



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
INGENIERIA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

BASES DE DATOS

Proyecto final

Sistema de gestión de viajes escolares

Presentan:

Aguilar Miranda Ismael

Hernández Valdivia Adair

Pérez Méndez Nancy Esmeralda

Reyes Rosas César Santiago

Profesor

Almazán Blanco Iván Eduardo

Fecha

23/06/2025

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



Índice

Introducción del negocio de la base de datos.....	3
Problemática del negocio	4
Desarrollo	5
Diagrama E-R.....	7
Diagrama relacional	8
Explicación del diagrama	9
Normalización	13
Esquema relacional normalizado.....	21
Diccionario de datos	22
Documentación del código	28
Conclusión	37
Referencias	38

Introducción del negocio de la base de datos

El Sistema de Gestión de Viajes Escolares surge como respuesta a los múltiples desafíos operativos y logísticos que enfrentan las instituciones educativas al organizar salidas académicas, culturales o recreativas fuera del plantel. La planificación de estos viajes suele involucrar una gran cantidad de información dispersa y procesos manuales, lo que con frecuencia conlleva errores, duplicidad de tareas, pérdida de datos, y dificultades en comunicar estos aspectos con padres de familia, docentes y alumnos.

Tradicionalmente, las escuelas han recurrido a herramientas básicas como hojas de cálculo, agendas físicas o mensajería informal para coordinar los distintos aspectos de los viajes: desde el registro de estudiantes y la asignación de docentes hasta la gestión de autorizaciones y pagos. Este enfoque no solo es ineficiente, sino que además representa un riesgo importante en términos de seguridad y trazabilidad de la información.

El presente sistema se concibe como una solución integral, que permitirá centralizar la planificación y ejecución de los viajes escolares mediante un sistema robusto y de fácil acceso. Su diseño busca automatizar el flujo de trabajo entorno a los viajes, contemplando la gestión de orígenes, destinos, fechas, estudiantes, responsables, autorizaciones, transporte y registro de observaciones adicionales.

A través de esta solución se garantizará:

- ✓ Seguridad de los estudiantes, gracias a la validación de autorizaciones vinculadas a viajes específicos con fechas programadas y posibles observaciones adicionales.
- ✓ Asignación equitativa de docentes, basada en el número de estudiantes y el cumplimiento de ratios de supervisión adecuados.
- ✓ Un sistema que agiliza la visualización de pagos de cada uno de los viajes que se tengan y por ende las autorizaciones de esta.

Este proyecto no solo pretende mejorar la eficiencia administrativa, sino que aspira a consolidar la confianza y tranquilidad de la comunidad educativa, promoviendo una gestión más transparente y eficiente. En definitiva, se trata de una herramienta inicial para modernizar la forma en que las instituciones gestionan una de sus actividades extracurriculares más relevantes: los viajes escolares.

Problemática del negocio

Una institución educativa desea contar con una base de datos que le permita gestionar de forma ordenada, segura y centralizada los viajes escolares que organiza con regularidad. Actualmente, el control de esta actividad se realiza de manera manual, mediante hojas de cálculo, documentos impresos o mensajes informales, lo que ha provocado pérdida de información, errores de registro y falta de trazabilidad en la toma de decisiones.

A través de entrevistas realizadas con los coordinadores académicos y administrativos, se ha identificado la necesidad de modelar la siguiente información:

Estudiantes: Son los participantes principales de los viajes escolares. Cada estudiante debe estar registrado con un número de control único, así como su nombre completo, grupo, y datos de contacto. Es importante que se pueda identificar en qué viaje ha participado cada estudiante.

Docentes a cargo: Cada grupo de viaje debe contar con exactamente dos docentes responsables, quienes deben ser asignados oficialmente y registrados por nombre, matrícula institucional y área académica. Los docentes son los encargados de la supervisión y reporte del viaje.

Pagos: En el sistema se registrará si es completo o no, esto estará vinculado directamente con la autorización.

Autorizaciones: Para que un estudiante participe en un viaje, se debe contar con el pago completo del viaje. Esta autorización debe estar vinculada directamente a un viaje específico y tener registrada la fecha de emisión. También se requiere conservar el estado (aprobada, pendiente, rechazada) y de ser el caso las especificaciones pertinentes.

Origen y Destino: Cada viaje parte de un lugar específico (usualmente la escuela, pero no exclusivamente) y tiene uno o más destinos. Por cada lugar, se requiere registrar calle, número, colonia, código postal, municipio y estado.

Detalles del viaje: Cada viaje escolar debe tener un identificador único y puede registrar la siguiente información como el objetivo del viaje (actividad académica, recreativa, cultural), medios de transporte utilizados, número de estudiantes participantes, y observaciones generales.

Fechas: Se deben registrar tanto la fecha de salida como la fecha de regreso del viaje.

Un mismo estudiante puede participar en varios viajes a lo largo del ciclo escolar, y un docente también puede estar asignado a múltiples grupos, siempre respetando el criterio de no supervisar más de un grupo por fecha. Las autorizaciones son específicas por estudiante y por viaje, y no pueden ser reutilizadas.

Desarrollo

El desarrollo del sistema de base de datos se llevó a cabo siguiendo una metodología estructurada que permite garantizar integridad, eficiencia y claridad en el manejo de los datos relacionados con los viajes escolares. A continuación, se describe el proceso seguido desde las primeras especificaciones hasta la implementación final.

Todo inició con la recolección y análisis de los requerimientos del sistema. Se identificaron los principales actores y procesos involucrados, como el registro de estudiantes, tutores, docentes, viajes, autorizaciones y pagos. A partir de estos requerimientos se elaboraron las especificaciones funcionales, delimitando claramente qué debía hacer el sistema y qué tipo de información debía almacenar.

Con base en dichas especificaciones, se construyó el Diagrama Entidad-Relación (DER), en el cual se representaron gráficamente las entidades principales (como Estudiantes, Docentes, Viajes, Pagos, Autorizaciones, entre otras) junto con sus atributos y relaciones. Este diagrama permitió visualizar de forma clara cómo se conecta cada pieza de información dentro del sistema.

Posteriormente, se diseñó el diagrama relacional, que traduce las entidades y relaciones del DER en tablas. Cada entidad se convirtió en una tabla, y las relaciones se transformaron en claves foráneas y asociaciones. Esta versión inicial del modelo relacional no estaba normalizada, por lo que se procedió a aplicar un proceso de normalización.

El proceso de normalización se realizó paso a paso. Primero, se verificó el cumplimiento de la Primera Forma Normal (1FN), asegurando que todos los atributos tuvieran valores atómicos y no repetitivos. Luego, se aplicó la Segunda Forma Normal (2FN), eliminando dependencias parciales al asegurar que todos los atributos dependieran completamente de la clave primaria. Después, se garantizó la Tercera Forma Normal (3FN), eliminando cualquier dependencia transitiva. Finalmente, se verificó el cumplimiento de la Forma Normal de Boyce-Codd (3.5FN) para evitar anomalías más complejas, asegurando que cada dependencia funcional tuviera como determinante una superclave.

Con las tablas ya normalizadas, se construyó un nuevo diagrama relacional normalizado, donde se especificaron claramente las claves primarias y foráneas, representando una estructura limpia, eficiente y libre de redundancias innecesarias.

Una vez definida la estructura, se elaboró el diccionario de datos, un documento que describe cada tabla, sus atributos, tipos de datos, restricciones y relaciones. Este recurso es esencial para programadores y administradores de bases de datos, ya que actúa como guía técnica durante la implementación.

Posteriormente, se procedió a la creación física de la base de datos, utilizando un sistema gestor de bases de datos como MySQL o PostgreSQL. Se escribieron los comandos SQL para definir cada tabla, incluyendo las restricciones necesarias como claves primarias, claves foráneas, tipos de datos y valores únicos o no nulos, según el diseño.

Finalmente, se realizaron pruebas de funcionamiento mediante el ingreso de datos de prueba usando sentencias INSERT. Estas pruebas permitieron verificar la integridad referencial del modelo, la correcta ejecución de consultas y la coherencia de los datos almacenados.

En conjunto, este proceso garantiza que la base de datos sea funcional, bien estructurada y preparada para integrarse en un sistema mayor que administre los viajes escolares de forma automatizada y confiable.

Diagrama E-R

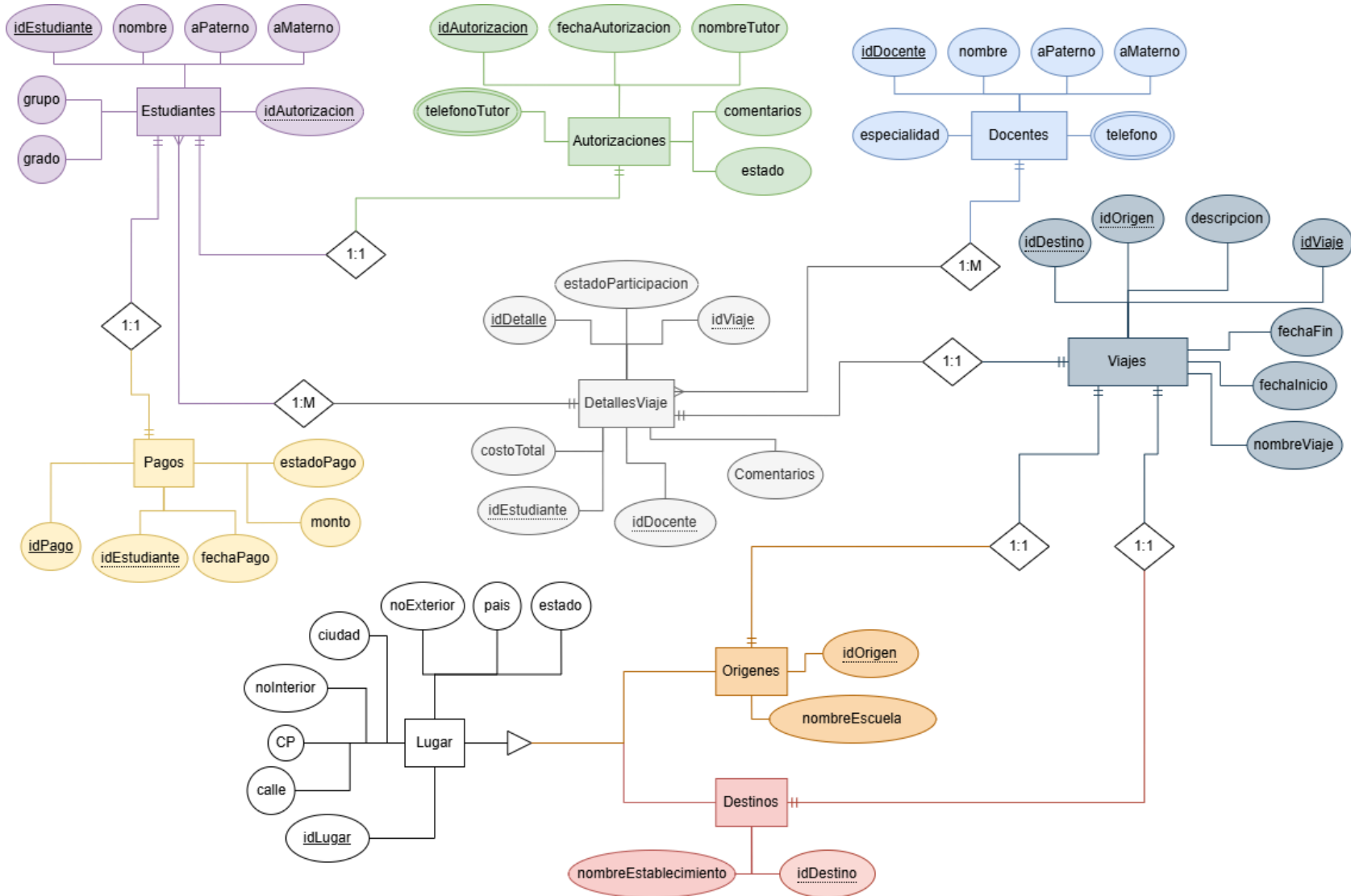
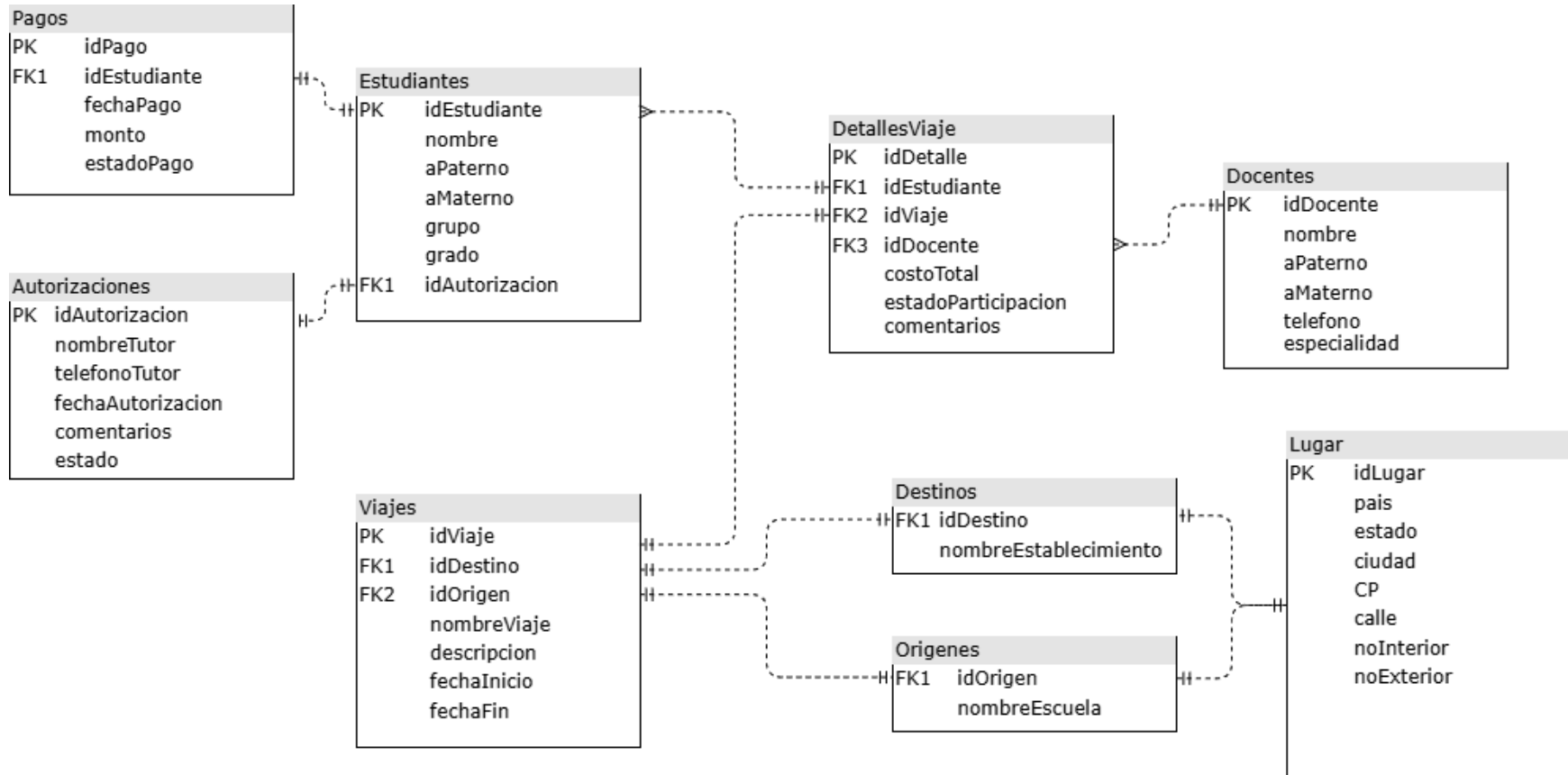


Diagrama relacional



Explicación del diagrama

Diagrama Entidad-Relación del Sistema de Gestión de Viajes Escolares

Este documento describe el análisis y diseño de la base de datos basado en el diagrama entidad-relación (DER) del sistema de gestión de viajes escolares. Dicho sistema tiene como objetivo principal organizar y controlar la participación de estudiantes y docentes en viajes escolares, así como gestionar pagos, autorizaciones y los lugares involucrados.

Entidad: Estudiantes

La entidad Estudiantes representa a los alumnos registrados en el sistema. Contiene atributos como:

idEstudiante: Identificador único.

Nombre, aPaterno, aMaterno: Datos personales del alumno.

Grupo, grado: Información académica.

idAutorizacion: Clave foránea que conecta con la autorización correspondiente.

Relaciones:

Relación 1:1 con la entidad Autorizaciones.

Relación 1:1 con Pagos.

Participa en una relación M:N con Viajes, mediada por la tabla DetallesViaje.

Entidad: Autorizaciones

La entidad Autorizaciones almacena los permisos otorgados por tutores para que los estudiantes puedan participar en los viajes.

idAutorizacion: Identificador único.

fechaAutorizacion: Fecha de emisión.

nombreTutor, telefonoTutor: Datos del tutor.

Comentarios, estado: Información adicional.

Relación:

1:1 con Estudiantes.

Entidad: Pagos

La entidad Pagos permite registrar los pagos realizados por los estudiantes.

idPago: Identificador único.

idEstudiante: Clave foránea.

fechaPago, estadoPago, monto: Detalles del pago.

Relación:

1:1 desde Estudiantes hacia Pagos.

Entidad: Docentes

La entidad Docentes representa a los profesores que participan en los viajes.

idDocente: Identificador único.

Nombre, aPaterno, aMaterno: Datos personales.

Especialidad, telefono: Información laboral y de contacto.

Relaciones:

1:M con DetallesViaje, donde se asocia a viajes específicos.

Entidad: Viajes

La entidad Viajes representa cada actividad de salida escolar registrada.

idViaje: Identificador único.

nombreViaje: Nombre asignado al viaje.

Descripcion: Detalles del viaje.

fechaInicio, fechaFin: Duración del viaje.

idOrigen, idDestino: Claves foráneas hacia los lugares involucrados.

Relaciones:

1:1 con Orígenes (entidad relacionada a la escuela de partida).

1:1 con Destinos (entidad relacionada al lugar de visita).

M:N con Estudiantes y Docentes, mediante la entidad DetallesViaje.

Entidad: DetallesViaje

Entidad intermedia que representa la participación de estudiantes y docentes en un viaje.

idDetalle: Identificador único.

idViaje, idEstudiante, idDocente: Claves foráneas.

estadoParticipacion: Estado del estudiante/docente en el viaje.

costoTotal, comentarios: Información adicional del registro.

Relación:

M:N entre Estudiantes y Viajes, y entre Docentes y Viajes.

Entidad: Orígenes

Define las escuelas o puntos de partida de los viajes.

idOrigen: Identificador único.

nombreEscuela: Nombre de la institución.

Relación:

1:1 con Viajes.

Entidad: Destinos

Define los lugares que serán visitados.

idDestino: Identificador único.

nombreEstablecimiento: Nombre del sitio destino.

Relación:

1:1 con Viajes.

Entidad: Lugar

Entidad auxiliar para representar información geográfica.

idLugar: Identificador único.

Calle, noInterior, noExterior, CP, ciudad, estado, pais: Información del domicilio.

Esta entidad podría relacionarse con Orígenes o Destinos si se desea tener mayor detalle geográfico.

Normalización

Tablas originales

Estudiantes						
nombre	aPaterno	aMaterno	grupo	grado	<u>idAutorizacion</u>	<u>idEstudiante</u>
Kevin	Valencia	Hernandez	3BV1	Tercero	1	1
Lilian	Mendoza	Sandoval	5FM3	Quinto	2	2

Autorizaciones					
telefonoTutor	fechaAutorizacion	nombreTutor	comentarios	<u>idAutorizacion</u>	Estado
99876543215543547627	10/06/2025	Iván	Debe tomar medicamento cada 6 horas durante el viaje	1	Autorizado
1122334455	24/02/2025	Edgardo	Autorización válida únicamente para viajes dentro del país.	2	Autorizado

Pagos				
estadoPago	monto	<u>idPago</u>	<u>idEstudiante</u>	fechaPago
Completo	2300	1	1	15/06/2025
Completo	2000	2	2	28/02/2025

Docentes					
nombre	aPaterno	aMaterno	telefono	especialidad	<u>idDocente</u>
Perla	Sánchez	González	55928310215493413291	Básicas	1
Héctor	Manzanilla	Granados	55210923125649243923	Farmacología	2

Viajes						
<u>idDestino</u>	<u>idOrigen</u>	descripcion	<u>idViaje</u>	fechaInicio	fechaFin	nombreViaje
1	1	Taller de robótica en la Universidad Tecnológica	1	22/06/2025	25/06/2025	Taller de robótica
2	2	Participación en la Feria Regional de Ciencia y Tecnología	2	28/03/2025	30/03/2025	Feria Regional de Ciencia

Lugar							
CP	noInterior	ciudad	noExterior	pais	estado	calle	<u>idLugar</u>
12345	4B	Cancún	150	México	Quintana Roo	Av. Tecnológica	1
67890	2C	Mérida	220	México	Yucatán	Calle de la Ciencia	2

Destinos	
nombreEstablecimiento	<u>idDestino</u>
Universidad Tecnológica	1
Centro de Convenciones Científicas Regionales	2

Origenes	
nombreEscuela	<u>idOrigen</u>
Escuela superior de computo	1
Escuela nacional de ciencias biológicas	2

Detalles Viaje						
<u>idDetalle</u>	estadoParticipacion	<u>idViaje</u>	costoTotal	comentarios	<u>idEstudiante</u>	<u>idDocente</u>
1	Confirmado	1	2300	Participación.	1	1
2	Confirmado	1	600	Todo bien.	2	2

1FN

Se eliminaron atributos multivaluados y calculados de las siguientes tablas

Estudiantes					
nombre	aPaterno	aMaterno	grupo	<u>idAutorizacion</u>	<u>idEstudiante</u>
Kevin	Valencia	Hernandez	3BV1	1	1
Lilian	Mendoza	Sandoval	5FM3	2	2

Autorizaciones				
telefonoTutor	fechaAutorizacion	nombreTutor	comentarios	<u>idAutorizacion</u>
9987654321	10/06/2025	Iván	Debe tomar medicamento cada 6 horas durante el viaje	1
554354762	10/06/2025	Iván	Debe tomar medicamento cada 6 horas durante el viaje	1
1122334455	24/02/2025	Edgardo	Autorización válida únicamente para viajes dentro del país.	2

Docentes					
nombre	aPaterno	aMaterno	telefono	especialidad	<u>idDocente</u>
Perla	Sánchez	González	5592831021	Básicas	1
Perla	Sánchez	González	5493413291	Básicas	1
Héctor	Manzanilla	Granados	5521092312	Farmacología	2
Héctor	Manzanilla	Granados	5649243923	Farmacología	2

DetallesViaje					
<u>idDetalle</u>	<u>idViaje</u>	costoTotal	comentarios	<u>idEstudiante</u>	<u>idDocente</u>
1	1	2300	Participación.	1	1
2	1	600	Pago pendiente para confirmar lugar	2	2

Pagos			
monto	<u>idPago</u>	<u>idEstudiante</u>	fechaPago
2300	1	1	15/06/2025
470	2	2	28/02/2025

Las siguientes tablas ya se encuentran en 1FN

- ✓ Viajes
- ✓ Lugar
- ✓ Destinos
- ✓ Origenes

2FN

Se crearon tablas auxiliares para las siguientes tablas.

Autorizaciones (teléfonos), docentes(teléfonos), docentes – detallesViaje, estudiantes

Estudiantes					
nombre	aPaterno	aMaterno	<u>idGrupo</u>	<u>idAutorizacion</u>	<u>idEstudiante</u>
Kevin	Valencia	Hernandez	1	1	1
Lilian	Mendoza	Sandoval	2	2	2

GrupoAlumno	
<u>idGrupo</u>	<u>Grupo</u>
1	3BV1
2	5FM3

Autorizaciones				
fechaAutorizacion	nombreTutor	comentarios	idAutorizacion	Estado
10/06/2025	Iván	Debe tomar medicamento cada 6 horas durante el viaje	1	Autorizado
24/02/2025	Edgardo	Autorización válida únicamente para viajes dentro del país.	2	Autorizado

AutorizacionTelefono		
idTelefonoTutor	idAutorizacion	telefonoTutor
1	1	9987654321
2	1	554354762
3	2	1122334455

Docentes				
nombre	aPaterno	aMaterno	especialidad	idDocente
Perla	Sánchez	González	Básicas	1
Héctor	Manzanilla	Granados	Farmacología	2

TelefonoDocentes		
idTelefonoDocente	IdDocente	telefono
1	1	5592831021
2	1	5493413291
3	2	5521092312
4	2	5649243923

DetallesViaje				
idDetalle	idViaje	costoTotal	comentarios	idEstudiante
1	1	2300	Participación.	1
2	1	2000	Todo bien.	2

DocenteACargo	
idDetalle	IdDocente
1	1
2	2

Las siguientes tablas ya se encuentran en 2FN

- ✓ Origenes
- ✓ Destinos
- ✓ Lugar
- ✓ Viajes
- ✓ Pagos

3FN

Se aplicará dependencia transitiva a las siguientes tablas.

Grupos de los estudiantes, especialidades de los docentes

Estudiantes				
nombre	aPaterno	aMaterno	<u>idAutorizacion</u>	<u>idEstudiante</u>
Kevin	Valencia	Hernandez	1	1
Lilian	Mendoza	Sandoval	2	2

GrupoAlumno	
<u>idGrupo</u>	<u>idEstudiante</u>
1	1
2	2

Grupos	
<u>idGrupo</u>	<u>grupo</u>
1	3BV1
2	5FM3

Docentes				
nombre	aPaterno	aMaterno	<u>idEspecialidad</u>	<u>idDocente</u>
Perla	Sánchez	González	1	1
Héctor	Manzanilla	Granados	2	2

Especialidades	
especialidad	<u>idEspecialidad</u>
Básicas	1
Farmacología	2

Las siguientes tablas ya se encuentran en 3FN

- ✓ DocenteACargo
- ✓ DetalleViaje

- ✓ TelefonoDocentes
- ✓ AutorizacionTelefono
- ✓ Autorizaciones
- ✓ Origenes
- ✓ Destinos
- ✓ Lugar
- ✓ Viajes
- ✓ Pagos

3.5FN

Se revisaron todas las tablas para confirmar cual llave primaria era la mejor opción, pero no se encontró área de mejora.

Tablas finales

Estudiantes				
nombre	aPaterno	aMaterno	<u>idAutorizacion</u>	<u>idEstudiante</u>
Kevin	Valencia	Hernandez	1	1
Lilian	Mendoza	Sandoval	2	2

GrupoAlumno	
<u>idGrupo</u>	<u>idEstudiante</u>
1	1
2	2

Grupos	
<u>idGrupo</u>	<u>grupo</u>
1	3BV1
2	5FM3

Docentes				
nombre	aPaterno	aMaterno	<u>idEspecialidad</u>	<u>idDocente</u>
Perla	Sánchez	González	1	1
Héctor	Manzanilla	Granados	2	2

Especialidades	
especialidad	<u>idEspecialidad</u>
Básicas	1
Farmacología	2

TelefonoDocentes		
<u>idTelefonoDocente</u>	<u>IdDocente</u>	telefono
1	1	5592831021
2	1	5493413291
3	2	5521092312
4	2	5649243923

DetallesViaje				
<u>idDetalle</u>	<u>idViaje</u>	costoTotal	comentarios	<u>idEstudiante</u>
1	1	2300	Participación.	1
2	1	600	Todo bien.	2

DocenteACargo	
<u>idDetalle</u>	<u>IdDocente</u>
1	1
2	2

Autorizaciones				
fechaAutorizacion	nombreTutor	comentarios	<u>idAutorizacion</u>	Estado
10/06/2025	Iván	Debe tomar medicamento cada 6 horas durante el viaje	1	Autorizado
24/02/2025	Edgardo	Autorización válida únicamente para viajes dentro del país.	2	Autorizado

AutorizacionTelefono		
<u>idTelefonoTutor</u>	<u>idAutorizacion</u>	telefonoTutor
1	1	9987654321
2	1	554354762
3	2	1122334455

Viajes						
<u>idDestino</u>	<u>idOrigen</u>	descripción	<u>idViaje</u>	fechaInicio	fechaFin	nombreViaje
1	1	Taller de robótica en la Universidad Tecnológica	1	22/06/2025	25/06/2025	Taller de robótica
2	2	Participación en la Feria Regional de Ciencia y Tecnología	2	28/03/2025	30/03/2025	Feria Regional de Ciencia

Lugar							
CP	noInterior	ciudad	noExterior	pais	estado	calle	<u>idLugar</u>
12345	4B	Cancún	150	México	Quintana Roo	Av. Tecnológica	1

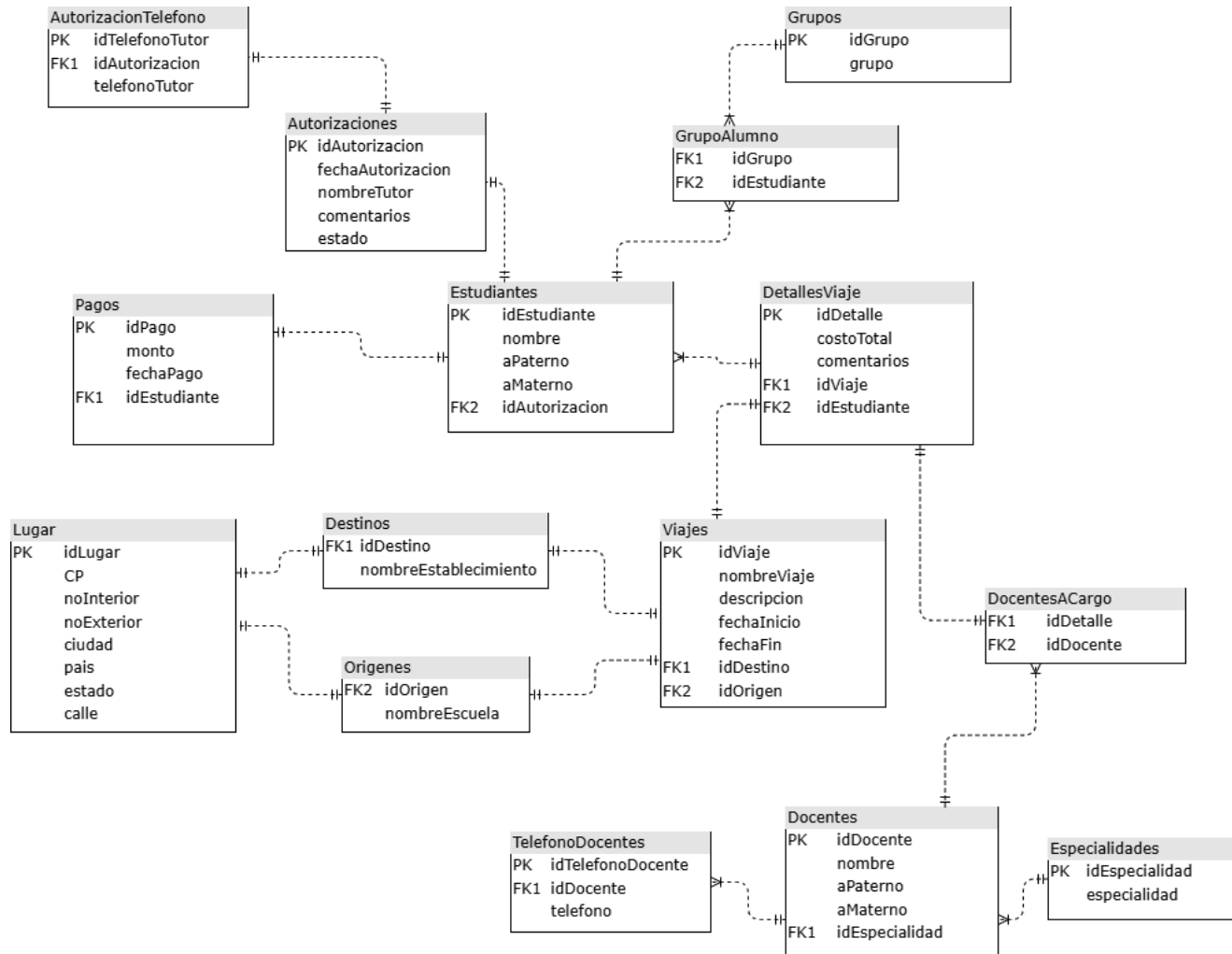
67890	2C	Mérida	220	México	Yucatán	Calle de la Ciencia	2
-------	----	--------	-----	--------	---------	---------------------	---

Destinos	
nombreEstablecimiento	<u>idDestino</u>
Universidad Tecnológica	1
Centro de Convenciones Científicas Regionales	2

Origenes	
nombreEscuela	<u>idOrigen</u>
Escuela superior de computo	1
Escuela nacional de ciencias biológicas	2

Pagos			
monto	<u>idPago</u>	<u>idEstudiante</u>	fechaPago
2300	1	1	15/06/2025

Esquema relacional normalizado



Diccionario de datos

Nombre de tabla: Estudiantes.

Descripción: Registro de los estudiantes que participan.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idEstudiante	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único del estudiante.
Nombre	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Nombre del estudiante.
aPaterno	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Apellido paterno del estudiante.
aMaterno	varchar	50		Apellido materno del estudiante.
idAutorizacion	integer	integer	<i>NOT NULL UNIQUE</i>	Autorización única del estudiante.

Índices:

primary key(idEstudiante)

unique constraint(idAutorizacion)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idAutorizacion) REFERENCES autorizaciones(idAutorizacion)

Nombre de tabla: Viajes.

Descripción: Registro de los posibles viajes a realizar.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idViaje	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único del viaje.
nombreViaje	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Nombre del viaje.
descripcion	varchar	100		Descripción breve del viaje.
fechaInicio	date	date	<i>NOT NULL</i>	Fecha de inicio del viaje.
fechaFin	date	date	<i>NOT NULL</i>	Fecha de finalización del viaje. Donde fechaFin debe ser mayor a fechaInicio.
idDestino	integer	integer	<i>NOT NULL UNIQUE</i>	Destino único del viaje.
idOrigen	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Origen de partida del viaje.

Índices:

primary key(idViaje)

unique constraint(idDestino)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idDestino) REFERENCES destinos(idDestino)

FOREIGN KEY (idOrigen) REFERENCES origenes(idOrigen)

Restricciones CHECK:

CHECK(fechaInicio > current_date)

Nombre de tabla: DestallesViaje

Descripción: Detalles de cada viaje registrado

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idDetalle	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único de los detalles del viaje.
costoTotal	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Costo total del viaje
comentarios	varchar	100		Comentarios opcionales del viaje.
idViaje	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Viaje al que hacen referencia los detalles.
idEstudiante	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Estudiantes dentro del viaje.

Indices:

primary key(idDetalle)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idViaje) REFERENCES viajes(idViaje)

FOREIGN KEY (idEstudiante) REFERENCES estudiantes(idEstudiante)

Nombre de tabla: Docentes

Descripción: Registro de los docentes que participan

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idDocente	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único del docente.
nombre	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Nombre del docente.
aPaterno	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Apellido paterno del docente.
aMaterno	varchar	50		Apellido materno del docente
idEspecialidad	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Especialidad del docente.

Indices:

primary key(idDocente)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idEspecialidad) REFERENCES especialidades(idEspecialidad)

Nombre de tabla: TelefonoDocentes

Descripción: Teléfonos de contacto registrados de cada docente.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idTelefonoDocente	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único del teléfono del docente.
idDocente	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Docente.
telefono	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Teléfono del docente.

Índices:

primary key(idTelefonoDocente)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idDocente) REFERENCES docentes(idDocente)

Nombre de tabla: Especialidades

Descripción: Registro de la especialidad que tiene cada docente.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idEspecialidad	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único de la especialidad.
especialidad	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Nombre del a especialidad.

Índices:

primarykey(idEspecialidad)

Nombre de tabla: DocentesACargo

Descripción: Registro de los docentes a cargo de cada viaje.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idDetalle	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Detalles del viaje del que están a cargo.
idDocente	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Docente a cargo.

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idDetalle) REFERENCES detallesviaje(idDetalle)

FOREIGN KEY (idDocente) REFERENCES docentes(idDocente)

Nombre de tabla: Destinos

Descripción: Registro de todos los destinos posibles.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
-------	------	--------	---------------	-------------

idDestino	serial	integer	<i>NOT NULL UNIQUE</i>	Identificador único del destino.
nombreEstablecimiento	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Nombre del destino.

Índices:

unique constraint(idDestino)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idDestino) REFERENCES lugar(idLugar)

Nombre de tabla: Origenes

Descripción: Registro del lugar de partida.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idOrigen	serial	integer	<i>NOT NULL UNIQUE</i>	Identificador único del origen.
nombreEscuela	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Nombre de la escuela de origen.

Índices:

unique constraint(idOrigen)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idOrigen) REFERENCES lugar(idLugar)

Nombre de tabla: Lugar

Descripción: Registro del establecimiento al que se realizará el viaje.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idLugar	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único del lugar.
CP	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Código postal del lugar.
noInterior	varchar	10		Número interior del lugar.
noExterior	varchar	10	<i>NOT NULL</i>	Número exterior del lugar.
ciudad	varchar	30	<i>NOT NULL</i>	Ciudad donde está ubicado el lugar.
pais	varchar	30	<i>NOT NULL</i>	País donde se encuentra el lugar.
estado	varchar	30	<i>NOT NULL</i>	Estado donde se encuentra el lugar.
calle	varchar	30	<i>NOT NULL</i>	Calle donde se encuentra el lugar.

Índices:

primarykey(idLugar)

Nombre de tabla: Pagos

Descripción: Registro de los pagos que ha realizado cada estudiante.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idPago	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único del pago.
monto	integer	integer		Cantidad monetaria del pago.
fechaPago	date	date	<i>NOT NULL</i>	Fecha del pago.
idEstudiante	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Estudiante relacionado al pago.

Índices:

primarykey(idPago)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idEstudiante) REFERENCES estudiantes(idEstudiante)

Nombre de tabla: Autorizaciones

Descripción: Registro de las autorizaciones que han dado los tutores de los estudiantes.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idAutorizacion	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único de la autorización.
fechaAutorizacion	date	date	<i>NOT NULL</i>	Fecha de autorización.
nombreTutor	varchar	50	<i>NOT NULL</i>	Nombre del tutor que dio la autorización al estudiante.
comentarios	varchar	100		Comentarios opcionales acerca de la autorización.
estado	estado	2		Estado de autorizacion. Valor permitido 'Rechazado' o 'Autorizado'.

Índices:

primarykey(idAutorizacion)

Nombre de tabla: AutorizacionTelefono

Descripción: Registro del número telefónico de quienes han realizado la autorización.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idTelefonoTutor	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único del teléfono del tutor.
idAutorizacion	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Autorización.
telefonoTutor	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Número telefónico del tutor.

Índices:

primarykey(idTelefonoTutor)

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idAutorizacion) REFERENCES autorizaciones(idAutorizacion)

Nombre de tabla: GrupoAlumno

Descripción: Registro del grupo al que pertenece cada alumno.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idGrupo	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Grupo al que pertenece el estudiante.
idEstudiante	integer	integer	<i>NOT NULL</i>	Estudiante.

Restricciones de llave foránea:

FOREIGN KEY (idGrupo) REFERENCES grupos(idGrupo)

FOREIGN KEY (idEstudiante) REFERENCES estudiantes(idEstudiante)

Nombre de tabla: Grupos

Descripción: Registro de todos los grupos disponibles.

Campo	Tipo	Tamaño	Configuración	Descripción
idGrupo	serial	integer	<i>NOT NULL AUTO INCREMENT</i>	Identificador único de grupo.
grupo	varchar	10	<i>NOT NULL UNIQUE</i>	Nombre del grupo.

Índices:

primarykey(idGrupo)

unique constraint(grupo)

Documentación del código

A continuación, se pondrán las capturas del código de la base de datos, tanta la creación de esta, así como las tablas desarrolladas en el diccionario de datos:

```
-- CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS  
CREATE DATABASE gestion_viajes_escolares;
```

Data Output	Messages	Notifications
CREATE DATABASE		
Query returned successfully in 473 msec.		

```

-- LUGARES
CREATE TABLE Lugares (
    idLugar SERIAL PRIMARY KEY,
    CP INTEGER NOT NULL,
    noInterior VARCHAR(10),
    noExterior VARCHAR(10) NOT NULL,
    ciudad VARCHAR(30) NOT NULL,
    pais VARCHAR(30) NOT NULL,
    estado VARCHAR(30) NOT NULL,
    calle VARCHAR(30) NOT NULL
);

-- DESTINOS
CREATE TABLE Destinos (
    idDestino SERIAL UNIQUE,
    nombreEstablecimiento VARCHAR(50) NOT NULL,
    PRIMARY KEY(idDestino),
    FOREIGN KEY (idDestino) REFERENCES Lugares(idLugar)
);

-- ORIGENES
CREATE TABLE Origenes (
    idOrigen SERIAL UNIQUE,
    nombreEscuela VARCHAR(50) NOT NULL,
    PRIMARY KEY(idOrigen),
    FOREIGN KEY (idOrigen) REFERENCES Lugares(idLugar)
);

```

```

-- ESPECIALIDADES
CREATE TABLE Especialidades (
    idEspecialidad SERIAL PRIMARY KEY,
    especialidad VARCHAR(50) NOT NULL
);

-- DOCENTES
CREATE TABLE Docentes (
    idDocente SERIAL PRIMARY KEY,
    nombre VARCHAR(50) NOT NULL,
    aPaterno VARCHAR(50) NOT NULL,
    aMaterno VARCHAR(50),
    idEspecialidad INTEGER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idEspecialidad) REFERENCES Especialidades(idEspecialidad)
);

-- TELEFONOS DE DOCENTES
CREATE TABLE TelefonoDocentes (
    idTelefonoDocente SERIAL PRIMARY KEY,
    idDocente INTEGER NOT NULL,
    telefono BIGINT NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idDocente) REFERENCES Docentes(idDocente)
);

-- AUTORIZACIONES
CREATE TABLE Autorizaciones (
    idAutorizacion SERIAL PRIMARY KEY,
    fechaAutorizacion DATE NOT NULL,
    nombreTutor VARCHAR(50) NOT NULL,
    comentarios VARCHAR(100),
    estado VARCHAR(20) CHECK (estado IN ('Rechazado', 'Autorizado'))
);

```

```

-- TELEFONOS DE TUTORES
CREATE TABLE AutorizacionTelefono (
    idTelefonoTutor SERIAL PRIMARY KEY,
    idAutorizacion INTEGER NOT NULL,
    telefonoTutor BIGINT NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idAutorizacion) REFERENCES Autorizaciones(idAutorizacion)
);

-- ESTUDIANTES
CREATE TABLE Estudiantes (
    idEstudiante SERIAL PRIMARY KEY,
    nombre VARCHAR(50) NOT NULL,
    aPaterno VARCHAR(50) NOT NULL,
    aMaterno VARCHAR(50),
    idAutorizacion INTEGER NOT NULL UNIQUE,
    FOREIGN KEY (idAutorizacion) REFERENCES Autorizaciones(idAutorizacion)
);

-- PAGOS
CREATE TABLE Pagos (
    idPago SERIAL PRIMARY KEY,
    monto INTEGER,
    fechaPago DATE NOT NULL,
    idEstudiante INTEGER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idEstudiante) REFERENCES Estudiantes(idEstudiante)
);

-- GRUPOS
CREATE TABLE Grupos (
    idGrupo SERIAL PRIMARY KEY,
    grupo VARCHAR(10) NOT NULL UNIQUE
);

-- RELACIÓN GRUPO-ALUMNO
CREATE TABLE GrupoAlumno (
    idGrupo INTEGER NOT NULL,
    idEstudiante INTEGER NOT NULL,
    PRIMARY KEY (idGrupo, idEstudiante),
    FOREIGN KEY (idGrupo) REFERENCES Grupos(idGrupo),
    FOREIGN KEY (idEstudiante) REFERENCES Estudiantes(idEstudiante)
);

```

```

-- VIAJES
CREATE TABLE Viajes (
    idViaje SERIAL PRIMARY KEY,
    nombreViaje VARCHAR(50) NOT NULL,
    descripcion VARCHAR(100),
    fechaInicio DATE NOT NULL,
    fechaFin DATE NOT NULL,
    idDestino INTEGER NOT NULL UNIQUE,
    idOrigen INTEGER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idDestino) REFERENCES Destinos(idDestino),
    FOREIGN KEY (idOrigen) REFERENCES Origenes(idOrigen),
    CHECK (fechaFin > fechaInicio)
);

-- DETALLES DE VIAJE
CREATE TABLE DetallesViaje (
    idDetalle SERIAL PRIMARY KEY,
    costoTotal INTEGER NOT NULL,
    comentarios VARCHAR(100),
    idViaje INTEGER NOT NULL,
    idEstudiante INTEGER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (idViaje) REFERENCES Viajes(idViaje),
    FOREIGN KEY (idEstudiante) REFERENCES Estudiantes(idEstudiante)
);










-- DOCENTES A CARGO DE VIAJES
CREATE TABLE DocentesACargo (
    idDetalle INTEGER NOT NULL,
    idDocente INTEGER NOT NULL,
    PRIMARY KEY (idDetalle, idDocente),
    FOREIGN KEY (idDetalle) REFERENCES DetallesViaje(idDetalle),
    FOREIGN KEY (idDocente) REFERENCES Docentes(idDocente)
);










```











Data Output

Messages

Notifications

Data Output	Messages	Notifications
         SQL		
iddestino [PK] integer	nombreestablecimiento character varying (50)	

Data Output	Messages	Notifications
         SQL		
idorigen [PK] integer	nombreescuela character varying (50)	

Data Output	Messages	Notifications
         SQL		
idespecialidad [PK] integer	especialidad character varying (50)	


Data Output

Messages


Notifications

≡


+





▼




▼










SQL


iddocente

[PK] integer




nombre

character varying (50)




apaterno

character varying (50)




amaterno







character varying (50)















idespecialidad





integer





















Data Output	Messages	Notifications
		
		
idtelefonodocente [PK] integer	iddocente integer	telefono bigint













Data Output	Messages	Notifications
		
		
idautorizacion [PK] integer	fechaautorizacion date	nombretutor character varying (50)
		comentarios character varying (100)
		estado character varying (20)


















Data Output	Messages	Notifications
		
		
idtelefonotutor [PK] integer	idautorizacion integer	telefonotutor bigint

Data Output	Messages	Notifications
		
		
idestudiante [PK] integer	nombre character varying (50)	apaterno character varying (50)
		amaterno character varying (50)
		idautorizacion integer

Data Output	Messages	Notifications
		
		
idpago [PK] integer	monto integer	fechapago date
		idestudiante integer

Data Output	Messages	Notifications
		
		
		
		
	idgrupo [PK] integer 	grupo character varying (10) 

Data Output	Messages	Notifications
		
		
		
		
	idgrupo [PK] integer 	idestudiante [PK] integer 

Data Output	Messages	Notifications
		
		
		
		
	idviaje [PK] integer 	nombreviaje character varying (50) 
	descripcion character varying (100) 	fechainicio date 
	fechafin date 	iddestino integer 
	idorigen integer 	

Data Output

Messages

Notifications

≡+

▼

▼

SQL

	<div><div>iddetalle</div><div>[PK] integer</div><div></div></div>	<div><div>costototal</div><div>integer</div><div></div></div>	<div><div>comentarios</div><div>character varying (100)</div><div></div></div>	<div><div>idviaje</div><div>integer</div><div></div></div>	<div><div>idestudiante</div><div>integer</div><div></div></div>
--	---	---	--	--	---

Data Output

Messages

Notifications

≡+

▼

▼

SQL

iddetalle

[PK] integer

iddocente

[PK] integer

Conclusión

El desarrollo de una base de datos para un sistema de gestión de viajes escolares no solo permite almacenar y organizar información de manera eficiente, sino que también representa un proceso fundamental para garantizar la integridad, seguridad y accesibilidad de los datos relacionados con estudiantes, acompañantes, rutas, destinos, permisos y cronogramas. A lo largo del diseño e implementación de este sistema, se aplicaron diversas etapas claves del modelado de bases de datos que resultaron esenciales para estructurar correctamente la información.

En primer lugar, la elaboración del diagrama entidad-relación (E-R) fue crucial para identificar las entidades principales del sistema, como estudiantes, docentes, orígenes, viajes, entre otras, así como sus respectivas relaciones. Esta representación visual permitió comprender la lógica del negocio y establecer claramente cómo interactúan los distintos elementos entre sí.

Posteriormente, al transformar el modelo E-R en un diagrama relacional, se adaptó la estructura conceptual a un modelo lógico compatible con un sistema de gestión de bases de datos relacional (SGBD), facilitando la implementación en SQL. Durante esta etapa, se aplicó el proceso de normalización, que permitió reducir la redundancia de datos y asegurar la integridad referencial, mejorando tanto el rendimiento como la consistencia del sistema.

Además, la construcción de un diccionario de datos resultó vital para definir cada tabla, atributo, tipo de dato, claves primarias y foráneas, así como restricciones y descripciones funcionales. Esta documentación no solo sirvió como guía para los desarrolladores, sino que también aseguró la estandarización de la información dentro del sistema.

En conjunto, estas herramientas y metodologías permitieron desarrollar una base de datos robusta, escalable y bien estructurada, que responde a las necesidades reales de un sistema de gestión de viajes escolares. La implementación de una base de datos en este contexto no solo mejora la eficiencia operativa y la organización interna, sino que también garantiza una mejor experiencia para los usuarios finales, ya sean administradores, docentes o padres de familia.

Referencias

- Coronel, C., & Morris, S. (2018). *Database systems: Design, implementation, & management* (13th ed.). Cengage Learning.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2017). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). *Database system concepts* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Date, C. J. (2003). *An introduction to database systems* (8th ed.). Addison-Wesley.
- Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. (2003). *Database management systems* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.
- Oracle. (n.d.). *Database design basics*. Oracle Help Center. <https://docs.oracle.com/en/database/>
- IBM. (n.d.). *What is a relational database?* IBM. <https://www.ibm.com/topics/relational-databases>
- Microsoft Learn. (n.d.). *Designing a database*. Microsoft. <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/design-relational-database/>