



**UCV**  
**UNIVERSIDAD**  
**CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**EMPRESARIAL**

**GESTIÓN DE PROCESOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL  
DESARROLLO DE SOFTWARE EN LA EMPRESA CV SOLUCIONES**

**E.I.R.L, CHICLAYO 2016.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA  
EMPRESARIAL**

**AUTOR:**

**SANCHEZ MONTENEGRO MILAGROS**

**ASESOR:**

**ING. OLIVER VÁSQUEZ LEYVA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**OPERACIONES Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN.**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2016**

**PAGINA DEL JURADO**

-----  
Milagros, SANCHEZ MONTENEGRO

AUTOR(A)

-----  
Ing. Oliver, VÁSQUEZ LEYVA

ASESOR DE TESIS

Presentada a la Escuela de Ingeniería Empresarial de la Universidad César Vallejo  
– Chiclayo para optar el título de Ingeniera Empresarial.

-----  
Ing. José Manuel, BRUNO SARMIENTO

PRESIDENTE

-----  
Ing. Franklin, GUERRERO CAMPOS

SECRETARIO

-----  
Ing. Denny, FUENTES ADRIANZÉN

VOCAL

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios, a mis padres Nicolas y Rosa, mis hermanos Nixon y Elita a mí esposo Yunior y mi hijo Dilan. A Dios porque está conmigo en cada paso que doy, guiándome y dándome fuerzas para continuar, a mis padres y hermanos, quienes han velado por mi bienestar y educación desde niña siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, a mi esposo por ser mi compañero inseparable, quien estuvo ahí apoyándome en todo momento y dándome aliento para salir adelante a mi hijo Dilan Nicolas que es parte fundamental de mi vida, es mi motivo, fuerza y valentía quien me inspira a luchar contra los obstáculos que se me presentan y cumplir con mis metas. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar, a cada uno de los que son parte de mi familia a mis padres, hermanos, mi esposo, mi hijo y a todos los que colaboraron en mi progreso como persona y como profesional, por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

Del mismo modo agradezco a todos mis asesores por su tiempo, dedicación, constante orientación y por sus conocimientos que me brindaron para la realización de esta tesis ya que con su ayuda y aporte me ayudaron a incrementar más conocimientos en mi formación académica.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Milagros Sanchez Montenegro con DNI N° 48035393 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Empresarial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada; por lo cual, me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, septiembre del 2016

---

Milagros Sanchez Montenegro

## **PRESENTACION**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Gestión de procesos para la administración del desarrollo de software en la empresa CV Soluciones E.I.R.L, Chiclayo 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Empresarial.

La Autora.

## INDICE

<b>PAGINA DEL JURADO</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD</b> .....	<b>v</b>
<b>PRESENTACION</b> .....	<b>vi</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>1.1. Realidad problemática</b> .....	<b>17</b>
<b>1.2. Trabajos previos</b> .....	<b>19</b>
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3.1. Gestión</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3.2. Proceso</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3.2.1. Condiciones de un proceso.</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3.2.2. Características de los procesos</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.3. Gestión de procesos.</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.3.1. Objetivos de la gestión de procesos</b> .....	<b>23</b>
<b>1.3.3.2. Ventajas de la gestión de procesos.</b> .....	<b>23</b>
<b>1.3.3.3. El ciclo de vida de los procesos.</b> .....	<b>24</b>
<b>1.3.4. CMMI-DEV</b> .....	<b>24</b>
<b>1.3.4.1. Las áreas de procesos de CMMI</b> .....	<b>25</b>
<b>1.3.4.2. Áreas del proceso de desarrollo de software.</b> .....	<b>27</b>
<b>1.3.4.3. Representaciones de CMMI</b> .....	<b>28</b>
<b>1.3.4.4. CMMI para desarrollo</b> .....	<b>29</b>
<b>1.3.4.5. Áreas de proceso base y los modelos CMMI</b> .....	<b>30</b>
<b>1.3.4.6. Niveles de madurez.</b> .....	<b>31</b>
<b>1.3.4.7. Gestión de procesos según CMMI DEV</b> .....	<b>33</b>
<b>1.3.4.8. Áreas de proceso básicas de Gestión de Procesos según CMMI DEV y el nivel de madurez dos</b> .....	<b>36</b>
<b>1.3.4.9. Beneficios del CMMI</b> .....	<b>36</b>
<b>1.3.5. Desarrollo de software</b> .....	<b>37</b>
<b>1.3.5.1. Proceso de software</b> .....	<b>37</b>

1.3.5.2.	Modelo de proceso de software.....	37
1.3.5.3.	Modelos de procesos de software. ....	38
1.3.5.4.	Tipos de desarrollo de software. ....	40
1.3.6.	Proceso de desarrollo de software. ....	41
1.3.6.1.	Investigar los requisitos de los usuarios. ....	41
1.3.6.2.	Definir claramente las características necesarias para el sistema. ....	42
1.3.6.3.	Crear o adaptar una solución adecuada al problema. ....	42
1.3.6.4.	Desarrollar la solución.....	42
1.3.6.5.	Modificar las soluciones de trabajo cuando nuevos requisitos son presentados o identificados. ....	42
1.3.7.	Calidad de servicio de software. ....	43
1.3.7.1.	Pasos para la calidad del software.....	43
1.3.8.	Bizagi modeler. ....	43
1.3.8.1.	Uso de bizagi process modeler. ....	43
1.3.8.2.	Simulación de procesos. ....	45
1.3.8.3.	Modelamiento del proceso. ....	46
1.3.8.4.	Validación del proceso ....	47
1.3.8.5.	Análisis de tiempo.....	47
1.3.8.6.	Análisis de recursos ....	49
1.3.8.7.	Análisis de calendarios.....	50
1.4.	Formulación del problema ....	52
1.5.	Justificación del estudio.....	52
1.6.	Hipótesis.....	53
1.7.	Objetivos.....	53
1.7.1	General.....	53
1.7.2	Específicos:.....	53
II.	MÉTODO.....	54
2.1.	Diseño de investigación ....	54
2.2.	Identificación de Variables y Operacionalización. ....	54
2.2.1	Identificación de variables ....	54
2.2.2	Operacionalización de variables ....	55
2.3.	Población y muestra ....	57
2.3.1.	Población.....	57



2.3.2.	<b>Muestra.</b>	57
2.4.	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad</b>	57
2.5.	<b>Métodos de análisis de datos</b>	57
2.5.1.	<b>Análisis descriptivos.</b>	57
III.	<b>RESULTADOS.</b>	58
IV.	<b>DISCUSIÓN.</b>	64
V.	<b>CONCLUSIONES.</b>	71
VI.	<b>RECOMENDACIONES.</b>	74
VII.	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	75
VIII.	<b>PROPUESTA.</b>	77
I.	<b>Datos generales de la empresa.</b>	79
1.1.	<b>Servicios.</b>	79
1.2.	<b>Contacto y ubicación.</b>	79
1.3.	<b>Principales clientes.</b>	80
1.4.	<b>Sistemas desarrollados.</b>	80
1.5.	<b>Principales proveedores.</b>	81
1.6.	<b>Misión.</b>	81
1.7.	<b>Visión.</b>	81
1.8.	<b>Objetivos.</b>	81
1.9.	<b>Valores.</b>	82
1.10.	<b>Organización de la empresa.</b>	83
1.11.	<b>Área de aplicación y procesos principales.</b>	84
1.11.1.	<b>Mapa de procesos de la empresa CV soluciones E.I.R.L.</b>	85
1.11.2.	<b>Narrativa de los procesos y sus sub fases.</b>	92
II.	<b>Situación problemática.</b>	98
2.1.	<b>Definición del problema.</b>	98
2.2.	<b>Solución.</b>	100
2.3.	<b>Alcance.</b>	100
2.3.1.	<b>Alcance funcional.</b>	100
2.3.2.	<b>Alcance organizacional.</b>	100
2.3.3.	<b>Alcance geográfico.</b>	100
2.4.	<b>Metodología.</b>	101
2.5.	<b>Comparación de Metodologías.</b>	102

2.6. Criterios de selección de metodología.....	105
2.7. Métricas de calidad de software.....	106
III. Desarrollo.....	107
3.1. Nivel de madurez 1- Inicial: .....	107
3.1.1.Siete procesos de desarrollo de software y tiempo de desarrollo actual. ....	108
3.2. Nivel de madurez 2-gestionado:.....	109
3.3. Gestión de requerimientos.....	110
3.4. Planeamiento de proyecto.....	113
3.4.1.Plan de gestión del proyecto (PMP).....	113
3.4.2.Alcance y descripción general del proceso de desarrollo de software .....	113
3.4.2.1. Descripción general del sistema .....	113
3.4.2.2. Relación con otros proyectos o entes externos al proyecto.....	115
3.4.3.Organización y personal .....	116
3.4.3.1. Organización.....	116
3.4.3.2. Personal.....	116
3.4.3.3. Partes involucradas.....	117
3.4.3.4. Capacitación.....	118
3.4.4.Ciclo de vida y calendario .....	118
3.4.4.1. Modelo de ciclo de vida.....	118
3.4.4.2. Narrativa.....	119
3.4.4.3. Calendario del proyecto.....	120
3.4.5.Monitorización y control del proyecto.....	121
3.4.5.1. Organización de tareas.....	121
3.4.5.2. Revisiones periódicas del proceso.....	121
3.4.5.3. Revisión de hitos .....	122
3.4.5.4. Revisiones.....	122
3.4.5.5. Gestión de riesgo.....	122
3.4.5.6. Ambiente de trabajo y herramientas.....	123
3.4.5.7. Gestión de configuración .....	123
3.4.5.8. Aseguramiento de calidad.....	123
3.4.5.9. Mantenimiento de este plan .....	123
3.4.6.Métricas .....	124
3.4.7.Tiempos y costos.....	124

<b>3.4.8. Riesgos del proyecto</b> .....	126
<b>3.4.9. Matriz de partes involucradas</b> .....	127
<b>3.4.10. Gestión de datos</b> .....	128
<b>3.5. Control y seguimiento de proyecto</b> .....	128
<b>3.5.1. Objetivo</b> .....	128
<b>3.5.2. Revisar los criterios del proyecto.</b> .....	128
<b>3.5.3. Controlar los riesgos del progreso.</b> .....	128
<b>3.5.4. Analizar los datos, tomar acciones y gestiones.</b> .....	129
<b>3.6. Medición y análisis</b> .....	130
<b>3.6.1. Propósito</b> .....	130
<b>3.6.2. Alcance</b> .....	130
<b>3.6.3. Documentos de referencia</b> .....	130
<b>3.6.4. Roles y responsabilidades.</b> .....	131
<b>3.6.5. Objetivos de proyecto</b> .....	132
<b>3.6.6. Medición</b> .....	132
<b>3.6.7. Análisis y reportes.</b> .....	132
<b>3.7. Aseguramiento de calidad de proceso y producto.</b> .....	133
<b>3.7.1. Recursos de software.</b> .....	133
<b>3.7.2. Objetivo de la calidad.</b> .....	133
<b>3.7.2.1. Productos bajo aseguramiento y control de calidad</b> .....	133
<b>3.7.2.2. Procesos bajo aseguramiento y control de calidad</b> .....	134
<b>3.8. Gestión de la configuración.</b> .....	135
<b>3.8.1. Propósito</b> .....	135
<b>3.8.2. Alcance</b> .....	135
<b>3.8.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.</b> .....	135
<b>3.8.4. Documentos de referencia</b> .....	136
<b>3.8.5. Descripción: concepto</b> .....	136
<b>3.8.6. Roles, habilidades requeridas y responsabilidades.</b> .....	137
<b>3.8.7. Clasificación de los tipos de pedido de cambios</b> .....	138
<b>3.8.8. Clasificación del impacto de los pedidos de cambio</b> .....	138
<b>3.8.9. Identificación de los ambientes</b> .....	139
<b>3.8.10. Configuración de hardware y herramientas</b> .....	139
<b>3.9. Gestión de acuerdo con proveedores.</b> .....	140

3.9.1. Establecer acuerdos con proveedores .....	141
3.9.2. Satisfacer los acuerdos con proveedores. ....	142
IV. Cálculo de costos .....	143
4.1. Costo de modelador.....	143
4.2. Costo de personal para el desarrollo del modelo. ....	143
4.3. Costo de material.....	144
4.4. Costos totales de implementación del CMMI DEV. ....	144
4.5. Costos de la empresa CV soluciones E.I.R.L. ....	145
4.5.1. Alquiler de software. ....	145
4.5.2. Alquiler de dominio .....	145
4.5.3. Ingresos por servicios técnicos.....	145
4.5.4. Ingresos por página web.....	145
4.5.5. Otros ingresos.....	146
4.5.6. Pago de servicios.....	146
4.5.7. Servidores y hosting .....	146
4.5.8. Gastos administrativos .....	147
4.6. Proyección de costos. ....	148
4.7. Periodo de recuperación.....	149
IX. ANEXOS.....	150

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 : ÁREAS DE PROCESOS DE INGENIERÍA .....	27
FIGURA 2 : REPRESENTACIÓN ESCALONADA .....	28
FIGURA 3 : REPRESENTACIÓN CONTINÚA .....	29
FIGURA 4 : COMPONENTES DEL MODELO CMMI .....	30
FIGURA 5 : LAS CINCO ÁREAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE CMMI-DEV .....	34
FIGURA 6 : LAS CINCO ÁREAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE CMMI-DEV .....	35
FIGURA 7 : MODELO EN CASCADA .....	38
FIGURA 8 : DESARROLLO EVOLUTIVO .....	39
FIGURA 9 : INGENIERÍA DEL SOFTWARE BASADA EN COMPONENTES .....	40
FIGURA 10 : REQUISITOS DE USUARIO.....	41
FIGURA 11 : CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA .....	42
FIGURA 12 : VENTANA PRINCIPAL DE BIZAGI MODELER .....	44
FIGURA 13 : MENÚ CIRCULAR DE BIZAGI .....	45
FIGURA 14 : SIMULACIÓN COMPLETA DE BIZAGI MODELER .....	46
FIGURA 15 : MENÚ DE VALIDACIÓN DE BIZAGI.....	47
FIGURA 16 : ASIGNACIÓN DEL TIEMPO DE INTERVALO DE CADA LLEGADA .....	48
FIGURA 17 : ASIGNACIÓN DE TIEMPO DE DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD.....	49
FIGURA 18 : BOTÓN DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS.....	50
FIGURA 19 : ASIGNACIÓN DE CALENDARIOS.....	51
FIGURA 20 : ASIGNACIÓN DE CALENDARIO POR RECURSO .....	51
FIGURA 21 : ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	83
FIGURA 22 : MACRO PROCESO DE LA EMPRESA CV SOLUCIONES E.I.R.L. ....	84
FIGURA 23 : MAPA PROCESOS DE LA EMPRESA CV SOLUCIONES E.I.R.L.....	85
FIGURA 24 : SIMULACIÓN DE LOS PROCESOS DEL PRIMER ESCENARIO .....	86
FIGURA 25 : RESULTADOS DE LOS PROCESOS SIMULADOS .....	87
FIGURA 26 : SIMULACIÓN DE LOS PROCESOS EN EL ESCENARIO 2.....	89
FIGURA 27 : RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DEL ESCENARIO 2 .....	90
FIGURA 28 : SUB FASES DE LA GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	92
FIGURA 29 : SUB FASES DEL ANÁLISIS.....	93
FIGURA 30 : SUB FASES DEL DISEÑO .....	94
FIGURA 31: SUB FASE DEL DESARROLLO .....	95
FIGURA 32 : SUB FASE DE PRUEBAS .....	96
FIGURA 33 : SUB FASES DE IMPLEMENTACIÓN.....	97
FIGURA 34 : SUB FASES DE MANTENIMIENTO Y EVALUACIÓN .....	98
FIGURA 35: UBICACIÓN.....	100
FIGURA 36: METODOLOGÍAS.....	103
FIGURA 37: PROCESOS DE DESARROLLO .....	108
FIGURA 38: CICLO DE VIDA.....	118
FIGURA 39: CALENDARIO DEL PROYECTO .....	120
FIGURA 40: ROLES Y RESPONSABILIDADES .....	131
FIGURA 41: ROLES, HABILIDADES Y RESPONSABILIDADES.....	137

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 : LAS 22 ÁREAS DEL CMMI.....	26
TABLA 2 : NIVELES DE MADUREZ.....	31
TABLA 3 : SISTEMAS DESARROLLADOS POR CV SOLUCIONES E.I.R.L .....	80
TABLA 4 : PROVEEDORES .....	81
TABLA 5 : RESULTADOS DE TIEMPOS DE LOS PROCESOS SIMULADOS ACTUALES.....	88
TABLA 6: RESULTADOS DE COSTOS DE LOS PROCESOS SIMULADOS ACTUALES.....	88
TABLA 7 : RESULTADOS DE TIEMPOS DEL ESCENARIO 2 .....	90
TABLA 8: RESULTADOS DE COSTOS DEL ESCENARIO 2 .....	91
TABLA 9: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍA.....	102
TABLA 10: CUMPLIMIENTOS DE CRITERIOS .....	104
TABLA 11: GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS .....	110
TABLA 12: RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS .....	115
TABLA 13: PERSONAL.....	117
TABLA 14: PARTES INVOLUCRADAS.....	117
TABLA 15: REVISIONES.....	122
TABLA 16: AMBIENTE Y HERRAMIENTAS .....	123
TABLA 17: MÉTRICAS .....	124
TABLA 18: TIEMPO DE LOS PROCESOS DE DESARROLLO.....	124
TABLA 19: COSTOS DE RECURSOS HUMANOS .....	125
TABLA 20: COSTOS DE SERVICIOS.....	125
TABLA 21: COSTOS TOTALES.....	125
TABLA 22: RIESGOS DEL PROYECTO .....	126
TABLA 23: LECTURA DE TABLA 20 .....	126
TABLA 24: PARTES INVOLUCRADAS.....	127
TABLA 25: GESTIÓN DE DATOS.....	128
TABLA 26: SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	129
TABLA 27: DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	130
TABLA 28: OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	132
TABLA 29: RECURSOS DE SOFTWARE .....	133
TABLA 30: SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	133
TABLA 31: PROCESOS EN SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	134
TABLA 32: DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	136
TABLA 33: CONFIGURACIÓN.....	138
TABLA 34: PEDIDOS DE CAMBIOS.....	138
TABLA 35: IMPACTO DE LOS CAMBIOS .....	138
TABLA 36: IDENTIFICACIÓN DE LOS AMBIENTES .....	139
TABLA 37: CONFIGURACION DE HARDWARE Y SOFTWARE .....	139
TABLA 38: ARQUITECTURA DE DESARROLLO.....	140
TABLA 39: ACUERDOS CON PROVEEDORES.....	141
TABLA 40: SATISFACER ACUERDO CON PROVEEDORES.....	142

## RESUMEN

El propósito del estudio estuvo orientado a gestionar los procesos de desarrollo de software de la empresa CV Soluciones E.I.R.L., usando CMMI DEV como un modelo de madurez para gestionar los procesos del área de desarrollo, además utilizando BIZAGI se ha podido modelar y simular cada uno de los procesos del área de estudio de dicha empresa.

De acuerdo a la observación realizada durante la presente investigación se evidencio una inadecuada distribución de responsabilidades dentro de los miembros del equipo de trabajo, el cual implicaba una demora en la entrega de las actividades encomendadas por ende no se entregaba los servicios en el tiempo establecido. Para esto se tomó en cuenta a los colaboradores de la empresa quienes participaban de realizar dichos procesos para poder realizar la simulación y con esto lograr un impacto en la satisfacción del cliente entregando los servicios en el tiempo establecido además de entregar servicios de calidad.

Según la metodología estudiada se realizó la recolección de toda la información fundamental para la empresa identificando las áreas dentro de la misma, para luego seleccionar el área de estudio identificando los procesos que esta desarrolla tomando como punto de estudio todos los puntos críticos en el área de desarrollo de software. Se diseñó cada uno de los procesos con el tiempo real cómo se desarrollan actualmente en la empresa; en el cual se ha podido identificar donde se daba una inadecuada distribución de actividades para plantear una mejora, conllevando realizar un nuevo mapeo mediante BIZAGI que permitió establecer mejor los tiempos. Como principal aporte se organizó la propuesta de un modelo de madurez para gestionar los procesos de desarrollo de software de la empresa CV Soluciones E.I.R.L.

**Palabras clave:** Gestión, CMMI DEV, Proceso de desarrollo de software, BIZAGI, Ágil, Administrar, Mejorar.

## **ABSTRACT**

The purpose of the study was aimed to manage the processes of software development company CV Solutions EIRL using CMMI DEV as a maturity model to manage the processes of the development area, also using BIZAGI has been able to model and simulate each area of study processes of the company.

According to the observation made during this investigation inadequate distribution of responsibilities it was evident within the members of the team, which involved a delay in the delivery of mandated activities therefore services are not delivered in time established. To this was taken into account to company employees who participated in performing these processes in order to perform the simulation, and thereby have an impact on customer satisfaction by delivering services at the time set in addition to delivering quality services.

According to the methodology studied the collection of all the essential information for the company was conducted by identifying areas within the same, then select the study area identifying the processes that this develops taking as study all critical points in the area software development. each of the processes in real time how actually developed in the company was designed; in which it was possible to identify where an inadequate distribution of activities to raise an improvement was, leading a new mapping performed by BIZAGI that allow better set times. As main contribution the proposal of a maturity model for process management software development company organized CV Solutions E.I.R.L.



## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

#### **A Nivel Nacional**

Según Diario Perú Regional (2016) podemos constatar que el Perú desaprovecha anualmente un aproximado de US\$10 millones en recaudación de arbitrios, dado que muchas empresas por no pagar tributos practican lo que se conoce como piratería del software, señaló el experto en Seguridad de la Información, Andrés Lamouroux Gerente de Soluciones de Seguridad – LATAM de Aranda Software. Por otro lado, en el mismo diario la Asociación Peruana de Empresas de Software (APESOFT) dice que el sector de Tecnologías de la Información (TI) del Perú inutiliza hasta US\$63 millones porque mucho se evaden la seguridad y hacen copia o piratean la información como comúnmente se le conoce”, esto informó el especialista en Seguridad de la Información.

Además, en el Portal RPP, ( 2016) menciona que, de 300 organizaciones desarrolladoras de software en el Perú, el 90% son micro y pequeñas, todo esto informó la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo – PROMPERÚ. Mediante esta investigación Sectorial de Software de la entidad que lo promociona, se puntualiza que el 63% de entidades son micro, 27% pequeñas, 6% medianas y 4% grandes. En el cual menciona que el sector tiene una industria de 17 años afirmada en el mercado y con 30,000 programadores de sistemas dando la facilidad que el sector genere un promedio de 8,000 puntos de trabajo directo altamente calificado y 12,000 indirectos (actividades dedicadas directamente a lo que es venta de computadores, infraestructuras, cableado, etc.).

Este mercado está conformado por software básico, consultoría computarizada, desarrollo a medida, software determinado, servicios de Internet, e-business, servicios outsourcing, integrador de sistemas, mantenimiento y soporte de dispositivo. Es por esto que nuestro país al contar con una ventaja en tecnologías de información ha incentivado al sector a elevar un alto nivel de desarrollo continuo en la bolsa de los últimos años contando con el 55% del Producto Bruto Interno (PBI) en servicios y el 57% de la

población económicamente activa (PEA) quien se dedica a esta actividad reduciendo aproximadamente el 40% en sus costos. Todo esto se logrará gracias a la adecuada gestión de los procesos dentro de las empresas del sector.

### **A Nivel Local**

En la actualidad CV Soluciones E.I.R.L. es una organización que se dedica al negocio de las tecnologías y sistemas de información, según el análisis del estado actual se pudo identificar la inexistencia de un modelo de madurez que ayuden a mejorar la administración del desarrollo de software para llegar a sus objetivos en el plazo determinado. Además, carece de estrategias para el desarrollo de software es por ello que la empresa habitualmente realiza sus actividades cotidianas de forma empírica.

Según la información obtenida se pudo evidenciar que esta organización necesita una guía para cumplir con sus actividades programadas a tal fecha. Es por esta necesidad que la organización acumula actividades programadas retrasando el cumplimiento de las mismas.

Se identificó que los objetivos planteados requieren una orientación concreta para que la empresa pueda cumplir con la entrega del servicio sin correr el riesgo de incrementar sus costos de producción o que el cliente cancele la adquisición del servicio.

Todo lo mencionado proviene de una deficiente ejecución de actividades, la cual disminuye la competitividad empresarial de la empresa. Por tanto, tener un modelo de madurez para administrar el desarrollo de software utilizando CMMI DEV, ayudara a la empresa a optimizar las actividades de desarrollo ya sea para productos como servicios.

Además, la organización tiene años de experiencia en el rubro es por esto que se tiene una demanda fidelizada para la adquisición de sus servicios, pero es en el momento de la elaboración de las tareas programadas que surge la inadecuada coordinación de los procesos dado que no cumplen con el término de la primera actividad por lo que retrasa el cumplimiento de las siguientes, es por esto que la empresa corre el riesgo de aumentar sus costos

de producción de software debido a la mala ejecución de las actividades, aumentar los riesgos al momento de implementación al realizarse cada actividad apresurada por cumplir el tiempo de entrega, tener un doble trabajo en la misma actividad si está mal programada, clientes no satisfechos con el cumplimiento de la entrega del servicio y ya no requieran de este lo que llevaría a tener una mala imagen como empresa y disminuiría su demanda.

Es por ello que la empresa para que pueda brindar un servicio de calidad en el tiempo establecido necesita contar con un modelo de madurez el cual ayude como instrumento para optimizar la calidad del servicio además de programar las actividades para que se cumplan en el tiempo establecido de modo que ayuden al equipo de trabajo a un mejor uso eficiente y eficaz de los recursos que la empresa cuenta brindando el mejor servicio, además ayudará a la empresa a estandarizar sus procesos, tener un seguimiento de la ejecución de las actividades el cual ayudara al equipo de trabajo a tener bien definidos los procesos que se deben cumplir en cierto tiempo disminuyendo los riesgos , acumulación de tareas, doble trabajo por la inadecuada actividad realizada anteriormente, disminuir los costos de producción, incluso deficiencia en el uso de sus recursos.

## 1.2. Trabajos previos

En la tesis “**Estudio Sobre el Modelo para la Mejora de Procesos de Sistemas Software (CMMI)**” (Garcia, 2010) se planteó como objetivo general que el CMMI (Capability Maturity Model Integration) ayuda a mejorar las técnicas de mejora, obteniendo un óptimo beneficio en la administración de tecnología a nivel de empresa, para esto utilizo la metodología CMMI encargada de la maduración de procesos y desarrollo de software, llegando a la conclusión que este modelo de madurez resulta de gran interés siempre y cuando la organización orienta sus procesos al método y se adapte al modelo de desarrollo así lograra tener una mayor utilización de sus recursos y brindar un servicio de primera.

En la tesis “**Proceso de Desarrollo de Software basado en metodologías ágiles y CMMI-DEV**” (Rodriguez, 2014) menciona que es necesario la creación de una guía que permita aplicar una metodología de

desarrollo ágil la cual cumpla las buenas prácticas propuestas por el nivel 2 de madurez de CMMI, para esto se utiliza herramientas de Microsoft que permiten la correcta ejecución, potenciando de esta manera el teletrabajo. Sin embargo, existen metodologías ya estructuradas y una de estas es Scrum, metodología que utiliza un acercamiento insistente y mejoradora para optimizar la previsibilidad y controlar el mayor grado de inseguridad. Llegando así a la conclusión que, como líneas futuras, para obtener una mejor sensibilidad de los beneficios y deficiencias de esta metodología propuesta es necesario desarrollar un proyecto real a término, siendo bien ejecutado desde su planificación hasta su transición, este proyecto debe ser analizado y evaluado. Así mismo se deberá evaluar que la metodología propuesta cumpla con las Metas y Prácticas Genéricas establecidas por CMMI-DEV, de ser necesario hacer las adecuaciones necesarias en la metodología para su cumplimiento.

En la tesis “**Gestión de Procesos de Desarrollo de Software con Herramientas ALM**” (Mauricio, 2013) afirma que el objetivo de este estudio es dar soporte y mejorar la productividad de los equipos, analizando desde el nivel de desarrollo y prueba de las aplicaciones, así también de la gestión de proyectos y entregas, la presente investigación tomo como base de desarrollo metodologías ágiles que son un grupo de técnicas de ingeniería para desarrollar sistemas como algunos marcos de trabajo de gestión de proyectos, llegando a la conclusión que es posible la configuración automática de la herramienta ALM siempre y cuando se tenga el conocimiento adecuado de las características de un producto y un proyecto, también es necesario conocer su relación con las entidades configurables de dicha herramienta.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Gestión.**

El trabajo se respalda y ejecuta por personal eficiente, que mayormente son grupos de trabajo, de esta manera poder obtener efectos eficientes y cumplir los objetivos de dicha organización esto lo afirma Rubio(2006).

Por otro lado, Vilcarromero (2013) afirma que la gestión es la labor de tramitar y organizar una tarea ayudando a plantear los objetivos y recursos para su ejecución, con la finalidad de construir la estrategia de mejora, también

habla que en la administración es muy significativo la labor de realizar las tareas cumpliendo con los requisitos del cliente.

### **1.3.2. Proceso.**

Un proceso es el orden de tareas cuyo beneficio tiene valor específico para su interesado o cliente, que a la vez es un grupo de tareas vinculadas entre sí las cuales convierten insumos de entrada en salidas, como lo menciona Fernández, (2010).

También se entiende que un proceso es una generalidad que hace realidad una meta completa y que genera valor para el consumidor como lo menciona Bravo Carrasco, (2009) al mismo tiempo señala que este elemento es un método de generar utilidades que comienza y finaliza negociaciones con los consumidores en un período específico de tiempo.

Así mismo un proceso es un grupo de tareas que se instauran, desde la elaboración de un producto o el ofrecimiento de un servicio hasta la ejecución de cualquier tarea dentro de la empresa permitiendo a la misma obtener sus metas, esto lo afirma Maldonado (2011).

Por otra parte, el autor Hammer (2001) define un proceso como un grupo de actividades que se relacionan y organizan; es decir todas las tareas de un proceso colaboran para lograr un objetivo común y los procesos permiten obtener un resultado beneficioso para el cliente, ya sea externo o interno.

Por último, se entiende un proceso como un grupo de recursos y tareas interrelacionados que se realizan para cumplir un fin común los cuales convierten recursos de entrada en resultados, esto menciona Martínez y otros (2014).

#### **1.3.2.1. Condiciones de un proceso.**

Para que se pueda decir que es un proceso el autor Herrera (2004) establece que las condiciones de un proceso son:

- a) Permite detallar las entradas y las salidas.
- b) El Proceso atraviesa uno o varios límites organizativos funcionales.

- c) Uno de los rasgos más importantes de los procesos es que tienen la capacidad de atravesar verticalmente y horizontalmente la empresa.
- d) Es necesario establecer objetivos y fines en vez de tareas y medios. Un proceso responde a la pregunta "que", no al "como".
- e) El proceso debe ser sencillamente entendido por cualquier colaborador de la empresa.
- f) La definición establecida para cada proceso debe tener relación con los conceptos y tareas comprendidos en el mismo.

### **1.3.2.2. Características de los procesos**

Otra forma de contribuir del autor Herrera, (2004) señala las siguientes características:

- a) Enfocan las metas con los intereses y los requerimientos de los consumidores.
- b) Señalan cómo se constituyen los flujos de información, documentos y materiales.
- c) Muestran las relaciones con usuarios (clientes), proveedores y entre distintos elementos (clientes internos) u otras empresas, revelando cómo se lleva a cabo el trabajo.
- d) Por lo habitual, son horizontales y cruzan distintas áreas funcionales de la entidad.
- e) Tienen un inicio y un final definidos.

### **1.3.3. Gestión de procesos.**

La gestión de procesos abarca tareas transversales a los planes vinculados con la definición, planificación, despliegue, implementación, monitorización, control, evaluación, medición y mejora de los procesos, según menciona Konrad y otros (2009).

Con referencia a lo anterior el autor Fernández, (2010) menciona que la gestión de procesos no es un modelo ni una forma de referencia sino un cuerpo

con principios y herramientas que ayudan a mejorar un proceso de software de calidad cumpliendo con los requisitos del cliente.

A todo esto, se entiende como gestión de procesos a la manera integral de identificar, comprender y aumentar el valor adicionado de los procesos de la organización para alcanzar sus objetivos e incrementar el índice de bienestar de los clientes tomado como referencia del autor Bravo Carrasco (2009).

#### **1.3.3.1. Objetivos de la gestión de procesos.**

Por otro lado, Paganini y otros (2012) menciona los objetivos de la gestión de procesos estos son:

- a) Tener un conocimiento general de la empresa, logrando una visión general de la misma.
- b) Fortalecer la relación entre las diferentes áreas de la empresa con la misión enfocada en mejorar los procesos que las cruzan y por ende en los resultados de los mismos.
- c) Fomentar el trabajo en equipo y que se desarrolle de manera disciplinada, el cambio de información e indagación de medios para resolver dificultades frecuentes.
- d) Concientizar a los trabajadores de la importancia del desarrollo adecuado de sus actividades y el impacto en cada proceso, muy aparte de su área de trabajo y de su posición jerárquica en la empresa.

#### **1.3.3.2. Ventajas de la gestión de procesos.**

Asimismo, Bravo Carrasco (2009) describe las ventajas de la gestión de procesos entre estas tenemos:

- a) Disminuye los ciclos de prestación de servicios.
- b) Minimiza los errores que se cometen y por tanto los costes, sin afectar la calidad.
- c) El cliente interviene en la ejecución de las tareas dentro de las organizaciones.
- d) Promueve y pone en práctica la autodisciplina en la entidad.

- e) Pieza fundamental en la integración de los modelos que garanticen la calidad o herramientas de calidad general.
- f) Facilita al grupo de trabajo a tener un uso eficaz y eficiente de sus recursos siguiendo un esquema general de ejecución.

#### **1.3.3.3. El ciclo de vida de los procesos.**

Alcalá, (2014) afirma, que el ciclo de vida de un proceso de negocio consta de las siguientes etapas:

- a) Descubrir y definir. Caracterización y observación de requerimientos fijando hitos y métricas de proceso.
- b) Diseñar e implementar. ejecución del proceso de negocio existente e integración con sistemas externos.
- c) Ejecutar y monitorizar. Repartición del proceso en su ambiente de desarrollo y uso por la empresa a la que se consigna y es monitorizado por administradores del sistema.
- d) Medir y optimizar. Recoger métricas de proceso y tareas de mejora del proceso para su optimización.

#### **1.3.4. CMMI-DEV**

CMMI para desarrollo (CMMI-DEV) se define según Carnegie Mellon, (2010) como una herramienta de apoyo que está compuesta de buenas prácticas y tareas de ejecución que se aplican a productos y servicios, ya que el CMMI DEV envuelve el ciclo de vida del producto desde su iniciación hasta su entrega y mantenimiento.

El modelo CMMI-DEV se centran en las tareas a ejecutar productos y servicios de calidad dando un eficiente nivel de madurez a los procesos con el propósito de compensar los requerimientos de los interesados y usuarios finales esto lo afirma la Carnegie Mellon, (2010).

Para la Carnegie Mellon, (2010) el CMMI cuenta con objetivos esenciales los cuales tenemos 2:



- a) Mantener los niveles de madurez por fases para conservar la elasticidad requerida en muchas empresas que necesitan adoptar sus procesos de crecimiento a sus objetivos de negocios y no inversamente.
- b) La transformación de entidades del CMMI v1.1 al CMMI DEV v1.2 necesita ser tan simple como lo permitiera su aplicación para minimizar los costos de implementación.

De igual manera la Carnegie Mellon, (2010) define CMMI DEV como una herramienta de apoyo en la gestión de sus procesos de desarrollo de software el cual aprueba realizar un seguimiento de cada proceso para verificar el cumplimiento de estos en los plazos definidos; además se menciona que este modelo es el más utilizado en la industria del software ya que permite disminuir o eliminar el doble trabajo, aumenta el reúso de productos, disminuye los costos debido a múltiples evaluaciones.

Actualmente existen tres áreas cubiertas por modelos de CMMI que son de interés. Desarrollo, Adquisición y Servicios.

- a) **CMMI para el desarrollo (DEV-CMMI)**, Versión 1.2 fue puesto a disposición del público en agosto de 2006, esta versión brinda un conjunto de formatos que sirven de guía para desarrollar cada uno de los procesos de desarrollo ayudando a madurar cada uno de estos de tal manera que en el momento de su implementación no surjan errores y el cliente este satisfecho con el servicio.
- b) **CMMI para la adquisición (ACQ-CMMI)**, Versión 1.2 fue lanzado al mercado en noviembre de 2007. En él se incluye la gestión de adquisición y contratación externa a los procesos del gobierno y la industria.
- c) **CMMI para proporcionar servicios (SVC-CMMI)**, respaldo para brindar servicios en una empresa y a usuarios externos. (Fernández, 2007).

#### 1.3.4.1. Las áreas de procesos de CMMI.

CMMI-DEV está compuesto por 22 áreas de proceso el cual, 16 se enfoca en áreas de proceso base, una está orientada al área de proceso compartida y cinco alineadas a áreas de proceso concretas de desarrollo. Las cinco áreas del proceso de desarrollo de software son:

Desarrollo de requerimientos, solución técnica, integración del producto, verificación y validación Carnegie Mellon, (2010).

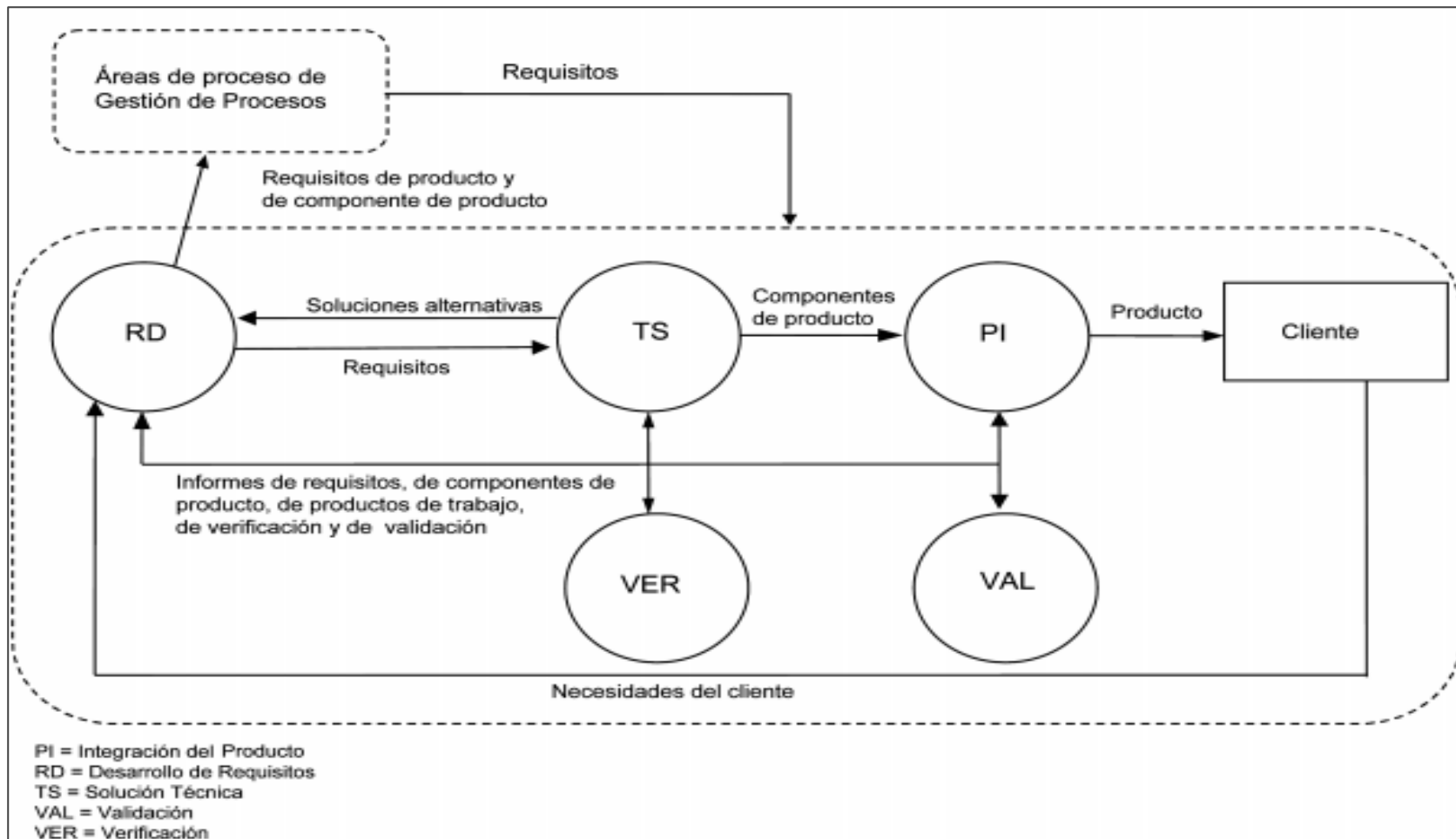
**Tabla 1 : Las 22 áreas del CMMI**

Áreas de proceso		Nivel de madurez
GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS	REQM	2
PLANEAMIENTO DE PROYECTO	PP	2
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTO	PMC	2
MEDICIÓN Y ANÁLISIS	MA	2
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE PROCESO Y PRODUCTO	PPQA	2
GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	CM	2
GESTIÓN DE ACUERDO CON PROVEEDORES	SAM	2
DESARROLLO DE REQUERIMIENTOS	RD	3
SOLUCIÓN TÉCNICA	TS	3
INTEGRACIÓN DE PRODUCTO	PI	3
VERIFICACIÓN	VER	3
VALIDACIÓN	VAL	3
FOCO EN PROCESO ORGANIZACIONAL	OPF	3
DEFINICIÓN DE PROCESO ORGANIZACIONAL	OPD	3
ENTRENAMIENTO ORGANIZACIONAL	OT	3
GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTO	IPM	3
GESTIÓN DEL RIESGO	RSKM	3
ANÁLISIS DE DECISIONES Y SOLUCIONES	DAR	3
DESEMPEÑO DE PROCESO ORGANIZACIONAL	OPP	4
GESTIÓN CUANTITATIVA DE PROYECTO	QPM	4
INNOVACIÓN Y DESPLIEGUE ORGANIZACIONAL	OID	5
ANÁLISIS CAUSAL Y SOLUCIÓN	CAR	5

**FUENTE :** (Carnegie Mellon, 2010)

### 1.3.4.2. Áreas del proceso de desarrollo de software.

FIGURA 1 : Áreas de procesos de ingeniería



FUENTE : (Carnegie Mellon, 2010)

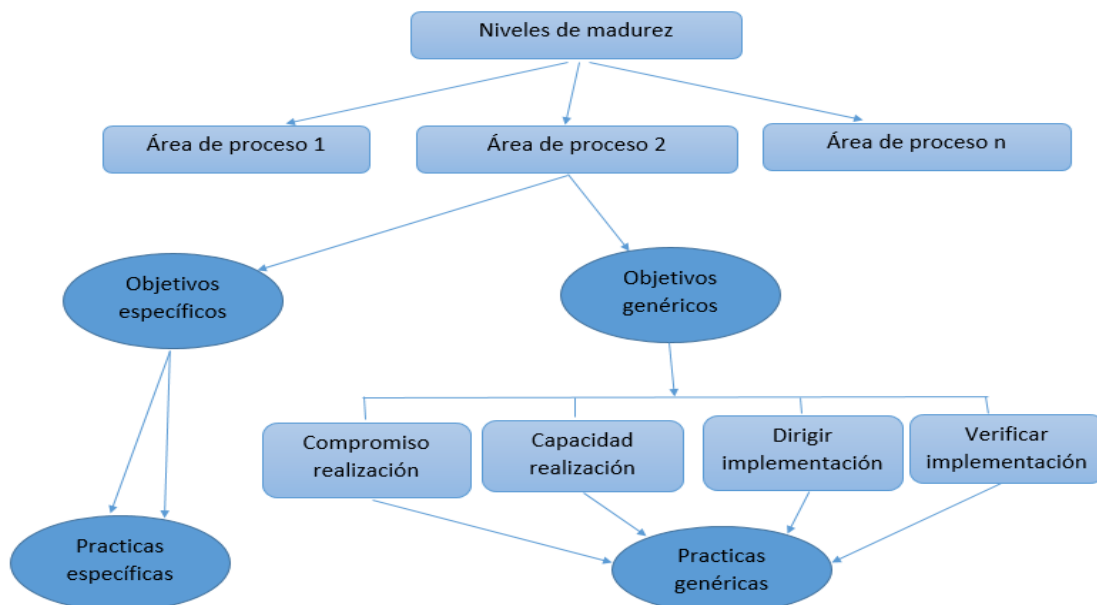
### 1.3.4.3. Representaciones de CMMI.

Fernández, (2007) menciona que existen dos modelos de madurez continuo y escalonado, el modelo escalonado de software constituye cinco niveles de madurez que clasifican a las empresas, este se enfoca en sus principales procesos que hacen que esta organización tenga un nivel de madurez del 1 al 5 y cumpla con sus objetivos planteados, mientras que el modelo continuo no agrupa los proceso para establecer su nivel de madurez de la entidad sino que este examina cada proceso por apartado, podemos señalar que estos conceptos son semejantes ya que cada organización puede elegir por el que mejor se adecúe a sus particularidades y preferencias de mejora de sus procesos.

#### a) Escalonada.

Esta versión precisará a la entidad proporcionándole en grupo un nivel de madurez del 1 al 5.

**FIGURA 2 : Representación escalonada**

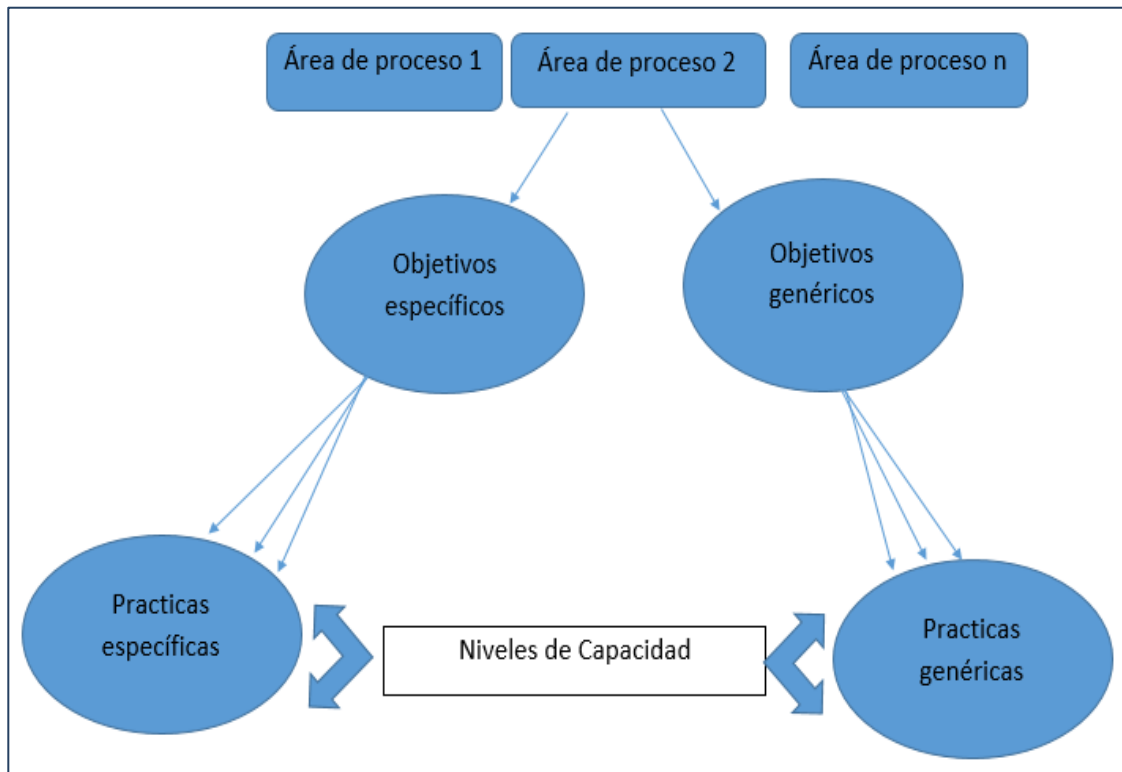


**FUENTE :** (Fernández, 2007)

**b) Continua.**

El modelo continuo no apila los procesos para establecer el nivel de madurez de la empresa, este examina la extensión de los procesos por apartado (Fernández, 2007).

**FIGURA 3 : Representación continúa**



**FUENTE :** (Fernández, 2007)

**1.3.4.4. CMMI para desarrollo**

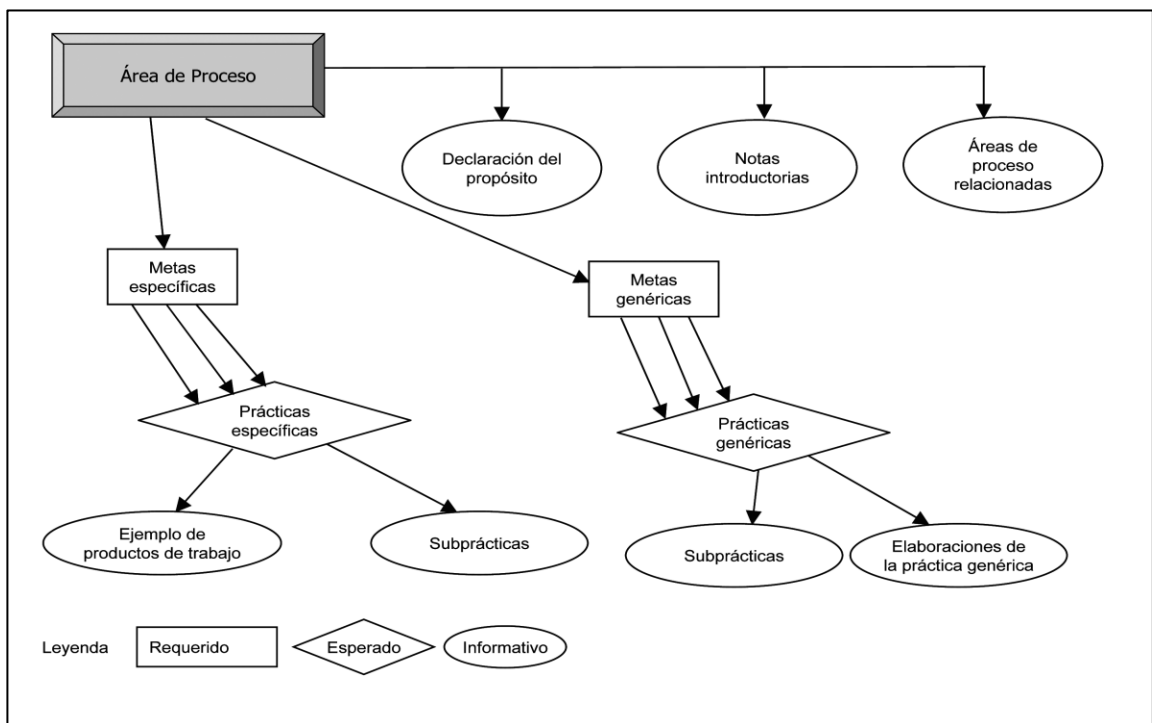
CMMI para Desarrollo es una guía que ayuda a las entidades brindándoles formatos de una manera más clara y exacta de cómo se debe ejecutar los procesos para que sean de calidad. en el Perú encontramos entidades de muchos sectores que ya utilizan este modelo para mejorar su calidad de servicio entre estos tenemos, aeroespacial, banca, hardware, software y telecomunicaciones (Carnegie Mellon, 2010).

### 1.3.4.5. Áreas de proceso base y los modelos CMMI

Los modelos CMMI se forman a raíz del Marco CMMI. El cual abarca los objetivos y prácticas que deben de cumplir con la aplicación de este y poder alinear sus procesos con sus objetivos del negocio del mismo modo permitiendo que la transformación de niveles sean tan simples como se lo permita su aplicación de tal manera que no afecte en el costo de su implementación (Carnegie Mellon, 2010).

En su totalidad el CMMI DEV está compuesto de 22 áreas de las cuales están divididas de acuerdo al nivel de madurez. Estas áreas contienen los conceptos esenciales para el progreso de procesos en cualquier área de beneficio ya sea adquisición, desarrollo o servicio. (Carnegie Mellon, 2010).

**FIGURA 4 : Componentes del modelo CMMI**



**FUENTE :** (Carnegie Mellon, 2010)

#### 1.3.4.6. Niveles de madurez.

Según la Carnegie Mellon, (2010) habla que un modelo de madurez es una plataforma progresiva que sirve para el avance de los procesos de la entidad, dado que cada nivel desarrolla un subconjunto de procesos a los cuales se disponen para caminar al consecutivo nivel de madurez, cabe recalcar que estos se calculan en base al alcance de sus metas y objetivos planteados, existen varios niveles de madurez los cuales son:

**Tabla 2 : Niveles de madurez**

<b>Nivel</b>	<b>Representación continua Niveles de capacidad</b>	<b>Representación por etapas Niveles de madurez</b>
<b>Nivel 0</b>	<b>Incompleto</b>	
<b>Nivel 1</b>	<b>Realizado</b>	<b>Inicial</b>
<b>Nivel 2</b>	<b>Gestionado</b>	<b>Gestionado</b>
<b>Nivel 3</b>	<b>Definido</b>	<b>Definido</b>
<b>Nivel 4</b>		<b>Gestionado Cuantitativamente</b>
<b>Nivel 5</b>		<b>En Optimización</b>

**FUENTE :** (Carnegie Mellon, 2010)

##### a) Nivel de madurez 1.

**Inicial:** En este nivel de madures podemos identificar que el éxito de cada organización está en base al nivel de competencia y del heroísmo de sus trabajadores no necesariamente de la utilización

de sus procesos demostrados, ya que más allá del desconcierto las empresas de nivel 1 siguen produciendo productos y servicios, pero a veces sobrepasan a menudo el cálculo y los tiempos establecidos.

**b) Nivel de madurez 2.**

**Gestionado:** Menciona que los procesos se planean y hacen según las políticas, en este nivel se requiere de equipo humano preparado que dispone de recursos adecuados para un eficiente desarrollo de sus procesos, aquí se identifican todas las partes relevantes de cada proceso se monitorean, controlan y revisan de acuerdo a las descripciones de cada proceso , apoya a garantizar que las actividades se mantengan mediante fases presionándolas ya que al ser desarrolladas, los proyectos se ejecutan y organizan según lo planificado y documentado.

**c) Nivel de madurez 3:**

**Definido:** Los procesos ya son representados y entendidos los cuales se detallan en modelos, aquí el nivel estándar es la base del nivel 3 puesto que este se optimiza en el transcurso del tiempo, ya que estos métodos estándar se desarrollan para determinar la integridad de cada empresa.

**d) Nivel de madurez 4.**

**Gestionado cuantitativamente:** La empresa y los planes crean metas cuantitativas y cualitativas; los cualitativos con el propósito de potenciar la calidad y el beneficio del proceso, y les dan un uso como criterios en la gestión de los planes y las metas, los cuantitativos se orientan a las expectativas que el interesado requiere de tal manera que el servicio ofrecido sea de calidad permitiendo mejorar la imagen de la entidad , adquiriendo más demanda en cuanto a sus servicios que le será de ventaja para obtener más rentabilidad para la misma cumpliendo con sus objetivos y metas de la misma.



**e) Nivel de madurez 5.**

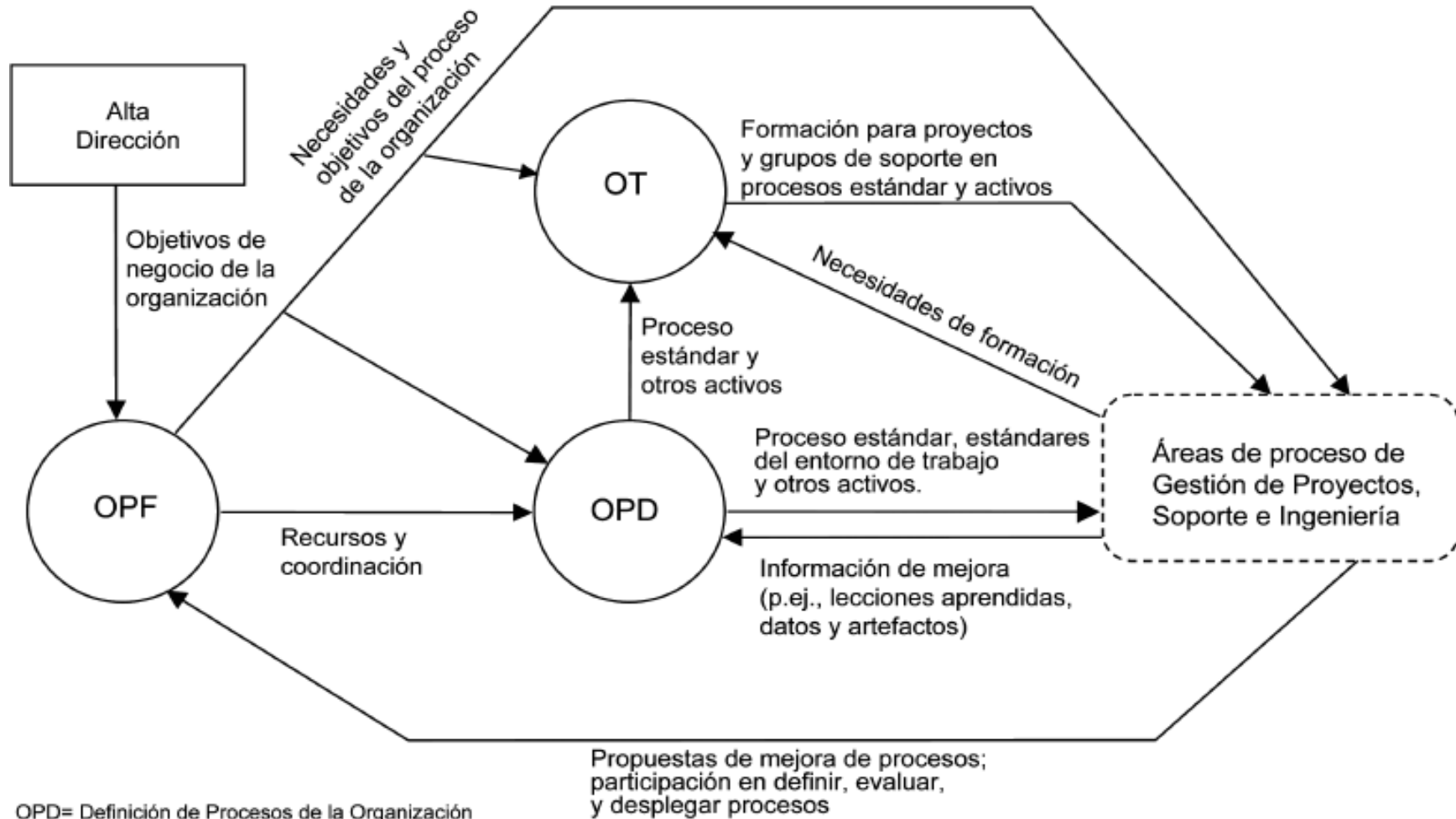
**En optimización:** Se basa en optimizar permanentemente el desarrollo de los procesos a través de avances transformadores de proceso y de tecnología, en esta fase ya la empresa cuenta todas sus expectativas cumplidas de tal manera que en esta fase ya solo se da una mejora continua a cada uno de los procesos para que estos sigan siendo de calidad cumpliendo con los objetivos del negocio y en el crecimiento de la entidad, que se usan como razones para organizar la mejora de estos (Carnegie Mellon, 2010).

**1.3.4.7. Gestión de procesos según CMMI DEV.**

Según la Carnegie Mellon, (2010), menciona que existen 5 áreas de Gestión de Procesos de CMMI-DEV y tenemos estos:

- a)** Definición de Procesos de la Organización (OPD).
- b)** Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).
- c)** Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM).
- d)** Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP).
- e)** Formación en la Organización (OT).

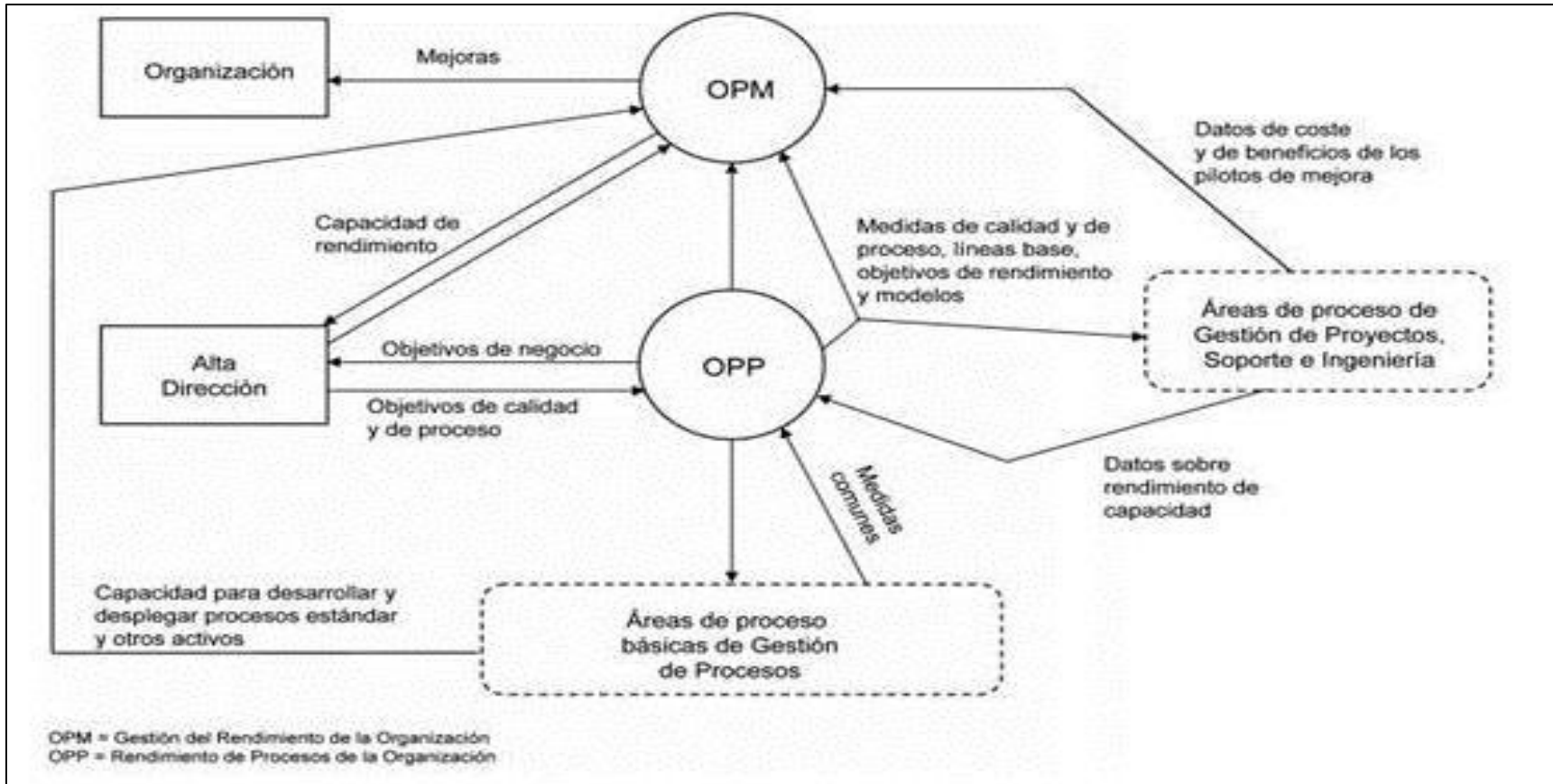
**FIGURA 5 : Las Cinco áreas de Gestión de Procesos de CMMI-DEV**



OPD= Definición de Procesos de la Organización  
 OPF = Enfoque en Procesos de la Organización  
 OT = Formación en la Organización

**FUENTE :** (Carnegie Mellon, 2010)

FIGURA 6 : Las cinco áreas de Gestión de Procesos de CMMI-DEV



FUENTE : (Carnegie Mellon, 2010)

#### **1.3.4.8. Áreas de proceso básicas de Gestión de Procesos según CMMI DEV y el nivel de madurez dos.**

Estas áreas suministran formatos a la empresa para documentar y comunicar los buenos conocimientos, los recursos de cada proceso para lograr una enseñanza en la entidad

, también podemos mencionar que estas áreas ayudan a la organización a planificar los proyectos, además de implementar y desplegar las mejoras de procesos basadas en una comprensión de las fortalezas y debilidades actuales de los procesos, Cabe mencionar que estas áreas establecen y mantienen el conjunto de procesos estándar de la organización, los estándares del entorno de trabajo y otros activos basados en las necesidades del proceso y en los objetivos de la organización.

- a) Gestión de requerimientos.
- b) Planeamiento del proyecto.
- c) Control y seguimiento de proyecto.
- d) Medición y análisis.
- e) Aseguramiento de calidad de proceso y producto.
- f) Gestión de la configuración.
- g) Gestión de acuerdo con proveedores (Carnegie Mellon, 2010).

#### **1.3.4.9. Beneficios del CMMI.**

Los beneficios más importantes de CMMI DEV según Carnegie Mellon, (2010) son:

- a) Permite evaluar el progreso del desarrollo de software, así como la calidad de la administración de un proyecto.
- b) En referencia a las organizaciones las convierte en entes mucho más competitivas en el mercado internacional.
- c) Otorga a las organizaciones una mayor capacidad de cooperación con otras empresas, proveedores, socios y clientes.

- d) Aumenta el valor de la producción de software y los servicios de la empresa considerablemente gracias a la adopción de estrategias de calidad.

### **1.3.5. Desarrollo de software**

Un proceso de desarrollo de software es una estructura utilizada para el desarrollo de un producto de software. También se le conoce como “ciclo de vida” y “proceso de software”. Para estos procesos existen enfoques diferentes para una variedad de tareas y actividades a ser ejecutadas a lo largo del proceso (Noriega , 2015).

Por otra parte, Winder, (1993) lo define como Sub conjunto de las actividades necesarias para desarrollar un sistema de software completo, se trata de un microcosmos de la ingeniería del software, esto quiere dar entender que programar es construir la solución de una parte del desarrollo completo.

#### **1.3.5.1. Proceso de software**

Un proceso de software es un conjunto de actividades y resultados asociados que producen un producto de software que son llevadas a cabo por ingenieros de software (Sommerville, 2005).

#### **1.3.5.2. Modelo de proceso de software**

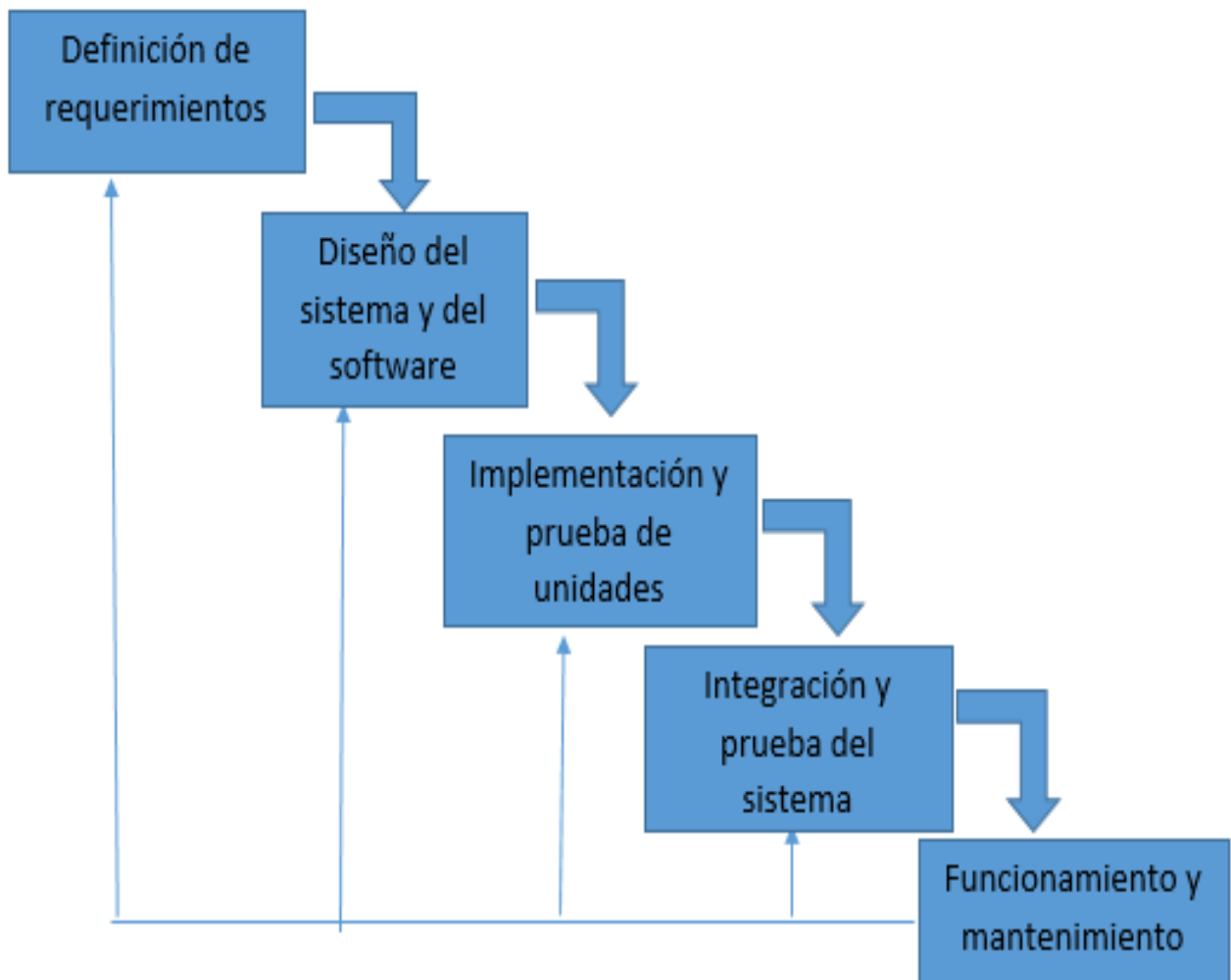
Un modelo de procesos de software es una descripción simplificada de un proceso del software que presenta una visión de ese proceso. Estos modelos pueden incluir actividades que son parte de los procesos y productos de software y el papel de las personas involucradas en la ingeniería del software (Sommerville, 2005).

### 1.3.5.3. Modelos de procesos de software.

#### A. Modelo en cascada.

Considera las actividades fundamentales del proceso de especificación, desarrollo, validación y evolución, y los representa como fases separadas del proceso (Sommerville, 2005).

**FIGURA 7 : Modelo en cascada**



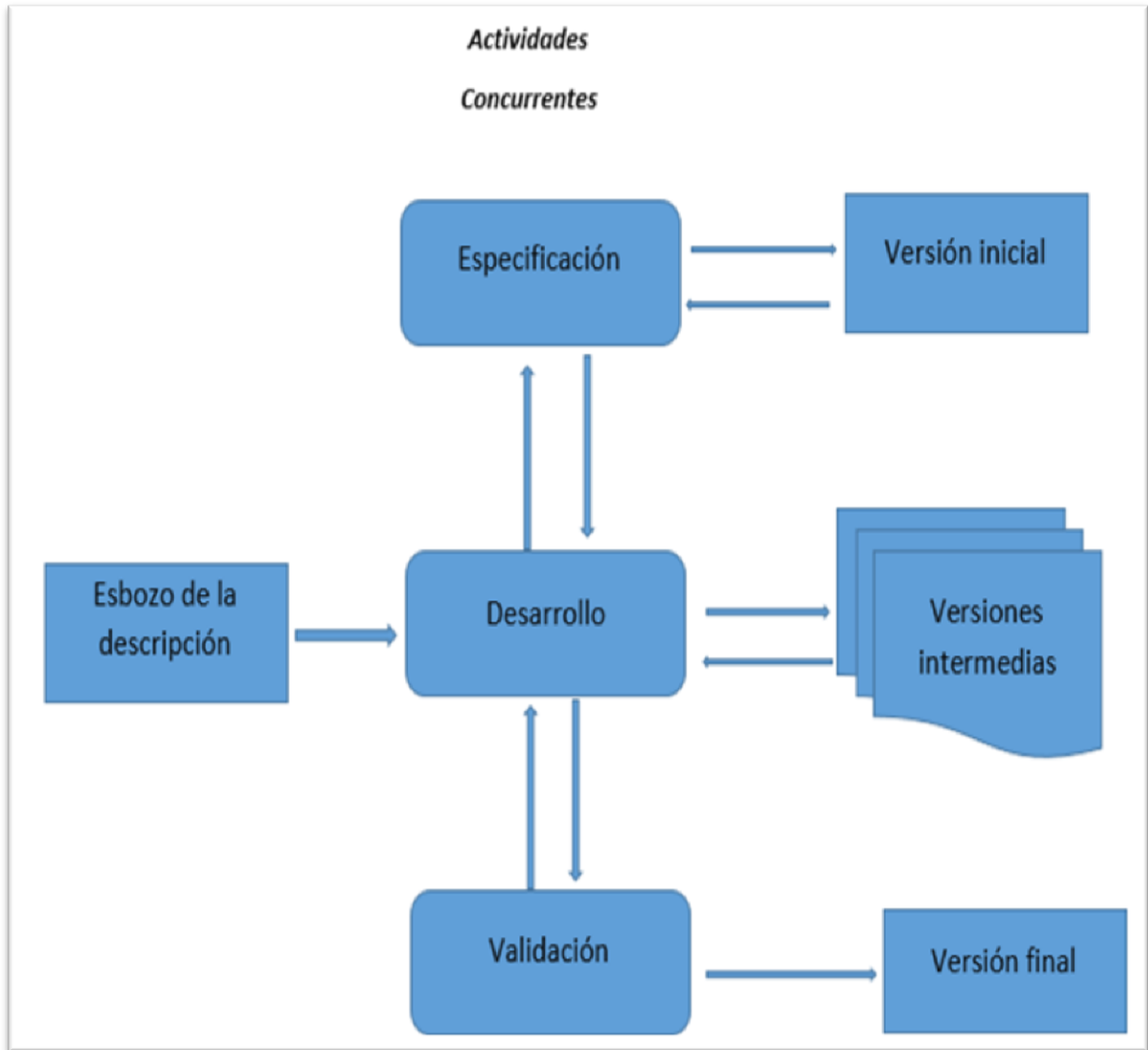
**FUENTE :** (Sommerville, 2005)

#### B. Desarrollo evolutivo.

El desarrollo evolutivo se refiere a la idea de desarrollar una implementación inicial, este se refina basándose en las peticiones

del cliente de tal manera que se produzca un sistema que satisfaga sus necesidades y sea el adecuado según los requisitos que este tiene. (Sommerville, 2005).

**FIGURA 8 : Desarrollo evolutivo**



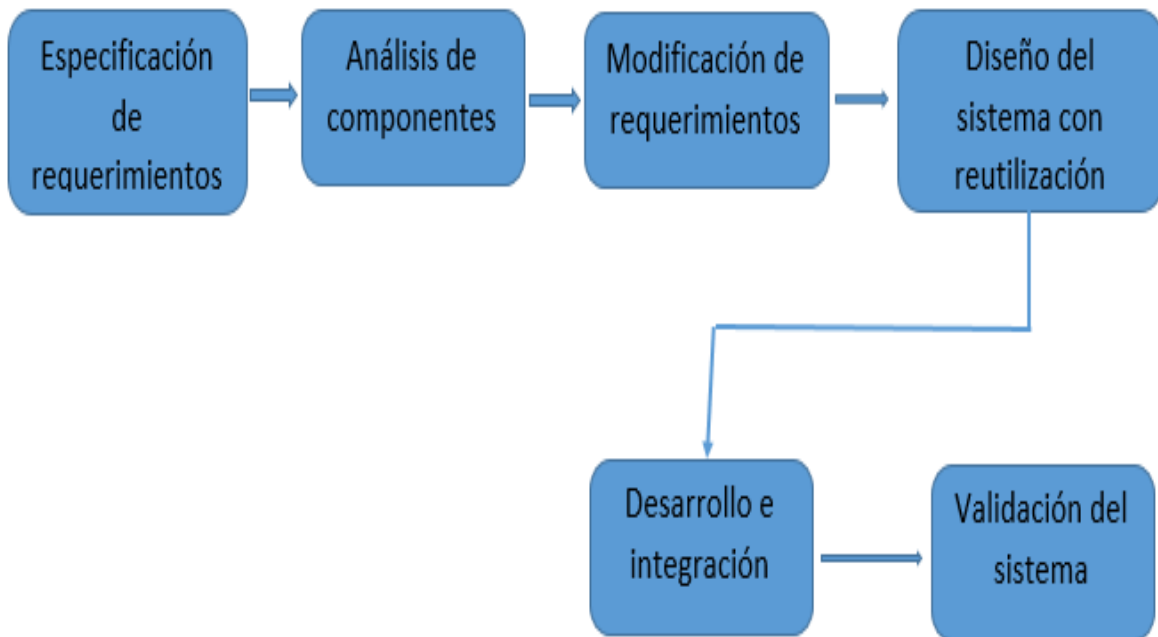
**FUENTE :** (Sommerville, 2005).

### **C. Ingeniería del software basada en componentes.**

Este enfoque se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables. El proceso de

desarrollo del sistema se enfoca en integrar estos componentes en el sistema más que en desarrollarlos desde cero (Sommerville, 2005).

**FIGURA 9 : Ingeniería del software basada en componentes**



**FUENTE :** (Sommerville, 2005).

#### 1.3.5.4. Tipos de desarrollo de software.

##### A. Desarrollo basado en prototipos.

El escritor Noriega (2015) dice que el desarrollo basado en prototipos es aquel que parte en cierto modo de la base donde “construya algo y vea si eso es lo que se pretende”. Se pueden tratar de un proceso de desarrollo completo-programación exploratoria o pueden ser simples bocetos anticipándose al ciclo de vida del proyecto o implementación, incluso pueden ser parte de un abordaje evolutivo.

##### B. Desarrollo interactivo e incremental.

El desarrollo interactivo según Noriega (2015) defiende la construcción inicial de un pequeño pedazo de software que va creciendo de forma gradual, ayudando a los involucrados en el



proceso a descubrir lo más pronto posible problemas o inconformidades antes de que puedan llevar al desastre al proyecto.

### C. Desarrollo ágil.

El desarrollo ágil de software defiende algunos puntos de vista:

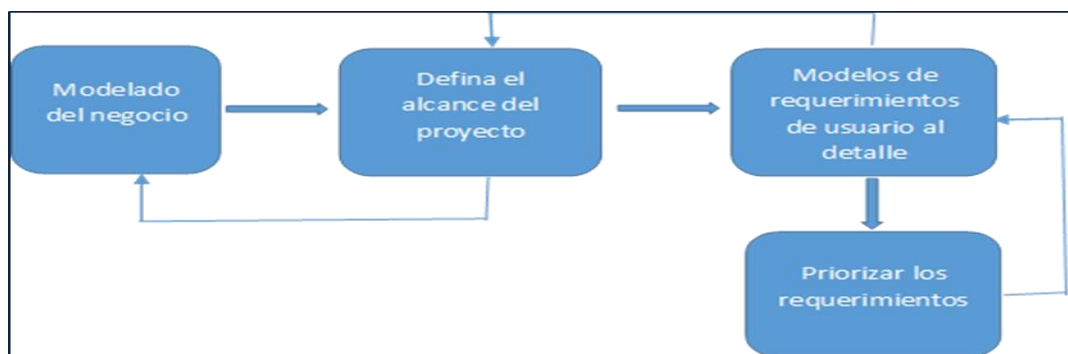
- a) Individuos e interacciones XP procesos y herramientas.
- b) Un software funcionando XP una documentación comprensible.
- c) Colaboración con el cliente XP negociación de contratos.
- d) Respuesta al cambio XP seguir un planteamiento. Noriega, (2015).

### 1.3.6. Proceso de desarrollo de software.

#### 1.3.6.1. Investigar los requisitos de los usuarios.

Esto se lleva a cabo durante la fase de análisis, por lo que en este punto menciona que la gran parte de los usuarios no saben lo que realmente quieren no tiene bien definido sus actividades o tareas que realizan a lo largo del día, es en esta etapa donde se realiza un análisis para ayudarlo y guiarlo en la definición de sus requisitos según lo que requiere el desarrollador.

**FIGURA 10 : Requisitos de usuario**

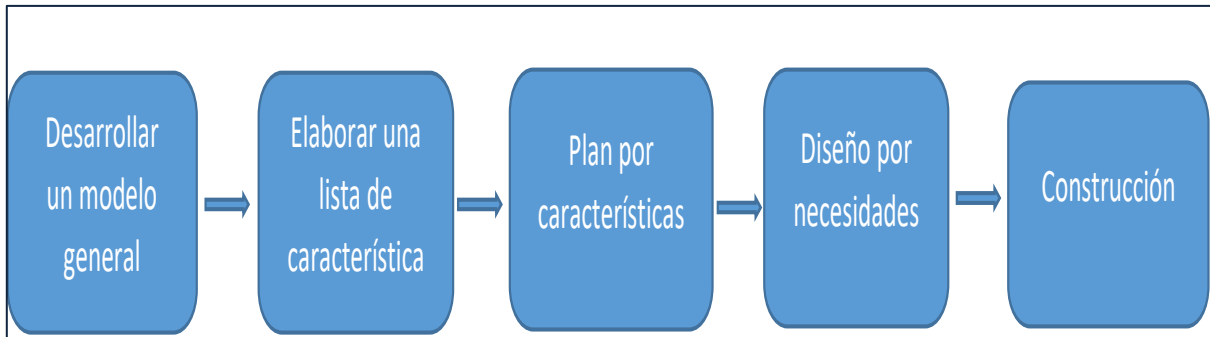


**FUENTE: Elaboración propia**

### 1.3.6.2. Definir claramente las características necesarias para el sistema.

En esta fase se recogen notaciones formales, documentos estructurados y ejemplos de tal manera que se pueda comunicar al desarrollador las características requeridas para el desarrollo del sistema.

**FIGURA 11 : Características del sistema**



**FUENTE: Elaboración propia**

### 1.3.6.3. Crear o adaptar una solución adecuada al problema.

En esta fase el desarrollador busca encontrar una solución que atienda a los requisitos mediante técnicas estandarizadas, ya que todo proyecto necesita innovar en cierto nivel generando varias soluciones posibles.

### 1.3.6.4. Desarrollar la solución.

En esta fase se lleva a cabo el desarrollo de la aplicación, escribir el código, documentarlo, solucionar los errores detectados de tal forma que la información este actualizada y lista para ser probada.

### 1.3.6.5. Modificar las soluciones de trabajo cuando nuevos requisitos son presentados o identificados.

En esta fase se pueden dar origen a implementaciones, pruebas extras o trabajos adicionales al proyecto ya que a pesar que se realizan varios test a lo largo del tiempo estos no pueden detectar todos los problemas antes de la entrega del software. Para ello es necesario realizar una agenda o calendario de tareas de tal modo

que estas se puedan cumplir con sus objetivos y entregadas en las fechas establecidas además de evaluar la eficacia de todas las actividades. Noriega , (2015).

### **1.3.7. Calidad de servicio de software.**

En el desarrollo de software ,la calidad del diseño incluye el grado en el que cumple las funciones y características especificadas en el modelo de requerimientos, por lo que al realizarse bien las actividades de desarrollo de software se reduce el número de repeticiones o actividades repetidas, reduce los costos y lo más importante mejora el tiempo en que cada proceso debe estar establecido del tal manera que se brinde un producto o servicio de calidad y satisfaga las necesidades de los clientes (Pressman, 2010).

#### **1.3.7.1. Pasos para la calidad del software.**

Es necesario para que un software sea de alta calidad que se realicen cuatro actividades:

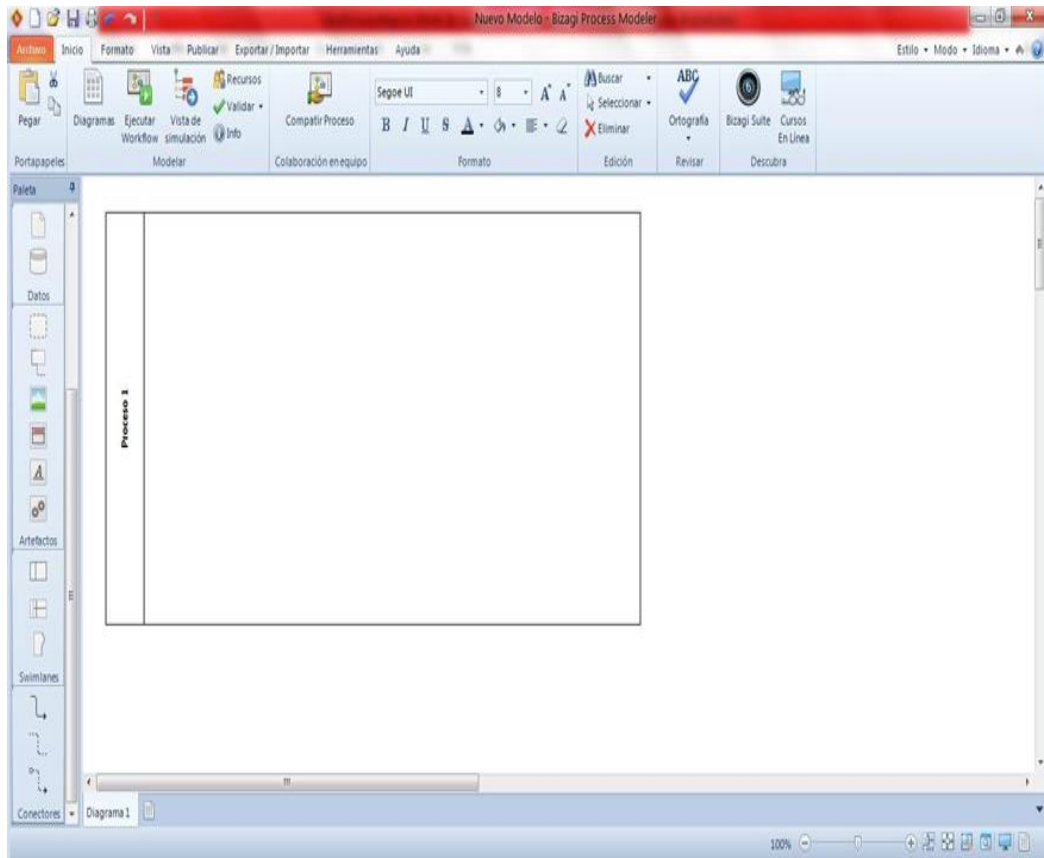
- a) Usar procesos y prácticas probadas
- b) Administrar bien el proyecto
- c) Realizar un control de calidad
- d) Contar con infraestructura de aseguramiento de la calidad.

### **1.3.8. Bizagi modeler.**

#### **1.3.8.1. Uso de bizagi process modeler.**

Maquera y otros, (2014) menciona que Bizagi es un software con el que se puede modelar procesos bajo los estándares BPMN, esta herramienta cuenta con dos versiones tales como: Process Modeler y Suite BPM, la primera facilita modelar los procesos permitiendo la simulación de los mismos y la segunda suite BPM es una versión más avanzada que ayuda a los usuarios para automatizar procesos mediante aplicaciones web integrando con base de datos y otros aplicativos.

**FIGURA 12 : Ventana principal de Bizagi Modeler**



**Fuente :** (Maquera, y otros, 2014)

En segundo lugar, Bizagi como herramienta de simulación cuenta con elementos, en los que se presentan las actividades, eventos, compuertas, datos, etc. Los mismos que permiten realizar el trabajo de detallar nuestros procesos. (Maquera y otros, 2014)

Asimismo, Bizagi ayuda a crear diagramas a través de un menú circular que se presenta después de haber insertado un elemento.

En este menú circular muestra los diversos elementos que ayudaran a trabajar de una manera más fácil para esto simplemente se elige uno de ellos de acuerdo a la actividad que va representar, el gráfico genera un flujo de secuencia de manera automática (Maquera y otros, 2014).

**FIGURA 13 : Menú circular de Bizagi**



**Fuente :** (Maquera, y otros, 2014)

De esta manera Maquera, y otros, (2014) menciona que este menú facilita generar nuestros diagramas siendo rápidos, por otra parte, no tenemos la necesidad de colocar los objetos independientes y luego enlazarlos.

### **1.3.8.2. Simulación de procesos.**

Muchas veces cuando se quiere analizar o evaluar un proceso para ver sus diferentes alternativas de mejora resulta difícil implementarlo de forma directa, por esto es importante recurrir a herramientas que permitan simular la realidad del proceso o facilidad que existe para el cambio que se piensa aplicar de tal manera que se puede obtener un resultado previo para ser analizado fácilmente.

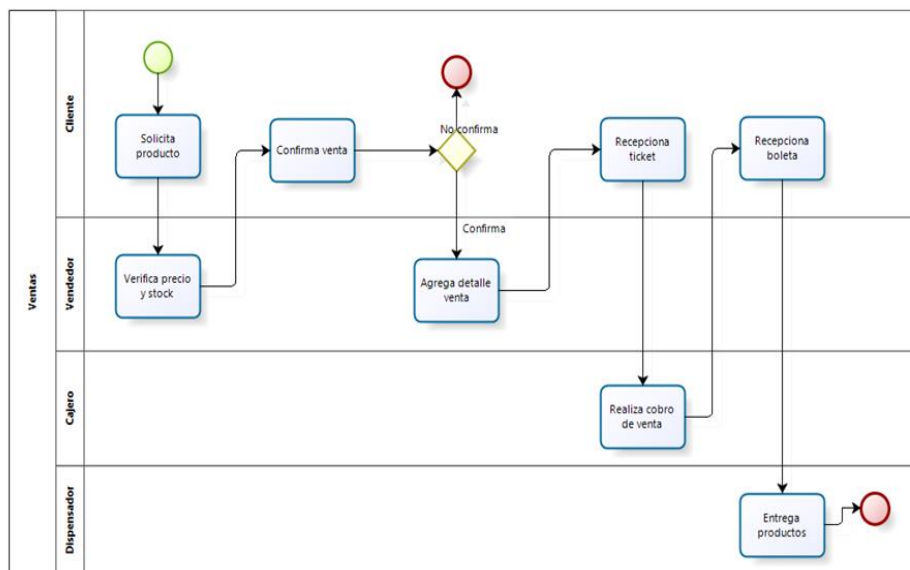
En relación a lo anterior se puede realizar el modelamiento del proceso para después hacer la simulación respectiva de tal forma que los esfuerzos de análisis, diseño o evaluación de cambios en los procesos puedan observarse en alguna herramienta de software. Por lo tanto, la simulación de procesos permite evaluar el proceso sin la necesidad de hacer un trabajo exhaustivo para previamente estimar los resultados.

En este caso se hará uso de la herramienta Process Modeler de Bizagi que incluye la simulación de procesos para poder explicar el detalle de la simulación. (Maquera, y otros, 2014)

### 1.3.8.3. Modelamiento del proceso.

Según Maquera, y otros, (2014) afirma que para modelar en Bizagi como fase de inicio se realiza el modelamiento de los procesos basado en las actividades de cada uno de los procesos de la empresa de estudio, además de la ayuda de los estándares BPM, de tal forma que se mantenga el estándar internacional de modelamiento de procesos.

**FIGURA 14 : Simulación completa de Bizagi Modeler**



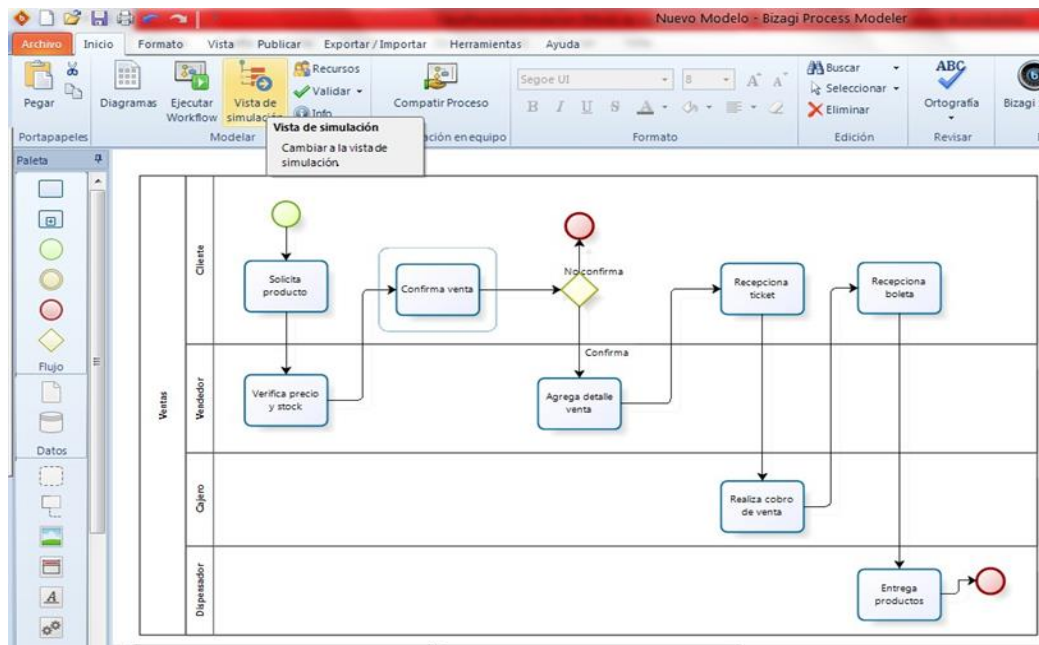
Fuente : (Maquera, y otros, 2014)

A nivel de simulación de procesos existen pasos establecidos por Bizagi.

#### 1.3.8.4. Validación del proceso

En esta fase se realiza la validación del proceso es decir confirmar los resultados del proceso actual. Esto se realiza en la pestaña de vista de simulación dentro de Bizagi.

**FIGURA 15 : Menú de validación de Bizagi**



**Fuente :** (Maquera, y otros, 2014)

En esta ventana se aprecia la vista de simulación que señala el orden de los pasos que debemos seguir. También ayuda a trabajar con la simulación como si fuese una guía a seguir paso a paso (Maquera, y otros, 2014).

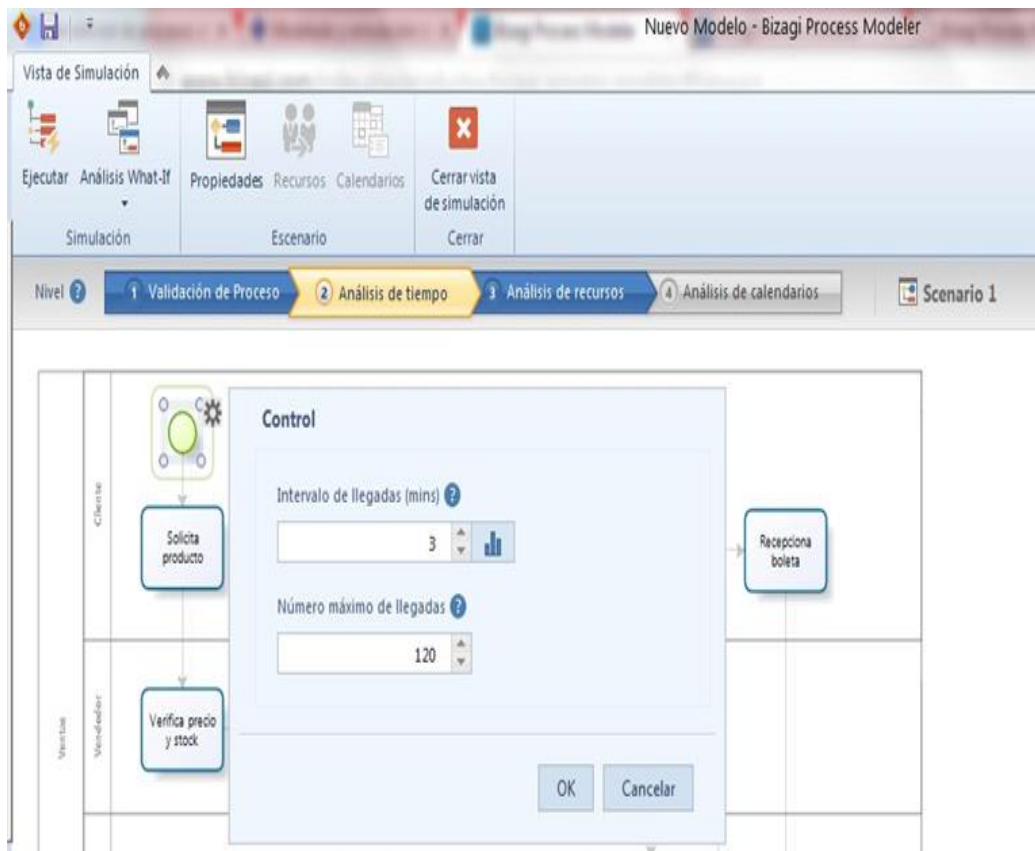
#### 1.3.8.5. Análisis de tiempo

El siguiente paso es definir el intervalo de tiempo entre cada llegada para luego establecer la demora de cada una de las actividades, para ello se realiza un estudio de tiempos y una estimación que en muchos casos se puede tomar el promedio de una serie de valores o de acuerdo a una ponderación o comparación con

casos similares, también se puede tomar los tiempos si se tiene acceso a las actividades de empresa en investigación este valor puede ser un dato fijo o en caso contrario se puede asignar una distribución estadística dentro de Bizagi.

De esta manera se abre la pestaña de análisis de tiempo dentro de Bizagi para poder asignar los tiempos en cada actividad. (Maquera, y otros, 2014)

**FIGURA 16 : Asignación del tiempo de intervalo de cada llegada**

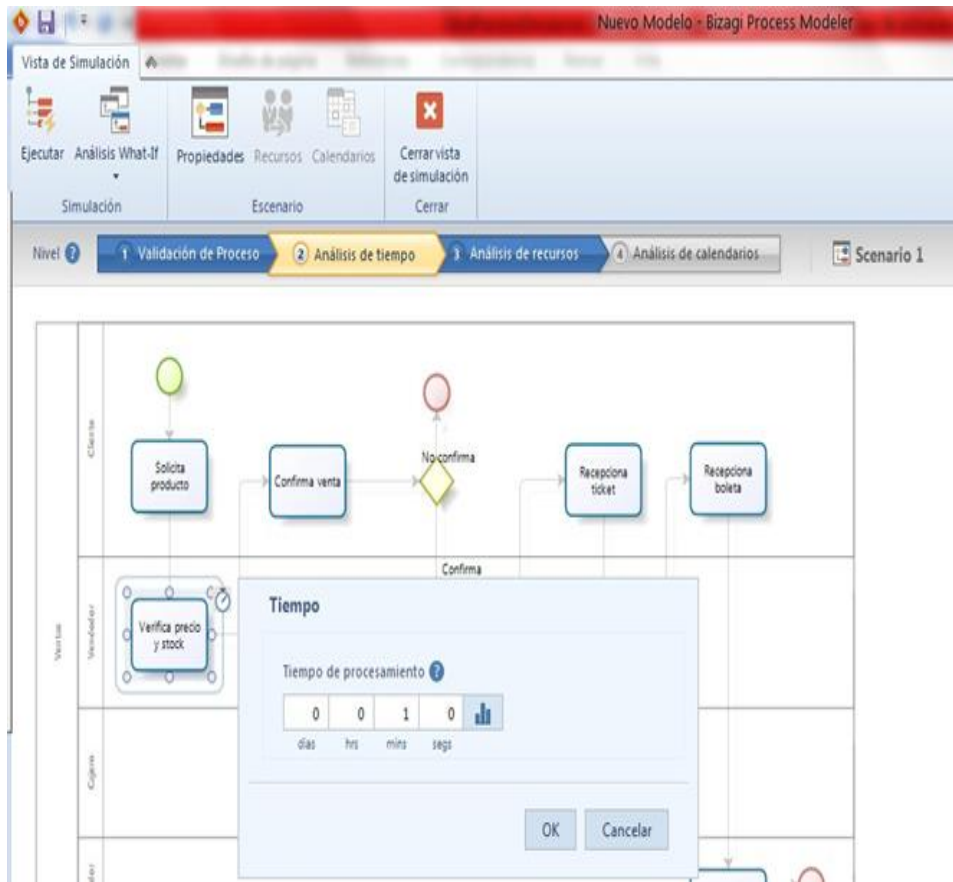


**Fuente :** (Maquera, y otros, 2014)

Luego de asignar el tiempo entre cada llegada se asigna la duración de cada actividad, en esta asignación se debe tener en cuenta que es una estimación de tiempos a través de un promedio de los tiempos tomados u otra forma de determinar dicho valor.



**FIGURA 17 : Asignación de tiempo de duración de cada actividad**



**Fuente :** (Martinez, y otros, 2014)

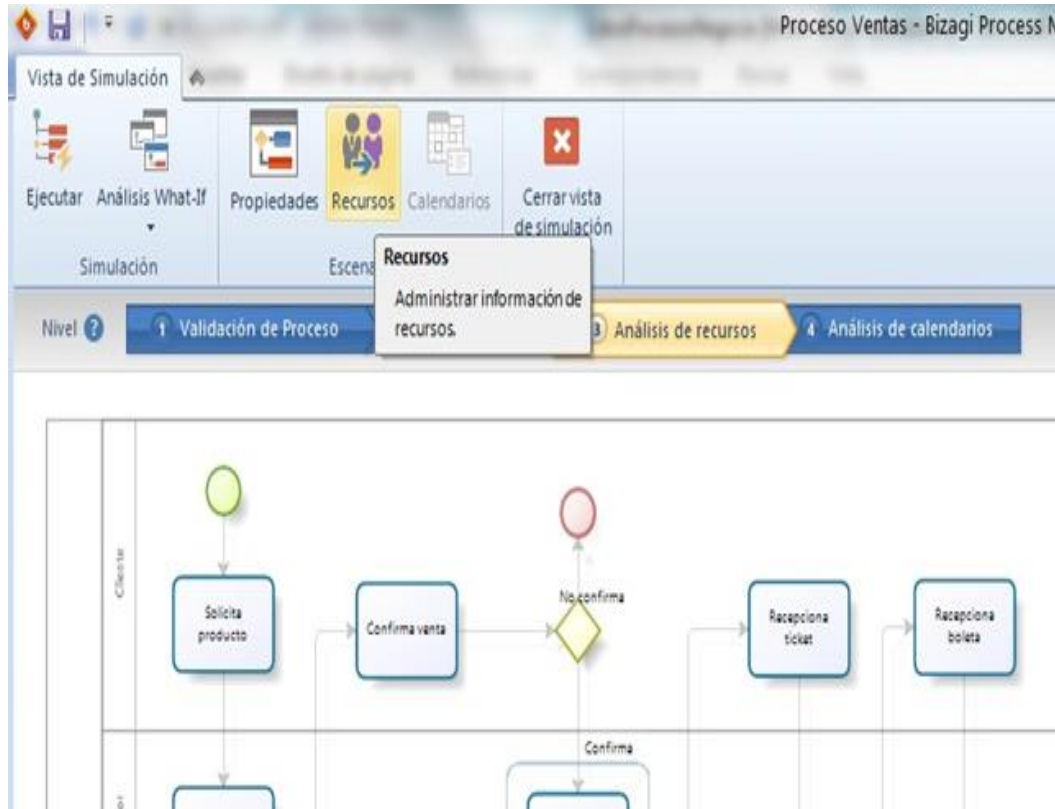
#### 1.3.8.6. Análisis de recursos

En referencia a esto Maquera y otros, (2014) señala que el siguiente paso es asignar los recursos del proceso o actividades, en este paso se debe considerar recurso a las personas o equipos que se utilizan en el desarrollo de las actividades, para esta fase se debe avanzar a la etapa de Análisis de Recursos.

Dentro de esta ventana debemos definir los recursos con los que cuenta la empresa en estudio para el proceso o para cada actividad.

Para ello hacemos un clic en el icono de recursos.

**FIGURA 18 : Botón de asignación de recursos**

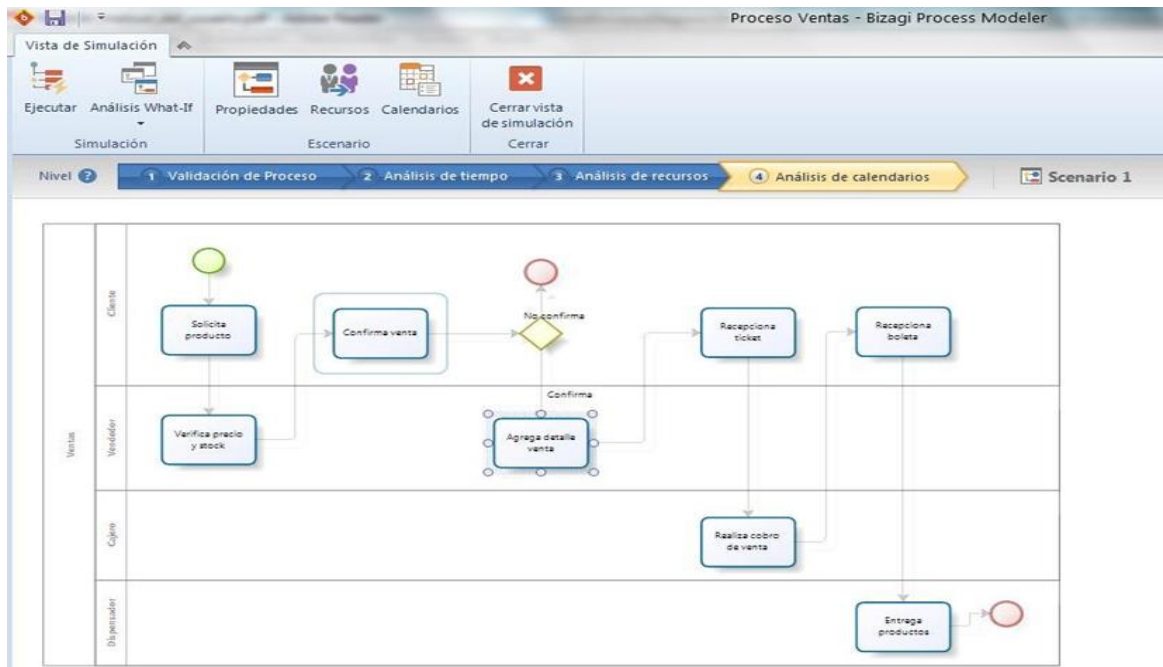


**Fuente :** (Maquera, y otros, 2014)

### 1.3.8.7. Análisis de calendarios

Para el análisis de calendarios dentro del proceso, Bizagi establece un calendario por defecto de los recursos, estos calendarios facilitan la evaluación de los días de trabajo, así como configurar los días no laborales o feriados que puedan afectar al proceso y sus resultados.

**FIGURA 19 : asignación de calendarios**



**Fuente :** (Maquera, y otros, 2014)

Una vez determinado el calendario se hace un clic en recursos y se le establece un calendario, para esto a cada nombre de calendario se asigna el recurso respectivo. (Maquera, y otros, 2014)

**FIGURA 20 : asignación de calendario por recurso**

**Fuente :** (Maquera, y otros, 2014)

#### **1.4. Formulación del problema**

¿De qué manera se mejorará la administración del desarrollo de software en la empresa CV Soluciones E.I.R.L. Chiclayo?

#### **1.5. Justificación del estudio**

De los antecedentes antes mencionados se puede sustentar el proyecto de tesis de forma científica dado que ya se han desarrollado estudios anteriores donde podemos tomar de base para esta presente investigación. En lo económico le permitirá a la empresa incrementar sus ingresos minimizando sus costos de producción gracias a la reducción considerable de riesgos.

Por otra parte al realizarse una gestión de procesos para la administración del desarrollo de software permitirá a la empresa tener una guía definida para lograr sus metas a largo y corto plazo enfocándose de manera clara en las actividades más relevantes que le ayuden a lograr el éxito como organización y cumplimiento de los objetivos de la misma, ya que con esta herramienta ayudara a la empresa a minimizar sus costos de producción ,generar actividades adicionales, disminución de riesgos cuando se dé la implementación de los sistemas .

#### **Pertinencia**

La elaboración de un modelo de madurez para la administración del desarrollo de software servirá como guía la cual direccionará el desarrollo de las actividades hacia el cumplimiento de los objetivos planteados por la organización. Con esto se pretende facilitar el desempeño de los trabajadores gracias al uso adecuado de esta herramienta.

#### **Relevancia social**

Las organizaciones necesitan siempre de una guía estructurada ya sea un plan de acción o un modelo de madurez que les sirva de guía para una adecuada gestión de procesos o de actividades ayudando a tener un control óptimo de los recursos tecnológicos de la organización y ser utilizados de manera eficaz y eficiente.

## **Implicaciones prácticas**

Con el desarrollo de este trabajo no solo se pretende mejorar la gestión de procesos de desarrollo de software sino también podremos plasmar un esquema de trabajo, facilitando la tenencia de información actualizada para la toma de decisiones adecuadas de la administración logrando de esta manera las metas de la organización y esta pueda tener un crecimiento en su cartera de clientes.

## **Valor teórico**

Con el uso del modelo CMMI DEV se pretende medir, monitorear y administrar los procesos de la empresa, para generar un valor agregado dentro de la empresa logrando así una ventaja competitiva con el uso eficiente del tiempo y recursos con el que se desarrollan las actividades.

## **Utilidad metodológica**

Este trabajo servirá para tener una guía dentro del desarrollo de la entidad, la cual ayudará a controlar los procesos gracias a reducción de tiempos que conlleva a una mejor administración de recursos.

### **1.6. Hipótesis**

Si se gestionan los procesos basados en CMMI DEV utilizando la herramienta Bizagi se mejorará la administración del desarrollo de software en la empresa CV Soluciones E.I.R.L.

### **1.7. Objetivos**

#### **1.7.1 General.**

Diseñar los procesos basados en CMMI DEV utilizando la herramienta Bizagi para la administración del desarrollo de software en la empresa CV Soluciones E.I.R.L, Chiclayo.

#### **1.7.2 Específicos:**

- a)** Identificar los procesos del desarrollo de software.
- b)** Analizar la situación actual de los procesos de desarrollo de software.
- c)** Establecer la estrategia de gestión de procesos para mejorar la calidad del servicio.
- d)** Estimar el costo – beneficio de la propuesta.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación**

Investigación no experimental

Es una investigación no experimental puesto que las variables independientes no varían intencionalmente. Lo que se realizara es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural y después analizarlos.

### **2.2. Identificación de Variables y Operacionalización.**

#### **2.2.1 Identificación de variables**

**a) Variable independiente:** Gestión de procesos con CMMI DEV

**b) Variable dependiente:** Desarrollo de Software

### 2.2.2 Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTOS /FORMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>VI Gestión de procesos con CMMI DEV</b>	La gestión de procesos es una forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos	Medir el porcentaje de errores vinculados en el análisis de requerimientos.	Porcentaje de errores vinculados con el análisis de requerimientos	Entrevista	Ordinal
	ya que el CMMI DEV aborda las prácticas que cubren el ciclo de vida del producto desde la concepción	Grado de información objetiva e independiente sobre la calidad del proceso.	Nivel de testeo	Entrevista	
	hasta la entrega y el mantenimiento	Nivel de evaluación por módulo de acuerdo al	Numero de revisiones por modulo	Entrevista	

	(Carnegie Mellon, 2010) .	avance del proyecto.			
<b>VD Desarrollo de software</b>	Un proceso de software es un conjunto de actividades y resultados asociados que producen un producto de software cumpliendo con los requisitos de los clientes. (Sommerville, 2005).	Controlar los costos en cada proceso realizado	Costos por proceso	$\frac{\text{costos promedio por proceso}}{\text{monto total}} * 100$	Intervalo
		Minimizar los tiempos de los procesos para mejorar el servicio	Tiempo por proyecto.	$\frac{\text{tiempo base}}{\text{tiempo total del proyecto}} * 30$	
		Evaluar la facilidad del uso del software	Complejidad del software.	$\frac{\text{numero de requerimientos cumplidos}}{\text{total de requerimientos del sistema}} * 100$	



## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1.Población.**

Se determinó que la población será el conjunto de procesos que intervienen en el desarrollo de software de la empresa CV Soluciones E.I.R.L.

Los cuales son:

- a.** Levantamiento de información y requerimientos.
- b.** Análisis
- c.** Diseño
- d.** Desarrollo
- e.** Pruebas
- f.** Implementación.
- g.** Mantenimiento y Evaluación

### **2.3.2.Muestra.**

Se determinó que la muestra son los mismos elementos de la población.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **a) Técnicas de recolección de datos.**

Las técnicas que se utilizarán serán la entrevista y guía de observación. Según (Fernández Collado, y otros, 2006) "afirma que la guía de observación se plantea como un proceso totalmente estructurado de captación de información con la finalidad de crear un banco, para luego analizarlo estadísticamente en cualquier técnica cuantitativa de obtención de información primaria", para esta técnica el instrumento de recolección de los datos es una o varias personas, porque los equipos solamente registran lo que los sentidos humanos van a percibir.

### **b) Instrumentos de recolección de datos.**

Se utilizará el cuestionario y la ficha de observación.

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

### **2.5.1.Análisis descriptivos.**

Para el análisis de datos se utilizará tablas de tiempos.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Objetivo: Identifico los procesos del desarrollo de software.**

##### **Nivel de testeo**

Descripción: Si bien es cierto la empresa brinda muchas facilidades, pero en concreto cuenta con parámetros o procedimientos para evaluar los procesos de desarrollo de software.

Se cuenta con una serie de procedimientos en el cual en un orden determinado podemos evaluar el desarrollo de software.

Además, para poder cumplir con ciertos requisitos es necesario el uso de alguna herramienta o metodología para la revisión de errores en los procesos de desarrollo, la empresa cuenta con ciertas herramientas o les da conocimientos de dicho material.

Se hace uso de la plataforma Trello. La cual es una herramienta colaborativa que organizamos los requerimientos que se presenta en un tablero, todos estos requerimientos son evaluados y corregidos durante el proceso de desarrollo.

Para esto también es necesario que ustedes manejen tiempos se podría decir que la empresa establece cronogramas para levantamiento de errores después del testeo

#### **3.2. Objetivo: Análisis de la situación actual de los procesos de desarrollo de software.**

##### **Porcentaje de errores vinculados con el análisis de requerimientos.**

Descripción: Con respecto a los recursos la empresa suministra a los trabajadores los recursos necesarios para el desarrollo de los procesos y que no surjan errores en el desarrollo del proyecto.

Además, si cuenta con el equipo necesario para revisar todo lo que es calidad de software y no surjan errores al momento de realizar las pruebas en el desarrollo de un proyecto.

Por otro lado, se puede decir que la empresa les brinda las facilidades para minimizar el grado de error en el desarrollo de sus actividades.

La empresa brinda los recursos necesarios el cual ayuda a minimizar errores que surgen al momento de testear un proyecto.

### **Numero de revisiones por modulo.**

Descripción: Se trata de seguir con metodologías de desarrollo de software y para el proceso de calidad se cuenta con profesionales expertos.

### **3.3. Objetivo: Establezco estrategias de gestión de procesos para mejorar la calidad del servicio.**

#### **Tiempo por proyecto.**

Descripción: Se sigue un cronograma de tiempo de entrega, teniendo en cuenta los retrasos que se presenten, además de verificar la complejidad del producto o servicio a entregar.

Los proyectos que tienen más tiempo de desarrollo si cuentan con sus respectivos cronogramas de desarrollo.

Existen demoras con la entrega cuando hay clientes que durante el desarrollo desean que se incluya otros requerimientos por lo que se está trabajando para que la frecuencia disminuya en las demoras.

Para explicar los cálculos realizados en el indicador tiempo por proyecto se desarrolla la siguiente formula, que tiene como leyenda:

Tiempo por proyecto.	$\frac{\text{tiempo base}}{\text{tiempo total del proyecto}} * 30$	$TPP = \frac{12}{26} * 30 = 13.8$
----------------------	--	-----------------------------------

Según los cálculos realizados en este indicador muestra que el tiempo promedio para el desarrollo del proyecto es de un año con 8 días aproximadamente.

### **Complejidad del software.**

Descripción: Primero se realiza una evaluación y análisis de los requerimientos de manera detallada para luego en el desarrollo estos estén plasmados y así lograr que el cliente tenga una mejor interacción e interpretación del sistema a utilizar.

Se realiza una sola capacitación al momento de la adquisición del software a todas las personas que interactúen en este, pero en caso que la empresa que adquiere el software necesite otra capacitación se le podrá realizar.

Se utiliza la metodología RUP para los proyectos grandes que se realiza, además esta metodología ayuda en cuanto a la documentación que se tiene por cada fase y se modela para un mejor desarrollo del software.

Que esta metodología se utiliza para proyectos grandes y si se desea realizar los cambios se darían por fases.

Para explicar los cálculos realizados en el indicador complejidad del software se desarrolla la siguiente formula, que tiene como leyenda:

Complejidad del software.	$\frac{\text{numero de requerimientos cumplidos}}{\text{total de requerimientos del sistema}} * 100$	$CDS = \frac{7}{10} * 100 = 70$
---------------------------	--	---------------------------------

En cuanto a los cálculos realizados a este indicador muestra que del número de requerimientos solicitados se ha cumplido un 70% en el momento de la ejecución del proyecto.

### 3.4. Objetivo: Estimar el costo – beneficio para la implementación de la propuesta.

#### Costos por proceso

Descripción: Según la entrevista realizada al Ingeniero Cristian Samame Javiel, el mencionó que aún no se cuenta con Políticas establecidas, pero se trata de controlar los costos de los procesos a través de un cronograma de desarrollo de software.

Para explicar los cálculos realizados en el indicador costos por proceso se desarrolla la siguiente formula, costo promedio por proceso entre monto total por 100.

Costos por proceso	$\frac{\text{costos promedio por proceso}}{\text{monto total}} * 100$	$CPP = \frac{7075}{14150} * 100 = 50$
--------------------	---	---------------------------------------

El desarrollo de software está compuesto por 7 procesos esenciales el cual se pudo identificar según la formula realizada que por cada proceso de desarrollo de software tiene un costo aproximadamente de 50 soles, obteniendo así un monto total de 350 en el desarrollo de un proyecto.

## **RESULTADOS DE LA GUIA DE OBSERVACIÓN APLICADA PARA EL PROYECTO DE TESIS “GESTIÓN DE PROCESOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL DESARROLLO DE SOFTWARE EN LA EMPRESA CV SOLUCIONES E.I.R.L, CHICLAYO 2016”**

En el proceso de desarrollo de software se ejecutan 7 procesos o etapas las cuales son esenciales para garantizar la calidad del software desarrollado dentro de estas actividades se identificaron las siguientes: levantamiento de información y requerimientos, análisis, diseño, desarrollo, pruebas, implementación, mantenimiento y evaluación.

Del primer proceso tenemos que la empresa usa diferentes medios y fuentes de información siguiendo procedimientos de recolección de requerimientos para luego realizar esquemas y resúmenes para organizar mejor la información.

Dentro del proceso de análisis y diseño, la empresa siempre traduce la información en lenguaje el cual se pueda trabajar dando prioridad a requerimientos específicos de acuerdo a las expectativas del cliente para finalmente integrar de manera adecuada la información obtenida, así de esta manera se busca orientar los objetivos de la empresa con las necesidades del cliente.

En el proceso de desarrollo casi siempre se cumple con los cronogramas establecidos por la empresa, pero siempre hace un uso adecuado de sus recursos utilizando herramientas o instrumentos de programación para hacer más efectivo el uso de los recursos.

Dentro del proceso de pruebas casi siempre la empresa maneja herramientas y parámetros para identificar errores y medir la calidad del software y así poder siempre establecer tiempos para levantar las observaciones realizadas.

Para lo que son los procesos de implementación, mantenimiento y evaluación la empresa siempre utiliza equipos y tecnología confiable estableciendo plazos y procedimientos para la implementación y soporte del software y de esta manera casi siempre se realiza evaluaciones del buen funcionamiento del software.

De los siete procesos de desarrollo de software observados en esta guía detalladamente se determinó que existen aspectos importantes y factores que limitan el desarrollo adecuado y la calidad total del servicio permitiendo plantear un modelo basado en una metodología establecida para el buen desarrollo del software.

#### **IV. DISCUSIÓN.**

En la presente investigación se analizará los resultados obtenidos con respecto a cada una de las variables, siendo así la variable independiente Gestión de procesos con CMMI DEV y la variable dependiente Desarrollo de software, con la información obtenida se dará respuesta a saber si es factible o no, implementar un modelo de madurez en la empresa CV Soluciones E.I.R.L.

##### **4.1. Identificar los procesos del desarrollo de software.**

Esto ayudara a determinar todos los procesos que se realizan en el desarrollo de software por ello se procederá a los resultados, considerando la guía de observación.

Se manifiesta en la guía de observación que la empresa cuenta con 7 procesos de desarrollo de software, el cual podemos identificar que no están bien establecidas las funciones de cada uno de los trabajadores es por ello que se produce una demora en cada una de las actividades que estos realizan por consiguiente se produce la demora de la entrega del servicio a los clientes. El nivel de inicio se sustenta según la guía de observación N° 01. Coincidiendo con el antecedente según (Garcia, 2010) afirma que el CMMI (Capability Maturity Model Integration) ayuda en la mejora de procesos de desarrollo, obteniendo mayor rendimiento en la gestión de tecnología a nivel de empresa, para esto utilizo la metodología CMMI encargada de la maduración de procesos y desarrollo de software.

##### **4.2. Analizar la situación actual de los procesos de desarrollo de software.**

Procederá a la discusión de resultados, considerando entrevistas.

Se manifiesta en las entrevistas realizadas que en la empresa existen demoras con la entrega cuando hay clientes que durante el desarrollo desean que se incluya otros requerimientos pero que ya se está trabajando para que la frecuencia disminuya en las demoras. Esto se sustenta según el Ing. Samame Javiel, Cristian (2016) "Gerente General".

Según la (Carnegie Mellon, 2010), existen 5 niveles de madures en el cual cada modelo de madurez es una plataforma evolutiva que sirve para la



mejora de los procesos de la organización, ya que cada nivel desarrolla un subconjunto de procesos a los cuales se preparan para pasar al siguiente nivel de madurez, sin embargo según los resultados obtenidos en la guía de observación se pudo constatar que la empresa actualmente no cuenta con ningún modelo de madurez dado que su trabajo lo orienta de manera empírica. Entre estos niveles tenemos:

### **Nivel de madurez 1.**

Inicial: en este nivel de madurez identifica que el éxito de cada organización depende de la competencia y del heroísmo de sus trabajadores no necesariamente del uso de sus procesos probados, ya que a pesar del caos las organizaciones de nivel 1 siguen produciendo productos y servicios, pero a veces exceden con frecuencia el presupuesto y los plazos planificados.

### **Nivel de madurez 2.**

Gestionado: en este nivel menciona que en los proyectos los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo a las políticas, este nivel requiere de personal calificado que dispone de recursos adecuados para un eficiente desarrollo de sus procesos, aquí se identifican todas las partes relevantes de cada proceso se monitorean, controlan y revisan de acuerdo a las descripciones de cada proceso, el nivel de madurez 2 ayuda a asegurar que las prácticas se mantengan durante periodos bajo presión ya que cuando están desarrolladas, los proyectos se realizan y gestionan de acuerdo a sus planes documentados.

### **Nivel de madurez 3:**

Definido: en el 3 nivel los procesos ya están bien caracterizados y comprendidos los cuales se describen en estándares, procedimientos, herramientas y métodos, aquí el nivel estándar es la base del nivel 3 puesto que este se mejora a lo largo del tiempo, ya que estos procesos estándar se utilizan para establecer la integridad de cada organización.

#### **Nivel de madurez 4:**

Gestionado cuantitativamente: en este nivel la organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos y cualitativos; los cualitativos para la calidad y el rendimiento del proceso y los utilizan como criterios en la gestión de los proyectos y los objetivos cuantitativos se basan en las necesidades del cliente, usuarios finales, organización e implementadores del proceso. Las líneas base y los modelos de rendimiento del proceso pueden usarse para ayudar a establecer los objetivos de calidad y de rendimiento del proceso que ayuden a lograr los objetivos del negocio.

#### **Nivel de madurez 5.**

En optimización: el nivel de madurez 5 se enfoca en aumentar constantemente el desarrollo a través de ideas de innovación de proceso y de tecnología, las metas de calidad y de rendimiento del proceso de la empresa se crean, se transforman permanentemente para mostrar avances en los objetivos del negocio y en el rendimiento de la entidad y se usan como criterios para gestionar la mejora de procesos.

Asimismo, (Carnegie Mellon, 2010) afirma que el CMMI para desarrollo (cmml-dev) se define como una herramienta de apoyo que está compuesta de buenas prácticas y tareas de desarrollo orientadas a productos y servicios, estas prácticas abarcan el ciclo de vida del producto desde la concepción hasta la entrega y el mantenimiento.

Según la (Carnegie Mellon, 2010), menciona que existen 5 áreas de proceso de Gestión de Procesos de CMMI-DEV y son las siguientes:

Definición de Procesos de la Organización (OPD).

Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).

Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM).

Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP).

Formación en la Organización (OT).

### **4.3. Establecer estrategias de gestión de procesos para mejorar la calidad del servicio.**

Como parte del desarrollo del proyecto es necesario establecer estrategias que permitan generar valor al proyecto es por esto que se tomara en cuenta todos los aspectos de la empresa para poder elaborar ideas o propuestas de mejora continua en el desarrollo de software así de esta manera apoyaremos a la toma de decisiones adecuadas dentro de la organización y del desempeño adecuado de todos los colaboradores dentro del funcionamiento de la organización.

Según Noriega (2015) menciona que existen 5 requisitos importantes para optimizar la gestión de procesos de software entre estos tenemos:

#### **Investigar los requisitos de los usuarios.**

Esto se lleva a cabo durante la fase de análisis, por lo que este punto menciona que la gran parte de los usuarios no saben lo que realmente quieren no tiene bien definido sus actividades o tareas que realizan a lo largo del día, es en esta etapa donde se realiza un análisis para ayudarlo y guiarlo en la definición de sus requisitos según lo que requiere el desarrollador.

#### **Definir claramente las características necesarias para el sistema.**

En esta fase se recogen notaciones formales, documentos estructurados y ejemplos de tal manera que se pueda comunicar al desarrollador las características requeridas para el desarrollo del sistema.

#### **Crear o adaptar una solución adecuada al problema.**

En esta fase el desarrollador busca encontrar una solución que atienda a los requisitos mediante técnicas estandarizadas, ya que todo proyecto necesita innovar en cierto nivel generando varias soluciones posibles.

#### **Desarrollar la solución.**

En esta fase se lleva a cabo el desarrollo de la aplicación, escribir el código, documentarlo, solucionar los errores detectados de tal forma que la información este actualizada y lista para ser probada.

### **Modificar las soluciones de trabajo cuando nuevos requisitos son presentados o identificados.**

En esta fase se pueden dar origen a implementaciones, pruebas extras o trabajos adicionales al proyecto ya que a pesar que se realizan varios test a lo largo del tiempo estos no pueden detectar todos los problemas antes de la entrega del software. Para ello es necesario realizar una agenda o calendario de tareas de tal modo que estas se puedan cumplir con sus objetivos y entregadas en las fechas establecidas además de evaluar la eficacia de todas las actividades (Noriega , 2015).

Asimismo, Pressman (2010) menciona que la calidad del servicio es importante porque al realizarse bien las tareas de desarrollo de software se reduce el número de repeticiones o actividades repetidas, reduce los costos, y lo más importante mejora el tiempo en que cada proceso debe estar establecido de tal manera que se brinde un producto o servicio de calidad y cumpla las necesidades de los usuarios.

#### **Pasos para la calidad del software.**

Es necesario para que un software sea de alta calidad que se realicen cuatro actividades:

- a)** Usar procesos y prácticas probadas
- b)** Administrar bien el proyecto
- c)** Realizar un control de calidad
- d)** Contar con infraestructura de aseguramiento de la calidad

(Pressman, 2010).

#### **4.4. Estimar el costo – beneficio para la implementación de la propuesta.**

En lo que conlleva al costo beneficio de la implementación de la propuesta, se tendrá en cuenta que es un modelo de madurez por lo se tendrá beneficios intangibles que serán generados por esta propuesta algunos de los beneficios son:

- a)** Reducción en los tiempos en la realización del proceso de desarrollo de un sistema de ventas dentro la organización.
- b)** Mejora en las actividades y cumplimiento con las metas planteadas en el plazo establecido.

- c) Comunicación más fluida entre los colaboradores en el desarrollo de dicho proceso.
- d) Disminución en costos de ejecución de actividades e incrementando el uso de los recursos de la empresa de manera más adecuada.
- e) Tener al alcance información más clara y precisa para la toma de decisiones.

Asimismo (Rodríguez, 2014) menciona que es necesario la creación de una guía que permita aplicar una metodología de desarrollo ágil la cual cumpla las buenas prácticas propuestas por el nivel 2 de madurez de CMMI, para esto se utiliza herramientas de Microsoft que permiten la correcta ejecución, potenciando de esta manera el teletrabajo. Por tanto, se deberá evaluar que la metodología propuesta cumpla con las Metas y Prácticas Genéricas establecidas por CMMI-DEV, de ser necesario hacer las adecuaciones necesarias en la metodología para su cumplimiento.

#### 4.5. Demostración de la hipótesis.

**Hi:** Si se gestionan los procesos basados en CMMI DEV utilizando la herramienta Bizagi se mejorará la administración del desarrollo de software en la empresa CV Soluciones E.I.R.L.

**Ho:** Si no se gestionan los procesos basados en CMMI DEV utilizando la herramienta Bizagi no se mejorará la administración del desarrollo de software en la empresa CV Soluciones E.I.R.L.

#### Propuesta de la hipótesis

$$H_0 = P_0 < 0.1$$

$$H_1: p > 0.1$$

#### A. Significación

$$\alpha = 5\%$$

#### B. Valores críticos y de prueba

Zona critica	=	-1.64
Población	=	7
Proporción	=	7
Valor de prueba: Zona de prueba	=	7.94

$$ZP = \frac{p - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 \cdot q_0}{n}}}$$

$$ZP = \frac{1 - 0.1}{\sqrt{\frac{0.1 \cdot 0.9}{7}}} = 7.94$$

Leyenda:

ZC = Zona Crítica

ZP = Zona de Prueba

P = Proporción

N = Población

q0 = complemento del p0

### C. Zona de aceptación y de zona de rechazo



Decisión: La zona de prueba es mayor al -1.64 de la zona crítica por lo tanto se rechaza  $H_0$ .

Conclusión: Se puede afirmar que si se desarrolla un modelo de madurez basado en CMMI DEV utilizando la herramienta Bizagi se mejorara el desarrollo de software en la empresa cv soluciones E.I.R.L con una significación del 5%.

## V. CONCLUSIONES

- a) Se identificó los 7 procesos de desarrollo de software de la organización CV Soluciones E.I.R.L., que consiste en:

### **Proceso 1: Levantamiento de información y requerimientos.**

El encargado de esta área realiza el levantamiento de información y la identificación de los requerimientos del cliente realizando entrevistas y reuniones con los contratistas del servicio, además toma en cuenta los diferentes escenarios en los que se usara el sistema.

### **Proceso 2: Análisis.**

Una vez adquirida toda esta información se reúne el administrador junto con los programadores y los encargados del diseño para dar a conocer las características y requerimientos que tendrá dicho sistema, asimismo esta información se convierte en lenguaje que le permita trabajar a los encargados de diseño y desarrollo.

### **Proceso 3: Diseño**

Después de tomar en cuenta todas las necesidades del cliente se procede al diseño de lo que será el sistema, haciendo prototipos de lo que será el diseño final uniendo de manera adecuada la información obtenida. De esta manera analizan la imagen y la información que tendrá el servicio.

### **Proceso 4: Desarrollo.**

Después de tener el diseño los programadores realizan lo que es el desarrollo del sistema utilizando herramientas y tecnología adecuada, asimismo toman en cuenta la capacidad necesaria para el funcionamiento adecuado del mismo.

### **Proceso 5: Pruebas.**

Una vez terminado el desarrollo se realiza las pruebas del funcionamiento adecuado del sistema tomando en cuenta los errores existentes y solucionando los mismos perfilando para lo que será el funcionamiento final de sistema.

### **Proceso 6: Implementación.**

Una vez terminado el encargado de implementación va hasta la empresa a implementar el sistema tomando en cuenta que la empresa cuente con el equipo necesario para una implementación exitosa.

### **Proceso 7: Mantenimiento y evaluación.**

En esta actividad el encargado está pendiente por si surja un problema con el sistema el cual será solucionado de manera adecuada y rápida, asimismo realizara visitas para ver el desempeño adecuado del sistema.

Con la propuesta del CMMI DEV permitirá a los trabajadores recolectar la información esencial para el desarrollo de cada fase de una manera más eficiente, ya que se contará con formatos para la recolección de información los cuales serán medidos por el ahorro de tiempo, entrega del servicio de calidad, satisfacción del cliente y con la obtención de rentabilidad para la empresa.

- b)** Luego de identificar los procesos se llegó a determinar que la empresa actualmente no documenta las actividades para el proceso de desarrollo de software los cuales son claves para brindar un buen servicio y la calidad de los proyectos ejecutados, es por esto que con la aplicación del modelo de madurez se tendrá documentado cada proyecto el cual podrá ser ejecutado en las fechas establecidas ya que este ayudara a los trabajadores contar con las herramientas necesarias para el desarrollo del mismo de una manera más rápida ayudando a cumplir con la entrega del servicio en el tiempo establecido ,generando una buena imagen a la empresa y brindando servicios de calidad.
- c)** La estrategia de esta empresa desarrolladora de software se aplicará mediante el modelo CMMI DEV el cual fue elegido por que ayuda a la empresa a mejorar sus procesos de desarrollo, brindar un servicio de calidad, además de reducir los costos en los proyectos planificados y cumpliendo la satisfacción del cliente, de la misma manera que la



empresa genere más rentabilidad para la misma y posicionado su imagen en su mercado objetivo.

- d)** Al realizar la evaluación económica se determinó que el proyecto es viable porque no es costoso, su modelo es fácil de entender para los trabajadores y así podrán cumplir con las actividades programadas y entregar el servicio en los plazos establecidos cumpliendo con los requisitos del cliente de forma que el producto sea entendible para los usuarios que trabajaran en el mismo ayudando a tener un mayor control sobre el negocio y generando una mayor rentabilidad para la misma.
- e)** Mediante la herramienta bizagi se realizó el modelado del proceso de desarrollo de software de la empresa CV Soluciones E.I.R.L. para posteriormente ser simulado tomando en cuenta todos los recursos utilizados, los cuales se simuló en dos escenarios diferentes donde el primer escenario fue como funciona actualmente la empresa y el escenario dos fue la propuesta de mejora las cuales se pudieron demostrar de acuerdo al tiempo y costos mejorados según la simulación.
- f)** Después de realizar la simulación de los procesos de desarrollo de software de la empresa CV Soluciones mediante la herramienta de simulación Bizagi Studio se demostró que el tiempo de desarrollo se disminuyó en 20 días, donde el tiempo actual de desarrollo era 260 días aproximadamente y con la propuesta se disminuyó a 240 días aproximadamente.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

- a)** Es necesario que sea un especialista el encargado de realizar los procesos ya que este cuenta con experiencia en el desarrollo de cada uno de estos de tal manera que utilizara los recursos eficientes para su ejecución mejorando la calidad y cumpliendo con los requerimientos que desea el cliente.
- b)** Se debe tener al alcance los procesos documentados de la empresa, o de lo contrario se debe documentar para de esta manera lograr realizar una propuesta adecuada y así facilitar su implementación.
- c)** Durante el desarrollo de la investigación se debe coordinar con el representante de la organización para que este monitoree el adecuado desarrollo de la propuesta y así puede aportar, verificar y corregir la información plasmada dentro de la investigación.
- d)** Es necesario consultar estudios antes realizados en la organización para comparar resultados y a base de estos poder elegir una metodología o herramienta actualizada y que brinde mejores beneficios en la obtención de resultados positivos para la investigación.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá, Miguel. 2014.** gestión de procesos de negocios en la nueva era tecnológica. 2014.
- Bravo Carrasco, Juan. 2009.** GESTIÓN DE PROCESOS. SANTIAGO DE CHILE : EVOLUCIÓN S.A., 2009.
- Carnegie Mellon, University. 2010.** CMMI para Desarrollo CMMI-DEV. 2010.
- Chiluisa Lucano, Carlos David. 2014.** PROPUESTA PARA LA IMPLANTACION DEL MODELO CMMI-DEV NIVEL 2 PARA PYMES DE DESARROLLO DE SOFTWARE DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. QUITO : s.n., 2014.
- Diario Perú Regional. 2016.** Perú Regional. 2016.
- Fernández Collado y Baptista , Lucio . 2006.** Metodología de la investigación. 2006.
- Fernandez, Antonio. 2010.** Gestion por procesos. Madrid : s.n., 2010.
- Fernández, Ladreda. 2007.** CMMI - Capability Maturity Model Integration. 2007.
- Garcia, Emilio. 2010.** Estudio Sobre el Modelo para la Mejora de Procesos de Sistemas Software (CMMI). 2010.
- Hammer, Michael. 2001.** Reingeniería de procesos. 2001.
- Herrera, Juan. 2004.** Trabajando con los Procesos: Guía para la Gestión por Procesos. España : s.n., 2004.
- INTECO., Laboratorio Nacional de Calidad del Software de. 2009.** INGENIERÍA DEL SOFTWARE: METODOLOGÍAS Y CICLOS DE VIDA. 2009.
- Konrad, Mike y Shrum, Sandy. 2009.** CMMI Guía para la integración de procesos. Madrid : s.n., 2009.
- Maldonado, José. 2011.** GESTIÓN DE PROCESOS. 2011.
- Maquera, Henry y Mercado, Richard. 2014.** Gestion de Procesos de Negocio. Huancayo : s.n., 2014.
- Martinez, Aurora y Cegarra, Juan. 2014.** Gestion por procesos de Negocio. Madrid España : s.n., 2014.
- Mauricio, José. 2013.** Gestión de Procesos de Desarrollo de Software con Herramientas ALM. 2013.
- Noriega , Raul. 2015.** El Proceso de Desarrollo de Software. 2015.
- Paganini , José y Arrondo, Fernanda.** GESTION POR PROCESOS . La Plata : s.n.
- Palacio, Juan. 2014.** Gestion de proyectos scrum manager. 2014.

**Portal RPP, Noticias. 2016.** RPP noticias. 2016.

**Pressman, Roger. 2010.** Ingeniería del software. Mexico : s.n., 2010.

**Rodriguez, Luis. 2014.** Proceso de desarrollo de software basado en metodologías ágiles y CMMI - DEV. 2014.

**Rubio, Pedro. 2006.** Introducción a la Gestión Empresarial. 2006.

**Sommerville, Ian. 2005.** Ingeniería del Software. Madrid : s.n., 2005.

**Vega Zepeda, Vianca . 2012.** Análisis Comparativo de Modelos de Calidad. Antofagasta, Chile : s.n., 2012.

**Vilcarromero, Raul . 2013.** La Gestión en la producción. 2013.

**Winder, Russel. 1993.** Desarrollo de Software con C++. Madrid España : s.n., 1993.

VIII. PROPUESTA

2016

Propuesta de un Modelo de Madurez utilizando CMMI DEV en la empresa CV Soluciones E.I.R.L.





# Propuesta de un Modelo de Madurez utilizando CMMI DEV en la empresa CV Soluciones E.I.R.L.

CÓDIGO: MOD-MAD-EMP-CVSOL-2016.

VERSIÓN: 01

FECHA:

## Área de Desarrollo

	CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
<b>ELABORADO POR :</b>		SANCHEZ MONTENEGRO MILAGROS		17/11/16
<b>REVISADO POR :</b>				17/11/16
<b>APROBADO POR :</b>	GERENTE	CRISTIAN SAMAME JAVIEL		17/11/16



**I. Datos generales de la empresa.**

**1.1. Servicios.**

CV Soluciones E.I.R.L es una organización peruana, enfocada al negocio de las tecnologías y sistemas de información, actualmente está constituida por un equipo de profesionales de muy alto nivel, quienes están enfocados plenamente en ofrecer servicios de calidad y garantía, todas nuestras soluciones informáticas están destinadas a mejorar los procesos de negocio de las empresas mediante la aplicación de la tecnología y la informática, los servicios ofrecidos son:

- a)** Asesoría y consultoría de TI/SI
- b)** Auditoria de sistemas
- c)** Desarrollo de software
- d)** Sistemas de seguridad
- e)** Vigilancia
- f)** Desarrollo de páginas web
- g)** Hosting y dominio
- h)** Comercio y soporte de tecnologías
- i)** Marketing y publicidad
- j)** Gestión de proyectos
- k)** SIGE e impresión de materiales.

**1.2. Contacto y ubicación.**

Razón social : CV Soluciones E.I.R.L.  
Domicilio legal : Vicente de la Vega #734  
Cercado de Chiclayo  
RUC : 10456968835  
Teléfono : 074-261356  
Celular : 985566935  
Email : info@cvsoluciones.com

### **1.3. Principales clientes.**

Pequeñas, medianas y microempresas a nivel local, regional y nacional entre estas tenemos:

- a) Álvarez y Asociados S.A.C Estudio de Gestión de Cobranza.
- b) Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
- c) Universidad Nacional de Piura.
- d) Conea Tarapoto
- e) Conea Huaraz
- f) Cenca
- g) Poder Judicial del Perú
- h) Fábrica de Muebles los Pinos
- i) Imrhima S.A.C.
- j) Maravillas tours Perú
- k) Tagle Comercializadora, entre otras.

### **1.4. Sistemas desarrollados**

**Tabla 3 : Sistemas desarrollados por CV Soluciones E.I.R.L**

SISTEMAS DESARROLLADOS
SIGEPLUS
SIGCO
HA SISTEM
KAMPUS
3tresB
MISKY

**FUENTE: Elaboración propia**



## 1.5. Principales proveedores.

Tabla 4 : Proveedores

TECNOLOGIAS	SERVICIOS DE INTERNET
Maximan	
Igarachi	Movistar
pclink	Entel
Impulso	Bitel
Jaleon	Claro
Grupo Deltron s.a	

FUENTE: Elaboración propia

## 1.6. Misión.

Es convertir las Tics en una solución estratégica rentable para nuestros clientes, proporcionándoles productos y servicios de calidad en la venta de software, hardware, asesoría y consultoría, con el fin de atender y satisfacer las necesidades empresariales de nuestros clientes.

## 1.7. Visión.

Ser líder en el desarrollo de nuestros productos y servicios a nivel de la región norte del país, siendo la primera opción de los clientes, satisfaciendo sus necesidades y requerimientos distinguiéndonos por proporcionar un excelente servicio de calidad.

## 1.8. Objetivos.

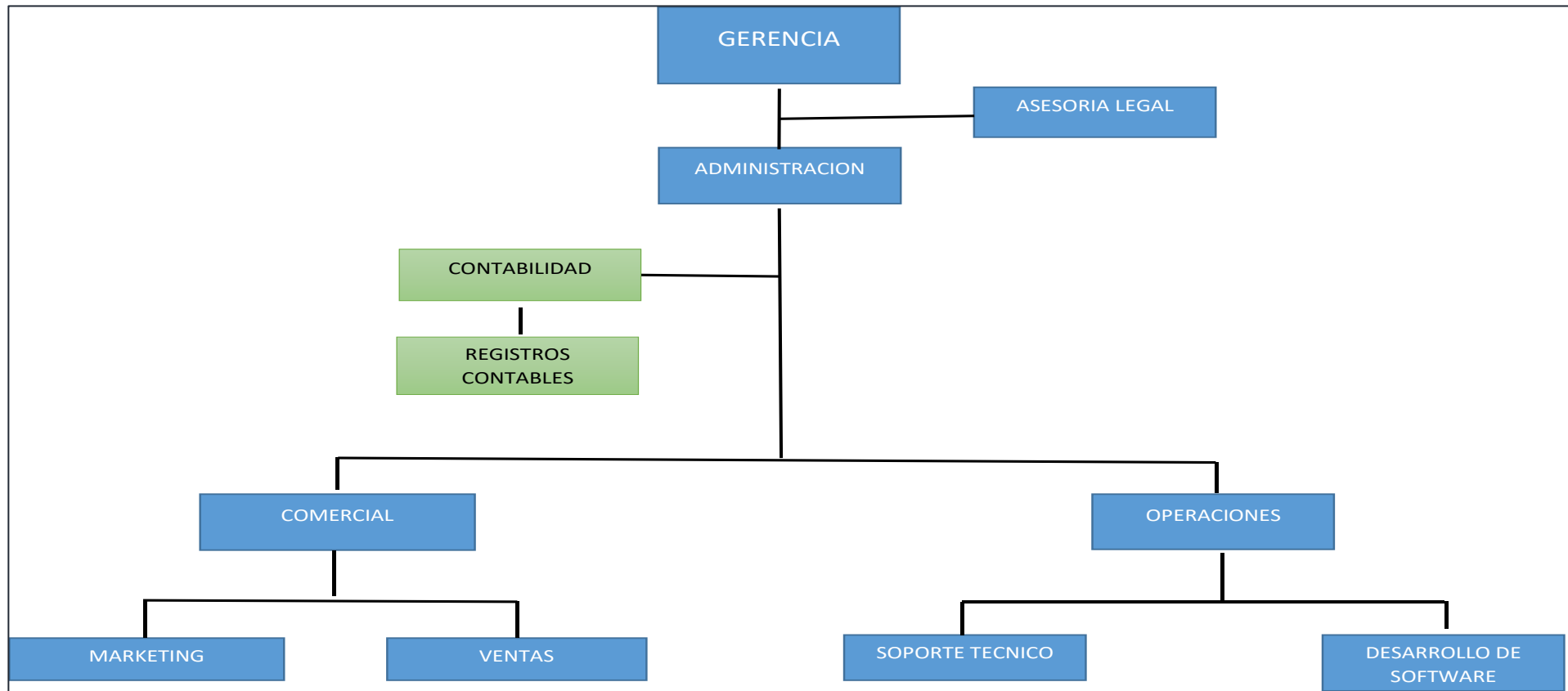
- a) Ser líderes en el mercado de TI/SI.
- b) Desarrollar y proveer nuestros servicios orientados a las soluciones de los procesos de negocio de cada empresa.
- c) Aumentar las ventas.
- d) fomentar el aumento de los beneficios.
- e) Lograr una mayor participación en el mercado.
- f) Capacitar al personal en desarrollo de aplicaciones y herramientas informáticas.

### **1.9. Valores.**

- a) **Confianza:** este valor se genera en el cliente cuando se le brinda un servicio o se le vende un producto de software de calidad cumpliendo las expectativas totales y creando en el, una imagen de que la empresa le da servicios de calidad.
- b) **Honestidad:** se da cuando al cliente se le ofrece productos o servicios con suministros o recursos de calidad además de que siempre se le informa al cliente el tipo de servicio o producto que adquiere dándole a conocer las ventajas y desventajas del mismo.
- c) **Objetividad:** el equipo de CV soluciones esta siempre enfocado en cumplir los objetivos de la empresa de manera conjunta donde todos están orientados en un solo objetivo siempre y cuando cumplan todas las expectativas del cliente.
- d) **Integridad:** la organización está comprometida en brindar servicios de calidad a precios justos contribuyendo al bienestar del cliente brindando seguridad.
- e) **Confidencialidad:** la empresa está comprometida en tratar de una manera muy delicada cada uno de los datos y requerimientos que el cliente brinda a la empresa para de esta manera brindar seguridad y mantener en reserva todos los datos comprometidos en los servicios brindados.
- f) **Cumplimiento:** la empresa cuenta con políticas donde está plasmado que los servicios deben ser entregados en el tiempo pactado para de esta manera el cliente se sienta satisfecho.
- g) **Ética Profesional:** cada uno de los colaboradores están capacitados para realizar cada uno de los servicios donde las relaciones laborales dentro de los ambientes de la empresa son totalmente profesionales.

### 1.10. Organización de la empresa.

**FIGURA 21 : Organigrama de la empresa**

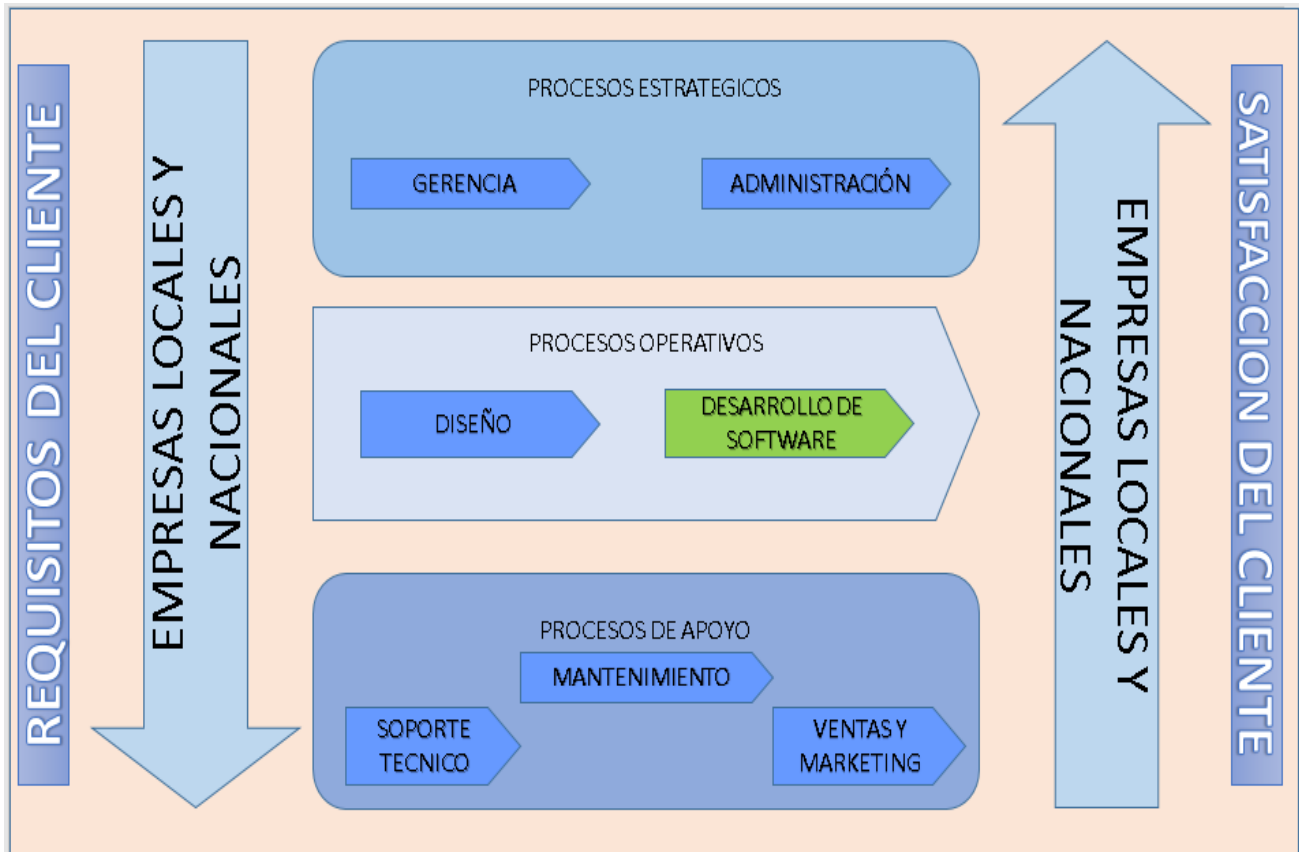


**FUENTE: Elaboración propia**

### 1.11. Área de aplicación y procesos principales.

El área de aplicación de este modelo de madurez se dará en la empresa CV Soluciones E.I.R.L.

**FIGURA 22 : Macro Proceso de la Empresa CV Soluciones E.I.R.L.**



**FUENTE: Elaboración propia**

Después de analizar la problemática de la empresa y la falta de gestión para el proceso de desarrollo de software la empresa necesita la aplicación de un modelo de madurez en esta área.

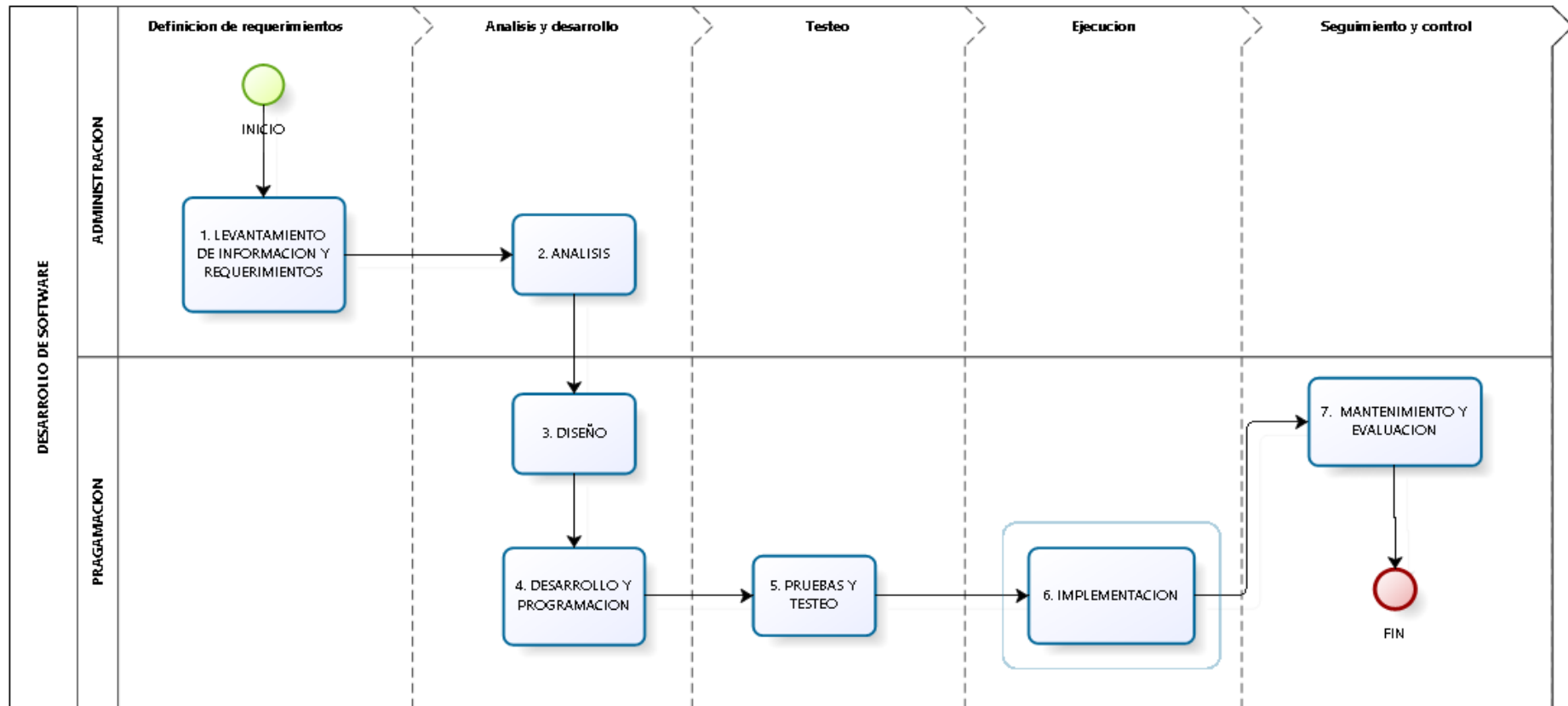
Las actividades para la ejecución de este proceso son:

- a) Levantamiento de información y requerimientos.
- b) Análisis.
- c) Diseño.
- d) Desarrollo.
- e) Pruebas.
- f) Implementación.
- g) Mantenimiento y evaluación.

1.11.1. Mapa de procesos de la empresa CV soluciones E.I.R.L.

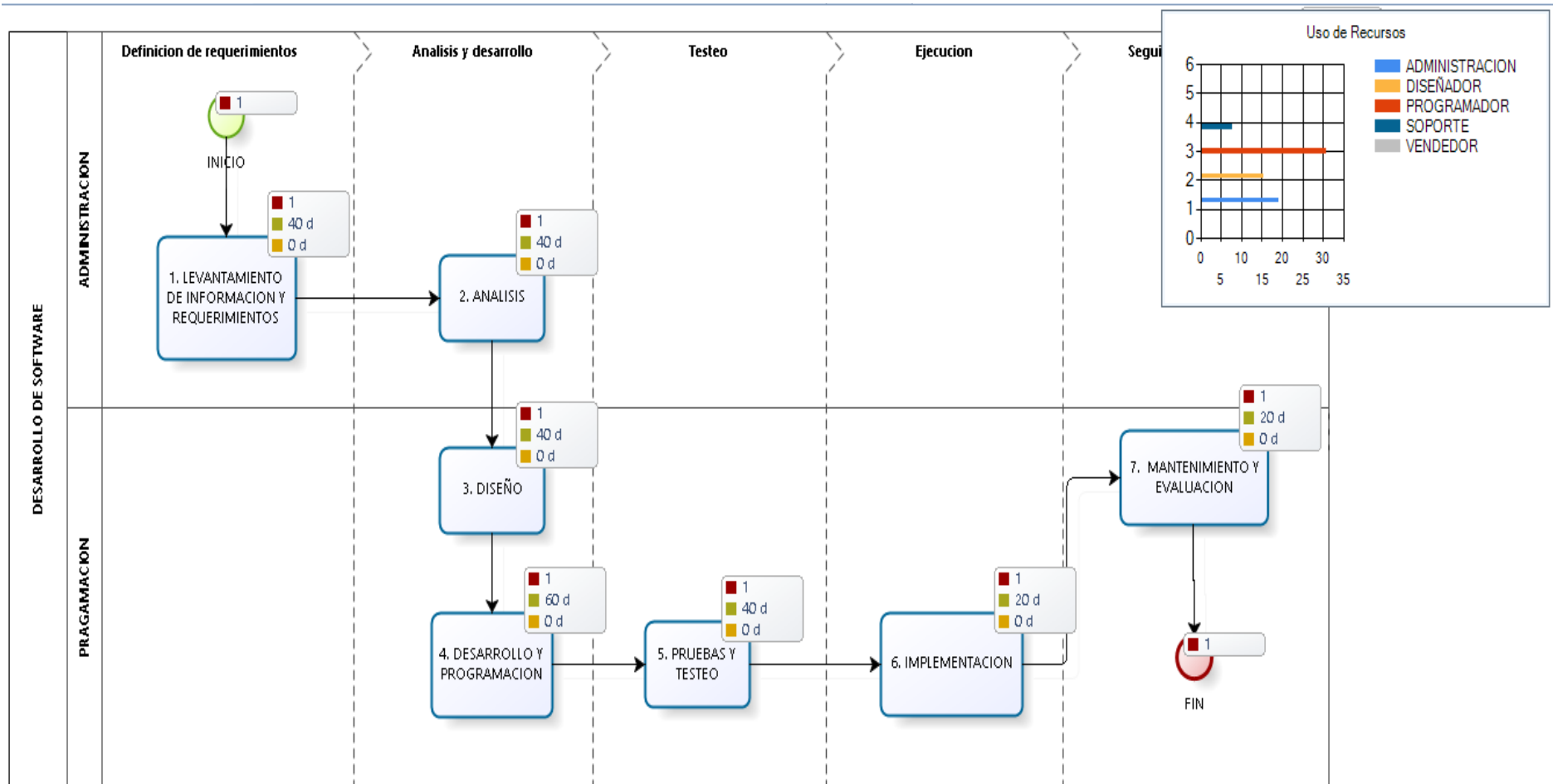
a) Primer Escenario: Se muestra los siete procesos para el área de desarrollo de software.

FIGURA 23 : Mapa procesos de la empresa CV soluciones E.I.R.L.



FUENTE: Elaboración propia

FIGURA 24 : Simulación de los procesos del primer escenario



FUENTE: Elaboración propia

El tiempo actual del desarrollo se realiza en un promedio de 1 año y 3 meses que equivale a 260 días aproximadamente, esto se toma en cuenta según la entrevista realizada al Ing. Cristian Samame Javiel gerente de dicha organización quien menciona que los días laborables en la empresa solo son cinco días a la semana que tendría un total de 20 días laborables al mes.

**FIGURA 25 : Resultados de los procesos simulados**

Información del Escenario				
Nombre	ESCENARIO 1			
Unidad de tiempo	Días			
Duración	260,00:00:00			
Recurso	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
PROGRAMADOR	30.77 %	3,600	38,400	42,000
VENDEDOR	0.00 %	0	0	0
DISEÑADOR	15.38 %	850	3,398.4	4,248.4
SOPORTE	7.77 %	850	5,097.6	5,947.6
ADMINISTRACION	19.23 %	3,000	9,984	12,984
	Total	8,300	56,880	65,180

**FUENTE: Elaboración propia**



**Tabla 5 : Resultados de tiempos de los procesos simulados actuales.**

Nombre	Tiempo mínimo (d)	Tiempo máximo (d)	Tiempo promedio (d)	Tiempo total (d)
DESARROLLO DE SOFTWARE	260	260	260	260
INICIO				
1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACION Y REQUERIMIENTOS	40	40	40	40
2. ANALISIS	40	40	40	40
3. DISEÑO	40	40	40	40
4. DESARROLLO Y PROGRAMACION	60	60	60	60
5. PRUEBAS Y TESTEO	40	40	40	40
6. IMPLEMENTACION	20	20	20	20
7. MANTENIMIENTO Y EVALUACION	20	20	20	20

**FUENTE: Elaboración propia**

Los costos actuales del desarrollo suman un monto de S/. 65180 soles, esto se tomó en cuenta según la entrevista realizada al Ing. Cristian Samame Javiel gerente de dicha organización quien menciona los costos de cada personal encargado de los procesos para desarrollar un proyecto.

**Tabla 6: Resultados de costos de los procesos simulados actuales.**

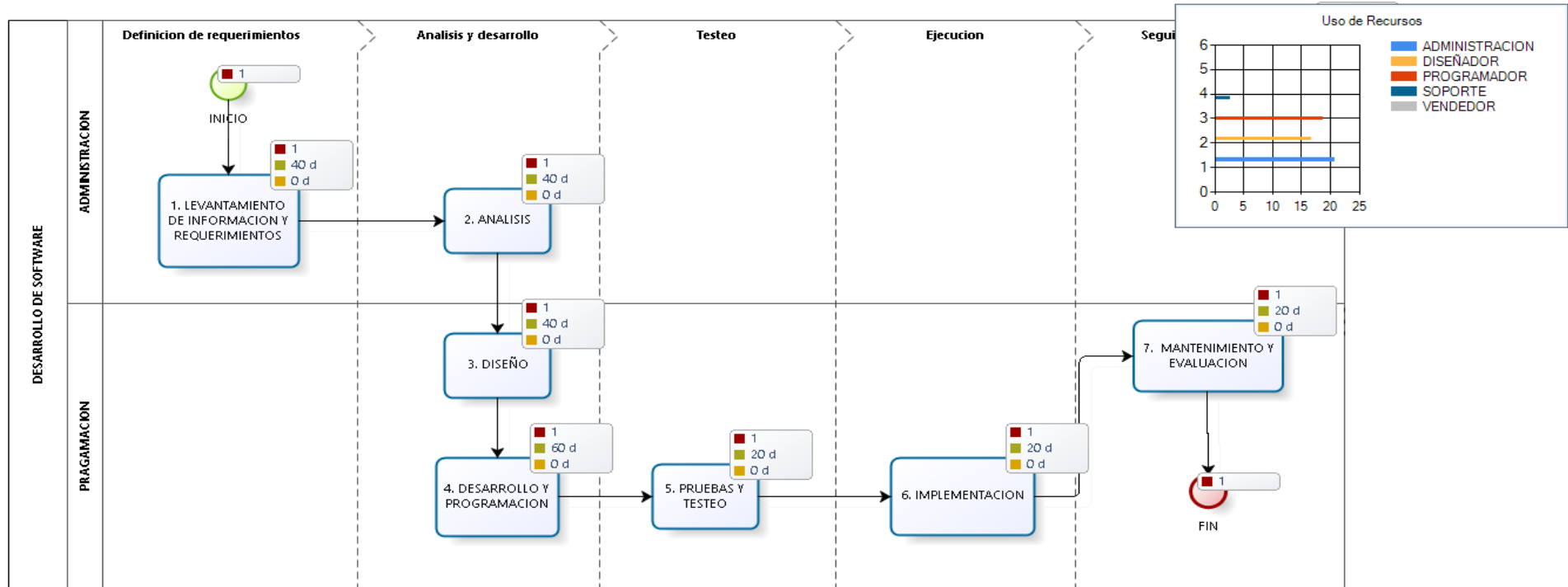
RECURSO	USO	COSTO FIJO TOTAL	COSTO UNITARIO TOTAL	COSTO TOTAL
PROGRAMADOR	30.77%	3600	38400	42000
VENDEDOR	0.00%	0	0	0
DISEÑADOR	15.38%	850	3398.4	4248.4
SOPORTE	7.71%	850	5097.6	5947.6
ADMINISTRACION	19.23%	3000	9984	12984
				S/. 65180

**FUENTE: Elaboración propia**



b) Segundo Escenario: Siete procesos de desarrollo simulados.

FIGURA 26 : Simulación de los procesos en el escenario 2



FUENTE: Elaboración propia

El tiempo propuesto para el desarrollo de software es 1 año y 2 meses que sería un promedio de 240 días aproximadamente en el cual tendría una ventaja en ahorro de tiempo, costo, la calidad del servicio no bajaría de su nivel y la entrega se realizaría en el plazo establecido.

**FIGURA 27 : Resultados de la simulación del escenario 2**

Información del Escenario				
Nombre	ESCENARIO 2			
Unidad de tiempo	Días			
Duración	240,00:00:00			
Recurso	Uso	Costo fijo total	Costo unitario total	Costo total
PROGRAMADOR	18.75 %	3,600	21,600	25,200
VENDEDOR	0.00 %	0	0	0
DISEÑADOR	16.67 %	850	3,398.4	4,248.4
SOPORTE	2.82 %	850	1,699.2	2,549.2
ADMINISTRACION	20.83 %	3,000	9,984	12,984
Total		8,300	36,681.6	44,981.6

**FUENTE: Elaboración propia**
**Tabla 7 : Resultados de tiempos del escenario 2**

Nombre	Tiempo mínimo (d)	Tiempo máximo (d)	Tiempo promedio (d)	Tiempo total (d)
DESARROLLO DE SOFTWARE	240	240	240	240
INICIO				
1.LEVANTAMIENTO DE INFORMACION Y REQUERIMIENTOS	40	40	40	40
2. ANALISIS	40	40	40	40
3. DISEÑO	40	40	40	40
4. DESARROLLO Y PROGRAMACION	60	60	60	60
5. PRUEBAS Y TESTEO	20	20	20	20
6. IMPLEMENTACION	20	20	20	20
7. MANTENIMIENTO Y EVALUACION	20	20	20	20

**FUENTE: Elaboración propia**

**Tabla 8: Resultados de costos del escenario 2**

RECURSO	USO	COSTO FIJO TOTAL	COSTO UNITARIO TOTAL	COSTO TOTAL
PROGRAMADOR	31.25%	3600	36000	39600
VENDEDOR	0.00%	0	0	0
DISEÑADOR	16.67%	850	3398.4	4248.4
SOPORTE	8.35%	850	5097.6	5947.6
ADMINISTRACION	20.83%	3000	9984	12984
				<b>62780</b>

**FUENTE: Elaboración propia**

Los costos de la propuesta del desarrollo suman un monto de S/. 62780, mientras que el monto de los costos actuales fueron de S/. 65180 el cual la diferencia es de S/.2400 soles que le serán un ahorro para la organización.

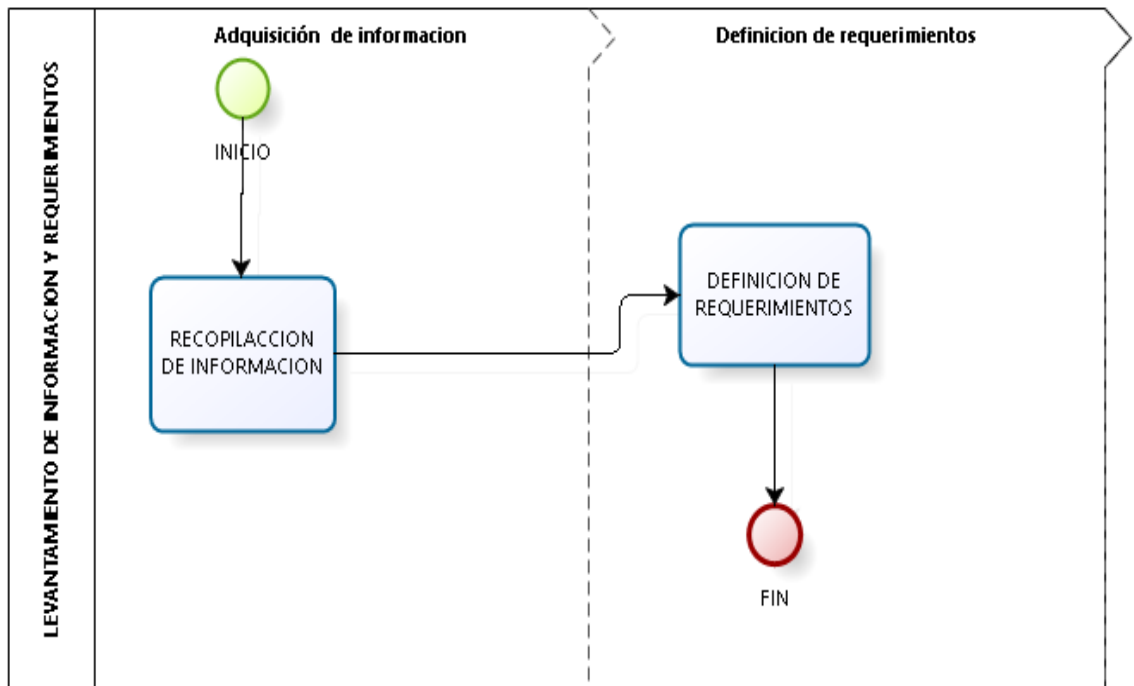
**1.11.2. Narrativa de los procesos y sus sub fases.**

**A. Levantamiento de información y requerimientos.**

El encargado de esta área realiza el levantamiento de información y la identificación de los requerimientos del cliente realizando entrevistas y reuniones con los contratistas del servicio, además toma en cuenta los diferentes escenarios en los que se usara el sistema, entre sus sub fases tenemos:

- a) **Recopilación de información:** en esta sub fase se realiza varias formas de recopilación de información las cuales pueden ser por medio de entrevistas, encuestas, observación donde el encargado de realizar este proceso realiza cualquiera de estos métodos.
- b) **Definición de requerimientos:** En esta sub fase el encargado a través de la información recolectada ya especifica que es lo que el sistema debe de hacer, sus funciones y lo que el cliente desea.

**FIGURA 28 : Sub fases de la gestión de requerimientos**



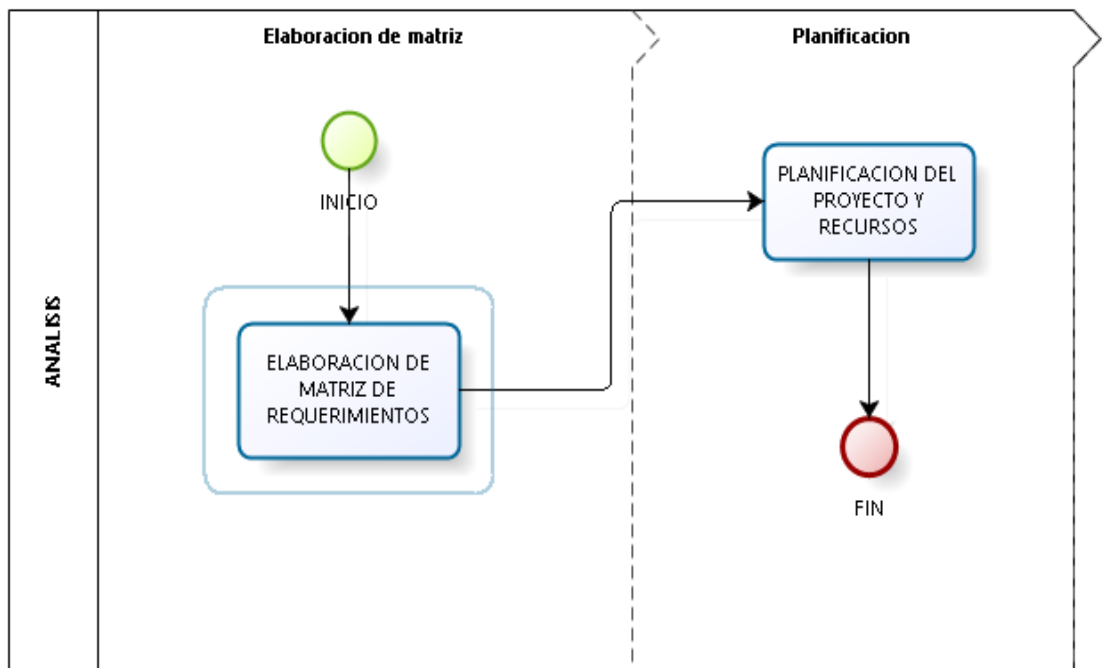
**FUENTE: Elaboración propia**

**B. Análisis.**

Una vez adquirida toda esta información se reúne el administrador junto con los programadores y los encargados del diseño para dar a conocer las características y requerimientos que tendrá dicho sistema, asimismo esta información se convierte en lenguaje que le permita trabajar a los encargados de diseño y desarrollo.

- a) **Elaboración de la matriz de requerimientos:** durante el desarrollo de esta sub fase se especifica lo que requiere el sistema para que el negocio cumpla con sus objetivos, además de agregar valor al y que cumpla con los requerimientos del negocio.
- b) **Planificación del proyecto y recursos:** Esta fase es primordial ya que aquí se ordenan las ideas obtenidas de los requerimientos del cliente además de utilizar mejor todos los recursos.

**FIGURA 29 : Sub fases del análisis**



**FUENTE: Elaboración propia**

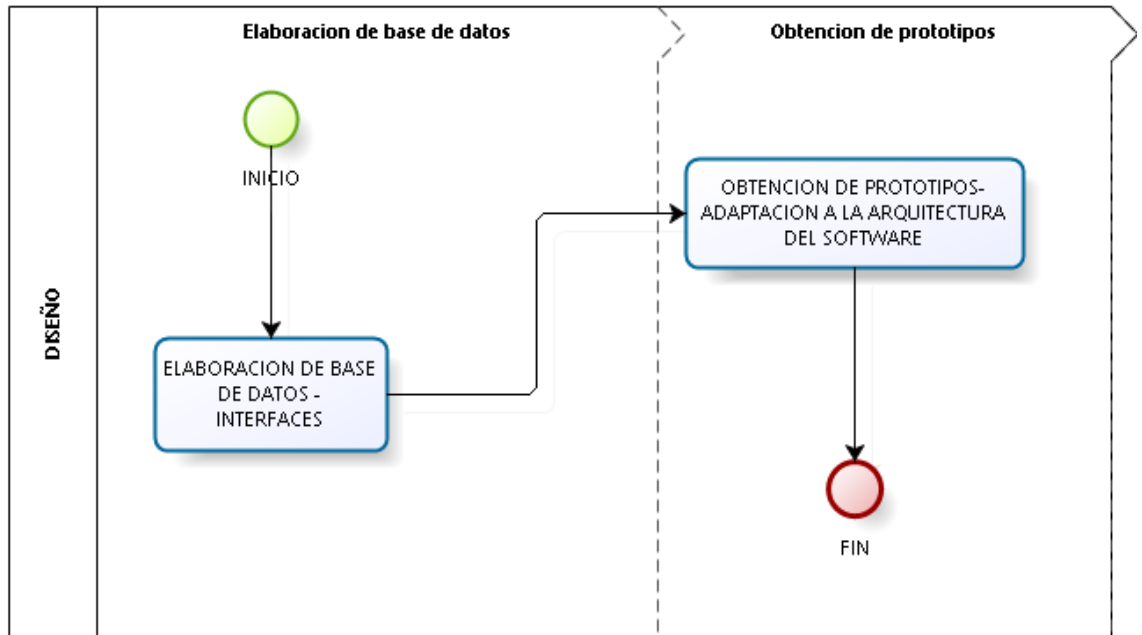
**c. Diseño**

Después de tomar en cuenta todas las necesidades del cliente se procede al diseño de lo que será el sistema, haciendo prototipos de lo que será el

diseño final uniendo de manera adecuada la información obtenida. De esta manera analizan la imagen, y la información que tendrá el servicio.

- a) **Elaboración de base de datos e Interfaces:** en esta fase ya se recopila toda la información obtenida para luego en la realización permita entrar a esta de una forma rápida y fácil, además de utilizar la información más importante donde se conectan cada combo y función con el código para dar comunicación a todos los procesos.
- b) **Obtención de prototipos y Adaptación a la arquitectura del software**  
Se realiza una maqueta como representación de un sistema en el cual se comprenderá mejor los problemas encontrados y darle solución, ayudando al cliente a establecer claramente los requisitos. Por otra parte, se adapta la estructura del sistema que engloban elementos de software, las propiedades externamente visibles y las relaciones entre ellos, garantizando el buen desarrollo del software y tener un sistema que cumpla con los requerimientos del cliente.

**FIGURA 30 : Sub fases del diseño**



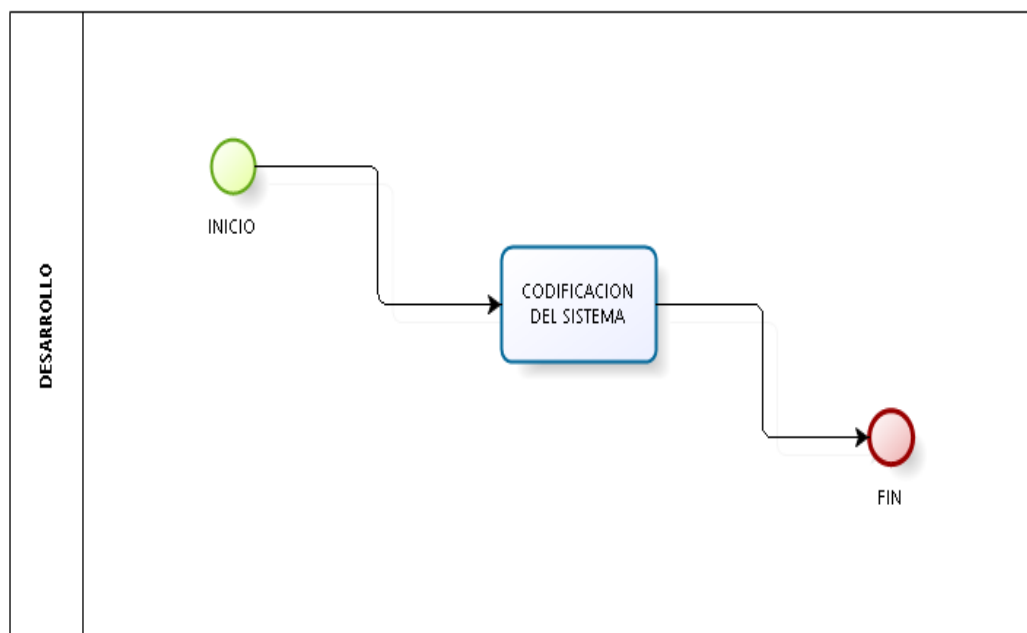
**FUENTE: Elaboración propia**

#### D. Desarrollo.

Después de tener el diseño los programadores realizan lo que es el desarrollo de sistema utilizando herramientas y tecnología adecuada, asimismo toman en cuenta la capacidad necesaria para el funcionamiento adecuado del mismo.

**a) Codificación del sistema:** Se asignan los símbolos mediante un plan sistemático, para registrar, ordenar, identificar, agrupar y facilitar su registro.

**FIGURA 31: Sub fase del desarrollo**



**FUENTE: Elaboración propia**

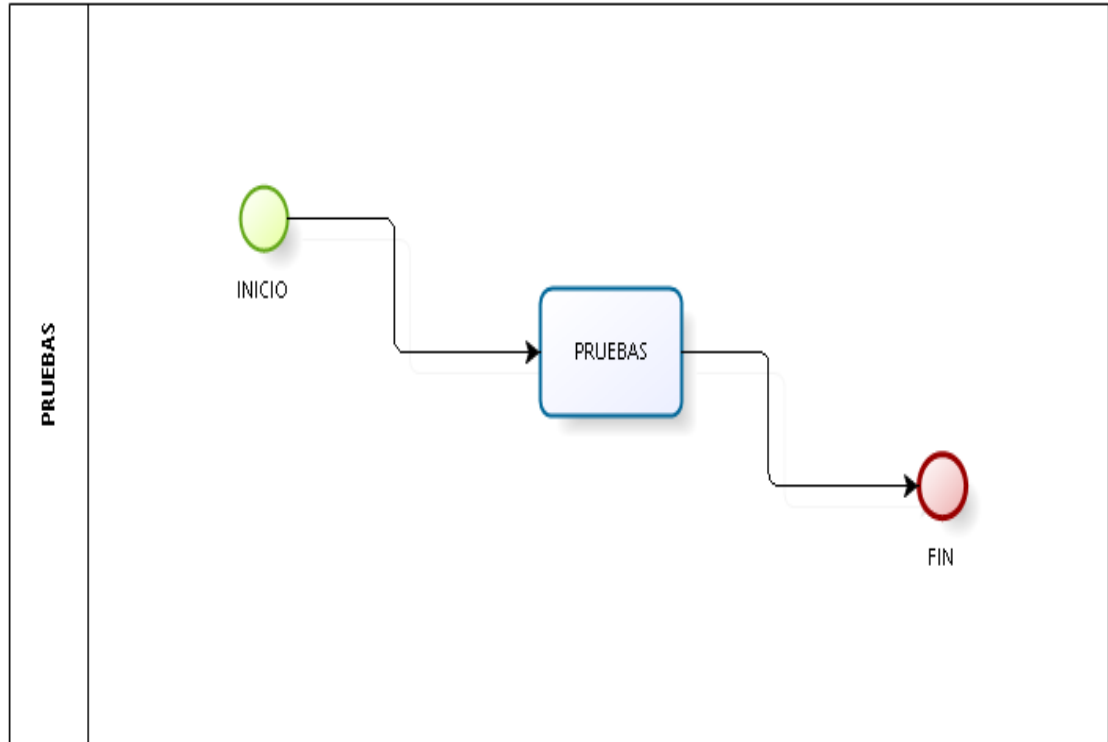
#### E. Pruebas.

Una vez terminado el desarrollo se realiza las pruebas del funcionamiento adecuado del sistema tomando en cuenta los errores existentes y solucionando los mismos perfilando para lo que será el funcionamiento final de sistema.

**a) Pruebas del sistema:** Se realiza las pruebas al sistema para ver la funcionalidad del sistema y verificar posibles problemas para darle

solución y se pueda obtener un producto final sin errores y que funcione correctamente como lo requiere el cliente.

**FIGURA 32 : Sub fase de pruebas**



**FUENTE: Elaboración propia**

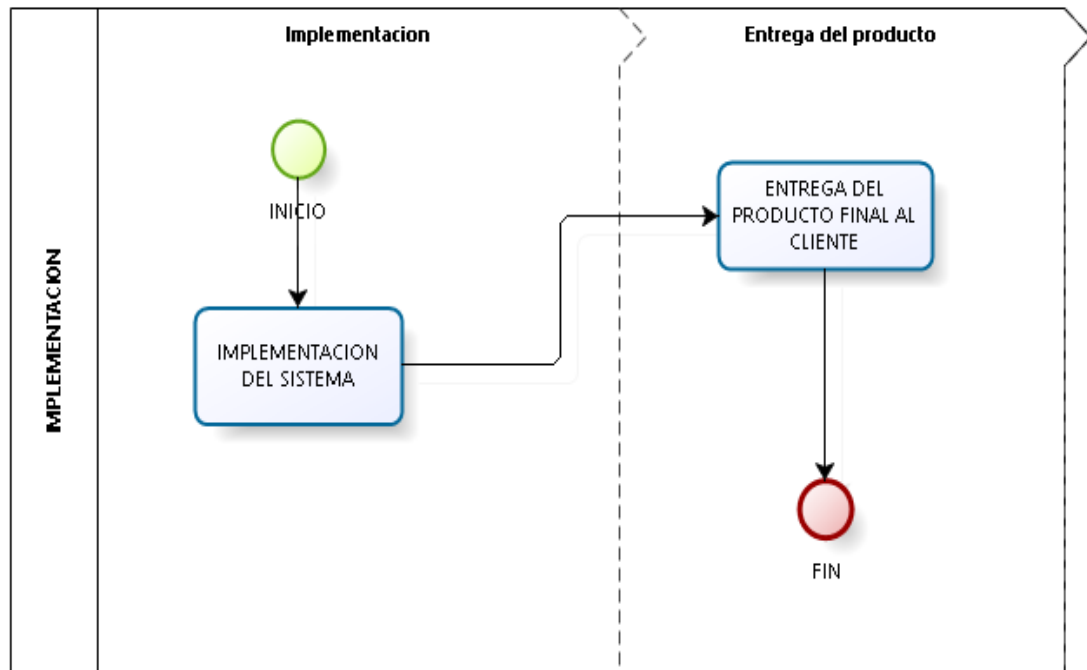
#### **F. Implementación.**

Una vez terminado el encargado de implementación va hasta la empresa a implementar el sistema tomando en cuenta que la empresa cuente con el equipo necesario para una implementación exitosa.

- a) Implementación del sistema:** Se pone en funcionamiento el sistema realizado de acuerdo con los requisitos del cliente.
- b) Entrega del producto final al cliente:** Se realiza la entrega del sistema instalado al cliente para su posterior uso.



**FIGURA 33 : Sub fases de implementación**



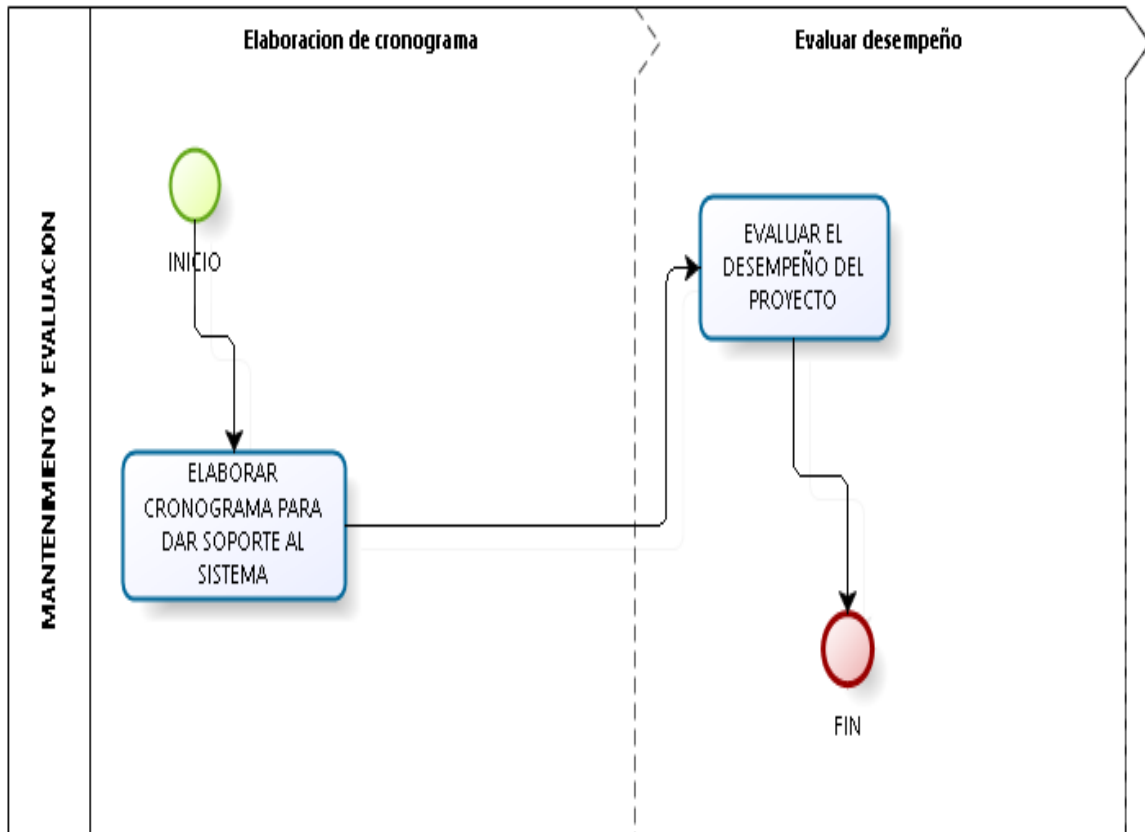
**FUENTE: Elaboración propia**

#### **g. Mantenimiento y evaluación.**

En esta actividad el encargado está pendiente por si surja un problema con el sistema el cual será solucionado de manera adecuada y rápida, asimismo realizara visitas para ver el desempeño adecuado del sistema.

- a) **Elaborar cronograma para dar soporte al sistema:** Se elabora el cronograma con las actividades programadas para dar soporte al sistema implementado.
- b) **Evaluar el desempeño del proyecto:** Es esta sub fase se evalúa el desempeño del proyecto, tomando en cuenta su funcionalidad y la facilidad para el usuario en para el dominio del mismo.

**FIGURA 34 : Sub fases de mantenimiento y evaluación**



**FUENTE: Elaboración propia**

**II. Situación problemática.**

**2.1. Definición del problema.**

**A Nivel Local:** En la actualidad CV Soluciones E.I.R.L. es una organización orientada al negocio de las tecnologías y sistemas de información, según el análisis del estado actual se pudo identificar la inexistencia de un modelo de maduración de procesos que ayuden a mejorar la administración del desarrollo de software para llegar a sus objetivos en el plazo determinado. Además, carece de estrategias para el desarrollo de software es por ello que la empresa habitualmente realiza sus actividades cotidianas de forma empírica.

Según la información obtenida se pudo evidenciar que esta organización necesita una guía para cumplir con sus actividades programadas a tal fecha. Es por esta necesidad que la organización acumula actividades programadas retrasando el cumplimiento de las mismas.

Se identificó que los objetivos planteados requieren una orientación concreta para que la empresa pueda cumplir con la entrega del servicio sin correr el riesgo de incrementar sus costos de producción o que el cliente cancele la adquisición del servicio.

Todo lo mencionado proviene de una deficiente ejecución de actividades, la cual disminuye la competitividad empresarial de la empresa. Por tanto, tener un modelo de madurez para la administración del desarrollo de software utilizando CMMI DEV, ayudara a la empresa a optimizar las actividades de desarrollo y soporte ya sea tanto para productos como servicios.

Además la empresa cuenta con años de experiencia en el rubro es por esto que se tiene una demanda fidelizada para la adquisición de sus servicios ,pero es en el momento de la ejecución de las tareas programadas que surge la inadecuada gestión de los procesos dado que no cumplen con el término de la primera actividad por lo que retrasa el cumplimiento de las siguientes ,es por esto que la empresa corre el riesgo de aumentar sus costos de producción de software debido a la mala ejecución de las actividades ,aumentar los riesgos al momento de implementación al realizarse cada actividad apresurada por cumplir el tiempo de entrega, tener un doble trabajo en la misma actividad si está mal programada, que los clientes no estén satisfechos con el cumplimiento de la entrega del servicio y ya no requieran de este lo que llevaría a tener una mala imagen como empresa y disminuiría su demanda .

Es por ello que la empresa para que pueda brindar un servicio de calidad en el tiempo establecido necesita contar con un modelo de madurez el cual ayude como instrumento para mejorar la calidad del servicio además de programar las actividades para que se cumplan en el tiempo establecido de modo que ayuden al equipo de trabajo a un mejor uso eficiente y eficaz de los recursos que la empresa cuenta brindando el mejor servicio, además ayudará a la empresa a estandarizar sus procesos, tener un seguimiento de la ejecución de las actividades el cual ayudara al equipo de trabajo a tener bien definidos los procesos que se deben cumplir en cierto tiempo disminuyendo los riesgos , acumulación de tareas.

## 2.2. Solución.

Como propuesta de solución a todas las necesidades que tiene la empresa se plantea el diseño de un modelo de madurez de buenas prácticas para el desarrollo de software tomando como referencia el modelo CMMI DEV en el nivel de madurez dos, siendo esta una herramienta de apoyo en la gestión de sus procesos de desarrollo de software ya que permite realizar el planeamiento del proyecto desde sus inicios paso a paso tomando en cuenta cada aspecto y detalle del proyecto para de esta manera dar una mejor orientación al desarrollo del proyecto de software, es así que se realiza un seguimiento de cada proceso para verificar el cumplimiento de estos en los plazos definidos; además se menciona que este es uno de los modelos más utilizados en la industria del software ya que permite disminuir o eliminar el doble trabajo, aumenta el reuso de productos, disminuye los costos debido a múltiples evaluaciones.

## 2.3. Alcance.

### 2.3.1. Alcance funcional.

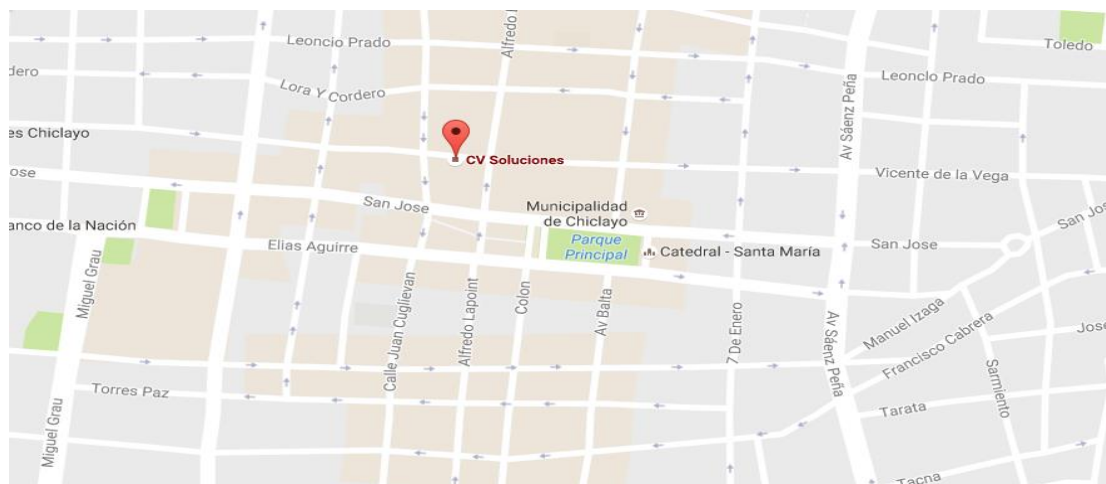
El alcance para el presente proyecto cubre las funciones correspondientes a los procesos de proyectos de desarrollo de software.

### 2.3.2. Alcance organizacional.

El alcance organizacional para este proyecto será para el área de desarrollo de software.

### 2.3.3. Alcance geográfico

**FIGURA 35: ubicación**



**FUENTE: google maps**

## 2.4. Metodología.

CMMI para desarrollo (CMMI-DEV) se define según (Carnegie Mellon, 2010) como una herramienta de apoyo que cuenta con buenas prácticas y tareas de ejecución aplicadas a productos y servicios, estas prácticas monitorean el ciclo de vida del producto desde la concepción hasta la entrega y el mantenimiento.

El modelo CMMI-DEV se centra en las actividades para desarrollar productos y servicios de calidad dando un eficiente nivel de madurez a los procesos con el fin de cumplir las necesidades de clientes y usuarios finales esto lo afirma la (Carnegie Mellon, 2010).

Para la (Carnegie Mellon, 2010) el CMMI se respalda con 2 objetivos muy específicos:

- a) Mantener los niveles de madurez por etapas para conservar la flexibilidad necesaria en muchas empresas que tienen que adoptar sus procesos de desarrollo a sus objetivos de negocios y no viceversa.
- b) La transición de empresas del CMMI v1.1 al CMMI DEV v1.2 necesita ser tan fácil como fuera posible para resguardar las enormes inversiones.

De igual manera la (Carnegie Mellon, 2010) define CMMI DEV como una herramienta de apoyo en la gestión de sus procesos de desarrollo de software ya que este permite realizar un seguimiento de cada proceso para verificar el cumplimiento de estos en los plazos definidos; además se menciona que este es uno de los modelos más utilizados en la industria del software ya que permite disminuir o eliminar el doble trabajo, aumenta el reúso de productos, disminuye los costos debido a múltiples evaluaciones.

Actualmente existen tres áreas de utilidad cubiertas por los modelos de cmmi: Desarrollo, Adquisición y servicios.

- a) **CMMI para el desarrollo (DEV-CMMI)**, Versión 1.2 fue liberado en agosto de 2006. En él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.
- b) **CMMI para la adquisición (ACQ-CMMI)**, Versión 1.2 fue liberado en noviembre de 2007. En él se tratan la gestión de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria (Fernández, 2007).

**c) CMMI para proporcionar servicios (SVC-CMMI)**, guía para proporcionar servicios en una organización y a clientes externos (Fernández, 2007).

El nivel de madurez al que se enfoca este documento es el Nivel 2, Gestionado: Un proceso que se gestiona es un proceso que se desarrolla el cual debe ser planeado y ejecutado de acuerdo a las políticas de la empresa, que utiliza personal que cuenta con los medios necesarios para obtener resultados controlados, implica al personal interesado, es monitorizado, controlado y revisado; además de evaluado para asegurar que se apega a la descripción del proceso (Chiluisa Lucano, 2014).

## 2.5. Comparación de Metodologías.

**Tabla 9: comparación de metodología**

<b>Criterios para selección de metodología</b>	
<b>Metodología</b>	<b>CMMI DEV</b>
<b>Criterios</b>	<p>Proporciona información actualizada.</p> <p>El modelo incluye recomendaciones para la gestión de calidad en el desarrollo de software.</p> <p>El modelo es ampliamente conocido y utilizado por las empresas desarrolladoras de software.</p> <p>La información y estructura propia del modelo es pública.</p> <p>Enfoque de la propuesta en términos de calidad de los productos desarrollados.</p> <p>Mayor permeabilidad de la propuesta en términos de otros procesos o buenas prácticas.</p>

**FUENTE: Elaboración propia**

<b>Lectura del cuadro comparativo</b>	
<b>1</b>	representa un alto grado de cumplimiento del criterio
<b>2</b>	representa que el criterio se cumple parcialmente
<b>3</b>	significa que el criterio no se satisface lo suficiente

**FIGURA 36: Metodologías**

<b>Metodologías para desarrollo de software</b>				
<b>Metodología</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Implementación</b>	<b>pruebas</b>
<b>RUP</b>	Distribuye la carga de trabajo a lo largo del tiempo del proyecto ya que todas las disciplinas colaboran en una iteración.	Se desconoce que es un marco de trabajo configurable, puede padecer tedioso ya que tiene la apariencia que se hace uso de todos los elementos (actividades, artefactos y roles).	Por su amplitud es más apropiada para proyectos grandes, de largo plazo y si se trabaja con equipo de desarrollo con numerosos colaboradores y en distintas ubicaciones.	Verificación y adaptabilidad, aplicando cada ciclo según sus funciones y aislando las fallas.
<b>SCRUM</b>	Posibilidad de ajustar la funcionalidad en base a la necesidad del negocio del cliente	Existe la posibilidad que se complemente con otras metodologías	Cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo del producto.	Existen reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destacan las reuniones diarias de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinar e integrar.
<b>XP</b>	Los desarrollos son de calidad ya que son probados constantemente en todo el proceso	Si los requisitos están bien definidos no es necesario implementar ninguna metodología ágil.	Proceso donde se trabaja en equipo que está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos.	Implantación y pruebas de aceptación, protección contra fallos, módulos de prueba.
<b>CMMI DEV</b>	Mejora en la fiabilidad de la planificación de los proyectos y entrega del servicio en la fecha establecida.	El CMMI DEV requiere de una mayor inversión para ser completamente implementado.	Se puede implementar en proyectos como metodología ágil para desarrollo de software donde se trabaja en equipo para lograr buenos resultados.	Se realiza pruebas evaluando el desempeño del equipo, de acuerdo al avance que se tenga de cada informe.

**FUENTE: Elaboración propia**

**Tabla 10: cumplimientos de criterios**

<b>Cumplimiento de los criterios de selección</b>				
<b>Criterios</b>	<b>CMMI DEV</b>	<b>SCRUM</b>	<b>XP</b>	<b>RUP</b>
Proporciona información actualizada	3	3	3	3
El modelo incluye recomendaciones para la gestión de calidad en el desarrollo de software.	3	2	2	3
El modelo es ampliamente conocido y utilizado por las empresas desarrolladoras de software.	3	2	2	2
La información y estructura propia del modelo es pública.	2	3	3	3
Enfoque de la propuesta en términos de calidad de los productos desarrollados.	3	2	2	1
Mayor permeabilidad de la propuesta en términos de otros procesos o buenas prácticas.	2	1	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

**FUENTE: elaboración propia**

De acuerdo al cuadro comparativo realizado se determinó que la metodología a utilizar será el CMMI DEV, porque según los criterios de evaluación es el modelo más adecuado para desarrollar la propuesta , además de ser el más utilizado para desarrollo de software según (Vega Zepeda, 2012) .



## 2.6. Criterios de selección de metodología.

Estos criterios fueron elegidos en base al autor (Vega Zepeda, 2012) ,menciona que estos criterios definen de una manera más clara y concreta las practicas a desarrollarse ,además sirven de guía o instrucciones de como un proceso debe ser realizado ayudando a mejorar la calidad en el desarrollo de los procesos sin aumentar los costos en su desarrollo cumpliendo con todos los requerimientos del cliente .

### a) Proporciona información actualizada.

Este criterio hace referencia que la metodología proporciona información exacta y actualizada para poder tener un conocimiento conciso de lo que significa utilizarla y de características principales de la misma.

### b) El modelo incluye recomendaciones para la gestión de calidad en el desarrollo de software.

El modelo CMMI DEV incluye un conjunto de recomendaciones y especificaciones de cómo se debe emplear en el desarrollo de software, además de facilitar herramientas que permite una adecuada ejecución.

### c) El modelo es ampliamente conocido y utilizado por las empresas desarrolladoras de software.

Esta metodología es utilizada por múltiples empresas para el desarrollo de software y también es muy conocida por la forma en que norma el desarrollo de software adecuado.

### d) La información y estructura propia del modelo es pública.

Toda la información y los formatos que esta metodología utiliza están disponibles en internet de manera pública facilitando así el uso de la misma ayudando la fomentación generalizada de esta metodología que cada día la usan más empresas.



**e) Enfoque de la propuesta en términos de calidad de los productos desarrollados.**

El CMMI DEV es una metodología que se enfoca en el desarrollo de software de calidad por lo tanto todos los productos de software desarrollados con esta metodología garantizan calidad.

**f) Mayor permeabilidad de la propuesta en términos de otros procesos o buenas prácticas.**

Esta metodología te permite desarrollar procesos diferentes y además facilita el trabajo con otra metodología sin afectar el desarrollo que se realiza con esta (Vega Zepeda, 2012).

**2.7. Métricas de calidad de software.**

**A. Mantenibilidad del software:** Es la facilidad con la que te permite inspeccionar un programa si existiese un error, se puede adoptar si su entorno evoluciona, o mejorar si el cliente desea un cambio de requerimientos.

**B. Integridad:** Mide la capacidad de un sistema para resistir ataques (tanto accidentales como intencionados) contra su seguridad. El ataque se puede realizar en cualquiera de los tres componentes del software: programas, datos y documentos.

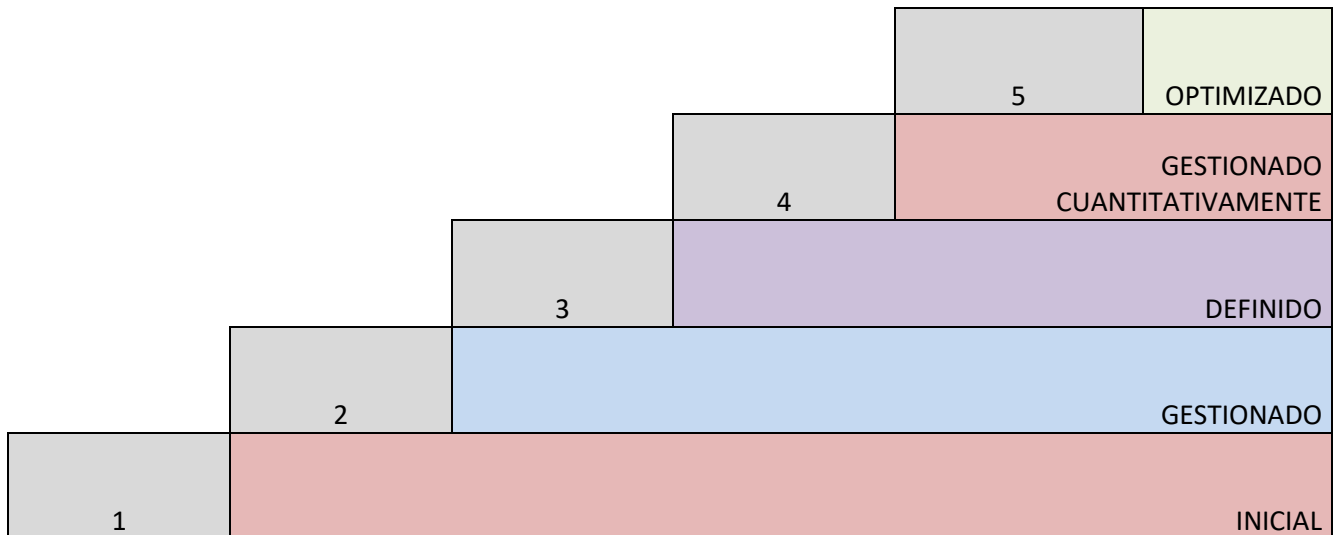
**C. Facilidad de uso:** La facilidad de uso es una tentativa de considerar lo fácil que puede ser el programa con el cliente. Se puede calcular en base a la habilidad intelectual y/o física para aprender el sistema. El tiempo solicitado. Aumento neto en productividad y Valoración subjetiva de la disposición de primeros usuarios hacia el sistema, a veces obtenida mediante un cuestionario.

**D. Corrección de los programas:** medida como el número de efectos. Un programa debe operar correctamente o proporcionará poco valor a sus usuarios. La corrección es el grado en el que el Software lleva a cabo su función requerida.

**E. Fiabilidad del software:** calculada a partir del dato anterior, la integridad del software ha llegado a tener mucha importancia ya que, aumentado los riesgos de perder la información por los virus, robo de información para alterarla, etc. (Rodríguez, 2014).

**III. Desarrollo**

ITERACION DE LOS NIVELES DE MADUREZ DE CMMI DEV

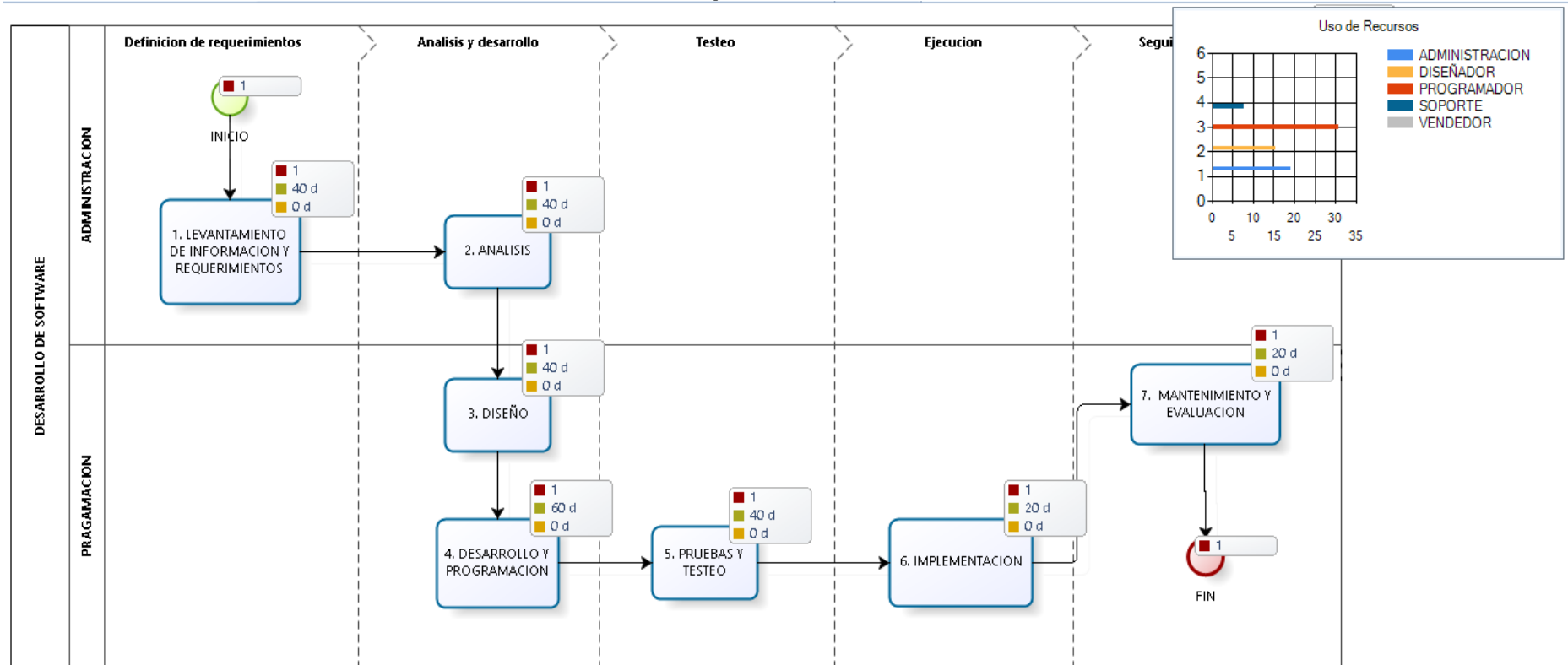


**3.1. Nivel de madurez 1- Inicial:**

(Carnegie Mellon, 2010) Asevera que este nivel de madurez se identifica que el éxito de cada empresa de la competencia y del heroísmo de sus colaboradores no necesariamente del uso de sus procesos comprobados, ya que a pesar del caos las empresas de nivel 1 siguen produciendo productos y servicios, pero a veces exceden con frecuencia el presupuesto y los plazos planificados, las organizaciones de este nivel se caracterizan por comprometerse en exceso y abandonar sus procesos en momentos de crisis.

3.1.1. Siete procesos de desarrollo de software y tiempo de desarrollo actual.

FIGURA 37: procesos de desarrollo



FUENTE : elaboración propia



### **3.2. Nivel de madurez 2-gestionado:**

En este nivel menciona que en los planes los procesos se proyectan y ejecutan según las políticas, este nivel requiere de trabajador indicado que dispone de recursos adecuados para un eficiente desarrollo de sus procesos, aquí se identifican todas las partes relevantes de cada proceso se monitorean, controlan y revisan de acuerdo a las descripciones de cada proceso, el nivel de madurez 2 ayuda asegurar que las prácticas se mantengan en el transcurso de ejecución de tiempo de trabajo arduo ya que cuando están desarrolladas, los proyectos se realizan y gestionan de acuerdo a sus planes documentados (Carnegie Mellon, 2010).

Las áreas a tratar para lograr un nivel de madurez dos en la empresa CV Soluciones E.I.R.L son: Gestión de requerimientos, planeamiento del proyecto, control y seguimiento de proyecto, medición y análisis, aseguramiento de calidad de proceso y producto, gestión de la configuración y gestión de acuerdo con proveedores.

### 3.3. Gestión de requerimientos.

**Tabla 11: gestión de requerimientos**

Usuario responsable	Analista	
Lista de requerimientos		
Nombre del requerimiento	Descripción del requerimiento	Otros
Modulo archivo	<p><b>Alcance</b> Agregar campos dentro del módulo para administrar el usuario.</p> <p><b>Características</b> Se establecerán campos en el módulo archivo, el campo ver perfil, cambiar contraseña de acceso, pedidos anulados, ventas anuladas, confirmar pagos adicionales y cerrar sesión. Algunos de estos datos serán gestionados desde otros módulos y los demás serán gestionados desde el mismo modulo.</p>	<p><b>Tipo:</b> Funcional</p> <p><b>Dificultad:</b> Media</p> <p><b>Prioridad:</b> Media</p>
Módulo Mantenimiento	<p><b>Alcance</b> Agregar campos dentro del módulo para administrar los diferentes registros</p> <p><b>Características</b> En este módulo se configuraran campos denominados: productos, recursos humanos, sucursales, empresas, concepto, y pos, en el caso de registrar los servicios, suministros y productos; se tomará en cuenta la categoría, marca, modelo, presentaciones, además facilita la gestión de los productos defectuosos.</p>	<p><b>Tipo:</b> Funcional</p> <p><b>Dificultad:</b> Media</p> <p><b>Prioridad:</b> Media</p>
Modulo ventas	<p><b>Alcance</b> Agregar campos en el módulo para facilitar la</p>	<p><b>Tipo:</b> Funcional</p>

	<p>administración de las diferentes transacciones en el funcionamiento del negocio.</p> <p><b>Características</b></p> <p>Se asignaran campos dentro del módulo los cuales facilitarían la administración correcta de un negocio sin importar el rubro al que este orientados, estos campos se denominarían: clientes (registro persona natural y jurídica, listado), cotizaciones (registro y listado), ventas (boleta, factura y nota de venta), notas de crédito (registro y listado), devoluciones (registro y listado) y cambio de productos (registro listado).</p>	<p><b>Dificultad:</b> Media</p> <p><b>Prioridad:</b> Media</p>
<p>Modulo compras</p>	<p><b>Alcance</b></p> <p>Configurar campos en el módulo que permitan realizar las adquisiciones de la organización.</p> <p><b>Características</b></p> <p>Se agregará campos dentro de este módulo que permita al usuario tener la facilidad de gestionar las adquisiciones con todos los datos necesarios y estos campos serán denominados: proveedores (registro persona natural o jurídica, listado), compras (factura, boleta y nota de compra), consulta de precios (productos y suministros) y devoluciones (registro y listado).</p>	<p><b>Tipo:</b> Funcional</p> <p><b>Dificultad:</b> Media</p> <p><b>Prioridad:</b> Media</p>
<p>Modulo contabilidad</p>	<p><b>Alcance</b></p> <p>Asignar campos para administrar las entradas y salidas del efectivo.</p> <p><b>Características</b></p> <p>Estos campos están configurados para controlar de manera eficaz el efectivo denominando a estos</p>	<p><b>Tipo:</b> Funcional</p> <p><b>Dificultad:</b> Media</p> <p><b>Prioridad:</b> Media</p>



	campos como apertura de caja, cierre de caja, salidas de dinero (registro y listado), entradas de dinero (registro y listado, pagos pendientes (registro y listado), pagos adicionales (registro y listado) y pagos (registro y listado).	
Modulo almacén	<p><b>Alcance</b> Establecer campos para controlar todo lo que involucra el almacén.</p> <p><b>Características</b> Estos campos están configurados para permitir una gestión adecuada del almacén y del apoyo que se pueden brindar entre sucursales realizando envíos y pedidos de una sucursal a otra de tal manera que estos campos se les asignara el nombre de: envíos productos a sucursal (registro y listado) y pedidos a sucursal.</p>	<p><b>Tipo:</b> Funcional</p> <p><b>Dificultad:</b> Media</p> <p><b>Prioridad:</b> Media</p>
Modulo reportes	<p><b>Alcance</b> Establecer campos orientados para obtener un resumen exacto de todos los campos contemplados en los demás módulos.</p> <p><b>Características</b> Estos campos están configurados para brindar un reporte detallado y exacto, denominando a cada uno de ellos de la siguiente manera: ventas (resumen de ventas realizadas, detalle de ventas realizadas, resumen de ventas anuladas, detalle de ventas anuladas, ganancia de ventas y comisión de trabajadores), compras (resumen de compras y detalle de compras), clientes (estado de cuenta, cuentas por cobrar, clientes por consumo y clientes</p>	<p><b>Tipo:</b> Funcional</p> <p><b>Dificultad:</b> Media</p> <p><b>Prioridad:</b> Media</p>





	morosos), proveedores (proveedores por compras), inventario (productos por vencer, kardex físico de productos, kardex físico de productos por sucursal y kardex valorizado por productos) y contabilidad (resumen de cierre de caja).	
--	---	--

**FUENTE:** *(Carnegie Mellon, 2010)*

### **3.4. Planeamiento de proyecto**

#### **3.4.1. Plan de gestión del proyecto (PMP)**

#### **PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO (PMP)**

[27/09/2016]

[versión: 1]

Autora: Milagros Sanchez Montenegro

Aprobado por: Cristian Manuel Samame Javiel

#### **3.4.2. Alcance y descripción general del proceso de desarrollo de software**

##### **3.4.2.1. Descripción general del sistema**

###### **A. Introducción.**

El 3tresB es un software pensado en micro y pequeñas empresas (MYPES); que ayuda a mejorar la gestión de los procesos de ventas, compras, reportes y elaboración de cronogramas de pagos; así como una mejor administración dentro de las áreas de recursos humanos, contabilidad y almacén. Proporcionando información clave en el momento exacto para la toma de decisiones de los jefes de dichas áreas en la organización.

## B. Enfoque y descripción del servicio.

El 3tresB está compuesto por los siguientes módulos:

- a) **ARCHIVO:** administra los usuarios, dando un control adecuado de los pedidos y el monitoreo efectivo en las ventas anuladas y los pagos realizados.
- b) **MANTENIMIENTO:** brinda un registro detallado de recursos humanos, sucursales, empresas, concepto, pos, en el caso de registrar los servicios, suministros y productos; se tomará en cuenta la categoría, marca, modelo, presentaciones, además facilita la gestión de los productos defectuosos.
- c) **VENTAS:** realiza un servicio rápido y efectivo, facilitando al usuario controlar las devoluciones; mediante una nota de crédito, devolución del producto y devolución de dinero.
- d) **COMPRAS:** ayuda al jefe de esta área a gestionar y ver sus mejores proveedores para la adquisición de sus productos, además permite consultar precios y cambiar un producto en caso se haya adquirido defectuoso.
- e) **CONTABILIDAD:** ofrece un control en la apertura y cierre de caja, teniendo conocimiento pleno de la entrada y salida de dinero y ayudando a realizar todo tipo de pagos a proveedores, entidades financieras y trabajadores.
- f) **ALMACÉN:** permite a los vendedores, realizar pedidos de productos que no cuenten en una determinada sucursal a otras sucursales; así como él envió de una sucursal a otra según sean las necesidades de la empresa.
- g) **REPORTES:** genera informe detallado de todos los procesos realizados mediante el sistema en un determinado periodo, el cual brinda información segura y oportuna para la toma de decisiones dentro de la empresa en sus diferentes áreas.

h) **NOTA:** 3tresB también ofrece un conjunto de notificaciones que sirven de alerta para atender procesos importantes o claves en el giro de la empresa los cuales pueden ser: ventas anuladas, pagos pendientes, pedidos de productos a otra sucursal, además incorpora mensajes de error contribuyendo al registro adecuado de la información.

**3.4.2.2. Relación con otros proyectos o entes externos al proyecto.**

**Tabla 12: relación con otros proyectos**

Proyecto/Entidad	Relación / Interfaz	Datos de Contacto del	Fecha Compromiso
3TresB/Greconsg	La relación que existe entre el sistema y la empresa es el uso que hará esta empresa del sistema del 3TresB como una herramienta tecnológica para gestionar mejor sus actividades.	Dany	26/09/2016

**FUENTE:** (Carnegie Mellon, 2010)



### **3.4.3. Organización y personal**

#### **3.4.3.1. Organización**

CV Soluciones E.I.R.L es una organización peruana, enfocada al negocio de las tecnologías y sistemas de información. Fue fundada el 16 de enero del 2005 actualmente la conforman un equipo de profesionales altamente calificados, quienes tienen como único objetivo brindar servicios de calidad y garantía.

Nuestros servicios ofrecidos son: asesoría y consultoría de TI/SI, auditoria de sistemas, desarrollo de software, sistemas de seguridad y vigilancia, desarrollo de páginas web, hosting y dominio, comercio y soporte de tecnologías, marketing y publicidad, gestión de proyectos, SIGE e impresión de materiales. Todas nuestras soluciones informáticas están destinadas a mejorar los procesos de negocio de las empresas mediante la aplicación de la tecnología y la informática. Nuestras prácticas y procedimientos de operación están adecuados al cumplimiento de normas, con el fin de brindar servicios y productos de alta calidad.

Nuestra empresa invierte en la capacitación de sus integrantes profesionales, además de contar con el apoyo y asesoramiento de profesionales de renombre con el fin de brindar servicios de calidad.

#### **3.4.3.2. Personal**

A continuación, se muestra la distribución del personal en el proceso de desarrollo de software

**Tabla 13: Personal**

<b>Rol</b>	<b>Personal Asignado</b>	<b>Habilidades Requeridas</b>
Gerente	Cristian Manuel Samame Javiel	Capacidad de liderazgo, conocimientos en hardware y software.
Programador	Megan Ashley Ortiz Matute Miguel Ángel Cubas Cerna Alex Flores Vásquez Jennry Montalbán Farroñan	Iniciativa de trabajo en equipo, adaptabilidad a los cambios requeridos, observadores, responsables, puntuales con capacidades de cumplir con sus actividades asignadas.
Venta	Víctor Enrique Samame Sandoval Yunior Criollo Llacsahuanga	Capacidad de selección, motivador permanente, liderazgo participativo y tener una buena comunicación asertiva.
Soporte	Ana Milagros Porras Nunton Juan Carranza Jurupe Jully Vergara Bueno	Responsables en corregir problemas, trabajo en equipo, conocimiento en ensamblaje de equipos, formateo, instalación de drives.

**FUENTE:** (Carnegie Mellon, 2010)

### 3.4.3.3. Partes involucradas

**Tabla 14: partes involucradas**

<b>PARTES INVOLUCRADAS</b>	
CV Soluciones E.I.R.L	Dueño del proyecto
Mypes y Pymes	Clientes potenciales del proyecto
Proyectos anteriores	Competencia directa
El estado	Ente regular de políticas.

**FUENTE:** (Carnegie Mellon, 2010)

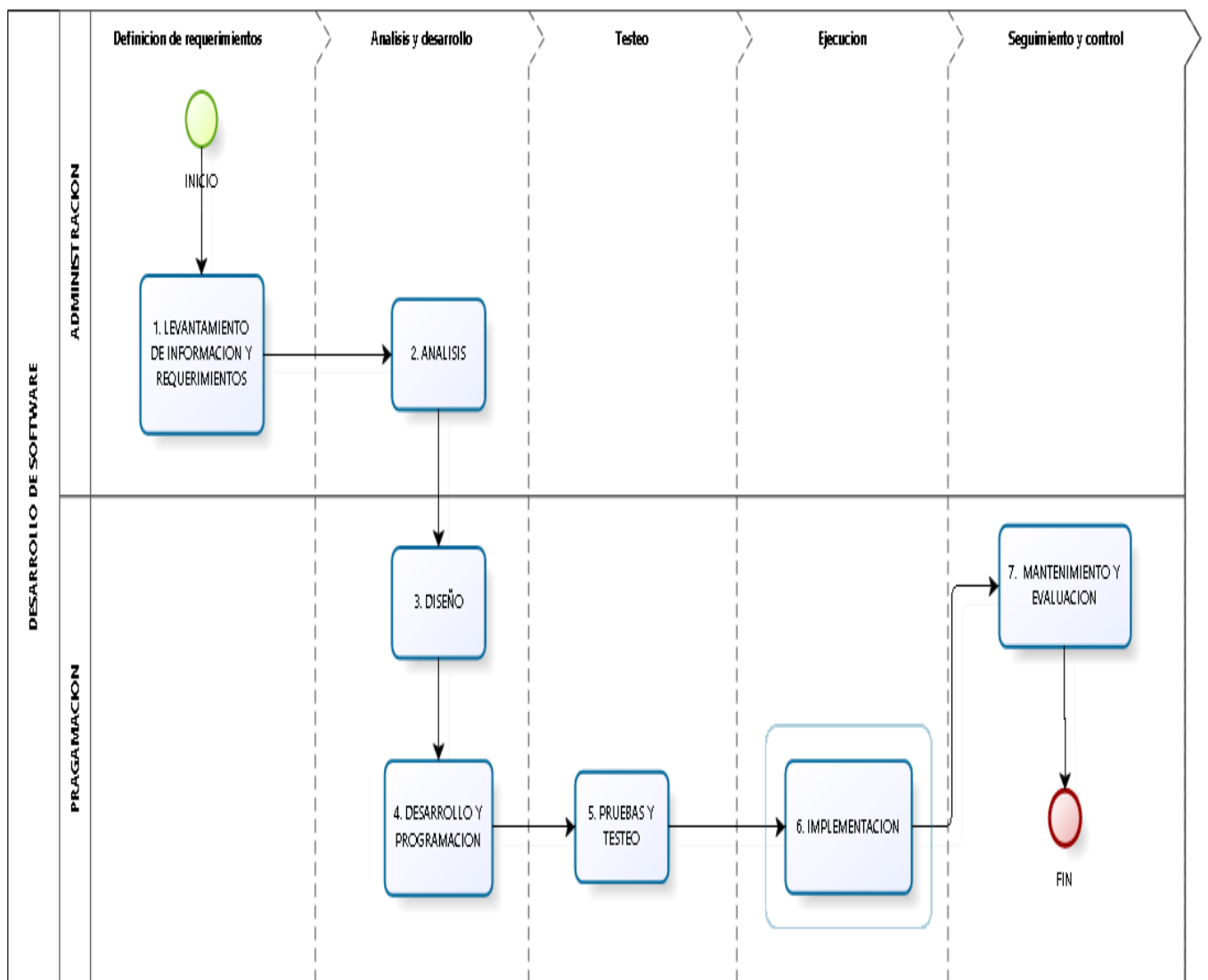
### 3.4.3.4. Capacitación

La capacitación será constante de acuerdo a las necesidades de los trabajadores reforzando aquellos conocimientos que no dominen. Además, que se capacitara a los trabajadores de las empresas quienes son involucradas en el proyecto.

### 3.4.4. Ciclo de vida y calendario

#### 3.4.4.1. Modelo de ciclo de vida

FIGURA 38: ciclo de vida



FUENTE: elaboración propia

#### 3.4.4.2. Narrativa.

##### A. Levantamiento de información y requerimiento.

El encargado de esta área realiza el levantamiento de información y la identificación de los requerimientos del cliente realizando entrevistas y reuniones con los contratistas del servicio, además toma en cuenta los diferentes escenarios en los que se usara el sistema.

##### B. Análisis.

Una vez adquirida toda esta información se reúne el administrador junto con los programadores y los encargados del diseño para dar a conocer las características y requerimientos que tendrá dicho sistema, asimismo esta información se convierte en lenguaje que le permita trabajar a los encargados de diseño y desarrollo.

##### C. Diseño

Después de tomar en cuenta todas las necesidades del cliente se procede al diseño de lo que será el sistema, haciendo prototipos de lo que será el diseño final uniendo de manera adecuada la información obtenida. De esta manera analizan la imagen, y la información que tendrá el servicio.

##### D. Desarrollo.

Después de tener el diseño los programadores realizan lo que es el desarrollo de sistema utilizando herramientas y tecnología adecuada, asimismo toman en cuenta la capacidad necesaria para el funcionamiento adecuado del mismo.

##### E. Pruebas.

Una vez terminado el desarrollo se realiza las pruebas del funcionamiento adecuado del sistema tomando en cuenta los errores existentes y solucionando los mismos perfilando para lo que será el funcionamiento final de sistema.

**F. Implementación.**

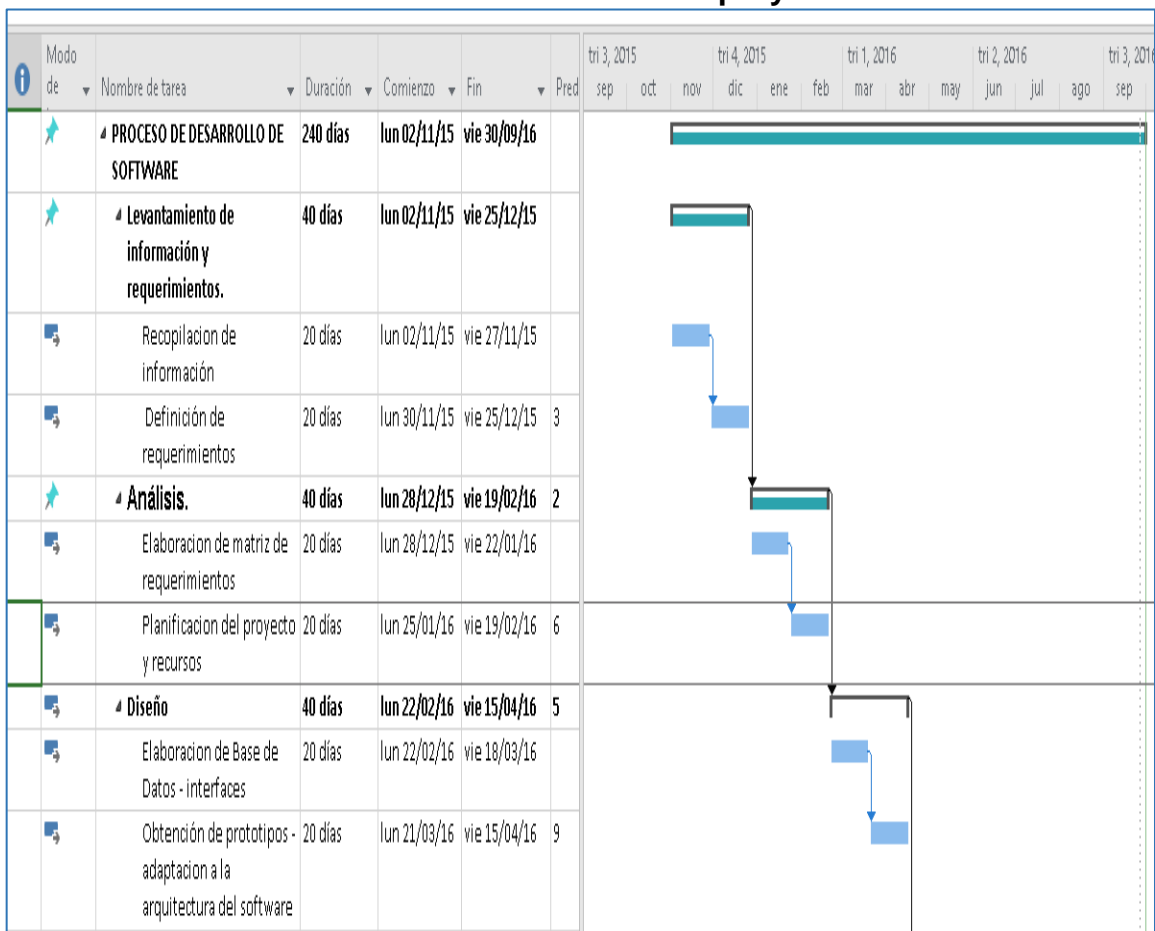
Una vez terminado el encargado de implementación va hasta la empresa a implementar el sistema tomando en cuenta que la empresa cuente con el equipo necesario para una implementación exitosa.

**G. Mantenimiento y evaluación.**

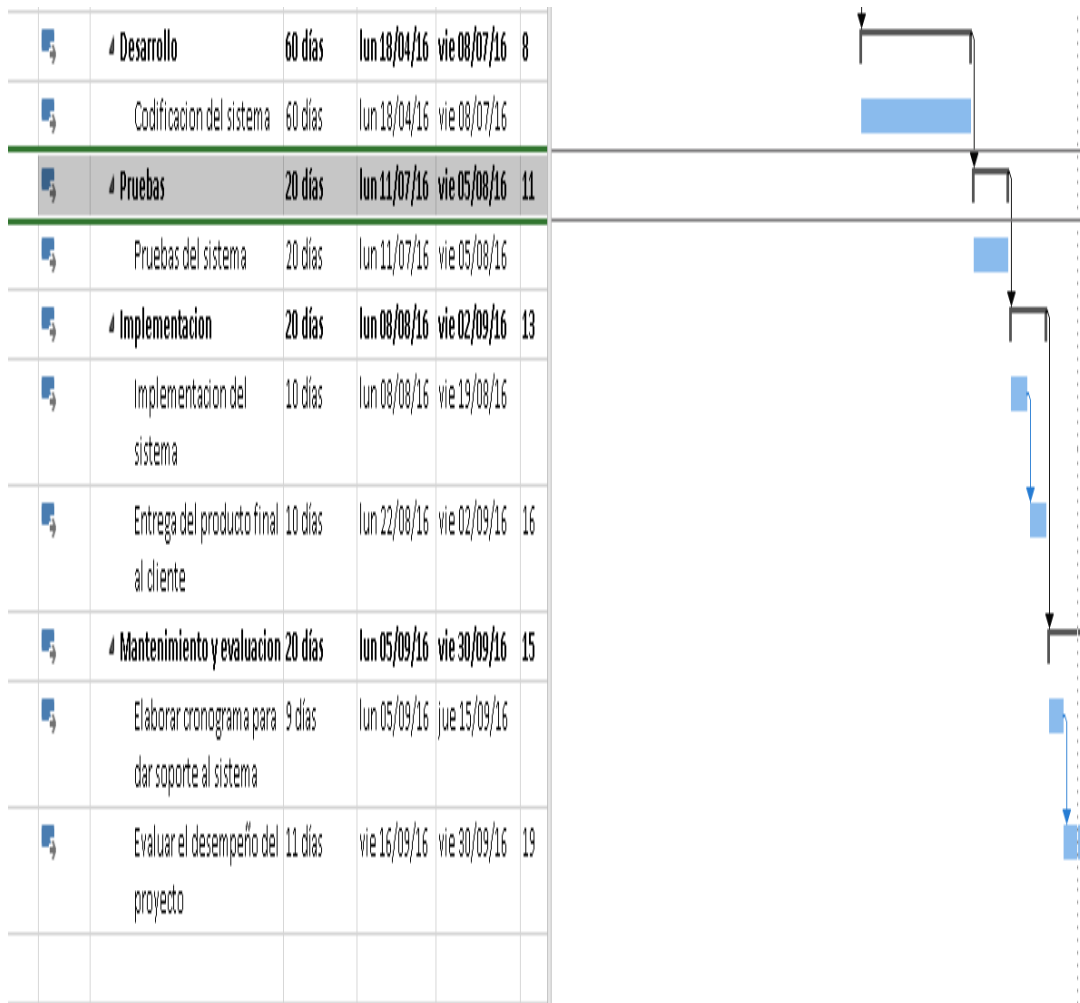
En esta actividad el encargado está pendiente por si surja un problema con el sistema el cual será solucionado de manera adecuada y rápida, asimismo realizara visitas para ver el desempeño adecuado del sistema.

**3.4.4.3. Calendario del proyecto**

**FIGURA 39: calendario del proyecto**







**FUENTE: elaboración propia**

### 3.4.5. Monitorización y control del proyecto

#### 3.4.5.1. Organización de tareas

La asignación de tareas se realiza de la siguiente manera el gerente realiza reuniones al inicio de semana indicando las actividades y funciones que le corresponde a cada uno de los trabajadores para su posterior entrega en los plazos establecidos según el cronograma.

#### 3.4.5.2. Revisiones periódicas del proceso

Se realizan revisiones semanales donde el gerente convoca una reunión donde cada uno de los trabajadores entrega las tareas

encargadas. Además de levantar observaciones y despejar dudas en cuanto al desarrollo del proyecto.

#### **3.4.5.3. Revisión de hitos**

Los trabajadores entregan avances del proyecto para la revisión del gerente y levantamiento de observaciones, también dan a conocer dudas o problemas que hayan tenido con el desempeño de sus actividades donde los diferentes miembros del equipo de trabajo dan sus opiniones para resolver las dudas y problemas surgidos.

#### **3.4.5.4. Revisiones.**

**Tabla 15: revisiones**

<b>Producto a Revisar</b>	<b>Personal Requerido para la revisión</b>
Funcionalidad del proyecto (interfaz, filtros, procesos)	Gerente del proyecto.

**FUENTE:** *(Carnegie Mellon, 2010)*

#### **3.4.5.5. Gestión de riesgo**

Los miembros del equipo del proyecto son convocados a una reunión para mencionar todos los errores y problemas que se hayan encontrado durante el desarrollo del proyecto que luego serán verificados en la revisión de los avances entregados.

### 3.4.5.6. Ambiente de trabajo y herramientas

Instalaciones de la empresa CV Soluciones E.I.R.L

**Tabla 16: ambiente y herramientas**

HERRAMIENTAS
LAPTOPS
SERVIDORES
INTERNET
PC
IMPRESORA
LECTOR DE BARRAS
PANTALLA DE PROYECCION
IMPRESORA DE TICKETS
IMPRESORA DECODIFICADORA DE BARRAS
TELEFONO FIJO
REGLAS-BORRADOR-RESALTADORES-CORRECTOR
TIJERA-HOJA BOND-CUADERNO-PIZARRA-PLUMONES

**FUENTE: elaboración propia**

### 3.4.5.7. Gestión de configuración

Se controlará los permisos del proyecto, módulos, funcionalidad, interfaz, procesos y consultas que se realiza el proyecto dentro de su funcionalidad.

### 3.4.5.8. Aseguramiento de calidad

Para asegurar la calidad del proyecto el equipo trabajara bajo parámetros o políticas establecidas por la empresa donde se deben cumplir con los requerimientos y necesidades de los involucrados y así de esta manera poder cumplir las expectativas del proyecto en su totalidad.

### 3.4.5.9. Mantenimiento de este plan

Este plan de gestión del proyecto será controlado por el jefe del proyecto, así mismo será revisado por el equipo de desarrollo y será actualizado según sea necesario.

**3.4.6. Métricas**
**Tabla 17: métricas**

<b>Métrica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Requerimientos</b>	Estado real y cambios desde el último periodo reportado.
<b>Calendario</b>	Actualizado semanalmente.
<b>Coste</b>	Dependiendo a los requerimientos
<b>Personal</b>	Personal de la empresa.

**FUENTE:** *(Carnegie Mellon, 2010)*

**3.4.7. Tiempos y costos**

El tiempo establecido para la realización de este proyecto será de 1 año teniendo un total de 240 días.

**Tabla 18: tiempo de los procesos de desarrollo**

<b>TIEMPOS DE LOS PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Tiempo (días)</b>	<b>Tiempo (meses)</b>
Levantamiento de información y requerimientos.	40	2
Análisis.	40	2
Diseño	40	2
Desarrollo	60	3
Pruebas	20	1
Implementación.	20	1
Mantenimiento y evaluación.	20	1
<b>TOTAL</b>	<b>240</b>	<b>12</b>

**FUENTE:** elaboración propia

Tabla 19: costos de recursos humanos

<b>COSTOS DE RECURSOS HUMANOS (POR MES)</b>			
<b>TRABAJADOR</b>	<b>N° TRAJADORES</b>	<b>COSTO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
PROGRAMADOR	4	1200	4800
VENTAS	2	850	1700
DISEÑO	1	850	850
SOPORTE	3	850	2550
ADMINISTRACION	2	1000	2000
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>		<b>11900</b>

FUENTE: elaboración propia

Tabla 20: costos de servicios

<b>COSTOS DE SERVICIOS (POR MES)</b>	
<b>ALQUILER</b>	1500
<b>SERVICIOS</b>	750
<b>TOTAL</b>	<b>2250</b>

FUENTE: elaboración propia

Tabla 21: costos totales

<b>COSTOS TOTALES</b>	
COSTOS SERVICIOS	2250
COSTOS DE RRHH	11900
<b>TOTAL</b>	<b>14150</b>

FUENTE: elaboración propia

**3.4.8. Riesgos del proyecto**
**Tabla 22: riesgos del proyecto**

Descripción del Riesgo	Posibilidad Ocurrencia (1-5)	Impacto (1-5)	Calificación del Riesgo (Alto/Med/Bajo)
Desintegración del equipo	2	3	Bajo
Que los costos superen el monto presupuestado	2	3	Bajo
No cumplir con los tiempos establecidos	2	3	Bajo
Perdida de información Relevante	2	3	Bajo
Robo de los equipos de computo	2	3	Bajo

**FUENTE:** *(Carnegie Mellon, 2010)*

**Tabla 23: lectura de tabla 20**

Posibilidad	Impacto
Muy Escasa	Insignificante
Escasa	Menor
Posible	Moderado
Muy Posible	Mayor
Casi Seguro	Catastrófico

**FUENTE:** *(Carnegie Mellon, 2010)*

3.4.9. Matriz de partes involucradas

Tabla 24: partes involucradas

Personal Involucrado/ Etapa Ciclo Vida	Planificación General	Habilitar Herramientas y Área Trabajo	Planificación del Sprint	Desarrollo Sprint	Pruebas Sprint	Instalar y liberar Sprint
Equipo Desarrollo	Estimación de tiempos	-	Compromiso con los elementos a desarrollar	Codificación de las tareas del proyecto	Pruebas de unidad	-
Propietario del Producto.	Definir los requisitos del usuario...	-	Definir prioridades para el producto	-	Pruebas generales del Proyecto	Aprobar la liberación.
Encargado Gestión del proyecto	Estimación de tiempos de creación de Configuración del proyecto	Creación de Configuración del proyecto.	-	-	-	Instalación en máquinas de la empresa.

FUENTE: (Carnegie Mellon, 2010)

### 3.4.10. Gestión de datos

**Tabla 25: gestión de datos**

Id. de los Datos	Medio	Tipo de dato	Nivel de Autorización	Dueño de los datos	Ubicación	Responsable
Encargado de levantar las observaciones	Digital	informe	Usuario individual	Gerente del proyecto	CV Soluciones	Ing. Cristian Samame Javiel

FUENTE: (Carnegie Mellon, 2010)

## 3.5. Control y seguimiento de proyecto

### 3.5.1. Objetivo.

Brindar información sobre los avances que tiene el proyecto realizando comparaciones entre lo proyectado y lo que ocurre en la actualidad, así poder encontrar soluciones cuando existe alguna demora en la entrega del servicio.

### 3.5.2. . Revisar los criterios del proyecto.

En esta fase se deberá controlar como avanza el proyecto comparando los que se proyectó con lo que actualmente se avanzado, de tal forma que ayude a medir si se está cumpliendo con el costo, tiempo y si los productos terminados han cumplido con lo planificado y requerimientos que el cliente especifique.

### 3.5.3. Controlar los riesgos del progreso.

Se establecerá un cronograma con reuniones en donde el equipo desarrollador dará a conocer las fortalezas y debilidades encontradas en desarrollo del proyecto.



### 3.5.4. Analizar los datos, tomar acciones y gestiones.

En esta fase una vez recogida toda la información relevante en cuanto a costes, tiempo y reuniones se realizará una comparación entre lo que se planifico y lo que actualmente se está haciendo, permitiendo buscar soluciones entre los miembros del equipo a tiempo cuando surgen desviaciones o errores en la ejecución del proyecto.

**Tabla 26: seguimiento y control**

Plantilla de seguimiento y control del proyecto					
Estado actual del proyecto: 5%			Estado esperado del proyecto: 5%		
<b>Tareas sin finalizar</b>					
Área de proceso	Nombre de tareas	Grado de avance %	Horas gastadas	Horas planificadas	desviación
<b>Horas totales</b>					
<b>Tareas finalizadas</b>					
Área del proceso	Nombre tareas	Fecha fin	Horas gastadas	Horas planificadas	desviación
<b>Horas totales</b>					
<b>Otros temas</b>					
<b>Hitos (entregable) finalizados</b>					
Nombre	Fecha entrega	Fecha planificada	Desviación		

FUENTE: (Carnegie Mellon, 2010)

### 3.6. Medición y análisis

#### 3.6.1. Propósito

El propósito del presente plan es especificar las mediciones a ser usadas para el desarrollo del proyecto de manera que ayuden a mejorar la administración de riesgos y proveer una base de datos a ser usados en futuros proyectos. Estas mediciones deben ayudar para la comprensión del estado del proyecto, así como tomar las mejores decisiones.

#### 3.6.2. Alcance

El presente documento describe los roles y responsabilidades de medición y análisis para el proyecto, los objetivos, las mediciones y la forma de realizar análisis y de los mismos.

#### 3.6.3. Documentos de referencia

**Tabla 27: documentos de referencia**

Nombre del documento	versión	Fecha de publicación	organización
Plan de proyecto	Última versión de documentación de CMMI DEV	Ultima fecha de actualización	CV Soluciones E.I.R.L
Cronograma del proyecto	Última versión de documentación de CMMI DEV	Ultima fecha de actualización	CV Soluciones E.I.R.L

**FUENTE:** *(Carnegie Mellon, 2010)*

3.6.4. Roles y responsabilidades.

FIGURA 40: roles y responsabilidades

Rol	Personal Asignado	Responsabilidades
Gerente	Cristian Manuel Samame Javier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar los recursos y ambientes de trabajos.</li> <li>• Planificar las reuniones y actividades del proyecto.</li> <li>• Motivar a los trabajadores con capacitaciones constantes.</li> <li>• Supervisar el desempeño del equipo de trabajo.</li> <li>• Realizar las negociaciones de los clientes.</li> </ul>
Programador	Megan Ashley Ortiz Matute Miguel Ángel Cubas Cerna Alex Flores Vasquez Montalban Farroñan Jennry Yunior	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar las interfaces del producto del proyecto de software.</li> <li>• Construir los módulos del software.</li> <li>• Realizar cambios en los códigos.</li> <li>• Levantar los errores de código o funcionalidad del proyecto de desarrollo de software.</li> <li>• Administrar códigos de programación.</li> <li>• Construir prototipos.</li> </ul>
Venta	Víctor Enrique Samame Sandoval Yunior Criollo Llacsahuanga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer el producto de software.</li> <li>• Desarrollo de los nuevos mercados programados.</li> <li>• Abrir canales de distribución.</li> <li>• Planificar visitas comerciales y/o cumplir tiempos.</li> <li>• Dar consejos de uso sobre el producto.</li> <li>• Proporcionar un trato educado y cercano.</li> <li>• Dar un servicio general– Dar un servicio general.</li> <li>• Resolver dudas sobre el servicio.</li> </ul>
Soporte	Ana Milagros Porras Nunton Juan Carranza Jurupe Jully Vergara Bueno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar a usuarios en operaciones de implementación o adecuación de servicios informáticos.</li> <li>• Detección y eliminación de virus y/o programas espías.</li> <li>• Instalación y mantenimiento de software propio o programas comerciales.</li> <li>• Instalación y configuración de componentes internos o externos.</li> <li>• Recuperación de datos eliminados o destruidos.</li> </ul>

FUENTE: elaboración propia

### 3.6.5. Objetivos de proyecto

**Tabla 28: objetivos del proyecto**

Objetivo	Tipo
Brindar un soporte tecnológico a Mypes y Pymes	Estándar
Ayudar en el control de las tracciones comerciales que se realizan dentro de una empresa	Estándar
Reducir tiempos y costos en las empresas	Estándar
Ayuda en el control de recursos de una empresa	Estándar

**FUENTE:** (Carnegie Mellon, 2010)

### 3.6.6. Medición

- a) Las mediciones se realizarán según los avances del proyecto.
- b) Cumplimiento de metas.
- c) Cumplir con el cronograma establecido.
- d) Utilizar los recursos del proyecto adecuadamente.
- e) Cumplir con los requerimientos especificados.
- f) Monitorear el desempeño de los trabajadores.

### 3.6.7. Análisis y reportes.

Los reportes de los avances de proyecto de todo lo que involucra el mismo se harán después del análisis del avance del proyecto para luego obtener las conclusiones de las mismas.

Los reportes de los avances se elaborarán y comunicarán en dos instancias:

- a) El encargado de testeo verificara el avance del proyecto y analizara para levantar las observaciones y entregar el informe al jefe de desarrollo.
- b) El jefe de desarrollo levantara las observaciones y entregara el informe al gerente del proyecto.

### 3.7. Aseguramiento de calidad de proceso y producto.

#### 3.7.1. Recursos de software.

**Tabla 29: recursos de software**

Nombre de recurso	Propósito	ubicación
PENTION SELERO 1.8 GHZ Memoria Ddr2 2gb Bus 800 GB DISCO DURO ZATA 90 GB Sistema operativo Windows 8.1 Red privada virtual VPN ODBC	Con el uso de los recursos se garantiza la entrega de servicios de calidad en el tiempo establecido.	Instalaciones de la empresa CV Soluciones E.I.R.L

**FUENTE:** (Carnegie Mellon, 2010)

#### 3.7.2. Objetivo de la calidad.

En esta sesión se indican los objetivos de calidad a ser logrados por el producto y los procesos considerados con respecto a la calidad.

##### 3.7.2.1. Productos bajo aseguramiento y control de calidad

**Tabla 30: seguimiento y control**

Producto	Estándar de calidad	de	Activos de producto utilizar	de	Técnica a calidad	de	Participantes
3tresB	Módulos y herramientas del sistema	y	Procesos contemplados dentro del sistema.	del	Revisión del avance del proyecto	del	Gerente del proyecto Desarrolladores y testeador.

**FUENTE:** (Carnegie Mellon, 2010)

**3.7.2.2. Procesos bajo aseguramiento y control de calidad**
**Tabla 31: procesos en seguimiento y control**

Procesos	Estándar de calidad	Activos de proceso a utilizar	Técnica de calidad	Participantes
Levantamiento de información y requerimientos.	Procedimiento de recolección de requerimientos	Formatos de recolección de requerimientos	Identificar los requerimientos claves	Gerente del proyecto
Análisis	Procedimientos de análisis de datos	Métodos o parámetros para el análisis de datos.	Convertir los datos en lenguaje de programación	Gerente del proyecto Programador
Diseño	Procedimiento para el diseño.	Procedimientos para el diseño.	Capacidad de creación de prototipos	Gerente del proyecto Encargado de diseño
Desarrollo	Procedimientos o métodos para el desarrollo	Metodologías para el desarrollo del software	Revisión del avance del software	Programadores
Pruebas	Métodos para detectar errores	Procedimientos para detectar errores	Revisión del software y su funcionamiento	Testeador
Implementación.	Procedimientos para la implementación	Procedimiento de implementación	Revisar el avance de la implementación	Gerente del proyecto Programador Soporte técnico
Mantenimiento y Evaluación	Métodos para el mantenimiento y evaluación.	Procedimientos de mantenimientos y evaluación.	Monitoreo del funcionamiento del sistema.	Soporte técnico

**FUENTE: elaboración propia**

### 3.8. Gestión de la configuración.

#### 3.8.1. Propósito

El objetivo de gestión de la configuración consiste en identificar y definir los módulos que conformaran el sistema, gestionando los cambios a nivel de madurez dos además verificar que estén completos y que sean los correctos. De tal manera que permita al producto de software mantener integridad en el tiempo

#### 3.8.2. Alcance

El presente documento establece cual será el propósito de la gestión de la configuración del proyecto. El cual está orientado a todos los miembros de la empresa, específicamente al encargado de la configuración, al gerente de la empresa y colaboradores de dicha organización.

#### 3.8.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.

- A. JP : Jefe de proyecto.
- B. AP : Administrador de proyecto.
- C. PRO : Programador.
- D. DIS : Diseñador.
- E. EP : Equipo de proyecto.
- F. CLI : clientes.
- G. VEN : Vendedor.
- H. SUP : Supervisor.
- I. TEST : Testeador.

### 3.8.4. Documentos de referencia

**Tabla 32: documentos de referencia**

<b>Nombre del documento</b>	<b>versión</b>	<b>Fecha de publicación</b>	<b>organización</b>
Plan de proyecto	Última versión de documentación de CMMI DEV	Ultima fecha de actualización	CV Soluciones E.I.R.L
Cronograma del proyecto	Última versión de documentación de CMMI DEV	Ultima fecha de actualización	CV Soluciones E.I.R.L

**FUENTE:** *(Carnegie Mellon, 2010)*

### 3.8.5. Descripción: concepto

El CMMI DEV cubre desde la iniciación del proyecto hasta su entrega final, incluyendo su mantenimiento. Esto incluye el levantamiento de requerimientos iniciales para luego realizar el análisis, diseño, desarrollo e implementación. Además de esto cubre desde el inicio del mantenimiento hasta su culminación, durante todo este ciclo de vida se realizan cambios ya sea en el código y en la documentación, modificando así el diseño e interfaces. Es por esto que a la administración de la configuración se le denomina como la disciplina que se encarga del control de la evolución de los productos de un proyecto de desarrollo de software.



### 3.8.6. Roles, habilidades requeridas y responsabilidades.

FIGURA 41: roles, habilidades y responsabilidades.

Rol	Personal Asignado	Habilidades Requeridas	Responsabilidades
Gerente	Cristian Manuel Samame Javiel	Capacidad de liderazgo, conocimientos en hardware y software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar los recursos y ambientes de trabajos.</li> <li>• Planificar las reuniones y actividades del proyecto.</li> <li>• Motivar a los trabajadores con capacitaciones constantes.</li> <li>• Supervisar el desempeño del equipo de trabajo.</li> <li>• Realizar las negociaciones de los clientes.</li> </ul>
Programador	Megan Ashley Ortiz Matute Miguel Ángel Cubas Cema Alex Flores Vasquez Montalban Farroñan Jenny Yuniór	Iniciativa de trabajo en equipo, adaptabilidad a los cambios requeridos, observadores, responsables, puntuales con capacidades de cumplir con sus actividades asignadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar las interfaces del producto del proyecto de software.</li> <li>• Construir los módulos del software.</li> <li>• Realizar cambios en los códigos.</li> <li>• Levantar los errores de código o funcionalidad del proyecto de desarrollo de software.</li> <li>• Administrar códigos de programación.</li> <li>• Construir prototipos.</li> </ul>
Venta	Víctor Enrique Samame Sandoval Yuniór Criollo Liacsahuanga	Capacidad de selección, motivador permanente, liderazgo participativo y tener una buena comunicación asertiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer el producto de software.</li> <li>• Desarrollo de los nuevos mercados programados.</li> <li>• Abrir canales de distribución.</li> <li>• Planificar visitas comerciales y/o cumplir tiempos.</li> <li>• Dar consejos de uso sobre el producto.</li> <li>• Proporcionar un trato educado y cercano.</li> <li>• Dar un servicio general– Dar un servicio general.</li> <li>• Resolver dudas sobre el servicio.</li> </ul>
Soporte	Ana Milagros Porras Nunton Juan Carranza Jurupe Jully Vergara Bueno	Responsables en corregir problemas, trabajo en equipo, conocimiento en ensamblaje de equipos, formateo, instalación de drives.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar a usuarios en operaciones de implementación o adecuación de servicios informáticos.</li> <li>• Detección y eliminación de virus y/o programas espías.</li> <li>• Instalación y mantenimiento de software propio o programas comerciales.</li> <li>• Instalación y configuración de componentes internos o externos.</li> <li>• Recuperación de datos eliminados o destruidos.</li> </ul>

FUENTE: elaboración propia



**Tabla 33: configuración**

Ítem de configuración	ID
Modulo archivo	MOD001
Modulo mantenimiento	MOD002
Modulo ventas	MOD003
Modulo compras	MOD004
Modulo contabilidad	MOD005
Modulo almacén	MOD006
Modulo reportes	MOD007

**FUENTE: elaboración propia**

### 3.8.7. Clasificación de los tipos de pedido de cambios

**Tabla 34: pedidos de cambios**

Tipo de pedido de cambio	descripción
Creación	Creación de un nuevo ítem de configuración
Corrección	Cambio por corrección de ítem de configuración existente
Eliminación	Eliminación de un ítem de configuración existente
Mejora	Cambio por mejora de un ítem de configuración existente
Validar	Validar ítem de configuración existente

**FUENTE: laboración propia**

### 3.8.8. Clasificación del impacto de los pedidos de cambio

**Tabla 35: impacto de los cambios**

Impacto	Descripción
Alto	Implica doble trabajo en la documentación generada en base a los ítem de configuración que van a cambiar.
Bajo	No implica doble trabajo en la documentación generada en base a los ítem de configuración que van a cambiar.

**FUENTE: elaboración**

### 3.8.9. Identificación de los ambientes

La siguiente tabla describe los ambientes empleados para el desarrollo de los procesos correspondientes al proyecto.

**Tabla 36: identificación de los ambientes**

Descripción	Responsable	Ubicación
Desarrollo	Gerente del proyecto	CV Soluciones E.I.R.L
Desarrollo	Responsables de desarrollo	CV Soluciones E.I.R.L

**FUENTE:** elaboración propia

### 3.8.10. Configuración de hardware y herramientas

**Tabla 37: configuración de hardware y software**

Proyecto: 3tresB	
<b>Tipo Ambiente</b>	: Instalaciones de CV Soluciones E.I.R.L
<b>Arquitectura de la aplicación: Sistema de escritorio</b>	
Requerimientos de hardware y software para instalar el sistema	
Hardware	software
<b>Requerimientos mínimos</b> <b>Procesador:</b> i3 <b>Memoria:</b> Ddr2 2gb Bus 800 GB <b>Almacenamiento:</b> DISCO DURO ZATA 90 GB PENTION SELERO 1.8 GHZ	<b>Requerimientos mínimos</b> <b>Sistema Operativo:</b> WINDOWS 8.1 <b>Conectividad de base de datos:</b> ODBC de 32 bits <b>Conexión a red:</b> Red privada virtual VPN

**FUENTE:** (Carnegie Mellon, 2010)

**Tabla 38: arquitectura de desarrollo**

<b>Arquitectura de desarrollo: CLIENTE SERVIDOR</b>	
<b>Perfil de puesto de desarrollo:</b>	<b>Desarrollador, analizador, diseñador</b>
<b>Descripción</b>	Encargados de desarrollo de sistema de
<b>Número de puestos:</b>	3
<b>Requerimientos mínimos hardware</b> Procesador: Core i3 Memoria: RAM 4 GB Y DISCO DURO 320 GB	<b>Requerimientos mínimos Software:</b> <b>Lenguaje de programación:</b> c# (CSharp) <b>software de programación:</b> Visual studio <b>Modelador web:</b> Bitbucket <b>motor de base de datos:</b> postgres

**FUENTE:** (Carnegie Mellon, 2010)

### 3.9. Gestión de acuerdo con proveedores.

El objetivo de este proceso es inspeccionar la adquisición de productos proporcionados por los proveedores para de esta manera garantizar al cliente que se utilizar recursos e insumos de calidad y tecnología de punto realizando esto mediante un acuerdo formal. Todo esto se cumple siempre y cuando contemple las siguientes prácticas:



3.9.1. Establecer acuerdos con proveedores

**Tabla 39: acuerdos con proveedores**

Establecimiento de acuerdos con proveedores			
	Determinar el tipo de adquisición	Selección de proveedores	Establecer acuerdos con el proveedor
Productos típicos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de tipos de adquisición que serán usados para productos y componentes de producto a ser adquiridos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de mercado</li> <li>• Listas de candidatos a proveedores</li> <li>• Lista de proveedores preferidos</li> <li>• Estudio de mercado u otros registros de evaluación de criterios.</li> <li>• ventajas y desventajas de candidatos a proveedores y racionalizar la selección de proveedores.</li> <li>• Solicitud de materiales y requerimientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas de trabajo</li> <li>• Contratos</li> <li>• Memorandos de acuerdos</li> <li>• Acuerdos de licencias</li> </ul>
Sub-prácticas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer y documentar los criterios de evaluación de los proveedores potenciales.</li> <li>• Identificar los proveedores potenciales y distribuir las solicitudes de materiales y requerimientos a ellos.</li> <li>• Evaluar propuestas acordes al criterio de evaluación.</li> <li>• Evaluar riesgos asociados con cada proveedor propuesto.</li> <li>• Evaluar las habilidades de los proveedores propuestos para desempeñar el trabajo.</li> <li>• Seleccionar el proveedor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar los requerimientos a ser cumplidos por el proveedor y reflejar negociaciones con el proveedor cuando sean necesarios.</li> <li>• Documentar lo que el proyecto proveerá al proveedor.</li> <li>• Documentar el acuerdo del proveedor.</li> <li>• Periódicamente revisar el acuerdo del proveedor para asegurarse que refleja precisamente la relación del proyecto con el proveedor, los riesgos actuales y las condiciones del mercado.</li> <li>• Asegurarse que todas las partes del acuerdo entiendan y estén de acuerdo con todos los requerimientos antes de implementar el acuerdo o cualquier cambio.</li> <li>• Revisar el acuerdo del proveedor como sea necesario para reflejar cambios al proceso del proveedor o a los productos de trabajo.</li> <li>• Revisar el plan del proyecto y los compromisos incluyendo cambios a los procesos del proyecto o productos de trabajo como sea necesario para reflejar el acuerdo del proveedor.</li> </ul>

FUENTE (Carnegie Mellon, 2010)



3.9.2. Satisfacer los acuerdos con proveedores.

Tabla 40: satisfacer acuerdo con proveedores

Acuerdos de satisfacción del proveedor				
	Monitorear los procesos del proveedor seleccionado	Evaluar el producto del trabajo del proveedor seleccionado	Aceptar el producto adquirido	Transición de Productos
<b>Productos típicos de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de procesos seleccionados para monitoreo o racionalizar la no selección.</li> <li>• Reporte de actividades.</li> <li>• Reporte de desempeño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de trabajo de productos seleccionados para monitoreo o racionalizar para no-seleccionar</li> <li>• Reportes de actividad</li> <li>• Reportes de discrepancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación de procedimientos de prueba.</li> <li>• Aceptación de resultados de prueba</li> <li>• Reportar discrepancias o planes de acción correctivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de transición</li> <li>• Reportes de entrenamiento</li> <li>• Reportes de soporte y mantenimiento</li> </ul>
<b>Sub-prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los procesos del proveedor que son críticos para el éxito del proyecto.</li> <li>• Monitorear los procesos del proveedor seleccionado para compatibilidad con los requerimientos del acuerdo.</li> <li>• Analizar los resultados del monitoreo de los procesos seleccionados para detectar aspectos tan pronto como sean posibles que puedan afectar la habilidad del proveedor para satisfacer los requerimientos del acuerdo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar cuales productos son críticos para el éxito del proyecto y cuáles deberían ser evaluados para ayudar a detectar situaciones tempranas</li> <li>• Evaluar los productos seleccionados</li> <li>• Evaluar los productos seleccionados</li> <li>• Determinar y documentar acciones necesarias para dirigir deficiencias identificadas en las evaluaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los procedimientos de aceptación.</li> <li>• Revisar y obtener un acuerdo con los stakeholders relevantes sobre los procedimientos de aceptación antes de aceptar revisar o aprobar.</li> <li>• Confirmar que los compromisos no técnicos asociados con los compromisos de trabajo adquiridos son satisfechos.</li> <li>• Documentar los resultados de la revisión o prueba de la aceptación.</li> <li>• Establecer y obtener un acuerdo del proveedor sobre un plan de acción para cualquier producto del trabajo adquirido que no pase la prueba o revisión de aceptación.</li> <li>• Identificar, documentar, y hacer seguimiento de los ítem hasta el cierre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que hay las apropiadas facilidades para recibir, almacenar, usar y mantener los productos adquiridos.</li> <li>• Asegurarse que el entrenamiento apropiado es proveído para tales involucrados en recepción, almacenamiento, uso y mantenimiento de los productos adquiridos.</li> <li>• Asegurarse que el almacenamiento, distribución y uso de los productos adquiridos se desempeña de acuerdo a los términos y condiciones especificados en el acuerdo del proveedor o la licencia.</li> </ul>

FUENTE: (Carnegie Mellon, 2010)



#### IV. Calculo de costos

##### 4.1. Costo de modelador.

Son los costos de inversión estimados en la adquisición de las licencias del modelador necesarios para el modelado y simulación de los procesos de la empresa.

Bizagi	Precio de Licencia por Usuario (En nuevos soles)	Mantenimiento (En nuevos soles)
Licencia de Usuario Perpetua	2712 soles	454.26 soles
Licencia de Usuario por 1 año (suscripción)	1054 soles por usuario por año	incluido

##### 4.2. Costo de personal para el desarrollo del modelo.

Son los costos directamente involucrados en el modelado de procesos y desarrollo del modelo CMMI DEV.

Descripción	Cantidad	S/. / Hora	Horas trabajadas	Días trabajados	Costo
Analista	1	31.25	128	16	4,000
Especialista en Bizagi	1	15.63	24	3	375.12
Especialista de CMMI	1	50	88	11	4,400
<b>TOTAL S/.</b>					<b>8775.12</b>

**4.3. Costo de material.**

Se detallan los costos de suministros que se han empleado para el desarrollo del proyecto, especificando a continuación cada uno de estos.

<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unid.</b>	<b>P. Unit.</b>	<b>Costo S/.</b>
Útiles de escritorio	1	Juegos	20.00	<b>20.00</b>
Impresiones	5	Juegos	25.00	<b>125.00</b>
Internet	100	Hrs	1.00	<b>100.00</b>
Papel Bond A4	1	Millar	20.00	<b>20.00</b>
Disco grabable	2	Pz	3.00	<b>6.00</b>
USB 8GB	1	Pz	25.00	<b>25.00</b>
Servicio de Fotocopias	246	Unid	0.10	<b>24.60</b>
Anillados	3	Jugos	3.00	<b>9.00</b>
Empastados	2	Pz	22.00	<b>44.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>373.60</b>

**4.4. Costos totales de implementación del CMMI DEV.**

<b>COSTO</b>	<b>VALOR S./</b>
<b>Costos de Bizagi</b>	3,166.26
<b>Costos de personal</b>	8,775.12
<b>Costos de materiales</b>	373.60
<b>TOTAL (S./)</b>	<b>12,314.98</b>





#### 4.5. Costos de la empresa CV soluciones E.I.R.L.

##### 4.5.1. Alquiler de software.

ALQUILER DE SOFTWARE (POR AÑO)				
SOFTWARE	AÑO	USUARIOS	PRECIO /MES	COSTO ANUAL
3TresB	0	10	45	5400
	1	30	45	16200
	2	50	45	27000
	3	70	45	37800
	4	90	45	48600
	5	110	45	59400

##### 4.5.2. Alquiler de dominio

ALQUILER DE DOMINIO (POR AÑO)			
AÑO	CANTIDAD	PRECIO /MES	COSTO ANUAL
0	3	21	756.00
1	7	21	1,764.00
2	11	21	2,772.00
3	15	21	3,780.00
4	19	21	4,788.00
5	23	21	5,796.00

##### 4.5.3. Ingresos por servicios técnicos

INGRESOS POR SERVICIOS TECNICOS (POR AÑO)			
AÑO	CANTIDAD	PRECIO /MES	COSTO ANUAL
0	20	50	12000
1	24	50	14400
2	28	50	16800
3	32	50	19200
4	36	50	21600
5	40	50	24000

##### 4.5.4. Ingresos por página web

INGRESOS POR PAGINA WEB (POR AÑO)			
AÑO	CANTIDAD	PRECIO /MES	COSTO ANUAL
0	1	1340	16080
1	2	1340	32160
2	3	1340	48240
3	4	1340	64320
4	5	1340	80400
5	6	1340	96480

**4.5.5. Otros ingresos.**

<b>OTROS INGRESOS (POR AÑO)</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑO</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
VENTA DE ACCESORIOS DE COMPUTO	0	12000.00
	1	13200.00
	2	14520.00
	3	15972.00
	4	17569.20
	5	19326.12

**4.5.6. Pagos de servicios.**

<b>PAGO DE SERVICIOS (POR AÑO)</b>		
<b>SERVICIO</b>	<b>COSTO /MES</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
AGUA	120	1440
LUZ	180	2160
INTERNET	212	2544
LOCAL	1500	18000

<b>TOTAL</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>24144.00</b>
	<b>AÑO 1</b>	<b>24385.44</b>
	<b>AÑO 2</b>	<b>24629.29</b>
	<b>AÑO 3</b>	<b>24875.59</b>
	<b>AÑO 4</b>	<b>25124.34</b>
	<b>AÑO 5</b>	<b>25375.59</b>

**4.5.7. Servidores y hosting**

<b>SERVIDORES Y HOSTING (POR AÑO)</b>		
<b>AÑO</b>	<b>COSTO/MES</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
0	1378	16536
1	1458	17496
2	1538	18456
3	1618	19416
4	1698	20376
5	1778	21336



#### 4.5.8. Gastos administrativos

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS (POR AÑO)</b>	
<b>AÑO</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
0	28200
1	31800.00
2	35400.00
3	39000.00
4	42600.00
5	46200.00

<b>TRABAJADORES</b>		
<b>PUESTO</b>	<b>COSTO/MES</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
Analista	500	6000
Programador	1000	12000
Soporte técnico	425	5100
Ventas	425	5100
<b>TOTAL</b>		<b>28200</b>



#### 4.6. Proyección de costos.

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		-S/. 12,314.98	S/. 2,099.19	S/. 2,007.59	S/. 1,947.39	S/. 1,920.15
Ingresos		S/. 17,330.00	S/. 18,196.50	S/. 19,106.33	S/. 20,061.64	S/. 21,064.72
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 17,330.00</b>	<b>S/. 18,196.50</b>	<b>S/. 19,106.33</b>	<b>S/. 20,061.64</b>	<b>S/. 21,064.72</b>
Inversión	S/. 12,314.98					
Licencia de Bizagi	S/. 3,166.26	S/. 3,197.92	S/. 3,229.90	S/. 3,262.20	S/. 3,294.82	S/. 3,327.77
Gastos Administrativos	S/. 8,775.12	S/. 8,775.12	S/. 8,775.12	S/. 8,775.12	S/. 8,775.12	S/. 8,775.12
Gastos Operativos	S/. 373.60	S/. 1,333.60	S/. 2,293.60	S/. 3,253.60	S/. 4,213.60	S/. 5,173.60
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>S/. 12,314.98</b>	<b>S/. 13,306.64</b>	<b>S/. 14,298.62</b>	<b>S/. 15,290.92</b>	<b>S/. 16,283.54</b>	<b>S/. 17,276.49</b>
SALDO ANTES DE IMPUESTO A LA RENTA	S/. 0.00	S/. 4,023.36	S/. 3,897.88	S/. 3,815.40	S/. 3,778.10	S/. 3,788.23
IMPUESTO A LA RENTA	S/. 0.00	S/. 1,086.31	S/. 1,052.43	S/. 1,030.16	S/. 1,020.09	S/. 1,022.82
<b>FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>	<b>-S/. 12,314.98</b>	<b>S/. 2,937.05</b>	<b>S/. 2,845.45</b>	<b>S/. 2,785.25</b>	<b>S/. 2,758.01</b>	<b>S/. 2,765.41</b>
COSTO DE IMPLEMENTACION CMMI DEV						
COSTO DE MANTENIMIENTO POR AÑO		S/. 837.86	S/. 837.86	S/. 837.86	S/. 837.86	S/. 837.86
FLUJO DE CAJA FINANCIERO		S/. 837.86	S/. 837.86	S/. 837.86	S/. 837.86	S/. 837.86
FLUJO DE CAJA FINAL	-S/. 12,314.98	S/. 2,099.19	S/. 2,007.59	S/. 1,947.39	S/. 1,920.15	S/. 1,927.55

<b>VAN</b>	<b>3,563.52</b>
<b>TIR</b>	<b>30.24</b>
<b>C/B</b>	<b>1.26</b>
<b>COSTO DE OPORTUNIDAD (COK)</b>	<b>10%</b>



4.7. Periodo de recuperación.

PERIODO	INVERSIÓN	BENEFICIO	FAC. DESCUENTO	INV. REAL	BENEFICIO REAL	BENEFICIO ACTUAL
0	S/. 12,314.98	S/. -	1	S/. 12,314.98	S/. -	S/. -
1	S/. -	S/. 5,347.85	0.9091	S/. -	S/. 4,861.68	S/. 4,861.68
2	S/. -	S/. 5,347.85	0.8264	S/. -	S/. 4,419.71	S/. 9,281.40
3	S/. -	S/. 5,347.85	0.7513	S/. -	S/. 4,017.92	<b>S/. 13,299.32</b>
4	S/. -	S/. 5,347.85	0.6830	S/. -	S/. 3,652.65	S/. 16,951.97
5	S/. -	S/. 5,347.85	0.6209	S/. -	S/. 3,320.60	S/. 20,272.57
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 12,314.98</b>	<b>S/. 26,739.26</b>		<b>S/. 12,314.98</b>	<b>S/. 20,272.57</b>	

PR = 3do

## IX. ANEXOS

### Anexo 01

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ELABORACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Sánchez Montenegro Milagros

FACULTAD/ESCUELA: Facultad de Ingeniería / Escuela Profesional de Ingeniería Empresarial

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	GESTIÓN DE PROCESOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL DESARROLLO DE SOFTWARE EN LA EMPRESA CV SOLUCIONES E.I.R.L, CHICLAYO 2016.
PROBLEMA	¿De qué manera se mejorará la administración del desarrollo de software en la empresa CV Soluciones E.I.R.L, Chiclayo?
HIPÓTESIS	Si se gestionan los procesos basados en CMMI DEV utilizando la herramienta Bizagi se mejorará la administración del desarrollo de software en la empresa CV soluciones E.I.R.L.
OBJETIVO GENERAL	Diseñar los procesos basados en CMMI DEV utilizando la herramienta Bizagi para la administración del desarrollo de software en la empresa CV Soluciones E.I.R.L, Chiclayo.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	a) Identificar los procesos del desarrollo de software. b) Analizar la situación actual de los procesos de desarrollo de software. c) Establecer la estrategia de gestión de procesos para mejorar la calidad del servicio. d) Estimar el costo – beneficio de la propuesta.

DISEÑO DEL ESTUDIO	Investigación no experimental; Transversal – Correlacional.
POBLACIÓN Y MUESTRA	<p><b>Población:</b> Se determinó que la población será el conjunto de procesos que intervienen en el desarrollo de software de la empresa CV Soluciones E.I.R.L.</p> <p>Estos procesos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamiento de información y requerimientos.</li> <li>• Análisis.</li> <li>• Diseño.</li> <li>• Desarrollo.</li> <li>• Pruebas.</li> <li>• Implementación.</li> <li>• Mantenimiento y evaluación.</li> </ul> <p><b>Muestra:</b> Se determinó que la muestra serán todos los elementos que están en la población.</p>
VARIABLES	<p><b>c) Variable independiente:</b> Gestión de procesos con CMMI DEV</p> <p><b>d) Variable dependiente:</b> Desarrollo de Software</p>



**Anexo 02**

**ENTREVISTA**

**Entrevistado** : Ing. Cristian Samame Javiel  
**Cargo** : GERENTE  
**Fecha y hora** : .....  
**Lugar** : EMPRESA CV SOLUCIONES E.I.R.L.  
**Tiempo de duración** : 90 MINUTOS

**CUESTIONARIO**

1. ¿Cuenta con políticas para controlar los costos de los procesos de desarrollo de software?

---

---

---

---

---

2. ¿Cómo maneja usted los tiempos para entregar el servicio en el plazo establecido?

---

---

---

---

---

3. ¿Los proyectos tienen sus respectivos cronogramas de actividades?





---

---

---

---

---

4. ¿Cómo maneja la empresa los requerimientos de la facilidad del uso del software para el cliente?

---

---

---

---

---

5. ¿Se capacita al cliente constantemente en el uso adecuado del servicio brindado?

---

---

---

---

---

6. ¿Cuenta con alguna métrica o estándar establecido para el proceso de desarrollo de software?

---

---

---

---

---

7. ¿con que frecuencia existen demoras en el cumplimiento del cronograma de actividades en los proyectos de software?



---

---

---

---

---

8. ¿Cuál es la fortaleza del método o metodología de desarrollo actual?

---

---

---

---

---

9. ¿Cuál es la debilidad del método o metodología de desarrollo actual?

---

---

---

---

---



**Anexo 03**

**ENTREVISTA**

**Entrevistado** :

.....

**Cargo** : PROGRAMADOR(A) - SOPORTE Y  
MANTENIMIENTO.

**Fecha y hora** :

.....

**Lugar** : EMPRESA CV SOLUCIONES E.I.R.L.

**Tiempo de duración** : 90 MINUTOS

**CUESTIONARIO**

1. ¿La empresa suministra los recursos necesarios para los procesos y que no surjan errores en el desarrollo del proyecto?

---

---

---

---

---

2. ¿Le ha dado la empresa las facilidades para minimizar el grado de error en el desarrollo de sus actividades?

---

---

---



3. ¿Cuenta con parámetros o procedimientos para evaluar los procesos de desarrollo de software?

---

---

---

---

---

4. ¿utiliza alguna herramienta o metodología para la revisión de errores en los procesos de desarrollo?

---

---

---

---

---

5. ¿se establece cronogramas para levantamiento de errores después del testeo?

---

---

---

---

---



**Anexo 04**  
**GUIA DE OBSERVACION**

<b>Proyecto:</b>	Gestión de procesos para la administración del desarrollo de software en la empresa cv soluciones E.I.R.L, Chiclayo 2016.	<b>Observador:</b>	Milagros Sanchez Montenegro		
<b>Lugar:</b>	Empresa CV Soluciones E.I.R.L.				
<b>Objetivo de la observación:</b>	Se formulan las siguientes observaciones para obtener los datos necesarios y así analizar la realidad de los procesos de la empresa.				
<b>Escala</b>	1.Siempre				
	2.Casi siempre				
	3.nunca				
<b>PROCESOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
Levantamiento de información y requerimientos.	Recurre a distintos medios y fuentes de información.				
	Se realiza esquemas y resúmenes.				
	Sigue algún procedimiento para recolectar los requerimientos.				
Análisis.	Traducen la información a lenguaje con el que puedan trabajar.				
	Se dan prioridad algunos requerimientos.				
Diseño.	Se toma en cuenta las expectativas del cliente.				
	Integran de manera adecuada la información obtenida.				
	Los objetivos del proyecto se alinean con las expectativas de los clientes.				
Desarrollo.	Cumple con las actividades programadas en el plazo dado.				
	Se utilizan de manera adecuada los recursos de la empresa.				
	Utiliza diferentes herramientas o instrumentos de programación.				
Pruebas.	Se maneja herramientas para identificar errores.				
	Se manejan parámetros para medir la perfección del software.				
	El levantamiento de errores se trabaja en base a tiempos.				
Implementación.	Se utiliza equipos y tecnología adecuada y de fuentes confiables.				
	Sigue los procedimientos establecidos en el manual.				
	Capacita a los responsables del uso de software.				
Mantenimiento y evaluación.	Establece plazos para dar soporte al software.				
	Se realiza evoluciones para verificar el buen funcionamiento del software.				

## Anexo 05

### GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

<b>Usuario responsable</b>		
<b>Lista de Requerimientos</b>		
<b>Nombre del requerimiento</b>	<b>Descripción del requerimiento</b>	<b>otros</b>

### PLANEAMIENTO DEL PROYECTO

**Plan de gestión del proyecto.**

**Alcance y descripción general del proceso y desarrollo de software.**

**Relación con otros proyectos o entes externos al proyecto.**

<b>Proyecto/Entidad</b>	<b>Relación / Interfaz</b>	<b>Datos de Contacto del Responsable</b>	<b>Fecha Compromiso</b>

**Organización y personal.**

**Personal**

<b>Rol</b>	<b>Personal Asignado</b>	<b>Habilidades Requeridas</b>

**Partes Involucradas**

<b>PARTES INVOLUCRADAS</b>	

**Ciclo de vida y calendario.**

**Monitorización y control del proyecto.**

**Revisiones.**

<b>Producto a Revisar</b>	<b>Personal Requerido para la revisión</b>

**Gestión de Riesgo.**

**Ambiente de Trabajo y Herramientas**

<b>AMBIENTE DE TRABAJO</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>

**Gestión de la configuración.**

**Aseguramiento de la calidad.**

**Mantenimiento de este plan.**

**Métricas**

<b>MÉTRICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>

**Tiempos y Costos**

<b>COSTOS DE RECURSOS HUMANOS (POR MES)</b>			



COSTOS DE SERVICIOS (POR MES)	

COSTOS TOTALES	

### Riesgos del Proyecto

Descripción del Riesgo	Posibilidad Ocurrencia a (1-5)	Impacto (1- 5)	Calificación del Riesgo (Alto/Med/Bajo)

Posibilidad	Impacto

## Matriz de Partes Involucradas

<b>Personal Involucrado/ Etapa Ciclo</b>	<b>Planificación General (Tiempos</b>	<b>Habilitar Herramientas y Área</b>	<b>Planificación del <i>Sprint</i></b>	<b>Desarrollo <i>Sprint</i></b>	<b>Pruebas <i>Sprint</i></b>	<b>Instalar y liberar <i>Sprint</i></b>

## Gestión de Datos

<b>Id. de los Datos</b>	<b>Medio</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Nivel de Autorización</b>	<b>Dueño de los datos</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Responsable</b>

## CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTO.

### Objetivos de proyecto

<b>Objetivo</b>	<b>Tipo</b>

## MEDICIÓN Y ANÁLISIS.

**Propósito.**

**Alcance.**

### Documentos de referencia.

<b>Nombre del documento</b>	<b>versión</b>	<b>Fecha de publicación</b>	<b>organización</b>

**Roles y responsabilidades.**

<b>Rol</b>	<b>Personal Asignado</b>	<b>Responsabilidades</b>

**Objetivos del proyecto.**

<b>Objetivo</b>	<b>Tipo</b>

**ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE PROCESO Y PRODUCTO**

**Recursos de software.**

<b>Nombre de recurso</b>	<b>Propósito</b>	<b>ubicación</b>

**Productos bajo aseguramiento y control de calidad**

<b>Producto</b>	<b>Estándar de calidad</b>	<b>de Activos de producto utilizar</b>	<b>de a Técnica de calidad</b>	<b>de Participantes</b>



## Procesos bajo aseguramiento y control de calidad

Procesos	Estándar de calidad	Activos de proceso a utilizar	Técnica de calidad	Participantes

## GESTION DE LA CONFIGURACION

### Documentos de referencia

Nombre del documento	versión	Fecha de publicación	organización

**Roles, habilidades requeridas y responsabilidades.**

<b>Rol</b>	<b>Personal Asignado</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Responsabilidades</b>



Ítem de configuración	ID

**Clasificación de los tipos de pedido de cambios**

Tipo de pedido de cambio	descripción

### Clasificación del impacto de los pedidos de cambio

Impacto	Descripción

### Identificación de los ambientes

Descripción	Responsable	Ubicación

## Configuración de Hardware y Herramientas

Proyecto:	
Tipo Ambiente	

Arquitectura de la aplicación:

Requerimientos de hardware y software para instalar el sistema	
hardware	software

Arquitectura de desarrollo: CLIENTE SERVIDOR

Perfil de puesto de	Desarrollador, analizador, diseñador

## GESTION DE ACUERDO CON PROVEEDORES

### Establecer acuerdos con proveedores

<b>Establecimiento de acuerdos con proveedores</b>			
	<b>Determinar el tipo de adquisición</b>	<b>Selección de proveedores</b>	<b>Establecer acuerdos con el proveedor</b>

**Satisfacer los acuerdos con proveedores.**

<b>Acuerdos de satisfacción del proveedor</b>				
	<b>Monitorear los procesos del proveedor seleccionado</b>	<b>Evaluar el producto del trabajo del proveedor seleccionado</b>	<b>Aceptar el producto adquirido</b>	<b>Transición de Productos</b>

## Anexo 06



## Anexo 07

### FORMATOS DE LAS ETAPAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Levantamiento de información y Requerimientos			
<b>1. Identificación del proyecto y del producto</b>			
<u>Proyecto:</u>			
<u>Producto:</u>			
<b>2. Inspector</b>			
<u>Nombre</u>		<u>Rol</u>	
<u>e-mail</u>	<u>Fono</u>	<input type="checkbox"/> Moderador	<input type="checkbox"/> Secretario
		<input type="checkbox"/> Presentador	<input type="checkbox"/> Observador
		<input type="checkbox"/> Inspector	
<b>3. ítems</b>			
		<b>Sí</b>	<b>No</b>
		<b>N/A</b>	
<b>Adherencia</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿El documento se adhiere a los estándares establecidos?</li> </ul>			
<b>Claridad</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Los requerimientos son especificados en forma clara?</li> <li>¿Los requerimientos se encuentran libres de ambigüedades?</li> <li>¿La especificación de requerimientos se lee fácilmente?</li> <li>¿La terminología utilizada es consistente con la empleada por el cliente/usuario?</li> </ul>			
<b>Compleitud</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se describen todos los requerimientos y las restricciones?</li> <li>¿Se asigna prioridad a los requerimientos y las restricciones?</li> <li>¿Se define correctamente los criterios para asignar prioridades a los requerimientos?</li> <li>¿Se dimensiona el impacto del sistema sobre los usuarios, otros sistemas y su entorno?</li> <li>¿Se especifican todas las funciones necesarias y suficientes para completar los objetivos del sistema?</li> <li>¿Se establecen los tiempos de respuesta esperados por el usuario?</li> <li>¿Se definen formalmente todas las interfaces internas/externas del sistema?</li> <li>¿Se incluyen los requerimientos de interfaz entre el hardware, software y el usuario?</li> <li>¿Se definen los niveles de seguridad requeridos?</li> <li>¿Se definen métodos de prueba para cada requerimiento de software?</li> <li>¿Se especifica el impacto del incumplimiento de los requerimientos?</li> </ul>			
<b>Consistencia</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Los requerimientos son consistentes entre ellos y con requerimientos de sistemas relacionados?</li> <li>¿Los requerimientos son consistentes con la especificación de requerimientos preliminar de la planificación?</li> </ul>			
<b>Facilidad de pruebas</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Es factible probar, demostrar o analizar el cumplimiento de los requerimientos?</li> <li>¿Los requerimientos son lo suficientemente precisos para facilitar la especificación de las pruebas?</li> </ul>			
<b>Factibilidad</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Es posible implementar los requerimientos con las técnicas, herramientas, recursos y personal definidos y bajo los costos y la calendarización estipulada?</li> <li>¿Es posible satisfacer los atributos de calidad definidos?</li> <li>¿Son factibles el diseño, implementación, mantención y operación del software?</li> </ul>			

<b>Análisis</b>			
<b>1. Identificación del proyecto y del producto</b>			
<u>Proyecto:</u>			
<u>Producto:</u>			
<b>2. Inspector</b>			
<u>Nombre</u>		<u>Rol</u>	
<u>e-mail</u>		<input type="checkbox"/> Moderador <input type="checkbox"/> Secretario <input type="checkbox"/> Presentador <input type="checkbox"/> Observador <input type="checkbox"/> Inspector	
<u>Fono</u>			
<b>3. ítems</b>			
	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>Fallas de datos</b>			
• variables utilizadas antes de su inicialización			
• variables declaradas pero nunca utilizadas			
<b>Fallas de control</b>			
• código no encontrado			
• segmento incondicionales dentro de bucles			
<b>Fallas de interfase</b>			
• no coinciden los tipos de parámetros			
• no coinciden los números de parámetros			
• resultados de función sin utilizarse			
• funciones y procedimientos que no son llamados			
<b>Fallas de entradas/salidas</b>			
Variables de salida dobles			



<b>Diseño</b>			
<b>1. Identificación del proyecto y del producto</b>			
<b>Proyecto:</b>			
<b>Producto:</b>			
<b>2. Inspector</b>			
<b>Nombre</b>		<b>Rol</b>	
<b>e-mail</b>		<b>Fono</b>	
		<input type="checkbox"/> Moderador <input type="checkbox"/> Secretario <input type="checkbox"/> Presentador <input type="checkbox"/> Observador <input type="checkbox"/> Inspector	
<b>3. ítems</b>			
	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>Adherencia</b>			
• ¿El documento se adhiere a los estándares establecidos?			
• ¿El diseño fue desarrollado de acuerdo a las metodologías y técnicas predefinidas?			
<b>Claridad</b>			
• ¿El diseño representa claramente flujos de datos, flujos de control e interfaces?			
• ¿La terminología utilizada es consistente con la empleada por los desarrolladores?			
<b>Compleitud</b>			
• ¿El diseño satisface completamente los requerimientos y su propósito?			
• ¿El diseño implementa los algoritmos previamente especificados?			
• ¿Se definen e inicializan todas las variables y constantes definidas?			
• ¿Se definen y verifican apropiadamente todas las entradas y salidas?			
• ¿Se especifican las unidades de medición, los rangos, la exactitud y la precisión de todos los parámetros?			
• ¿Se especifican las restricciones, como tiempo de procesamiento y tamaño, para cada unidad de diseño?			
• ¿Existe validación de las entradas, salidas, interfaces y resultados?			
• ¿Se utilizan mensajes de error significativos para los errores?			
<b>Consistencia</b>			
• ¿Se utilizan consistentemente los nombres de los elementos de datos a lo largo de la descripción y representación del diseño?			
• ¿El diseño de las interfaces es consistente entre sí y con el diseño preliminar?			
<b>Facilidad de pruebas</b>			
• ¿Se puede probar, demostrar y analizar que cada unidad de diseño cumple con los requerimientos establecidos?			
<b>Factibilidad</b>			
• ¿El diseño es factible según la calendarización, el presupuesto y la tecnología disponibles?			
<b>Mantenibilidad</b>			
• ¿Se ha reducido el nivel de complejidad del diseño?			
• ¿Las unidades de diseño son claras, comprensibles y modificables en relación con los requerimientos de mantención?			
<b>Trazabilidad</b>			
• ¿Es posible trazar el diseño con los requerimientos?			

<b>Pruebas</b>			
<b>1. Identificación del proyecto y del producto</b>			
<u>Proyecto:</u>			
<u>Producto:</u>			
<b>2. Inspector</b>			
<u>Nombre</u>		<u>Rol</u>	
<u>e-mail</u>		<u>Fono</u>	
		<input type="checkbox"/> Moderador <input type="checkbox"/> Secretario <input type="checkbox"/> Presentador <input type="checkbox"/> Observador <input type="checkbox"/> Inspector	
<b>3. ítems</b>			
	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>Adherencia</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El documento se adhiere a los estándares establecidos?</li> </ul>			
<b>Claridad</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El plan es de fácil lectura?</li> <li>• ¿La terminología utilizada es consistente con la empleada por los desarrolladores?</li> </ul>			
<b>Complejidad</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se describen adecuadamente las funciones que serán probadas?</li> <li>• ¿Para todos los requerimientos considerados no testeables, se entrega una explicación?</li> <li>• ¿Se definen los tipos de pruebas apropiadamente?</li> <li>• ¿Se definen los criterios de éxito para todas las pruebas?</li> <li>• ¿Se establecen las condiciones sobre las cuales las pruebas serán interrumpidas?</li> <li>• ¿Se especifica claramente el orden de los pasos a seguir para la integración de las pruebas?</li> <li>• ¿Se definen correctamente las pruebas de regresión?</li> <li>• ¿Se prevé recopilar suficientes datos para la estimación de la confiabilidad del software?</li> <li>• ¿Se ha calendarizado la obtención/utilización de los recursos, métodos y herramientas necesarias para realizar las pruebas?</li> <li>• ¿Se describe la programación de la etapa de pruebas con el suficiente nivel de detalle?</li> <li>• ¿Se han definido los roles y responsabilidades para todos los individuos involucrados en las pruebas?</li> <li>• ¿Se menciona la participación de personal de SQA para la verificación de las actividades de prueba?</li> </ul>			
<b>Correctitud</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son realistas los criterios de entrada y salida de las pruebas?</li> <li>• ¿El conjunto de casos de pruebas incluye la cobertura de entradas ilegales y conflictivas?</li> <li>• ¿El conjunto de casos de pruebas contempla el uso adecuado de los valores de entrada por defecto?</li> <li>• ¿El conjunto de casos de pruebas contiene un número apropiado de rutas de error?</li> <li>• ¿Son suficientes y adecuadas las pautas para ejecutar el plan de pruebas?</li> </ul>			
<b>Factibilidad</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Es posible realizar las actividades descritas en el plan con la calendarización, el presupuesto y la tecnología disponibles??</li> </ul>			
<b>Mantenibilidad</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se contemplan en el plan de pruebas el manejo de los cambios que podrían ocurrir en la especificación de requerimientos, diseño o código?</li> </ul>			
<b>Trazabilidad</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son los criterios de aceptación de las pruebas trazables con los requerimientos?</li> <li>• ¿El conjunto de casos de prueba contempla las interfaces definidas?</li> </ul>			

## Anexo 08

### Errores encontrados en la aplicación

ítems	Error de aplicación
1	Validación de caracteres
2	Funcionalidad de la tecla Esc.
3	Funcionalidad de la tecla Tabular
4	Error en guardar algunos contenidos
5	Error de permisos
6	Inexistencia de algunos campos