



Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Software

Aplicaciones distribuidas

Control de Lectura

Docente: Geovanny Cudco

2 de febrero de 2026

1. Contexto

La fintech ficticia “AndesFin” opera como una plataforma digital de microinversiones para clientes minoristas (personas naturales) que desean invertir montos relativamente pequeños sin requerir asesoría financiera presencial. La empresa integra productos de distintos aliados (bancos, cooperativas, brokers y casas de valores) y los presenta como un catálogo de oportunidades con condiciones variables (precio/costo, riesgo y retorno estimado).

En la práctica, AndesFin enfrenta tres situaciones recurrentes:

1. **Limitación de capital del cliente:** Los usuarios suelen invertir entre \$50 y \$2.000, y esperan una recomendación “óptima” que aproveche al máximo su capital sin excederlo.
2. **Oferta heterogénea con riesgos distintos:** El portafolio puede incluir bonos de corto plazo, fondos indexados, crowdfunding regulado o coberturas; cada producto tiene un riesgo (por ejemplo 1–10) y un porcentaje de retorno estimado. El usuario quiere maximizar ganancias, pero también necesita visibilidad del riesgo agregado.
3. **Necesidad de transparencia, auditoría y repetibilidad:** Por normativa interna (y buenas prácticas), cada simulación debe quedar registrada con:
 - el capital disponible declarado,
 - los productos evaluados,
 - los productos seleccionados,

- los cálculos de costo/ganancia/riesgo,
- la fecha de simulación

Adicionalmente, AndesFin habilita campañas promocionales y ajustes temporales: el costo o el retorno puede variar por temporada o por convenio, por lo que la simulación debe aceptar parámetros “dinámicos” enviados por el cliente (front-end/app móvil) en el momento de simular, manteniendo coherencia con el catálogo base.

2. Descripción de la actividad

Implementar un microservicio para AndesFin que permita consultar usuarios, consultar productos de inversión, registrar simulaciones de inversión y consultar simulaciones anteriores por usuario. La aplicación debe operar sobre una base de datos relacional, usar UUID como identificador en entidades principales y emplear obligatoriamente un ORM para el acceso a datos. El objetivo principal es que la aplicación calcule automáticamente una selección de productos que represente una propuesta óptima para el usuario, respetando el límite de capital disponible y entregando métricas de retorno y riesgo de forma transparente.

La simulación debe recibir como entrada un array de productos candidatos, donde cada elemento incluye el costo del producto, el riesgo y el porcentaje de retorno o ganancia. Con esa información, la aplicación debe evaluar combinaciones posibles y producir un resultado que detalle: el capital disponible, el costo total seleccionado, la ganancia total estimada, el retorno total estimado y un desglose por producto (costo, riesgo, porcentaje de retorno, ganancia estimada y retorno estimado individual). Además, la aplicación debe persistir la simulación y su detalle para que el usuario pueda consultarla posteriormente y para que la fintech cuente con evidencia de cálculo y trazabilidad.

La aplicación debe iniciar con datos precargados para facilitar la prueba y evaluación. Por ello, al levantar el entorno con docker-compose, se debe ejecutar automáticamente la creación de tablas y la inserción inicial de usuarios y productos mediante scripts SQL. Con ello, cualquier evaluador puede ejecutar la aplicación en un entorno limpio y obtener inmediatamente datos de ejemplo, evitando pasos manuales.

3. Requerimientos

3.1. Entidades

- **Usuario**
 - id (UUID, clave primaria)
 - nombre (string)
 - email (string, único)
 - capital_disponible (decimal, 10,2)
- **ProductoFinanciero**
 - id (UUID, clave primaria)
 - nombre (string)

- `descripcion` (texto)
 - `costo` (decimal, 10,2)
 - `porcentaje_retorno` (decimal, 5,2)
 - `activo` (booleano)
- **Simulacion**
 - `id` (**UUID**, clave primaria)
 - `usuario_id` (**UUID**, clave foránea)
 - `fecha_simulacion` (timestamp)
 - `capital_disponible` (decimal, 10,2)
 - `ganancia_total` (decimal, 10,2)
 - `productos_seleccionados` (JSON o relación muchos a muchos)

3.2. Servicios

- **UsuarioService**: Gestionar operaciones CRUD de usuarios.
- **ProductoService**: Gestionar operaciones CRUD de productos.
- **SimulacionService**: Realizar cálculos de optimización de inversión.

3.3. Controladores

- **UsuarioController**: Endpoints relacionados con usuarios.
- **ProductoController**: Endpoints relacionados con productos.
- **SimulacionController**: Endpoints para simulaciones.

3.4. DTOs (Data Transfer Objects)

- **UsuarioDTO**: Para transferencia de datos de usuario.
- **ProductoDTO**: Para transferencia de datos de producto.
- **SimulacionRequestDTO**: Para solicitudes de simulación.
- **SimulacionResponseDTO**: Para respuestas de simulación.

3.5. Patrones de Diseño Obligatorios

- **DTO Pattern**: Para transferencia de datos entre capas.
- **Repository Pattern**: Para abstracción de acceso a datos.
- **Service Pattern**: Para lógica de negocio.

3.6. Especificaciones Técnicas

3.6.1. Base de Datos

- Base de datos relacional (**PostgreSQL** o **MySQL**).
- ORM obligatorio (**Sequelize**, **TypeORM**, **Hibernate**, etc.).
- **UUID** como tipo de identificador primario.

3.6.2. Carga Inicial

Scripts SQL para insertar datos iniciales al levantar la aplicación:

- Mínimo 5 usuarios.
- Mínimo 8 productos financieros con diferentes costos y retornos.

3.6.3. Endpoints Requeridos

- **GET /usuarios** – Listar todos los usuarios.
- **GET /productos** – Listar todos los productos activos.
- **POST /simulaciones** – Realizar una simulación de inversión.
- **GET /simulaciones/{usuarioId}** – Consultar simulaciones de un usuario.

3.7. Entradas y salidas de los Endpoints

3.7.1. GET /usuarios

```
[
  {
    "id": "a1b2c3d4-e5f6-7890-abcd-ef1234567890",
    "nombre": "Juan Pérez",
    "email": "juan.perez@email.com",
    "capital_disponible": 5000.00
  },
  {
    "id": "b2c3d4e5-f6g7-8901-bcde-f23456789012",
    "nombre": "María García",
    "email": "maria.garcia@email.com",
    "capital_disponible": 8000.00
  }
]
```

3.7.2. GET /productos

```
[
  {
    "id": "c3d4e5f6-g7h8-9012-cdef-345678901234",
    "nombre": "Fondo Acciones Tech",
```

```

    "descripcion": "Fondo de inversión en acciones tecnológicas",
    "costo": 1000.00,
    "porcentaje_retorno": 8.50,
    "activo": true
  },
  {
    "id": "d4e5f6g7-h8i9-0123-defg-456789012345",
    "nombre": "Bonos Corporativos AAA",
    "descripcion": "Bonos corporativos de alta calificación",
    "costo": 500.00,
    "porcentaje_retorno": 5.25,
    "activo": true
  }
]

```

3.7.3. POST /simulaciones

EJEMPLO 1: SIMULACIÓN CON GANANCIAS ÓPTIMAS

Request:

```

{
  "usuario_id": "a1b2c3d4-e5f6-7890-abcd-ef1234567890",
  "capital_disponible": 3000.00,
  "productos": [
    {
      "nombre": "Fondo Acciones Tech",
      "precio": 1000.00,
      "porcentaje_ganancia": 8.50
    },
    {
      "nombre": "Bonos Corporativos AAA",
      "precio": 500.00,
      "porcentaje_ganancia": 5.25
    },
    {
      "nombre": "ETF Global",
      "precio": 1500.00,
      "porcentaje_ganancia": 12.00
    },
    {
      "nombre": "Fondo de Dividendos",
      "precio": 800.00,
      "porcentaje_ganancia": 6.75
    }
  ]
}

```

Proceso de Cálculo

Tabla 1: Proceso de cálculo de ganancia por producto

Producto	Precio	% Ganancia	Ganancia por Unidad
ETF Global	\$1,500.00	12.00 %	\$180.00
Fondo Acciones Tech	\$1,000.00	8.50 %	\$85.00
Fondo de Dividendos	\$800.00	6.75 %	\$54.00
Bonos Corporativos AAA	\$500.00	5.25 %	\$26.25

Tabla de Optimización (Capital: \$3,000)

Tabla 2: Combinaciones evaluadas para optimización de inversión

Combinación	Costo Total	Ganancia Total	Capital Restante
ETF Global + Fondo Acciones Tech	\$2,500.00	\$265.00	\$500.00
ETF Global + Fondo de Dividendos	\$2,300.00	\$234.00	\$700.00
Fondo Acciones Tech + Fondo de Dividendos + Bonos AAA	\$2,300.00	\$165.25	\$700.00

Resultado

```
{
  "id": "f6g7h8i9-j0k1-2345-fghi-678901234567",
  "usuario_id": "a1b2c3d4-e5f6-7890-abcd-ef1234567890",
  "fecha_simulacion": "2024-01-15T10:30:00Z",
  "capital_disponible": 3000.00,
  "productos_seleccionados": [
    {
      "nombre": "ETF Global",
      "precio": 1500.00,
      "porcentaje_ganancia": 12.00,
      "ganancia_esperada": 180.00
    },
    {
      "nombre": "Fondo Acciones Tech",
      "precio": 1000.00,
      "porcentaje_ganancia": 8.50,
      "ganancia_esperada": 85.00
    }
  ],
  "costo_total": 2500.00,
  "capital_restante": 500.00,
```

```

    "ganancia_total": 265.00,
    "retorno_total_porcentaje": 10.60,
    "mensaje": "Simulación exitosa con ganancias óptimas"
  }

```

EJEMPLO 2: SIMULACIÓN SIN GANANCIAS SIGNIFICATIVAS

request body

```

{
  "usuario_id": "b2c3d4e5-f6g7-8901-bcde-f23456789012",
  "capital_disponible": 1000.00,
  "productos": [
    {
      "nombre": "Bonos del Tesoro",
      "precio": 1200.00,
      "porcentaje_ganancia": 4.50
    },
    {
      "nombre": "Cuenta de Ahorro",
      "precio": 0.00,
      "porcentaje_ganancia": 1.50
    },
    {
      "nombre": "Fondo Conservador",
      "precio": 600.00,
      "porcentaje_ganancia": 3.25
    }
  ]
}

```

Proceso de Cálculo

Tabla 3: Proceso de cálculo de ganancia por producto

Producto	Precio	% Ganancia	Ganancia por Unidad
Fondo Conservador	\$600.00	3.25 %	\$19.50
Cuenta de Ahorro	\$0.00	1.50 %	\$0.00
Bonos del Tesoro	\$1,200.00	4.50 %	\$54.00

Limitación: Bonos del Tesoro (\$1,200) excede capital (\$1,000).

Tabla de Opciones Viables (Capital: \$1,000)

Tabla 4: Opciones viables según el capital disponible

Combinación	Costo Total	Ganancia Total	Capital Restante
Fondo Conservador	\$600.00	\$19.50	\$400.00
Fondo Conservador + Cuenta Ahorro	\$600.00	\$19.50	\$400.00
Solo Cuenta Ahorro	\$0.00	\$0.00	\$1,000.00

Resultado

```
{
  "id": "g7h8i9j0-k1l2-3456-ghij-789012345678",
  "usuario_id": "b2c3d4e5-f6g7-8901-bcde-f23456789012",
  "fecha_simulacion": "2024-01-15T11:15:00Z",
  "capital_disponible": 1000.00,
  "productos_seleccionados": [
    {
      "nombre": "Fondo Conservador",
      "precio": 600.00,
      "porcentaje_ganancia": 3.25,
      "ganancia_esperada": 19.50
    }
  ],
  "costo_total": 600.00,
  "capital_restante": 400.00,
  "ganancia_total": 19.50,
  "retorno_total_porcentaje": 3.25,
  "mensaje": "Simulación con ganancias mínimas.
  Considere aumentar capital para mejores opciones."
}
```

EJEMPLO 3: FONDOS INSUFICIENTES

Request:

```
{
  "usuario_id": "c3d4e5f6-g7h8-9012-cdef-345678901234",
  "capital_disponible": 500.00,
  "productos": [
    {
      "nombre": "Fondo Premium",
      "precio": 3000.00,
      "porcentaje_ganancia": 15.00
    },
    {
      "nombre": "Acciones Blue Chip",
```



```

        "precio":1200.00,
        "porcentaje_ganancia":9.50
    }
]
}

```

Proceso de Cálculo

Tabla 5: Proceso de cálculo y viabilidad por producto

Producto	Precio	% Ganancia	Ganancia por Unidad	¿Es viable?
Fondo Premium	\$3,000.00	15.00 %	\$450.00	NO (excede capital)
Acciones Blue Chip	\$1,200.00	9.50 %	\$114.00	NO (excede capital)

Tabla de Análisis de Viabilidad

Tabla 6: Análisis de viabilidad según el capital disponible

Producto	Precio Requerido	Capital Disponible	Diferencia	Estado
Fondo Premium	\$3,000.00	\$500.00	-\$2,500.00	No viable
Acciones Blue Chip	\$1,200.00	\$500.00	-\$700.00	No viable

Response:

```

{
  "error": "Fondos insuficientes",
  "detalle": "El capital disponible ($500.00) es insuficiente para adquirir cualquier producto de la lista.",
  "capital_disponible": 500.00,
  "producto_mas_barato": 1200.00,
  "diferencia_necesaria": 700.00,
  "recomendacion": "Aumente su capital o consulte productos con menor inversión mínima."
}

```

EJEMPLO 4: SIMULACIÓN CON MÚLTIPLES PRODUCTOS Y CAPITAL COMPLETO

Request:

```

{
  "usuario_id":"d4e5f6g7-h8i9-0123-defg-456789012345",
  "capital_disponible":4000.00,

```

```

"productos":[
  {
    "nombre":"ETF Global",
    "precio":1500.00,
    "porcentaje_ganancia":12.00
  },
  {
    "nombre":"Fondo Acciones Tech",
    "precio":1000.00,
    "porcentaje_ganancia":8.50
  },
  {
    "nombre":"Bonos Corporativos AAA",
    "precio":500.00,
    "porcentaje_ganancia":5.25
  },
  {
    "nombre":"Fondo de Dividendos",
    "precio":800.00,
    "porcentaje_ganancia":6.75
  },
  {
    "nombre":"Bonos del Tesoro",
    "precio":1200.00,
    "porcentaje_ganancia":4.50
  }
]
}

```

Proceso de Cálculo – Tabla de Optimización

Tabla 7: Productos considerados para la optimización

Producto	Precio	% Ganancia	Ganancia
ETF Global	\$1,500.00	12.00 %	\$180.00
Fondo Acciones Tech	\$1,000.00	8.50 %	\$85.00
Fondo de Dividendos	\$800.00	6.75 %	\$54.00
Bonos Corporativos AAA	\$500.00	5.25 %	\$26.25
Bonos del Tesoro	\$1,200.00	4.50 %	\$54.00

Combinación Óptima

- **Combinación:** ETF Global (\$1,500) + Fondo Acciones Tech (\$1,000) + Fondo Dividendos (\$800) + Bonos AAA (\$500).
- **Total:** \$3,800.00 (95 % del capital utilizado).
- **Ganancia Total:** \$180.00 + \$85.00 + \$54.00 + \$26.25 = **\$345.25**.

Response:

```
{
  "id": "h8i9j0k1-l2m3-4567-hijk-890123456789",
  "usuario_id": "d4e5f6g7-h8i9-0123-defg-456789012345",
  "fecha_simulacion": "2024-01-15T14:45:00Z",
  "capital_disponible": 4000.00,
  "productos_seleccionados": [
    {
      "nombre": "ETF Global",
      "precio": 1500.00,
      "porcentaje_ganancia": 12.00,
      "ganancia_esperada": 180.00
    },
    {
      "nombre": "Fondo Acciones Tech",
      "precio": 1000.00,
      "porcentaje_ganancia": 8.50,
      "ganancia_esperada": 85.00
    },
    {
      "nombre": "Fondo de Dividendos",
      "precio": 800.00,
      "porcentaje_ganancia": 6.75,
      "ganancia_esperada": 54.00
    },
    {
      "nombre": "Bonos Corporativos AAA",
      "precio": 500.00,
      "porcentaje_ganancia": 5.25,
      "ganancia_esperada": 26.25
    }
  ],
  "costo_total": 3800.00,
  "capital_restante": 200.00,
  "ganancia_total": 345.25,
  "retorno_total_porcentaje": 8.63,
  "eficiencia_capital": 95.00,
  "mensaje": "Simulación óptima con alta eficiencia de capital (95% utilizado)"
}
```

3.7.4. GET /simulaciones/usuarioId

```
[
  {
    "id": "f6g7h8i9-j0k1-2345-fghi-678901234567",
    "usuario_id": "a1b2c3d4-e5f6-7890-abcd-ef1234567890",
    "fecha_simulacion": "2024-01-15T10:30:00Z",
    "capital_disponible": 3000.00,
```

```

    "ganancia_total": 265.00,
    "cantidad_productos": 2,
    "retorno_porcentaje": 10.60
  },
  {
    "id": "h8i9j0k1-l2m3-4567-hijk-890123456789",
    "usuario_id": "a1b2c3d4-e5f6-7890-abcd-ef1234567890",
    "fecha_simulacion": "2024-01-14T14:20:00Z",
    "capital_disponible": 2000.00,
    "ganancia_total": 150.75,
    "cantidad_productos": 3,
    "retorno_porcentaje": 7.54
  }
]

```

4. Entregables

- Repositorio público en **GitHub** con la estructura completa del proyecto.
- Archivo `README.md` detallado que incluya:
 - Descripción del proyecto.
 - Tecnologías utilizadas.
 - Instrucciones de instalación y ejecución.
 - Explicación de los endpoints.
 - Ejemplos de uso con tablas de cálculo.
- Archivo `docker-compose.yml` que levante:
 - La base de datos relacional.
 - La aplicación backend.
 - Scripts de inicialización automáticos.

Notas aclaratorias

- Originalidad del trabajo:
 - Todos los trabajos deben ser **originales e individuales**.
 - En caso de detectarse trabajos iguales, similares o con evidencia de copia, **todos los involucrados recibirán calificación de CERO (0)**.
- Medio de entrega:
 - El **único medio de entrega** será un archivo `.txt` que contenga **únicamente** el enlace al repositorio de **GitHub**.

- **NO** se receptorán entregas por correo electrónico, Google Drive, Teams, WhatsApp u otro medio.

■ **Hora límite de entrega:**

- La hora máxima de entrega es **21h30 (9:30 PM)** del día establecido.
- Cualquier entrega después de este horario será considerada **FUERA DE TIEMPO** y recibirá calificación de CERO (0).

■ **Repositorio GitHub:**

- El repositorio debe ser **público** para permitir su revisión.
- **No se permiten cambios o commits posteriores** a la fecha y hora de entrega.
- Si se evidencian **commits realizados después de las 21h30** del día de entrega, el trabajo recibirá **calificación de CERO (0)**.
- Se verificará el historial de commits para garantizar la integridad del proceso.

■ **Consecuencias de incumplimiento:**

- **NO** habrá **prórrogas ni excepciones** bajo ninguna circunstancia.
- **NO se reconsiderarán** trabajos que incumplan cualquiera de estos requisitos.
- La calificación obtenida por incumplimiento será **irreversible**.

<p>ADVERTENCIA: El incumplimiento de cualquiera de estos puntos resultará automáticamente en calificación de CERO (0) sin derecho a reclamo.</p>
--