



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

**TEMA: DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE TRABAJO BASADO EN RUP PARA LA CREACIÓN DE APLICACIONES DE SOFTWARE EN LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL DEL IESS DE LA CIUDAD DE QUITO**

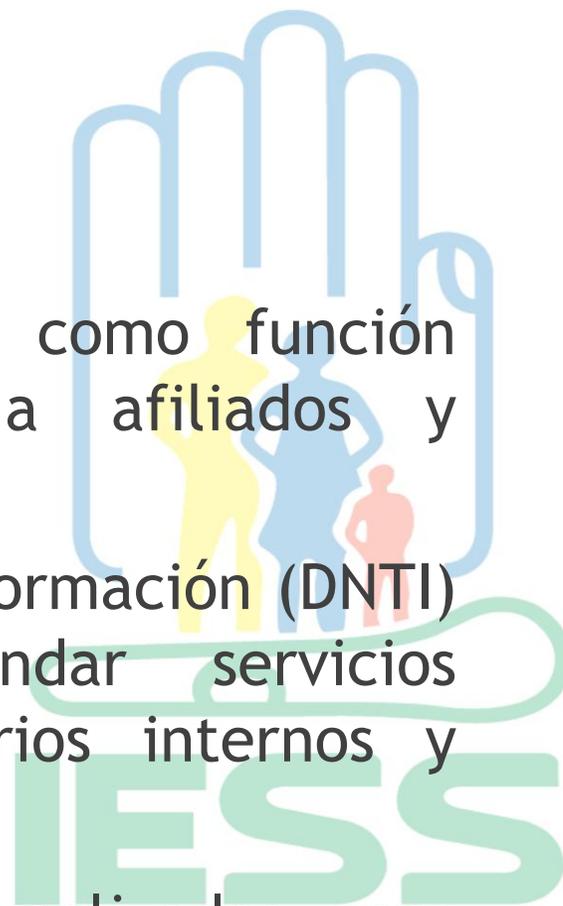
AUTOR: Edwin Edisón Quinatoa Arequipa

DIRECTOR DE PROYECTO: Ing. Marcelo Rea Guamán MSc.

Latacunga, 07 de Enero del 2016

# ANTECEDENTES

- ▶ El IESS es una Institución que tiene como función primordial la de brindar servicios a afiliados y empleadores.
- ▶ Dirección Nacional de Tecnología de la Información (DNTI) tiene como función primordial brindar servicios tecnológicos de calidad para los usuarios internos y externos.
- ▶ Se tomo referencias de estudios realizados por Universidades y artículos científicos.



# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

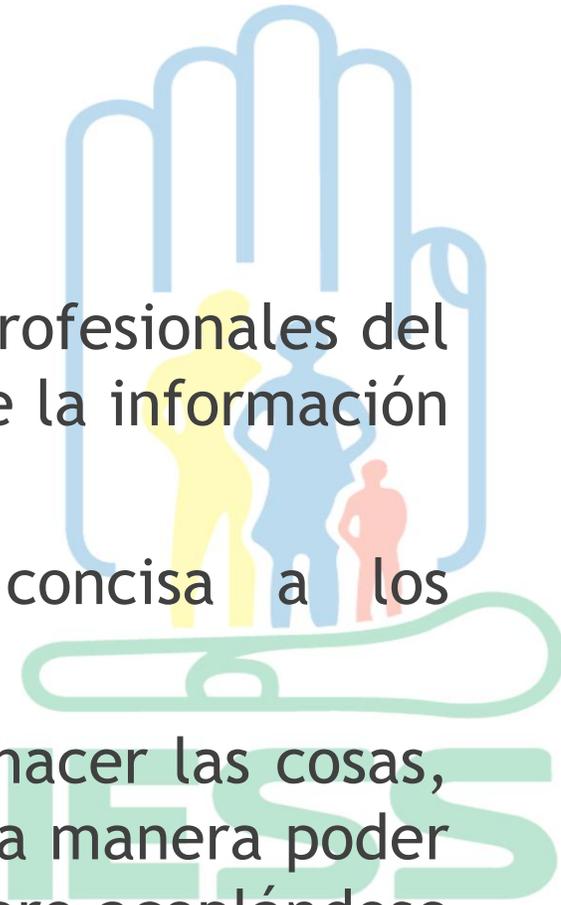
- ▶ Pese a la infinidad de logros alcanzados la Institución acarea problemas aún no resueltos y enfrenta nuevos retos cada día.

- ▶ Se analizo que varios sistemas poseen un sinnúmero de problemas como el desarrollo de la aplicación de forma lenta, el cual se ha generado debido a lo engorroso de la utilización de la metodología RUP, ocasionando que el aplicativo entre en producción en la fecha prevista, pero sin poseer un alto grado de calidad.



# JUSTIFICACIÓN

- ▶ Se contara con el apoyo necesario de los profesionales del área a investigar, como la disponibilidad de la información para fundamentar el caso de estudio.
- ▶ Permitirá enfocarse de manera más concisa a los problemas que se generarán a diario.
- ▶ Poder definir de forma clara, quien debe hacer las cosas, qué debe hacerse, cuándo y cómo; y de esa manera poder aprovechar las bondades que posee RUP pero acoplándose a la naturaleza del IESS.



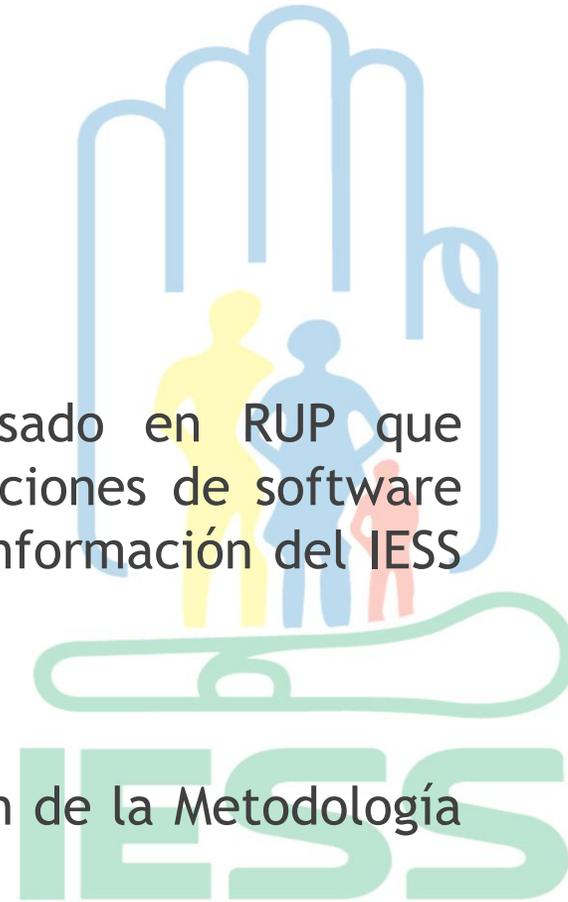
# OBJETIVOS

## ▶ OBJETIVO GENERAL

- ▶ Desarrollar una Metodología de Trabajo basado en RUP que permita la optimización en la elaboración de aplicaciones de software en la Dirección Nacional de Tecnología de la Información del IESS de la ciudad de Quito.

## ▶ OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ▶ Especificar los requerimientos para la creación de la Metodología de Trabajo.
- ▶ Crear la Metodología de Trabajo para la Dirección Nacional de Tecnología de la Información del IESS.
- ▶ Desarrollar un prototipo de software.



# HIPÓTESIS

¿Si se desarrolla una Metodología de Trabajo basado en RUP entonces se optimiza la elaboración de Aplicaciones de Software en la Dirección Nacional de Tecnología de la Información del IESS.?

## ▶ VARIABLE INDEPENDIENTE:

- ▶ Se desarrolla la Metodología de trabajo basado en RUP.

## ▶ VARIABLE DEPENDIENTE:

- ▶ Se optimiza la elaboración de Aplicaciones de Software en la Dirección Nacional de Tecnología de la Información del IESS.



# MARCO TEÓRICO

## ▶ INGENIERÍA DE SOFTWARE

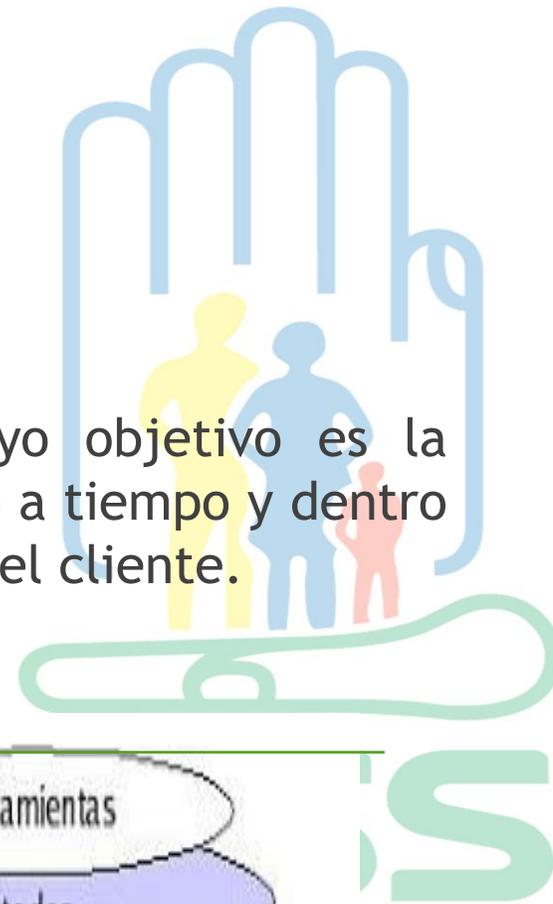
- ▶ Ingeniería del Software es una disciplina cuyo objetivo es la producción de software libre de fallas, enviando a tiempo y dentro del presupuesto, que satisfaga las necesidades del cliente.

## ▶ CAPAS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

Enfoque automático o semi-automático.

Indican como construir técnicamente el SW.

Generan un marco de trabajo.



# MARCO TEÓRICO

## ► CICLO DE VIDA

Son las actividades básicas del proceso de desarrollo de software.

### ► Modelo Iterativo

- Es reducir el riesgo que surge entre las necesidades del usuario y el producto final.
- Las iteraciones se repetirán hasta obtener un producto que satisfaga las necesidades del cliente, ya que se origina por malos entendidos en la etapa de requerimientos.

### ► Modelo Incremental

- Cada incremento tiene su propio ciclo de vida el cual proporciona una función adicional o mejora sobre el sistema.



# MARCO TEÓRICO

## ► METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Comprende los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado.

METODOLOGÍA ÁGIL	METODOLOGÍA TRADICIONAL
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.



# MARCO TEÓRICO

## ► INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Es el proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente para un sistema de software.

## ► Lenguaje de Modelado Unificado -UML

Es un lenguaje de modelado visual y utilizado para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos, y permite capturar decisiones sobre los sistemas que van a ser construidos.



# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ► ESTRUCTURA

Metodología de desarrollo de SW (Marco de Trabajo)



**Estructurar**

Definir

Controlar

Ejecutar Ciclo de Vida



Basado:

**Metodología RUP**



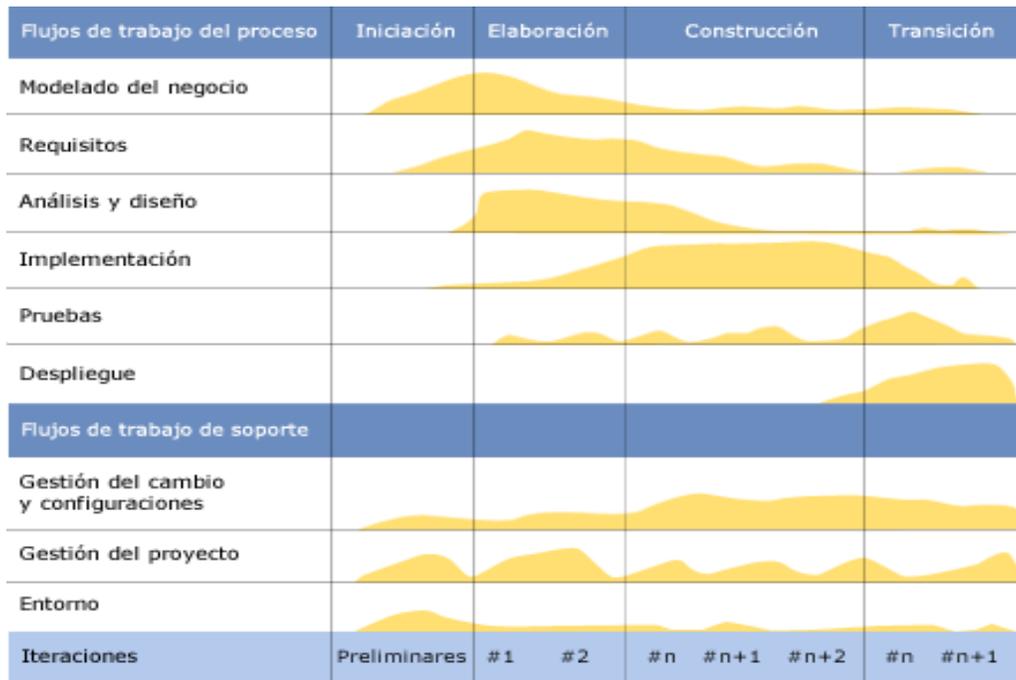
Con particularidades del IESS - DNTI

**IESS**



# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

- ▶ Basado en RUP: La Nueva Metodología, se especifica las disciplinas que pertenecen a PROCESOS y solo para desarrollo.



FLUJOS DE TRABAJO (Proceso)	FASES				
	Inicio	Elaboración	Construcción	Transición	
Modelado del Negocio	[Blue bar]				
Requerimientos		[Blue bar]	[Green bar]	[Green bar]	
Análisis y Diseño		[Blue bar]	[Green bar]	[Green bar]	
Implementación			[Blue bar]	[Blue bar]	
Pruebas			[Blue bar]	[Blue bar]	[Blue bar]
Despliegue					[Blue bar]
	I1	I2	I3	I4	I5

**Nota:** [Green bar] Cuando es opcional la aplicación de la Disciplina  
 \* Es decir cuando hay cambio de arquitectura en base a los requerimientos y los casos de uso  
 \* Cuando se determina otros casos de uso y va hasta el inicio y final

# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

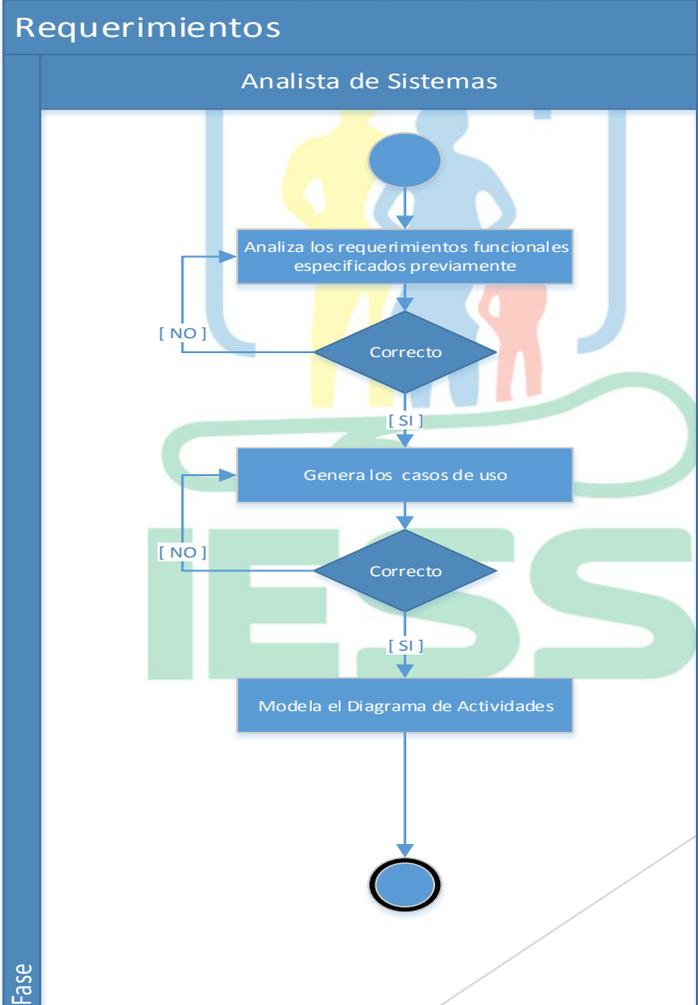
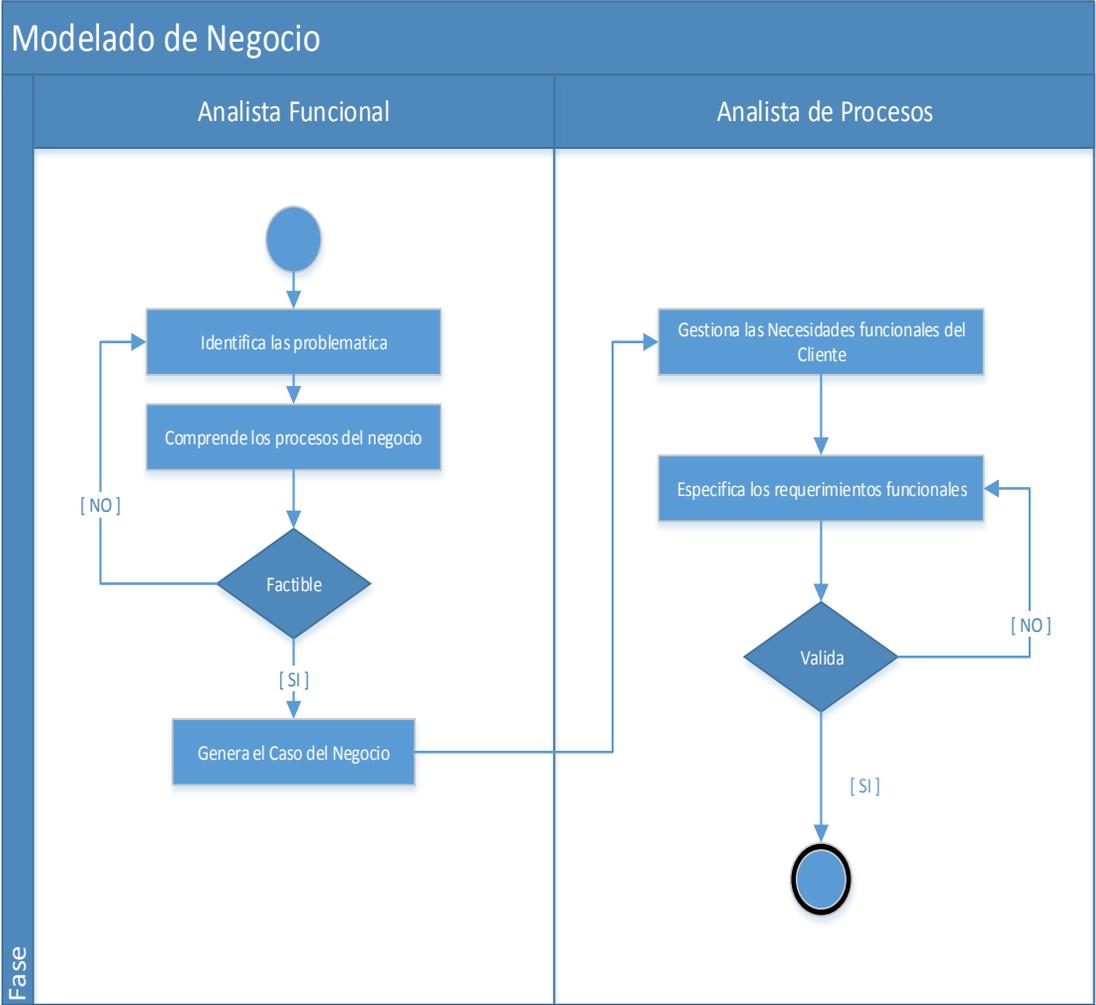
## ▶ FASE DE INICIO

- ▶ Estudio de las Necesidades del Negocio (Se evalúa la Problemática).
- ▶ Se define requerimientos iniciales.
- ▶ Alcance y Metas (están claras).



# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ► FLUJOS DE TRABAJO



# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ▶ FASE DE ELABORACIÓN

- ▶ Se establece Casos de Uso.
- ▶ Determina la línea base de la Arquitectura.
- ▶ Desarrollo de prototipo.
- ▶ Definición de Arquitectura Inicial y definición de requerimientos funcionales.



# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ▶ FASE DE CONSTRUCCIÓN

- ▶ Desarrollo del diagrama de clases.
- ▶ Desarrollo de un porcentaje del aplicativo.
- ▶ Elaboración del plan de pruebas.
- ▶ Se genera otra iteración por reglas del negocio y por cambios en los requerimientos funcionales.
- ▶ Sistema inicialmente listo para entregar a la comunidad de usuarios que utilicen.



# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ► FASE DE TRANSICIÓN

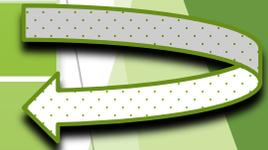
- Envió del aplicativo desarrollado a producción pero previo un buen plan de pruebas.
- **El Sistema esta listo para liberar a la comunidad de usuarios.**



# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

- Un PROCESO define Quién hace qué, cómo lo hace y cuando lo hace.

Estructura Estática	Roles	¿Quién?	Analista de Procesos
	Actividades	¿Cómo?	Análisis de los Requerimientos Funcionales
	Artefactos	¿Qué?	Requerimientos Funcionales
	Flujos de Trabajo	¿Cuándo?	Secuencia de Actividades: Modelado del Negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación, Pruebas y Despliegue



# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

- Elementos establecidos para la Metodología de Trabajo.

FLUJOS DE TRABAJO	ARTEFACTO	DESCRIPCION DEL ARTEFACTO	ROL	DESCRIPCIÓN DEL ROL	APTITUDES DEL ROL
Modelado del Negocio	Caso de Negocio	Permitirá comprender los procesos del negocio de la Institución, es una forma preliminar para definir los requerimientos de Sistema	Analista Funcional	Es el responsable de identificar las necesidades del negocio y los objetivos del cliente o usuario, y a su vez ayuda a determinar las soluciones del problema.	Persona conocedora de técnicas de modelado de negocio.
	Requerimientos Funcionales	Permiten describir servicios o funciones que el sistema debe proporcionar, los cuales están relacionados entre datos de entrada y de salida que debe presentar el sistema.	Analista de Procesos	Es el responsable de especificar que se va a construir en base a la problemática generada.	Experto en gestionar las necesidades funcionales del cliente.
Requerimientos	Casos de Uso de Sistema	Permitirá definir los límites del sistema y describir los procesos del negocio.	Analista de Sistemas	Responsable del conjunto de requerimientos no funcionales y funcionales los cuales están modelados en los casos de uso.	Persona con conocimientos técnicos, del negocio y popular; y detalla los casos de uso.
	Diagrama de Actividades	Permitirán para detallar los procesos de las actividades del negocio y describirá como el sistema implementara su funcionalidad, y modela el comportamiento de los casos de uso.		Es el encargado de especificar de una manera simple a la vista del usuario los requerimientos y ayuda a determinar si son esenciales para la funcionalidad del sistema.	

# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ► Elementos establecidos para la Metodología de Trabajo.

Análisis y Diseño	Documento de Arquitectura de Software	Permitirá controlar el desarrollo del sistema desde una parte técnica y describe las partes del sistema para que comprendan los programadores, y ayuda para incorporar nuevas funciones.	Arquitecto de Sistemas	Posee una visión global del proyecto, para ello participa en el flujo de trabajo de los requerimientos permitiéndole elaborar una arquitectura correcta que esté acorde al sistema deseado y permitiéndole dar un buen soporte y evolución. Desarrolla una representación limitada del sistema para presentar al cliente y determinar su funcionamiento mediante un análisis y validación de los requerimientos.	Experto en dirigir y coordinar las actividades técnicas y artefactos durante el proyecto.
	Prototipo	Especificara cierto grado de funcionalidad de un proceso generando pequeños ejecutables lo cual posteriormente se convertirá en el sistema final.	Analista de Sistemas		Persona responsable del desarrollo de los componentes.
Implementación	Diagrama de Clase	Permitirá visualizar las relaciones entre las clases involucradas del sistema (Nombre, Atributos, Métodos)	Analista de Sistemas	Realiza el diagrama en base a los requerimientos y casos de uso especificados para que genere posteriormente el script de la base de datos.	Persona responsable de los estándares de base de datos, tal como nombramiento de campos y tablas, llaves primarias y foráneas e índices.
	Código Fuente	Donde se debe especificar todas las instrucciones necesarias la cual dará origen a la aplicación que se esté desarrollando de un determinado proceso del sistema.	Programador	Es el encargado de convertir los requerimientos especificados en código fuente mediante la utilización de varios lenguajes de programación y está en la capacidad de reducir la complejidad del software permitiendo facilidad al momento de realizar un mantenimiento.	Experto en generar código y cubre aspectos de calidad, corrección, productividad y performance.

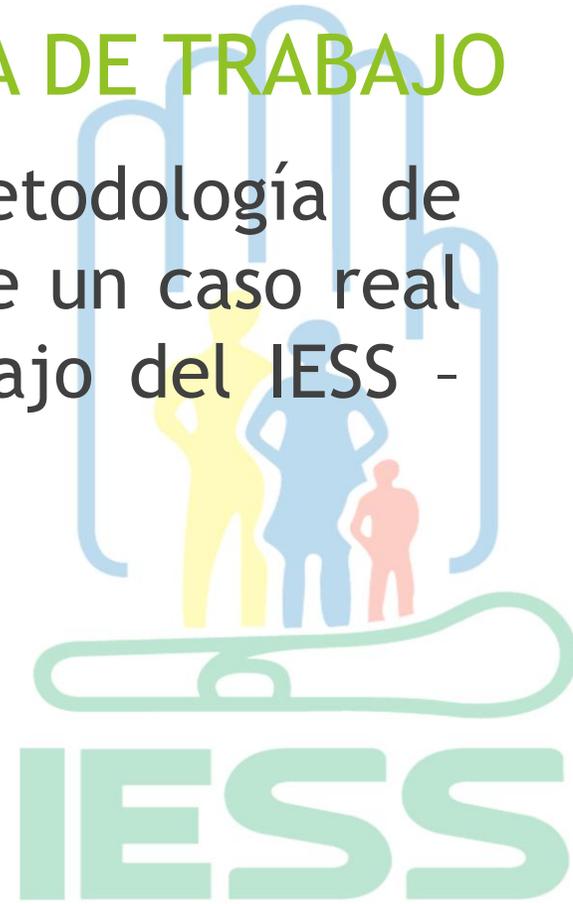
# DESARROLLO DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ► Elementos establecidos para la Metodología de Trabajo.

Pruebas	Casos de Uso de Prueba (Plan de Pruebas)	Permitirá verificar las diversas funcionalidades del producto de software y para ello se debe especificar el uso de todo tipo de datos de entrada y salida.	Tester	Debe verificar que los requerimientos que se establecieron se cumplan con las tareas realizadas y a su vez detectar errores para mejorar la productividad y llegar a obtener un mejor control de la calidad del software.	Persona con habilidades en el conocimiento del negocio y planifica, diseña, ejecuta y administra las pruebas.
Despliegue	Documento de Despliegue	Permitirá mostrar la configuración del funcionamiento del sistema como son los equipos, dispositivos y las interconexiones; y el software que estará en cada máquina.	Arquitecto de Sistemas	Es el encargado de modelar la arquitectura del sistema para que sea robusta y funcione de forma correcta cuando este en ejecución, asegurando que todos los involucrados puedan utilizar.	Persona con habilidades para realizar bosquejos, modelos y generar robustas arquitecturas.
	Manual Técnico	Contendrá una descripción breve del sistema desarrollado y describirá el funcionamiento y configuración completa del sistema.	Arquitecto de Sistemas	Realiza una documentación con aspectos importantes de la funcionalidad del sistema lo cual permitirá dar solución a problemas pero a nivel técnico.	Posee muchos conocimientos técnicos, que permiten establecer una solución técnica pertinente.
	Manual de Usuario	Permitirá que sea entendido por cualquier usuario principiante o avanzado, por lo cual se especificara paso a paso mediante imágenes cómo funciona el sistema.	Analista Funcional/Usuario Final	El primer Rol genera la documentación necesaria con un lenguaje de fácil entendimiento y a su vez cubriendo todos los aspectos importantes para una óptima utilización del sistema.  Posteriormente el segundo rol es el encargado de revisar la documentación del manual de usuario ya que esto le permitirá una mayor facilidad de utilización del sistema.	La primera Persona posee el nexo entre el mundo real, cotidiano y un sistema de información; y genera documentación de lo que el sistema provee facilitando la tarea a los usuarios.  La segunda Persona es la encargada de utilizar el sistema, responsable de alimentar con datos el sistema.

# APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE TRABAJO

- ▶ Para dar validez a la nueva metodología de trabajo se desarrollo un proyecto de un caso real de la Dirección de Riesgos de Trabajo del IESS - Test de Evaluación



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

Fases	Iteraciones	Disciplinas	Artefactos	Roles	
Inicio	Uno	Modelado de Negocio	Caso del Negocio	Analista Funcional	
			Requerimientos Funcionales	Analista de Procesos	
Elaboración	Dos	Requerimientos	Caso del Uso del Sistema V.1	Analista de Sistemas	
			Diagrama de Actividades *		
		Análisis y Diseño	Documento de Arquitectura de Software	Arquitecto de Sistemas	
			Prototipo *	Analista de Sistemas	
Construcción	Tres	Requerimientos	Caso del Uso del Sistema V.2	Analista de Sistemas	
		Análisis y Diseño	Documento de Arquitectura de Software (el mismo)	Arquitecto de Sistemas	
			Implementación	Diagrama de Clases * Código Fuente V, 1	Analista de Sistemas Programador
		Pruebas	Plan de Pruebas V.1	Tester	
	Cuatro	Requerimientos	Caso de Uso del Sistema V. f	Analista de Sistemas	
		Análisis y Diseño	Documento de Arquitectura de Software (el mismo)	Arquitecto de Sistemas	
			Implementación	Código Fuente V. 2	Programador
		Pruebas	Plan de Pruebas V. 2	Tester	
	Transición	Cinco	Pruebas	Plan de Pruebas (pruebas unitarias) V: f	Tester
			Despliegue	Documento de Despliegue	Arquitecto de Sistemas
Manual Técnico				Arquitecto de Sistemas	
Manual de Usuario				Analista Funcional/Usuario F.	

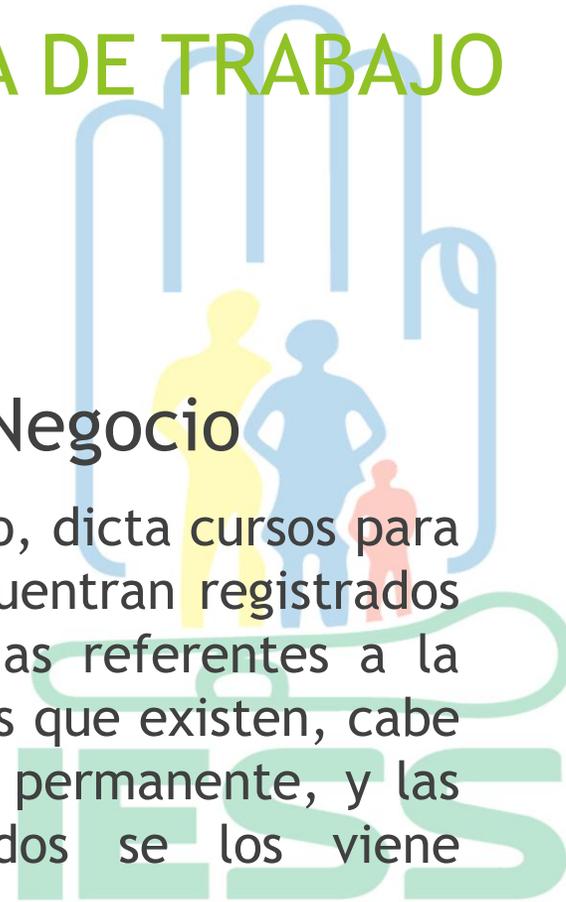
# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ▶ FASE DE INICIO

### ▶ Iteración 1

## ▶ MODELADO DEL NEGOCIO - Caso del Negocio

- ▶ Actualmente la Dirección de Riesgos del Trabajo, dicta cursos para todos los empleadores o Afiliados que se encuentran registrados en el IESS, para ello organiza curso por temas referentes a la Seguridad en el Trabajo y los inminentes riesgos que existen, cabe mencionar que los cursos son dados de forma permanente, y las evaluaciones de los conocimientos adquiridos se los viene realizando por medio de un examen en papel.
- ▶ OBJETIVO:Elaborar un sistema de software que permita tomar los exámenes a los asistentes a los cursos de Riesgos del Trabajo en línea, con un banco de preguntas y con preguntas aleatorias.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

- ▶ FASE DE INICIO
- ▶ Iteración 1
- ▶ MODELADO DEL NEGOCIO - Caso del Negocio
  - ▶ Las necesidades a ser solventadas:



## Necesidades

- Generar cuestionarios de forma randómica
- Tener un control de tiempo para los cuestionarios
- Calificación del cuestionario
- Impresión de cuestionario con preguntas y respuestas correctas

# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ▶ FASE DE INICIO

## ▶ Iteración 1

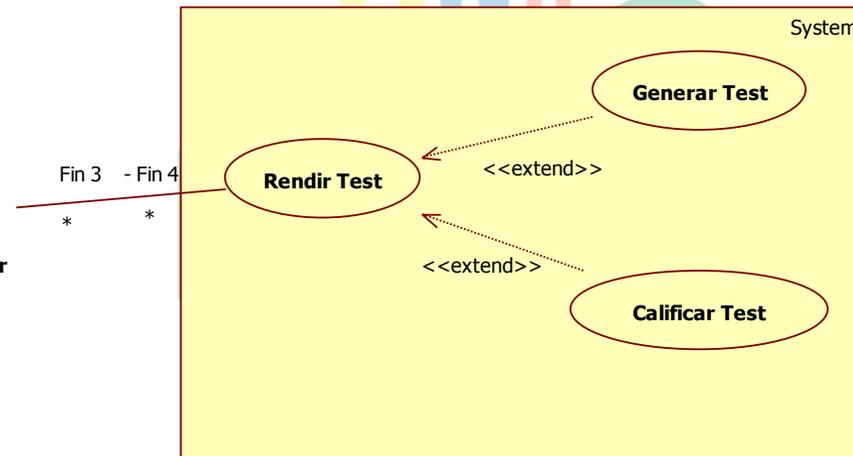
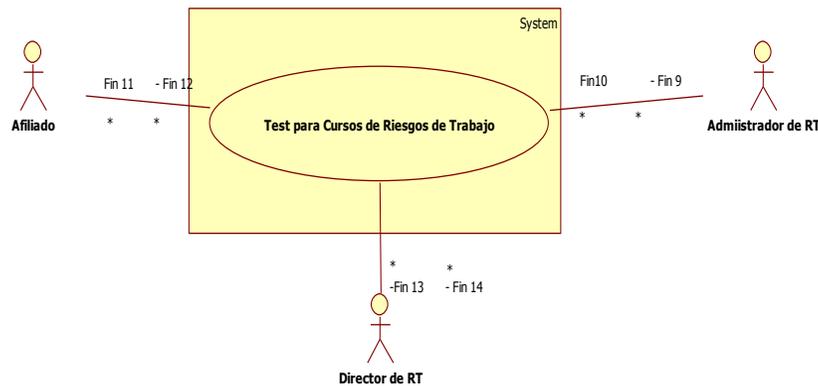
## ▶ MODELADO DEL NEGOCIO - Requerimientos funcionales

- ▶ Elaborar un aplicativo que permita generar exámenes en línea para los cursos de capacitación de Riesgos de Trabajo.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

- ▶ FASE DE ELABORACIÓN
- ▶ Iteración 2
- ▶ REQUERIMIENTOS - Caso de Uso V.1
  - ▶ Definir los limites a desarrollar del sistema - Rendir Test



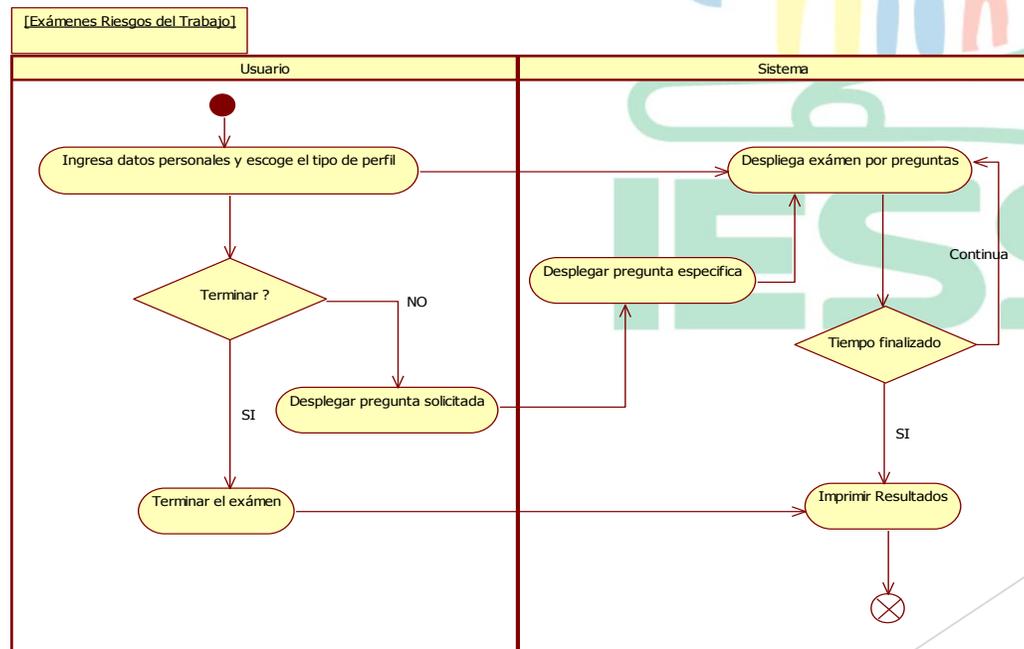
# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ▶ FASE DE ELABORACIÓN

## ▶ Iteración 2

## ▶ REQUERIMIENTOS - Diagrama de Actividades

- ▶ Permite comprender de mejor manera el flujo de las actividades.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ▶ FASE DE ELABORACIÓN

### ▶ Iteración 2

### ▶ ANÁLISIS Y DISEÑO - Doc. Arq. Software

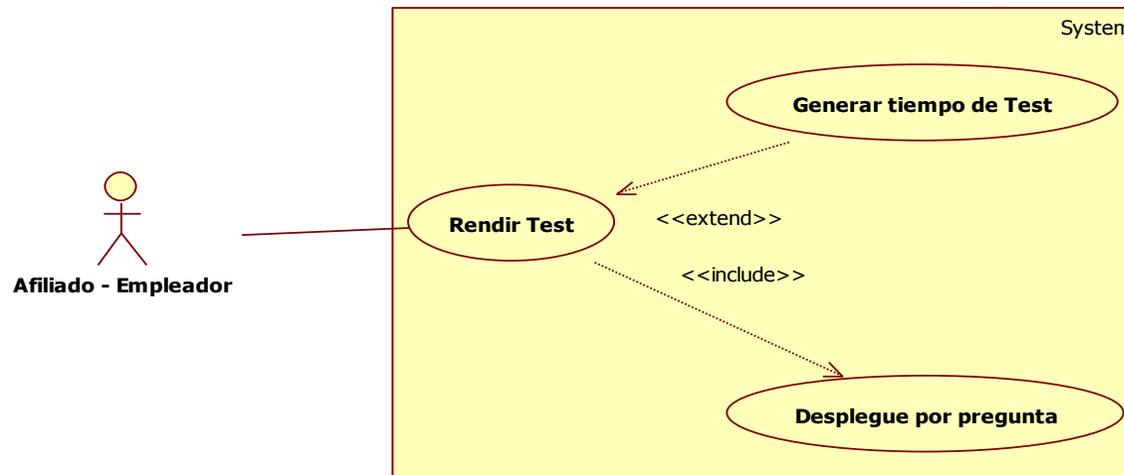
- ▶ Describir en detalle la base arquitectónica para las aplicaciones desarrolladas por el IESS a ser construidas con la plataforma tecnológica VertrigoServ, para aplicaciones de baja complejidad y de corta duración.
- ▶ Finalmente se desarrolla un PROTOTIPO el cual cubre cierto grado de funcionalidad.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

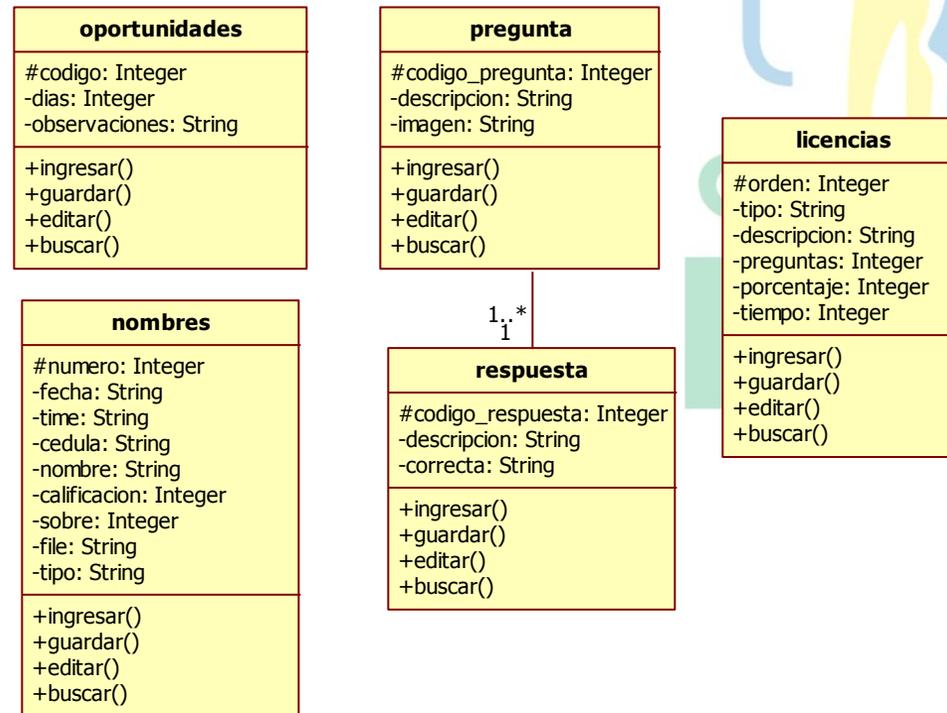
- ▶ FASE DE CONSTRUCCIÓN
- ▶ Iteración 3
- ▶ REQUERIMIENTOS - Caso de Uso V.2

Se especifica otro CASO DE USO denominado Desplegué por pregunta, en base al nuevo requerimiento funcional.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

- ▶ FASE DE CONSTRUCCIÓN
- ▶ Iteración 3
- ▶ IMPLEMENTACIÓN - Diagrama de Clases



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

- ▶ FASE DE CONSTRUCCIÓN
- ▶ Iteración 3
- ▶ PRUEBAS - Plan de Pruebas V1

El objetivo de estas pruebas es verificar apropiadamente el ingreso de los datos, el procesamiento, recuperación y la apropiada implementación de las reglas del negocio.

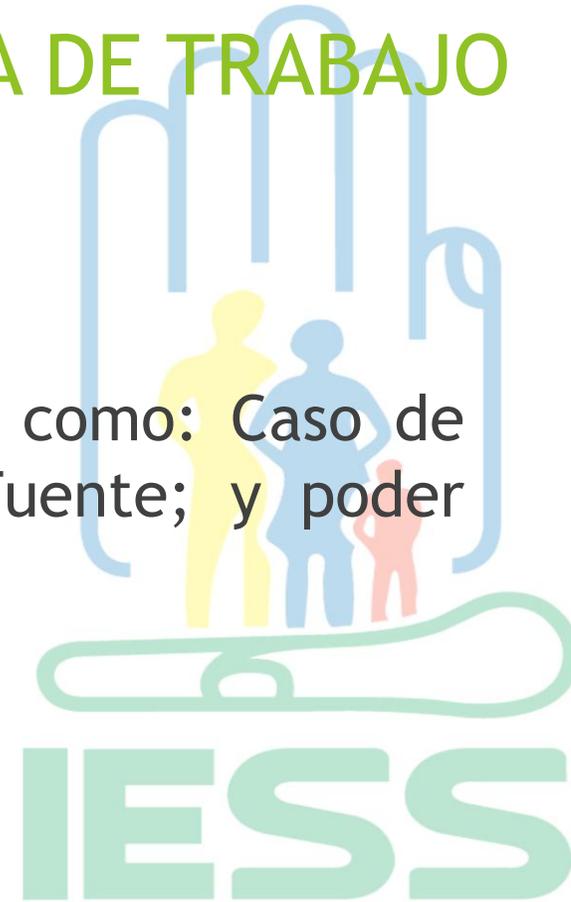


# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ► FASE DE CONSTRUCCIÓN

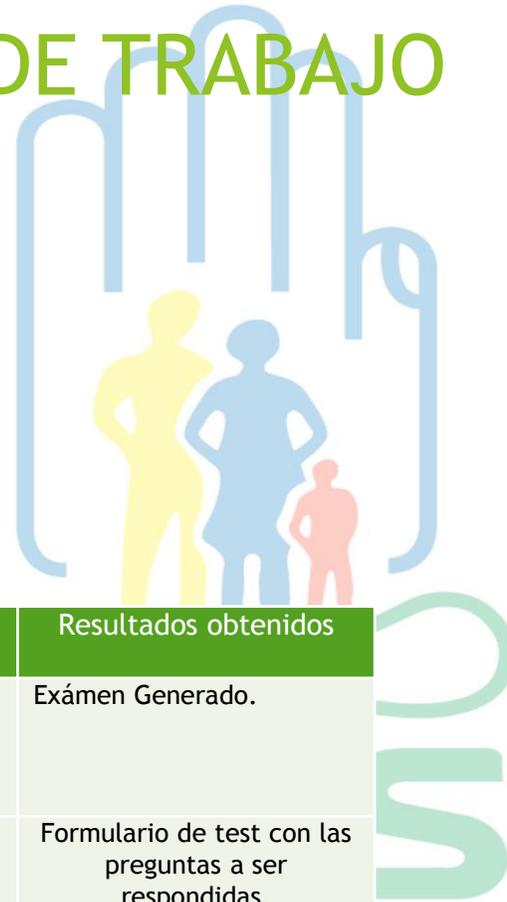
### ► Iteración 4

Se especifica para definir versiones finales como: Caso de Uso, Arquitectura de Software y Código Fuente; y poder generar plan de pruebas en su versión dos.



# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

- ▶ FASE DE TRANSICIÓN
- ▶ Iteración 5
- ▶ PRUEBAS - Pruebas Unitarias



Se registra las pruebas

Pruebas ejecutadas	Datos de entrada	Resultados esperados	Resultados obtenidos
Ingreso de los nombres y cédula del afiliado	Nombre: Cristian Torres Cédula: 1716305733	Generación de Preguntas y listado para examen.	Exámen Generado.
Elaboración del Test de Riesgos del trabajo	Ingreso de las respuestas en el Formulario de test o examen.	Formulario de test con las preguntas a ser respondidas.	Formulario de test con las preguntas a ser respondidas.
Calificación del Examen o test	Formulario de Examen a ser calificado	Calificación del Examen o Test	Calificación del Examen o test.
Impresión del Examen Calificado	Formulario de examen o test, nombres y cedula	Archivo de Formulario o test generado	Archivo de Formulario o test generado

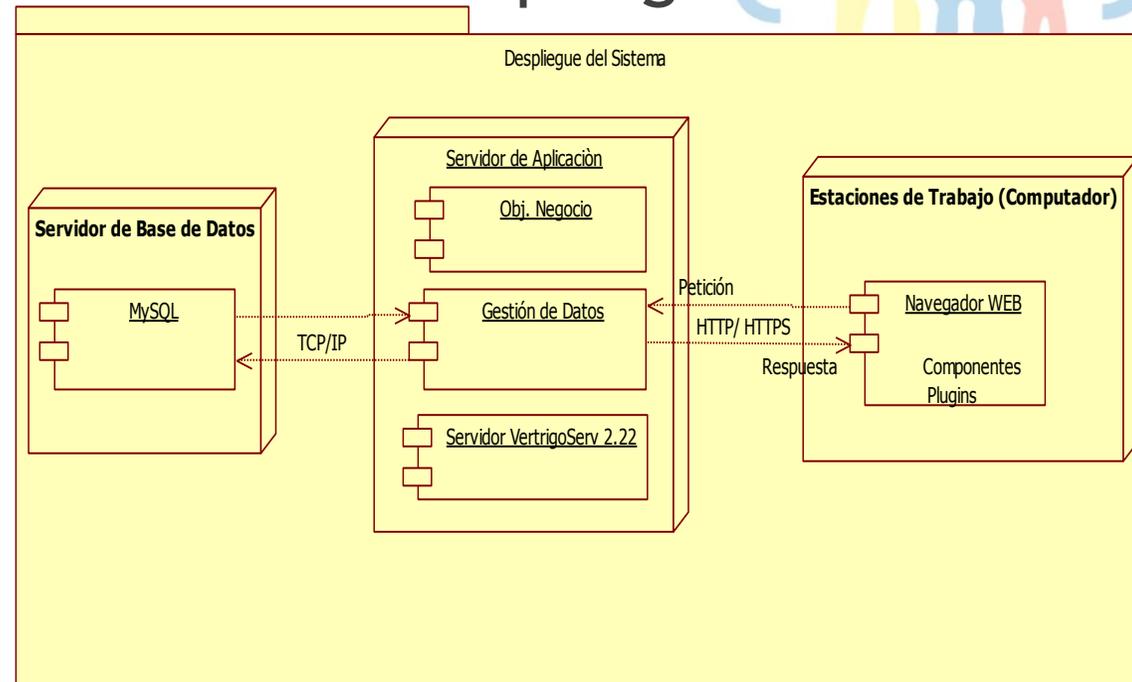
# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

## ► FASE DE TRANSICIÓN

## ► Iteración 5

Se especifica que el aplicativo puede liberarse para producción.

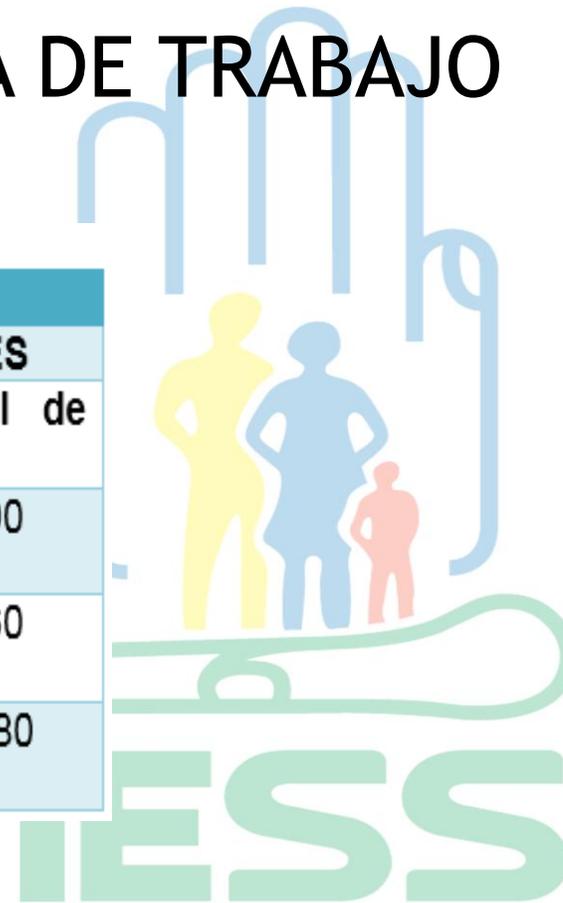
## ► DESPLIEGUE - Documento de Despliegue



# VALIDACIÓN DE LA METODOLOGIA DE TRABAJO

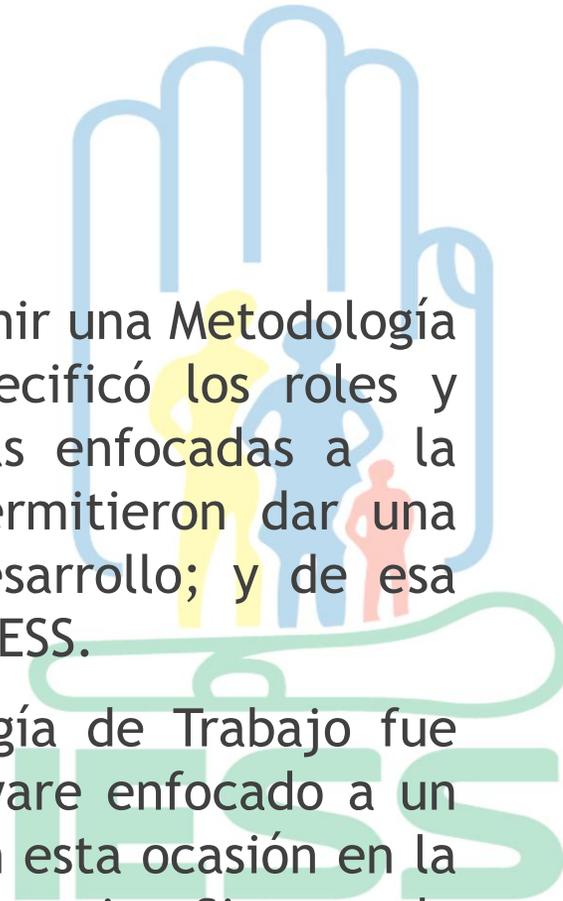
## Análisis de proyectos realizados

ANÁLISIS DE SISTEMAS REALIZADOS			
SISTEMAS ACTUALES		SISTEMAS ANTERIORES	
Nombre	Total de días	Nombre	Total de días
Sistemas de Test de Evaluación	37	Calificación de derecho a salud	90
		Simulador de pensiones	60
		Auditoria médica para prestadores	180



# CONCLUSIONES

- ▶ En la presente investigación realizada se logro definir una Metodología de Trabajo basado en RUP, en la cual se especificó los roles y artefactos, complementadas con fases, disciplinas enfocadas a la parte de desarrollo y iteraciones, las cuales permitieron dar una mejor solución a los problemas de gestión y desarrollo; y de esa manera acoplándose a las particularidades para el IESS.
- ▶ Se concluye que para validar la nueva Metodología de Trabajo fue necesario el desarrollo de un aplicativo de software enfocado a un caso real dentro del IESS de la ciudad de Quito, en esta ocasión en la Dirección de Riesgos de Trabajo a la cual se la denomino Sistema de Test de Evaluación.



# RECOMENDACIONES

- ▶ En futuras investigaciones sería necesario trabajar en la mejora de la Metodología de trabajo establecido para que abarque la parte de disciplinas de flujo de trabajo de soporte que posee RUP, el cual le permitirá generar un mejor complemento a lo especificado.
- ▶ En base a los resultados obtenidos se recomienda poder generar más artefactos con sus respectivos roles complementados con plantillas de trabajo, las cuales permitirán lograr obtener una mejor gestión y desarrollo de software en las aplicaciones posteriores y encaminar para poder llegar a la perfección.

