

## INGENIERÍA DE SOFTWARE. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo de perfil genérico. Perfil básico

SOFTWARE ENGINEERING. Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) . Part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group. Basic profile.

**2012-xx-xx**  
**1ª Edición**

## ÍNDICE

	<b>página</b>
ÍNDICE	i
PREFACIO	v
PRÓLOGO	viii
INTRODUCCIÓN	x
1. ALCANCE	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	2
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES	3
4. CONVENCIONES Y TÉRMINOS ABREVIADOS	3
5. VISIÓN GENERAL	6
6. PROCESO DE GESTIÓN DEL PROYECTO (GP)	9
7. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE (IS)	27
8. ROLES	52
9. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	53
10. REQUISITOS PARA LAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE	66
ANEXO A	68
BIBLIOGRAFÍA	70

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1 — Conjunto de Normas ISO/IEC 29110	xiii
Figura 2 — Procesos de la guía del Perfil Básico	8
Figura 3 — Diagrama del proceso de Gestión del Proyecto	16
Figura 4 — Diagrama del proceso de Implementación de Software	36

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 — ISO/IEC 29110 Público Objetivo	xi
Tabla 2 — Productos de entrada de GP	14
Tabla 3 — Productos de salida de GP	15
Tabla 4 — Productos internos de GP	15
Tabla 5 — Roles involucrados en GP	15
Tabla 6 — Lista de Tareas de GP.1	18
Tabla 7 — Lista de Tareas de GP. 2	22
Tabla 8 — Lista de Tareas de GP.3	24
Tabla 9 — Lista de Tareas de GP.4	26
Tabla 10 — Productos en el repositorio de GP	26
Tabla 11 — Productos de entrada de la IS	34
Tabla 12 — Productos de salida de la IS	34
Tabla 13 — Productos internos de la IS	34
Tabla 14 — Roles involucrados en la IS	35
Tabla 15 — Lista de Tareas de la IS.1	38
Tabla 16 — Lista de Tareas de IS.2	38
Tabla 17 — Lista de Tareas de la IS.3	42
Tabla 18 — Lista de Tareas de la IS. 4	45
Tabla 19 — Lista de Tareas de la IS.5	47

Tabla 20 — Lista de Tareas de la IS.6 1	50
Tabla 21 — Productos en el repositorio de IS	51
Tabla 22 — Roles	52
Tabla 23 — Descripción de productos	54
Tabla 24 — Herramientas de gestión del proyecto	66
Tabla 25 — Herramientas de Implementación de Software	67
Tabla A1 — Tabla de contenido de un Paquete de Despliegue	68

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Ingeniería de Software y Sistemas de Información, mediante el Sistema 2 u ordinario, durante los meses de octubre a noviembre de 2011, utilizando como antecedente a la norma ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2011 Software engineering -- Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) -- Part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Ingeniería de Software y Sistemas de Información presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias –CNB-, con fecha 2011-12-27, el **PNTP - ISO/IEC RT 29110-5-1-2:2011** para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2012-03-08. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP-RT-ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2012 INGENIERÍA DE SOFTWARE. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo del perfil genérico. Perfil básico, 1ª Edición, para su revisión y aprobación, previa a la etapa de discusión pública.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana es una adopción de la ISO/IEC TR 29110-5-1-2:2011 Software engineering. Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) — Part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile. El presente Proyecto de Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurado de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Pontificia Universidad Católica del Perú-PUCP
Secretario	Abraham Dávila Ramón
Presidente	Paul Deza Díaz ADETICS

Vice-Presidente

María Moreno Moreno  
Consultora independiente

**ENTIDAD**

**REPRESENTANTE**

Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP

Luis Flores García  
Gloria Baños Díaz

Superintendencia Nacional de Administración  
Tributaria – SUNAT

Jorge Llanos Panduro  
Janet Sánchez Montoya

Superintendencia de Banca y Seguros y  
Administradoras de Fondos de Pensiones - SBS

Romel Álvarez Llanos  
Jorge Palacios Pozo

Universidad de Lima

Miriam Amable Ciudad

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

Jorge Cabrera Berríos  
Luis García Paucar

Colegio de Ingenieros del Perú. Consejo  
Departamental de Lima – CIP – CD Lima

Nelly Huarcaya Junes  
Víctor Guevara Chávez

Asociación Peruana de Software Libre  
APESOL

Ernesto Quiñones Azacarate  
Henry García Ruíz

ADETICS

María Bravo Gaspar

Asociación Peruana de Productores de Software  
APESOFT

Juan Miranda del Solar  
Rubén Caballero Andaluz

ACKLIS SAC

Carla Basurto Figueroa  
Karin Meléndez Llave

QUASAR SAC

Alfred Kobayashi Gutierrez  
Dianne Vergara Gonzalez

Inst. Nac. de Defensa de la Competencia y de la  
Protección de la Prop. Intelectual - INDECOPI

Martha Arce Neyra  
Alipio Mariño Obregón

ESSALUD

César Peraltilla Acevedo  
Magda Acosta Uribe

Sociedad Nacional de Industrias - SNI

Julio Roca Gómez

Universidad Católica Sedes Sapientiae

María Chávez Barces

Consultor independiente

Carlos Horna Vallejos

Consultor independiente

Miguel Tamayo Torres



## PRÓLOGO

La ISO (Organización Internacional para la Normalización) y la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) forman el sistema especializado para la normalización mundial. Los organismos nacionales que son miembros de la ISO e IEC participan en el desarrollo de Estándares Internacionales a través de comités técnicos establecidos por la organización respectiva para atender campos particulares de actividad técnica. Los comités técnicos ISO e IEC colaboran en campos de interés mutuo. Otros organismos internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, vinculados con ISO e IEC, también participan en el trabajo. En el campo de tecnología de información, ISO e IEC han establecido el comité técnico conjunto, ISO/IEC JTC 1.

Los Estándares Internacionales son redactados de acuerdo con las reglas establecidas en las Directivas ISO/IEC, Parte 2.

La tarea principal de los comités técnicos conjuntos es preparar Estándares Internacionales. Los Borradores de Estándares Internacionales aprobados por el comité técnico conjunto son circulados a los organismos nacionales para su votación. Para la publicación como un Estándar Internacional requiere la aprobación de al menos 75% de los organismos nacionales con derecho a voto.

En circunstancias excepcionales, cuando el comité técnico conjunto ha recolectado datos de una clase diferente del que se publica normalmente como estándar internacional (por ejemplo “estado del arte”), éste puede decidir publicar un Reporte Técnico. Un Reporte Técnico es totalmente informativo en su naturaleza y será sujeto a revisión cada cinco años de la misma manera que un estándar internacional.

Existe la posibilidad que algunos elementos de este documento pueden estar sujetos a derechos de patente. ISO e IEC no se responsabilizan por la identificación de ningún derecho de patente.

La ISO/IEC TR 29110 5-1-2, fue preparado por el Comité Técnico Conjunto ISO/IEC JTC 1, Tecnología de la Información, Subcomité SC 7, Ingeniería de Sistemas y Software.

La ISO/IEC 29110 comprende las siguientes partes, bajo el título general Ingeniería de Software — Perfiles del Ciclo de Vida para las Pequeñas Organizaciones (PO):

- Parte 1: Visión general [Reporte Técnico]
- Parte 2: Marco de trabajo y taxonomía

- Parte 3: Guía de evaluación [Reporte Técnico]
- Parte 4-1: Especificaciones del perfil: Grupo de perfil genérico
- Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo del perfil genérico: Perfil básico [Reporte Técnico]

Las partes 4 y 5 pueden ser desarrolladas para establecer nuevas especificaciones del perfil y guías de gestión e ingeniería como siguen:

- Parte 4-m: Especificaciones del perfil: Grupo del Perfil aaaa
- Parte 5-m-n: Guía de gestión e ingeniería: Grupo del Perfil aaaa: Perfil bbb [Reporte Técnico]

## INTRODUCCIÓN (ISO)

La industria del software reconoce el valor de las aportaciones de productos y servicios de las Pequeñas Organizaciones (PO). Para el propósito de ésta NTP-ISO/IEC 29110, una Pequeña Organización (PO) es una entidad (empresa, organización, departamento o proyecto) conformada por hasta 25 personas. Las PO también desarrollan y/o mantienen software que es utilizado en sistemas grandes, por lo tanto, el reconocimiento de las PO como proveedores de software de alta calidad es requerido de manera frecuente.

De acuerdo con la Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) en su reporte Pequeñas y Medianas Empresas y Perspectiva Empresarial (2005), “las Pequeñas y Medianas Empresas constituyen el tipo de organización de negocio dominante en el mundo, contabilizando por encima de 95% y hasta 99% del total de los negocios dependiendo del país”. El desafío para los gobiernos que integran la OECD, es proveer un ambiente de negocios que apoye la competitividad de esta gran cantidad de negocios heterogéneos y que promueva una fuerte cultura empresarial.

De acuerdo con estudios y encuestas realizadas, es claro que la mayoría de las normas ISO/IEC no se ajustan a las necesidades de las PO. La conformidad con estos estándares es difícil, si no imposible, dejando a las PO pocas o nulas opciones para ser reconocidas como entidades productoras de software de calidad en sus dominios. Por lo tanto, las PO están frecuentemente aisladas de algunas actividades económicas.

Se ha identificado que las PO encuentran difícil relacionar los estándares internacionales con las necesidades de sus negocios y alinear su aplicación a las prácticas del negocio. La mayoría de las PO no pueden ampliar sus recursos, en términos del número de empleados, presupuesto y tiempo, tampoco ven un beneficio neto en establecer procesos de ciclo de vida de software. Para subsanar algunas de estas dificultades, han sido desarrolladas un conjunto de guías de acuerdo al conjunto de características de las PO. Las guías están basadas en subconjuntos de elementos de estándares adecuados, llamados perfiles de la PO. El propósito de un perfil de la PO es definir un subconjunto de estándares relevantes para el contexto de la PO, por ejemplo, los procesos y resultados de la ISO/IEC 12207 y los productos de la ISO/IEC 15289.

El conjunto de documentos de la ISO/IEC 29110, dirigido por la audiencia, ha sido desarrollado para mejorar la calidad de productos y/o calidad de los servicios, y el desempeño de los procesos. Véase Tabla 1. El conjunto de documentos de la ISO/IEC 29110 no pretende excluir el uso de modelos de ciclos de vidas diferentes tales como: cascada, iterativo, incremental, evolutivo o ágil.

**TABLA 1 - ISO/IEC 29110 Público Objetivo**

<b>ISO/IEC 29110</b>	<b>Título</b>	<b>Audiencia objetivo</b>
Parte 1	Visión general	PO, evaluadores, productores de estándares, vendedores de herramientas y vendedores de metodologías.
Parte 2	Marco de trabajo y taxonomía	Productores de estándares, vendedores de herramientas y metodologías. No dirigido a las PO
Parte 3	Guía de evaluación	Evaluadores y PO
Parte 4	Especificaciones del perfil	Productores de estándares, vendedores de herramientas y metodologías. No dirigido a las PO
Parte 5	Guía de Gestión e Ingeniería	PO

Si un nuevo perfil es necesario, la ISO/IEC 29110 Partes 4 y 5 pueden ser desarrolladas sin afectar a los documentos existentes y se denominarían ISO/IEC 29110 Parte 4-m y Parte 5-m-n respectivamente, a través del proceso ISO/IEC.

La ISO/IEC 29110-1, define los términos de negocio comunes al Conjunto de Documentos del Perfil de la PO. Esta Parte 1 introduce los conceptos de procesos, ciclo de vida y normalización, y la serie ISO/IEC 29110. Asimismo, presenta las características y requisitos de una PO y aclara los fundamentos para los perfiles, documentos, estándares y guías de una PO específica.

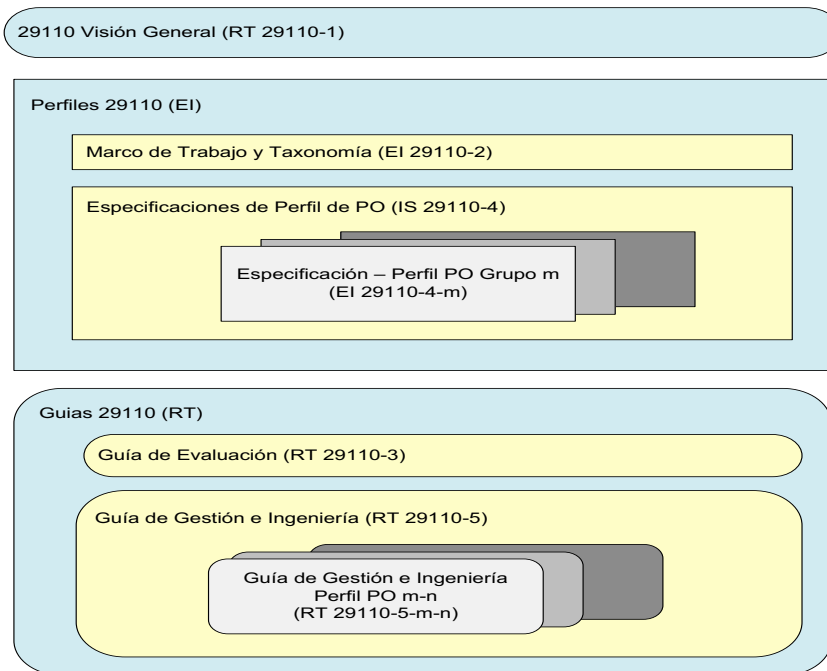
La ISO/IEC 29110-2, introduce los conceptos para el perfil normalizado de ingeniería de software para las PO y define los términos comunes para el Conjunto de Documentos del Perfil de las PO. Esta Parte 2 establece la lógica detrás de la definición y aplicación de perfiles normalizados. Éste especifica los elementos comunes para todos los perfiles normalizados (estructura, conformidad, evaluación) e introduce la taxonomía (catálogo) de perfiles de la ISO/IEC 29110.

La ISO/IEC TR 29110-3 define los lineamientos y requisitos de conformidad de la evaluación de proceso, necesarios para alcanzar el propósito de los perfiles de la PO definidos. La ISO/IEC TR 29110-3 también contiene información que puede ser útil para desarrolladores de métodos y herramientas de evaluación. La ISO/IEC TR 29110-3 está dirigido a personas que tienen relación directa con el proceso de evaluación, por ejemplo, el evaluador y el patrocinador de la evaluación, quienes necesitan orientación en el aseguramiento de que los requisitos para realizar una evaluación han sido alcanzados.

La ISO/IEC 29110-4-1 provee la especificación para todos los perfiles del Grupo de Perfiles Genérico, los cuales son aplicables a las PO que no desarrollan productos de software crítico. Los perfiles están basados en subconjuntos de elementos de estándares adecuados. Los perfiles de la PO aplican y están dirigidos a autores/proveedores de: guías, herramientas y otro material de apoyo.

Esta parte de la ISO/IEC 29110 provee una guía de implementación sobre gestión e ingeniería para el Perfil Básico del Grupo del Perfil Genérico especificado en la ISO/IEC 29110 Parte 4-1. El Perfil Básico describe el desarrollo de software de una sola aplicación por un solo equipo de proyecto sin ningún riesgo especial o factores situacionales.

La Figura 1 describe la serie ISO/IEC 29110 y posiciona las partes dentro del marco de referencia. La visión general y las guías serán publicadas como Reportes Técnicos (RT) y los perfiles serán publicados como Estándares Internacionales (EI).



**FIGURA 1 — Serie de normas ISO/IEC 29110**

# INGENIERÍA DE SOFTWARE. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 5-1-2: Guía de gestión e ingeniería: Grupo de perfil genérico. Perfil básico

## 1. ALCANCE

### 1.1 Campos de aplicación

Esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110 es aplicable a las Pequeñas Organizaciones (PO). Las PO son empresas, organizaciones, departamentos o proyectos de hasta 25 personas. El ciclo de vida de los procesos descritos en la NTP-ISO/IEC 29110 no pretende excluir o disuadir de su utilización a las organizaciones más grandes que las PO.

Esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110 proporciona una Guía de Gestión e Ingeniería para el Perfil Básico de la PO especificado en la norma ISO/IEC 29110 Parte 4-1 a través de los procesos de Gestión del Proyecto e Implementación de Software. Esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110 es una guía independiente; éste no pretende que una PO use el perfil normalizado para implementar esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110.

Esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110 aplica para proyectos de desarrollo de software, la cual puede ser para cumplir un contrato externo o interno. El contrato interno no tiene que ser explícito entre el equipo del proyecto y su cliente.

Usando esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110, una PO puede obtener los siguientes beneficios:

- Un conjunto acordado de requisitos del proyecto y productos esperados es entregado al cliente;
- Un proceso de gestión disciplinado que proporciona visibilidad del proyecto y acciones correctivas de los problemas y desviaciones del proyecto es realizado;

- Un proceso sistemático de implementación de software que satisfaga las necesidades del cliente y asegure que la calidad de los productos es seguido.

## **1.2 Público objetivo**

Esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110 está dirigida a las Pequeñas Organizaciones (PO).

Esta parte está diseñada para ser utilizada con cualquiera de los procesos, técnicas y métodos que mejoren la satisfacción y la productividad de los clientes de la PO.

## **2. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Los siguientes documentos citados son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, sólo aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento citado (incluyendo cualquier modificación).

### **2.1 Norma Técnica Internacional**

- 2.2.1 ISO/IEC TR 29110-1 INGENIERÍA DEL SOFTWARE. Perfiles del ciclo de vida para las pequeñas organizaciones (PO). Parte 1: Información general

## **3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana, se aplican los términos y definiciones de la norma ISO/IEC TR 29110 -1.

## 4. CONVENCIONES Y TÉRMINOS ABREVIADOS

### 4.1 Convenciones de nomenclatura, diagramación y definición.

La descripción de estructura de proceso y notación, que se presentan a continuación, son utilizadas para la descripción de los procesos:

4.1.1 **nombre:** identificador del proceso, seguido por su abreviación entre paréntesis “( )”.

4.1.2 **propósito:** objetivos generales y resultados esperados de la implementación eficaz del proceso. La implementación del proceso debe aportar beneficios tangibles a las partes interesadas. El propósito es identificado por la abreviación del nombre del proceso.

4.1.3 **objetivos:** objetivos específicos para asegurar el cumplimiento del propósito del proceso. Los objetivos son identificados por la abreviatura del nombre del proceso, seguido de la letra "O" y un número consecutivo, por ejemplo GP.O1, IS.O2, etc. Cada objetivo es seguido por la caja cuadrada que incluye una lista de los procesos elegidos para el perfil básico del estándar ISO/IEC 12207:2008 y sus resultados relacionados con el objetivo.

4.1.4 **productos de entrada:** productos necesarios para realizar el proceso y su origen correspondiente, que puede ser otro proceso o una entidad externa al proyecto, como el *Cliente*. Identificados por la abreviatura del nombre del proceso y presentados en una tabla de dos columnas con los nombres de los productos y sus fuentes de origen.

4.1.5 **productos de salida:** productos generados por el proceso y su destino correspondiente, que puede ser otro proceso o una entidad externa al proyecto, como el *Cliente* o la Alta Dirección. Identificados por la abreviatura del nombre del proceso y presentados en una tabla de dos columnas con los nombres de los productos y destinos correspondiente.

4.1.6 **productos internos:** productos generados y consumidos por el proceso. Identificados por la abreviatura del nombre del proceso y presentados en una tabla de una columna con los nombres de los productos.



Todos los nombres de los productos son escritos en cursiva y la letra inicial en mayúscula. Algunos productos tienen uno o más estados asignados al nombre del producto enmarcado entre corchetes "[ ]" y separados por ",". El estado del producto puede cambiar durante la ejecución del proceso. Véase el capítulo 9 para la lista alfabética de los productos, sus descripciones, posibles estados y el origen del producto. El origen puede ser otro proceso o una entidad externa al proyecto, como el *Cliente*.

4.1.7 **roles involucrados:** los nombres y abreviatura de las funciones a ser realizadas por los miembros del equipo de proyecto. Varios roles pueden ser desempeñados por una sola persona y un rol puede ser asumido por varias personas. Los roles son asignados a los participantes del proyecto basados en las características del proyecto. La lista de roles está identificada por el rol y la abreviatura presentada como una tabla de dos columnas. Véase el capítulo 8 para la lista alfabética de los roles, sus abreviaturas y la descripción de competencias requeridas.

4.1.8 **diagrama:** representación gráfica de los procesos. Los rectángulos grandes con esquinas redondeadas indican procesos o actividades y los rectángulos más pequeños (con esquina recta) indican los productos. Las flechas gruesas direccionales o bidireccionales indican el mayor flujo de información entre los procesos o actividades. Las flechas delgadas direccionales o bidireccionales indican los productos de entrada o salida. La notación utilizada en los diagramas no implica el uso de algún proceso específico de ciclo de vida.

4.1.9 **actividad:** conjunto de *Tareas* cohesionadas. La *Tarea* es un requisito, recomendación o acción permisible, que pretende contribuir al logro de uno o más objetivos de un proceso. Una actividad del proceso es el primer nivel de descomposición del flujo de trabajo del proceso y el segundo nivel es una *Tarea*. Las actividades son identificadas por la abreviatura del nombre del proceso seguida de un número consecutivo y el nombre de la actividad.

4.1.10 **descripción de la actividad:** la descripción de cada actividad es identificada por el nombre de la actividad y la lista de objetivos relacionados enmarcados entre paréntesis "( )". Por ejemplo GP.1 Planeación del Proyecto (GP.O1, GP.O5, GP.O6, GP.O7) significa que la actividad de GP.1 Planeación del Proyecto contribuye al logro de los objetivos enumerados: GP.O1, GP.O5, GP.O6 y GP.O7. La descripción de la actividad comienza con el resumen de las *Tareas* y es seguida por la tabla de descripción de *Tareas*. La descripción de la *Tarea* no impone alguna técnica o método para realizarla. La selección de las técnicas o métodos se deja a consideración de la PO o equipo del proyecto.

La tabla de descripción de *Tareas* contiene cuatro columnas que corresponden a:

- Rol - la abreviatura de los roles que intervienen en la ejecución de la *Tarea*.
- *Tarea* - descripción de la *Tarea* a ser realizada. Cada *Tarea* se identifica con un ID de la actividad y un número consecutivo, por ejemplo GP1.1, GP1.2, y así sucesivamente.
- Productos de Entrada - productos necesarios para ejecutar la *Tarea*.
- Productos de Salida - productos creados o modificados por la ejecución de la *Tarea*.

4.1.11 **incorporación al repositorio del proyecto** - lista de productos que se guardarán en el *Repositorio del Proyecto*, la *Estrategia de Control de Versiones* tiene que ser aplicada a alguno de ellos (véase los apartados 6.7.2 y 7.7.2). Esto es útil como lista de comprobación para el gestor de proyecto y el *Líder Técnico*.

NOTA:

Las tablas usadas en la descripción de proceso son sólo con el propósito de presentación.

## 4.2 Términos abreviados

La siguiente abreviatura es usada en este documento:

PO – Pequeña Organización

## 5 VISIÓN GENERAL

La guía de Gestión e Ingeniería para el Perfil Básico de la PO aplica a una Pequeña Organización (PO) (empresa, organización, departamento o proyecto de hasta 25 personas) dedicada al desarrollo de software. El proyecto puede cumplir con un contrato

externo o interno. El contrato interno entre el equipo del proyecto y las necesidades de su *Cliente* no tiene que ser explícito.

La Guía proporciona los procesos de Gestión de Proyecto e Implementación de *Software*, los cuales integran prácticas basadas en la selección de elementos estándares de la ISO/IEC 12207:2008 – Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de *Software* - Procesos del Ciclo de Vida del *Software* y la ISO/IEC 15289:2006 Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de *Software* - Procesos del Ciclo de Vida del *Software* - Contenido de los productos de información (documentación) de los procesos del ciclo de vida del sistema y *Software*. El Anexo A proporciona información acerca de los Paquetes de Implementación que facilitarán la aplicación de dichos procesos.

Esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110 está destinada para ser usada por la PO para establecer procesos para implementar cualquier enfoque o metodología de desarrollo, incluyendo, por ejemplo, ágil, evolutivo, incremental, desarrollo dirigido por pruebas (más conocido por sus siglas en inglés TDD de Test Driven Development), etc., basado en las necesidades de la PO o del proyecto.

Usando la Guía, la PO puede obtener los siguientes beneficios:

- Un conjunto acordado de requisitos del proyecto y productos esperados es entregado al *Cliente*;
- Un proceso de gestión disciplinado que proporciona visibilidad y *Acciones Correctivas* sobre los problemas y desviaciones del proyecto es realizado;
- Un proceso sistemático de implementación de *Software* que satisfaga las necesidades del *Cliente* y asegure la calidad de los productos es seguido.

Para el uso de la Guía, la PO necesita cumplir con las siguientes condiciones de entrada:

- el enunciado de Trabajo del proyecto está documentado;
- la viabilidad del proyecto fue realizada antes de su inicio;

- el equipo del proyecto, incluyendo el *Gestor del Proyecto*, está asignado y entrenado; y los bienes, servicios e infraestructura para iniciar el proyecto están disponibles.

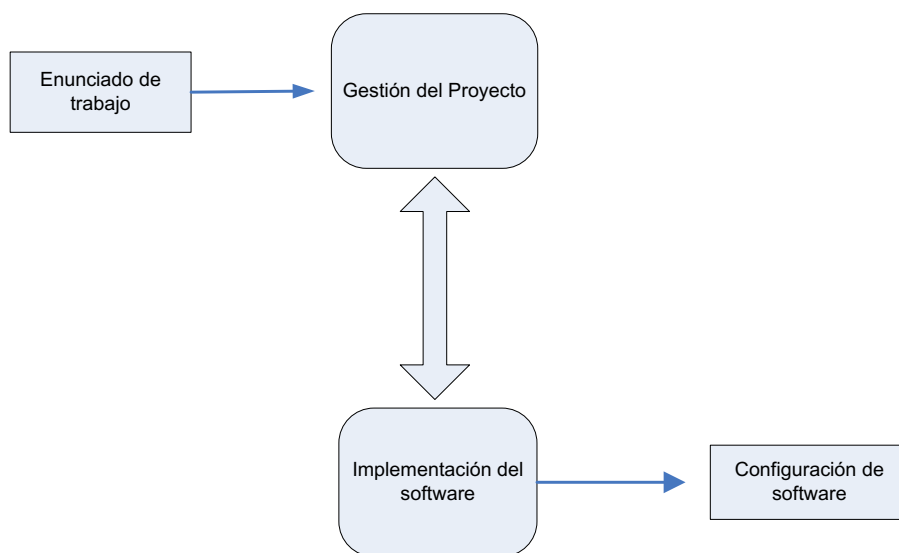
El propósito del proceso Gestión del Proyecto es establecer y llevar a cabo de manera sistemática las *Tareas* del proyecto de implementación de *Software*, las cuales permiten cumplir con los Objetivos del proyecto en calidad, tiempo y costo esperados.

El propósito del proceso Implementación de *Software* es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas para productos *Software* nuevos o modificados de acuerdo con los requisitos especificados.

Ambos procesos están interrelacionados (véase Figura 2).

NOTA:

La notación del diagrama es explicada en el apartado 4.1.



**FIGURA 2 – Procesos de la guía del perfil básico**

El proceso de Gestión del Proyecto (GP) utiliza el Enunciado de Trabajo del *Cliente* para elaborar el *Plan del Proyecto*. Las *Tareas* de evaluación y control del proyecto (de GP) comparan el progreso del proyecto contra el *Plan del Proyecto* y se toman las acciones necesarias para eliminar desviaciones o incorporar cambios al *Plan del Proyecto*. La actividad de cierre del proyecto (de GP) consiste en la entrega de la *Configuración de Software*, producida por la Implementación de *Software* (IS), y se obtiene la aceptación por parte del *Cliente* para formalizar el fin del proyecto. Un *Repositorio del Proyecto* es establecido para guardar los productos de trabajo y controlar sus versiones durante el proyecto.

La ejecución del proceso Implementación de *Software* (IS) es dirigida por el *Plan del Proyecto*. El proceso Implementación de *Software* comienza con una actividad inicial de revisión del *Plan del Proyecto*. El *Plan del Proyecto* guiará la ejecución de las actividades del análisis de los requisitos del *Software*, arquitectura y diseño detallado del *Software*, construcción de *Software*, integración y prueba del *Software* y la entrega del producto.

Para eliminar los defectos del producto las *Tareas* de verificación, validación y pruebas son incluidas en las actividades del flujo de trabajo.

El *Cliente* proporciona un Enunciado de Trabajo como una entrada al proceso de Gestión del Proyecto y recibe una *Configuración de Software* como resultado de la ejecución del proceso de Implementación de *Software* (véase Figura 2).

## **6 PROCESO DE GESTIÓN DEL PROYECTO (GP)**

### **6.1 GP - Propósito**

El propósito del proceso Gestión del Proyecto es establecer y llevar a cabo de manera sistemática las *Tareas* de un proyecto de implementación de *Software*, que permitan cumplir con los Objetivos del proyecto en calidad, tiempo y costos esperados.

Este documento está destinado para ser utilizado por la PO para establecer procesos para implementar cualquier enfoque o metodología de desarrollo, incluyendo, por ejemplo, ágil, evolutivo, incremental, desarrollo dirigido por pruebas (más conocido por

sus siglas en inglés TDD de Test Driven Development), etc. basada en las necesidades de la PO o del proyecto.

## 6.2 GP – Objetivos

**GP.O1.** El *Plan del Proyecto* para la ejecución del proyecto es desarrollado de acuerdo al Enunciado de Trabajo y revisado y aceptado por el *Cliente*. Las *Tareas* y los *Recursos* necesarios para completar el trabajo son dimensionados y estimados.

### 6.3.1 *Proceso de planeación del proyecto*

- a) *el alcance del trabajo del proyecto está definido;*
- c) *las tareas y recursos necesarios para completar el trabajo están dimensionados y estimados;*
- e) *los planes para la ejecución del proyecto están definidos; y*
- f) *los planes para la ejecución del proyecto están activados*

### 6.3.7 *Proceso de medición*

- a) *la información necesaria sobre técnicas y gestión de procesos están identificadas.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 6.3.1, 6.3.7]*

**GP.O2.** El avance del proyecto es monitoreado contra el *Plan del Proyecto* y registrados en el Registro de Estado del Avance. Las correcciones para resolver los problemas y desviaciones respecto del plan son realizadas cuando los objetivos del proyecto no son logrados. El cierre del proyecto es ejecutado para conseguir la aceptación documentada del *Cliente* en el Documento de Aceptación.

6.3.2 *Proceso de evaluación y control del proyecto*

- a) *el progreso del proyecto está monitoreado y reportado;*
- c) *las acciones para corregir las desviaciones del plan y prevenir la recurrencia de problemas identificados en el proyecto es realizadas cuando los objetivos no son alcanzados; y*
- d) *los objetivos del proyecto están logrados y registrados.*

6.3.7 *Proceso de medición*

- d) *los resultados de los datos requeridos están recolectados, almacenados, analizados e interpretados; y*
- e) *la información de los productos es usada para apoyar las decisiones y proporcionar una base objetiva para la comunicación*

6.4.8 *Proceso de apoyo para la aceptación del software*

- a) *el producto está completado y entregado al adquiriente;*

7.2.8 *Proceso de resolución de problema de software*

- b) *los problemas están identificados, clasificados y registrados; y*
- e) *los problemas son seguidos hasta su cierre.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 6.3.2, 6.3.7, 6.4.8, 7.2.8]*

**GP.O3.** Las Solicitudes de Cambio son atendidas mediante su recepción y análisis. Los cambios a los requisitos de *Software* son evaluados por su impacto técnico, en costo y en el cronograma.

7.1.2 *Proceso de análisis de requisitos de software*

- g) *los cambios a los requisitos de software están evaluados por su impacto técnico, en costo, tiempo y en el cronograma.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 7.1.2]*

**GP.04.** Reuniones de revisión con el *Equipo de Trabajo* y el *Cliente* son realizadas. Los acuerdos que surgen de estas reuniones son documentados y se les hace seguimiento.

7.2.6 *Proceso de revisión de software*

- a) *las revisiones de gestión y técnicas son realizadas basadas en las necesidades del proyecto;*
- c) *los resultados de la revisión están hechas del conocimiento de todas las partes afectadas; y*
- d) *los elementos de acción resultado de las revisiones son seguidas hasta su cierre.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 7.2.6]*

**GP.05.** Los riesgos son identificados en el desarrollo y durante la realización del proyecto.

6.3.4 *Proceso de gestión de riesgos*

- c) *los riesgos están identificados en el desarrollo y durante la realización del proyecto;*



7.2.6 *Proceso de revisión de software*

- e) *los riesgos y problemas están identificados y registrados.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 6.3.4, 7.2.6]*

**GP.06.** Una Estrategia de Control de Versiones de *Software* es desarrollada. Los elementos de Configuración del *Software* son identificados, definidos e incorporados a la línea base. Las modificaciones y releases de los elementos son controlados y puestos a disposición del *Cliente* y del *Equipo de Trabajo*. El almacenamiento, la manipulación y la entrega de los elementos son controlados.

7.2.2 *Proceso de gestión de la configuración del software.*

- a) *una estrategia de gestión de la configuración del software está desarrollada;*
- b) *los elementos generados por el proceso o proyecto están identificados, definidos e incorporados a la línea base;*
- c) *las modificaciones y los releases de los elementos están controladas;*
- d) *las modificaciones y releases están puestos a disposición de las partes afectadas; y*
- g) *el almacenamiento, manejo y entrega de los elementos están controlados.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 7.2.2]*

**GP.07.** El Aseguramiento de Calidad del *Software* es realizado para proporcionar garantía de que los productos y procesos de trabajo cumplen con el *Plan del Proyecto* y *Especificación de Requisitos*.

NOTA:

La implementación del proceso de Aseguramiento de Calidad del *Software* se da a través de la realización de *Tareas* de verificación, validación y revisión realizadas en los procesos de Gestión del Proyecto e Implementación de *Software*.

7.2.3 *Proceso de aseguramiento de la calidad del software*

- a) *una estrategia para la conducción del aseguramiento de la calidad está desarrollada;*
- b) *la evidencia del aseguramiento de la calidad del software está producida y mantenida;*
- c) *los problemas y/o no conformidades con los requisitos están identificados y registrados; y*
- d) *la adherencia de los productos, procesos y actividades a los estándares, procedimientos y requisitos aplicables está verificada.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 7.2.3]*

**6.3 GP - Productos de entrada**

**TABLA 2 – Productos de entrada de GP**

<b>Nombre</b>	<b>Origen</b>
<i>Enunciado del Trabajo</i>	<i>Cliente</i>
<i>Configuración del Software</i>	<i>Implementación de Software</i>
<i>Solicitud de Cambio</i>	<i>Cliente</i> <i>Implementación de Software</i>

#### 6.4 GP - Productos de salida

**TABLA 3 –Productos de salida de GP**

<b>Nombre</b>	<b>Destino</b>
<i>Plan del Proyecto</i>	Implementación de Software
<i>Acta de Aceptación</i>	Alta Dirección
<i>Repositorio del Proyecto</i>	Implementación de Software
<i>Acta de Reunión</i>	<i>Cliente</i>
<i>Configuración del Software</i>	<i>Cliente</i>

#### 6.5 GP - Productos internos

**TABLA 4 - Productos internos de GP**

<b>Nombre</b>
<i>Solicitud de Cambio</i>
<i>Acciones Correctivas</i>
<i>Acta de Reunión</i>
<i>Resultados de Verificación</i>
<i>Reporte Avance</i>
<i>Respaldo del Repositorio del Proyecto</i>

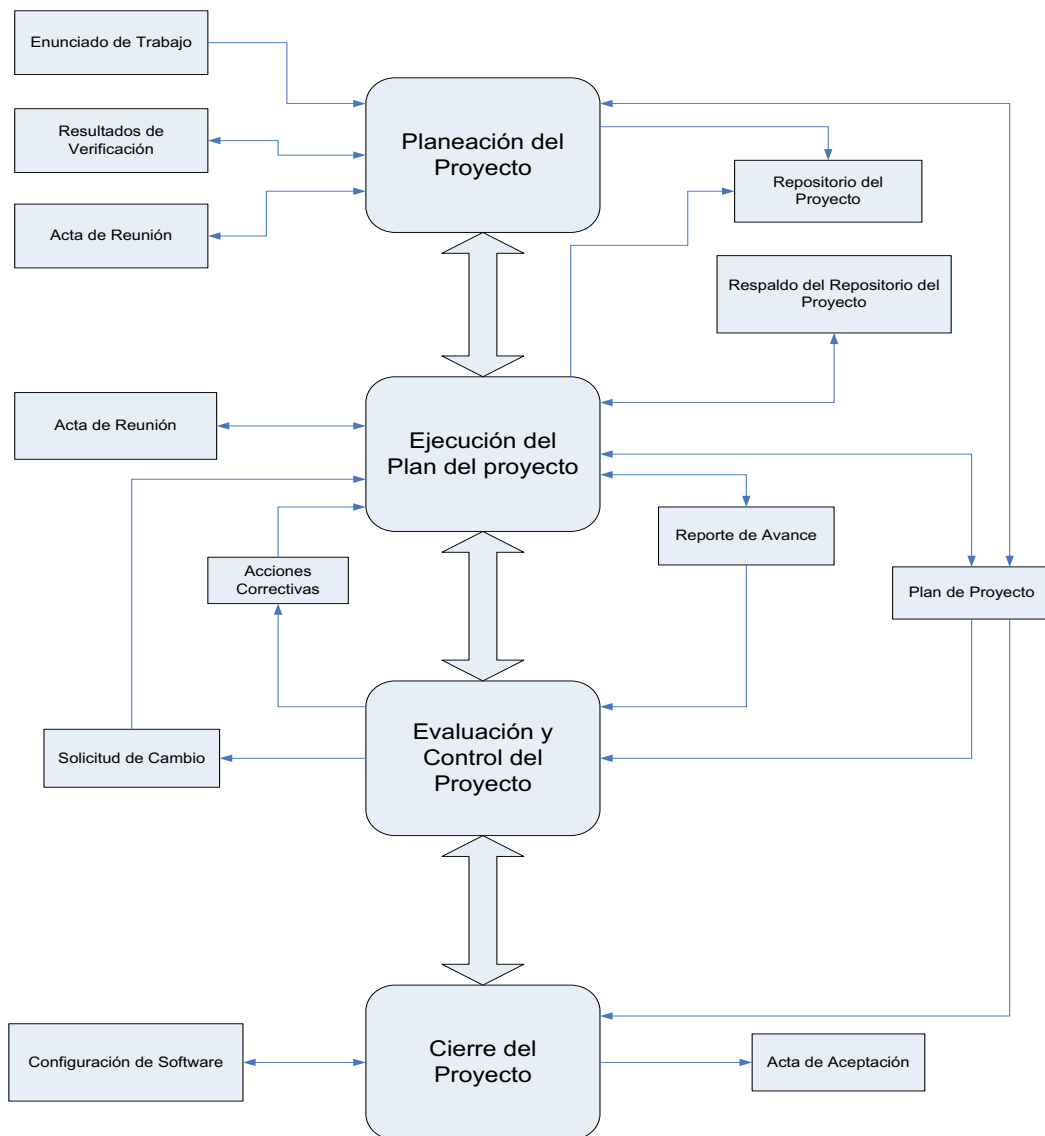
#### 6.6 GP - Roles involucrados

**TABLA 5 – Roles involucrados en GP**

<b>Rol</b>	<b>Abreviatura</b>
<i>Cliente</i>	CL
<i>Gestor de Proyecto</i>	GP
<i>Líder Técnico</i>	LT
<i>Equipo de Trabajo</i>	ET

### 6.7 GP – Diagrama

El siguiente diagrama muestra el flujo de información entre las actividades del proceso Gestión del Proyecto incluyendo los productos de trabajo más relevantes y la relación entre ellos.



**FIGURA 3 —Diagrama del proceso de Gestión del Proyecto**

### 6.7.1 GP - Actividades

El Proceso de Gestión del Proyecto consiste en las siguientes actividades:

- GP.1 Planificación del Proyecto
- GP.2 Ejecución del *Plan del Proyecto*
- GP.3 Evaluación y Control del Proyecto
- GP.4 Cierre del Proyecto

#### GP.1 Planificación del Proyecto, (GP.O1, GP.O5, GP.O6, GP.O7)

La actividad de Planificación del Proyecto documenta los detalles de la planificación necesarios para gestionar el proyecto. Esta actividad provee:

- El Enunciado de Trabajo revisado y las *Tareas* necesarias para proveer los Entregables acordados y satisfacer los requisitos del *Cliente*.
- El ciclo de vida del proyecto, incluyendo la dependencia de las *Tareas* y su duración.
- La estrategia de aseguramiento de la calidad del proyecto, a través de la verificación y validación de los productos de trabajo/Entregables, revisiones del *Equipo de Trabajo* y del *Cliente*.
- Los roles y responsabilidades del *Equipo de Trabajo* y del *Cliente*.
- Las necesidades de entrenamiento y *Recursos* para el proyecto.
- La estimación del esfuerzo, costo y cronograma.

- La identificación de los riesgos del proyecto.
- La estrategia para el control de versiones y de la línea base para el proyecto.
- El *Repositorio del Proyecto* para almacenar, gestionar y entregar de manera controlada los productos, versiones de documentos y líneas base.

**TABLA 6 -Lista de Tareas de GP.1**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT	GP.1.1 Revisar el Enunciado de Trabajo.	Enunciado de Trabajo	Enunciado de Trabajo [revisado]
GP CL	GP.1.2 Definir con el <i>Cliente</i> las Instrucciones de entrega para cada uno de los entregables especificados en el Enunciado de Trabajo.	Enunciado de Trabajo [revisado]	<i>Plan del Proyecto</i> - Instrucciones de entrega -
GP LT	GP.1.3 Identificar las <i>Tareas</i> específicas a realizar para producir los Entregables y sus Componentes de <i>Software</i> identificados en el Enunciado de Trabajo. Incluir las Tareas del proceso de Implementación de <i>Software</i> sobre verificación, validación y revisiones con los <i>Cientes</i> y el <i>Equipo de Trabajo</i> para asegurar la calidad de los productos de trabajo. Identificar las Tareas para realizar las Instrucciones de entrega. Documentar las <i>Tareas</i> .	Enunciado de Trabajo [revisado]	<i>Plan del Proyecto</i> - <i>Tareas</i>

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT	GP.1.4 Establecer la Duración estimada para realizar cada Tarea.	<i>Plan del Proyecto</i> – <i>Tareas</i>	<i>Plan del Proyecto</i> – Duración estimada
GP LT	GP.1.5 Identificar y documentar los <i>Recursos</i> : humanos, materiales, equipo y herramientas, estándares, incluyendo la capacitación requerida para que el <i>Equipo de Trabajo</i> pueda realizar el proyecto. Incluir las fechas en el calendario cuando sean requeridos los <i>Recursos</i> y la capacitación.	Enunciado de trabajo	<i>Plan del Proyecto</i> – <i>Recursos</i>
GP LT	GP.1.6 Establecer la Composición del <i>Equipo de Trabajo</i> , asignando los roles y responsabilidades acordes a los <i>Recursos</i> .	<i>Plan del Proyecto</i> – <i>Recursos</i>	<i>Plan del Proyecto</i> – Composición del <i>Equipo de Trabajo</i>
GP LT	GP.1.7 Asignar las fechas de inicio y fin estimadas para cada <i>Tarea</i> con el fin de crear el Cronograma de las <i>Tareas</i> del Proyecto considerando los <i>Recursos</i> asignados, la secuencia y dependencia de las <i>Tareas</i> .	<i>Plan del Proyecto</i> – <i>Tareas</i> – Duración estimada – Composición del <i>Equipo de Trabajo</i>	<i>Plan del Proyecto</i> – Cronograma de las <i>Tareas</i> del Proyecto
GP	GP.1.8 Calcular y documentar el Esfuerzo y Costo estimado del proyecto.	<i>Plan del Proyecto</i> – Calendario de las <i>Tareas</i> del Proyecto – <i>Recursos</i>	<i>Plan del Proyecto</i> – Esfuerzo y Costo estimado

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT	GP.1.9 Identificar y documentar los riesgos que pueden afectar al proyecto.	Todos los elementos previamente definidos	<i>Plan del Proyecto</i> – Identificación de Riesgos del Proyecto
GP LT	GP.1.10 Documentar la Estrategia de Control de Versiones en el <i>Plan del Proyecto</i> .		<i>Plan del Proyecto</i> – Estrategia de Control de Versiones
GP	GP.1.11 Generar el <i>Plan del Proyecto</i> integrando los elementos previamente identificados y documentados.	Todos los elementos previamente definidos	<i>Plan del Proyecto</i> – <i>Tareas</i> – Duración estimada – <i>Recursos</i> – Composición del <i>Equipo de Trabajo</i> – Calendario de las <i>Tareas</i> del Proyecto – Estimación del Esfuerzo y Costo – Identificación de Riesgos del Proyecto – Estrategia de Control de Versiones – Instrucciones de Entrega
GP LT	GP.1.12 Incluir la descripción del producto, el alcance, los objetivos y los entregables en el <i>Plan del Proyecto</i> .	Enunciado de Trabajo – Descripción del Producto – Alcance – Objetivos – Entregables	<i>Plan del Proyecto</i> – Descripción del Producto – Alcance – Objetivos – Entregables



<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT	GP.1.13 Verificar y obtener aprobación del <i>Plan del Proyecto</i> . Verificar que todos los elementos del <i>Plan del Proyecto</i> son viables y consistente. Los resultados encontrados son documentados en Resultado de Verificación y las correcciones son realizadas hasta que el documento es aprobado por el GP.	<i>Plan del Proyecto</i>	<i>Resultados de Verificación Plan del Proyecto</i> [verificado]
GP CL	GP.1.14 Revisar y obtener la aprobación del <i>Plan del Proyecto</i> . El <i>Cliente</i> revisa y acepta el <i>Plan del Proyecto</i> , asegurándose que los elementos contenidos en el <i>Plan del Proyecto</i> corresponden con el Enunciado de Trabajo.	<i>Plan del Proyecto</i> [Verificado]	<i>Acta de Reunión Plan del Proyecto</i> [Aceptado]
GP LT	GP.1.15 Establecer el Repositorio del Proyecto usando la Estrategia de Control de Versiones.	Estrategia de Control de Versiones	<i>Repositorio del Proyecto</i>

**GP.2 Ejecución del Plan del Proyecto (GP.O2, GP.O3, GP.O4, GP.O5, GP.O7)**

Las actividades de la ejecución del *Plan del Proyecto* implementan el plan documentado en el proyecto. La actividad provee:

- El *Reporte de Avance* del Proyecto actualizado.

- Las solicitudes de cambio analizadas y evaluadas del plan con impacto en costos, cronograma y requisitos técnicos
- Cambios aprobados en el plan.
- Las revisiones y los acuerdos con el *Equipo de Trabajo* (ET) y el *Cliente* (CL).
- El respaldo del *Repositorio del Proyecto* y su recuperación en caso de ser necesario.

**TABLA 7 –Lista de Tareas de GP. 2**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT ET	GP.2.1 Monitorear la ejecución del <i>Plan del Proyecto</i> y registrar la información actual en el <i>Reporte de Avance</i> .	<i>Plan del Proyecto</i>	<i>Reporte de Avance</i>
GP LT	GP 2.2 Analizar y evaluar el impacto en costo, tiempo e impacto técnico de la <i>Solicitud de Cambio</i> . La <i>Solicitud de Cambio</i> puede ser propuesta externamente por el <i>Cliente</i> o internamente por el <i>Equipo de Trabajo</i> . En caso de que los cambios aceptados no afecten los acuerdos que se tienen con el <i>Cliente</i> , se debe actualizar el <i>Plan del Proyecto</i> . La <i>Solicitud de Cambio</i> que afecte los acuerdos previos, necesita ser negociada por ambas partes (véase GP.2.4).	<i>Solicitud de Cambio</i> [iniciada] <i>Plan del Proyecto</i>	<i>Solicitud de Cambio</i> [evaluada] <i>Plan del Proyecto</i> [actualizado]

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT ET	GP.2.3 Conducir reuniones de revisión con el <i>Equipo de Trabajo</i> , las cuales permiten identificar problemas, revisar el estado de los riesgos, registrar acuerdos y darles seguimiento hasta su conclusión.	<i>Plan del Proyecto</i> <i>Reporte de Avance</i> <i>Acciones Correctivas</i> <i>Acta de Reunión</i>	<i>Acta de Reunión</i> [actualizada]
GP CL LT ET	GP.2.4 Realizar reuniones con el <i>Cliente</i> , de las cuales se registrarán acuerdos y se dará seguimiento hasta su conclusión. La <i>Solicitud de Cambio</i> propuesta por el <i>Cliente</i> o por el <i>Equipo de Trabajo</i> , que afecte al <i>Cliente</i> , necesita ser negociada para alcanzar un acuerdo entre ambas partes. Si es necesario, se debe actualizar el <i>Plan del Proyecto</i> conforme a los nuevos acuerdos con el <i>Cliente</i> .	<i>Plan del Proyecto</i> <i>Reporte de Avance</i> <i>Solicitud de Cambio</i> [evaluada]  <i>Acta de Reunión</i>	<i>Acta de Reunión</i> [actualizada] <i>Solicitud de Cambio</i> [aceptada] <i>Plan del Proyecto</i> [actualizado]
GP	GP.2.5 Realizar el Respaldo del <i>Repositorio del Proyecto</i> de acuerdo a la Estrategia de Control de Versiones.	Estrategia de Control de Versiones	<i>Respaldo del Repositorio del Proyecto</i>
GP	GP.2.6 Realizar la recuperación del <i>Repositorio del Proyecto</i> utilizando el Respaldo del <i>Repositorio del Proyecto</i> , en caso de ser necesario.	Respaldo del <i>Repositorio del Proyecto</i>	Repositorio de Proyecto [Recuperado]

**GP.3 Evaluación y Control del Proyecto (GP.O2)**

La actividad de Evaluación y Control del Proyecto evalúa el desempeño del plan contra los compromisos documentados. Esta actividad permite:

- Evaluar la realización y progreso del plan real contra los objetivos.
- Identificar y evaluar las desviaciones en la realización y problemas relevantes en costo, cronograma y técnicos.
- Revisar los riesgos del proyecto e identificar nuevos riesgos.
- Documentar las solicitudes de cambio, adoptar las *Acciones Correctivas* definidas y monitorear los cambios hasta su cierre.

**TABLA 8 –Lista de Tareas de GP.3**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT ET	<p>GP.3.1 Evaluar el progreso del proyecto con respecto al <i>Plan del Proyecto</i>, comparando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tareas reales contra las Tareas planeadas</li> <li>– resultados reales contra los Objetivos establecidos en el proyecto</li> <li>– recursos reales asignados contra los planeados</li> <li>– costos reales contra el presupuesto estimado</li> <li>– tiempo real utilizado contra el programado</li> <li>– riesgo real contra el identificado previamente</li> </ul>	<p><i>Plan del Proyecto</i> <i>Reporte de Avance</i></p>	<p><i>Reporte de Avance</i> [evaluado]</p>

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT ET	GP.3.2 Establecer acciones para corregir desviaciones o problemas e identificar riesgos que amenacen el cumplimiento del plan, en caso de ser necesario, documentarlos en <i>Acciones Correctivas</i> y dar seguimiento hasta su conclusión.	<i>Reporte de Avance</i> [Evaluado]	<i>Acciones Correctivas</i>
GP LT ET	GP.3.3 Identificar cambios a requisitos y/o al <i>Plan del Proyecto</i> para hacer frente a desviaciones importantes, potenciales riesgos o problemas relativos al cumplimiento del plan; documentarlos en una <i>Solicitud de Cambio</i> y dar seguimiento hasta su conclusión.	<i>Reporte de Avance</i> [Evaluado]	<i>Solicitud de Cambio</i> [iniciada]

#### **GP.4 Cierre del Proyecto (GP.O2)**

La actividad de Cierre del Proyecto proporciona documentación y productos del proyecto de acuerdo con los requisitos del contrato. Esta actividad permite:

- La entrega de productos tal como fueron especificados en las Instrucciones de Entrega.
- Contar con un soporte de la aceptación del producto por parte del Cliente de acuerdo a las Instrucciones de Entrega.
- La culminación del proyecto y firma del *Acta de Aceptación*

**TABLA 9 –Lista de Tareas de GP.4**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP CL	GP.4.1. Formalizar la conclusión del proyecto de acuerdo a las Instrucciones de Entrega establecidas en el <i>Plan del Proyecto</i> , proporcionando el apoyo para su aceptación y obteniendo las firmas correspondientes en el <i>Acta de Aceptación</i> .	<i>Plan del Proyecto</i> <i>Configuración de Software</i> [entregada]	<i>Acta de Aceptación</i> <i>Configuración de Software</i> [aceptada]
GP	GP.4.2 Actualizar el <i>Repositorio del Proyecto</i> .	<i>Configuración de Software</i> [aceptada] <i>Repositorio del Proyecto</i>	<i>Repositorio del Proyecto</i> [actualizado]

### 6.7.2 GP Incorporación al Repositorio del Proyecto

La lista de productos a ser guardados en el *Repositorio del Proyecto*. Después de su incorporación, la Estrategia de Control de Versiones debe ser aplicada al *Plan del Proyecto*.

**TABLA 10 –Productos en el repositorio de GP**

<b>Producto</b>
<i>Plan del Proyecto</i>
<i>Solicitud de Cambio</i>
<i>Acta de Aceptación</i>

<b>Producto</b>
<i>Acta de Reunión</i>
<i>Acciones Correctivas</i>
<i>Reporte de Avance</i>
<i>Resultados de Verificación</i>

## **7 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE (IS)**

### **7.1 IS - Propósito**

El propósito del proceso de Implementación de Software es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas para los productos *Software*, nuevos o modificados, de acuerdo a los requisitos especificados.

Esta parte de la NTP-ISO/IEC 29110 está destinada para ser usada por una PO para establecer procesos para implementar cualquier enfoque o metodología de desarrollo, incluyendo, por ejemplo, ágil, evolutivo, incremental, desarrollo dirigido por pruebas (más conocido por sus siglas en inglés TDD de Test Driven Development), etc., basada en las necesidades de la PO o del proyecto.

### **7.2 IS - Objetivos**

**IS.O1.** Las *Tareas* de las actividades son realizadas a través del cumplimiento del *Plan del Proyecto* actual.

**IS.O2.** Los requisitos del *Software* son definidos, analizados para su correctitud y testeabilidad, aprobados por el *Cliente*, incorporados a la línea base y comunicados.

6.4.1 *Proceso de definición de requisitos de las partes interesadas*

a) *las características requeridas y el contexto de uso de los servicios están especificados.*

7.1.2 *Proceso de análisis de los requisitos del software*

a) *los requisitos asignados a los elementos de software del sistema y sus interfaces están definidas;*

b) *los requisitos de software para su correctitud y testeabilidad están analizados;*

f) *los requisitos de software están aprobados y actualizados según sea necesario; y*

h) *los requisitos de software están incorporados a la línea base y comunicados a todas las partes afectadas.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 6.4.1, 7.1.2]*

**IS.O3.** La arquitectura y diseño detallado del *Software* son desarrollados e incorporados a la línea base. Aquí se describen los *Componentes de Software* y sus interfaces internas y externas. La consistencia y trazabilidad de los requisitos de *Software* son establecidos.



7.1.3 *Proceso de diseño de la arquitectura del software*

- a) *un diseño de la arquitectura del software que describe los elementos de software que implementarán los requisitos del software está desarrollado e incorporado a la línea base*
- b) *las interfaces internas y externas de cada elemento de software están definidas; y*
- c) *la consistencia y trazabilidad entre los requisitos del software y el diseño del software están establecidas.*

7.1.4 *Proceso de diseño detallado del software*

- a) *un diseño detallado de cada componente de software, que describe las unidades de software a ser construidos está desarrollado.*
- b) *las interfaces externas de cada unidad de software están definidas; y*
- c) *la consistencia y trazabilidad entre el diseño detallado, los requisitos y el diseño de la arquitectura están establecidas.*

7.1.5 *Proceso de construcción de software*

- a) *los criterios de verificación para todas las unidades del software contra sus requisitos están definidos;*

*[ISO/IEC 12207:2008, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5]*

NOTA:

La arquitectura y diseño detallado del *Software* pueden ser realizados por separado de acuerdo al cronograma del proyecto.

**IS.O4.** Los Componente de *Software* definidos por el diseño son producidos. Las pruebas unitarias son definidas y ejecutadas para verificar la consistencia de los requisitos y el diseño. La trazabilidad de los requisitos y el diseño son establecidas.

7.1.5 *Proceso de construcción de software*

- b) *las unidades de software definidas por el diseño están producidas;*
- c) *la consistencia y trazabilidad entre las unidades del software, los requisitos y el diseño están establecidas; y*
- d) *la verificación de las unidades de software contra los requisitos y el diseño están realizadas.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 7.1.5]*

**IS.O5.** El *Software* es producido ejecutando la integración de los Componente de *Software* y es verificado usando los *Casos de Prueba* y *Procedimientos de Prueba*. Los resultados son registrados en el *Reporte de Pruebas*. Los defectos son corregidos y la consistencia y trazabilidad hacia el *Diseño de Software* son establecidos.

7.1.6 *Proceso de integración de software*

- c) *los elementos de software están verificados utilizando los criterios definidos;*
- d) *los elementos de software definidos por la estrategia de integración están producidos;*
- e) *los resultados de las pruebas de integración están registrados; y*
- f) *la consistencia y trazabilidad entre el diseño de software y los elementos de software están establecidas;*

7.1.7 *Proceso de pruebas de calificación de software*

- a) *los criterios para la integración del software que demuestren la conformidad con los requisitos del software están desarrollados;*
- b) *el software integrado está verificado usando los criterios definidos; y*
- c) *los resultados de las pruebas están registrados.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 7.1.6, 7.1.7]*

**IS.O6.** La *Configuración de Software*, que cumpla con la *Especificación de Requisitos* según lo acordado con el *Cliente*, que incluye la documentación de usuario, operación y mantenimiento es integrada, incorporada a la línea base y almacenada en el *Repositorio del Proyecto*. Las necesidades de cambios para la *Configuración de Software* son detectadas y las solicitudes de cambio relacionadas son iniciadas.

6.1.2 *Proceso de suministro*

- d) *un producto y/o servicio que satisfaga los requisitos acordados está desarrollados por el proveedor;*
- e) *el producto y/o servicio está entregado al adquiriente de acuerdo a los requisitos acordados; y*
- f) *el producto está instalado conforme a los requisitos acordados.*

7.2.1 *Proceso de gestión de documentación de software*

- a) *una estrategia de identificación de la documentación a ser producida durante el ciclo de vida del producto de software o del servicio está desarrollada;*
- c) *la documentación a ser producida por el proceso o proyecto está identificada; y*
- e) *la documentación está desarrollada y puesta a disposición de acuerdo con los estándares identificados.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 6.1.2, 7.2.1]*

**IS.O7.** Las *Tareas* de verificación y validación de todos los productos de trabajo requeridos son realizados utilizando los criterios definidos para lograr la coherencia entre los productos de entrada y salida en cada actividad. Los defectos son identificados y corregidos; los registros son almacenados en los *Resultados de Verificación / Validación*.

7.2.4 *Proceso de verificación de software*

- a) *una estrategia de verificación está desarrollada e implementada;*
- b) *los criterios para la verificación de todos los productos de trabajo de software requeridos están identificados;*
- c) *las actividades de verificación requeridas están realizadas;*
- d) *los defectos están identificados y registrados; y*
- e) *los resultados de las actividades de verificación están puestos a disposición del cliente y las partes involucradas.*

7.2.5 *Proceso de validación de software*

- a) *una estrategia de validación está desarrollada e implementada;*
- b) *los criterios de validación para todos los productos de trabajo requeridos están identificados;*
- c) *las actividades de validación requeridas están realizadas;*
- d) *los problemas están identificados y registrados; y*
- f) *los resultados de las actividades de validación están puestos a disposición del cliente y las partes involucradas.*

*[ISO/IEC 12207:2008, 7.2.4, 7.2.5]*

NOTA:

No es la intención de que todas las actividades de verificación y productos de trabajo estén disponibles al *Cliente*. Las verificaciones deben ser realizadas por personas que tengan libertad de la organización (de la presión organizacional), autoridad, para viabilizar una evaluación objetiva y para iniciar, efectuar, resolver y verificar la solución del problema.

**7.3 IS - Productos de entrada**

**TABLA 11 - Productos de entrada de la IS**

<b>Nombre</b>	<b>Fuentes</b>
<i>Plan del Proyecto</i>	Gestión del Proyecto
<i>Repositorio del Proyecto</i>	Gestión del Proyecto

**7.4 IS - Productos de salida**

**TABLA 12 – Productos de salida de la IS**

<b>Nombre</b>	<b>Destino</b>
<i>Configuración de Software</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Especificación de Requisitos</i></li> <li>– <i>Diseño de Software</i></li> <li>– <i>Registro de Trazabilidad</i></li> <li>– <i>Componente de Software</i></li> <li>– <i>Software</i></li> <li>– <i>Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba</i></li> <li>– <i>Reporte de Pruebas</i></li> <li>– <i>Manual de Operación</i></li> <li>– <i>Manual de Usuario</i></li> <li>– <i>Manual de Mantenimiento</i></li> </ul>	Gestión del Proyecto
<i>Solicitud de Cambio</i>	Gestión del Proyecto

**7.5 IS - Productos internos**

**TABLA 13 — Productos internos de la IS**

<b>Nombre</b>
Resultado de Validación
Resultado de Verificación

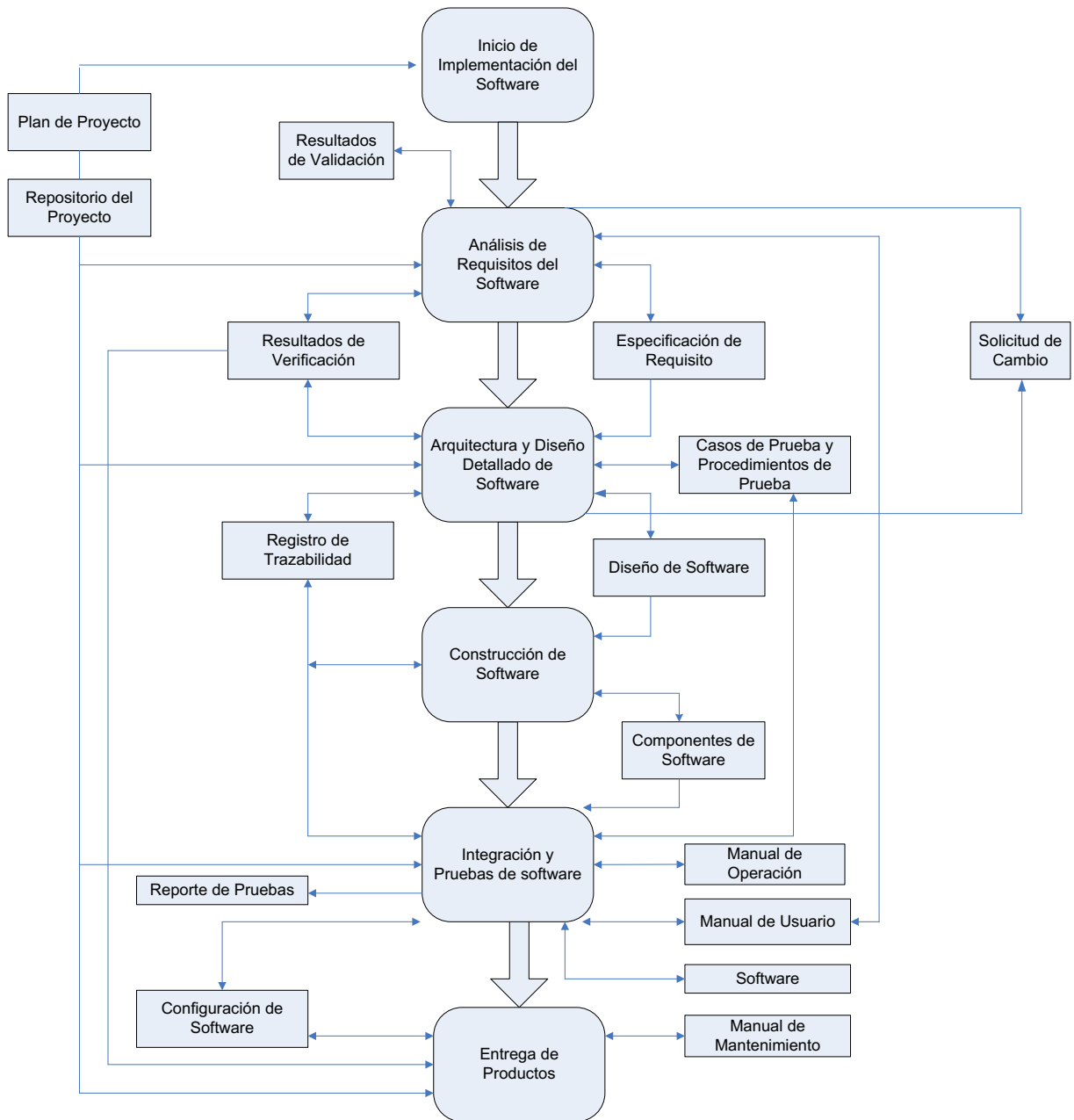
**7.6 IS - Roles involucrados**

**TABLA 14 — Roles involucrados en la IS**

<b>Rol</b>	<b>Abreviatura</b>
<i>Cliente</i>	CL
<i>Analista</i>	AN
<i>Diseñador</i>	DI
<i>Programador</i>	PR
<i>Gestor de Proyecto</i>	GP
<i>Líder Técnico</i>	LT
<i>Equipo de Trabajo</i>	ET

**7.7 IS - Diagrama**

El siguiente diagrama muestra el flujo de información entre las actividades del proceso de Implementación de *Software* incluyendo los productos de trabajo más relevantes y la relación entre ellos.



**FIGURA 4 — Diagrama del proceso de Implementación de Software.**



### 7.7.1 IS - Actividades

El Proceso de Implementación de Software consiste en las siguientes actividades:

- IS.1 Inicio de la Implementación de Software.
- IS.2 Análisis de Requisitos del Software.
- IS.3 Arquitectura y Diseño Detallado del Software.
- IS.4 Construcción del Software.
- IS.5 Integración y Pruebas del Software.
- IS.6 Entrega del Producto.

#### IS.1 Inicio de la Implementación de Software (IS.O1)

La actividad Inicio de la Implementación del Software asegura que el *Plan del Proyecto* establecido en la actividad Planeación del Proyecto es llevado a cabo por el *Equipo de Trabajo*. La actividad provee:

- La revisión del *Plan del Proyecto* por parte del *Equipo de Trabajo* para determinar la asignación de las *Tareas*.
- El compromiso por parte del Equipo de Trabajo y del Gestor de Proyecto con el *Plan del Proyecto*.
- El establecimiento de un ambiente para la implementación.

**TABLA 15 — Lista de Tareas de la IS.1**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
GP LT ET	IS1.1 Revisar el <i>Plan del Proyecto</i> actual con los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> con la finalidad de lograr un entendimiento común y obtener su compromiso con el proyecto.	<i>Plan del Proyecto</i>	<i>Plan del Proyecto</i> [revisado]
LT ET	IS1.2 Establecer o actualizar el ambiente de implementación.	<i>Plan del Proyecto</i> [revisado]	

**IS.2 Análisis de Requisitos de Software (IS.O2, IS.O6, IS.O7)**

La actividad de Análisis de Requisitos de Software analiza los requisitos acordados con el *Cliente* y establece los requisitos del proyecto validados. La actividad provee:

- La revisión del *Plan del Proyecto* por parte del Equipo de Trabajo para determinar la asignación de las Tareas.
- La obtención, análisis y especificación de los requisitos del Cliente.
- El acuerdo sobre los requisitos del *Cliente*.
- La verificación y validación de los requisitos.
- El control de versiones de los requisitos del producto de *Software*.

**TABLA 16 —Lista de Tareas de IS.2**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
LT ET	IS.2.1 Asignar <i>Tareas</i> a los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> de acuerdo a cada rol, basado en el <i>Plan del Proyecto</i> actual.	<i>Plan del Proyecto</i> [revisado] - <i>Tareas</i>	
AN CL	IS.2.2 Documentar o actualizar la <i>Especificación de Requisitos</i> Identificar y consultar fuentes de información ( <i>Cliente</i> , usuarios, sistemas previos, documentos, etc.) con el propósito de obtener nuevos requisitos.  Analizar los requisitos identificados para determinar el alcance y la viabilidad.  Generar o actualizar la <i>Especificación de Requisitos</i> .	<i>Plan del Proyecto</i> - Descripción del Producto	<i>Especificación de Requisitos</i>
AN LT	IS.2.3 Verificar y obtener la aprobación de la <i>Especificación de Requisitos</i> .  Verificar que la <i>Especificación de Requisitos</i> sea correcta, pueda ser probada y sea consistente con la Descripción del Producto.  Adicionalmente, revisar que los requisitos estén completos, sin ambigüedades ni contradicciones. Los resultados encontrados se documentan en Resultado de Verificación y las correcciones se realizan hasta que el documento tenga el visto bueno del AN. Si fueran necesarios cambios significativos, se propone una	<i>Especificación de Requisitos</i>  <i>Plan del Proyecto</i> - Descripción del Producto	Resultado de Verificación  <i>Especificación de Requisitos</i> [verificado]  <i>Solicitud de Cambio</i> [propuesta]

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
	<i>Solicitud de Cambio.</i>		
CL AN	IS.2.4 Validar y obtener la aprobación de la <i>Especificación de Requisitos</i> , Validar que la <i>Especificación de Requisitos</i> satisfaga las necesidades y sea acorde a las expectativas, incluyendo la usabilidad de la interfaz de usuario. Los resultados encontrados son documentados en el Resultado de Validación y se realizan las correcciones hasta que el documento sea aprobado por el CL. en <i>Resultados de Validación</i> . Las correcciones se realizan hasta que el documento tiene el visto bueno del CL.	<i>Especificación de Requisitos</i> [verificada]	Resultado de Validación [validado]  <i>Especificación de Requisitos</i>
AN	IS.2.5 Documentar la versión preliminar del <i>*Manual de Usuario</i> o actualizar el manual existente. Si es apropiado. *(opcional)	<i>Especificación de Requisitos</i> [validado]	<i>Manual de Usuario</i> [preliminar]
AN LT	IS.2.6 Verificar y obtener la aprobación del <i>Manual de Usuario</i> , si es apropiado. Verificar la consistencia del <i>Manual de Usuario</i> con la <i>Especificación de Requisitos</i> . Los resultados encontrados se documentan en la Resultado de Verificación y las correcciones se realizan hasta que el documento es aprobado por el AN. Si fueran necesarios cambios significativos, se propone una <i>Solicitud de Cambio</i> . (opcional)	<i>Manual de Usuario</i> [preliminar] <i>Especificación de Requisitos</i>	Resultado de Verificación  <i>Manual de Usuario</i> [preliminar, verificado]  <i>Solicitud de Cambio</i> [propuesta]
LT	IS.2.7 Incorporar la <i>Especificación de Requisitos</i> y el <i>*Manual de Usuario</i> a	<i>Especificación de Requisitos</i>	<i>Configuración de Software</i>

Rol	Lista de Tareas	Productos de entrada	Productos de salida
	la <i>Configuración de Software</i> en la línea base. *(opcional)	[validado] * <i>Manual de Usuario</i> [preliminar, verificado]	<i>Especificación de Requisitos</i> [validada, en línea base]  * <i>Manual de Usuario del Software</i> [preliminar, verificado, en línea base]

### IS.3 Arquitectura y Diseño Detallado del Software (IS.O3, IS.O6, IS.O7)

La actividad de Arquitectura y Diseño Detallado del Software transforma los requisitos de *Software* en la arquitectura *Software* del sistema y en el diseño detallado del *Software*.

La actividad provee:

- La revisión por parte del *Equipo de Trabajo* al *Plan del Proyecto* para determinar la asignación de *Tareas*
- El diseño de la arquitectura del *Software*, los Componente de *Software* y las interfaces asociadas.
- El diseño detallado de los Componente de *Software* y sus interfaces.
- La revisión de la *Especificación de Requisitos* por parte del *Equipo de Trabajo*.
- El *Diseño de Software* verificado y los defectos corregidos.

- Los *Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba* verificados para las pruebas de integración.
- La trazabilidad de los requisitos al *Diseño de Software, Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba*.
- Productos y documentos de diseño bajo control de versiones.

NOTA:

La Arquitectura y el Diseño Detallado de Software pueden realizarse por separado conforme al cronograma del proyecto.

**TABLA 17 - Lista de Tareas de la IS.3**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
LT AN DIS	IS.3.1 Asignar <i>Tareas</i> a los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> de acuerdo a cada rol, basado en el <i>Plan del Proyecto</i> actual.	<i>Plan del Proyecto</i>  - <i>Tareas</i>	
AN DIS	IS.3.2 Comprender la <i>Especificación de Requisitos</i>	<i>Especificación de Requisitos</i> [validado, en línea base]	
AN DIS	IS.3.3 Documentar o actualizar el <i>Diseño de Software</i> .  Analizar la <i>Especificación de Requisitos</i> para generar el diseño arquitectónico, su conformación en subsistemas y Componente de <i>Software</i> , definir interfaces internas y externas. Describir a detalle, la apariencia y el comportamiento de la interfaz, con base en la <i>Especificación de Requisitos</i> de tal forma que los <i>Recursos</i> para su implantación puedan preverse.	<i>Especificación de Requisitos</i> [validado, en línea base]	<i>Diseño de Software</i>  <i>Registro de Trazabilidad</i>

Rol	Lista de Tareas	Productos de entrada	Productos de salida
	<p>Proporcionar el detalle de los Componente de <i>Software</i> y sus interfaces para permitir la construcción en una forma clara. Generar o actualizar el <i>Registro de Trazabilidad</i>.</p>		
AN DIS	<p>IS.3.4 Verificar y obtener la aprobación del <i>Diseño de Software</i>. Verificar que la documentación del <i>Diseño de Software</i> sea correcta, viable y consistente con la <i>Especificación de Requisitos</i>. Verificar que el <i>Registro de Trazabilidad</i> contenga las relaciones adecuadas entre los requisitos y los elementos del Diseño del <i>Software</i>. Los resultados encontrados son documentados en Resultado de Verificación y las correcciones se realizan hasta que el documento ha sido aprobado por el DIS. Si fueran necesarios cambios significativos, se propone una <i>Solicitud de Cambio</i>.</p>	<p>Diseño del <i>Software</i>  <i>Registro de Trazabilidad</i>  <i>Especificación de Requisitos</i> [validado, en línea base]</p>	<p>Resultado de Verificación  <i>Diseño de Software</i> [verificado] <i>Registro de Trazabilidad</i> [verificado] <i>Solicitud de Cambio</i> [propuesta]</p>
DIS	<p>IS.3.5 Establecer o actualizar los <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> para pruebas de integración basadas en la <i>Especificación de Requisitos</i> y el <i>Diseño de Software</i>. El <i>Cliente</i> provee datos de prueba, en caso de ser necesarios.</p>	<p><i>Especificación de Requisitos</i> [validado, en línea base]  <i>Diseño de Software</i> [verificado, en línea base]</p>	<p><i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i></p>
DIS AN	<p>IS.3.6 Verificar y obtener la aprobación de los <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i>. Verificar la consistencia entre la <i>Especificación de Requerimientos</i>,</p>	<p><i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i>. <i>Especificación de Requisitos</i></p>	<p><i>Resultados de Verificación</i>. <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos</i></p>

Rol	Lista de Tareas	Productos de entrada	Productos de salida
	<p><i>Diseño de Software</i> y los <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i>. Los resultados encontrados están documentados en Resultado de Verificación y las correcciones son realizadas hasta que el documento es aprobado por el AN.</p>	<p>[validado, en línea base] <i>Diseño de Software</i> [verificado, en línea base]</p>	<p><i>de Prueba</i> [verificado]</p>
DIS	<p>IS.3.7 Actualizar el <i>Registro de Trazabilidad</i> incorporando los <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i>.</p>	<p><i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> [verificados] <i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado]</p>	<p><i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado]</p>
LT	<p>IS.3.8 Incorporar el <i>Diseño de Software</i>, y el <i>Registro de Trazabilidad</i> a la <i>Configuración de Software</i> como parte de la línea base.</p> <p>Incorporar los <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> al <i>Repositorio del Proyecto</i>.</p>	<p><i>Diseño de Software</i> [verificado] <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> [verificados] <i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado]</p>	<p><i>Configuración de Software</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Diseño de Software</i> [verificado, en línea base]</li> <li>- <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> [verificados]</li> <li>- <i>Registro de Trazabilidad</i> [verificado, en línea base]</li> </ul>



**IS.4 Construcción de Software (IS.O4, IS.O6, ISO7)**

La actividad de Construcción de Software desarrolla el código y los datos del *Software* a partir del *Diseño de Software*. La actividad provee:

- La revisión por parte del Equipo de Trabajo al *Plan del Proyecto* para determinar la asignación de *Tareas*
- La revisión del *Diseño de Software* por parte del *Equipo de Trabajo* para determinar la secuencia de construcción del *Software*.
- Los Componente de *Software* codificados y pruebas unitarias aplicadas.
- La trazabilidad entre los Componente de *Software* y el *Diseño de Software*.

**TABLA 18 –Lista de Tareas de la IS. 4**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
LT PR	IS.4.1 Asignar <i>Tareas</i> a los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> en relación a su rol, de acuerdo al <i>Plan del Proyecto</i> actual	<i>Plan del Proyecto</i>  – <i>Tareas</i>	
PR	IS.4.2 Entender el <i>Diseño de Software</i>	<i>Diseño de Software</i> [verificado, en línea base]	
PR	IS.4.3 Construir o actualizar los Componente de <i>Software</i> basados en la parte detallada del <i>Diseño de Software</i>	<i>Diseño de Software</i> [verificado, en línea base] <i>Registro de Trazabilidad</i> [verificado, en línea base]	Componente de <i>Software</i>

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
PR	IS.4.4 Diseñar o actualizar los <i>Casos de Pruebas</i> unitarias y aplicarlos para verificar que los Componente de <i>Software</i> implementan la parte detallada de <i>Diseño de Software</i> .	Componente de <i>Software</i>	Componente de <i>Software</i> [unidades probados]
PR	IS.4.5 Corregir los defectos encontrados hasta lograr la prueba unitaria exitosa (logrando el criterio de salida).	Componente de <i>Software</i> [unidades probadas]	Componente de <i>Software</i> [corregidos]
PR	IS.4.6 Actualizar el <i>Registro de Trazabilidad</i> incorporando Componente de <i>Software</i> construidos o modificados.	Componente de <i>Software</i> [corregidos] <i>Registro de Trazabilidad</i> [verificado, en línea base]	<i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado]
LT	IS.4.7 Incorporar Componente de <i>Software</i> y <i>Registro de Trazabilidad</i> para la <i>Configuración de Software</i> como parte de la línea base	Componente de <i>Software</i> [corregidos] <i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado]	<i>Configuración de Software</i> – Componente de <i>Software</i> [corregidos, en línea base] – <i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado, en línea base]

## IS.5 Integración y Pruebas del Software (IS.O5, IS.O6, IS.O7)

La actividad de Integración y Pruebas del Software asegura que los Componentes de *Software* integrados satisfacen los requisitos del *Software*. La actividad provee:

- La revisión por parte del Equipo de Trabajo al *Plan del Proyecto* para determinar la asignación de Tareas
- La comprensión de los *Casos de Prueba*, *Procedimientos de Prueba* y del entorno de integración.
- Los Componentes de *Software* integrados, los defectos corregidos y los resultados documentados.
- La trazabilidad de los requisitos y diseño al producto *Software* integrado.
- La documentación y verificación de los manuales de usuario y de operación del *Software*.
- El *Software* verificado e incorporado a la línea base.

**TABLA 19 - Lista de Tareas de la IS.5**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
LT PR	IS.5.1 Asignar <i>Tareas</i> a los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> en relación a su rol, de acuerdo al <i>Plan del Proyecto</i> actual.	<i>Plan del Proyecto</i> - <i>Tareas</i>	
PR	IS.5.2 Entender los <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> . Establecer o actualizar el ambiente de prueba.	<i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> [verificados]	
PR	IS.5.3 Integrar el <i>Software</i> usando los Componente de	Componente de <i>Software</i> [corregidos, en	<i>Software</i> <i>Casos de Prueba</i> y

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
	<i>Software</i> y actualizar los <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> para las pruebas de integración, conforme sea necesario.	línea base] <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> [verificados] <i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado, en línea base]	<i>Procedimientos de Prueba</i>
PR CL	IS.5.4 Realizar pruebas de <i>Software</i> usando <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> para la integración y documentar los resultados en el <i>Reporte de Pruebas</i> .	<i>Software</i> <i>Casos</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i>	<i>Software</i> [probado] <i>Reporte de Pruebas</i>
PR	IS.5.5 Corregir los defectos encontrados y realizar una prueba de regresión hasta satisfacer el criterio de finalización.	<i>Software</i> [probado], <i>Reporte de Pruebas</i> <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> <i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado, en línea base]	<i>Software</i> [corregido] <i>Reporte de Pruebas</i> [defectos eliminados]
PR	IS.5.6 Actualizar el <i>Registro de Trazabilidad</i> en caso de ser necesario.	<i>Software</i> [corregido] <i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado, en línea base]	<i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado]
PR	IS.5.7 Documentar el <i>Manual de Operación</i> o actualizar el manual actual, en caso de ser apropiado.	<i>Software</i> [probado]	<i>Manual de Operación</i>
PR DIS	IS.5.8 Verificar y obtener la aprobación del <i>Manual de Operación</i> , en caso de ser	<i>Manual de Operación</i> [probado] <i>Software</i> [probado]	Resultado de Verificación <i>Manual de Operación</i>

Rol	Lista de Tareas	Productos de entrada	Productos de salida
	<p>necesario (vea IS.5.7) Verificar la consistencia del <i>Manual de Operación</i> con el <i>Software</i>. Los resultados encontrados son documentados en el Resultado de Verificación y se realizan las correcciones hasta que el documento sea aprobado por DIS.</p>		[verificado]
AN	<p>IS.5.9 Documentar el <i>Manual de Usuario</i> o actualizar el actual, si aplica. *(opcional)</p>	<p><i>Software</i> [probado] <i>Manual de Usuario</i> [preliminar]</p>	<i>Manual de Usuario</i>
AN CL	<p>IS.5.10 Verificar y obtener la aprobación del <i>Manual de Usuario</i>, en caso de ser necesario (vea IS.5.9). Verificar la consistencia del <i>Manual de Usuario</i> con el <i>Software</i>. Los resultados encontrados son documentados en Resultado de Verificación y se realizan las correcciones hasta que el documento sea aprobado por CL.</p>	<p><i>Manual de Usuario</i> [probado] <i>Software</i> [probado]</p>	<p>Resultado de Verificación de <i>Manual de Usuario</i> [verificado]</p>
LT	<p>IS.5.11 Incorporar los <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i>, <i>Software</i>, <i>Registro de Trazabilidad</i>, <i>Reporte de Pruebas</i>, <i>Manual de Operación</i> y <i>Manual de Usuario</i> a la <i>Configuración de Software</i> como parte de la línea base.</p>	<p><i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> <i>Software</i> [probado] <i>Reporte de Pruebas</i> de <i>Registro de Trazabilidad</i> [actualizado] <i>Manual de Operación</i> [verificado] <i>Manual de Usuario</i></p>	<p><i>Configuración de Software</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Casos de Prueba</i> y <i>Procedimientos de Prueba</i> [en línea base]</li> <li>– <i>Software</i> [probado, en línea base]</li> <li>– <i>Registro de</i></li> </ul>

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
		[verificado]	<i>Trazabilidad</i> [actualizado, en línea base] – <i>Reporte de Pruebas</i> [en línea base] – <i>Manual de Operación</i> [verificado, en línea base] – <i>Manual de Usuario</i> [verificado, en línea base]

### IS.6 Entrega del Producto (IS.O6, IS.O7)

La actividad de Entrega de Productos provee el producto de *Software* integrado al *Cliente*. La actividad provee:

- La revisión por parte del *Equipo de Trabajo* al *Plan del Proyecto* para determinar la asignación de Tareas
- El *Manual de Mantenimiento* verificado.
- La entrega del producto de *Software* y la documentación aplicable de acuerdo con las Instrucciones de Entrega.

**TABLA 20 — Lista de Tareas de la IS.6 I**

<b>Rol</b>	<b>Lista de Tareas</b>	<b>Productos de entrada</b>	<b>Productos de salida</b>
LT ET	IS.6.1 Asignar Tareas a los miembros del <i>Equipo de Trabajo</i> relacionadas con su rol, de acuerdo al <i>Plan del Proyecto</i> actual.	<i>Plan del Proyecto</i>  - <i>Tareas</i>	
DIS	IS.6.2 Comprender la <i>Configuración</i>	<i>Configuración de</i>	

	<i>de Software.</i>	<i>Software</i>	
DIS	IS.6.3 Documentar el <i>Manual de Mantenimiento</i> o actualizar el actual.	<i>Configuración de Software</i>	<i>Manual de Mantenimiento</i>
DIS LT	IS.6.4 Verificar y obtener la aprobación del <i>Manual de Mantenimiento</i> . Verificar la consistencia del <i>Manual de Mantenimiento</i> con la <i>Configuración de Software</i> . Los resultados encontrados son documentados en Resultado de Verificación y las correcciones se realizan hasta que el documento sea aprobado por LT.	<i>Manual de Mantenimiento</i> <i>Configuración de Software</i>	<i>Resultados de Verificación</i> <i>Manual de Mantenimiento</i> [verificado]
LT	IS.6.5 Incorporar el <i>Manual de Mantenimiento</i> a la línea base de la <i>Configuración de Software</i> .	<i>Configuración de Software</i> <i>Manual de Mantenimiento</i> [verificado]	<i>Configuración de Software</i> <i>Manual de Mantenimiento</i> [verificado, en línea base]
LT	IS.6.6 Llevar a cabo la entrega de acuerdo a las Instrucciones de Entrega.	<i>Plan del Proyecto</i> - Instrucciones de Entrega  <i>Configuración de Software</i>	<i>Configuración de Software</i> [liberado]

### 7.7.2 IS - Incorporación al Repositorio del Proyecto

Lista de productos a ser almacenados en el *Repositorio del Proyecto*. Después de la incorporación, la Estrategia de Control de Versiones tiene que aplicarse a: *Especificación de Requisitos, Diseño de Software, Registro de Trazabilidad, Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba, Componente de Software, Software, Manual de Operación, Manual de Usuario y Manual de Mantenimiento.*

**TABLA 21 — Productos en el repositorio de IS**

<b>Producto</b>
<i>Especificación de Requisitos</i>
<i>Manual de Usuario</i>
<i>Diseño de Software</i>
<i>Registro de Trazabilidad</i>
<i>Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba</i>
<i>Componente de Software</i>
<i>Software</i>
<i>Manual de Operación</i>
<i>Manual de Mantenimiento</i>
<i>Reporte de Pruebas</i>
<i>Resultados de Verificación</i>
<i>Resultados de Validación</i>

## 8 ROLES

Esta es una lista de los roles en orden alfabético, con sus abreviaciones y descripción de las competencias sugeridas. Esta lista se muestra como una tabla de cuatro columnas, sólo con el propósito de presentación.

**TABLA 22 – Roles**

<b>#</b>	<b>Rol</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Competencias</b>
1	<i>Analista</i>	AN	Conocimiento y experiencia que permita obtener, especificar y analizar los requisitos.  Conocimiento en diseño de interfaces de usuario y criterios ergonómicos.



#	Rol	Abreviatura	Competencias
			<p>Conocimiento de técnicas de revisión.</p> <p>Conocimiento de técnicas de edición.</p> <p>Experiencia en desarrollo y mantenimiento de <i>Software</i>.</p>
2	<i>Cliente</i>	CL	<p>Conocimiento de los procesos del <i>Cliente</i> y habilidad para explicar los requisitos del <i>Cliente</i>.</p> <p>El <i>Cliente</i> (representante del <i>Cliente</i>) debe tener la autoridad para aprobar los requisitos y sus cambios.</p> <p>El <i>Cliente</i> incluye usuarios representativos con la finalidad de asegurar que el entorno operacional sea dirigido de forma correcta.</p> <p>Conocimiento y experiencia en el dominio de la aplicación.</p>
3	<i>Diseñador</i>	DI	<p>Conocimiento y experiencia en Componente de <i>Software</i> y diseño de arquitectura.</p> <p>Conocimiento de técnicas de revisión.</p> <p>Conocimiento y experiencia en la planificación y ejecución de pruebas de integración.</p> <p>Conocimiento de técnicas de edición.</p> <p>Experiencia en desarrollo y mantenimiento de <i>Software</i>.</p>
4	<i>Programador</i>	PR	<p>Conocimiento y/o experiencia en programación, integración y pruebas unitarias.</p> <p>Conocimiento de técnicas de revisión.</p> <p>Conocimiento de técnicas de edición.</p> <p>Experiencia en desarrollo y mantenimiento de <i>Software</i>.</p>

#	Rol	Abreviatura	Competencias
5	<i>Gestor del Proyecto</i>	GP	Capacidad de liderazgo con experiencia para toma de decisiones, planificación, gestión de personal, delegación y supervisión, conocimiento de finanzas y desarrollo de <i>Software</i> .
6	<i>Líder Técnico</i>	LT	Conocimiento y experiencia en el dominio del proceso de <i>Software</i> .
7	<i>Equipo de Trabajo</i>	ET	Conocimiento y experiencia de acuerdo a sus roles dentro del proyecto: LT, AN, DIS y/o PR.  Conocimiento de los estándares usados por el <i>Cliente</i> y/o por la PO.

## 9 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Esta es una lista alfabética de las entradas, salidas y productos internos de los procesos, sus descripciones, estados posibles y la fuente del producto. La fuente puede ser otro proceso o una entidad externa al proyecto, por ejemplo como el *Cliente*. Esta lista se muestra como una tabla de cuatro columnas, sólo con el propósito de presentación. Los elementos de los productos están basados, con algunas excepciones, en el estándar ISO/IEC 15289 Elementos de Información.

**TABLA 23 – Descripción de productos**

#	Nombre	Descripción	Origen
1	<i>Acta de Aceptación</i>	Documentación de la aceptación por parte del <i>Cliente</i> de los <i>Entregables</i> del proyecto. Éste puede tener las siguientes características:	Gestión del Proyecto

#	Nombre	Descripción	Origen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de la recepción de la entrega</li> <li>- Identificación de la fecha de recepción</li> <li>- Identificación de los elementos entregados</li> <li>- Registro de la verificación de los criterios de aceptación definidos por parte del <i>Cliente</i></li> <li>- Identificación de cualquier asunto pendiente (en caso de ser aplicable)</li> <li>- Firmado como recibido por parte del <i>Cliente</i>.</li> </ul>	
2	<i>Solicitud de Cambio</i>	<p>Requisición de una modificación para corregir un problema o incorporar una mejora en el <i>Software</i> o en su documentación.</p> <p>Puede contener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica el propósito del cambio</li> <li>- estado de la solicitud</li> <li>- información de contacto del solicitante</li> <li>- Sistema(s) impactado(s)</li> <li>- Impacto en la operación de sistemas existentes</li> <li>- Impacto en la documentación asociada</li> <li>- Criticidad de la solicitud y fecha en que se requiere</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: propuesto, evaluado y aceptado.</p>	<p>Implementación de <i>Software</i></p> <p><i>Cliente</i></p> <p>Gestión del Proyecto</p>
3	<i>Acciones de Correctivas</i>	<p>Identifica las actividades establecidas para corregir una desviación o un problema relativo al cumplimiento de un plan.</p> <p>Puede contener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación del problema inicial</li> <li>- Definición de una solución</li> <li>- identificación de las <i>Acciones Correctivas</i> a tomar</li> <li>- responsable de la conclusión de las acciones definidas</li> </ul>	Gestión del Proyecto

#	Nombre	Descripción	Origen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- fecha de apertura y fecha de cierre esperada</li> <li>- un indicador de estado</li> <li>- acciones de seguimiento</li> </ul>	
4	<i>Manual de Mantenimiento</i>	<p>Describe la <i>Configuración de Software</i> y el entorno utilizado para el desarrollo y pruebas (compiladores, herramientas de diseño, construcción y pruebas). Puede tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluye o se refiere a todos los elementos de la <i>Configuración de Software</i> desarrollados durante la implementación</li> <li>- Identifica el entorno utilizado para el desarrollo y pruebas (compiladores, herramientas de diseño, construcción y pruebas)</li> </ul> <p>Está escrito en términos que el personal que dará mantenimiento al <i>Software</i> pueda entender.</p> <p>Los estados aplicables son: verificado e incorporado en línea base.</p>	Implementación de <i>Software</i>
5	<i>Acta de Reunión</i>	<p>Registro de los acuerdos establecidos con el <i>Cliente</i> y/o el <i>Equipo de Trabajo</i>. Puede tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propósito de la reunión</li> <li>- Asistentes</li> <li>- Fecha y lugar</li> <li>- Referencia a actas de reunión previas</li> <li>- Qué fue logrado</li> <li>- Identifica cuestiones planteadas</li> <li>- Cualquier asunto abierto</li> <li>- Acuerdos</li> <li>- Próxima reunión (en caso necesario)</li> </ul> <p>El estado aplicable es: actualizado.</p>	Gestión del Proyecto
6	<i>Manual de Operación</i>	<p>Contiene la información necesaria para instalar y gestionar el <i>Software</i>. Puede tener las siguientes</p>	Implementación de

#	Nombre	Descripción	Origen
		<p>características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterios para la operación</li> <li>- Una descripción de cómo operar el producto, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- entorno operativo requerido</li> <li>- herramientas y material de apoyo requerido (por ejemplo, manuales de usuario)</li> <li>- posibles alertas de seguridad (safety)</li> <li>- preparativos y secuencia para la puesta en marcha</li> <li>- preguntas frecuentes (FAQ)</li> <li>- fuentes de información adicional y ayuda para operar el producto</li> </ul> </li> <li>- Certificación y aprobaciones de seguridad (safety)</li> <li>- Garantía e instrucciones de reemplazo</li> <li>- Debe estar escrito en términos que el personal responsable de la operación pueda entender.</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: verificado e incorporado en la línea base.</p>	<i>Software</i>
7	<i>Reporte de Avance</i>	<p>Registra el estado del proyecto contra el <i>Plan del Proyecto</i>. Puede tener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado actual de las <i>Tareas</i> contra las <i>Tareas</i> planeadas</li> <li>- Estado de los resultados reales contra los objetivos/metast establecidos</li> <li>- Estado de los <i>Recursos</i> asignados reales contra los <i>Recursos</i> planeados</li> <li>- Estado de los costos reales contra los presupuestos estimados</li> <li>- Estado calendario real contra el calendario planeado</li> <li>- Estado de los riesgos actuales con respecto a los identificados previamente</li> </ul>	Gestión del Proyecto

#	Nombre	Descripción	Origen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Registro de cualquier desviación de las <i>Tareas</i> planeadas y su causa</li> </ul> <p>El estado aplicable es: evaluado.</p>	
8	<i>Plan del Proyecto</i>	<p>Presenta cómo serán ejecutados los procesos y actividades del proyecto para asegurar su conclusión exitosa, así como la calidad de los productos entregables. Puede incluir los siguientes elementos y características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Descripción de producto</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Propósito</li> <li>– Requisitos generales del <i>Cliente</i></li> </ul> </li> <li>– <i>Alcance</i> descripción respecto de lo que está incluido y de lo que no está incluido</li> <li>– <i>Objetivos</i> del proyecto</li> <li>– <i>Entregables</i> – lista de productos a ser entregados al <i>Cliente</i></li> <li>– <i>Tareas</i>, incluyendo verificación, validación y revisiones con el <i>Cliente</i> y <i>Equipo de Trabajo</i> que permitan asegurar la calidad de los productos de trabajo. Las <i>Tareas</i> pueden ser representadas como una Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT).</li> <li>– <i>Duración estimada</i> de las <i>Tareas</i></li> <li>– <i>Recursos</i> (humanos, materiales, estándares, equipos y herramientas), incluyendo la capacitación necesaria. Incluye la identificación y programación de los <i>Recursos</i>.</li> <li>– Composición del <i>Equipo de Trabajo</i>.</li> <li>– Calendario de las <i>Tareas</i> del proyecto, indicando la fecha de inicio y fecha de finalización previstas para cada <i>Tarea</i>, y las relaciones y dependencias entre ellas.</li> <li>– Esfuerzo y el costo estimado</li> <li>– Identificación de los riesgos del proyecto</li> <li>– Estrategia para el control de versiones <ul style="list-style-type: none"> <li>– Herramientas de repositorio del producto o mecanismos identificados</li> </ul> </li> </ul>	Gestión del Proyecto

#	Nombre	Descripción	Origen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización y mecanismos de acceso para el repositorio especificado</li> <li>- Identificación y control de versiones definidos.</li> <li>- Respaldo y mecanismos de recuperación definidos</li> <li>- Mecanismos de almacenamiento, manipulación y entrega especificados (incluyendo archivo y recuperación).</li> <li>- Instrucciones de entrega               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos requeridos para la liberación del producto (por ejemplo, hardware, <i>Software</i>, documentación, etc.)</li> <li>- Requisitos de entrega</li> <li>- <i>Tareas</i> a realizar en orden secuencial</li> <li>- Liberaciones aplicables identificadas</li> <li>- Identifica todos los Componente de <i>Software</i> entregados con información de la versión</li> <li>- Identifica cualquier procedimiento de copia de respaldo y recuperación necesarios</li> </ul> </li> </ul> <p>Los estados aplicables son: verificado, aceptado, actualizado y revisado.</p>	
9	<i>Repositorio del Proyecto</i>	<p>Contenedor electrónico para almacenar los productos de trabajo y entregables del proyecto. Puede tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacena los productos de trabajo del proyecto</li> <li>- Almacena los productos entregables ya liberados</li> <li>- Capacidades de almacenamiento y recuperación</li> <li>- Facilidad para navegar en su contenido</li> <li>- Enlista los contenidos y la descripción de los atributos</li> <li>- Comparte y transfiere productos de trabajo</li> </ul>	Gestión del Proyecto

#	Nombre	Descripción	Origen
		<p>entre los grupos involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controles de acceso efectivos</li> <li>- Mantiene la descripción de los productos de trabajo</li> <li>- Recuperación de versiones anteriores de los productos de trabajo</li> <li>- Facilidad para reportar el estado de los productos de trabajo.</li> <li>- Los cambios a los productos de trabajo son rastreados a la <i>Solicitud de Cambio</i>.</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: recuperado y actualizado.</p>	
10	<i>Respaldo del Repositorio del Proyecto</i>	Repositorio usado para respaldar el <i>Repositorio del Proyecto</i> , y en caso sea necesario recuperar la información.	Gestión del Proyecto
11	<i>Especificación de Requisitos</i>	<p>Identifica los requisitos de <i>Software</i>. Este puede tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción - descripción general del <i>Software</i> y su uso dentro del Alcance del negocio del <i>Cliente</i>;</li> <li>- Descripción de los requisitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionalidad - necesidades establecidas a ser satisfechas por el <i>Software</i> cuando se usa en condiciones específicas. La funcionalidad debe ser adecuada, precisa y segura (safe);</li> <li>- Interfaz de usuario - definición de las características de la interfaz de usuario que permitan comprender y aprender el uso de <i>Software</i> fácilmente para que el usuario sea capaz de realizar sus <i>Tareas</i> de manera eficiente. Incluye la descripción del modelo de interfaz;</li> <li>- Interfaces externas - definición de las interfaces con otro <i>Software</i> o</li> </ul> </li> </ul>	Implementación de <i>Software</i>



#	Nombre	Descripción	Origen
		<p>hardware;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fiabilidad - especificación del nivel de ejecución de <i>Software</i> referente a su madurez, tolerancia a fallas y su capacidad de recuperación;</li> <li>– Eficiencia - especificación del nivel de ejecución del <i>Software</i> en relación con el tiempo y el uso de los <i>Recursos</i>;</li> <li>– Mantenimiento - descripción de los elementos para facilitar la comprensión y ejecución de futuras modificaciones del <i>Software</i>.</li> <li>– Portabilidad - descripción de las características del <i>Software</i> que permiten su transferencia de un lugar a otro;</li> <li>– Limitaciones/restricciones del diseño y construcción - necesidades impuestas por el <i>Cliente</i>;</li> <li>– Interoperabilidad - Capacidad para usar o intercambiar información entre dos o más sistemas o Componente de <i>Software</i>.</li> <li>– Reutilización – característica de cualquier producto o subproducto o de alguna de sus partes, para ser utilizado por varios usuarios como un producto final, en el desarrollo o ejecución de otros productos de <i>Software</i>.</li> <li>– Legales y regulativos - necesidades impuestas por las leyes, regulaciones, etc.</li> </ul> <p>Cada requerimiento es identificado, único y es verificable o susceptible de evaluación.</p> <p>Los estados aplicables son: verificado, validado e incorporado en la línea base.</p>	

#	Nombre	Descripción	Origen
12	<i>Software</i>	Elemento de <i>Software</i> (código fuente y código ejecutable) para un <i>Cliente</i> , constituido por un conjunto de <i>Componente de Software</i> . Los estados aplicables son: probado y en línea base.	Implementación de <i>Software</i>
13	<i>Componente de Software</i>	Un conjunto de unidades de código relacionadas. Los estados aplicables son: unidad probada, corregida e incorporada en la línea base.	Implementación de <i>Software</i>
14	<i>Configuración de Software</i>	Un conjunto de productos de <i>Software</i> identificados de forma única y consistentes, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Especificación de Requisitos</i></li> <li>– <i>Diseño de Software</i></li> <li>– <i>Registro de Trazabilidad</i></li> <li>– <i>Componente de Software</i></li> <li>– <i>Software</i></li> <li>– <i>Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba</i></li> <li>– <i>Reporte de Pruebas</i></li> <li>– <i>Manual de Operación</i></li> <li>– <i>Manual de Usuario</i></li> <li>– <i>Manual de Mantenimiento</i></li> </ul> Los estados aplicables son: entregado y aceptado.	Implementación de <i>Software</i>
15	<i>Diseño de Software</i>	Información textual y gráfica de la estructura del <i>Software</i> . Esta estructura puede incluir las siguientes partes:  Diseño arquitectónico (de alto nivel) del <i>Software</i> - Describe la estructura global del <i>Software</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identifica los <i>Componente de Software</i> requeridos</li> <li>– Identifica la relación entre los <i>Componente de Software</i></li> <li>– Consideraciones requeridas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Características de desempeño de <i>Software</i></li> <li>– Interfaces de hardware, <i>Software</i> y</li> </ul> </li> </ul>	Implementación de <i>Software</i>

#	Nombre	Descripción	Origen
		<p>humanas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de seguridad</li> <li>- Requisitos de diseño de base de datos</li> <li>- Manejo de errores y atributos de recuperación</li> </ul> <p>Diseño Detallado (de bajo nivel) del <i>Software</i> - incluye detalles de los <i>Componente de Software</i> para facilitar su construcción y prueba dentro del entorno de programación;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporciona diseño detallado (puede ser representado como un prototipo, diagrama de flujo, diagrama entidad-relación, pseudo código, etc.)</li> <li>- Proporciona el formato de entrada / salida de los datos</li> <li>- Proporciona especificaciones de las necesidades de almacenamiento de los datos</li> <li>- Establece convenciones de denominación de los datos requeridos</li> <li>- Define el formato de las estructuras de datos requeridas</li> <li>- Define los campos de datos y el propósito de cada elemento de datos requerido</li> <li>- Proporciona las especificaciones de la estructura del programa</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: verificado e incorporado en la línea base.</p>	
16	<i>Manual de Usuario</i>	<p>Describe la forma de uso del <i>Software</i> basado en la interfaz de usuario. Puede tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimientos del usuario para realizar <i>Tareas</i> específicas utilizando el <i>Software</i>.</li> <li>- Procedimientos de instalación y desinstalación.</li> <li>- Breve descripción del uso previsto del <i>Software</i> (el concepto de operaciones).</li> </ul>	Implementación de <i>Software</i>

#	Nombre	Descripción	Origen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Recursos</i> provistos y requeridos.</li> <li>– Entorno operacional requerido.</li> <li>– Facilidad para reportar problemas y asistencia.</li> <li>– Procedimientos para entrar y salir del <i>Software</i>.</li> <li>– Relación y explicación de comandos del <i>Software</i> y de los mensajes del sistema hacia el usuario.</li> <li>– Según corresponda a los riesgos identificados; este incluye advertencias, precauciones y notas con correcciones.</li> <li>– Incluye los procedimientos para la solución de problemas y corrección de errores.</li> </ul> <p>Está escrito en términos comprensibles para los usuarios.</p> <p>Los estados aplicables son: preliminar, verificado e incorporado en la línea base.</p>	
17	<i>Enunciado del Trabajo</i>	<p>Descripción del trabajo a ser realizado en relación al desarrollo de <i>Software</i>. Este puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Descripción del producto <ul style="list-style-type: none"> <li>– Propósito</li> <li>– Requisitos generales del <i>Cliente</i></li> </ul> </li> <li>– Alcance, que describa que sí y qué no está incluido</li> <li>– Objetivos del proyecto</li> <li>– Entregables, lista de productos a entregar al <i>Cliente</i></li> </ul> <p>El estado aplicable es: revisado.</p>	<i>Cliente</i>
18	<i>Casos de Prueba y Procedimientos de Prueba</i>	<p>Elementos necesarios para probar el código. Los <i>Casos de Prueba</i> pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación del Caso de Prueba</li> <li>– Elementos a probar</li> <li>– Especificaciones de entrada</li> </ul>	Implementación de <i>Software</i>

#	Nombre	Descripción	Origen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Especificaciones de salida</li> <li>– Necesidades del entorno</li> <li>– Requisitos de procedimientos especiales</li> <li>– Dependencias de interfaz</li> </ul> <p>Los <i>Procedimientos de Prueba</i> pueden incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación: nombre de la prueba, descripción de la prueba y la fecha de finalización de la prueba</li> <li>– Identificación de posibles problemas de implementación</li> <li>– Identificación de la persona que complete el <i>Procedimientos de Prueba</i></li> <li>– Identificación de los requisitos previos</li> <li>– Identificación de los pasos del procedimiento incluyendo el número de paso, la acción requerida por el probador y los resultados esperados</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: verificado e incorporado en la línea base.</p>	
19	<i>Reporte de Pruebas</i>	<p>Documenta la ejecución de las pruebas. Puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Un resumen de cada defecto.</li> <li>– Identificación del <i>Casos de Prueba</i> en cuestión.</li> <li>– Nombre del probador que encontró cada defecto.</li> <li>– Severidad de cada defecto.</li> <li>– Identificación de la(s) función(es) afectada(s) por cada defecto.</li> <li>– Fecha en que cada defecto fue originado.</li> <li>– Fecha en que cada defecto fue resuelto.</li> <li>– Nombre de la persona quién resolvió cada defecto.</li> </ul> <p>El estado aplicable es: en línea base.</p>	Implementación de <i>Software</i>

#	Nombre	Descripción	Origen
20	<i>Registro de Trazabilidad</i>	<p>Documenta la relación entre los requisitos incluidos en la <i>Especificación de Requisitos</i>, los elementos del <i>Diseño de Software</i>, los <i>Componente de Software</i>, los <i>Casos</i> y los <i>Procedimientos de Prueba</i>. Puede incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Especificación de los requisitos por rastrear.</li> <li>– Proporciona el mapeo (hacia adelante y hacia atrás) de los requisitos a los elementos del <i>Diseño de Software</i>, los <i>Componente de Software</i>, los <i>Casos de Prueba</i> y los <i>Procedimientos de Prueba</i>.</li> <li>– Los estados utilizados son: verificado, en línea base y actualizado.</li> </ul>	Implementación de <i>Software</i>
21	<i>Resultados de Verificación</i>	<p>Documento de la ejecución de la verificación. Este puede incluir el registro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Participantes</li> <li>– Fecha</li> <li>– Lugar</li> <li>– Duración</li> <li>– Lista de comprobación para la verificación</li> <li>– Elementos aprobados por la verificación</li> <li>– Elementos no aprobados por la verificación</li> <li>– Elementos pendientes de la verificación</li> <li>– Defectos identificados durante la verificación</li> </ul>	Gestión del Proyecto  Implementación de <i>Software</i>
8	<i>Resultados de Validación</i>	<p>Documento de la ejecución de la validación. Este puede incluir el registro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Participantes</li> <li>– Fecha</li> <li>– Lugar</li> <li>– Duración</li> <li>– Lista de comprobación para la validación</li> <li>– Elementos aprobados por la validación.</li> <li>– Elementos no aprobados por la validación</li> <li>– Elementos pendientes de la validación</li> <li>– Defectos identificados durante la validación</li> </ul>	Implementación de <i>Software</i>

## 10 REQUISITOS PARA LAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE

Las herramientas de Software que pueden ser utilizadas para realizar las actividades del proceso se describen a continuación:

### 10.1 Proceso de Gestión del Proyecto

**TABLA 24 — Herramientas de gestión del proyecto**

<b>Actividad</b>	<b>Lista de Recursos</b>
Planificación del Proyecto Ejecución del Plan del Proyecto Evaluación y Control del Proyecto Cierre de Proyecto	Herramientas que permiten documentar, gestionar y controlar el Plan del Proyecto, así como el uso y gestión del Repositorio del Proyecto

### 10.2 Proceso de Implementación de Software

**TABLA 25 – Herramientas de Implementación de Software**

<b>Actividad</b>	<b>Lista de Recursos</b>
Inicio de Implementación del Software Análisis de Requisitos del Software Arquitectura y Diseño Detallado de Software Construcción de Software Integración y Pruebas de Software Entrega de Productos	Herramientas de documentación

Análisis de Requisitos del Software	Herramientas de Especificación de Requisitos
Arquitectura y Diseño Detallado de Software	Herramientas de Diseño de Software
Construcción de Software	Herramientas de construcción
Integración y Pruebas de Software	Herramientas de prueba, herramientas de seguimiento de defectos.



## ANEXO A (INFORMATIVO)

### PAQUETES DE DESPLIEGUE

Con la finalidad de facilitar la implementación, por las PO, con un perfil determinado, se pone a disposición un conjunto de Paquetes de Despliegue. Un Paquete de Despliegue es un conjunto de artefactos desarrollados para facilitar la implementación de un conjunto de prácticas, de las seleccionadas del Marco de Trabajo, en una PO. Pero, un Paquete de Despliegue no es un modelo de proceso de referencia completo. Los Paquetes de Despliegue no están diseñados con el propósito de impedir o desalentar el uso de directrices adicionales que las PO encuentren útiles.

Los elementos típicos de un Paquete de Despliegue son: descripción técnica, relaciones con el estándar ISO/IEC 29110, definiciones clave, descripción detallada de los procesos, actividades, tareas, roles y productos, plantillas, listas de comprobación, ejemplos, referencias y mapeo a estándares y modelos y una lista de herramientas. El mapeo es sólo presentado con fines informativos para mostrar que un Paquete de Despliegue tiene vínculos explícitos a la Parte 5, estándares ISO, tales como ISO/IEC 12207 o modelos como CMMI desarrollado por el Software Engineering Institute. Por lo tanto el despliegue y la implementación de un paquete, en una PO puede verse como sus pasos concretos para lograr o demostrar la cobertura a la Parte 5. Los Paquetes de Despliegue están diseñados para que una PO pueda implementar su contenido, sin tener que aplicar el marco completo, al mismo tiempo. La tabla de contenido de un Paquete de Despliegue se ilustra en la Tabla A-1.

**TABLA A.1 — Tabla de contenido de un Paquete de Despliegue**

1.	Descripción técnica Propósito del documento ¿Porqué éste tema es importante?
2.	Definiciones clave
3.	Relaciones con la ISO/IEC 29110
4.	Visión general de los procesos, actividades, tareas, roles y productos
5.	Descripción de los procesos, actividades, tareas, pasos, roles y productos Descripción de roles

	Descripción de productos
	Descripción de artefactos
6.	Plantilla(s)
7.	Ejemplo(s)
8.	Lista(s) de Comprobación
9.	Herramienta(s)
10.	Referencias a otros estándares y modelos (por ejemplo ISO 9001, ISO/IEC 12207, CMMI)
11.	Referencias
12.	Forma de evaluación

Para el Perfil Básico de una PO, se encuentran un conjunto de Paquetes de Implementación disponibles en Internet y sin costo.

- Análisis de Requisitos
- Arquitectura y Diseño Detallado
- Construcción y Pruebas Unitarias
- Integración y Pruebas
- Verificación y Validación
- Control de Versiones
- Gestión del Proyecto
- Entrega del Producto
- Autoevaluación

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISO/IEC 12207:2008 - Systems and Software Engineering—Software Life Cycle Processes
- [2] ISO/IEC 15289:2006 - Systems and Software Engineering – Content of system and Software life cycle process information products (Documentation).
- [3] ISO/IEC TR 29110-1 Software Engineering — Lifecycle Profiles for Very Small Entities (VSEs) – Part 1: Overview.
- [4] ISO/IEC IS 29110-4-1 Software Engineering — Lifecycle Profiles for Very Small Entities (VSEs) – Part 4-1: Profile specifications - Generic profile group.
- [5] OECD. SME and Entrepreneurship Outlook, 2005 Edition. Organization for Economic Co-Operation and Development, Paris, 2005.