

## 1. Extracción y Organización del Conocimiento

El conocimiento de este sistema fue extraído del conocimiento técnico químico de una experta en química, procesos químicos y regularizaciones locales.

A su vez, se sistematizó utilizando fuentes confiables como protocolos de manejo de sustancias peligrosas y las normativas ambientales específicas de la provincia de Tierra del Fuego (*regulaciones\_tdf.json*).

Este conocimiento se organiza en tres componentes fundamentales:

### a. Base de Hechos (*compuestos.json*)

Contiene información detallada de más de 40 compuestos químicos con sus propiedades fisicoquímicas:

- pH
- Inflamabilidad
- Reactividad
- Volatilidad
- Presencia de metales pesados
- Explosividad
- Radiactividad
- Categoría principal

### b. Base de Conocimiento (*regulaciones\_tdf.json*)

Incluye las reglas y recomendaciones asociadas a cada categoría de riesgo químico, indicando:

- Métodos de descarte
- Requisitos de almacenamiento
- Autoridad competente
- Contactos de emergencia específicos

### c. Motor de Inferencia (*logic.py*)

Aplica reglas lógicas para evaluar el nivel de toxicidad y generar recomendaciones, simulando el razonamiento de un experto humano.

## 2. Reglas, Criterios y Estructuras de Decisión

### a. Reglas tipo IF-THEN (Reglas de Producción)

Ejemplo de regla en Python:

```
if respuestas['inflamable'] == 'si':  
toxicidad += 1
```

```
if respuestas['explosivo'] == 'si':  
toxicidad += 4
```

```
if respuestas['pH'] == 'si':  
toxicidad += 2
```

---

### b. Árbol de Decisión Implícito por Puntajes

Tabla de clasificación de toxicidad:

Puntaje total	Nivel de Toxicidad	Grado de Certeza
≥ 5	Extremadamente tóxica	Nivel 4 (Alta certeza)
≥ 4	Altamente tóxica	Nivel 3 (Probable)
≥ 2.5	Moderadamente tóxica	Nivel 2 (Incertidumbre)
≥ 1.5	Potencialmente peligrosa	Nivel 1 (Alta incertidumbre)
< 1.5	Baja toxicidad	Nivel 0 (Riesgo mínimo)

### c. Reglas Jerárquicas por Categoría

Ejemplo de jerarquía de riesgo:

```
prioridades = {  
    'radiactivo': 6,  
    'explosivo': 5,  
    'tóxico': 4,  
    'oxidante': 3,  
    'corrosivo': 2,  
    'inflamable': 1  
}
```

---

### 3. Métodos de Inferencia Aplicados

El sistema combina distintos métodos de inferencia:

#### a. Inferencia Directa

Basada en respuestas explícitas del usuario sobre las propiedades de la mezcla.

#### b. Inferencia Aproximada

Cuando hay incertidumbre (respuesta = "desconocido"), se aplica una penalización proporcional.

#### c. Inferencia Jerárquica

Selecciona la categoría de mayor riesgo dentro de la mezcla para determinar las recomendaciones a aplicar.

#### d. Inferencia Integrada por Regla + Datos

Los datos extraídos de los compuestos seleccionados (como pH promedio o propiedades comunes) son inferidos automáticamente si el usuario no está en "modo avanzado".

### 4. Lógica de Organización del Conocimiento

El conocimiento se estructura en tres niveles complementarios:

Nivel	Descripción
Base química	Información factual y propiedades de compuestos individuales ( <i>compuestos.json</i> )
Base normativa	Reglas asociadas a cada tipo de compuesto según la ley ( <i>regulaciones_tdf.json</i> )
Motor lógico	Mecanismo de inferencia, reglas y jerarquización ( <i>logic.py</i> )

Estos niveles interactúan en tiempo real mediante la API y la interfaz web, permitiendo una experiencia dinámica y explicativa.

### 5. Justificación de la Organización

Esta estructura jerárquica permite:

- **Facilidad de mantenimiento:** Nuevos compuestos o categorías pueden ser añadidos sin alterar la lógica.
- **Separación clara de dominios:** Físicoquímico vs. normativo vs. lógico.

- **Extensibilidad:** Puede adaptarse a otras provincias o países cambiando solo la base normativa.
- **Razonamiento explicable:** Cada decisión puede ser justificada paso a paso, mejorando la confianza del usuario.