



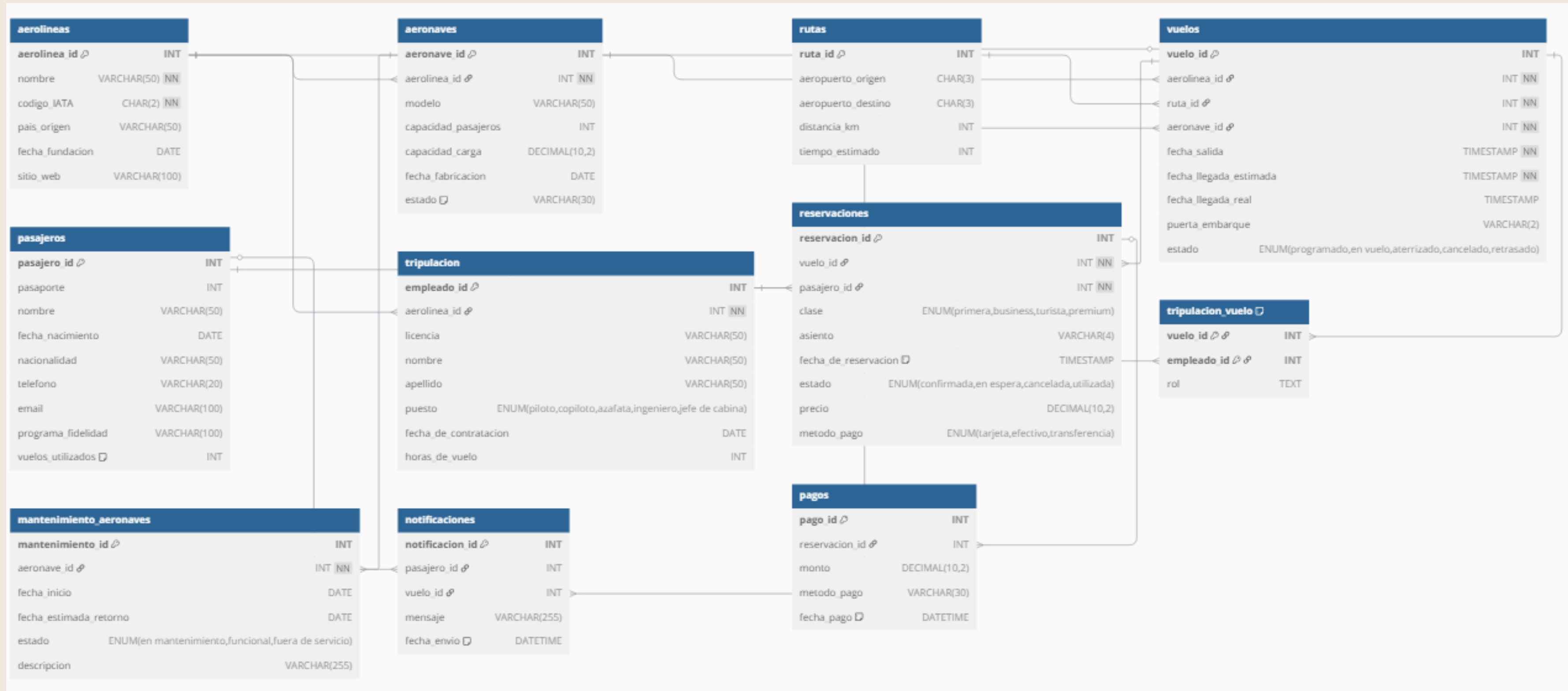
Pablo Iván Pérez Jáuregui  
Valeria Marian Andrade Monreal

# SISTEMA DE GESTIÓN PARA AEROPUERTO



Proyecto Final Bases de Datos Avanzadas

# DIAGRAMA E-R



# DICCIONARIO DE DATOS

## AEROLÍNEAS

<i>Campo</i>	<i>Tipo de Dato</i>	<i>Descripción</i>
aerolinea_id	INT, PK, AI	Identificador único de la aerolínea
nombre	VARCHAR(50), NOT NULL	Nombre de la aerolínea
codigo_IATA	CHAR(2), NOT NULL	Código IATA de 2 letras
pais_origen	VARCHAR(50)	País de origen de la aerolínea
fecha_fundacion	DATE	Fecha de fundación
sitio_web	VARCHAR(100)	URL del sitio web oficial

# DICCIONARIO DE DATOS

## AERONAVES

<i>Campo</i>	<i>Tipo de Dato</i>	<i>Descripción</i>
<b>aeronave_id</b>	INT, PK, AI	Identificador único de la aeronave
<b>aerolinea_id</b>	INT, FK	Relación con la aerolínea propietaria
<b>modelo</b>	VARCHAR(50)	Modelo de la aeronave (ej. Boeing 737)
<b>capacidad_pasajeros</b>	INT	Número máximo de pasajeros
<b>capacidad_carga</b>	DECIMAL(10,2)	Capacidad de carga en kilogramos
<b>fecha_fabricacion</b>	DATE	Fecha de fabricación
<b>estado</b>	VARCHAR(30)	Indica si la nave está activa o no

# DICCIONARIO DE DATOS

## RUTAS

<i>Campo</i>	<i>Tipo de Dato</i>	<i>Descripción</i>
<b>ruta_id</b>	INT, PK, AI	Identificador único de la ruta aérea
<b>aeropuerto_origen</b>	CHAR(3)	Código IATA del aeropuerto de origen
<b>aeropuerto_destino</b>	CHAR(3)	Código IATA del aeropuerto destino
<b>distancia_km</b>	INT	Distancia en kilómetros
<b>tiempo_estimado</b>	INT	Duración estimada en minutos

# DICCIONARIO DE DATOS

## VUELOS

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo de Dato</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
<b>vuelo_id</b>	INT, PK, AI	Identificador del vuelo
<b>aerolinea_id</b>	INT, FK	Aerolínea que opera el vuelo
<b>ruta_id</b>	INT, FK	Ruta correspondiente
<b>aeronave_id</b>	INT, FK	Aeronave asignada al vuelo
<b>fecha_salida</b>	TIMESTAMP, NOT NULL	Fecha y hora programadas de salida
<b>fecha_llegada_estimada</b>	TIMESTAMP, NOT NULL	Fecha y hora estimadas de llegada
<b>fecha_llegada_real</b>	TIMESTAMP, NULLABLE	Fecha y hora reales de llegada
<b>puerta_embarque</b>	VARCHAR(2)	Puerta asignada para abordar
<b>estado</b>	ENUM(...)	Estado del vuelo: programado, en vuelo...
<b>asientos_disponibles</b>	INT	Número de asientos disponibles

# DICCIONARIO DE DATOS

## PASAJEROS

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo de Dato</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
<b>pasajero_id</b>	INT, PK, AI	Identificador del pasajero
<b>pasaporte</b>	INT	Número de pasaporte
<b>nombre</b>	VARCHAR(50)	Nombre completo del pasajero
<b>fecha_nacimiento</b>	DATE	Fecha de nacimiento
<b>nacionalidad</b>	VARCHAR(50)	Nacionalidad
<b>telefono</b>	VARCHAR(20)	Número de contacto
<b>email</b>	VARCHAR(100)	Correo electrónico
<b>programa_fidelidad</b>	VARCHAR(100)	Nombre del programa de viajero frecuente
<b>vuelos_utilizados</b>	INT	Numero de vuelos utilizados

# DICCIONARIO DE DATOS

## TRIPULACIÓN

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo de Dato</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
<b>empleado_id</b>	INT, PK, AI	Identificador del empleado
<b>aerolinea_id</b>	INT, FK	Aerolínea a la que pertenece
<b>licencia</b>	VARCHAR(50)	Número de licencia profesional
<b>nombre</b>	VARCHAR(50)	Nombre del empleado
<b>apellido</b>	VARCHAR(50)	Apellido del empleado
<b>puesto</b>	ENUM(...)	Puesto dentro del avión
<b>fecha_de_contratacion</b>	DATE	Fecha de ingreso a la aerolínea
<b>horas_de_vuelo</b>	INT	Acumulado de horas de vuelo



# DICCIONARIO DE DATOS

## RESERVACIONES

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo de Dato</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
<b>reservacion_id</b>	INT, PK, AI	Identificador único de la reservación
<b>vuelo_id</b>	INT, FK	Vuelo reservado
<b>pasajero_id</b>	INT, FK	Pasajero asociado
<b>clase</b>	ENUM(...)	Tipo de asiento reservado
<b>asiento</b>	VARCHAR(4)	Número de asiento (ej. 12A)
<b>fecha_de_reservacion</b>	TIMESTAMP, DEFAULT NOW	Fecha en la que se hizo la reservación
<b>estado</b>	ENUM(...)	Estado actual de la reservación
<b>precio</b>	DECIMAL(10,2)	Precio pagado
<b>metodo_pago</b>	ENUM(...)	Forma de pago

# DICCIONARIO DE DATOS

## TRIPULACIÓN\_VUELO

<i>Campo</i>	<i>Tipo de Dato</i>	<i>Descripción</i>
vuelo_id	INT, FK	ID del vuelo asignado
empleado_id	INT, FK	Empleado asignado
rol	TEXT	Rol específico desempeñado en ese vuelo
(PK compuesta)	PRIMARY KEY(vuelo_id, empleado_id)	Clave primaria combinada

# DICCIONARIO DE DATOS

## MANTENIMIENTO\_AERONAVES

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo de Dato</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
<b>mantenimiento_id</b>	INT, PK, AI	Identificador del mantenimiento
<b>aeronave_id</b>	INT, FK	Aeronave a la que se le brinda el servicio
<b>fecha_inicio</b>	DATE	Fecha de inicio de mantenimiento
<b>fecha_estimada_retorno</b>	DATE	Fecha estimada de fin de mantenimiento
<b>estado</b>	ENUM(...)	Estado de la aeronave
<b>descripción</b>	VARCHAR(255)	Descripcion del mantenimiento

# DICCIONARIO DE DATOS

## MANTENIMIENTO\_AERONAVES

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo de Dato</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
<b>mantenimiento_id</b>	INT, PK, AI	Identificador del mantenimiento
<b>aeronave_id</b>	INT, FK	Aeronave a la que se le brinda el servicio
<b>fecha_inicio</b>	DATE	Fecha de inicio de mantenimiento
<b>fecha_estimada_retorno</b>	DATE	Fecha estimada de fin de mantenimiento
<b>estado</b>	ENUM(...)	Estado de la aeronave
<b>descripción</b>	VARCHAR(255)	Descripcion del mantenimiento

# DICCIONARIO DE DATOS

## NOTIFICACIONES

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo de Dato</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
<b>notificacion_id</b>	INT, PK, AI	Identificador de la notifiacion
<b>pasajero_id</b>	INT, FK	Pasajero al que se envía notificación
<b>vuelo_id</b>	INT, FK	Vuelo afectado
<b>mensaje</b>	VARCHAR(255)	Mensaje a enviar
<b>fecha_envio</b>	DATETIME	Fecha en la que se envpia la notificación

# DICCIONARIO DE DATOS

## PAGOS

<i><b>Campo</b></i>	<i><b>Tipo de Dato</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>
<b>pago_id</b>	INT, PK, AI	Identificador del pago
<b>reservacion_id</b>	INT, FK	Reservación que se está pagando
<b>monto</b>	DECIMAL(10,2)	Monto pagado
<b>metodo_pago</b>	VARCHAR(30)	Método con que se realizó el pago
<b>fecha_pago</b>	DATETIME	Fecha en la que se registró el pago



# FUNCIONALIDAD



# VISTAS

## PASAJEROS FRECUENTES

vuelo_id	nombrea_aerolinea	aeropuerto_origen	aeropuerto_destino	hora_salida	hora_llegada	puerta_embarque	estado
1	FlyLuchón	MEX	CUN	00:56:27	02:56:27	A1	programado
2	TacoAir	GDL	MTY	00:56:27	02:56:27	B2	retrasado
3	AlaDelta	CUN	GDL	00:56:27	02:56:27	C3	programado
6	MoleWings	MEX	LIM	00:56:27	02:56:27	F6	programado
8	LlamaWings	CUN	EZE	00:56:27	02:56:27	H8	programado
9	CondorSur	MTY	SCL	00:56:27	02:56:27	I9	retrasado
10	TamaleJet	TIJ	MIA	00:56:27	02:56:27	J0	programado



# VISTAS

## VUELOS DEL DÍA

pasajero_id	nombre	nacionalidad	email	programa_fidelidad	total_vuelos_este_año
5	Carlos Alas	Colombiana	carlos.alas@gj.co	GuacaPlus	12
6	María Cielo	Chilena	maria.cielo@ns.cl	SkyStar	13
1	Juan Tamal	Mexicana	juan.tamal@mail.com	SúperTacoPlus	13



# VISTAS

## AERONAVES EN

## MANTENIMIENTO

aeronave_id	modelo	fecha_inicio	fecha_estimada_retorno	descripcion
2	Airbus A320 Tortilla	2025-05-30	2025-06-05	Cambio de tren de aterrizaje
6	Boeing 747 Mole Edition	2025-05-28	2025-06-10	Revisión general de motores
1	Boeing 737 Max Fiesta	2025-06-01	2025-06-07	Revisión de sistema hidráulico
4	ATR 72 Guacamaya	2025-06-01	2025-06-09	Inspección de alas y superficie
5	Cessna 208 Neblina	2025-05-27	2025-06-02	Actualización de software de navegación
8	LlamaFlyer XL	2025-06-01	2025-06-08	Cambio de frenos principales
2	Airbus A320 Tortilla	2025-06-01	2025-06-04	Revisión del tren de aterrizaje delantero
10	Jetstream Tamalero	2025-06-03	2025-06-15	Reemplazo de ventanillas
9	CondorMax 500	2025-05-30	2025-06-05	Ajuste del sistema de presurización

# STORED PROCEDURES

## ASIGNACIÓN DE TRIPULACION A VUELOS

vuelo_id	empleado_id	rol
1	1	Capitán del vuelo
1	3	Copiloto oficial
1	14	Piloto principal
1	16	Azafata
1	17	Azafata
1	18	Azafata
NULL	NULL	NULL

- **Descripción:** Automatiza la asignación equilibrada de pilotos y azafatas según horas de vuelo acumuladas y disponibilidad.
- **Parámetros:** fecha\_vuelo, ruta\_id.
- **Ejemplo:** Evita que un piloto exceda el límite de horas laborales.



# STORED PROCEDURES

## CHECK-IN AUTOMÁTICO

reservacion_id	vuelo_id	pasajero_id	clase	asiento	fecha_de_reservacion	estado	precio	metodo_pago
1	1	1	turista	18A	2025-06-02 13:56:02	confirmada	2599.99	tarjeta
11	1	5	turista	8C	2025-06-03 01:27:15	confirmada	2000.00	efectivo
21	1	5	turista	1A	2025-06-03 01:27:15	confirmada	2600.00	tarjeta
22	1	6	turista	5D	2025-06-03 01:27:18	confirmada	2000.00	tarjeta
32	1	6	turista	26B	2025-06-03 01:27:18	confirmada	3100.00	efectivo
34	1	1	turista	20C	2025-06-03 01:27:21	confirmada	2500.00	tarjeta
46	1	1	turista	15F	2025-06-03 01:27:21	confirmada	2600.00	tarjeta
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

- **Descripción:** Realiza el check-in de pasajeros 24 horas antes del vuelo, asignando asientos aleatorios en la clase correspondiente.
- **Parámetros:** vuelo\_id.



# STORED PROCEDURES

## ESTADÍSTICAS DE PUNTUALIDAD

aerolinea	total_vuelos	vuelos_retrasados	vuelos_a_tiempo	porcentaje_retrasos	porcentaje_a_tiempo
FlyLuchón	4	1	3	25.00	75.00
TacoAir	2	1	1	50.00	50.00
AlaDelta	2	0	2	0.00	100.00
GuacamayaJet	2	0	0	0.00	0.00
NeblinaSky	2	1	1	50.00	50.00
MoleWings	2	0	2	0.00	100.00
TequilaAir	2	1	1	50.00	50.00
LlamaWings	2	0	2	0.00	100.00
CondorSur	2	1	1	50.00	50.00
TamaleJet	2	1	1	50.00	50.00

**Salida:** Porcentaje de vuelos on-time vs. retrasados




# TRIGGERS

## ACTUALIZACION DE ESTADO DE AERONAVE

aeronave_id	modelo	estado
2	Airbus A320 Tortilla	Activo

Se hace un **INSERT** en la tabla de mantenimientos, indicando que se **comenzó su mantenimiento**



aeronave_id	modelo	estado
2	Airbus A320 Tortilla	Mantenimiento



# TRIGGERS

## NOTIFICACIÓN DE CORREOS

notificacion_id	pasajero_id	vuelo_id	mensaje	fecha_envio
1	3	3	Estimado pasajero, su vuelo 3 presenta un retraso de 30 minutos. ...	2025-06-03 12:36:04
2	5	3	Estimado pasajero, su vuelo 3 presenta un retraso de 30 minutos. ...	2025-06-03 12:36:04
3	6	3	Estimado pasajero, su vuelo 3 presenta un retraso de 30 minutos. ...	2025-06-03 12:36:04
4	1	3	Estimado pasajero, su vuelo 3 presenta un retraso de 30 minutos. ...	2025-06-03 12:36:04
5	1	3	Estimado pasajero, su vuelo 3 presenta un retraso de 30 minutos. ...	2025-06-03 12:36:04
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Se hace un **UPDATE** en la tabla de vuelos, indicando una llegada **con 30 minutos de retraso**.



# TRIGGERS

## ACTUALIZACIÓN DE PROGRAMA DE FIDELIDAD

pasajero_id	nombre	vuelos_utilizados	programa_fidelidad
1	Juan Tamal	7	Plata
2	Lupita Voladora	4	Básico
3	Pedro Nube	2	Básico
4	Sofía Jet	3	Básico
5	Carlos Alas	2	Básico
6	María Cielo	3	Básico
7	Luis Turbo	3	Básico
8	Ana Ala	2	Básico
9	Diana Jetpack	6	Plata

Si tiene **15** o más → **Diamante**

Si tiene **10** a 14 → **Oro**

Si tiene **5** a 9 → **Plata**

Si tiene **menos de 5** → **Básico**



# TRANSACCIONES

## PROCESO DE RESERVACIÓN

```
BEGIN
  DECLARE asientos INT;
  DECLARE res_id INT;

  START TRANSACTION;

  SELECT asientos_disponibles INTO asientos FROM vuelos WHERE vuelo_id = p_vuelo_id;

  IF asientos > 0 THEN
    INSERT INTO reservaciones (vuelo_id, pasajero_id, clase, asiento, estado, precio, metodo_pago)
    VALUES (p_vuelo_id, p_pasajero_id, p_clase, p_asiento, 'confirmada', p_precio, p_metodo_pago);

    SET res_id = LAST_INSERT_ID();

    UPDATE vuelos SET asientos_disponibles = asientos_disponibles - 1 WHERE vuelo_id = p_vuelo_id;

    INSERT INTO pagos (reservacion_id, monto, metodo_pago)
    VALUES (res_id, p_precio, p_metodo_pago);
```

Comienza la  
transacción

1. Se **crea** la reservación
2. Se **descuenta** 1  
asiento del vuelo
3. Se **registra** el pago  
del pasajero

# TRANSACCIONES

## PROCESO DE RESERVACIÓN

```
-- Obtener vuelo y pasajero
SELECT vuelo_id, pasajero_id
INTO v_vuelo_id, v_pasajero_id
FROM reservaciones
WHERE reservacion_id = p_reservacion_id;

-- Verificar asientos disponibles
SELECT asientos_disponibles INTO v_asientos
FROM vuelos
WHERE vuelo_id = v_vuelo_id;

-- Verificar pasaporte válido
SELECT COUNT(*) INTO v_pasaporte_ok
FROM pasajeros
WHERE pasajero_id = v_pasajero_id AND pasaporte IS NOT NULL;
```

Obtenemos los datos necesarios  
para la transacción



```
START TRANSACTION;
IF v_asientos > 0 AND v_pasaporte_ok = 1 THEN
  -- Descontar asiento
  UPDATE vuelos
  SET asientos_disponibles = asientos_disponibles - 1
  WHERE vuelo_id = v_vuelo_id;

  -- Confirmar reservación
  UPDATE reservaciones
  SET estado = 'confirmada'
  WHERE reservacion_id = p_reservacion_id;

  COMMIT;
ELSE
  ROLLBACK;
END IF;
END //
```

Realizamos la lógica de la  
transacción



# MANTENIMIENTO



# SEGURIDAD Y ROLES DE USUARIO

<i>Usuario</i>	<i>Rol</i>	<i>Permisos</i>
admin_aeropuerto	Administrador	Todos los privilegios
operaciones_vuelo	Operaciones de vuelo	SELECT, INSERT, UPDATE en vuelos y tripulacion
atencion_cliente	Atención al cliente	SELECT, INSERT, UPDATE en reserv y pasajeros
pagos_user	Sistema de pagos	SELECT, INSERT en pagos y reservaciones
analitica	Analítica / BI	Solo lectura (SELECT) en toda la BD



# VISUALIZACIÓN DE DATOS

- Cantidad de **vuelos por mes** (tendencias)
- **Ingresos** mensuales (por pagos)
- Duración promedio de rutas
- **Estado actual de los vuelos** (retrasados, cancelados...)
- Pilotos con más experiencia
- Nacionalidades de los pasajeros
- **Rutas** más transitadas



MUCHAS  
GRACIAS

