         | X          |
|   | <b>SP 1.4 Especificar los procedimientos de análisis</b>                          |           |            |
|   | SCM   | X         | X          |
|   | VIGIA   | X         | X          |
| ATM   | X   | X         |            |
| SG 2 Proporcionar los resultados de la medición     | <b>SP 2.1 Recoger los datos de la medición</b>                                    |           |            |
|   | SCM   | X         | X          |
|   | VIGIA   | X         | X          |
|   | ATM   | X         | X          |
|   | <b>SP 2.2 Analizar los datos de la medición ...</b>                               |           |            |
|   | <b>SP 2.3 Almacenamiento de datos y los resultados</b>                            |           |            |
|   | SCM   | X         | X          |
|   | VIGIA   | X         | X          |
|   | ATM   | X         | X          |
|   | <b>SP 2.4 Comunicar los resultados</b>  |           |            |

X: No existe evidencia para la evaluación

El área de proceso de Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto contiene 2 metas específicas: Evaluar objetivamente los procesos y productos de trabajo, Proporcionar una visión objetiva. Para esta área se registra la evidencia en la tabla 20, en la cual se puede observar que solo existe evidencia parcial en la práctica de Evaluar objetivamente de los productos y servicios.

**Tabla 20.** Evaluación de Aseguramiento de la calidad del proceso

| SG   | PROYECTO   | ARTEFACTO                            | AFIRMACIÓN        |
|--|--|--------------------------------------|-------------------|
| SG 1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo | <b>SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos</b>                         |                                      |                   |
|  | SCM  | X                                    | X                 |
|  | VIGIA  | X                                    | X                 |
|  | ATM  | X                                    | X                 |
|  | <b>SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos y los servicios</b>        |                                      |                   |
|  | SCM  | Informes de pruebas de los productos | Registro de horas |
| VIGIA  | X  | X                                    |                   |
| ATM  | Informes de pruebas de los productos                                     | Registro de horas                    |                   |
| SG 2 Proporcionar una visión objetiva                              | <b>SP 2.1 Comunicar y asegurar la resolución de las no-conformidades</b> |                                      |                   |
|  | SCM  | X                                    | X                 |
|  | VIGIA  | X                                    | X                 |
|  | ATM  | X                                    | X                 |
|  | <b>SP 2.2 Establecer registros</b>                                       |                                      |                   |
|  | SCM  | X                                    | X                 |
| VIGIA  | X  | X                                    |                   |
| ATM  | X  | X                                    |                   |

X: No existe evidencia para la evaluación

SP: Specific Practice



### 3.4 Comunicación de los resultados

#### 3.4.1 Resultado de la evaluación de la meta genérica de Institucionalizar un proceso Gestionado en la empresa Intelectus

El resultado de la evaluación de la meta genérica de Institucionalizar un proceso gestionado en la organización es el valor de 7,00 de promedio porque existe evidencia en la mayoría de prácticas genéricas.

Para esta evaluación se toma en cuenta al valor 0, en el caso de no existir evidencia y el valor 10, en el caso de que exista evidencia con los valores obtenidos en cada una de las prácticas genéricas se calcula el promedio como se visualiza en la tabla 21.

**Tabla 21.** Resultado de la evaluación de GG 2 Institucionalizar un proceso gestionado

| <b>GG 2 Institucionalizar un proceso gestionado</b> |   | <b>Valor</b> |
|---|---|--------------|
| GP 2.1  | La organización tiene establecida una política                | 0,00         |
| GP 2.2  | Se planifica este proceso                                     | 10,00        |
| GP 2.3  | Se le proporcionan los recursos adecuados                     | 10,00        |
| GP 2.4  | Tiene asignadas las responsabilidades                         | 10,00        |
| GP 2.5  | Las personas implicadas reciben formación                     | 10,00        |
| GP 2.6  | Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso | 10,00        |
| GP 2.7  | Se identifica a los actores importantes para el proceso       | 10,00        |
| GP 2.8  | Se monitoriza y controla el proceso                           | 0,00         |
| GP 2.9  | Se evalúa objetivamente su cumplimiento                       | 0,00         |
| GP 2.10   | Se revisa el proceso con los directivos responsables          | 10,00        |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>                               |   | <b>7,00</b>  |

GG: Generic Goal

GP: Generic Practice

### 3.4.2 Resultados de la evaluación de las áreas de proceso del nivel de madurez 2 de CMMI en la empresa Intelectus

Para obtener el resultado de la valuación de las áreas de proceso se toma en cuenta que: Si no existe evidencia en ningún proyecto, el valor de la SP será 0. Si existe evidencia en un proyecto, el valor será 3,33. Cuando haya evidencia en 2 proyectos, el valor será 6,66. Si existe evidencia en 3 proyectos, el valor será 10.

En la evaluación del proceso de la Gestión de acuerdos con los proveedores no existe evidencia como se visualiza en la tabla 22 y obtiene una calificación de 4,38.

**Tabla 22.** Resultado de la evaluación de Gestión de acuerdo con proveedores

| <b>Área de Proceso: Gestión de acuerdos con proveedores</b>          | <b>Valor</b> |
|--|--------------|
| SP 1.1 Se determina el tipo de adquisición                           | 0,00         |
| SP 1.2 Se realiza una selección de proveedores                       | 0,00         |
| SP 1.3 Se establece un acuerdos con los proveedores                  | 0,00         |
| SP 2.1 Se ejecuta el acuerdo con el proveedor                        | 0,00         |
| SP 2.2 Se acepta el producto adquirido                               | 0,00         |
| SP 2.3 Se asegura la transición de los productos adquiridos          | 0,00         |
| GP 2.1 La organización tiene establecida una política                | 0,00         |
| GP 2.2 Se planifica este proceso                                     | 10,00        |
| GP 2.3 Se le proporcionan los recursos adecuados                     | 10,00        |
| GP 2.4 Tiene asignadas las responsabilidades                         | 10,00        |
| GP 2.5 Las personas implicadas reciben formación                     | 10,00        |
| GP 2.6 Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso | 10,00        |
| GP 2.7 Se identifica a los actores importantes para el proceso       | 10,00        |
| GP 2.8 Se monitoriza y controla el proceso                           | 0,00         |
| GP 2.9 Se evalúa objetivamente su cumplimiento                       | 0,00         |
| GP 2.10 Se revisa el proceso con los directivos responsables         | 10,00        |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>  | <b>4,38</b>  |

El resultado de la evaluación del área de la Gestión de requisitos demuestra que si existe evidencia en la mayoría de prácticas específica excepto en el mantenimiento de la trazabilidad bidireccional de los requisitos. También se evidencia que las prácticas no se aplican a todos los proyectos por lo cual obtiene una calificación de 6,89 como se visualiza en la tabla 23.

**Tabla 23.** Resultado de la evaluación de Gestión de requisitos

| <b>Área de Proceso: Gestión de requisitos</b>                                      | <b>Valor</b> |
|--|--------------|
| SP 1.1 Se consigue la comprensión de los requisitos                                | 10,00        |
| SP 1.2 Se obtiene un compromiso basado en los requisitos                           | 6,66         |
| SP 1.3 Se gestionan las modificaciones de requisitos                               | 6,66         |
| SP 1.4 Se mantiene la trazabilidad bidireccional de los requisitos                 | 0,00         |
| SP 1.5 Se identifican las inconsistencias entre el trabajo (proyecto y requisitos) | 10,00        |
| GP 2.1 La organización tiene establecida una política                              | 0,00         |
| GP 2.2 Se planifica este proceso   | 10,00        |
| GP 2.3 Se le proporcionan los recursos adecuados                                   | 10,00        |
| GP 2.4 Tiene asignadas las responsabilidades                                       | 10,00        |
| GP 2.5 Las personas implicadas reciben formación                                   | 10,00        |
| GP 2.6 Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso               | 10,00        |
| GP 2.7 Se identifica a los actores importantes para el proceso                     | 10,00        |
| GP 2.8 Se monitoriza y controla el proceso   | 0,00         |
| GP 2.9 Se evalúa objetivamente su cumplimiento                                     | 0,00         |
| GP 2.10 Se revisa el proceso con los directivos responsables                       | 10,00        |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>  | <b>6,89</b>  |

SP: Specific Practice

GP: Generic Practice

En el área de Planificación de proyectos existe evidencia de la aplicación de las prácticas pero no aplican en todos los proyectos por lo cual obtiene una calificación de 5,55 como se visualiza en la tabla 24.

**Tabla 24.** Resultado de la evaluación de Planificación de proyectos

| <b>Área de Proceso: Planificación de proyectos</b>                                | <b>Valor</b> |
|---|--------------|
| SP 1.1 Se estima el alcance del proyecto (relación de tareas)                     | 10,00        |
| SP 1.2 Se realizan estimaciones de los productos de trabajo y atributos de tareas | 6,66         |
| SP 1.3 Se define el ciclo de vida del proyecto (fases)                            | 6,66         |
| SP 1.4 Se realizan estimaciones de esfuerzo y coste                               | 6,66         |
| SP 2.1 Se establece el presupuesto y calendario del proyecto                      | 6,66         |
| SP 2.2 Se identifican los riesgos del proyecto                                    | 0,00         |
| SP 2.3 Se define un plan para administrar la información                          | 6,66         |
| SP 2.4 Se define un plan para administrar los recursos                            | 6,66         |
| SP 2.5 Se define un plan para administrar los recursos y las habilidades          | 6,66         |
| SP 2.6 Se define un plan para involucrar a los interesados                        | 3,33         |
| SP 2.7 Se establece el plan general de proyecto                                   | 3,33         |
| SP 3.1 Se revisan los planes que afectan al proyecto                              | 0,00         |
| SP 3.2 Se reconcilia el trabajo y el nivel de los recursos                        | 0,00         |
| SP 3.3 Se obtiene un compromiso de los implicados, con el plan del proyecto       | 0,00         |
| GP 2.1 La organización tiene establecida una política                             | 0,00         |
| GP 2.2 Se planifica este proceso  | 10,00        |
| GP 2.3 Se le proporcionan los recursos adecuados                                  | 10,00        |
| GP 2.4 Tiene asignadas las responsabilidades                                      | 10,00        |
| GP 2.5 Las personas implicadas reciben formación                                  | 10,00        |
| GP 2.6 Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso              | 10,00        |
| GP 2.7 Se identifica a los actores importantes para el proceso                    | 10,00        |
| GP 2.8 Se monitoriza y controla el proceso  | 0,00         |
| GP 2.9 Se evalúa objetivamente su cumplimiento                                    | 0,00         |
| GP 2.10 Se revisa el proceso con los directivos responsables                      | 10,00        |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>   | <b>5,55</b>  |

En el área de proceso de Gestión de configuración se obtiene como resultado que se realiza todas las prácticas específicas de acuerdo a la evidencia y obtiene un promedio de 8,24 como se muestra en la tabla 25.

**Tabla 25.** Resultado de la evaluación de Gestión de configuración

| <b>Área de Proceso: Gestión de la configuración</b>                     | <b>Valor</b> |
|---|--------------|
| SP 1.1 Se identifican los elementos de la configuración                 | 10,00        |
| SP 1.2 Hay establecido un sistema para gestionar la configuración       | 10,00        |
| SP 1.3 Se crean o ponen en marcha las líneas base                       | 10,00        |
| SP 2.1 Se trazan las peticiones de cambios                              | 10,00        |
| SP 2.2 Se controlan los elementos de la configuración                   | 10,00        |
| SP 3.1 Hay un registro mantenido para los elementos de la configuración | 10,00        |
| SP 3.2 Se audita la integridad de las líneas base                       | 10,00        |
| GP 2.1 La organización tiene establecida una política                   | 0,00         |
| GP 2.2 Se planifica este proceso  | 10,00        |
| GP 2.3 Se le proporcionan los recursos adecuados                        | 10,00        |
| GP 2.4 Tiene asignadas las responsabilidades                            | 10,00        |
| GP 2.5 Las personas implicadas reciben formación                        | 10,00        |
| GP 2.6 Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso    | 10,00        |
| GP 2.7 Se identifica a los actores importantes para el proceso          | 10,00        |
| GP 2.8 Se monitoriza y controla el proceso                              | 0,00         |
| GP 2.9 Se evalúa objetivamente su cumplimiento                          | 0,00         |
| GP 2.10 Se revisa el proceso con los directivos responsables            | 10,00        |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>   | <b>8,24</b>  |

SP: Specific Practice

GP: Generic Practice

El resultado de la evaluación del área de Monitorización y control del proyecto demuestra que este proceso obtiene una calificación de 5,83 de acuerdo a la evidencia que existe en prácticas genéricas y específicas. Adicionalmente se evidencia que no se realiza las prácticas específicas en todos los proyectos como se muestra en la tabla 26.

**Tabla 26.** Resultado de evaluación de Monitorización y control del proyecto

| <b>Área de Proceso: Monitorización y control del proyecto</b>              | <b>Valor</b> |
|--|--------------|
| SP 1.1 Hay parámetros en la planificación para el seguimiento del proyecto | 0,00         |
| SP 1.2 Se realiza un seguimiento de las responsabilidades                  | 6,66         |
| SP 1.3 Se realiza un seguimiento de los riesgos del proyecto               | 0,00         |
| SP 1.4 Se realiza un seguimiento de la gestión de la información           | 0,00         |
| SP 1.5 Se realiza un seguimiento de la implicación de los actores          | 6,66         |
| SP 1.6 Se realizan revisiones de seguimiento                               | 6,66         |
| SP 1.7 Se realizan revisiones de hitos                                     | 6,66         |
| SP 2.1 Se analizan la casuística del proyecto                              | 6,66         |
| SP 2.2 Se toman acciones correctivas                                       | 6,66         |
| SP 2.3 Se gestionan las acciones correctivas                               | 6,66         |
| GP 2.1 La organización tiene establecida una política                      | 0,00         |
| GP 2.2 Se planifica este proceso   | 10,00        |
| GP 2.3 Se le proporcionan los recursos adecuados                           | 10,00        |
| GP 2.4 Tiene asignadas las responsabilidades                               | 10,00        |
| GP 2.5 Las personas implicadas reciben formación                           | 10,00        |
| GP 2.6 Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso       | 10,00        |
| GP 2.7 Se identifica a los actores importantes para el proceso             | 10,00        |
| GP 2.8 Se monitoriza y controla el proceso                                 | 0,00         |
| GP 2.9 Se evalúa objetivamente su cumplimiento                             | 0,00         |
| GP 2.10 Se revisa el proceso con los directivos responsables               | 10,00        |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>  | <b>5,83</b>  |

SP: Specific Practice

GP: Generic Practice

El resultado de la evaluación del proceso de la Medición y análisis demuestra que este proceso obtiene una promedio de 3,89 por la evidencia que existe en las prácticas genéricas en el caso de las prácticas específicas no presentan evidencia alguna como se muestra en la tabla 27.

**Tabla 27.** Resultado de la evaluación de Medición y análisis

| <b>Área de Proceso: Medición y análisis</b> |   | <b>Valor</b> |
|---|---|--------------|
| SP 1.1                                      | Se establecen los objetivos de la medición                    | 0,00         |
| SP 1.2                                      | Se especifican las métricas                                   | 0,00         |
| SP 1.3                                      | Se especifican los procedimientos de obtención y registro     | 0,00         |
| SP 1.4                                      | Se especifican los procedimientos de análisis                 | 0,00         |
| SP 2.1                                      | Se obtienen datos de las mediciones                           | 0,00         |
| SP 2.2                                      | Se analizan los resultados de las mediciones                  | 0,00         |
| SP 2.3                                      | Se guardan los datos y los resultados de las mediciones       | 0,00         |
| SP 2.4                                      | Se comunican los resultados                                   | 0,00         |
| GP 2.1                                      | La organización tiene establecida una política                | 0,00         |
| GP 2.2                                      | Se planifica este proceso                                     | 10,00        |
| GP 2.3                                      | Se le proporcionan los recursos adecuados                     | 10,00        |
| GP 2.4                                      | Tiene asignadas las responsabilidades                         | 10,00        |
| GP 2.5                                      | Las personas implicadas reciben formación                     | 10,00        |
| GP 2.6                                      | Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso | 10,00        |
| GP 2.7                                      | Se identifica a los actores importantes para el proceso       | 10,00        |
| GP 2.8                                      | Se monitoriza y controla el proceso                           | 0,00         |
| GP 2.9                                      | Se evalúa objetivamente su cumplimiento                       | 0,00         |
| GP 2.10                                     | Se revisa el proceso con los directivos responsables          | 10,00        |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>                       |   | <b>3,89</b>  |

SP: Specific Practice

GP: Generic Practice

El resultado de la evaluación del área de Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto demuestra que solo existe evidencia en la práctica específica que evalúa objetivamente los procesos y productos. Lamentablemente en esta práctica que evalúa objetivamente no se aplica en todos los proyectos evaluados por lo cual obtiene una calificación de 5,48 como se muestra en la tabla 28.

**Tabla 28.** Resultado de la evaluación de Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto

| <b>Área de Proceso: Aseguramiento de la calidad del proceso y producto</b> | <b>Valor</b> |
|--|--------------|
| SP 1.1 Se evalúan objetivamente los procesos                               | 0,00         |
| SP 1.2 Se evalúan objetivamente los procesos y productos                   | 6,66         |
| SP 2.1 Se comunican y se garantiza la resolución de las no-conformidades   | 0,00         |
| SP 2.2 Hay establecidos registros  | 0,00         |
| GP 2.1 La organización tiene establecida una política                      | 0,00         |
| GP 2.2 Se planifica este proceso   | 10,00        |
| GP 2.3 Se le proporcionan los recursos adecuados                           | 10,00        |
| GP 2.4 Tiene asignadas las responsabilidades                               | 10,00        |
| GP 2.5 Las personas implicadas reciben formación                           | 10,00        |
| GP 2.6 Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso       | 10,00        |
| GP 2.7 Se identifica a los actores importantes para el proceso             | 10,00        |
| GP 2.8 Se monitoriza y controla el proceso                                 | 0,00         |
| GP 2.9 Se evalúa objetivamente su cumplimiento                             | 0,00         |
| GP 2.10 Se revisa el proceso con los directivos responsables               | 10,00        |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>  | <b>5,48</b>  |

SP: Specific Practice

GP: Generic Practice



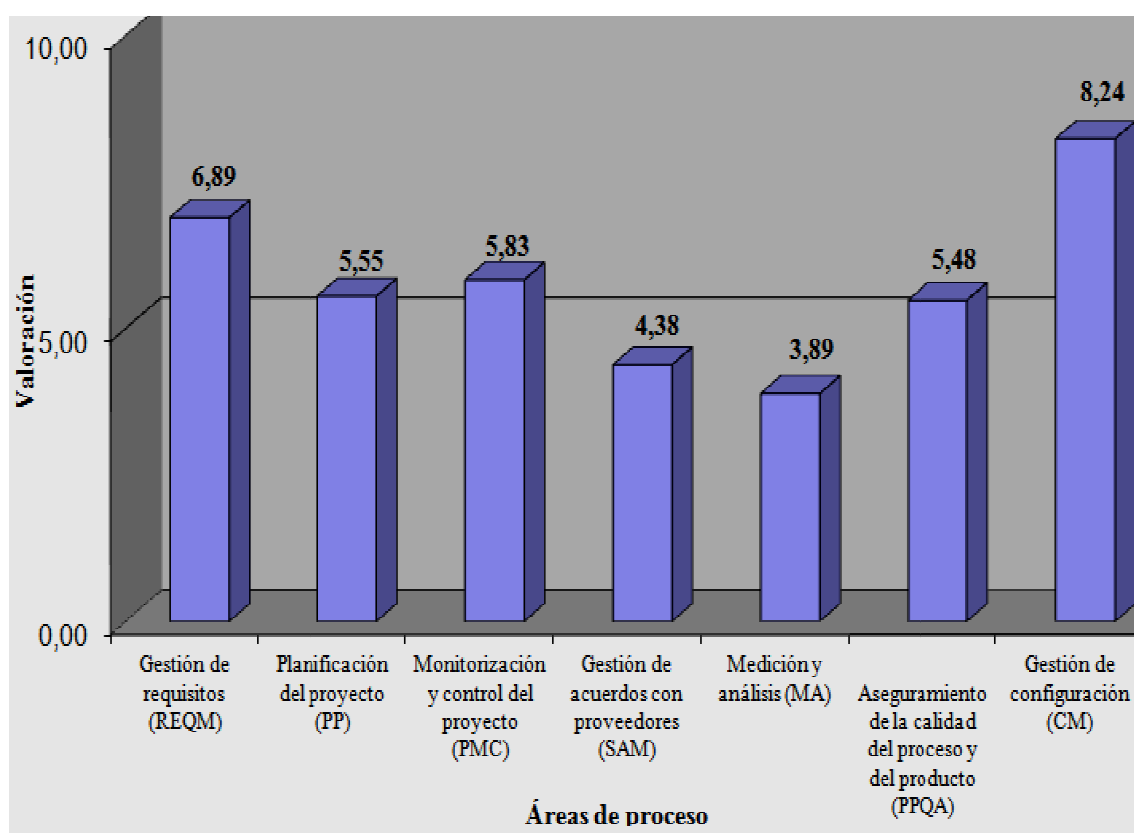
### 3.4.3 Resultado final de la evaluación

Una vez registrada la evidencia en la PIIBD del proceso de desarrollo de Intelectus y calculado la media de las áreas de proceso, se describe cuantificablemente el resultado final de cada área de proceso como se visualiza en la tabla 29. Tabla en la cual, se visualiza que el área de proceso de Gestión de configuración registra mayor evidencia por lo cual alcanza un promedio de 8,24 de cumplimiento de la práctica, el área de proceso de Gestión de requisitos registra mayor evidencia de ejecutar prácticas específicas por lo cual tiene 6,89 de promedio, el área de proceso de Medición y análisis no presenta evidencia y obtiene 3,89 de promedio, de la misma forma sucede con el área de Gestión de acuerdos con los proveedores que obtiene un promedio de 4,38. Las diferentes áreas de proceso tienen su promedio de acuerdo al resultado de la evaluación, con estos resultados se obtiene el promedio total de 5,75 de cumplimiento de la práctica.

**Tabla 29.** Resultados de evaluación de áreas de proceso gestionado de desarrollo de Intelectus

| <b>ÁREAS DE PROCESO</b>                                       | <b>TOTAL</b> |
|---|--------------|
| Gestión de requisitos (REQM)                                  | 6,89         |
| Planificación del proyecto (PP)                               | 5,55         |
| Monitorización y control del proyecto (PMC)                   | 5,83         |
| Gestión de acuerdo con proveedores (SAM)                      | 4,38         |
| Medición y análisis (MA)                                      | 3,89         |
| Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto (PPQA) | 5,48         |
| Gestión de la configuración (CM)                              | 8,24         |
| <b>TOTAL PROMEDIO</b>   | <b>5,75</b>  |

En la figura 8 se ilustra el resultado final de la evaluación de las áreas de proceso de nivel de madurez 2 de CMMI, la valoración inicia con un rango de 0 a 10 que es el valor máximo para cada una del área de proceso de desarrollo. Además se determina a 4 áreas que se ubican sobre el promedio de 5,5 como: Gestión de configuración, Monitorización y control de proyectos, Gestión de requisitos y Planificación de proyectos.



**Figura 8.** Resultado final de la evaluación del proceso de desarrollo de Intellectus

### 3.5 Informe de los resultados de la evaluación

Los resultados cuantificables de la evaluación permiten generar un informe de resultados con sus respectivas calificaciones como se muestra en la tabla 30.

**Tabla 30.** Calificación de evaluación SCAMPI

| CALIFICACIÓN   | DESCRIPCIÓN  | RANG     |
|--|--|----------|
|  |  | <b>O</b> |
| FI<br>Fully Implemented<br>Totalmente Implementado       | Artefactos presentes y adecuados<br>Artefactos y/o afirmaciones<br>No se han notado debilidades  | 8-10     |
| LI<br>Largely Implemented<br>Ampliamente Implementado    | Artefactos presentes y adecuados<br>Artefactos y/o afirmaciones<br>Se han notado una o más debilidades   | 7        |
| PI<br>Partially Implemented<br>Parcialmente Implementado | Artefactos no encontrados o inadecuados<br>Artefactos y/o afirmaciones indican que parte de la práctica ha sido implementada<br>Se han notado una o más debilidades o Artefactos directos presentes y adecuados<br>No se encuentra otra evidencia que soporte la práctica<br>Se han notado una o más debilidades | 6        |
| NI<br>Not Implemented<br>No implementado                 | Artefactos no encontrados o inadecuados<br>No se encuentra otra evidencia que soporte la práctica  | 1-5      |

Una vez finalizada la evaluación de las diferentes áreas de proceso del nivel de madurez 2 de CMMI en la empresa Intellectus se comunica la calificación que obtienen según la tabla 30 antes definida, los hallazgos que tratan las fortalezas y debilidades, los porcentajes de cumplimiento del área y los riesgos que implica, el no cumplimiento de las metas y prácticas de cada una de las áreas.

### **3.5.1 Hallazgo 1**

Meta genérica 2: Institucionalizar un proceso gestionado

Observación: La meta genérica de Institucionalizar un proceso gestionado tiene un promedio de 7,00 es decir un porcentaje de cumplimiento de 70,00 por lo cual tiene una calificación LI y no cumple la meta genérica 2.

Hallazgo: En la empresa se encontró evidencia del cumplimiento de 7 prácticas genéricas a diferencia de prácticas que establecen y evalúa el cumplimiento de políticas así como el monitoreo y control de proyectos.

Riesgos: Al no realizar las 3 prácticas genéricas tiene el riesgo de continuar con los problemas planteados, No cumplirá con los objetivos planteados en los proyectos. No llegar a cumplir las expectativas de los usuarios. El no monitorizar y no controlar los proyectos no permitirán mitigar o eliminar los riesgos de cada proyecto a tiempo.

Recomendaciones: Implementar las 3 prácticas genéricas sin evidencia y así cumplir con la meta genérica 2 de Institucionalizar un proceso gestionado.

### **3.5.2 Hallazgo 2**

Área de Proceso: Gestión de acuerdos con los proveedores

Observación: El área de proceso de Gestión de acuerdos con los proveedores tiene un promedio de 4,38 es decir un porcentaje de cumplimiento de 43,8 por lo cual tiene una calificación NI.

Hallazgo: En la empresa no se encontró evidencia alguna que indique que se lleve a cabo la gestión de acuerdo con los proveedores por lo cual, el no realizar este proceso representa una debilidad.

Riesgos: Al no realizar este proceso se ve implicado en acuerdos incumplidos, productos y servicios inadecuados.

Recomendaciones: Implementar el proceso de Gestión de acuerdos con los proveedores.

### **3.5.3 Hallazgo 3**

Área de Proceso: Gestión de requisitos

Observación: El área de proceso de Gestión de requisitos tiene un promedio de 6,89. Es decir un porcentaje de cumplimiento de 68,9 por lo cual obtiene una calificación LI.

Hallazgo: En la empresa se encontró evidencia de que si cumple con la Gestión de requisitos a excepción de la práctica específica de Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos por lo cual esta práctica representa una debilidad.

Riesgos: No mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos posiblemente no permita identificar correctamente los recursos de los proyectos, no pueda identificar la relación que existe entre requerimientos y no permite optimizar los recursos.

Recomendaciones: Implementar la práctica específica de mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos.

### **3.5.4 Hallazgo 4**

Área de Proceso: Planificación de proyectos

Observación: El área de proceso de Planificación de proyectos tiene un promedio de 5,55. Es decir un porcentaje de cumplimiento de 55,5 y obtiene la calificación PI.

Hallazgo: En la empresa se encontró evidencia que si realizan la planificación de proyectos pero no se lo realiza en todos. Presenta debilidades en la identificación de los riesgos del proyecto, al revisar los planes que afectan al proyecto, al reconciliar el trabajo y el nivel de los recursos, al obtener un compromiso de los implicados con el plan del proyecto.

Riesgos: Al no planificar y el no identificar los riesgos de los proyectos existe la probabilidad del fracaso en los proyectos debido a que no podrán mitigar o eliminar los riesgos a tiempo.

Recomendaciones: Debe planificar formalmente en todos los proyectos y no debe faltar la identificación de los riesgos del proyecto, revisión de los planes que afectan al proyecto, reconciliación del trabajo y el nivel de los recursos, compromiso en el plan del proyecto.

### **3.5.5 Hallazgo 5**

Área de Proceso: Gestión de la configuración

Observación: El área de proceso de Gestión de la configuración tiene un promedio de 8,24. Es decir un porcentaje de cumplimiento de 82,4 por lo cual obtiene la calificación FI.

Hallazgo: En la empresa se encontró evidencia de que está implementado totalmente el proceso de gestión de configuración y no se ha notado debilidad alguna.

Riesgos: Si no continua realizando correctamente el proceso de gestión de configuración en todos los proyectos como lo ha venido realizando existe el riesgo de perder el trabajo del día a día de la empresa.

Recomendaciones: Debe realizar el proceso de gestión de la configuración todo el tiempo como lo ha realizado en los proyectos evaluados.

### **3.5.6 Hallazgo 6**

Área de Proceso: Monitorización y control del proyecto

Observación: El área de proceso de Monitorización y control del proyecto tiene un promedio de 5,83. Es decir un porcentaje de cumplimiento de 58,3 por lo cual obtiene la calificación PI.

Hallazgo: En la empresa se encontró evidencia que cumplen con el proceso de seguimiento y control de proyecto pero lo realiza solo en 2 de 3 proyectos evaluados y presenta debilidades al monitorizar parámetros en la planificación para el seguimiento del proyecto, en realizar seguimientos de los riesgos del proyecto y seguimiento de la gestión.

Riesgos: Si no se realiza el proceso de Monitorización y control del proyecto, en todos los proyectos existe el riesgo de que los proyectos no cumplan con su objetivo, y fracase en alguna de la etapa de desarrollo.

Recomendaciones: Debe realizar el proceso de gestión de la configuración en todos los proyectos y debe monitorizar parámetros para el seguimiento del proyecto, realizar seguimiento de los riesgos y gestionar la configuración de la información.

### **3.5.7 Hallazgo 7**

Área de Proceso: Medición y análisis

Observación: El área de proceso de Medición y análisis tiene un promedio de 3,89. Es decir obtiene la calificación NI.

Hallazgo: En la empresa no se encontró evidencia o indicio alguno de que realicen el proceso de Medición y análisis.

Riesgos: Si no se realiza el proceso de Medición y análisis no podrá dar soporte a la necesidad de información de gestión. La ausencia de información de medición y análisis no permitirá tomar decisiones y realizar las acciones correctivas apropiadas.

Recomendaciones: Debe implementar el área de proceso de medición y análisis en la empresa.



### 3.5.8 Hallazgo 8

Área de Proceso: Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto

Observación: El área de proceso de Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto tiene un promedio de 5,48. Es decir obtiene la calificación PI

Hallazgo: En la empresa se encontró evidencia en la práctica específica de la evaluación objetiva de los productos de trabajo y los servicios, la evidencia que existe son las pruebas realizadas a cada uno de los productos de desarrollo. En este proceso presenta debilidades en las prácticas específicas de evaluación objetiva de los procesos, en la comunicación y resolución de las no-conformidades y en establecimiento de registros.

Riesgos: Si no se realiza el proceso de aseguramiento de la calidad del proceso y del producto, existe la probabilidad de generar productos y procesos sin calidad.

Recomendaciones: Debe implementar el área de proceso de Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto.

### 3.5.9 Hallazgo 9

Estado del proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus.

Observación: La empresa Intelectus en la evaluación del proceso de desarrollo en referencia al nivel de madurez 2 de CMMI obtuvo un promedio de 5,75. Es decir tiene un porcentaje de cumplimiento de 57,5 obteniendo la calificación PI.

Hallazgo: El proceso de desarrollo de la empresa Intelectus no alcanza el nivel de madurez 2 porque no existe evidencia suficiente de implementación de metas y prácticas en cada una de las áreas de proceso del nivel de madurez 2, por tal motivo el proceso de desarrollo está en estado iniciado, es decir está ubicado en nivel de madurez 1 (Proceso Iniciado).

En el caso de áreas de procesos como Gestión de acuerdo con los proveedores así como en la Medición y análisis no presenta evidencia de implementación de las metas y prácticas, por lo cual se considera a estas áreas como debilidades del proceso de desarrollo.

Las áreas de procesos como: Planificación de proyectos, Seguimiento y control de proyecto, Gestión de requisitos, Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto son áreas que presentan evidencia parcial de implementación de las metas y las prácticas, por lo cual se consideran que así como presentan fortalezas presentan debilidades.

En el proceso de desarrollo se encontró mayor evidencia de cumplimiento de las metas y prácticas en la área de proceso de Gestión de configuración por lo cual se puede definir que en estas dos áreas de procesos existen fortalezas.

Riesgos: Si no se realiza la mejora del proceso y no avanza al siguiente nivel de madurez continuará con los problemas detectados.

Recomendaciones: Debe implementar un plan de mejora para mejorar los procesos considerados como debilidades y progresivamente obtener un proceso formal de desarrollo de software.

## CAPÍTULO IV PROPUESTA

### 4.1 Diseño del plan de mejora

#### 4.1.1 Entradas del plan de mejora del proceso de desarrollo de software

Una vez realizada la evaluación del proceso de desarrollo de software con referencia al nivel de madurez 2 de CMMI se utilizan los hallazgos de la evaluación para mejorar las áreas de procesos que contienen debilidades y mantener las áreas de procesos que presentan fortalezas. Además se toman en cuenta los riesgos que implican el incumplimiento de las metas y prácticas.

Por el incumplimiento de algunas prácticas genéricas de la meta genérica 2 de Institucionalizar un proceso gestionado como se visualizó la tabla 21 se define como una meta genérica que presenta debilidades.

Fundamentándonos en los hallazgos de la evaluación se clasifican a las diferentes áreas de proceso en:

Áreas de proceso que presentan debilidades y fortalezas

- Gestión de requisitos
- Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto
- Planificación de proyecto
- Monitorización y control de proyecto

### Áreas de proceso a implementar

- Medición y análisis
- Gestión de acuerdo con los proveedores

### Áreas de proceso que presentan fortalezas

- Gestión de la configuración

En la tabla 31 se registra las entradas del plan de mejora basándose en los hallazgos de la evaluación de la meta genérica 2 de Institucionalizar un proceso gestionado, en esta tabla se detalla las fortalezas, debilidades y riesgos de la meta genérica 2.

**Tabla 31.** Entradas del plan de mejora de Institucionalizar un proceso gestionado

| META GENÉRICA QUE PRESENTA DEBILIDADES |  |
|--|--|
| GG 2                                   | <b>Institucionalizar un proceso gestionado</b>   |
| Fortalezas                             | GP 2.2 Se planifica este proceso   |
|  | GP 2.3 Se le proporcionan los recursos adecuados   |
|  | GP 2.4 Tiene asignadas las responsabilidades   |
|  | GP 2.5 Las personas implicadas reciben formación   |
|  | GP 2.6 Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso   |
|  | GP 2.7 Se identifica a los actores importantes para el proceso   |
|  | GP 2.10 Se revisa el proceso con los directivos responsables   |
| Debilidades                            | GP 2.1 La organización no tiene establecida una política   |
|  | GP 2.8 No monitoriza y no controla el proceso  |
|  | GP 2.9 No evalúa objetivamente su cumplimiento   |
| Riesgo                                 | Si la organización no tiene establecida una política, no monitoriza y no controla el proceso, no evalúa objetivamente su cumplimiento, la empresa continuará con los problemas detectados. |

En la tabla 32 se registra las entradas del plan de mejora de las áreas de proceso a implementar en el proceso de desarrollo de software. Estas áreas de proceso no presento evidencia de implementación de la práctica. En la tabla 32 se detalla las fortalezas, debilidades y riesgos de cada una de las áreas de proceso.

**Tabla 32.** Entradas del plan de mejora de áreas de proceso a implementar

| ÁREAS DE PROCESO A IMPLEMENTAR |   |
|--------------------------------|---|
| <b>[1] Área</b>                | <b>Medición y análisis</b>  |
| Fortalezas                     | X   |
| Debilidades                    | SP 1.1 No establecen los objetivos de la medición<br>SP 1.2 No especifican las métricas<br>SP 1.3 No especifican los procedimientos de obtención y registro<br>SP 1.4 No especifican los procedimientos de análisis<br>SP 2.1 No obtienen datos de las mediciones<br>SP 2.2 No analizan los resultados de las mediciones<br>SP 2.3 No guardan los datos y los resultados de las mediciones<br>SP 2.4 No se comunican los resultados |
| Riesgo                         | Si no se realiza el proceso de medición y análisis no podrá dar soporte a la necesidad de información de gestión. Los resultados de esta información son importantes, sin esta información no puede tomar decisiones y realizar las acciones correctivas apropiadas.  |
| <b>[2] Área</b>                | <b>Gestión de acuerdo con los proveedores</b>   |
| Fortalezas                     | X   |
| Debilidades                    | SP 1.1 No determina el tipo de adquisición<br>SP 1.2 No realiza una selección de proveedores<br>SP 1.3 No establece un acuerdos con los proveedores<br>SP 2.1 No ejecuta el acuerdo con el proveedor<br>SP 2.2 No acepta el producto adquirido<br>SP 2.3 No asegura la transición de los productos adquiridos   |
| Riesgos                        | Al no realizar este proceso se ve implicado en productos, servicios inadecuados y acuerdos incumplidos.   |

X: No existe fortaleza

En la tabla 33 se registra las entradas del plan de mejora de las áreas de procesos que presentan fortalezas y debilidades como: Monitorización y control de proyecto, Gestión de requisitos, Aseguramiento de calidad de procesos y proyectos, Planificación de proyectos. De cada área de proceso se detalla las fortalezas, debilidades y riesgos, con estos detalles se procederá a mitigar los riesgos al momento de eliminar las debilidades cumpliendo con acciones y tomando en cuenta indicadores.

**Tabla 33.** Entradas del plan de mejora de áreas que presentan fortalezas y debilidades

| ÁREAS DE PROCESO QUE PRESENTAN FORTALEZAS Y DEBILIDADES |   |
|---|---|
| <b>[1] Área</b>   | <b>Gestión de requisitos</b>  |
| Fortalezas  | SP 1.1 Se consigue la comprensión de los requisitos<br>SP 1.2 Se obtiene un compromiso basado en los requisitos<br>SP 1.3 Se gestionan las modificaciones de requisitos<br>SP 1.5 Se identifican las inconsistencias en el trabajo y los requisitos     |
| Debilidades   | SP 1.4 No mantiene la trazabilidad bidireccional de los requisitos  |
| Riesgo  | No mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos posiblemente no permita identificar correctamente los recursos que implica un proyecto, no pueda identificar la relación que existe entre requerimientos y no pueda optimizar los recursos. |
| <b>[2] Área</b>   | <b>Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto</b>   |
| Fortalezas  | SP 1.1 Se evalúan objetivamente los productos de trabajo y los servicios  |
| Debilidades   | SP 1.2 No evalúan objetivamente los procesos<br>SP 2.1 No comunican y no se garantiza solucionar las no-conformidades<br>SP 2.2 No existe establecido los registros   |
| Riesgo  | Si no se realiza el proceso de aseguramiento de la calidad del proceso y del producto, existe la probabilidad de productos y procesos de calidad  |

CONTINUA

| <b>[3] Área</b>  | <b>Planificación de proyecto</b>   |
|--|--|
| Fortalezas   | SP 1.1 Se estima el alcance del proyecto (relación de tareas)  |
|  | SP 1.2 Establece las estimaciones de los atributos del producto de trabajo y de las tareas   |
|  | SP 1.3 Define el ciclo del vida del proyecto   |
|  | SP 1.4 Se realizan estimaciones de esfuerzo y coste  |
|  | SP 2.1 Se establece el presupuesto y calendario del proyecto   |
|  | SP 2.3 Se define un plan para administrar la información   |
|  | SP 2.4 Se define un plan para administrar los recursos   |
|  | SP 2.5 Se define un plan para administrar los recursos y las habilidades   |
|  | Debilidades  |
| SP 2.6 No define un plan para involucrar a los interesados |  |
| SP 2.7 No establece el plan general de proyecto            |  |
| SP 3.1 No revisan los planes que afectan al proyecto       |  |
| SP 3.2 No reconcilia el trabajo y el nivel de los recursos |  |
| SP 3.3 No obtiene un compromiso, con el plan del proyecto  |  |
| Riesgo   | Al no planificar y el no identificar los riesgos de los proyectos existe la probabilidad de fracaso en los proyectos   |
| <b>[4] Área</b>  | <b>Monitorización y control de proyecto</b>  |
| Fortalezas   | SP 1.2 Se realiza un seguimiento de las responsabilidades  |
|  | SP 1.5 Se realiza un seguimiento de la implicación de los actores  |
|  | SP 1.6 Se realizan revisiones de seguimiento   |
|  | SP 1.7 Se realizan revisiones de hitos   |
|  | SP 2.1 Se analizan la casuística del proyecto  |
|  | SP 2.2 Se toman acciones correctivas   |
|  | SP 2.3 Se gestionan las acciones correctivas   |
| Debilidades  | SP 1.1 No existen parámetros en la planificación para el seguimiento   |
|  | SP 1.3 No se realiza un seguimiento de los riesgos del proyecto  |
|  | SP 1.4 No se realiza un seguimiento de la gestión de la información  |
| Riesgo   | Si no se realiza el proceso de Monitorización y control del proyecto existe el riesgo de que los proyectos no cumplan con su objetivo y fracasen en alguna etapa de desarrollo |

X: No presenta debilidad



#### 4.1.2 Objetivos del plan de mejora

- Cumplir con las prácticas genéricas de: Monitorizar y controlar el proceso, Establecer una política de la organización y Evaluar objetivamente la adherencia para completar la implementación de las prácticas genéricas de la meta genérica de Institucionalizar un proceso gestionado, utilizando como referencia el nivel de madurez 2 de CMMI.
- Implementar las áreas de procesos de: Gestión de acuerdos con Proveedores, Medición y análisis para mejorar el proceso de desarrollo de la empresa Intellectus utilizando como referencia el nivel de madurez 2 de CMMI.
- Implementar las prácticas que presentan debilidades de las áreas de proceso como: Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto, Monitorización y control de proyecto, Planificación de proyecto utilizando el nivel de madurez 2 de CMMI.
- Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos para completar la implementación de las prácticas específicas del área de proceso de Gestión de requerimientos utilizando como referencia el nivel de madurez 2 de CMMI.

### 4.1.3 Metas e indicadores de mejora

En la tabla 34 se describe las metas e indicadores para 3 prácticas específicas que presentaron debilidades en la meta genérica 2 de Institucionalizar un proceso gestionado. Las metas e indicadores permitirán mitigar o eliminar los riesgos por consiguiente mejorar el proceso de desarrollo.

**Tabla 34.** Metas e indicadores de mejora para GG2

| META E INDICADORES DE MEJORA PARA GG2                      |   |
|--|---|
| Metas  | Indicadores   |
| [1] Institucionalizar un proceso gestionado                |   |
| <b>GP 2.1 Establecer una política para la organización</b> | Plan de calidad que contemple el desarrollo software, los procesos de nivel 2<br>Informes que se encuentren firmados y respaldados por la gerencia.<br>Actas y correo electrónico   |
| <b>GP 2.8 Monitorizar y controlar el proceso</b>           | Informes de medición intermedios de los productos software.<br>Informes de medición del rendimiento de los procesos.<br>Acciones correctivas asociadas a las mediciones del rendimiento de los procesos realizadas en la empresa. Comunicación de los resultados de las acciones correctivas. |
| <b>GP 2.9 Evaluar objetivamente el cumplimiento</b>        | Informes de auditoría interna de los procesos<br>Informe de auditoría externa de los procesos.<br>Actas y correo referente a las auditorías internas y externas.<br>Registro de auditorías<br>Contratos de las auditorías   |

En la tabla 35 se describe las metas e indicadores para el plan de mejora para mitigar o eliminar los riesgos de áreas de proceso a implementar como: Medición y análisis, Gestión de acuerdo con los proveedores.

**Tabla 35.** Metas e indicadores de mejora para áreas de proceso a implementar

| METAS E INDICADORES DE MEJORA PARA ÁREAS DE PROCESO A IMPLEMENTAR    |   |
|--|---|
| Metas  | Indicadores   |
| [1] Medición y análisis  |   |
| <b>SP 1.1 Establecer los objetivos de la medición</b>                | Documento con los objetivos de medición con los objetivos de negocio y su relación con los indicadores de medición. Histórico de indicadores.   |
| <b>SP 1.2 Especificar métricas</b>                                   | Documento de descripción de los indicadores de medición: Unidades de medida, mecanismo de recogida, periodicidad de la recolección, objetivo de la medición.<br>Actas de reunión para la definición de indicadores. |
| <b>SP 1.3 Especificar los procedimientos de obtención y registro</b> | Documento de descripción de los indicadores de medición: Almacenamiento de los datos, procedimiento de medición, análisis desarrollado.<br>Logs de las herramientas de recolección automática de datos.             |
| <b>SP 1.4 Especificar los procedimientos de análisis</b>             | Descripción de los indicadores de medición, umbrales y análisis a realizar. Plantilla de los informes de Indica.  |
| <b>SP 2.1 Obtener los datos de las mediciones</b>                    | Informe que contenga los datos extraídos de la medición.<br>Logs de las herramientas de recolección automática de da.   |
| <b>SP 2.2 Analizar los resultados de las mediciones</b>              | Informe de análisis de los datos obtenidos.<br>Acciones correctivas asociadas con el análisis.  |
| <b>SP 2.3 Guardar los datos y los resultados de las mediciones</b>   | Base de datos de indicadores, con los resultados de las mediciones anteriores y actuales.<br>Horas imputadas al análisis y almacenamiento de los resultados.  |

CONTINUA

|  |  |
|--|--|
| <b>SP 2.4 Comunicar los resultados</b>                           | <b>Correo electrónico o evidencie la comunicación de los resultados. Acciones correctivas.</b>                               |
| [2] Gestión de acuerdo con los proveedores                       |  |
| <b>SP 1.1 Determinar el tipo de adquisición</b>                  | Política de acuerdos con proveedores, definiendo los tipos de compras posibles (productos off-the-shelf, productos a medida) |
| <b>SP 1.2 Realizar una selección de proveedores</b>              | Plantilla e informe de homologación de proveedores<br>Informe de homologación de proveedores.<br>Listado de proveedores.     |
| <b>SP 1.3 Establecer acuerdos con los proveedores</b>            | Contrato con el proveedor y SLA (Service Level Agreement) aceptados y firmados.  |
| <b>SP 2.1 Ejecutar el acuerdo con el proveedor</b>               | Actas e informes de cierre de acuerdos y de progreso del proveedor.  |
| <b>SP 2.2 Aceptar el producto adquirido</b>                      | Actas e informes de aceptación de los productos  |
| <b>SP 2.3 Asegurar la transición de los productos adquiridos</b> | Actas e informes de capacitación.<br>Transferencia de conocimiento de los productos adquiridos.                              |

En la tabla 36 se describe las metas e indicadores para el plan de mejora para mitigar o eliminar los riesgos de cada una de las áreas que representan fortalezas y debilidades.

**Tabla 36.** Metas e indicadores de mejora para áreas de proceso que presentan fortalezas y debilidades

| METAS E INDICADORES PARA ÁREAS DE PROCESO QUE PRESENTAN FORTALEZAS Y DEBILIDADES |  |
|--|--|
| Metas  | Indicadores  |
| [1] Gestión de requisitos  |  |
| <b>SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos</b>           | Matriz de trazabilidad entre requisitos y los demás elementos que componen el producto Software (Diseño, casos de prueba, código fuente y otros).<br>Análisis de cambio donde se ha utilizado la matriz de trazabilidad para valorar el impacto. |

CONTINUA

|  |  |
|--|--|
| <b>[2] Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto</b>                      |  |
| <b>SP 1.1 Evaluar objetivamente los productos de trabajo y los servicios</b>           | Plan de calidad con registro las diferentes auditorías independientes que se realizarán a los proyectos.<br>Informe de auditoría interna o externa.<br>No conformidades detectadas durante la auditoría. |
| <b>SP 2.1 Comunicar y garantizar la resolución de las no-conformidades</b>             | Acciones correctivas asociadas a las no conformidades.   |
| <b>SP 2.2 Establecer registros</b>   | Plan de calidad e informes de auditoría.   |
| <b>[3] Planificación de proyecto</b>   |  |
| <b>SP 2.2 Identificar los riesgos del proyecto</b>                                     | Documentación de riesgos   |
| <b>SP 2.6 Definir un plan para involucrar a los interesados</b>                        | Plan para involucrar a los interesados   |
| <b>SP 2.7 Establecer el plan general de proyecto</b>                                   | Plan global del proyecto.  |
| <b>SP 3.1 Revisar los planes que afectan al proyecto</b>                               | Registro de las revisiones de los planes que afectan al proyecto.  |
| <b>SP 3.2 Reconciliar el trabajo y el nivel de los recursos</b>                        | Métodos y parámetros de estimación correspondientes modificados, Presupuestos renegociados, calendarios modificados, lista de requisitos modificada y acuerdos renegociados con las partes interesadas.  |
| <b>SP 3.3 Obtener un compromiso, con el plan del proyecto</b>                          | Peticiones de compromisos documentadas y compromisos documentados.   |
| <b>[4] Monitorización y control de proyecto</b>  |  |
| <b>SP 1.1 Mantener parámetros en la planificación para el seguimiento del proyecto</b> | Actas de las reuniones de seguimiento llevadas a cabo. Herramienta de seguimiento (Gantt y Trac).<br>Identificación de desviaciones en el proyecto.  |
| <b>SP 1.3 Realizar un seguimiento de los riesgos del proyecto</b>                      | Histórico de cambios en los riesgos.<br>Identificación de nuevos riesgos a lo largo del proyecto.  |
| <b>SP 1.4 Realizar un seguimiento de la gestión de la información</b>                  | Servidor de integración continúa.<br>Registro de tareas de gestión de datos.<br>Logs del sistema de backups.<br>Histórico de revisiones en gestor de configuración.                                      |

#### 4.1.4 Recursos para ejecutar el plan de mejora

Los recursos a utilizar en la implementación del plan de mejora se fundamenta actividades como: Mejorar una meta genérica, 2 áreas de proceso a implementar y 4 áreas de proceso a mejorar. Adicionalmente se toma en cuenta el equipo de trabajo de tres personas con el valor de pago de \$ 30 hombre/día y se detalla en la tabla 37.

**Tabla 37.** Recursos para el plan de mejora

| # | RECURSOS  | DETALLE    |
|---|-----------|------------|
| 1 | Humano    | 3 personas |
| 2 | Económico | 5400       |
| 3 | Tiempo    | 7 semanas  |

#### 4.1.5 Responsables del plan de mejora

En la tabla 38 se detalla los responsables del plan de mejora cada uno con el cargo y los respectivos roles.

**Tabla 38.** Responsable del plan de mejora

| # | RESPONSABLE    | CARGO   |
|---|----------------|---|
| 1 | Marcia Conlago | Jefe del equipo de Plan de evaluación<br>Responsable de la evaluación |
| 2 | Danny Salazar  | Jefe de plan de mejora<br>Implementación y monitorización de mejora   |
| 3 | Fausto Becerra | Implementador de Mejora<br>Jefe de Proyecto                           |

## **4.2 Beneficios de ejecución del plan de mejora**

Al realizar el plan de mejora le permitirá avanzar del proceso iniciado al proceso gestionado lo que permitirá mejorar el proceso de desarrollo y así institucionalizar un proceso gestionado.

El ejecutar el plan de mejora garantiza que los procesos y los proyectos se planifiquen, permitiendo la entrega de proyectos a tiempo.

Implementar el plan de mejora permitirá ejecutar los procesos de acuerdo con las políticas organizacionales y en base a un modelo específico para el proceso de desarrollo.

El plan de mejora permitirá monitorizar, controlar y revisar los productos y procesos, detectando a tiempo los riesgos y tomar medidas adecuadas para mitígalos o eliminarlos, logrando la satisfacción del cliente con el producto final

El mantener el proceso de desarrollo en nivel de madurez 2 asegurará que las prácticas existentes se mantengan durante periodos de alta presión dando fiel cumplimiento al modelo definido y documentado para el proceso de desarrollo.

El nivel de madurez 2 permite mantener el estado de los proyectos y procesos visibles para la gerencia en puntos definidos (en los hitos principales y al finalizar las tareas principales) permitiendo a la gerencia tomar decisiones que permitan a la empresa mantenerse en un mercado competitivo.

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Para la mejora y evaluación del proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus se utilizó el modelo CMMI debido a que tiene un programa de mejora el cual permitió seleccionar una área específica de trabajo utilizado el modelo CMMI-DEV y representando el proceso por niveles de madurez. Para la evaluación del proceso se utilizó el método estándar de CMMI denominado SCAMPI.
- En la evaluación del proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus se identificó como hallazgo que el proceso se encuentra en el nivel de madurez 1 denominado Iniciado, debido a que, no se cumple con metas genéricas y específicas de las áreas de proceso del nivel de madurez 2 denominado Gestionado. Adicionalmente se obtuvo las entradas para el plan de mejora como: Prácticas a implementar en la Meta genérica de Institucionalizar un proceso gestionado, áreas de proceso que presentan debilidades y fortalezas, áreas de proceso a implementar y áreas de proceso que presentan fortalezas.
- En el plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus se definió las metas e indicadores de mejora para las áreas de proceso que presentan debilidades y fortalezas, áreas de proceso a implementar y para la meta genérica de Institucionalizar un proceso gestionado.



- El plan de mejora ayudará a la mejora de proceso de desarrollo en un porcentaje alto con la holgura del caso para lo cual se debe mantener al proceso de desarrollo en constante evaluación y mejoramiento continuo.
- El beneficio más importante del plan de mejora definido en este trabajo es mejorar el proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus, lo que permitirá ejecutar el proceso, fundamentándose en un modelo específico y así cumplir con el tiempo de entrega, la utilización planificada de los recursos y satisfacer al cliente con el producto final. Una vez cumplida estas metas y evaluadas las metas genéricas se logrará mantener a la empresa en un mercado competitivo.

## 5.2 Recomendaciones

- Para la mejora y la evaluación del proceso de desarrollo de software de la empresa Intelectus se debe planificar y ejecutar la formación sobre CMMI para todos los involucrados con este proceso de mejora.
- Las características y recursos definidos en el plan de mejora deben ser tomados como referencia, debido a que pueden variar de acuerdo a aspectos propios de la empresa y su entorno y el tiempo en el que se ejecute. Por lo cual se recomienda ejecutar el plan de mejora lo más pronto posible para que el proceso de desarrollo sea ejecutado, fundamentándose en un modelo específico y así cumplir con el tiempo de entrega, la utilización planificada de los recursos y satisfacer al cliente con el producto final.
- Una vez ejecutado el plan de mejora se recomienda la evaluación continua del proceso de desarrollo de software, verificando los indicadores de cumplimiento.
- En el caso de no obtener los resultados esperados se recomienda volver a evaluar el proceso y redefinir el plan de mejora para obtener los resultados esperados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agilar, J. (2014). *La mejora continua*. Recuperado el 16 de 03 de 2013, de [http://www.conductitlan.net/psicologia\\_organizacional/la\\_mejora\\_continua.pdf](http://www.conductitlan.net/psicologia_organizacional/la_mejora_continua.pdf)
- Barbieri, S. (2002). *Framework de mejora de procesos de desarrollo de software*. Obtenido de [http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria\\_de\\_Software/Tesis/Sebastian\\_Barbieri.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Ingenieria_de_Software/Tesis/Sebastian_Barbieri.pdf)
- Diaz, C. (2008). *Plan de la calidad para la mejora de desarrollo de software*. Recuperado el 01 de 10 de 2011, de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR4822.pdf>
- Kay, R. (25 de 01 de 2005). *Capability Maturity Model Integration (CMMI)*. Recuperado el 01 de 08 de 2013, de <http://www.computerworld.com/s/article/99159/CMMI>
- Mellon, C. (2013). *CMMI Institute*. Recuperado el 01 de 08 de 2013, de <http://cmmiinstitute.com/cmmi-solutions/translations/cmmi-dev-spanish/>
- Parra, E. I. (2011). *Guía práctica de supervivencia en una auditoría CMMI*. Recuperado el 01 de 08 de 2013, de <http://www.etsii.urjc.es/investigacion/archivos/BoletinETSII-2011-002.pdf>
- Peralta, M. (2004). *Asistente para la Evaluación de CMMI-SW*. Recuperado el 01 de 10 de 2011, de Instituto Tecnológico Buenos Aires: <http://www2.itba.edu.ar/archivos/secciones/peralta-tesisdemagister.pdf>
- Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*. McGraw-Hill.
- Salazar, D. (2011). *Intelectus System*. Obtenido de <http://www.intelectus-system.com/portal/>
- Sánchez, G. (2008). Recuperado el 01 de 09 de 2013, de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/357/SANCHEZ\\_GONZALO\\_MEJORA\\_DEL\\_PROCESO\\_SOFTWARE\\_DE\\_UNA\\_PEQUE%C3%91A\\_EMPRESA\\_DESARROLLADORA%20DE%20SOFTWARE\\_CASO%20COMPETISOFT%20PERU%20TAU.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/357/SANCHEZ_GONZALO_MEJORA_DEL_PROCESO_SOFTWARE_DE_UNA_PEQUE%C3%91A_EMPRESA_DESARROLLADORA%20DE%20SOFTWARE_CASO%20COMPETISOFT%20PERU%20TAU.pdf?sequence=1)

- Santelices, A. L. (2012). *MEJORA SISTEMÁTICA DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA DIVISIÓN DE AUTOSERVICIO DE DTS*. Obtenido de [http://tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/110974/cf-lagos\\_as.pdf?sequence=1](http://tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/110974/cf-lagos_as.pdf?sequence=1)
- Sanz, S. (20 de 01 de 2012). *Implantación de CMMI en pequeñas empresas de desarrollo de software*. Recuperado el 10 de 10 de 2013, de *Implantación de CMMI en pequeñas empresas de desarrollo de software*: [riunet.upv.es/handle/10251/14468](http://riunet.upv.es/handle/10251/14468)
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería de Software* (Séptima Edición ed.). Addison Wesley.
- Vargas, G. (2009). Recuperado el 01 de 10 de 2013, de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3956/Documento\\_completo.pdf?sequence=15](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3956/Documento_completo.pdf?sequence=15)

## GLOSARIO

ARC.- Appraisal Requirements for CMMI, es un documento que describe los requisitos para diferentes tipos de evaluaciones.

Auditoría.- Es el examen crítico y sistemático que realiza una persona o grupo de personas a un proceso o área.

CAR.- Causal Analysis and Resolution, área de proceso denominado Análisis casual y resolución.

CM.- Configuration Management, área de proceso denominado Gestión de configuración.

CMMI.- Capability Maturity Model Integration Modelo integrado de madurez y de capacidad. Conjunto de modelos que permiten la mejora de procesos y productos.

CMMI-ACQ.- CMMI for Acquisition, modelo para Adquisición que se enfoca en las actividades para iniciar y gestionar la adquisición de productos y servicios.

CMMI-DEV.- CMMI for Development, modelo CMMI para Desarrollo que proporciona un conjunto completo de guías para el desarrollo de productos y servicios.

CMMI-SVC.- CMMI for Services, Modelo CMMI para Servicios se enfoca en las actividades para proporcionar servicios de calidad al cliente y a los usuarios finales.

DAR.- Decision Analysis and Resolution, área de proceso denominado Análisis de decisiones y resolución.

Desarrollo.- Creación o mejora de un aspecto físico, intelectual o moral.

Evaluación.-Es la acción de determinar el estado o la métrica de algo.

FI.- Fully Implemented, calificación de SCAMPI de Completamente Implementado.

GG.-Generic Goal, objetivos genéricos presente en los procesos.

GG2.- Generic Goal 2, Meta genérica 2 conocida como Institucionalizar un proceso gestionado.

GP.-Generic Practice, prácticas comunes presente en el proceso.

IPM.- Integrated Project Management, área de proceso de Análisis de decisiones y resolución.

LI.- Largely Implemented, calificación de SCAMPI de Ampliamente Implementado.

MA.- Measurement and Analysis, área de proceso denominado Medición y análisis.

MDD.- Method Definition Document (Documento de SCAMPI).

Mejora.- Progreso, cambiar de un estado actual a un nivel superior con beneficios.

NI.- Not Implemented, calificación de SCAMPI de No Implementado.

OPD.- Organizational Process Definition, área de proceso de Definición de procesos de la organización.

OPF.- Organizational Process Focus, área de proceso denominado Enfoque en procesos de la organización.

OPM.- Organizational Performance Management, área de proceso denominado Gestión del rendimiento de la organización.

OPP.- Organizational Process Performance, área de Rendimiento de procesos de la organización.

OT.- Organizational Training, área de Formación en la organización.

PB.- Proceso Base del modelo CMMI.

PC.-Proceso compartido, proceso que se aplica en diferentes niveles de CMMI.

PD.- Proceso específico de desarrollo de CMMI.

PI.- Partially Implemented, calificación de SCAMPI de Parcialmente Implementado.

PI.- Product Integration, área de Integración del producto.

PIIBD.-Data base of practice implementation indicator, base de datos de indicadores de implementación de la práctica para la evaluación de SCAMPI.

Plan de mejora.- Es un conjunto de medidas de cambio que se toman con el objetivo de obtener beneficios en el momento de su ejecución.

Plan.-Modelo sistemático que se elabora antes de ejecutar una acción para llegar a un objetivo específico.

PMC.- Project Monitoring and Control, área de proceso denominada Monitorización y control del proyecto.

PMSWI.- Plan de mejora para el proceso de desarrollo de software de la empresa Intellectus System S.A.

PP.- Project Planning, área de Planificación del proyecto.

PPQA.- Process and Product Quality Assurance, área de proceso denominada Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto.

PPQA.-Process and Product Quality Assurance, aseguramiento de la calidad de procesos y productos.

Proceso.-Se trata de un conjunto de entradas las cuales son transformadas y se puede obtener un resultado específico.

QA.- Quality Assurance, aseguramiento de calidad.

QPM.- Quantitative Project Management, área de proceso de Gestión cuantitativa del proyecto.

RD.- Requirements Development, área de proceso denominada Desarrollo de requisitos.



REQM.- Requirements Management, área de proceso denominada Gestión de requisitos.

RSKM.- Risk Management, área de proceso denominada Gestión de riesgos.

SAM.- Supplier Agreement Management, área de proceso denominado Gestión de acuerdos con proveedores.

SCAMPI.- Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement, Método de evaluación estándar de CMMI para la mejora de procesos.

SEI.- Software Engineering Institute, Instituto de Ingeniería de Software.

SG.-Specific Goals, una Meta Específica que permite determinar el cumplimiento de las áreas de procesos.

Software.-Soporte lógico de un sistema informático que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas.

SP.-Specific Practice, una Práctica Específica es la descripción de una actividad que se considera importante para lograr una meta específica.

SLA.-Service Level Agreement, acuerdo de niveles de servicios

TS.- Technical Solution, área de proceso denominada Solución Técnica.

VAL.- Validation, área de proceso denominada Validación.

VER.- Verification, área de proceso denominada Verificación.