Design Science Aplicado a la Ingeniería de Software

Guía Paso a Paso con un Caso Resuelto de Principio a Fin

Luis Roberto Pérez Rios, Ph.D.
luis.roberto@alenasoft.com

2026

PREVISUALIZACIÓN

Contents

Prefacio **1**

Capítulo 1: ¿Cuándo elegir Design Science? **2**
Test rápido: ¿tu trabajo es Design Science? 2
Cuándo NO usar Design Science 3
Ejemplo: la decisión en el caso de la cooperativa financiera 4

Capítulo 2: Definir el problema — dos capas que no son lo mismo **5**
Paso 1: Formular el problema de diseño (4 componentes) 5
Paso 2: Formular el problema de investigación (3 niveles de abstracción) 6
Paso 3: El proceso de articulación (4 pasos) 7
Ejemplo completo: los dos problemas del caso cooperativa 7

Capítulo 3: Definir el artefacto — qué vas a construir y por qué **9**
Los 6 tipos de artefacto en SE — con cuándo usar cada uno 9
Paso 1: Declarar la tipología del artefacto 10
Paso 2: Derivar los requisitos del artefacto desde el problema 11
Paso 3: Decidir qué NO construir 12
El artefacto del caso cooperativa — declaración completa 12

Capítulo 4: El proceso de investigación — DSRM aplicado **14**
Las 6 actividades del DSRM — versión aplicada 14
Iteración — lo que diferencia a Design Science de un proyecto de desarrollo . . . 15
El caso cooperativa — DSRM aplicado paso a paso 16
Actividad 1: Identificación del problema (semanas 1–6) 16
Actividad 2: Definición de objetivos (semanas 7–8) 16
Actividad 3: Diseño y desarrollo — versión 1 (semanas 9–18) 17
Actividad 4: Demostración (semanas 19–20) 17
Actividad 3 (iteración): Rediseño — versión 2 (semanas 21–23) 17
Actividad 5: Evaluación sumativa (semanas 24–30) 17
Actividad 6: Comunicación 17

Capítulo 5: Evaluar el artefacto — cómo y con qué evidencia **19**
El marco FEDS simplificado — 4 estrategias 19

PREVISUALIZACIÓN

Paso 1: Seleccionar las estrategias según los criterios de éxito 21
Paso 2: Diseñar la muestra de evaluación 21
Paso 3: Definir el análisis por anticipado 22
El caso cooperativa — evaluación completa 22

Capítulo 6: Articular la contribución — qué aprendiste que otros pueden usar **24**
Los 3 niveles de contribución 24
Nivel 1 — Instancia concreta (típico de grado) 24
Nivel 2 — Principios de diseño (estándar de maestría) 25
Nivel 3 — Teoría de diseño (estándar doctoral) 26
Cómo escribir la sección de contribución en la tesis 26
Lista de verificación antes de presentar la contribución 27

Capítulo 7: Perfil de investigación completo — el caso resuelto **28**
Perfil de Investigación en Design Science 28
Método de priorización de deuda técnica arquitectónica para equipos de mantenimiento de sistemas legacy con restricciones de sprint 28
1. Título provisional 29
2. Planteamiento del problema 29
3. Pregunta de investigación 30
4. Objeto de estudio 31
5. Objetivos 31
6. Tipología del artefacto y justificación 31
7. Fundamentación en la base de conocimiento 32
8. Diseño metodológico 33
9. Estrategia de evaluación 33
10. Tipo de contribución reclamada 34
11. Cronograma 34
12. Amenazas a la validez anticipadas 35

Referencias **37**

PREVISUALIZACIÓN

Prefacio

Esta guía asume que el lector ya conoce los fundamentos de la investigación en ingeniería de software: tipos de estudio, pregunta de investigación, marco teórico, diseño metodológico y validez, tal como se desarrollan en *Design Science en Ingeniería de Software* (Pérez Rios, 2026). Esos conceptos no se repiten aquí.

Lo que esta guía hace es distinto: toma al lector de la mano a través de un único proceso de investigación real, aplicando Design Science paso a paso, con un ejemplo concreto que se desarrolla desde el primer capítulo hasta el último. Al cerrar el capítulo 7, el lector tendrá un perfil de investigación de Design Science completamente resuelto — no una plantilla vacía, sino una plantilla llena con decisiones justificadas.

El ejemplo que atraviesa toda la guía: un equipo de 6 desarrolladores que mantiene el sistema *core* de una cooperativa financiera boliviana no puede decidir qué deuda técnica arquitectónica priorizar cuando el presupuesto de sprints es limitado. El investigador quiere construir un método y una herramienta que resuelvan ese problema — y quiere hacerlo como investigación científica, no como proyecto aplicado. Ese escenario es el hilo conductor de cada capítulo.

Cómo usar esta guía según el nivel de formación:

- *Grado:* capítulos 1 al 5, luego el 7. El capítulo 6 es orientativo.
- *Maestría:* lectura completa, con atención especial al capítulo 6.
- *Doctorado:* lectura completa; el capítulo 6 es el estándar mínimo para la contribución requerida.

Una advertencia directa: Design Science no es la estrategia correcta para todo trabajo que involucra código. Si tu investigación no construye un artefacto nuevo para resolver un problema de diseño real, otro método es más apropiado. El capítulo 1 ayuda a tomar esa decisión en cinco minutos.

PREVISUALIZACIÓN

Capítulo 1: ¿Cuándo elegir Design Science?

Design Science es la estrategia de investigación adecuada cuando las tres condiciones siguientes se cumplen al mismo tiempo:

1. **Existe un problema de diseño real** — algo que no funciona bien en la práctica del desarrollo de software y que requiere construir algo nuevo para resolverlo.
2. **La solución requiere un artefacto nuevo** — no basta con medir, describir o explicar; hay que diseñar y construir.
3. **El conocimiento generado al construir es transferible** — otra persona con un problema similar puede beneficiarse del artefacto o de los principios que guiaron su diseño, sin repetir todo el proceso desde cero.

Si falta cualquiera de las tres, otro método es más apropiado.

Test rápido: ¿tu trabajo es Design Science?

Responde estas cuatro preguntas:

Pregunta	Si respondes SÍ…
¿Tu pregunta de investigación pregunta cómo *debe ser* algo que todavía no existe o que funciona mal?	Señal positiva para DS

PREVISUALIZACIÓN