



HANNA  
OKTABA

Y

ANA YURI  
RAMÍREZ  
MOLINA

# Un camino para entender a la Ingeniería de Software

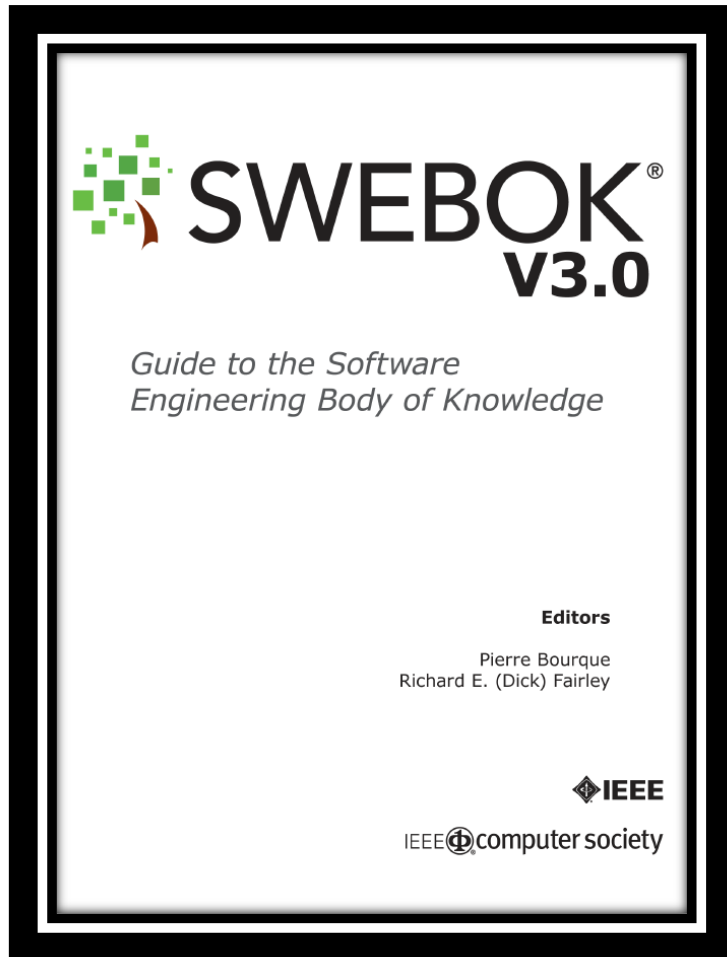
# Contenido

---

SWEBOK

ESSENCE

¿CUÁL ES EL CAMINO?



# Guide to the Software Engineering Body of Knowledge

**(SWEBOK 3.0) IEEE 2013**

---

## Objetivos

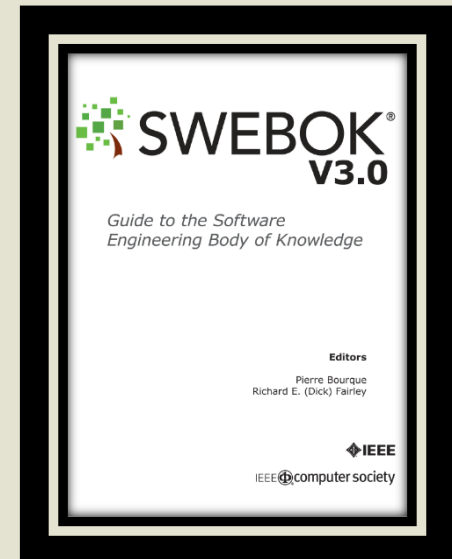
- Promover una vista consistente de IS
- Especificar el alcance de IS
- Caracterizar el contenido de IS

# SWEBOK

## (Software Engineering Body of Knowledge)

### 15 Áreas de conocimiento

- 1.Requerimientos
- 2.Diseño
- 3.Construcción
- 4.Pruebas
- 5.Mantenimiento
- 6.Administración de la configuración de Software
- 7.Administración de IS
- 8.Proceso de IS
- 9.Modelos y métodos
- 10.Calidad del software
- 11.Práctica profesional
- 12.Economía IS
- 13.Fundamentos de computación
- 14.Fundamentos matemáticos
- 15.Fundamentos de Ingeniería



# Porqué es interesante

---

EJEMPLOS

A solid green horizontal bar at the bottom of the slide.

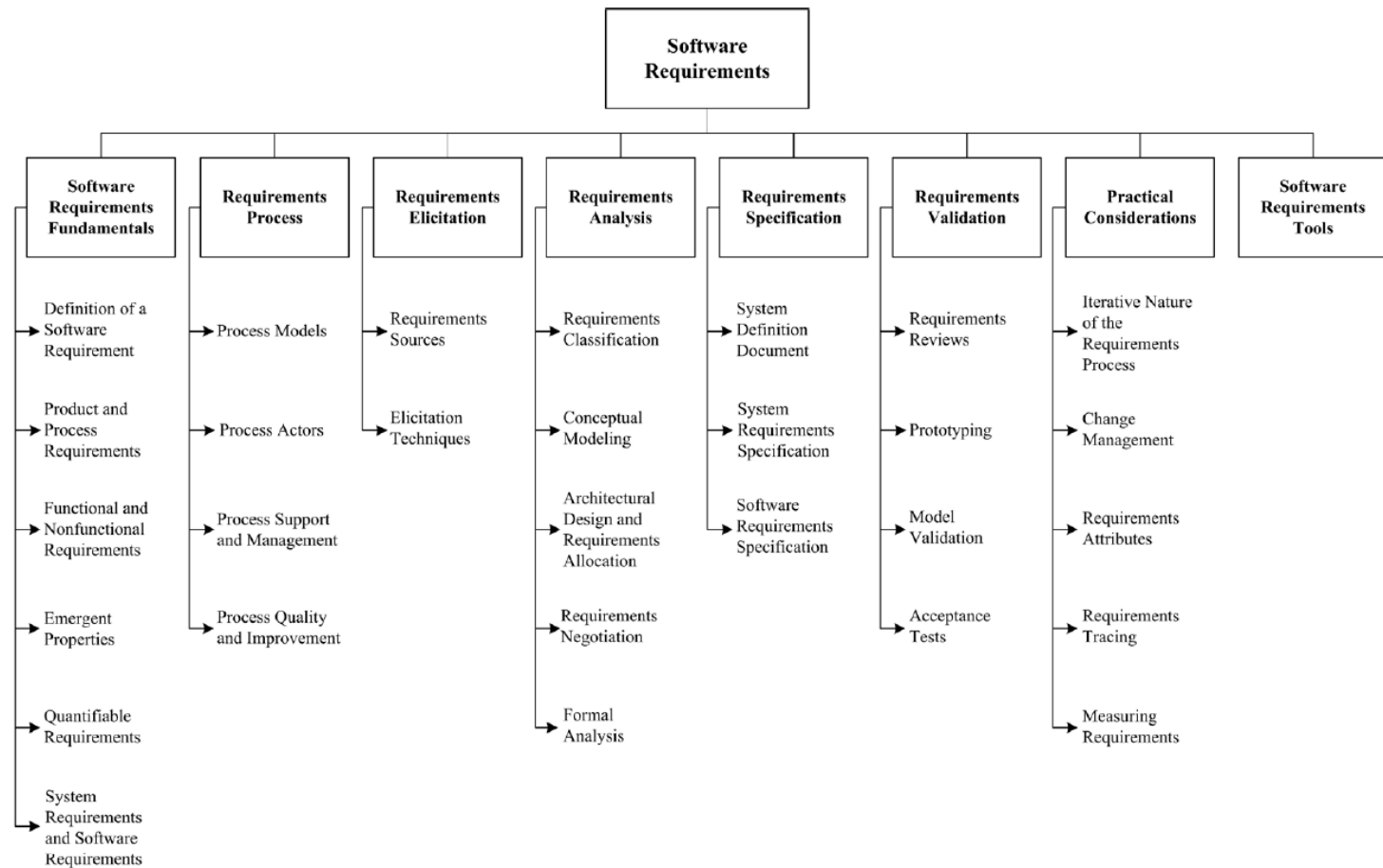


Figure 1.1. Breakdown of Topics for the Software Requirements KA

# Requerimientos

# Proceso de requerimientos

---



# Obtención de requerimientos

- ✓ Se refiere a **cómo** recopilar los requisitos del software o **comprender cuál es el problema a resolver**.
- ✓ Es una **actividad humana** que requiere:
  - Identificar intereses
  - Crear una relación entre el equipo de desarrollo y el cliente
- ✓ La **clave**, es **establecer** una **muy buena comunicación con el cliente**

Se conoce como:

adquisición descubrimiento  
captura  
de requisitos





obtención

análisis

especificación

Validación y  
Verificación

# Técnicas para la obtención de requerimientos

---

**Interviews** (conjunto de preguntas y respuestas)

Scenarios (**use case**) (Funcionalidades)

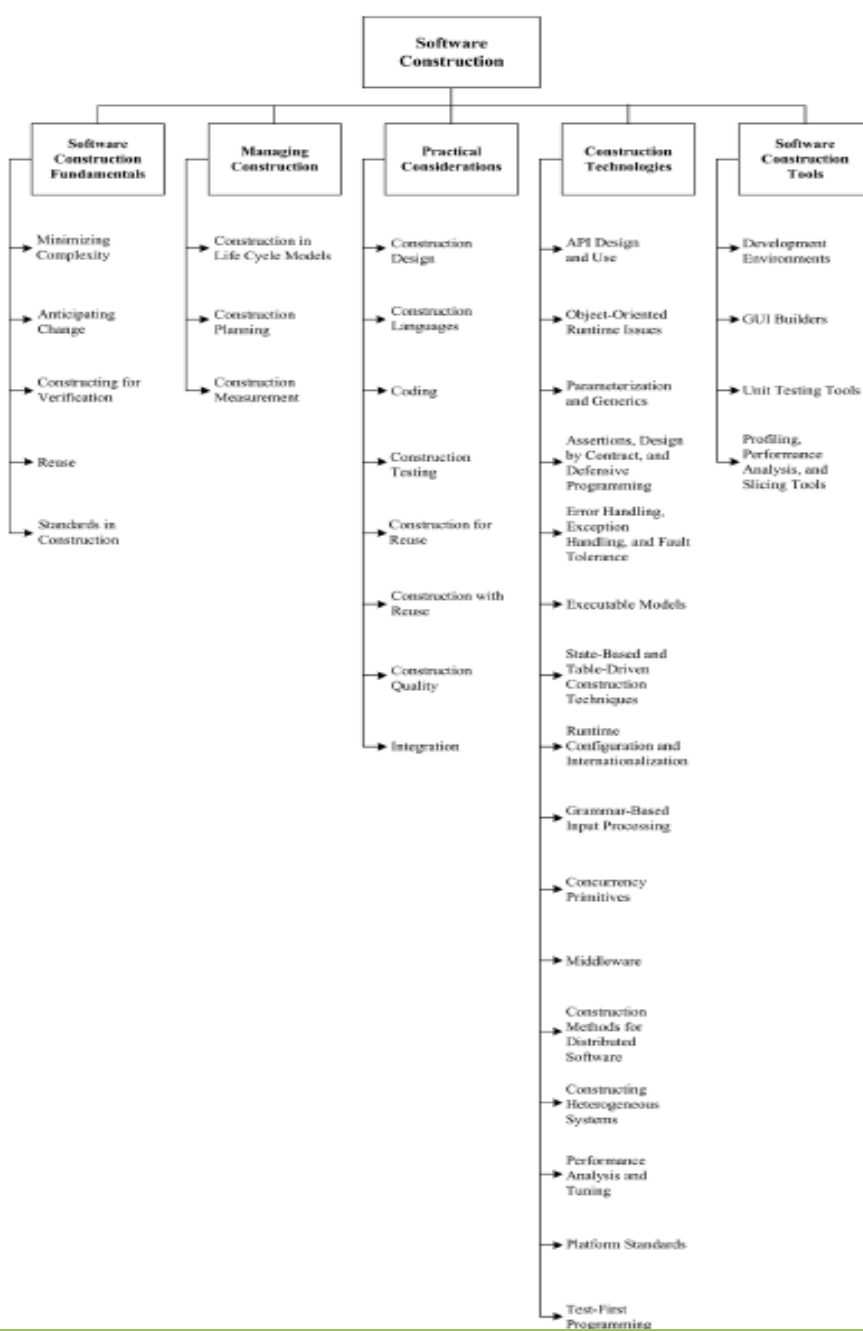
**Prototypes** (pantallas)

Facilitated **meetings** (Reuniones)

**Observation**

**User stories**

- ("Como <rol>, quiero <objetivo / deseo> para <beneficio>.")



# Construcción

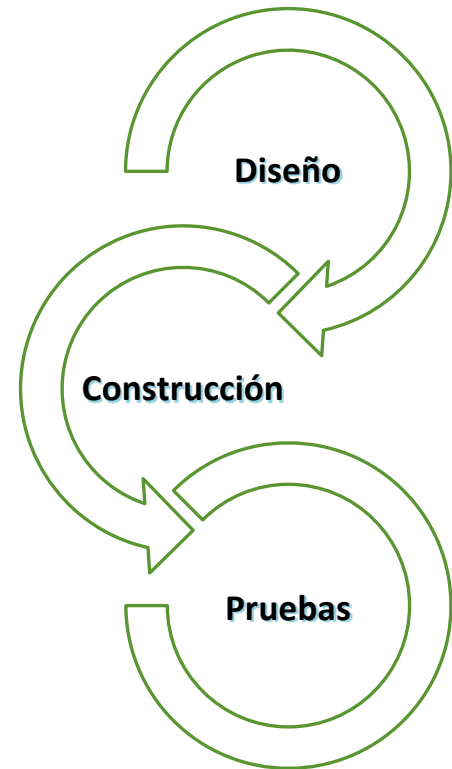
# Fundamentos de la construcción de software

---

El proceso **utiliza** el resultado del **diseño** y **proporciona** una **entrada** para las **pruebas**.

Las **fronteras** entre el **diseño**, **construcción** y **pruebas** (si las hay) **varían** en función de los procesos del **ciclo de vida del software** que se utilizan en un proyecto.

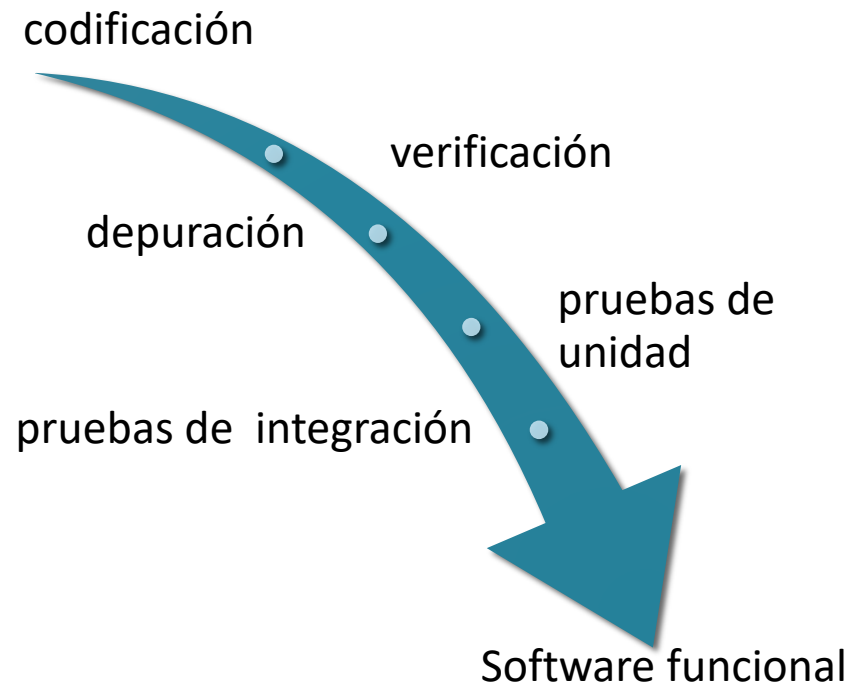
Aunque algo del diseño detallado se puede realizar antes de la construcción, **mucho del trabajo de diseño se realiza durante la construcción**



# Fundamentos de la construcción de software

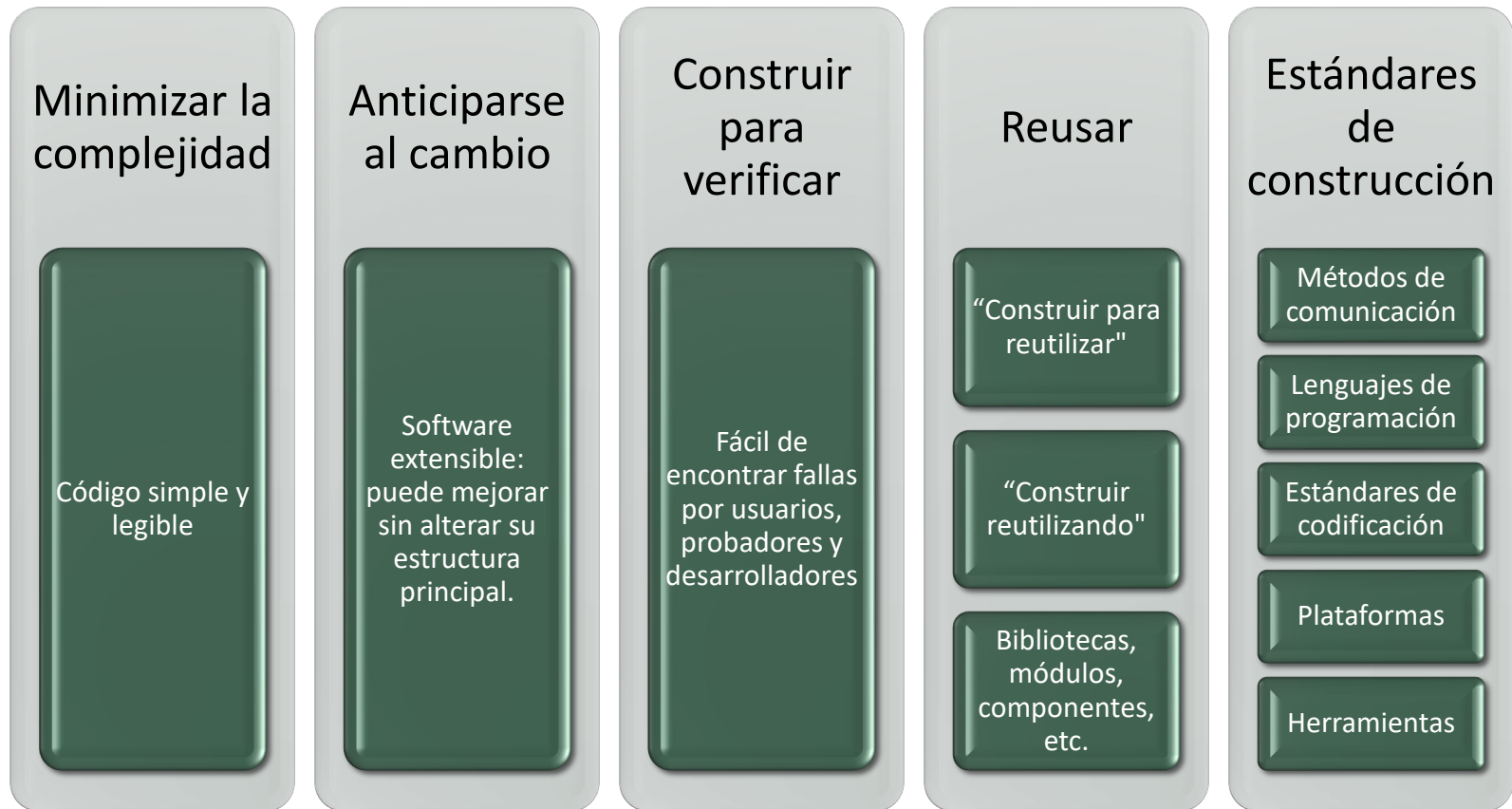
---

El término **construcción de software** se refiere la creación detallada de **software funcional**



# Fundamentos de la construcción de software

---



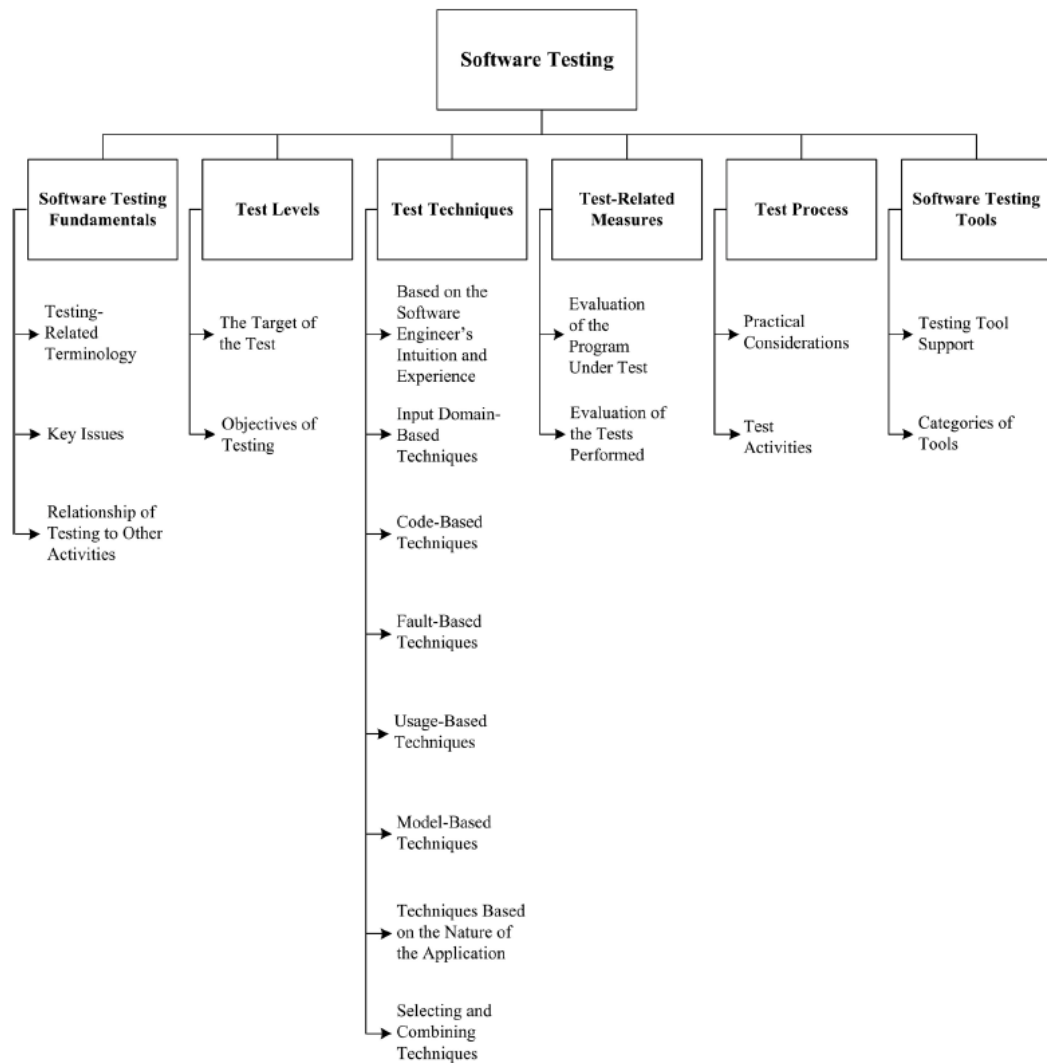


Figure 4.1. Breakdown of Topics for the Software Testing KA

# Pruebas

# Fundamentos de las pruebas de software

---

## **Proceso Dinámico**

- Las pruebas se realizan con la ejecución del programa o código.

## **Basadas en riesgos**

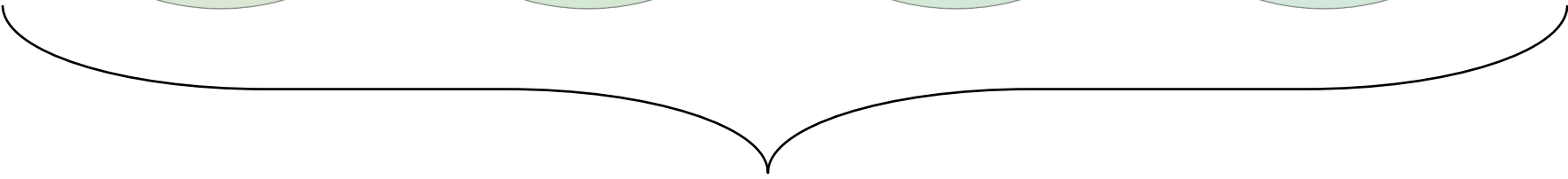
- El conjunto de pruebas se determinan por riesgos y prioridades.

## **Adecuado al dominio**

- Las técnicas de pruebas se definen por el análisis de riesgos, la complejidad y la práctica o experiencia.

## **Con un alcance**

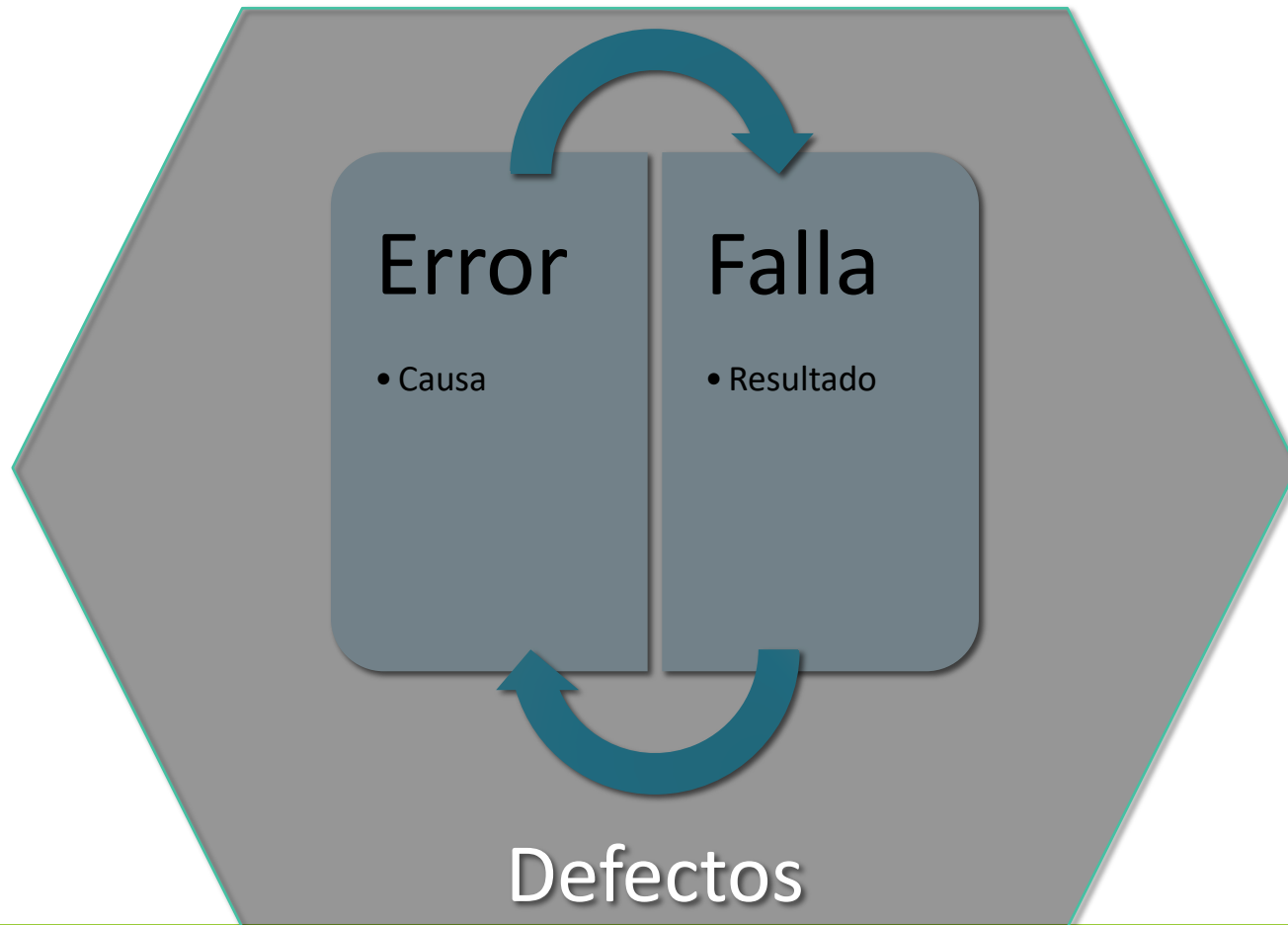
- Se refiere a determinar cuándo el resultado de las pruebas es aceptable.



características

# Fundamentos de las pruebas de software

---



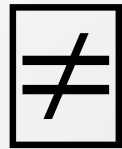
# Fundamentos de las pruebas de software

## Criterios para seleccionar pruebas

Elementos que determinan cuándo un conjunto de casos de prueba son suficientes para un fin determinado

## Probar para descubrir defectos

Prueba exitosa es la que hace que el sistema falle



Probar para demostrar que el sistema cumple con las especificaciones

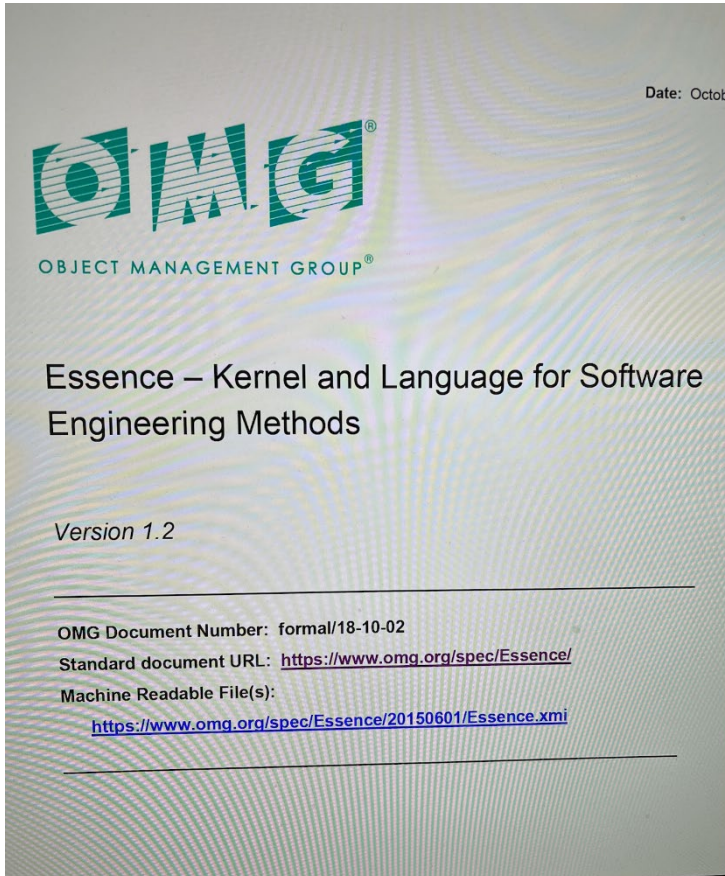
## Efectividad de las pruebas

Analizar el resultado de las pruebas.

Aforismo Dijkstra:  
"Probar programas es para demostrar la presencia de defectos, nunca para mostrar su ausencia"

## Pruebas dirigidas por riesgos

Las pruebas deben verse como una estrategia de administración de riesgos



# ESSENCE - Kernel and Language for Software Engineering Methods (ESSENCE 1.2) OMG 2018

## Objetivos

- El núcleo proporciona el terreno común para definir las prácticas de desarrollo de software.
- [www.omg.org/spec/Essence/1.2/About-Essence/](https://www.omg.org/spec/Essence/1.2/About-Essence/)



**SEMAT** (Software Engineering Method and Theory)

Creada en 2009

---

Comunidad que trabaja en Essence

**Vision:** Re-found software engineering as a rigorous discipline based on a general theory of software engineering and a unifying process framework

Fundadores: **Ivar Jacobson, Bertrand Meyer, Richard Soley**



# Elementos del núcleo de ESSENCE

Customer

Alphas

Things to work with

Activity  
Spaces

Things to do



Competencies

Solution

Alphas

Things to work with

Activity  
Spaces

Things to do



Competencies

Endeavor

Alphas

Things to work with

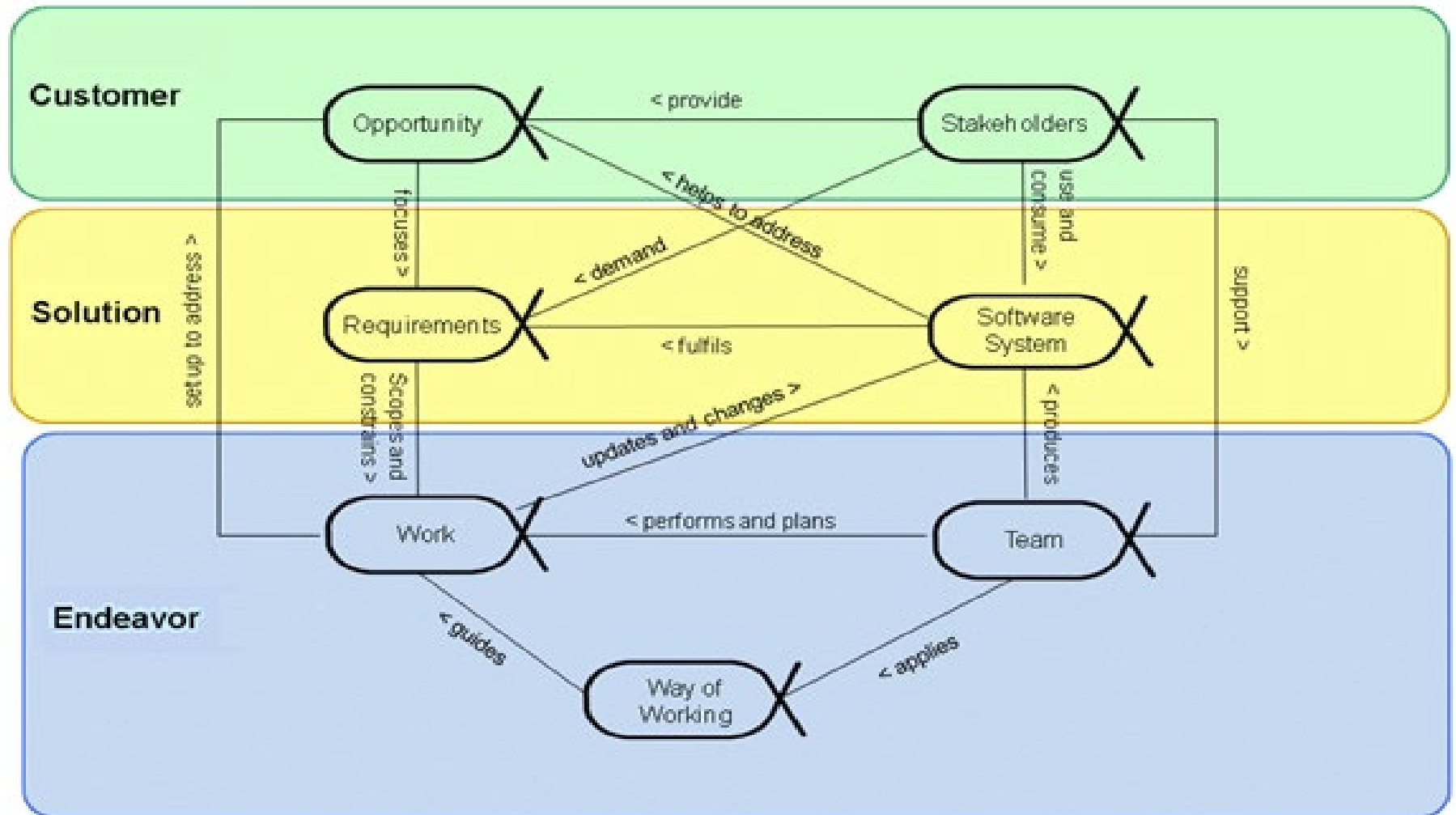
Activity  
Spaces

Things to do



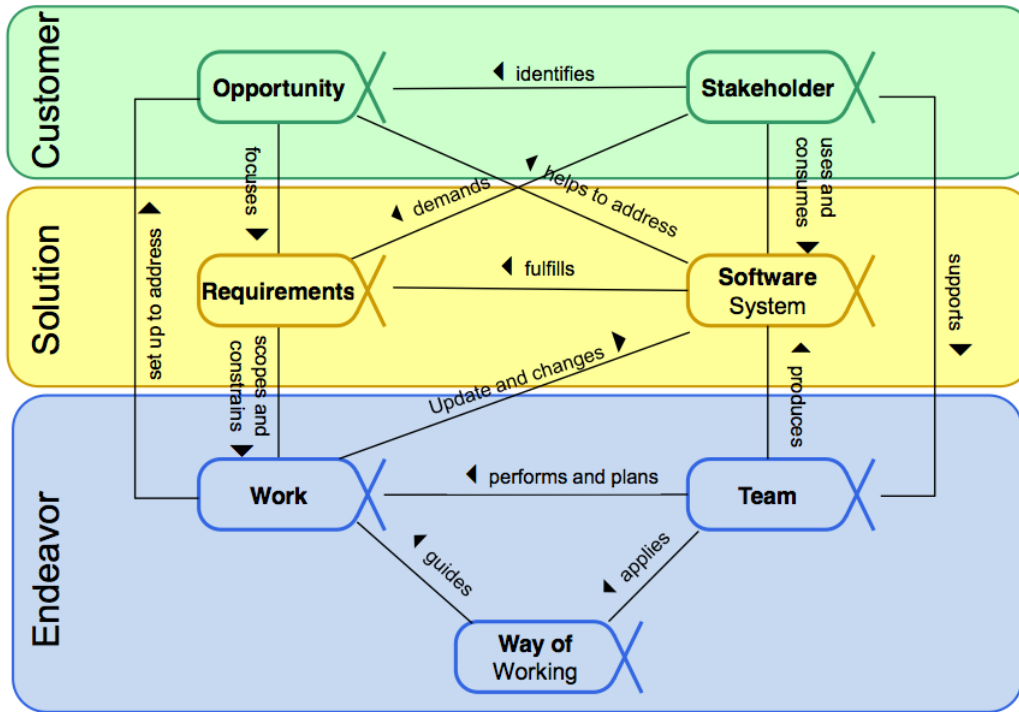
Competencies

# Alphas – Things To Work with





# Alphas del Núcleo



## Requirements

Conceived

Bounded

Coherent

Acceptable

Addressed

Fulfilled

Estados  
de  
Alfa



Listas de verificación de estados Alfa

# Activity Spaces – Things To Do



***Explore  
Possibilities***



***Understand  
Stakeholder Needs***



***Ensure Stakeholder  
Satisfaction***



***Use the System***



***Understand the  
Requirements***



***Shape  
the System***



***Implement the  
System***



***Test  
the System***



***Deploy  
the System***



***Operate  
the System***



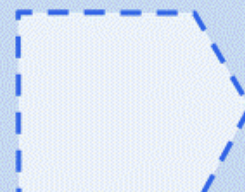
***Prepare to do  
the Work***



***Coordinate  
Activity***



***Support the Team***



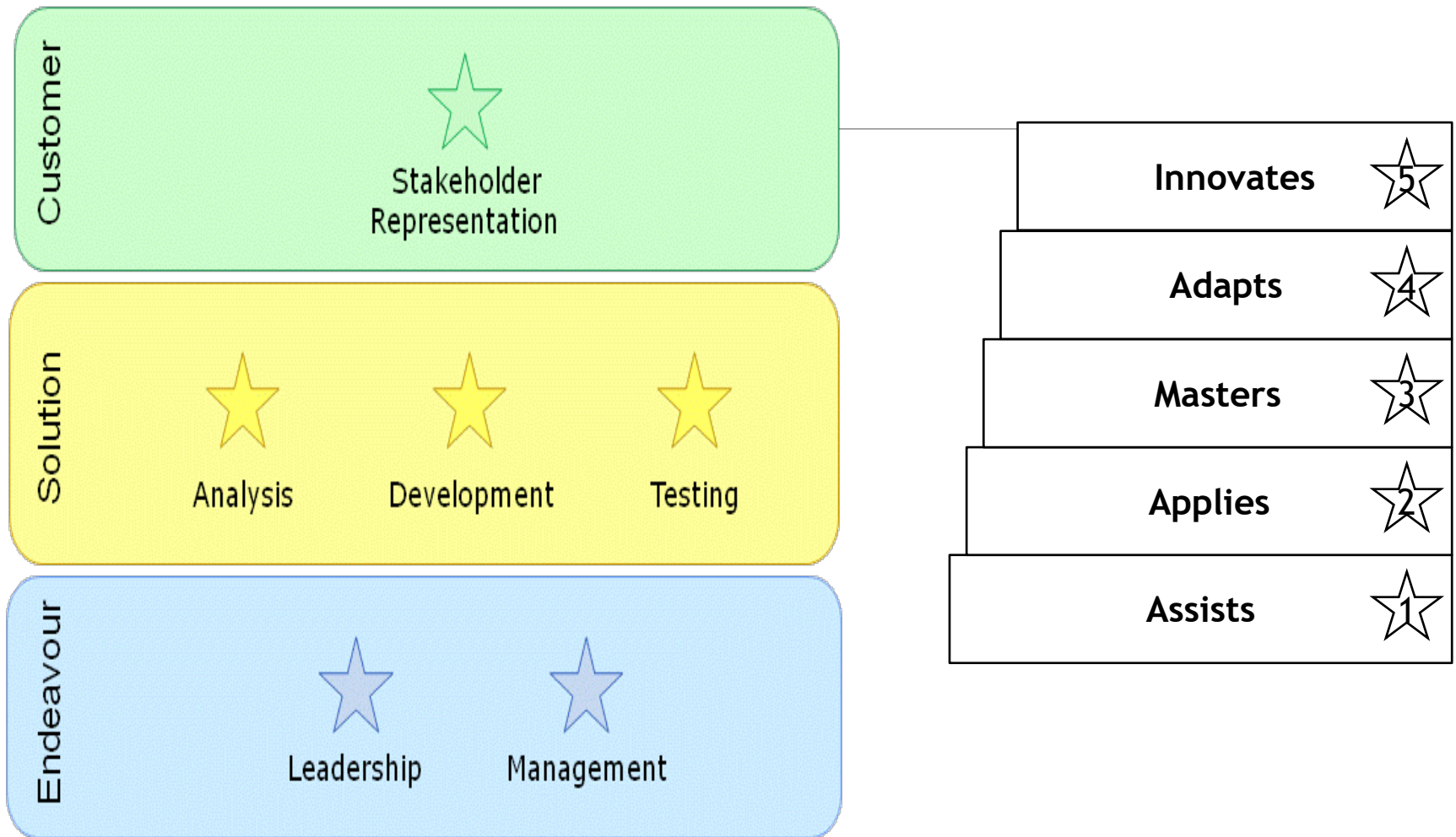
***Track Progress***



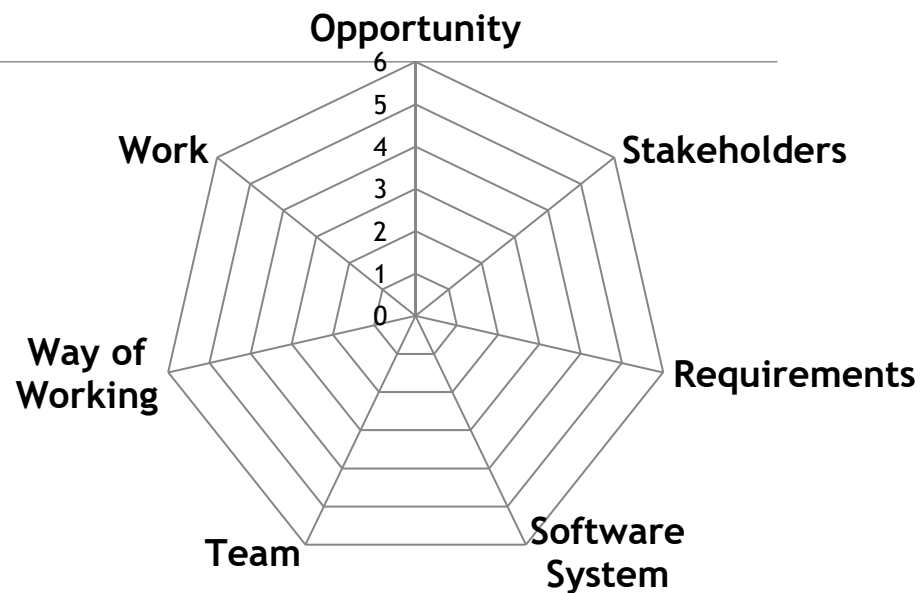
***Stop the Work***



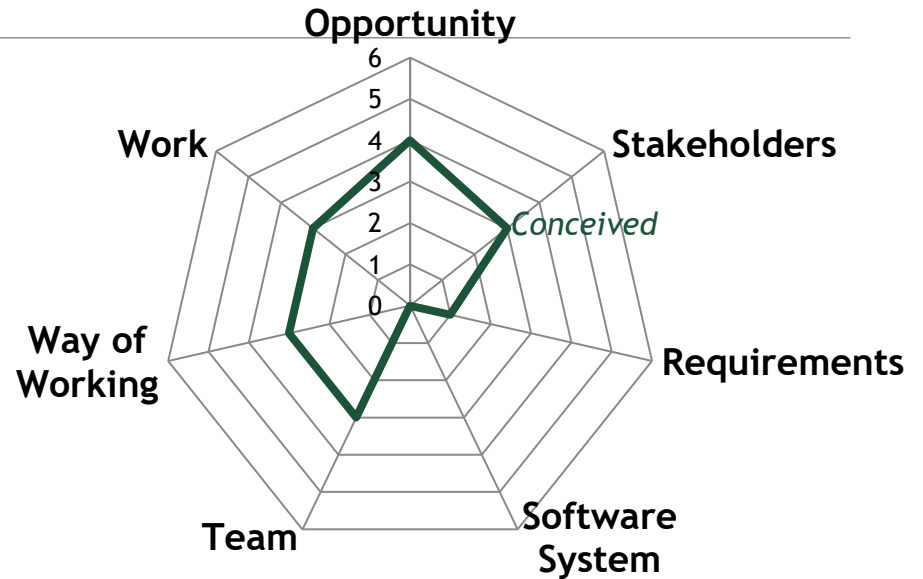
# Competencies



# ¿Cómo se puede usar el núcleo de Essence?



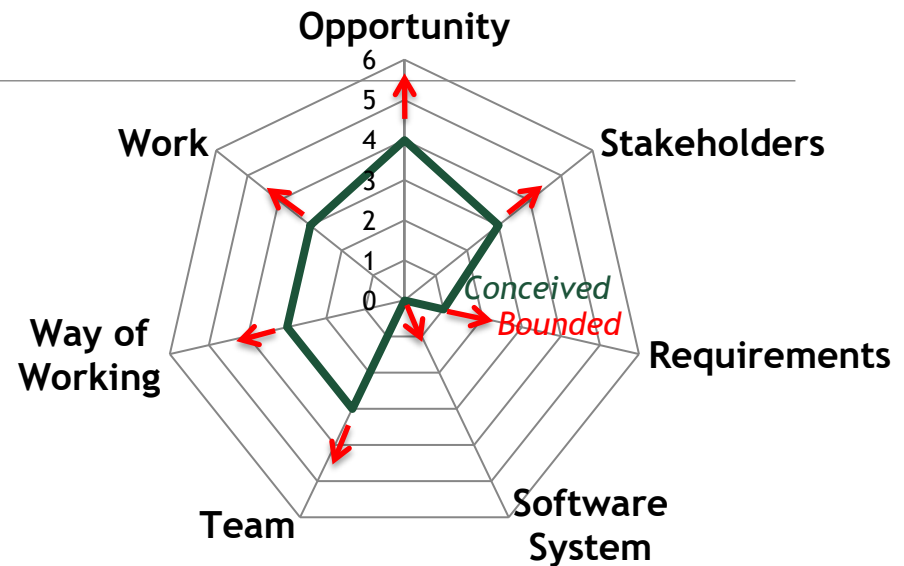
# ¿Cómo se puede usar el núcleo de Essence?



## Estado Actual

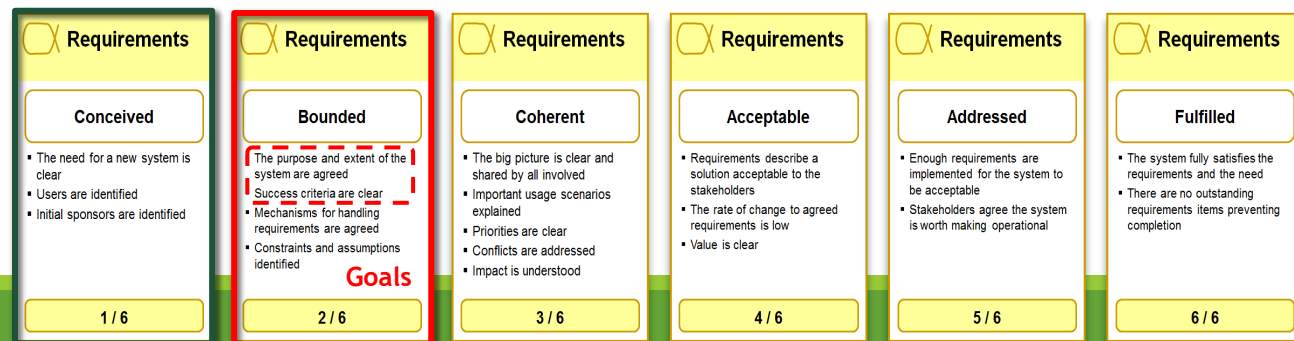
| Requirements                                                                                                                                                                 | Requirements                                                                                                                                                                                                                                                  | Requirements                                                                                                                                                                                                                                                    | Requirements                                                                                                                                                                                                          | Requirements                                                                                                                                                                                              | Requirements                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conceived</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>The need for a new system is clear</li> <li>Users are identified</li> <li>Initial sponsors are identified</li> </ul> | <b>Bounded</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>The purpose and extent of the system are agreed</li> <li>Success criteria are clear</li> <li>Mechanisms for handling requirements are agreed</li> <li>Constraints and assumptions identified</li> </ul> | <b>Coherent</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>The big picture is clear and shared by all involved</li> <li>Important usage scenarios explained</li> <li>Priorities are clear</li> <li>Conflicts are addressed</li> <li>Impact is understood</li> </ul> | <b>Acceptable</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requirements describe a solution acceptable to the stakeholders</li> <li>The rate of change to agreed requirements is low</li> <li>Value is clear</li> </ul> | <b>Addressed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enough requirements are implemented for the system to be acceptable</li> <li>Stakeholders agree the system is worth making operational</li> </ul> | <b>Fulfilled</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>The system fully satisfies the requirements and the need</li> <li>There are no outstanding requirements items preventing completion</li> </ul> |
| 1 / 6                                                                                                                                                                        | 2 / 6                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 / 6                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 / 6                                                                                                                                                                                                                 | 5 / 6                                                                                                                                                                                                     | 6 / 6                                                                                                                                                                                                  |

# ¿Cómo se puede usar el núcleo de Essence?

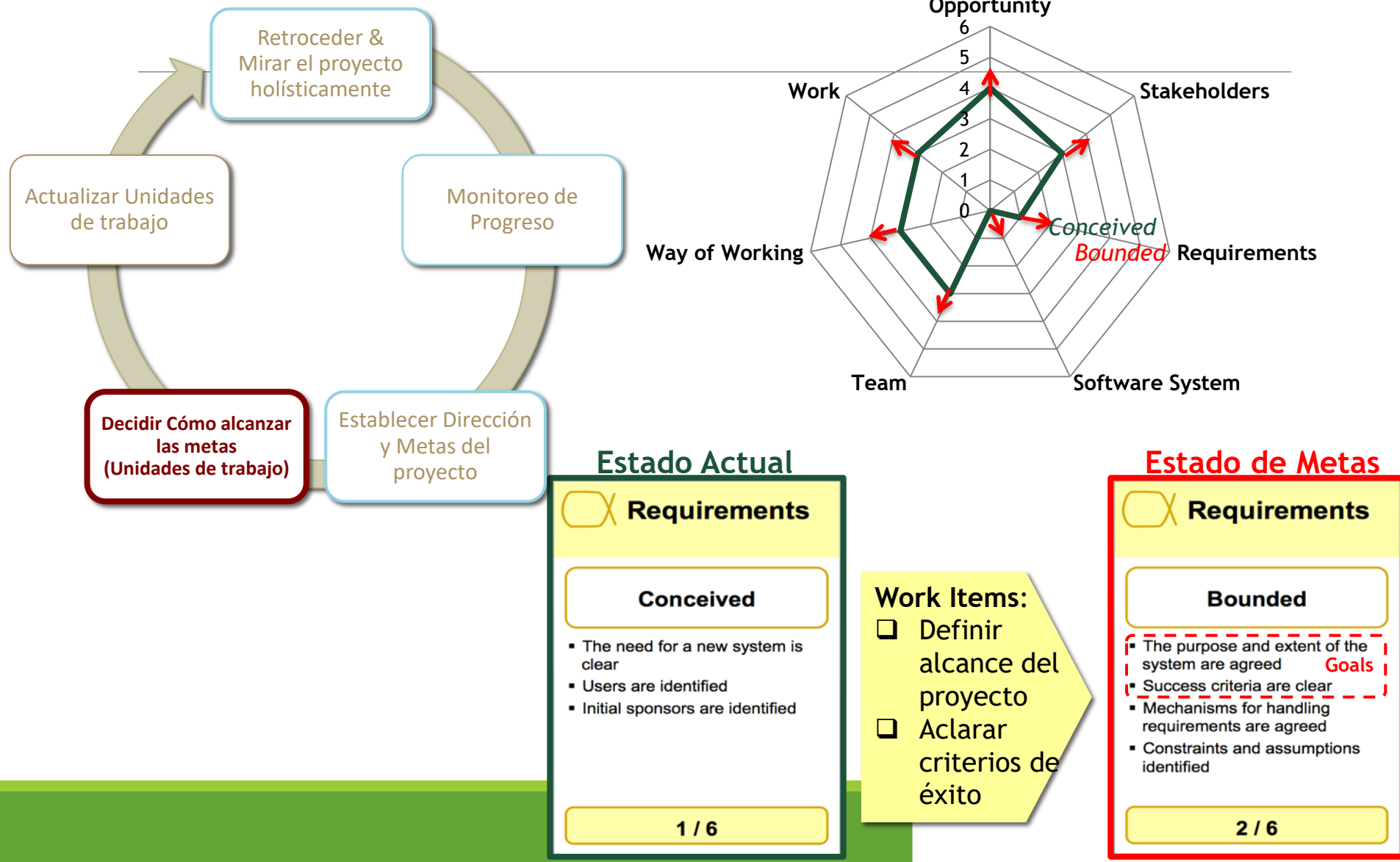


## Estado Actual

## Estado de Metas



# ¿Cómo se puede usar el núcleo de Essence?



# ¿Cómo se puede usar el núcleo de Essence?

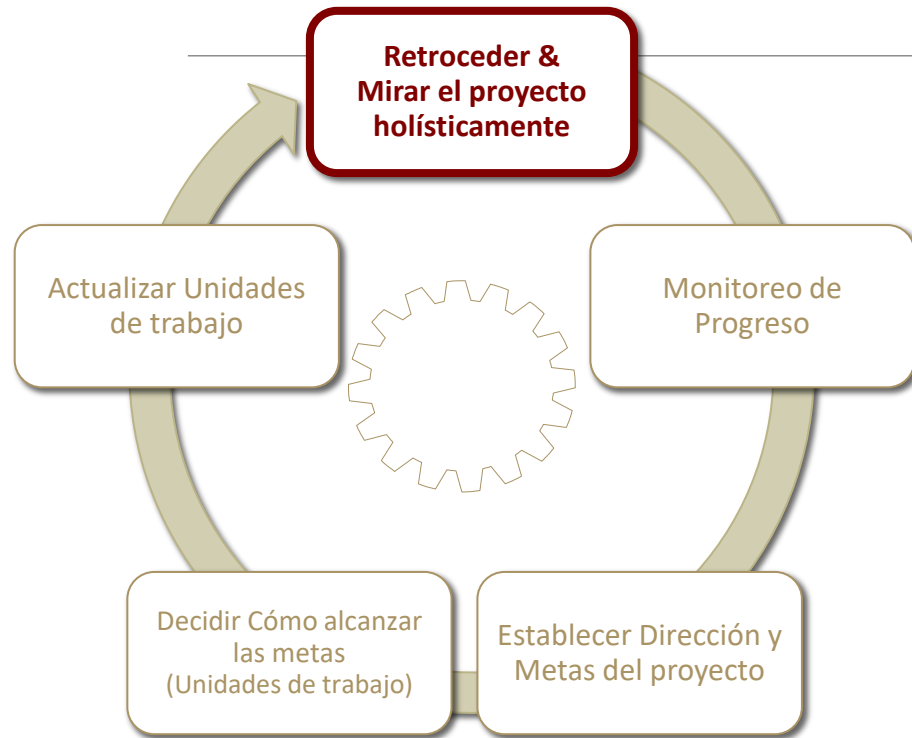


## Work Items

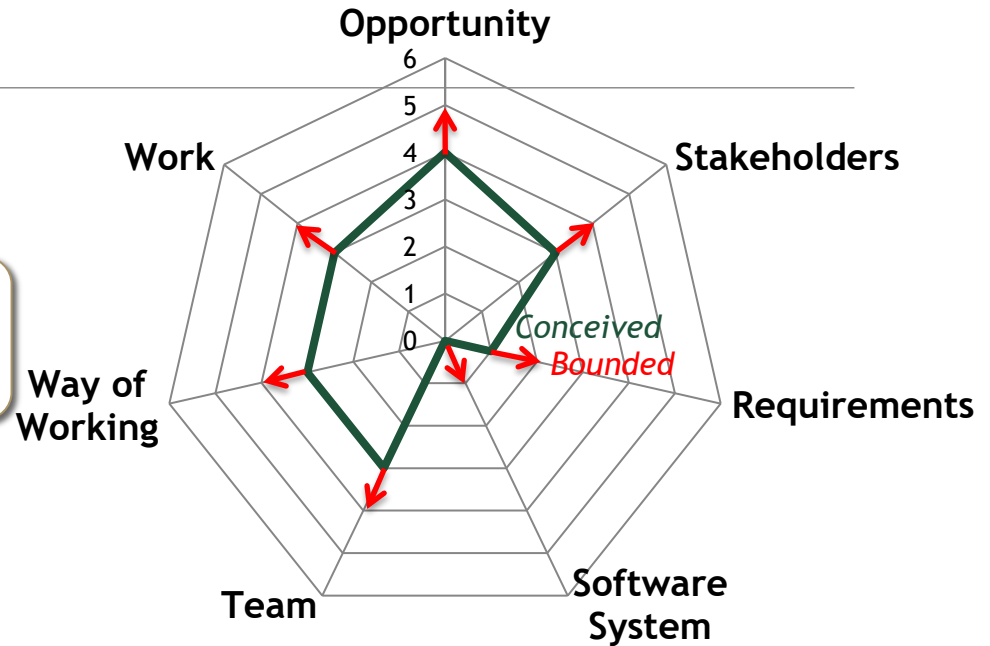
- ☐ Definir Alcance del proyecto
- ☐ Clarificar criterios de éxito
- ☐ ...
- ☐ ...
- ☐ ...
- ☐ ...



# ¿Cómo se puede usar el núcleo de Essence?



Time has passed...



ESSENCE – artículos, juegos serios  
y tarjetas de los estados de alfas

---

**Dra. Eréndira Jiménez Hernández**

<http://www.erendirajimenez.mx/>

# ¿Cuál es el camino?

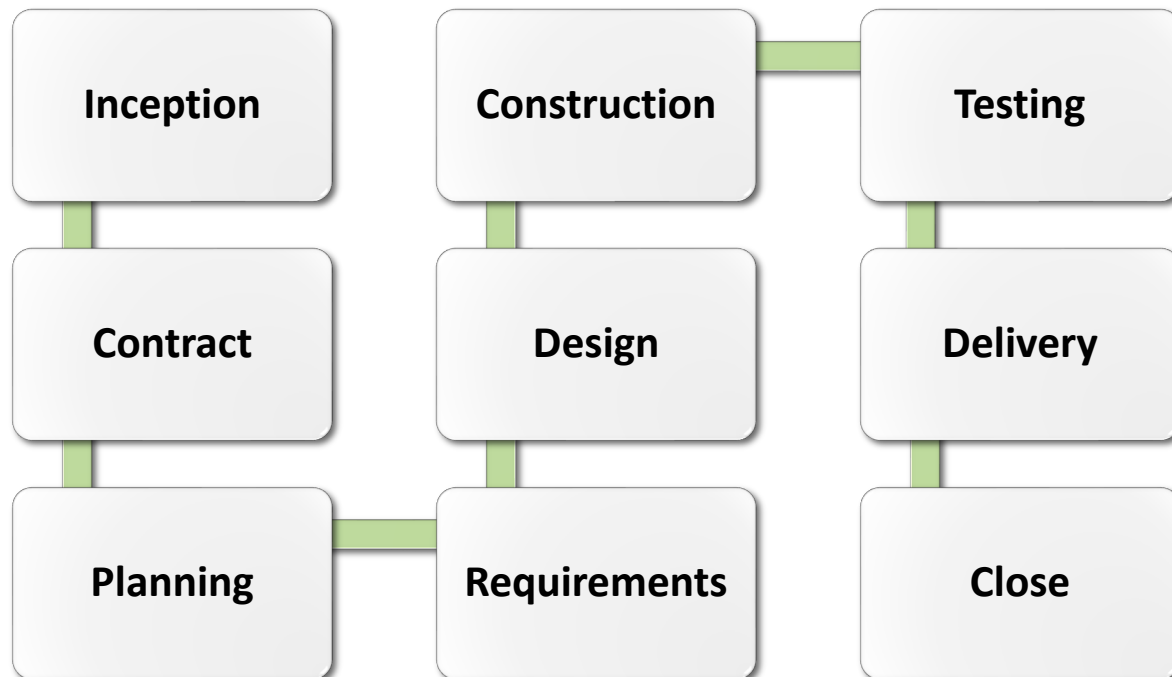
---

HEMOS UTILIZADO ESTOS INSTRUMENTOS PARA  
APROVECHAR SU RIQUEZA

# Aprender con la práctica

---

Basado en etapas **por las que pasa** un proyecto de desarrollo de un sistema de software



## ¿Cómo se utilizan?

---

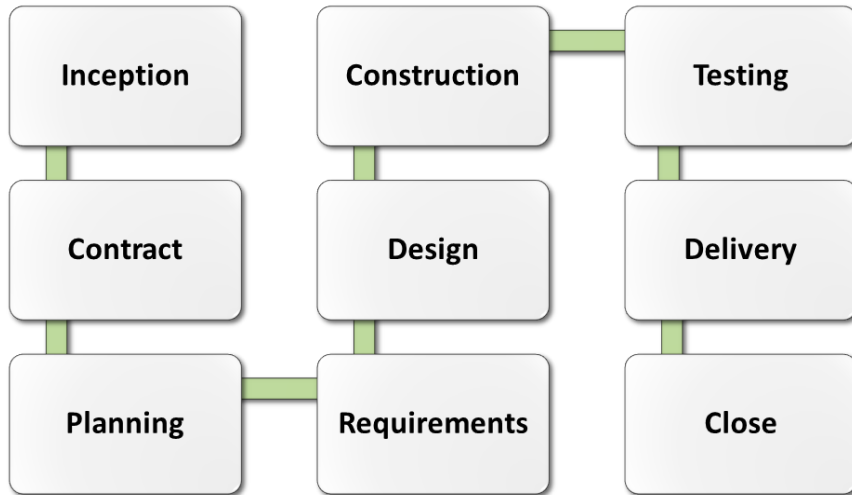
**SWEBOK**

Conceptos

**ESSENCE**

Metas y actividades  
por etapa  
Competencias

# Diseño de cada etapa del proceso



## Identificación de conceptos útiles de SWEBOK

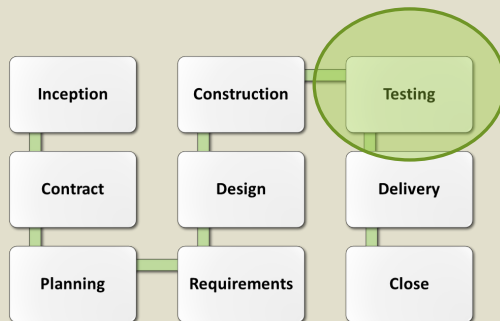
- Herramientas que ayudan a trabajar los alcances
- Conceptos que se deben comprender

## Identificación de ALPHAS útiles de ESSENCE para definir el alcance de etapas

- Metas y actividades por etapa
- Competencias

# Ejemplo

## Pruebas



**Escenario 7:** el <Equipo> realiza las pruebas del sistema de software para detectar y remediar los defectos con el objetivo de cumplir con los requerimientos especificados

## ESSENCE

**Alfas en los siguientes estados:**

Software System: Demostrable;  
Usable

**Activity Spaces :**

Test the System

**Competencies:**

Testing

## SWEBOK

Cap.4. Software Testing

- 1. Software Testing Fundamentals
- 2. Test Levels
- 3. Test Techniques
- 4. Test-Related Measures
- 5. Test Process

# Inception

## SWEBOK

---

## ESSENCE

---

### Cap. 1 Requirements

2.2 Process Actors (Stakeholders - Customer)

### Cap. 7 SE Management

1.2 Feasibility Analysis

### Cap. 12 SE Economics

1.1 Finance

1.5 Decision Making-Process

2.1-2.4 Product, Project, Program, Portfolio

2.7 Proposals

- Alfas y estados:

**Opportunity:** Identified

**Stakeholders:** Recognized

- Activity Spaces :

Explore Possibilities

- Competencies:

Stakeholder Representation



# Opportunity

## Identified

- ☐ Se ha identificado la necesidad de un nuevo o innovador sistema de software para mejorar la forma de trabajo y/o la participación en el mercado .
- ☐ Al menos uno de los interesados desea invertir en conocer la oportunidad y el valor asociado al hacerle frente.
- ☐ Los otros actores que comparten la oportunidad han sido identificados.

## Inception

### Cap. 7 SE Management

#### 1.2 Feasibility Analysis

---

### *Feasibility Analysis*

El propósito del **análisis de factibilidad** es desarrollar una **descripción clara** de los **objetivos del proyecto** y evaluar **diversos métodos** para determinar si el **proyecto propuesto es la mejor alternativa** dadas las limitaciones de tecnología, recursos, finanzas, y las consideraciones político/sociales.

- Debe prepararse, un **proyecto** inicial con el **alcance del producto**, las **entregas del proyecto**, la **delimitación de la duración** del mismo, y una **estimación de los recursos necesarios**.

## Inception

### Cap. 12 SE Economics

#### 1.1 Finance

---

## Finance

**Finanzas** es la rama de la economía que se ocupan de la **asignación, administración, adquisición e inversión de los recursos.**

- Identificar las **metas** organizacionales, **horizontes de tiempo**, factores de riesgo, consideraciones fiscales y las limitaciones financieras;
- Identificar e implementar la **estrategia de negocios adecuada**, como **qué portafolios y decisiones de inversión** tomar, cómo manejar el flujo de dinero, y dónde obtener el financiamiento;
- Medir el desempeño financiero, tal como el flujo de dinero y el **retorno de inversión.**

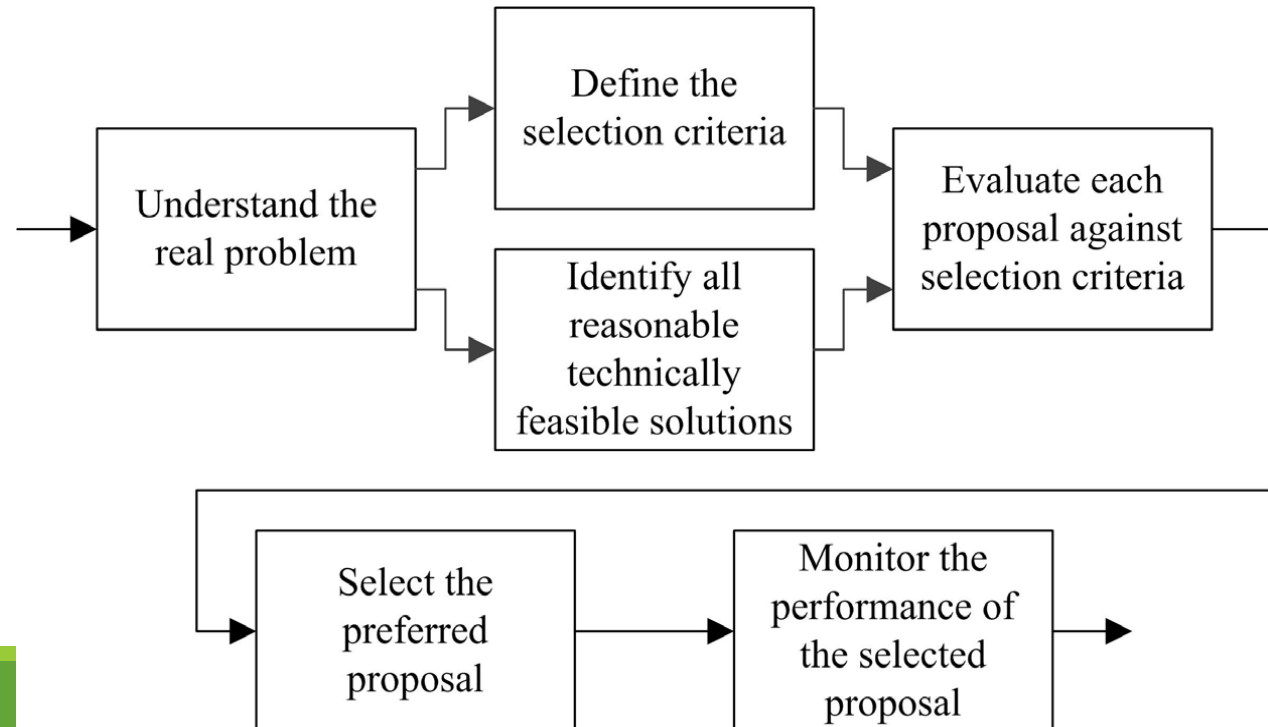
## Inception

### Cap. 12 SE Economics

#### 1.5 Decision Making-Process

## Decision Making-Process

Un proceso **sistemático** para la **toma de decisiones** comienza con un **reto empresarial en mano** y describe **los pasos** para **identificar alternativas de solución**, **definir criterios de selección**, **evaluar las soluciones**, implementar una solución y monitorear el desempeño de esa solución.





# Stakeholders

## Recognized

- ☐ Se identificaron todos los grupos de actores que son, o serán, afectados por el desarrollo y el funcionamiento del sistema de software.
- ☐ Se han definido los representantes de los grupos de interés. Como mínimo se han considerado los que financian, usan, soportan y mantienen el sistema.
- ☐ Las responsabilidades de los representantes de los interesados se han definido.

# Inception

## Cap. 1 Requirements

## 2.2 Process Actors

---

This topic introduces the roles of the people who participate in the requirements process...

Examples of software **stakeholders**

Users

**Customers**

**Market analysts**

Regulators

Software engineers

# Selección para Contract

---

## SWEBOK

### Cap. 1 Requirements

- Definition of a Software Requirement
- Product and Process Requirements
- Functional and Nonfunctional Requirements
- 2.1. Process Models
- 3.1. Requirements Sources

### Cap. 12 SE Economics

- 2.5. Product Life Cycle
- 2.6. Project Life Cycle
- 2.7. Proposals

## ESSENCE

**Alfas en los siguientes estados:**

<Condiciones del proyecto> **Opportunity**: Viable;  
**Requirements**: Concieved, Bounded; **Way of Working**:  
Principles Established

**Activity Spaces :**

Understand Stakeholder Needs

**Competencies:**

Stakeholder Representation

Management



# Way of Working

## Principles Established

- ☐ El equipo asume los principios y limitaciones.
- ☐ Los stakeholders están de acuerdo con los principios y limitaciones establecidos.
- ☐ Se han acordado las prácticas de trabajo utilizadas con los stakeholders.
- ☐ Se han acordado las herramientas de trabajo utilizadas con los stakeholders.
- ☐ Se tiene una propuesta de acercamiento.
- ☐ Se entiende el contexto de trabajo del equipo.
- ☐ Se conocen las limitaciones que se aplican en el uso de prácticas y herramientas.
- ☐ Se conocen las limitaciones del equipo que definen la adquisición de prácticas y herramientas.

# Conclusiones

---

- Son útiles para la enseñanza
- Son útiles para el ámbito laboral
- Son indispensables para un Ingeniero de Software

Estos instrumentos juntos, ayudan a entender todo lo que hay detrás de la ingeniería de software



# Bibliografía

---

- ESSENCE - Kernel and Language for Software Engineering Methods 1.2 [www.omg.org/spec/Essence/1.2/About-Essence/](http://www.omg.org/spec/Essence/1.2/About-Essence/)
- SWEBOK 3.0 [www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering](http://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering)
- Ivar Jacobson and all. The Essentials of Modern Software Engineering, ACM Books No. 25, 2019.
- Materiales descargables de Eréndira Jiménez Hernández <http://www.erendirajimenez.mx/>

Nota: Las láminas de ¿Cómo se puede usar el núcleo de Essence? están basadas en la presentación de: Dr. Cécile Péraire, **Carnegie Mellon University - Silicon Valley Campus**



HANNA  
OKTABA

Y

ANA YURI  
RAMÍREZ  
MOLINA

# ¿Preguntas?

[hanna.oktaba@ciencias.unam.mx](mailto:hanna.oktaba@ciencias.unam.mx)

[yuri@unam.mx](mailto:yuri@unam.mx)