



# Análisis de riesgos y peligros HAZOP

# CONTENIDO

- ¿Qué es un análisis de riesgos y peligros - HAZOP?
- ¿Para qué sirve la metodología de HAZOP en una organización?
- Objetivos del HAZOP
- Procesos del HAZOP
- Ejemplo práctico HAZOP



# ¿QUÉ ES UN ANÁLISIS DE RIESGOS Y PELIGROS - HAZOP?



El análisis de riesgos y peligros, o HAZOP (Hazard and Operability Study), es una técnica sistemática y estructurada para identificar, evaluar y controlar los riesgos y peligros asociados con los procesos, instalaciones y sistemas en la industria. Su objetivo es detectar los posibles fallos de diseño o de operación que puedan poner en peligro la seguridad de los trabajadores, la integridad de los equipos, el medio ambiente y la calidad del producto.

El proceso de HAZOP se basa en el análisis detallado de los diferentes nodos de un proceso, que son las partes específicas que se van a analizar en busca de posibles desviaciones de las variables críticas del proceso. Estas desviaciones se evalúan para determinar si pueden dar lugar a situaciones peligrosas o de riesgo, y si es así, se proponen medidas de mitigación para prevenirlas o reducirlas.

# ¿PARA QUÉ SIRVE LA METODOLOGÍA DE HAZOP EN UNA ORGANIZACIÓN?

La herramienta de **HAZOP** sirve para identificar, evaluar y controlar los riesgos y peligros asociados con los procesos, instalaciones y sistemas en una organización. Su uso permite detectar posibles fallos de diseño o de operación que puedan poner en peligro la seguridad de los trabajadores, la integridad de los equipos, el medio ambiente y la calidad del producto.

- **Mejora de la seguridad:** al identificar y mitigar los riesgos y peligros asociados con los procesos, se puede mejorar la seguridad en la organización y reducir el riesgo de accidentes y lesiones laborales.
- **Mejora de la eficiencia:** el análisis de los procesos y sistemas puede ayudar a identificar posibles problemas o ineficiencias, lo que permite implementar mejoras que aumenten la eficiencia del proceso y reduzcan los costos asociados con los errores y las paradas no planificadas.
- **Mejora de la calidad del producto:** al identificar y mitigar los riesgos y peligros asociados con los procesos, se puede mejorar la calidad del producto final, lo que puede tener un impacto positivo en la satisfacción del cliente y la reputación de la organización.
- **Cumplimiento normativo:** el uso de HAZOP también puede ayudar a cumplir con las normativas y regulaciones de seguridad y medio ambiente establecidas por las autoridades competentes.



## OBJETIVOS DEL HAZOP

Los objetivos del **HAZOP** son identificar los posibles riesgos y peligros en los procesos y sistemas, evaluar su impacto en la organización, identificar sus causas subyacentes y desarrollar medidas de control para prevenir o mitigar su efecto negativo. Además, el HAZOP también busca fomentar la mejora continua de los procesos y sistemas y aumentar la conciencia y la comprensión de los riesgos y peligros asociados con ellos.

- Identificar los posibles riesgos y peligros asociados con los procesos y sistemas en una organización.
- Evaluar el impacto de estos riesgos y peligros en la seguridad de los trabajadores, la integridad de los equipos, el medio ambiente y la calidad del producto.
- Identificar las causas subyacentes de los posibles riesgos y peligros, incluyendo posibles fallos de diseño o de operación.
- Desarrollar medidas de control para prevenir o mitigar los posibles riesgos y peligros identificados.
- Aumentar la conciencia y la comprensión de los riesgos y peligros asociados con los procesos y sistemas en la organización.
- Fomentar la mejora continua de los procesos y sistemas a través de la identificación y mitigación de posibles riesgos y peligros.



## PRIMERA GENERACIÓN

1930 - 1950

- Arregle cuando se daña

## SEGUNDA GENERACIÓN

1950 - 1980

- Sistema planeado
- Computarización para el planeamiento

## TERCERA GENERACIÓN

1980 - 2000

- Modos de falla y análisis **AMEF**
- **CMMS** (Gestión de mantenimiento asistida por computadora)
- **TPM** (Mantenimiento productivo total)
- **RCM** (Mantenimiento centrado en la confiabilidad)
- **Monitoreo por condición**

## CUARTA GENERACIÓN

2000 - Actualidad

- Mantenimiento 4.0
- Big Data,
- Inteligencia artificial
- Internet de las cosas

# PROCESO DEL HAZOP

Planificación  
del estudio

Identificación  
del sistema a  
analizar

Identificación  
de las  
funciones y  
requerimientos  
del sistema

Identificación  
de los peligros  
potenciales

Identificación  
de las causas  
de los peligros  
potenciales

Identificación  
de las  
consecuencias  
de los peligros  
potenciales

Evaluación  
de los  
riesgos

Desarrollo de  
medidas de  
control

Implementación  
y seguimiento  
de las medidas  
de control

## Planificación del estudio

El primer paso es seleccionar el equipo y el proceso que se van a analizar. Es importante definir claramente el alcance del análisis y determinar quiénes serán los miembros del equipo de HAZOP.

## Identificación del sistema a analizar

Se identifican los nodos y variables del proceso que se van a analizar. Los nodos pueden ser equipos, sistemas o etapas del proceso, mientras que las variables pueden ser parámetros como la presión, la temperatura, el caudal, entre otros.

## Identificación de las funciones y requerimientos del sistema

Se establecen las guías de estudio que servirán como base para el análisis. Estas guías pueden ser las normas técnicas, las especificaciones del cliente, las prácticas recomendadas, entre otras.

## Identificación de los peligros potenciales

Se realiza una revisión exhaustiva de las guías de estudio para identificar las posibles desviaciones de los requisitos, las limitaciones y los objetivos del proceso.

## Identificación de las causas de los peligros potenciales

Se identifican las desviaciones y posibles riesgos asociados con cada nodo y variable del proceso. Para ello, se utilizan técnicas de preguntas guía que permiten explorar diferentes escenarios.



## Identificación de las consecuencias de los peligros potenciales

Se evalúa el riesgo asociado con cada desviación identificada en el paso anterior. El riesgo se puede evaluar utilizando matrices de riesgo o métodos de valoración del riesgo.

## Evaluación de los riesgos

Se desarrollan medidas de control para prevenir o mitigar los posibles riesgos identificados. Estas medidas pueden ser acciones de corrección, acciones preventivas o acciones de mitigación.

## Desarrollo de medidas de control

Se implementan las medidas de control identificadas en el paso anterior y se verifica su eficacia.

## Implementación y seguimiento de las medidas de control

Se realiza una revisión y actualización periódica del análisis de HAZOP para asegurar que se mantenga actualizado y relevante.

# EJEMPLO PRÁCTICO ISHIKAWA



En un molino de arroz, el proceso de molienda y clasificación del arroz genera grandes cantidades de material particulado fino, que puede ser inhalado por los trabajadores y tener efectos negativos en su salud respiratoria. Además, el material particulado puede acumularse en las instalaciones y maquinarias del molino, lo que aumenta el riesgo de incendios y explosiones.

Para mitigar estos riesgos, la organización decide llevar a cabo un HAZOP en el sistema de manejo de material particulado para identificar los posibles desvíos de diseño u operación que puedan resultar en la liberación de material particulado o en la exposición de los trabajadores a este material. De esta manera, se busca implementar medidas preventivas y de control adecuadas para reducir o eliminar estos riesgos y garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para los trabajadores del molino de arroz.



1. **Selección del equipo o proceso a analizar:** en este caso, el equipo o proceso a analizar es el sistema de manejo de material particulado derivado del procesamiento del arroz.
2. **Identificación de los objetivos del análisis:** el objetivo principal del análisis HAZOP en este caso es identificar y evaluar los riesgos asociados con el manejo del material particulado en el sistema, para poder implementar medidas preventivas y de control para reducir estos riesgos.
3. **Identificación del equipo o proceso en términos de sus funciones y características:** en este paso, se identifican las funciones y características específicas del sistema de manejo de material particulado, tales como la naturaleza del material particulado, la cantidad de material manejado, el tipo de equipo utilizado para el manejo, y los procedimientos de operación y mantenimiento del sistema. Además, se debe identificar el flujo de material desde su origen hasta su destino, incluyendo las posibles rutas y puntos de transferencia, almacenamiento y eliminación.
4. **Identificación de las desviaciones y los riesgos potenciales:** en este caso, se analizan los posibles escenarios de desviación relacionados con el manejo del material particulado durante el procesamiento del arroz y se identifican los riesgos potenciales asociados con cada uno de estos escenarios. Algunas de las desviaciones que podrían ocurrir en el proceso de manejo del material particulado incluyen la emisión de partículas de polvo en el aire, la acumulación de partículas en la maquinaria y el equipo, y la exposición de los trabajadores a partículas dañinas.
5. **Identificación de las causas de las desviaciones y los riesgos:** en este paso, se identifican las posibles causas de cada una de las desviaciones y riesgos identificados en el paso anterior. Por ejemplo, algunas de las causas de la emisión de partículas de polvo en el aire podrían ser la falta de mantenimiento adecuado del sistema de filtros o el uso inadecuado de herramientas y equipos de limpieza.



**6. Evaluación de las consecuencias de las desviaciones y los riesgos:** en este paso, se evalúan las posibles consecuencias de cada una de las desviaciones y riesgos identificados en los pasos anteriores. Por ejemplo, las consecuencias de la exposición a partículas dañinas podrían incluir enfermedades respiratorias en los trabajadores, la necesidad de reemplazar el equipo dañado por la acumulación de partículas, y posibles sanciones o multas por incumplimiento de las normas ambientales.

**7. Identificación de los desvíos de diseño y operación:** en este paso, se examina cada nodo del sistema de manejo de material particulado para identificar posibles desvíos de diseño u operación que puedan resultar en la liberación de material particulado o en la exposición de los trabajadores a este material. Por ejemplo, se podría identificar una válvula de control que no está funcionando correctamente, lo que puede resultar en una obstrucción del flujo de material y la acumulación de material particulado.

**8. Evaluación de los riesgos asociados a los desvíos identificados:** una vez que se han identificado los desvíos de diseño y operación, se evalúa el riesgo asociado a cada uno de ellos. Por ejemplo, en el caso de la válvula de control que no funciona correctamente, el riesgo podría ser la acumulación de material particulado en la línea y la posible liberación del material al ambiente.

**9. Identificación de las medidas preventivas y de control:** en este último paso, se identifican y se recomiendan las medidas preventivas y de control para reducir o eliminar los riesgos identificados. Por ejemplo, para el caso de la válvula de control que no funciona correctamente, se podría recomendar la reparación o el reemplazo de la válvula, la limpieza regular del sistema de manejo de material particulado, o la implementación de un sistema de monitoreo continuo para detectar posibles obstrucciones o acumulaciones de material. Estas medidas podrían ayudar a reducir la exposición de los trabajadores al material particulado y prevenir la liberación de este material al ambiente.



## MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Victor José zapata Correa – [vzapatacr@sura.com.co](mailto:vzapatacr@sura.com.co)  
Experto SURA – Empresas SURA