

Proyecto Base de Datos Caso de Estudio: Empresa Aqua

Presentado por:

Luis Manuel Rojas Correa  
Ricardo Andrés Chamorro Martínez  
Oscar Stiven Muñoz Ramírez  
Diego Armando Polanco Lozano

Universidad Icesi  
Facultad de Ingeniería: Ingeniería de Sistemas  
Materia: Sistemas Intensivos de Datos I

Profesores a cargo:  
Mónica María Rojas Rincón  
Luis Eduardo Munera Salazar

República de Colombia  
Santiago de Cali, 18 de febrero de 2024

## Tabla de Contenido

Tabla de Contenido .....	2
1. Introducción .....	3
1.1 Definición Base de Datos: .....	3
1.2 Perspectiva del Modelo Relacional .....	4
2. Descripción del Caso de Estudio .....	5
2.1 Contexto del Caso de Estudio .....	5
2.2 Elicitación de Requerimientos: Base de Datos Aqua .....	5
3. Importancia y Relevancia del Problema a Resolver .....	10
4. Identificación de Entidades y Atributos Principales .....	11
5. Reportes de Interés .....	14
Conclusión .....	15

# 1. Introducción

En el contexto actual de las organizaciones, la gestión eficiente de la seguridad y la salud en el trabajo (SST) se ha convertido en una prioridad fundamental. En este sentido, las empresas deben implementar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, que es crucial en la prevención y reducción de riesgos laborales, y mejora la producción del talento humano. Para poder diseñar e implementar estas medidas de reducción de accidentalidad laboral, se hace indispensable conocer la composición sociodemográfica de los trabajadores, con el fin de conocer a fondo sus características y cualidades dentro de cualquier empresa. Resultando así la necesidad de desarrollar y visualizar un perfil sociodemográfico de la compañía; el cual no se limita únicamente a la aplicación del Plan de Seguridad y Salud Laboral, sino que también sirve como base para el desarrollo de otros tipos de proyectos que usen las características de la población trabajadora para sus estudios.

En este proyecto, se propone diseñar e implementar una base de datos relacional para almacenar información detallada sobre los empleados varias empresas, y realizar los reportes derivados al desarrollo de capacitaciones como de accidentes laborales. Así, los investigadores del proyecto desenvolverán el papel de Ingenieros en Datos en la empresa ficticia Aqua, que presta asesorías en Seguridad y Salud en el Trabajo a otras compañías.

## 1.1 Definición Base de Datos:

Las bases de datos son tecnologías en constante evolución, que permiten el ágil almacenamiento, gestión, acceso, y actualización de los datos. Una apropiada definición es: *“una colección organizada de información estructurada, o datos, que suele almacenarse electrónicamente en un sistema informático. Una base de datos suele estar controlada por un sistema de gestión de bases de datos (SGBD). Juntos, los datos y el SGBD, junto con las aplicaciones asociadas a ellos, se denominan sistema de base de datos, a menudo abreviado simplemente base de datos.”* (What is a database?, s.f.)  
<https://www.oracle.com/database/what-is-database/>

Las bases de datos no solo son una especie de “bodega digital” de grandes volúmenes de información, sino que también poseen un ciclo de vida que permite la definición de un esquema lógico, un diseño o proceso para optimizar el manejo de los datos.

## 1.2 Perspectiva del Modelo Relacional

El modelo relacional es uno de los enfoques más usados en el diseño de bases de datos. Se basa en la idea de organizar los datos en tablas con filas y columnas, donde cada tabla representa una entidad y cada fila representa una instancia de esa entidad. Las relaciones entre las entidades se establecen mediante el uso de claves primarias y claves foráneas, lo que permite una estructura de datos clara y coherente.

Los modelos relacionales se basan principalmente en los siguientes principios o valores:

- **Estructura Organizada:** El modelo relacional proporciona una estructura organizada y coherente para almacenar datos, lo que facilita su gestión y recuperación.
- **Integridad de los Datos:** A través del uso de restricciones y relaciones, el modelo relacional garantiza la integridad de los datos, evitando inconsistencias y redundancias.
- **Flexibilidad:** Las bases de datos relacionales son altamente flexibles y pueden adaptarse fácilmente a cambios en los requisitos de datos o en la estructura de la organización.
- **Eficiencia en la Consulta:** Gracias a su estructura tabular y la capacidad de realizar consultas complejas mediante el lenguaje SQL, el modelo relacional permite una recuperación eficiente de la información.

## 2. Descripción del Caso de Estudio

### 2.1 Contexto del Caso de Estudio

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es una disciplina que se ocupa de la prevención de las enfermedades y los accidentes laborales, así como de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene como objetivo mejorar las condiciones y el ambiente de trabajo, y mantener el bienestar físico, mental y social de los empleados en todas las ocupaciones.

En este contexto, Aqua se dedica a brindar servicios de asesoría en seguridad y salud en el trabajo, referentes a la identificación de riesgos laborales para la elaboración de estrategias, procesos y procedimientos para desarrollar ambientes de trabajo productivos y seguros. Para lo anterior es indispensable el registro de los datos referentes a las empresas usuarias, sus trabajadores, las capacitaciones dictadas en las mismas, y los accidentes que han sucedido desde que Aqua ha brindado su asesoría.

Por lo anterior, para este caso de Estudio Aqua ha querido desarrollar una versión preliminar y simplificada de lo que será su base de datos, buscando agilizar sus procesos y procedimientos, así como el análisis de información para toma de decisiones referentes a la asesoría SST

### 2.2 Elicitación de Requerimientos: Base de Datos Aqua

#### **RF1: Gestión de Empleados**

La gestión de empleados se centra en mantener una base de datos actualizada que registre información relevante sobre el personal de la empresa. Esto incluye detalles como el nombre completo, cargo, formación, certificaciones y experiencia laboral de cada empleado.

Es crucial identificar el cargo que ocupa cada empleado dentro de la organización. Para simplificar este proceso, se han definido cinco categorías: Aprendiz, Empleado Junior, Supervisor, jefe de Departamento y CEO.

Los usuarios del sistema deben poder buscar, agregar y modificar registros de empleados de manera eficiente, ya que ciertos atributos pueden variar a lo largo del tiempo mientras el empleado permanece en la empresa.

#### **RF1.1: Adición de Empleados**

El sistema debe permitir a los usuarios agregar nuevos empleados a la base de datos de la empresa. Para esto, se requerirá información detallada del empleado, incluyendo su nombre completo, número de identificación, sexo, estado civil, cargo (Aprendiz, Empleado Junior, Supervisor, jefe de Departamento y CEO.), lugar y fecha de nacimiento, contacto de

emergencia, detalles del contrato laboral, afiliación a la seguridad social y datos relacionados con su estado de salud y educación.

#### **RF1.1.1: Contacto de Emergencia**

Se debe proporcionar la opción de asociar un contacto de emergencia a cada empleado, incluyendo detalles como parentesco, dirección, ciudad, teléfono y correo electrónico.

#### **RF1.1.2: Detalles del Contrato**

El sistema debe permitir ingresar información detallada del contrato laboral, incluyendo tipo de contrato, fecha de inicio, salario, cargo (Aprendiz, Empleado Junior, Supervisor, jefe de Departamento y CEO.), estado (activo/inactivo) y fecha de finalización si aplica.

#### **RF1.1.3: Afiliación a Seguridad Social**

Se debe permitir registrar la información relacionada con la seguridad social del empleado, incluyendo detalles de EPS (NIT y nombre) y ARL (NIT y nombre).

#### **RF1.1.4: Estado de Salud**

Los usuarios deben poder asociar información sobre el estado de salud de cada empleado, incluyendo tipo de sangre, alergias y enfermedades preexistentes.

#### **RF1.1.5: Certificaciones Académicas**

Se debe permitir la asociación de certificados académicos obtenidos por el empleado, incluyendo nivel de estudio, año de inicio y año de finalización.

#### **RF1.2: Consulta de Información**

El sistema debe permitir a los usuarios consultar la información de los empleados de la empresa.

#### **RF1.3: Modificación de Datos**

Los usuarios deben poder modificar la información de los empleados según sea necesaria su modificación.

#### **RF2. Registro de empresas clientes**

El sistema debe permitir a la empresa Aqua registrar información detallada de las empresas clientes o las empresas a prestar un servicio, incluyendo nombre, dirección, razón social, NIT(Número de identificación tributaria), sector de actividad económica (Sector de Actividad Económica: Manufactura Industrial, Servicios, Comercio Mayorista o Minorista, Software o Tecnologías, Construcción e Inmobiliaria, Energía y Recursos Naturales, Transporte y Logística, Turismo y Hotelería), teléfono y email de la empresa. Esto, para tener un registro de la cantidad y las empresas a las que se les ha brindado un servicio.

### **RF2.1: Identificación de la empresa**

El sistema debe permitirle a la empresa registrar un identificador único o NIT que permita distinguir cada empresa de las demás. Respectivamente de la localización en la que se encuentre.

### **RF2.2: Información de contacto**

La empresa debe almacenar información relevante para cada empresa, como dirección, número de teléfono y correo electrónico.

### **RF2.3: Información de la industria**

La empresa debe ser capaz de almacenar información sobre la industria o el sector al que pertenece la empresa, sea: (Manufactura Industrial, Servicios, Comercio Mayorista o Minorista, Software o Tecnologías, Construcción e Inmobiliaria, Energía y Recursos Naturales, Transporte y Logística, Turismo y Hotelería).

### **RF2.4: Modificación de Datos**

Los usuarios deben poder modificar la información de las empresas a las que presta su servicio según sea necesario.

## **RF3. Gestión de capacitaciones**

El sistema debe permitirle al usuario registrar, consultar y hacer seguimiento de las diferentes capacitaciones que la empresa realice a lo largo de su funcionamiento.

### **RF3.1: Registro de capacitaciones**

El sistema debe permitir registrar nuevas capacitaciones que va a ofrecer la empresa, incluyendo detalles de cada capacitación: id de capacitación, nombre, modalidad (Presencial o virtual), tema (prevención de accidentes, manejo pepas (elementos de protección personal), procedimiento de emergencia, salud ocupacional y ergonomía), fecha y hora de la capacitación. Es necesario que el sistema registre correctamente las capacitaciones dentro de la base de datos.

#### **RF3.1.1: Identificación de la capacitación**

El sistema debe permitir registrar en las capacitaciones un identificador único (un número de identificación de la capacitación o un nombre, que permita distinguir el tipo de capacitación de las demás).

#### **RF3.1.2: Identificación de la modalidad**

El sistema debe permitir registrar la modalidad de la capacitación en la empresa en la que se va a dictar, puede ser virtual o presencial. Además de la fecha y la hora a impartir.

#### **RF3.1.3: Identificación del tema de capacitación**

El sistema debe permitirle al usuario registrar el tema de la capacitación que se van a dar en las empresas, esos temas son: (prevención de accidentes, manejo pepes (elementos de protección personal), procedimiento de emergencia, salud ocupacional y ergonomía).

#### **RF3.1.4: Modificación de Datos**

Los usuarios deben poder modificar la información de las capacitaciones según sea necesario.

#### **RF3.2. Seguimiento de Capacitaciones**

El sistema debe permitir a los administradores de Aqua realizar un seguimiento detallado de las capacitaciones ofrecidas a las empresas clientes. Este seguimiento incluirá la asignación de participantes, el avance de los participantes en su progreso de participación y la búsqueda de capacitaciones que se hallan registrado.

##### **RF3.2.1: Asignación de participantes**

El sistema debe permitirle al usuario la asociación de participantes a las diferentes capacitaciones que realice la empresa. Esta acción se puede realizar a través del id del empleado, tanto de la empresa Aqua como de las diferentes empresas clientes a las que se le vayan a realizar.

##### **RF3.2.2: Consulta de capacitaciones**

El sistema debe permitirle al usuario hacer una búsqueda de las capacitaciones realizadas como de su respectivo seguimiento. Estas consultas deben realizarse a través de un identificar clave (id) de la empresa a las que se les haya prestado el servicio de SST.

**RF5. Registrar Datos de Accidentes Laborales:** En el marco del asesoramiento de Aqua en seguridad y salud laboral a las empresas, es imperativo mantener un registro de los incidentes laborales ocurridos desde el inicio de la asesoría. Estos incidentes pueden afectar a uno o varios empleados de la empresa en cuestión. Se debe documentar la siguiente información: Identificación del Accidente, tipo de accidente (caídas, atrapamientos, sustancia peligrosa, golpes o impacto, incendios o explosiones, electrocuciones, accidentes de tráfico dentro la empresa, accidentes por maquinaria), Fecha y hora del incidente, Identificación de los empleados involucrados (víctimas del accidente), Tipo de accidente, NIT de la empresa del empleado involucrado, ubicación del accidente.

**RF5.1 Reportar Tipos de Accidentes Laborales:** En el contexto del asesoramiento de Aqua en seguridad y salud en el trabajo a las empresas usuarias, es necesario reportar la cantidad de tipos de accidentes laborales (caídas, atrapamientos, sustancia peligrosa, golpes o impacto, incendios o explosiones, electrocuciones, accidentes de tráfico dentro la empresa, accidentes por maquinaria) ocurridos desde el inicio de la asesoría.

**RF6.1 Registrar Capacitaciones por Empresa:** La base de datos debe poder almacenar la información referente a las capacitaciones realizadas en cada una de las empresas usuarias. Para cada capacitación, se deben registrar detalles como el nombre de la capacitación, si fue



presencial o virtual, el tema tratado, la fecha y hora de la capacitación. Es necesario que por cada capacitación se lleve un registro de los empleados que han asistido a la misma.

**RF6.2: Generar Reporte de Capacitaciones en Cada Empresa:** Se debe poder generar un informe que muestra el total de capacitaciones por tema (prevención de accidentes, manejo de EPPs, procedimientos de emergencia, salud ocupacional y ergonomía) dictadas en la empresa usuaria. Los usuarios deben poder filtrar el informe por empresa y período de tiempo para obtener datos específicos según sus necesidades.

**Requisito No Funcional (RNF1):**

- La base de datos debe estar correctamente organizada para garantizar facilidad de uso, permitiendo a los usuarios entender y gestionar los datos de manera eficiente.

**Requerimiento No Funcional (RNF2):**

- Los datos necesarios para el registro de la base de datos deben guardarse correctamente sin ningún tipo de error de operación relacional.

### 3. Importancia y Relevancia del Problema a Resolver

La gestión eficiente de la información es fundamental para el funcionamiento de cualquier empresa, y Aqua no es una excepción. Actualmente, la empresa se enfrenta a desafíos significativos en la prevención de las enfermedades y los accidentes laborales, así como de la protección de la salud de los trabajadores de sus empresas usuarias. Estos desafíos tienen un impacto directo en varios procesos y procedimientos clave dentro de la empresa. Resolver estos desafíos con una base de datos mejoraría la eficiencia operativa y la toma de decisiones, ayudaría a la empresa a cumplir con las normativas y a mejorar la satisfacción de los empleados de la organización.

1. **Eficiencia operativa:** La falta de un sistema de gestión de información eficiente puede llevar a la duplicación de esfuerzos, errores y retrasos en los procesos internos. Esto puede afectar la productividad de los empleados y, en última instancia, la rentabilidad de la empresa.
2. **Toma de decisiones:** Sin un acceso fácil a los datos actualizados, la toma de decisiones puede verse obstaculizada. Los líderes de la empresa pueden tener dificultades para obtener la información que necesitan para tomar decisiones informadas sobre la contratación de personal, la planificación de capacitaciones y la asignación de recursos.
3. **Cumplimiento de normativas:** En el campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo, el cumplimiento de las normativas es crucial. La empresa necesita mantener registros precisos y actualizados de las capacitaciones para demostrar el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud.
4. **Satisfacción de los empleados:** La capacidad de la empresa para proporcionar servicios de asesoría en seguridad y salud en el trabajo, referentes a la identificación de riesgos laborales para la elaboración de estrategias, procesos y procedimientos ayudarían a desarrollar ambientes de trabajo productivos y seguros para los empleados.

## 4. Identificación de Entidades y Atributos Principales

**Empresa:** Organización, persona jurídica, a la que la empresa Aqua le brinda servicios de asesoramiento en seguridad y salud en el trabajo:

- **Información General:**
  - Nombre de la empresa
  - Razón Social
  - NIT (Número de Identificación Tributaria)
  - Dirección
  - Sector de Actividad Económica: Manufactura Industrial, Servicios, Comercio Mayorista o Minorista, Software o Tecnologías, Construcción e Inmobiliaria, Energía y Recursos Naturales, Transporte y Logística, Turismo y Hotelería
- **Datos de Contacto:**
  - Teléfono
  - Email

**Empleado:** Individuo contratado por la organización para la realización tareas específicas a beneficio de la organización Aqua

- **Datos personales:** Información que permite al individuo establecer comunicación y la iteración entre partes involucradas.
  - Nombre Completo
  - Id. (número de identificación)
  - Sexo: hombre, mujer.
  - Estado civil: soltero, casado, viudo, unión libre, divorciado
  - Lugar de Nacimiento (país y ciudad)
  - Fecha de Nacimiento
- **Contacto de Emergencia:** Persona relacionada con el empleado, se llamará en caso de alguna emergencia relacionada con el empleado asociado, un empleado puede tener a varios familiares asociados.
  - Parentesco: progenitor, tío, hermano, abuelo, hijo, nieto, primo, amigo.
  - Nombre
  - Dirección de residencia
  - Ciudad de Residencia
  - Teléfono
  - Correo electrónico
- **Datos de Contrato:** Son la información que detalla los términos, condiciones y acuerdos específicos entre dos o más partes en un acuerdo formal.
  - Tipo de contrato: definido, indefinido, prestación de servicios, hora labor

- Fecha de inicio
- Salario (en pesos colombianos)
- Cargo (Aprendiz, Empleado Junior, Supervisor, jefe de Departamento y CEO)
- Estado (Activo-Inactivo)
- Fecha de inactivación o terminación de contrato
- **Afiliación de seguridad social:**
  - EPS: nombre, NIT
  - ARL: nombre, NIT
- **Datos de estado de salud:** Información sobre la condición física o mental de una persona, incluyendo historial médico, diagnósticos y tratamientos.
  - Tipo de Sangre: A+, A-, B+, B-, AB+, AB-, O+, O-
  - Tipo de Alergias: Alimentos, Medicamentos, Insectos, Polen, Polvo.
  - Enfermedades: Cardíacas, Diabetes, Hipertensión, Asma, Artritis, Autoinmune, Respiratorias Coronarias, Mentales, Intestinales
- **Atributos del historial académico:** Información sobre certificaciones académicas obtenidas por el empleado, pueden ser varias.
  - Nivel de estudio: primaria, bachiller, técnico, profesional, postgrado
  - Año de inicio de estudios
  - Año de finalización de estudios

**Capacitación:** Reuniones informativas con respecto a la calidad y seguridad del trabajo.

- Id de capacitación
- Nombre de Capacitación
- Categoría de Modalidad: presencial o virtual
- Tema: prevención de accidentes, manejo epp's (elementos de protección personal), procedimiento de emergencia, salud ocupacional y ergonomía.
- Fecha
- Hora

**Accidente Laboral:** evento no planeado que ocurre durante el trabajo y que resulta en lesiones personales o daños materiales.

- Id de Accidente Laboral
- Fecha de Suceso
- Hora de Suceso
- Id Empleados involucrados
- Tipo de Accidente: caídas, atrapamientos, sustancia peligrosa, golpes o impacto, incendios o explosiones, electrocuciones, accidentes de tráfico dentro la empresa, accidentes por maquinaria.
- Nit Empresa Empleado:
- Lugar del Accidente:

### **Justificación de elección de las entidades:**

Para satisfacer los requerimientos mencionados, las entidades seleccionadas son Empleado, Empresa, Capacitación y Accidente Laboral.

La entidad Empleado es esencial para gestionar la información detallada de cada empleado, incluyendo datos personales, detalles del contrato laboral, afiliación a la seguridad social, estado de salud y certificaciones académicas. Esta entidad permite mantener un registro completo y actualizado del personal de la empresa Aqua.

La entidad Empresa permite registrar información detallada de las empresas clientes o a las que se les presta servicio, incluyendo datos generales, información de contacto y sector de actividad económica. Esta entidad facilita la gestión de las relaciones con los clientes y la organización de las capacitaciones según las necesidades de cada empresa.

La entidad Capacitación es fundamental para registrar, consultar y hacer seguimiento de las diferentes capacitaciones ofrecidas por la empresa Aqua. Permite almacenar detalles de cada capacitación, incluyendo el tema, modalidad, fecha y hora, así como llevar un registro de los empleados participantes. Esta entidad facilita la organización y seguimiento de las actividades de capacitación.

Finalmente, la entidad Accidente Laboral es crucial para mantener un registro de los incidentes laborales ocurridos en las empresas clientes, incluyendo detalles como el tipo de accidente, fecha y hora del incidente, empleados involucrados y ubicación del accidente. Esta entidad permite cumplir con las normativas de seguridad y salud en el trabajo y realizar un seguimiento adecuado de los incidentes ocurridos.

## 5. Reportes de Interés

- **Reporte de Enfermedades de Trabajadores por Empresa:** Un reporte de la distribución de las diferentes enfermedades de los empleados, esto con el fin de adaptar las instalaciones, cronogramas, horarios y oferta de alimento a los trabajadores. Esta información puede ser sensible por lo que los empleados aparecerán de manera anónima.
- **Reporte de Temas de Capacitaciones por Empresa:** Proporciona una visión amplia referente a la distribución de las capacitaciones por categoría de tema dictado: prevención de accidentes, manejo epp's (elementos de protección personal), procedimiento de emergencia, salud ocupacional y ergonomía.
- **Reporte de Tipos de Accidentes Laborales por Empresa:** Se representa la cantidad de tipos de accidentes laborales (caídas, atrapamientos, sustancia peligrosa, golpes o impacto, incendios o explosiones, electrocuciones, accidentes de tráfico dentro la empresa, accidentes por maquinaria) ocurridos desde el inicio de la asesoría.

## Conclusión

La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SST) es esencial en el entorno laboral actual, donde la protección y el bienestar de los trabajadores son prioridades fundamentales. A través de este proyecto, se ha diseñado e implementado una base de datos relacional que permite almacenar información detallada sobre los empleados de diversas empresas, así como llevar un registro de las capacitaciones realizadas y los incidentes laborales ocurridos.

La adopción de esta solución proporciona numerosos beneficios para Aqua y sus empresas clientes. En primer lugar, mejora la eficiencia operativa al agilizar los procesos de gestión de empleados, registro de empresas clientes y seguimiento de capacitaciones. Además, facilita la toma de decisiones al proporcionar acceso fácil y rápido a datos actualizados, lo que permite una planificación más efectiva de las actividades de capacitación y una asignación eficiente de recursos.

La base de datos también contribuye al cumplimiento de las normativas en materia de seguridad y salud en el trabajo, al mantener registros precisos y actualizados de las capacitaciones realizadas y los incidentes laborales ocurridos. Esto ayuda a demostrar el compromiso de Aqua y sus clientes con la seguridad y el bienestar de los trabajadores, lo que puede mejorar la reputación y la imagen de la empresa.

Por último, la implementación de esta solución promueve la satisfacción de los empleados al garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable. Al proporcionar capacitaciones efectivas y mantener un registro de los incidentes laborales, Aqua y sus clientes pueden tomar medidas proactivas para prevenir accidentes y enfermedades laborales, lo que contribuye al bienestar y la productividad de los trabajadores.

La base de datos relacional desarrollada en este proyecto es una herramienta invaluable para mejorar la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, contribuyendo al éxito y la sostenibilidad de las empresas involucradas y al bienestar de sus empleados.