



## INGENIERÍA DE SOFTWARE I

### Práctica de Laboratorio N° 3

### ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

A. Perez Pedraza <sup>1</sup>, J. Andrés Ariza <sup>2</sup>, C. Andres Cordoba <sup>3</sup>, Y. Fabio Rey <sup>4</sup>, N. Antonio Royert <sup>5</sup>, O. Ignacio Galindo <sup>6</sup>.

1. Cod: **160004829**, Ing. Sistemas.
2. Cod: **160004904**, Ing. Sistemas.
3. Cod: **160004914**, Ing. Sistemas.
4. Cod: **160004928**, Ing. Sistemas.
5. Cod: **160004933**, Ing. Sistemas.
6. Cod: **160005113**, Ing. Sistemas.

*Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías.  
Programa ingeniería de sistemas*

**Tabla 1.** Requerimientos funcionales y no funcionales

#### 1.1. Identificación de requerimientos del sistema.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES
<ul style="list-style-type: none"><li>● RF01 Autenticación y roles</li><li>● RF02 Gestión de estaciones y tanques</li><li>● RF03 Gestión de lotes</li><li>● RF04 Registrar muestreo</li><li>● RF05 Capturar y almacenar fotografías</li><li>● RF06 Clasificación automática por IA</li><li>● RF07 Consolidar evaluación del lote</li><li>● RF08 Trazabilidad de decisiones</li><li>● RF09 Soporte y evidencia</li><li>● RF10 Centro de recursos (enlaces externos)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF01 Rendimiento</li><li>● RNF02 Disponibilidad</li><li>● RNF03 Seguridad</li><li>● RNF04 Protección de datos: .</li><li>● RNF05 Escalabilidad</li><li>● RNF06 Interoperabilidad API IA</li></ul>
<b>OTROS ELEMENTOS A CONSIDERAR: REQUERIMIENTOS DE PROYECTO, RESTRICCIONES, RIESGOS....</b>	



RESTRICCIONES:

- **Alcance:** el sistema **no** implementa inventarios, ventas ni costos; solo calidad de carne por imágenes y gestión de muestreos.
- **Datos:** tamaño de muestra de encuesta reducido (19), por lo que los hallazgos orientan diseño inicial (no inferencia estadística).
- **Conectividad:** la captura puede ocurrir offline; el procesamiento puede requerir conexión (si el modelo reside en servidor).

RIESGOS:

- **Calidad de imágenes:** mala iluminación/encuadre reduce precisión → incluir verificador de calidad de foto antes de clasificar.
- **Resistencia al cambio:** 42,1 % respondió que el manual “sí es suficiente” → capacitación y panel de “confianza del modelo”.
- **Costos de almacenamiento:** muchas fotos → políticas de retención y compresión.  
**Normativa:** cambios en criterios (p. ej., actualizaciones de buenas prácticas) → módulo de reglas parametrizable

## HISTORIA DE USUARIO 1

Código: HU-01	Usuario: Cualquier usuario (Operario, Inspector, Administrador)
Título: Iniciar sesión y acceder según rol	
Requerimiento funcional asociado (Id): RF01	
Prioridad: Alta	Tipo: Historia
<b>Descripción:</b> Como usuario del sistema, quiero iniciar sesión con mis credenciales para acceder únicamente a las funciones habilitadas para mi rol, manteniendo la seguridad de la información.	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Éxito: Dado usuario y contraseña válidos, cuando inicio sesión, entonces veo el panel correspondiente a mi rol y se registra mi ingreso (fecha/hora/IP).</li><li>• Alternativo: Si olvido la contraseña, puedo solicitar recuperación vía correo.</li><li>• Error: Con credenciales inválidas, el sistema rechaza el acceso y muestra un</li></ul>	



mensaje claro sin revelar si el correo existe.

## HISTORIA DE USUARIO 2

Código: <b>HU-02</b>	Usuario: Operario / Administrador
Título: Crear y actualizar lotes	
Requerimiento funcional asociado (Id): RF03	
Prioridad: Alta	Tipo: Historia
<b>Descripción:</b> Como operario, quiero crear/editar lotes con especie, fecha de inicio, cantidad de peces y estado para llevar control de la producción.	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Éxito: Puedo registrar un lote con campos obligatorios; queda asociado a tanque y especie válidos.</li><li>Alternativo: Si el tanque está lleno, el sistema sugiere otro tanque disponible.</li><li>Error: Si falta un campo obligatorio o hay incoherencias (p. ej. cantidad negativa), se bloquea el guardado y se resalta errores.</li></ul>	

## HISTORIA DE USUARIO 3

Código: <b>HU-03</b>	Usuario: Inspector / Operario
Título: Registrar muestreo de un lote	
Requerimiento funcional asociado (Id): RF04	
Prioridad: Alta	Tipo: Historia
<b>Descripción:</b> Como inspector, quiero registrar muestrados indicando fecha, tamaño de muestra y método para iniciar la evaluación de calidad del lote.	



#### Criterios de aceptación:

- Éxito: Dado un lote “listo muestreo”, puedo crear un muestreo y queda vinculado al lote y al usuario que lo registra.
- Alternativo: Si el lote no está en estado “listo muestreo”, el sistema permite agendar el muestreo y notifica.
- Error: Si el tamaño de muestra es 0 o inválido, se impide el registro.

### **HISTORIA DE USUARIO 4**

Código: <b>HU-04</b>	Usuario: Inspector
Título: Adjuntar fotografías al muestreo	
Requerimiento funcional asociado (Id): RF05	
Prioridad: Alta	Tipo: Historia
<b>Descripción:</b> Como inspector, quiero adjuntar una o varias fotografías al muestreo con metadatos (parte, timestamp) para evidenciar la evaluación.	

#### Criterios de aceptación:

- Éxito: Puedo subir imágenes (JPEG/PNG) y el sistema guarda uri, parte (lomo/piel/ovo/filete) y timestamp.
- Alternativo: Si la foto no cumple calidad mínima (borrosa/oscura), el sistema advierte y permite repetir.
- Error: Si el archivo no es una imagen o supera el tamaño permitido, el sistema lo rechaza con mensaje claro.

### **HISTORIA DE USUARIO 5**

Código: <b>HU-05</b>	Usuario: Inspector / Operario
Título: Obtener resultado IA por fotografía	
Requerimiento funcional asociado (Id): RF-06 (y RNF-6 Interoperabilidad API IA)	
Prioridad: Crítica	Tipo: Historia



**Descripción:** Como usuario, quiero que cada fotografía sea clasificada automáticamente (puntajes por criterios, clase y confianza) para reducir tiempo y subjetividad.

**Criterios de aceptación:**

- Éxito: Dada una foto válida, al enviarla a la API, el sistema recibe JSON con {ojos, piel, branquias, textura, clase, confianza}  $\leq 2$  s.
- Alternativo: Si la API tarda más de 2 s, se reintenta una vez y se notifica “procesando”; se permite continuar con otras fotos.
- Error: Si la API no responde o devuelve error, el sistema registra incidente y muestra opción de reintento sin perder la foto.

## **HISTORIA DE USUARIO 6**

Código: HU-06	Usuario: Inspector / Administrador
Título: Generar evaluación de calidad del muestreo	
Requerimiento funcional asociado (Id): RF-07, RF-10	
Prioridad: Alta	Tipo: Historia
<b>Descripción:</b> Como inspector, quiero consolidar una Evaluación Calidad aplicando las reglas activas (p. ej., NTC 1443) para emitir decisión del lote (apto/reproceso/descarte).	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Éxito: Al cerrar el muestreo, el sistema calcula puntaje global y decisión según ponderaciones configuradas y guarda la versión de reglas utilizada.</li><li>• Alternativo: Un administrador puede editar ponderaciones y recalcular antes de confirmar.</li><li>• Error: Si faltan resultados IA de fotos requeridas, el sistema impide el cierre y muestra cuáles faltan.</li></ul>	



## HISTORIA DE USUARIO 7

Código: <b>HU-07</b>	Usuario: Administrador / Inspector
Título: Generar evaluación de calidad del muestreo	
Requerimiento funcional asociado (Id): RF-09	
Prioridad: Media	Tipo: Historia
<b>Descripción:</b> Como administrador, quiero generar reportes por fecha/especie/lote con distribución de clases y enlaces a las imágenes para auditoría y clientes.	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Éxito: Dado un filtro, el sistema genera reporte en pantalla y permite exportar PDF/CSV ≤ 5 s (100 registros).</li><li>Alternativo: Si hay muchas imágenes, se muestran miniaturas y enlaces a descarga bajo permisos.</li><li>Error: Sin datos para el rango, se informa “sin registros” y se permiten nuevos filtros.</li></ul>	

## HISTORIA DE USUARIO 7

Código: <b>HU-08</b>	Usuario: Administrador
Título: Ver trazas de registro y supervisión	
Requerimiento funcional asociado (Id): RF-08	
Prioridad: Media	Tipo: Historia
<b>Descripción:</b> Como administrador, quiero ver quién registró cada muestreo y quién supervisó la evaluación, con fecha/hora, para garantizar trazabilidad.	



Código: HU-08

Usuario: Administrador

**Criterios de aceptación:**

- **Éxito:** En el detalle del muestreo aparecen usuarios, roles y marcas de tiempo de cada paso.
- **Alternativo:** Se puede exportar la traza junto al reporte del lote.
- **Error:** Si el usuario no tiene permiso, no puede acceder a la traza.

## **HISTORIA DE USUARIO 7**

Código: HU-09

Usuario: Administrador / Operario

Título: Gestión de estaciones y tanques

Requerimiento funcional asociado (Id): RF-02

Prioridad: Media

Tipo: Historia

**Descripción:** Como administrador u operario, quiero poder crear, editar y mantener el registro de estaciones piscícolas y sus tanques asociados, de manera que el sistema refleje la estructura real de producción y permita organizar correctamente los lotes de peces.

**Criterios de aceptación:**

- **Éxito:** Dado un usuario con rol válido, cuando crea una estación, entonces debe registrar nombre y ubicación; cuando crea un tanque, debe asignarlo a una estación existente y establecer su capacidad.
- **Alternativo:** Si un tanque ya tiene lotes activos, al intentar editar capacidad se muestra advertencia y se permite solo aumento, no reducción.
- **Error:** Si se intenta crear un tanque sin estación asociada o dejar campos obligatorios vacíos, el sistema debe rechazar la acción con mensaje claro.



## 1.1. Requerimientos Funcionales y No Funcionales.

### Requerimiento Funcional 1:

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF01
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Autenticación y roles
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema debe permitir iniciar sesión con credenciales y asignar permisos según el rol del usuario (operario, inspector, administrador). Cada rol tendrá acceso únicamente a las funcionalidades autorizadas.
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF-02 (Disponibilidad)</li><li>● RNF-03 (Seguridad).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Alta	

### Requerimiento Funcional 2:

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF02
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Gestión de estaciones y tanques
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá crear y editar estaciones piscícolas y tanques, asegurando que cada tanque esté asociado a una estación y registre su capacidad.
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF-03 (Seguridad)</li><li>● RNF-05 (Escalabilidad).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Media	



**Requerimiento Funcional 3:**

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF03
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Gestión de lotes
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá crear y actualizar lotes con información sobre especie, fecha de inicio, cantidad de peces y estado (en engorde, listo muestreo, cerrado).
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF-03 (Seguridad)</li><li>● RNF-05 (Escalabilidad)</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Alta	

**Requerimiento Funcional 4:**

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF04
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Registrar muestreo
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá al inspector registrar muestreos de un lote, indicando fecha, tamaño de la muestra y método de selección.
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF-03 (Seguridad)</li><li>● RNF-05 (Escalabilidad).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Alta	



**Requerimiento Funcional 5:**

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF05
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Capturar y almacenar fotografías
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá adjuntar una o varias fotografías a un muestreo, con metadatos como uri/ruta, parte del pez (lomo, piel, ojo, filete) y timestamp.
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF-04 (Protección de datos)</li><li>● RNF-05 (Escalabilidad).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Alta	

**Requerimiento Funcional 6:**

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF06
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Clasificación automática por IA
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema procesará cada fotografía y generará un ResultadoIA con puntajes (ojos, piel, branquias, textura), clase de calidad (A-C o 1-5) y confianza, utilizando un modelo de IA.
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF-01 (Rendimiento)</li><li>● RNF-06 (Interoperabilidad API IA).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Crítica	



**Requerimiento Funcional 7:**

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF07
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Consolidar evaluación del lote
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	A partir de los resultados de IA, el sistema consolidará una Evaluación de Calidad por muestreo, aplicando reglas normativas (p. ej., NTC 1443) para determinar la decisión final (apto, reproceso, descarte).
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF-01 (Rendimiento)</li><li>● RNF-03 (Seguridad).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Alta	

**Requerimiento Funcional 8:**

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF08
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Trazabilidad de decisiones
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema guardará los registros de quién creó un muestreo y quién supervisó la evaluación de calidad, incluyendo fecha y hora.
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● RNF-03 (Seguridad)</li><li>● RNF-04 (Protección de datos).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Media	



**Requerimiento Funcional 9:**

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF09
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Soporte y evidencia
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema permitirá visualizar la imagen original asociada a cada decisión de calidad, sirviendo como evidencia para auditorías o clientes.
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• RNF-04 (Protección de datos)</li><li>• RNF-05 (Escalabilidad).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Media	

**Requerimiento Funcional 10:**

<b>Identificación del Requerimiento:</b>	RF10
<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Centro de recursos (enlaces externos)
<b>Descripción del Requerimiento:</b>	El sistema mostrará un apartado de recursos con enlaces a herramientas externas de IA (inventario, costos, etc.), solo como referencia, sin integrarlas al software.
<b>Requerimiento No Funcional:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• RNF-02 (Disponibilidad)</li><li>• RNF-05 (Usabilidad).</li></ul>
<b>Prioridad del Requerimiento:</b> Baja	