



Plan Nacional de Educación **Multimodal** en SST 2026

Talentos que **hacen país**

Comunidad Nacional de Conocimiento para

la Prevención de Riesgos Mecánicos

Talentos que **hacen país**

SESIÓN 2: METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DEL RIESGO MECÁNICO - PARTE 1



Julio Ricardo Patarroyo Montejo

COMUNIDAD NACIONAL DE CONOCIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS



julioricardop@hotmail.com



3123606907

Perfil profesional:

Ingeniero Industrial Especializado En Gerencia de Mercados y en Gerencia de Salud Ocupacional, Docente Universitario en Programas de Posgrados de Seguridad y Salud en el Trabajo, Entrenador de Entrenadores Osha en Estándares de Seguridad y Salud Ocupacional y Entrenador de Entrenadores Niosh en Seguridad y Salud en Minas Subterráneas de Carbón



Ruta del conocimiento



01

SESIÓN 1:
EL RIESGO MECÁNICO Y SU
CONTEXTO



02

SESIÓN 2:
METODOLOGÍAS PARA EL
ANÁLISIS DEL RIESGO
MECÁNICO - PARTE 1



03

SESIÓN 3:
METODOLOGÍAS PARA EL
ANÁLISIS DEL RIESGO
MECÁNICO - PARTE 2



04

SESIÓN 4:
JERARQUÍA DE LOS
CONTROLES PARA EL RIESGO
MECÁNICO - PARTE 1

Ruta del conocimiento



05

SESIÓN 5:
JERARQUÍA DE LOS
CONTROLES PARA EL
RIESGO MECÁNICO -
PARTE 2



06

SESIÓN 6:
ESTRATEGIAS PARA
INTERVENIR EL RIESGO
MECÁNICO



07

SESIÓN 7:
REQUERIMIENTOS DE
SEGURIDAD PARA
HERRAMIENTAS MANUALES



08

SESIÓN 8:
CRITERIOS PRÁCTICOS PARA
LA GESTIÓN DEL RIESGO
MECÁNICO



suma 5.0



Evaluémonos



«La educación no cambia el mundo, cambia a las personas que van a cambiar el mundo.»

Paulo Freire

01.

Determinar las metodologías para el análisis del riesgo mecánico en seguridad y salud en el trabajo

02.

Analizar las metodologías para el análisis del riesgo mecánico en seguridad y salud en el trabajo

03.

Evaluar en los participantes las metodologías para el análisis del riesgo mecánico

Objetivo



¿Que es un análisis de riesgos?

El análisis de riesgos es el proceso de **identificar, evaluar y priorizar los posibles peligros y amenazas que pueden afectar a una empresa**. Estos peligros y amenazas pueden ser internas o externas y abarcar aspectos operativos, financieros, legales o tecnológicos, entre otros.

Implementar una gestión de riesgos efectiva, requiere como punto de partida, un análisis que permita una identificación precisa de los posibles peligros o amenazas.

Sin un **análisis de riesgos**, la gestión queda incompleta y pierde su propósito real: identificar, evaluar y priorizar amenazas para tomar decisiones informadas



Decreto 1072/2015. Art 2.2.4.6.15.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS. El empleador o contratante debe aplicar una metodología que sea sistemática, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios, realizando mediciones ambientales cuando se requiera.

Análisis de Riesgos

Importancia

- Aportan a la reducción de pérdidas financieras.
- Garantizan la continuidad del negocio.
- Mejoran la toma de decisiones estratégicas

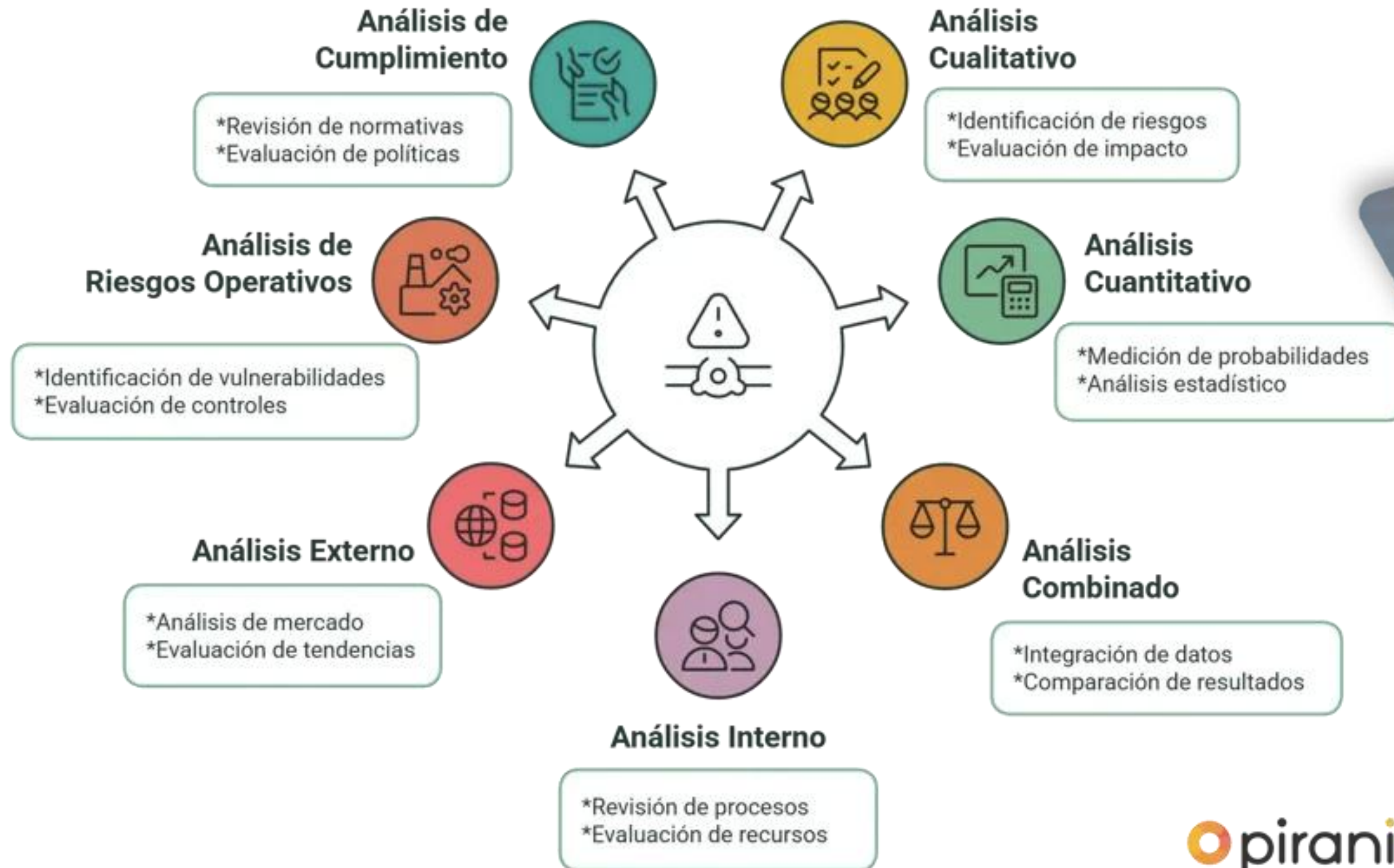
¿Que permiten?

El análisis de riesgos se puede clasificar en diferentes tipos según el enfoque, la profundidad del análisis y sus objetivos. Estos tipos permiten a las organizaciones adaptar sus estrategias a la naturaleza de riesgo que enfrentan, para asegurar una gestión más precisa y efectiva para mitigar los riesgos

Tipos de análisis

- Análisis cualitativo de riesgos
- Análisis cuantitativo de riesgo
- Análisis combinado (cuantitativo y cualitativo)
- Análisis interno
- Análisis externo
- Análisis de riesgos operativos
- Análisis de cumplimiento (compliance)

Métodos de Análisis de Riesgos



Métodos de Análisis de Riesgos

Análisis cualitativo: Se enfoca en identificar y clasificar los riesgos con base en su probabilidad de ocurrencia y su impacto, utilizando descripciones generales (alto, medio, bajo). Es ideal para obtener una visión inicial del panorama de riesgos y priorizar aquellos más críticos.

Análisis cuantitativo: Usa datos numéricos y modelos matemáticos para medir la probabilidad e impacto de los riesgos. Es útil en proyectos complejos o cuando se necesita justificar decisiones basadas en cifras concretas.

Análisis combinado (cualicuantitativo): Combina elementos de ambos enfoques para aprovechar las ventajas de cada uno. Este análisis comienza con una evaluación cualitativa para identificar riesgos clave, seguida de un análisis cuantitativo para medir su impacto con mayor detalle.

Análisis interno: Este análisis se centra en identificar riesgos dentro de la organización, como problemas operativos, fallos en procesos o brechas en el cumplimiento normativo.

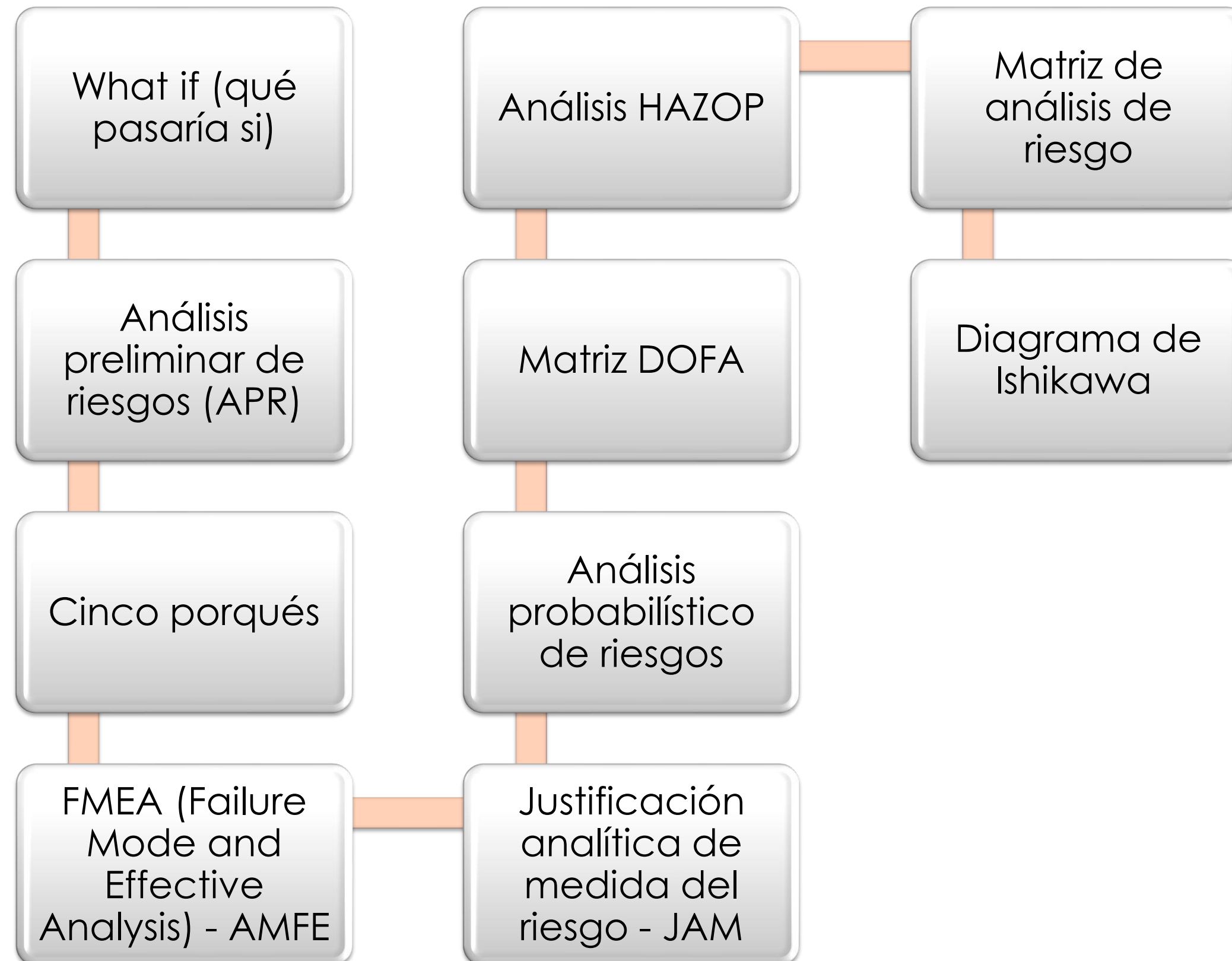
Análisis externo: Este enfoque examina factores fuera del control de la empresa, como cambios económicos, desastres naturales o modificaciones regulatorias.

Análisis de riesgos operativos: Este tipo se enfoca específicamente en identificar riesgos asociados a las operaciones diarias de una organización, como fallos en procesos, errores humanos o interrupciones tecnológicas.

Análisis de cumplimiento (compliance): Evalúa riesgos relacionados con el incumplimiento de normativas, regulaciones o estándares específicos de la industria.



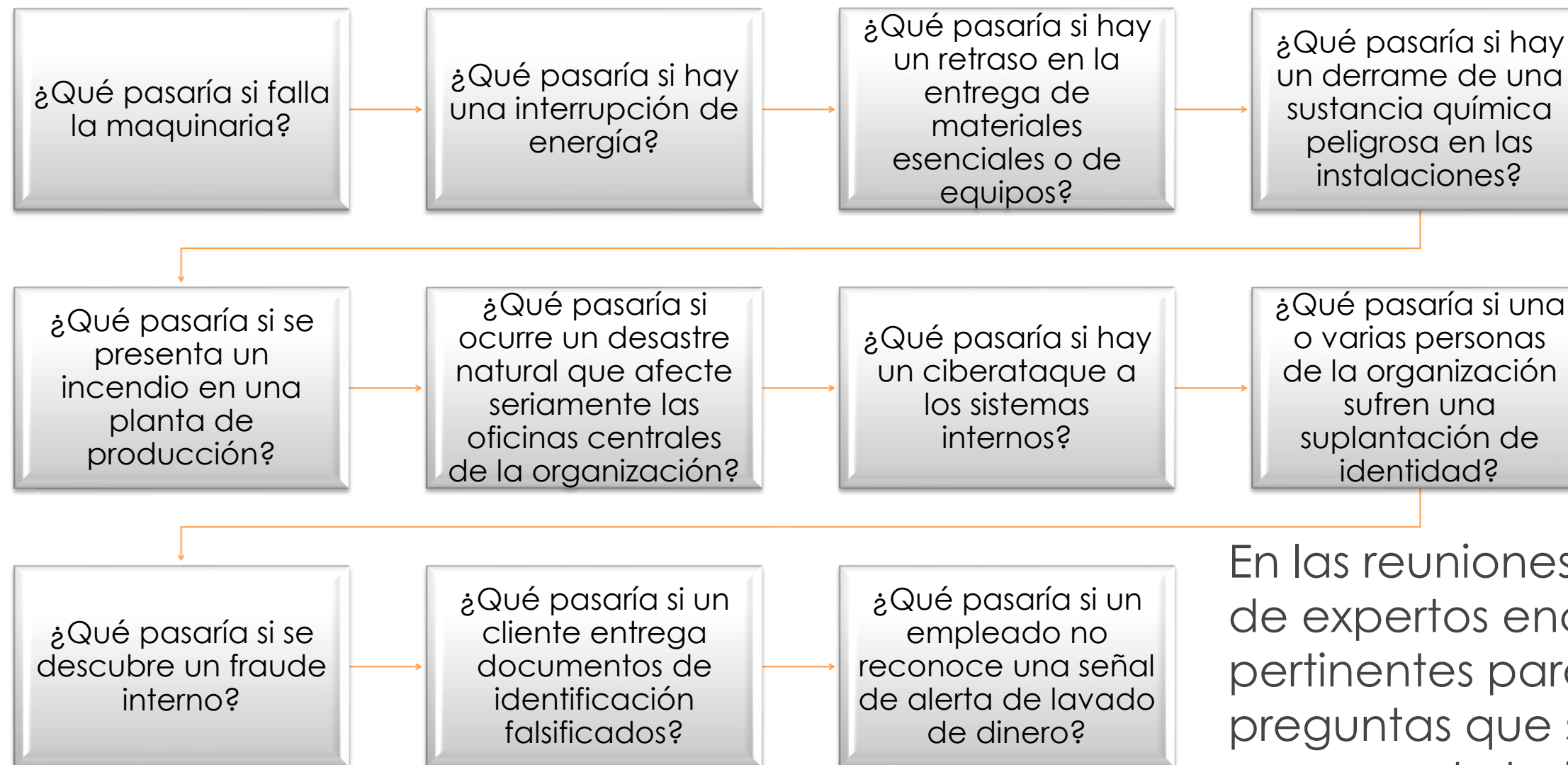
Métodos de Análisis de Riesgos



Método What if

Esta **metodología de administración de riesgos** consiste en programar reuniones entre funcionarios o colaboradores que conozcan a fondo el proceso que se analiza.

La primera reunión se programa para hacer lluvia de ideas, en esta se formulan preguntas que ayuden a visibilizar posibles problemas. De ahí el nombre de **What if**, pues cada una de esas cuestiones comienza de ese modo:



En las reuniones posteriores el grupo de expertos encontrará respuestas pertinentes para abordar las preguntas que se formularon, procurando hallar causas, consecuencias y recomendaciones.



Análisis preliminar de riesgos APR

Se utiliza para identificar posibles riesgos cuando el proyecto apenas está comenzando.

El primer paso en el análisis preliminar de riesgos es identificar todas las actividades que forman parte de un proyecto o de un proceso, intentando reconocer los posibles problemas que se puedan enfrentar en cada fase.

Con esos datos se llena una tabla de registro. En una de las columnas se describen los riesgos que se identificaron, en otra se ubican las posibles causas, en la tercera se listan las consecuencias y en la última se sitúan las categorías de riesgos, combinando la frecuencia y el impacto del riesgo para crear una clasificación de prioridades.

Cuanto más probable sea un riesgo y más graves sus consecuencias, mayor atención debe dársele. Con esos criterios, los riesgos se clasifican en menores, moderados, serios o catastróficos.



Cinco porqués

El objetivo de este método de análisis de riesgos es llegar a la causa raíz de un problema específico, descartando las respuestas más inmediatas y superficiales. Este método es una indagación que consiste en formular preguntas iterativas sobre un problema determinado.

Los cinco porqué debe desarrollarse en grupo. En primer lugar, se plantea el problema. Después, se pasa a la formulación de preguntas. Finalmente, a partir de las respuestas, se encuentra la causa raíz.

Contrario a lo que indica el nombre de la técnica, no es necesario que se restrinja el análisis a cinco preguntas. La cantidad de cuestiones estará determinada por la complejidad del problema que se pretende abordar.



FMEA (Failure Mode and Effective Analysis)

Esta **metodología de análisis de riesgos** es en realidad una técnica de ingeniería. En principio fue creada por la Nasa, pero después fue adoptada en diferentes campos e industrias.

El método FMEA consiste en **identificar, clasificar y eliminar las fallas de los proyectos o de los procesos** antes de que estas ocurran.

El **FMEA** empieza identificando las posibles fallas y efectos. Posteriormente, se crea una clasificación de ellos. La puntuación de los riesgos se determina teniendo en cuenta tres criterios:

1. Frecuencia.
2. Gravedad.
3. Detección.

Con esos tres puntos se aplica una fórmula que permite establecer cuáles fallas son más o menos graves. Los riesgos más críticos deben ser atendidos primero que los demás.



JAM – Justificación analítica de medida del riesgo

Este método permite valorar el nivel de riesgo mediante el cálculo de dos factores que son la Incidencia (I) y el Factor de implicación (Fce). Por lo que la Medida de Riesgo (MR) es el producto de estos dos valores:

$$MR = I * Fce$$

La incidencia se calcula a partir de cuatro factores: $I = Ip * VI * Nd * Ci$

El Indicador personal (Ip), representa el tiempo de trabajo real de un trabajador.

El Valor Latente (VI), refleja la reiteración o permanencia en el tiempo de la incidencia producida o detectada.

El nivel de deterioro (Nd), viene a significar la cuantía económica de la incidencia analizada en el caso de que esta se materializara.

La Calidad del Incidente (Ci), es el resultado físico de una clasificación subjetiva de la anomalía detectada y todavía no producida.

Para el cálculo del Factor de implicación (Fce) se obtiene mediante el desarrollo de la ecuación: $Fce = n - Ip/100$

Donde n, es el número de personas (trabajadores o no) afectadas por la incidencia.

Donde Ip, es el indicador personal ya valorado y definido anteriormente.



Análisis probabilístico de riesgos - Árbol de fallos y errores

Se trata de un método deductivo de análisis que parte de la previa selección de un "suceso no deseado o evento que se pretende evitar", sea éste un accidente de gran magnitud (explosión, fuga, derrame, etc.) o sea un suceso de menor importancia (fallo de un sistema de cierre, etc.) para averiguar en ambos casos los orígenes de los mismos.

Seguidamente, de manera sistemática y lógica se representan las combinaciones de las situaciones que pueden dar lugar a la producción del "evento a evitar", conformando niveles sucesivos de tal manera que cada suceso esté generado a partir de sucesos del nivel inferior, siendo el nexo de unión entre niveles la existencia de "operadores o puertas lógicas". El árbol se desarrolla en sus distintas ramas hasta alcanzar una serie de "sucesos básicos", denominados así porque no precisan de otros anteriores a ellos para ser explicados. También alguna rama puede terminar por alcanzar un "suceso no desarrollado" en otros, sea por falta de información o por la poca utilidad de analizar las causas que lo producen.

Precisa conocer la indisponibilidad o probabilidad de fallo de aquellos sucesos que en el árbol se representan en un círculo (sucesos básicos) y determinar valores probabilísticos de fallo a aquellos sucesos que se representan en un rombo (sucesos no desarrollados).

Según el modo en que ha fallado el componente, se calcula la probabilidad de fallo del mismo en función de la tasa de fallo que se puede obtener en bancos de datos y, fundamentalmente, de la propia experiencia. Existe, asimismo, información que nos proporciona datos estimativos sobre tasas de errores humanos que permite asignar valores probabilísticos a su ocurrencia.



Matriz DOFA (FODA, SWOT)

Herramienta cualitativa y estratégica que analiza tanto factores internos como externos para identificar riesgos, oportunidades y áreas de mejora.

Las **fortalezas y debilidades** se refieren a aspectos internos de la organización o proceso, mientras que las **oportunidades y amenazas** abarcan elementos externos, como tendencias del mercado o regulaciones.

Aunque no cuantifica riesgos, la matriz DOFA es fundamental para comprender el entorno en el que opera una organización



Análisis HAZOP

HAZOP (Hazard and Operability Study o Estudio de Peligros y Operabilidad) es una **técnica sistemática y cualitativa para identificar riesgos potenciales y problemas de operatividad en procesos industriales.**

Utiliza un equipo multidisciplinario que emplea "palabras guía" (ej. "no", "más", "menos") sobre variables de proceso (presión, temperatura, flujo) para detectar desviaciones peligrosas respecto al diseño original.

Características Clave del HAZOP:

- **Estructura:** Se basa en dividir el proceso en "nodos" lógicos (segmentos de tuberías o equipos) para analizar qué podría salir mal.
- **Equipo Multidisciplinario:** Requiere expertos en procesos, seguridad, mantenimiento y operaciones, liderados por un facilitador experimentado.
- **Palabras Guía:** Se aplican combinaciones como "Más flujo", "Menos presión" o "No temperatura" para examinar desviaciones.
- **Resultado:** Produce un informe con los riesgos identificados, las consecuencias, salvaguardas existentes y recomendaciones de mejora.

Objetivos Principales:

Identificar peligros: Detectar causas de accidentes que puedan afectar a personas, equipos o al medio ambiente.

Evaluar problemas de operatividad: Identificar fallos que, aunque no sean peligrosos, afecten la productividad y eficiencia.

Es especialmente utilizado en las industrias química, petrolera, gasífera y de procesos, ya sea en el diseño de nuevas plantas o para evaluar instalaciones existentes.



Matriz de análisis de riesgos

La matriz de riesgos es una **herramienta que ayuda a identificar, evaluar y priorizar los riesgos** que pueden presentarse en la operación, implementación de servicios o en cualquier otro proceso **que pueda afectar los objetivos de la organización.**

Contar con esta matriz también **ayuda a tomar decisiones más rápido** sobre cómo actuar para hacerle frente a los riesgos que tienen mayor probabilidad de ocurrir y de impactar en la operación.

Esta herramienta **suele representarse como una cuadrícula de probabilidad e impacto, donde cada celda combina distintos niveles de qué tan posible es que ocurra (probabilidad) y cuál sería la repercusión que tendría (impacto),** categorizando los riesgos como bajo, moderado y alto.

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1000	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II-240 III-120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II-200 III-100	III 80-60	III-40 IV-20



Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa permite representar gráficamente la relación entre causas y efecto. Su estructura, similar a un esqueleto de pescado, facilita el trabajo en equipo, fomenta la discusión técnica y promueve una visión integral del problema. Lo anterior ayuda a identificar causas raíz, anticipar riesgos y adoptar medidas de control antes de que los incidentes escalen en gravedad.

Este método para gestionar el riesgo recibe su nombre por la forma del diagrama: la “cabeza” representa el efecto o riesgo, mientras que las “espinas” agrupan las causas o peligros, teniendo en cuenta todos los factores involucrados en un proceso productivo, comúnmente clasificadas en seis categorías conocidas como las “6 M”: material, método, medida, máquina, medio ambiente y mano de obra.

Método: verificar si existen procedimientos para realizar el trabajo en condiciones seguras.

Mano de obra: analizar los aspectos humanos que contribuyen al riesgo

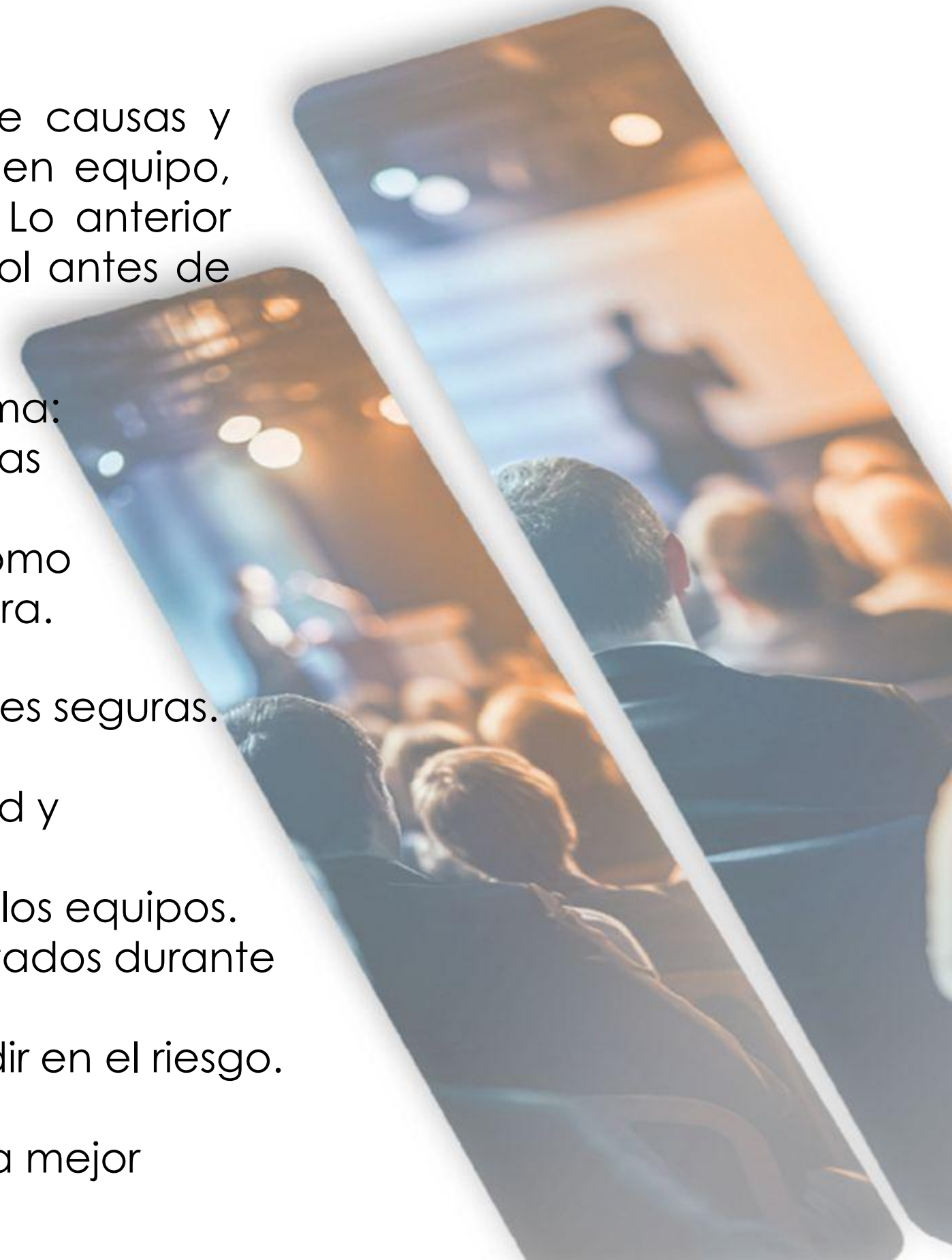
Material: revisar los materiales, equipos y EPPs utilizados, evaluando su idoneidad y condiciones.

Máquina, equipo o instalación: examinar los factores técnicos o variaciones en los equipos.

Medición: analizar los procesos de supervisión, control y seguimiento implementados durante la tarea.

Medio ambiente: identificar las condiciones del entorno físico que pueden incidir en el riesgo.

Por medio de una lluvia de ideas o sesiones de creatividad, se intenta tener una mejor comprensión de las causas que originan una falla o un problema.



Bibliografías

- http://tecno.iesvegadelturia.es/apuntes/tecnid1/Tema_6/transfor.html
- https://www.ieshuelin.com/huelinenglish/wp-content/uploads/2016/01/TEMA3__MaquinasyMecanismos_3_2013.pdf
- https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_235.pdf/871c5f1b-d6e2-45d4-be90-eb713d477092
- <https://www.metalmecanicaymecanizados.com/>
- <https://www.uc3m.es/prevencion/riesgos-mecanicos>
- <http://tusaludnoestaennomina.com/wp-content/uploads/2016/02/prevencion-accidentes-con-maquinas-PARA-PYMES.pdf>
- <https://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/breves/FREMAP/maquinas.pdf>
- <https://www.sprl.upv.es/pdf/manualmecanica.pdf>
- <https://www.piranirisk.com/es/blog/15-metodos-de-analisis-de-riesgos>

Evaluémonos



Preguntas



Recuerda que Positiva tiene para ti:



posipedia

<https://www.posipedia.com.co/>



Cursos virtuales



Artículos



Audios



Juegos digitales



OERs



Guías



Mailings



Videos



¿Quieres profundizar tus conocimientos y potenciar tus competencias en SST?

¡Capacítate y fortalece la seguridad de tu empresa!

CURSOS

**VIRTUALES SG-SST
DE 50 Y 20 HORAS**

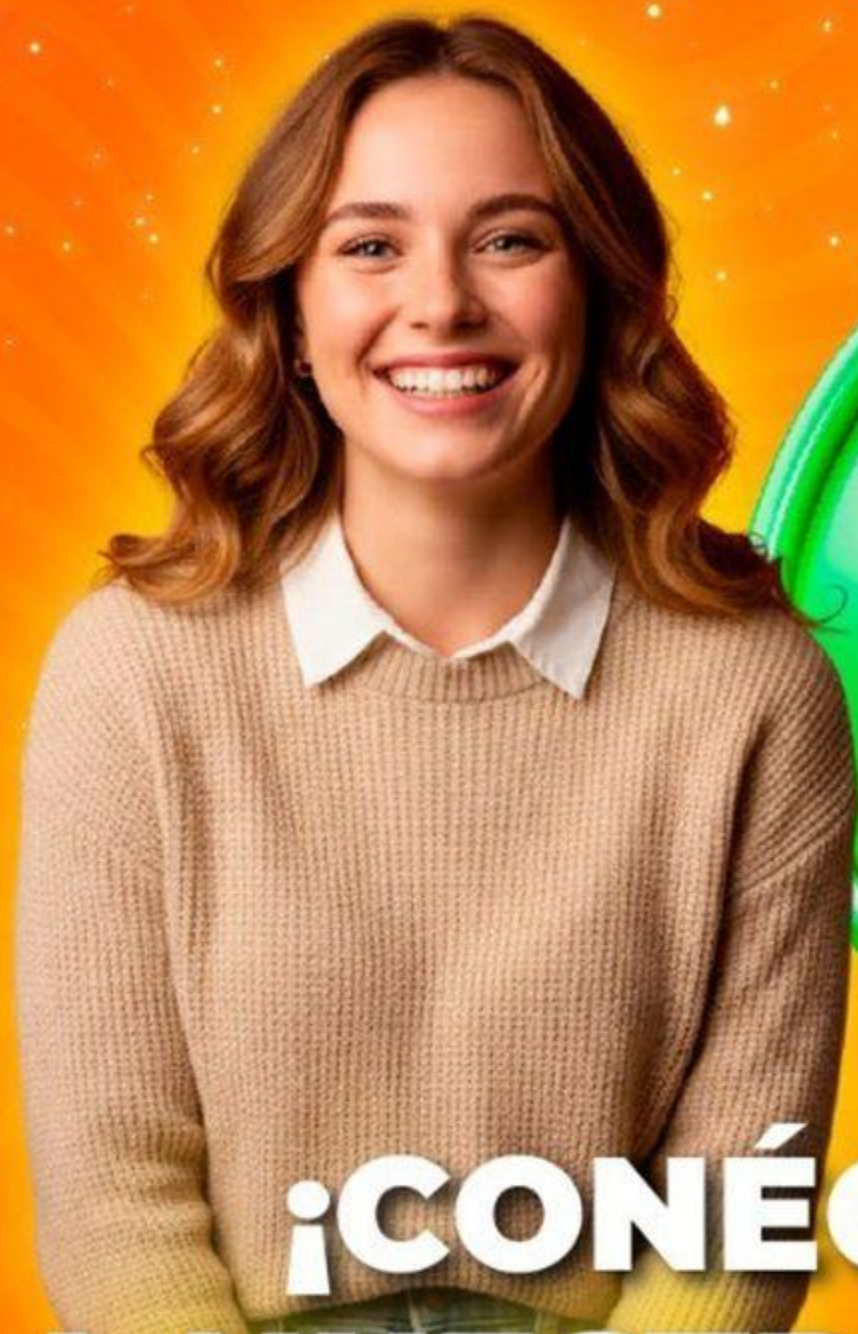
Escanea e insíbete



Para trabajadores de todas las empresas, áreas y sectores.

¡TE ESPERAMOS!





**¡CONÉCTATE
A NUESTRO CANAL
de WhatsApp!**

POSITIVA PREVENCIÓN



Descubre campañas, novedades y tips en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) que te ayudarán a fortalecer tu bienestar y la cultura de prevención laboral.

**¡Únete y sé parte de la
comunidad de Positiva!**

¡Síguenos en nuestra COMUNIDAD EDUCATIVA!



Escanea el código QR para entrar
a nuestro Canal de Whatsapp