Curso de Ingeniería de Software

Unidad 1
Introducción a la Ingeniería de Software

Guadalupe Ibargüengoitia G.

Hanna Oktaba

Programación vs Ingeniería de Software

- ¿ Cuál es la diferencia entre la Programación y la Ingeniería de Software?

- La Ingeniería de Software es una disciplina reciente, comparada con otras ingenierías.

- Sus inicios datan de finales de los años sesenta del siglo pasado, mientras que, por ejemplo, ingeniería civil tiene antigüedad milenaria.

Definiciones de la Ingeniería de Software

- La Ingeniería de Software es *la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, la operación y el mantenimiento de software* (SEVOCAB 2017).

Definiciones de la Ingeniería de Software

- La Ingeniería de Software es *una disciplina de la ingeniería que se ocupa de todos los aspectos de la producción del software, desde sus pasos iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento cuando está en uso* (Sommerville I., 2011).

Definiciones de la Ingeniería de Software

- La Ingeniería de Software es *la construcción de productos de software por grupos de personas, para que sean usados por otras*.

- El cliente es quien solicita el desarrollo del producto y plantea el problema a resolver.

- El equipo de desarrollo construye y entrega el producto solicitado.

Objetivo de la Ingeniería de Software.

- El objetivo de la Ingeniería de Software según se estableció en la primera conferencia importante de Ingeniería de Software en 1968 fue: "*el establecimiento y uso de principios robustos, orientados a obtener software económico que sea fiable y funcione de manera eficiente sobre máquinas reales*" (Naur P., 1969).

Campo de acción de la Ingeniería de Software

- El campo de acción de la Ingeniería de Software está en el desarrollo de producto de software de calidad, apoyándose en principios aplicados en los procesos de desarrollo.

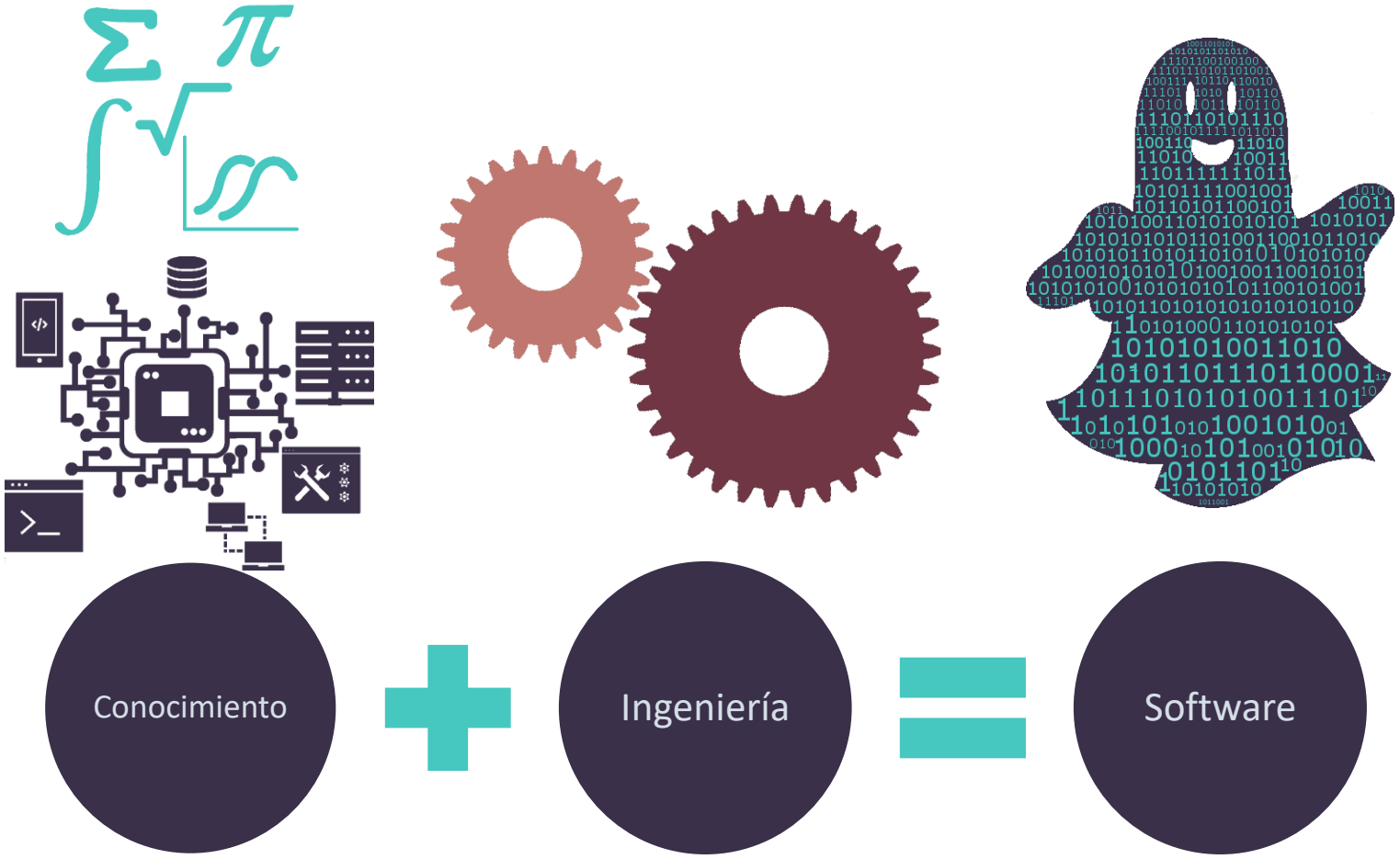
Relación entre las Matemáticas, Ciencias de la Computación e Ingeniería de Software

- Las Matemáticas te facilitan, a través de la formación mental, la abstracción de conceptos, expresión de algoritmos y construcción de modelos.

- Las Ciencias de la Computación te proporcionan conocimientos y herramientas para hacer programas y fundamentos computacionales tales como: conceptos de lenguajes de programación, análisis de algoritmos, sistemas operativos, arquitectura de computadoras, entre otros.

- Las prácticas de la Ingeniería que ha incorporado la Ingeniería de Software son: especificación de requisitos, diseño y organización del trabajo en equipos, entre otras.

Relación entre las Matemáticas, Ciencias de la Computación e Ingeniería de Software



Software

- ¿Qué es Software?

¿Qué es el Software?

- *Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.* (SEVOCAB , 2017)

1.3 ¿Qué es el Software?

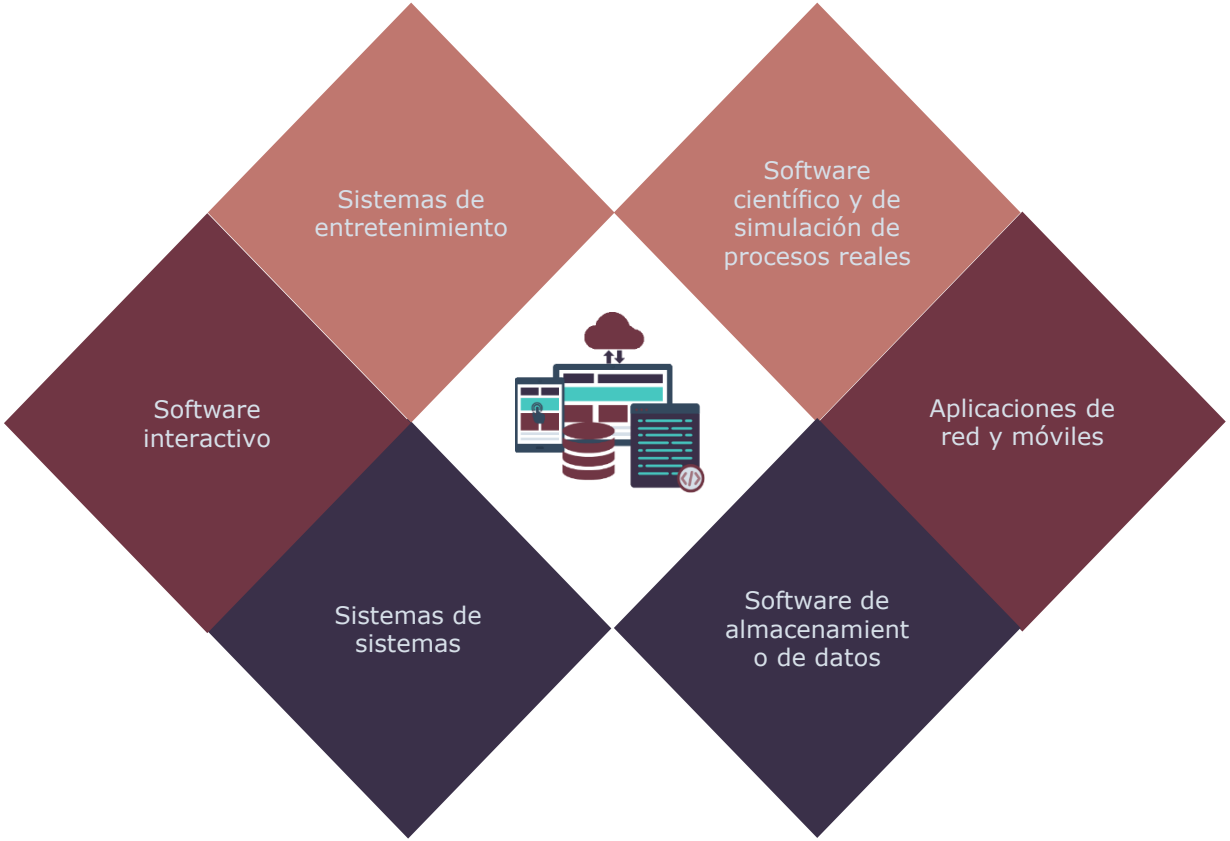
- Un producto de software es la suma total de: programas de computadora, procedimientos, reglas, documentación asociada y datos necesarios para la operación de un sistema computarizado (ISO/IEC 12207, 2008).

El software hace que el hardware funcione e interactúe con nosotros.

Características del software

- Es **abstracto e intangible**. No está restringido por las propiedades de los materiales, ni las leyes físicas, ni las reglas de manufactura. (Sommerville I., 2011).
- El software se **desarrolla**, no se fabrica en un sentido clásico (Pressman R.S.).
- Es **fácilmente modificable** y por lo tanto se puede corromper.
- Está **hecho para evolucionar**, pues cambiará según las necesidades de sus usuarios.
- El software **no se desgasta** con el paso del tiempo pero se puede deteriorar si al mantenerlo se le incorporan nuevos defectos. (Pressman R.S.)

Tipos de software



Calidad de software

- *Calidad* de un producto de software es el "*grado en que satisface las necesidades y expectativas del usuario cuando se usa en condiciones especificas*" (ISO/IEC 25010, 2009).
- Para obtener software de calidad es necesario que todos los productos que se generen en el desarrollo sean consistentes y no tengan defectos.

Calidad de software

- Un *defecto* es resultado de un error cometido por un desarrollador al generar un producto.

- "Los defectos aún pequeños como faltas de ortografía o de dedo, pueden ocasionar problemas severos en el software al presentar inconsistencias o respuestas impredecibles" (Humphrey W., 1996).

Practicas de Calidad de software

- Prácticas que se usan para comprobar la calidad del software son la *verificación y validación*.
  - *Verificar* un producto de software tiene por objetivo revisar que no tenga defectos introducidos por el desarrollador.
  - *Validar* el software es asegurarse que hace lo que el usuario espera que haga.

Cualidades del software (ISO/IEC 25010)

- **Adecuación Funcional** (*Functional suitability*). Representa la capacidad del producto de software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas.

- **Eficiencia de Desempeño** (*Performance efficiency*). Representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados, bajo determinadas condiciones.

- **Compatibilidad** (*Compatibility*). Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno de hardware o software.

- **Usabilidad** (*Usability*). Capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones.

Cualidades del software (ISO/IEC 25010)

- **Fiabilidad** (*Reliability*). Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados.

- **Seguridad** (Security). Capacidad de protección de la información y los datos de manera, que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos.

Cualidades del software (ISO/IEC 25010)

- **Mantenibilidad** (Maintainability). Capacidad del producto de software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas.

- **Portablilidad** (Portability): Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno operacional o de uso, de hardware y software a otro.

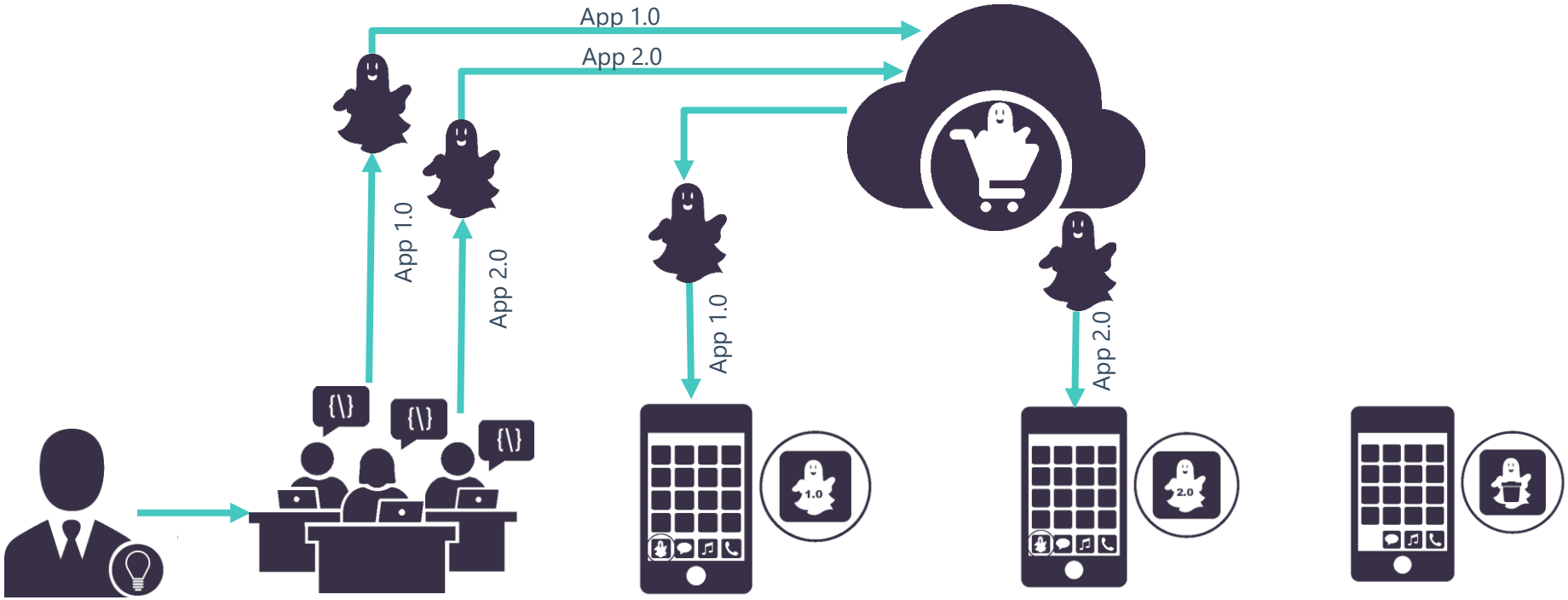
Definición de cliente y equipo de desarrollo

- En la Ingeniería de Software el *cliente* es quien solicita el software. Ese cliente podrías ser tú mismo, otra persona que requiere el desarrollo de software, alguien que está dispuesto a pagarte para que le construyas un software, etc.
- El *equipo de desarrollo* es otro término importante y puede ser una sola persona, 2 o 3 o muchas, que se encargan de desarrollar y entregar el software al cliente que lo solicitó.

Ciclo de vida de software (Software life cycle)

- "La evolución que va sufriendo el software desde el momento en que se plantea su construcción, el tiempo que lleva su desarrollo, la evolución donde se le agregan y modifican funcionalidades, hasta su retiro de uso". (IEEE, 1990).

Ciclo de vida de software



Solicitud

Un cliente solicita o adquiere un producto de software.

Desarrollo

El equipo de desarrollo trabaja en el producto que necesita el cliente.

Operación

Se opera el producto de software en su entorno real y para sus usuarios.

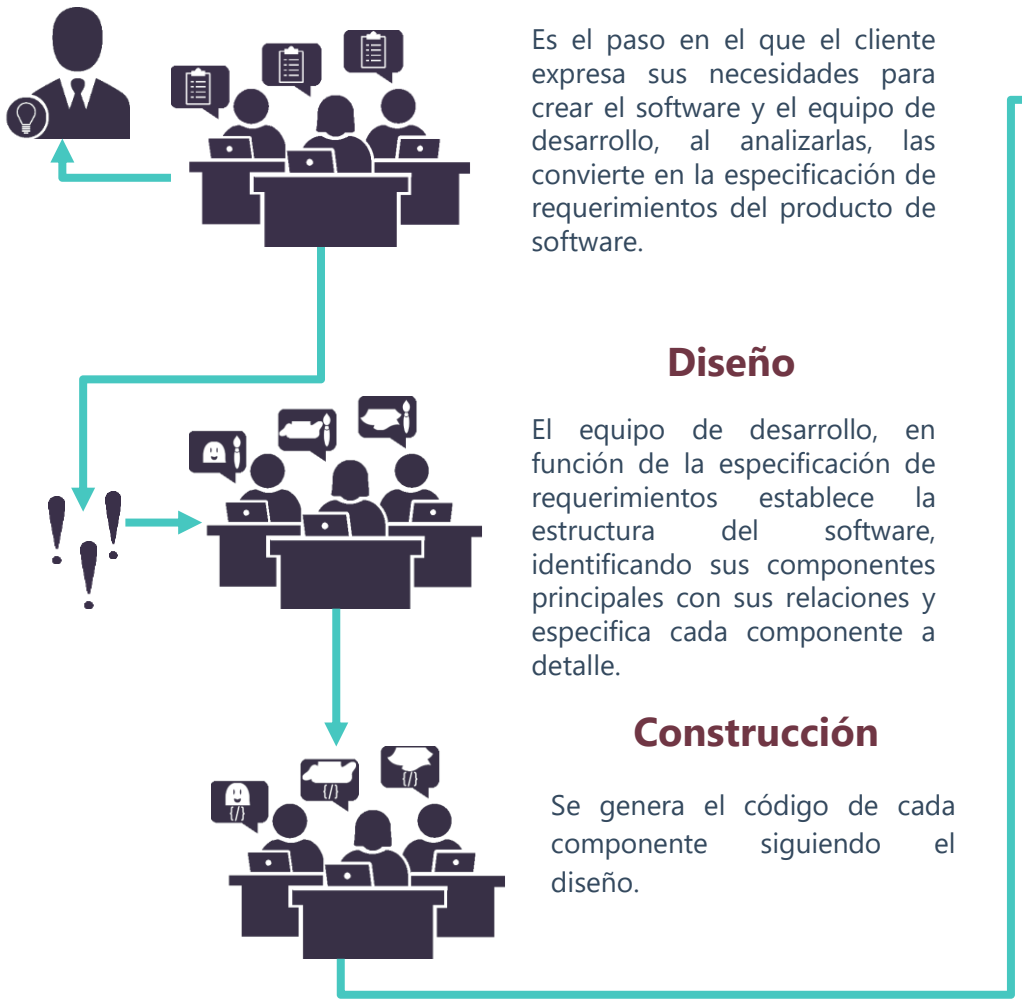
Mantenimiento

Incluye las mejoras, adaptaciones, correcciones, migraciones del software.

Retiro

Cuando el software ya no cumple con sus objetivos, se retira del uso.

Etapa de Desarrollo



Análisis de requisitos

Es el paso en el que el cliente expresa sus necesidades para crear el software y el equipo de desarrollo, al analizarlas, las convierte en la especificación de requerimientos del producto de software.

Diseño

El equipo de desarrollo, en función de la especificación de requerimientos establece la estructura del software, identificando sus componentes principales con sus relaciones y especifica cada componente a detalle.

Construcción

Se genera el código de cada componente siguiendo el diseño.

Integración

Se asegura que todos los componentes trabajen adecuadamente juntos, haciendo las pruebas de integración necesarias.

Pruebas

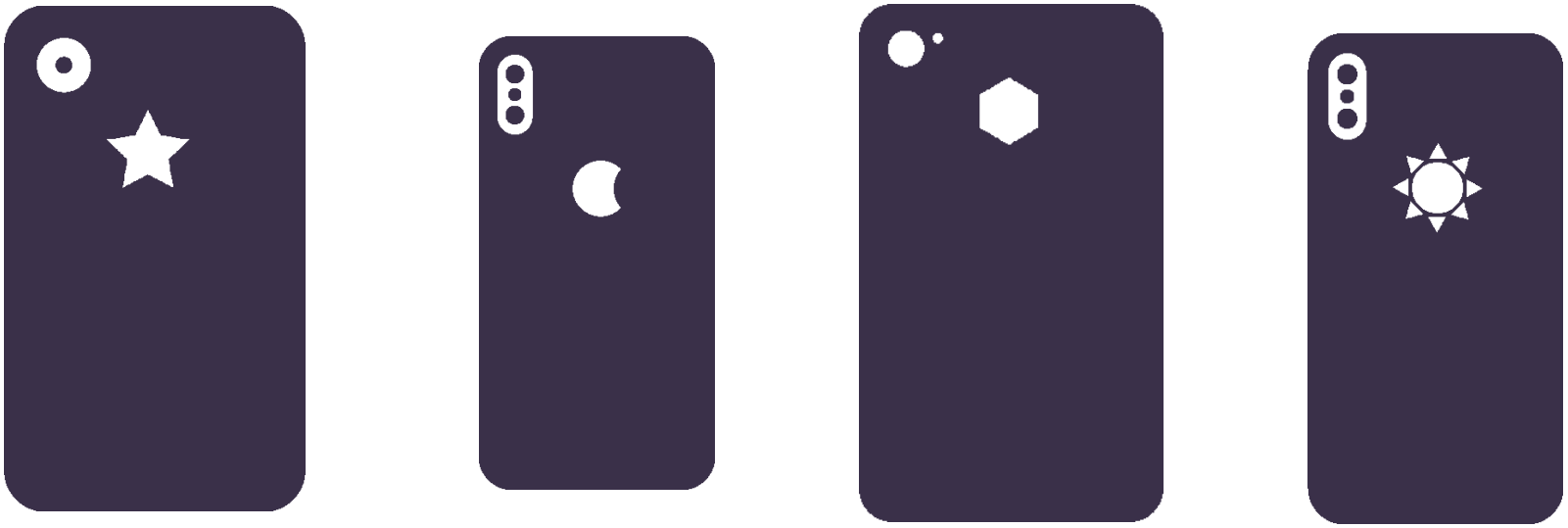
Se revisa que el software cumpla con los requerimientos especificados y se corrigen los defectos.

Entrega

Se entrega el software desarrollado para su puesta en operación.

Principios de la Ingeniería de Software

Generalidad

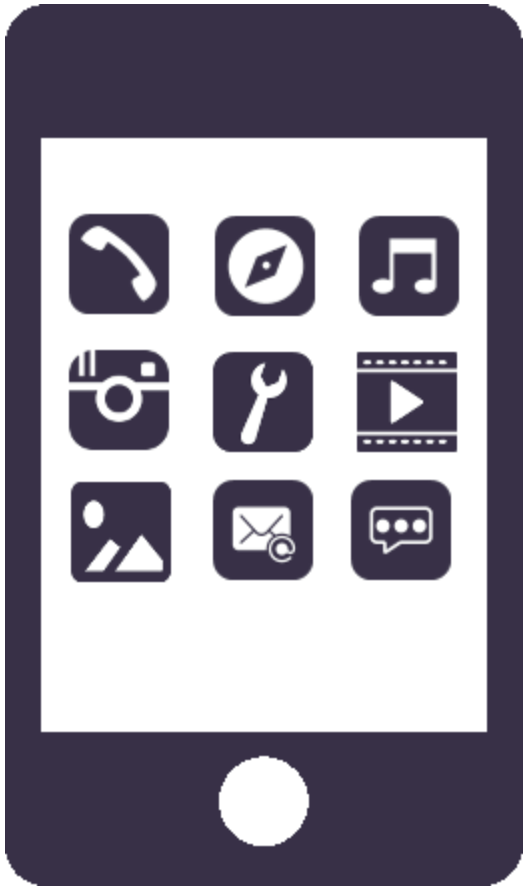


descubrir los aspectos más generales que existen en las necesidades del software para desarrollar el producto de software mas general que los cumpla. Este principio es fundamental para desarrollar herramientas y paquetes genéricos.

Abstracción

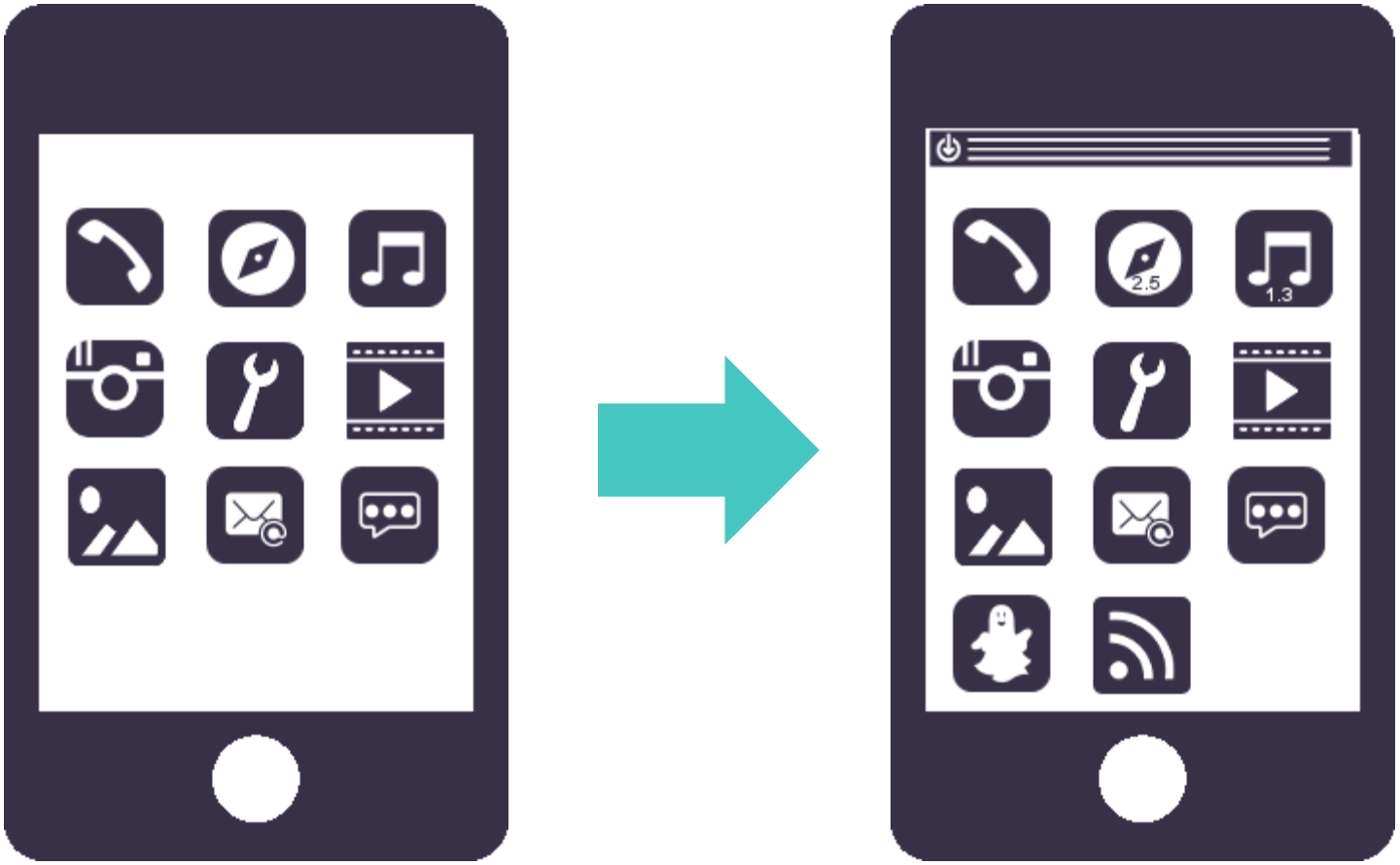
Es identificar los aspectos más importantes e ir incorporando los detalles gradualmente.

Modularidad



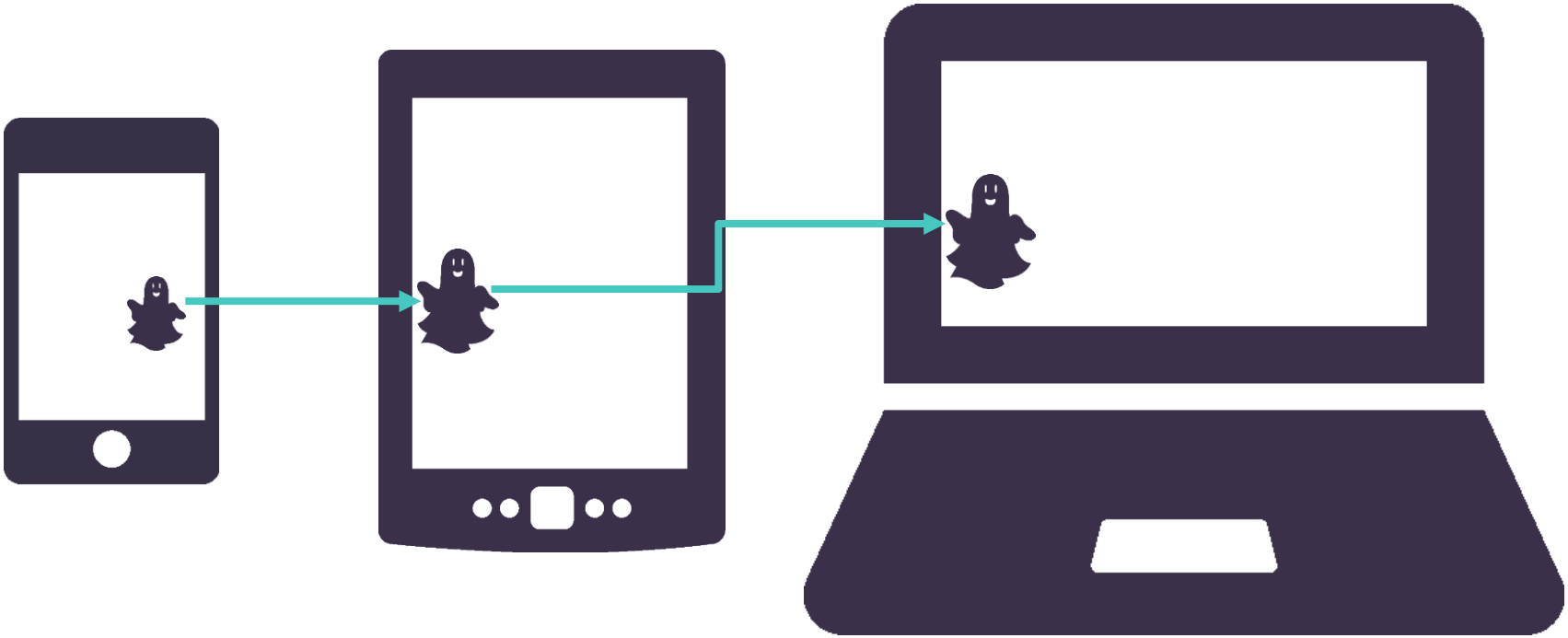
Es dividir el problema en subproblemas menos complejos. Incluye los conceptos de cohesión y acoplamiento: Los subproblemas deben ser internamente cohesivos y, en relación a otros, débilmente acoplados.

Incrementabilidad



Consiste en obtener el producto de software incrementando la funcionalidad a través de varias iteraciones de desarrollo.

Anticipación al cambio



Es diseñar el software para que pueda evolucionar a nuevas versiones

- Separación de conceptos: Es manejar diferentes aspectos de un problema concentrándose en cada uno por separado.

Comunicación	Entretenimiento	Redes sociales	Utilidades
Teléfono **Mensajería instantánea** **Mensajes de texto**	Juegos Televisión bajo demanda Música	Facebook Twitter Instagram Google +	Cámara Linterna GPS Grabadora

Historia de la Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software en los 70´s

- A fines de los 60's desarrollar software consistía principalmente en codificar y corregir errores (code&fix).

- Surge la llamada *crisis del software*, debido a que la mayor parte de sistemas de software:
- no respondía a las necesidades de los clientes
- costaba mucho más caro de lo contratado
- no se entregaba en el tiempo planeado.

Historia de la Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software en los 80´s

- Surgen las *Metodologías de desarrollo de software estructuradas*.
- Su objetivo es desarrollar software siguiendo el *ciclo de vida del software*, que consiste en una serie de pasos:
  - definir los requerimientos para el software,
  - analizarlos,
  - diseñar el software,
  - implementarlo,
  - probarlo y
  - ponerlo a disposición de los usuarios.
- Estos pasos se hacían secuencialmente.

Historia de la Ingeniería de Software

- Entregado al cliente, se le daba mantenimiento:
  - correctivo (para eliminar los defectos)
  - adaptativo (para adecuarlo a las nuevas necesidades del cliente)
  - perfectivo (para mejorarlo).

Ejemplos de metodologías estructuradas:

- Yourdon y Constantine (1978), Jackson (1983), Warnier (1981), Orr (1977), Coad (1990).

Historia de la Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software en los 90´s

- En los inicios de esta década surge *Programación Orientada a Objetos*
  - OMT (Rumbaugh, 1991)
  - propuestas de modelado como Casos de uso (Jacobson, 1992)
  - diagramas de clases (Booch, 1991)

Historia de la Ingeniería de Software

- En 1997, *Lenguaje de Modelado Unificado* (*Unified Modeling Language - UML)* (Booch, Jacobson y Rumbaugh, 1998).

- UML sigue siendo el estándar de modelado vigente y el más utilizado en la industria de software.

- El *Proceso Unificado* (Booch, Jacobson y Rumbaugh, 1999) utiliza UML.

Historia de la Ingeniería de Software

- Modelos de procesos como estándares internacionales:
  - Modelo de Madurez de Capacidades (Capability Maturity Model - CMM) del Software Engeneering Institute (Paulk, 1993) (CMM, 2013),
  - ISO/IEC 12207 (ISO/IEC12207, 2008) y la ISO/IEC 15504 (ISO/IEC 15504).

Historia de la Ingeniería de Software

- El CMM evolucionó en la siguiente década a Capability Maturity Model Integration - CMMI máximo referente de las empresas de desarrollo de software. CMMI 2.0 (2018)

Actualmente CMMI tiene prácticas para el desarrollo de software DEV, servicios SER y adquisiciones ADQ

Historia de la Ingeniería de Software

- *Procesos de software*: “Un proceso de ingeniería consiste en un conjunto de actividades interrelacionadas que transforman una o más entradas en salidas. Al realizar la transformación se consumen recursos” (SWEBOK 3.0, 2014).

Historia de la Ingeniería de Software

- Watts Humphrey propuso dos modelos de procesos de apoyo al desarrollo de software.

  - Dirigido a individuos, llamado Personal Software Process (PSP) (1996)

  - Dirigido a equipos, llamado Team Software Process (TSP) (1999).

Historia de la Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software en los 2000´s

- *Movimiento ágil* que publica el *Manifiesto por el desarrollo ágil de software*
  - Individuos y sus interacciones sobre procesos y herramientas
  - Software funcionando sobre documentación extensiva
  - Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
  - Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Historia de la Ingeniería de Software

- Ejemplos de métodos ágiles más populares:

  - *eXtreme Programming* (XP)
  - SCRUM
  - KANBAN

Historia de la Ingeniería de Software

– Evolucionan los procesos y estándares internacionales para aplicarse a empresas pequeñas surgiendo estándares nacionales como:

- el estándar mexicano MoProSoft (MoProSoft, 2005) e
- ISO/IEC 29110 Basic Profile for VSEs basado en MoProSoft .

Historia de la Ingeniería de Software

- Tendencia para balancear de los procesos con los métodos ágiles. (Bohem, 2004).

Historia de la Ingeniería de Software

La ingeniería de Software en los 2010´s

- En 2011 se define la norma ISO/IEC 29110 denominada Ingeniería de Software –Perfiles de Ciclo de Vida para Empresas Muy Pequeñas (Software Engineering Lifecicles Profiles for Very Small Enterprises) (ISO/IEC291100, 2011).

- El Perfil Básico, define los procesos que debe llevar a cabo un equipo de hasta 25 personas con un proyecto de desarrollo pequeño

Cuerpo de conocimiento de la Ingeniería de Software

Cuerpo de Conocimientos de la Ingeniería de Software (*Software Engineering Body of Knowledge*) y por sus siglas en inglés es el SWEBOK (SWEBOK 3.0, 2014).

- Es un compendio recogido por académicos y profesionales, que la ejercen en todo el mundo, para ser utilizado en la educación y en la práctica.

Ingeniería de Software como profesión

La Ingeniería de Software ha crecido tanto que actualmente se han reconocido como una actividad profesional y existen carreras profesionales completas dentro del área de la Computación que se llaman Ingeniería de Software.

Referencias

Agile Alliance. (2001). *Manifiesto for Agil Software Engineering*. Retrieved from www.agilealliance.org

Beck K. (1999). *Extremme Programming Explained.* Addison Wesley.

Bohem B., R. T. (2004). *Balancing Agility and Discipline. A guide for de Perplexed.* Addison Wesley.

Booch B. (1991). *Object Oriented Design. With Applications.* The Benjamin Cummings.

Booch G., R. J. (2005). *The Unified Modeling Languajes. Users Guide, (Second edition).* Addison Wesley.

Clouse A., A. D. (2001). *CMMI distilled: A Practical Introduction to Integrated Process Improvement.* SEI Series in Software Engineering.

CMM. (2013 йил 28-01). *http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_Capacidad_y_Madurez*.

CMMI. (2013 йил 28-01). *http://es.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model_Integration* .

Coad P., Y. E. (1990). *Object-Oriented Analysis.* Prentice Hall.

Ghezzi C., J. M. (1991). *Fundamentals of Software Engineering.* Prentice Hall.

Humphrey W. (1996). *Introduction to Personal Software Process.* Addison Wesley Professional.

Humphrey, W. (1999). *Introduction to Team Software Process.* Addison Wesley Professional.

IEEE. (1990). Standard Glossary of Software Engineering Terminology.

ISO/IEC 15504. (n.d.). *Software Engineering - Process Assessment.*

ISO/IEC 25010. (Dic. 2009). *Systems and software engineering -System and software Quality Requirements and Evaluation (SQUaRE)-System and software quality models.*

ISO/IEC/IEEE 24765. (2010). *Systems and Software engineering Vocabulary.* IEEE.

ISO/IEC12207. (2008). *Systems and Software Engineering - Software life Cycle Process.*

ISO/IEC291100. (2011). *29110-5-1-2Software Engineering-lifecycle Profiles for Very Small Entities Management and Engineering Guidde. s.1.* ISO.

Jackson M. (1983). *System Development.* Prentice Hall.

Jacobson I., B. G. (1999). *The Unified Software Development Process.* Addison Wesley.

Jacobson I., C. M. (1992). *Object-Oriented Software Engineering. A Use Case Driven Approach.* Addison-Wesley.

John_W._Tukey. (2017, 08 11). Retrieved from (https://es.wikipedia.org/wiki/John_W._Tukey).

MoProSoft. (2005). *Modelo de Procesos para la Industris de Software.* Estándar Mexicano Nacional MNX-1-059-NYCE-2005 .

Naur P., B. R. (1969). *Software Engineering: A report on a conference supported by the NATO Science Committe.* NATO.

OMG. (n.d.). *www.omg.org*. Retrieved 29/09/2012

Orr K.T. (1977). *Structured Systems Development.* Yourdon Press.

Paulk, M. (1993). *CApability Maturity Model for Software, version 1.1.* Software Engineering Institute, CArnegie Mellon University.

Pressman R.S. (n.d.). *Ingeniería de software. Un enfoque práctico.* Mc Graw Hill.

Rumbaugh J. Blaha M. Premeerlani W., L. W. (1991). *Object-Oriented Modeling and Design.* Prentice Hall.

SEVOCAB . (2017, 08 11). Retrieved from Software and System Engineering Vocabulary: https://pascal.computer.org/sev_display/index.action

Sommerville I. (2011). *Software Engineering.* Pearson.

SWEBOK 3.0. (2014). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge v3.0.* IEEE Computer Society.

Warnier J.D. (1981). *Logical Construction of Systems.* Van Nostrand Reinhold.

Yourdon E.N., C. L. (1978). *Structured Design.* Yourdon Press.