



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS

Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del Jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.

El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó el material didáctico y será registrada por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia a los alumnos que cumplan como mínimo el 80% de asistencia.

Recomendamos a los asistentes recojan su constancia en la fecha que se les señale al término del evento. La DECFI solo las retendrá por el periodo de un año, pasado este tiempo no se hará responsable de este documento.

Se recomienda a los alumnos participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.

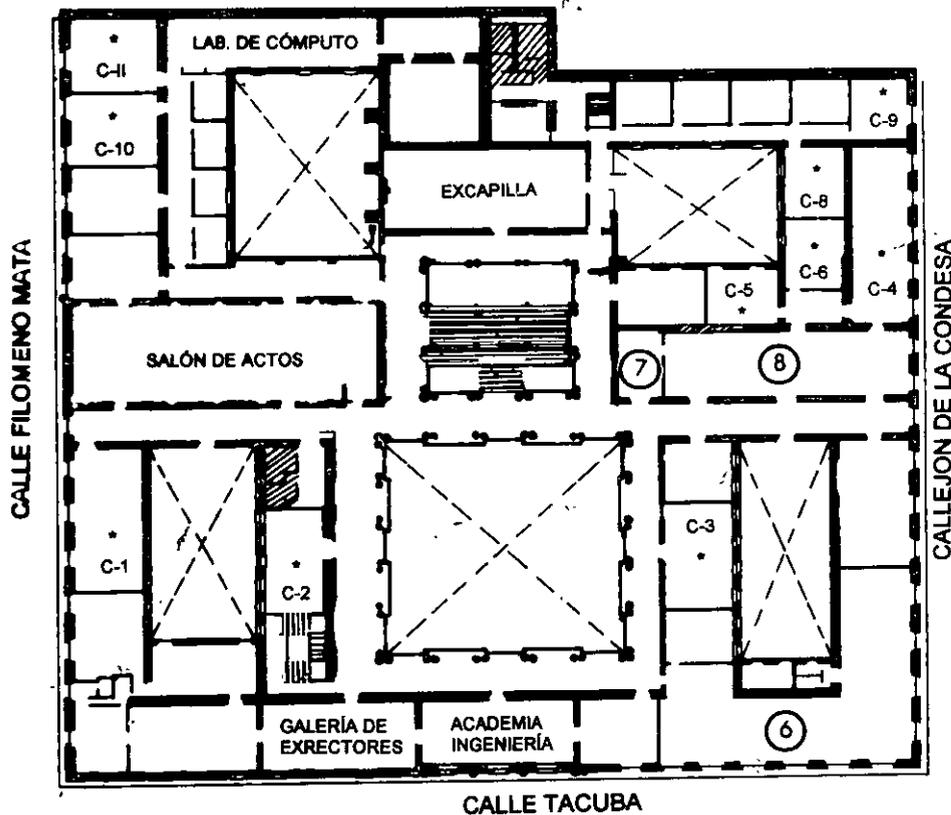
Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su solicitud de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes.

Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán requisitar y entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.

Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.

Atentamente
División de Educación Continua

PALACIO DE MINERÍA



GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

* AULAS

1er. PISO

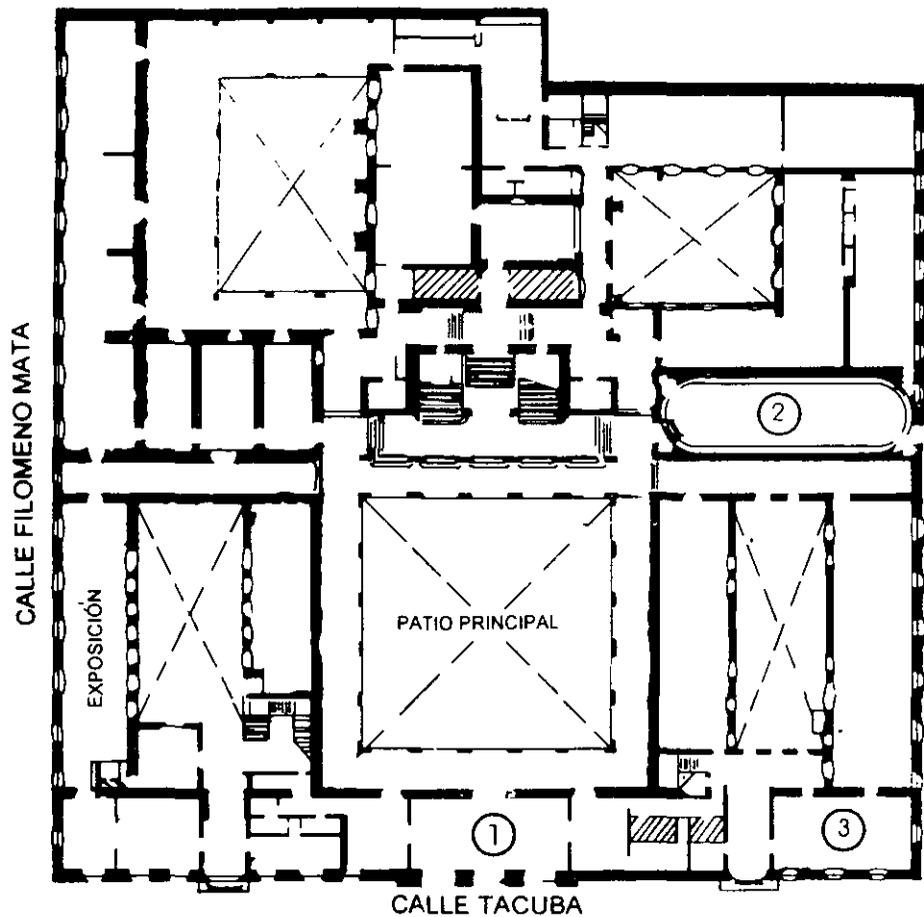


DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.
CURSOS ABIERTOS

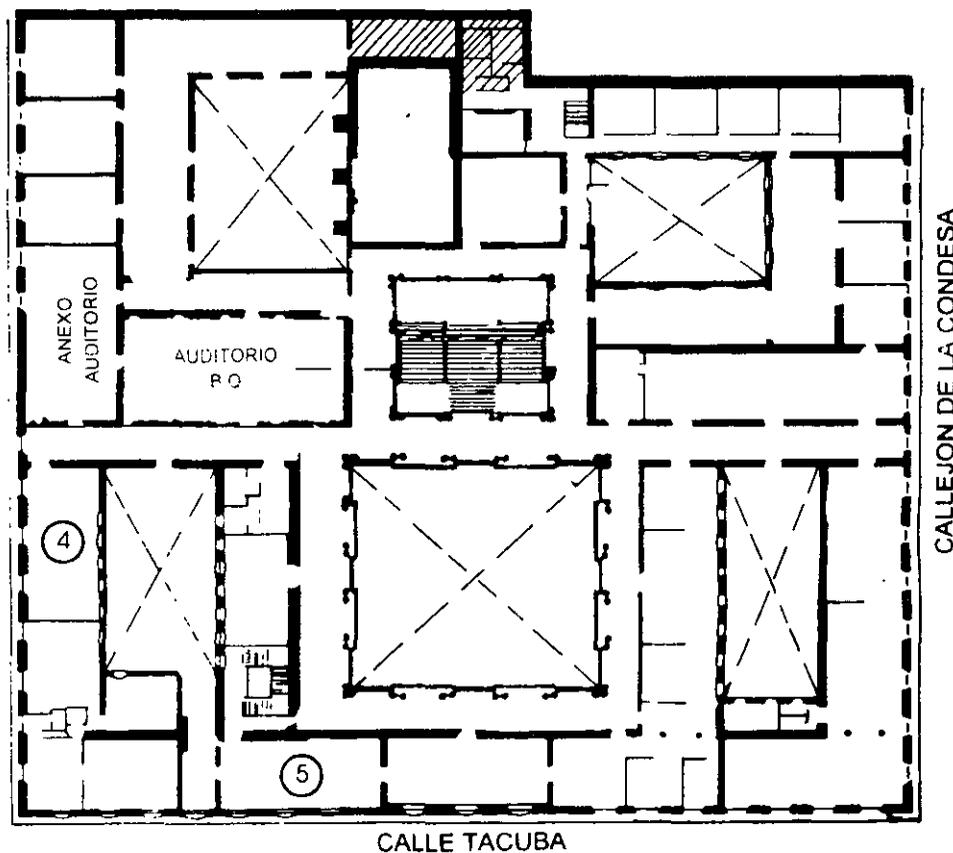
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



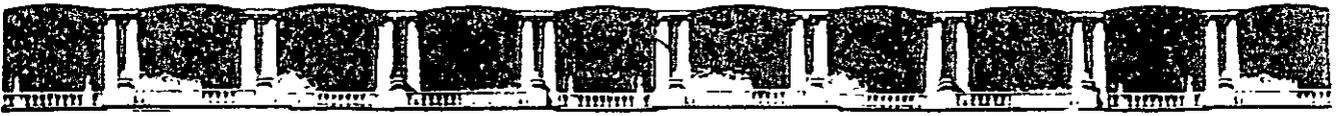
PALACIO DE MINERIA



PLANTA BAJA



MEZZANINNE



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN
CONTINUA Y A DISTANCIA**

ESTUDIO DE RIESGOS Y PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES



**EXPOSITOR: ING. HUMBERTO LOBERA SÁNCHEZ
DEL 22 AL 26 DE OCTUBRE DE 2007
PALACIO DE MINERÍA**

ESTUDIO DE RIESGOS Y PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Objetivo del curso:

- ✓ Proporcionar a los participantes los conocimientos básicos sobre Seguridad Industrial.
- ✓ Reconocer a la Seguridad Industrial como un Sistema y no como un Programa.
- ✓ Enseñar a los participantes a identificar y evaluar los riesgos propios de sus áreas de trabajo.
- ✓ Determinar si un Sistema de Gestión es adecuado y efectivo de acuerdo a los Riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo de la organización.

Temario:

- Presentación.
- La seguridad industrial como sistema.
 - Teoría de los sistemas.
 - Esquema general de los sistemas de seguridad.
 - Modelos propuestos
 - Causas de falla de los sistemas.
- Revisión del Modelo de Causalidad de los Accidentes
 - Causas Inmediatas
 - Causas Básicas
 - Administración
- Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
 - Definiciones
 - Diferentes metodologías para evaluar riesgos
 - Método de Análisis de Riesgos
 - Ejercicios
- Revisión de los requisitos de la Norma NMX-SASST-001-IMNC.
 - Requisitos Generales
 - Política
 - Planeación
 - Implementación y Operación
 - Verificación y Acción correctiva
 - Revisión por la Dirección

ESTUDIO DE RIESTOS Y PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Ing. Humberto Lobera Sánchez

Ejercicio introductorio;

- a) Presentarse con los integrantes de su equipo
- b) Acordar un nombre que identifique al equipo
- c) Determinar sus tres expectativas más importantes
- d) Acordar la forma de presentarse ante el grupo, utilizar una o dos hojas de acetato que incluya:
 - O Nombre del equipo
 - O Sus tres expectativas más importantes

Elementos para el éxito del taller

Acerca del comportamiento

- No al silencio incrédulo
- Preguntar y participar
- Estar a tiempo en todas las actividades
- Involucrarse y divertirse
- Mente abierta al cambio
- Trabajar arduamente

Acerca del trabajo en equipos

- Tomar y compartir experiencia
- Alternar el rol de líder
- Usar la técnica de lluvia de ideas
- Usar el consenso para tomar decisiones
- No cambiar de equipo durante el seminario

Objetivos

- ❖ Proporcionar a los participantes los conocimientos básicos sobre Seguridad Industrial.
- ❖ Reconocer a la Seguridad Industrial como un Sistema y no como un Programa.
- ❖ Enseñar a los participantes a identificar y evaluar los riesgos propios de sus áreas de trabajo.
- ❖ Determinar si un Sistema de Gestión es adecuado y efectivo de acuerdo a los Riesgos de Seguridad y Salud en el trabajo de la organización.

Temario:

- ✓Presentación.
- ✓La seguridad industrial como sistema
 - ✓Teoría de los sistemas.
 - Esquema general de los sistemas de seguridad
 - Modelos propuestos
 - Causas de falla de los sistemas.
- ✓Revisión del Modelo de Causalidad de los Accidentes
 - Causas Inmediatas
 - Causas Básicas
 - Administración
- ✓Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.
 - Definiciones
 - Diferentes metodologías para evaluar riesgos
 - Método de Análisis de Riesgos
 - Ejercicios
- ✓Revisión de los requisitos de la Norma NMX-SASST-001-IMNC.
 - Requisitos Generales
 - Política
 - Planeación
 - Implementación y Operación
 - Verificación y Acción correctiva
 - Revisión por la Dirección

Definiciones;

Seguridad en el trabajo (3 24.2.1)

Conjunto de acciones que permite localizar, evaluar los riesgos y establecer las medidas para prevenir accidentes.

Salud en el trabajo (3.24 2)

Incluye a la higiene y a la medicina del trabajo

Higiene en el trabajo (3.24.2.1)

Disciplina dirigida al reconocimiento, evaluación y control de los agentes a que están expuestos los trabajadores en su centro laboral y que pueden causar una enfermedad de trabajo.

Medicina en el trabajo (3 24.2 2)

Disciplina médica encargada de estudiar, vigilar, promover y preservar las condiciones físicas y mentales del personal y su relación con los procesos de trabajo

Definiciones;

Peligro (3.18)

Fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión o daño a la salud, a la propiedad, al ambiente de trabajo o la combinación de estos.

Riesgo (3.21)

Combinación de la probabilidad y consecuencias de un evento identificado como peligroso.

$$\text{Riesgo} = \boxed{\text{Probabilidad de ocurrencia}} \times \boxed{\text{Consecuencias}}$$

Definiciones

Evaluación de riesgos; Proceso para estimar la magnitud del riesgo y decidir si es o no tolerable

No conformidad; Cualquier desviación de las normas de trabajo, prácticas, procedimientos, reglamentos, desempeño del sistema de administración, etc., que podría directa o indirectamente, provocar una situación de peligro.

Definiciones

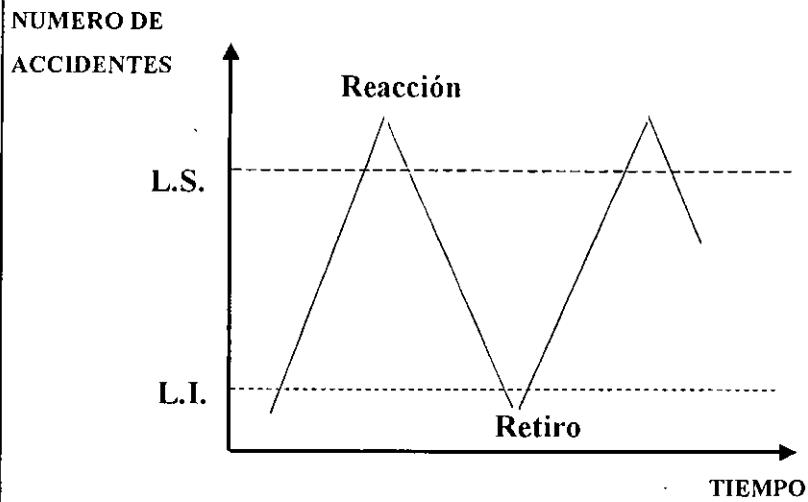
Riesgos de trabajo; Accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

Riesgo tolerable; Aquel que puede ser aceptado por una organización teniendo en cuenta las obligaciones legales y su propia política.

Gestión en seguridad;
¿efectividad?



Preocupación por la seguridad



Control
de Pérdidas

CONTROL DE PERDIDAS;
Principios

- La gerencia es responsable de la seguridad de su personal
- Sólo el 15 % de los problemas de una organización pueden ser controlados por los trabajadores (DEMING)

CONTROL DE PERDIDAS;
Principios

- La mayoría de los problemas de seguridad son problemas de administración
- “El minimizar las pérdidas es tan significativo como maximizar las utilidades” (LOIS ALLEN)

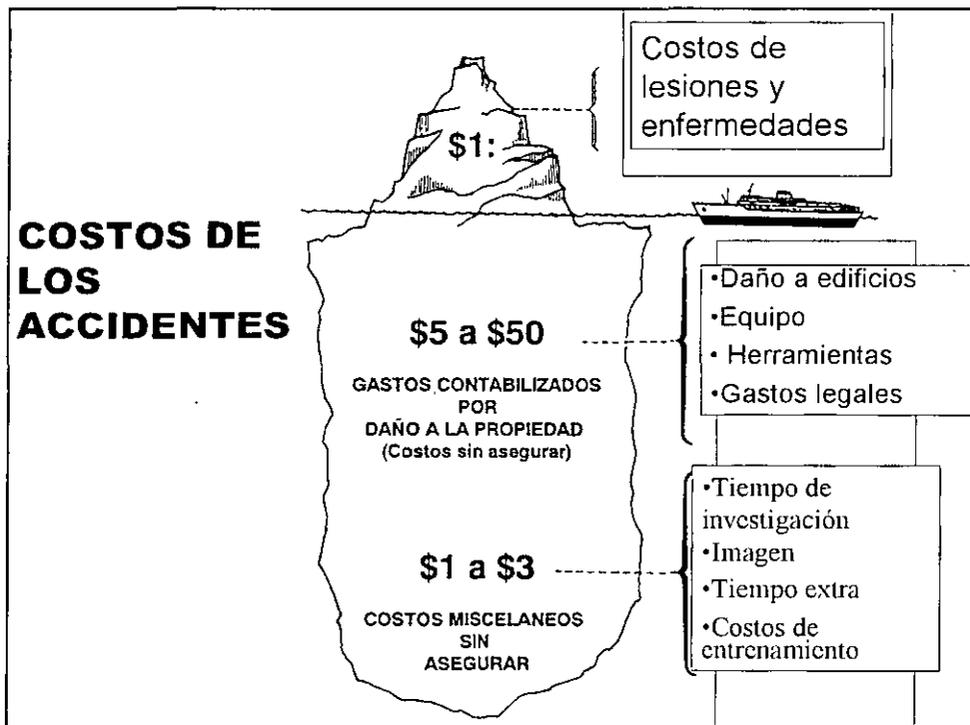
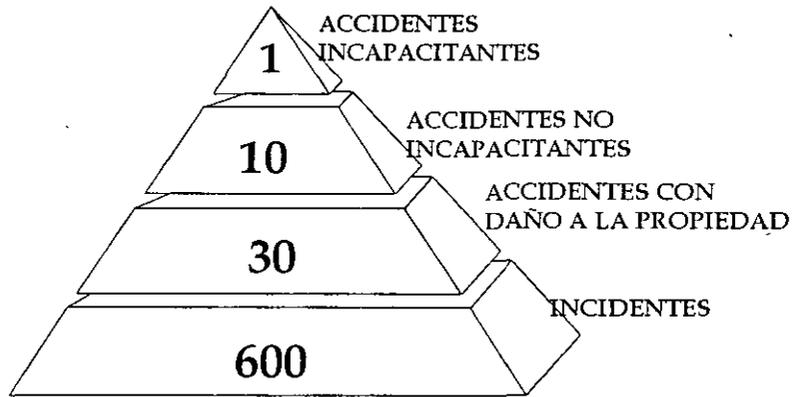
CONTROL DE PERDIDAS; Principios

- ◆ “El primer deber del negocio es sobrevivir y el principio guía de la economía comercial no es el maximizar las utilidades, sino evitar las pérdidas” (PETER DRUCKER)

Control de pérdidas; Antecedentes:

- 1970
- 1,753,498 accidentes analizados
- 297 compañías
- 21 giros industriales
- 1,750,000 trabajadores
- 3,000 millones de horas hombre
- **47% investigaron todos los accidentes con daño a la propiedad**
- **84% investigaron accidentes graves con daño a la propiedad**
- **4,000 horas empleadas por supervisores sobre la ocurrencia de incidentes**

Control de pérdidas; Bases



CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

¿Qué es un Accidente ?

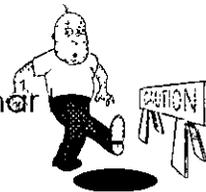
Cualquier evento no deseado, no planeado, que resulta en lesión, enfermedad, pérdida de producción, daño a la propiedad o daño al ambiente

Acto inseguro

Comportamientos que podrían ocasionar la ocurrencia de un accidente.

Condición insegura

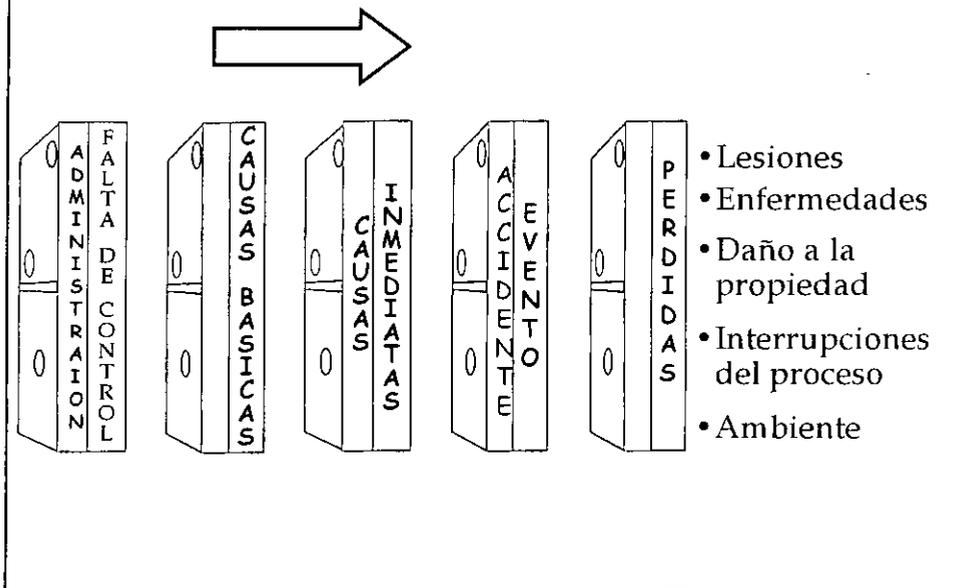
Circunstancia física que podría ocasionar ocurrencia de un accidente

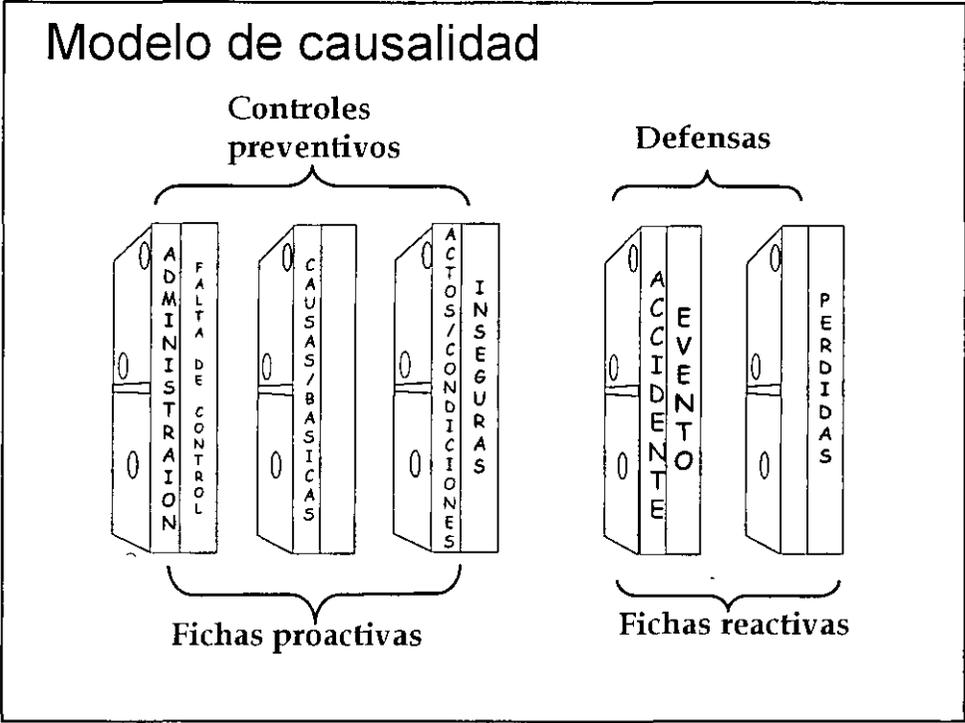


Causas de los Accidentes



Modelo de causalidad de pérdidas





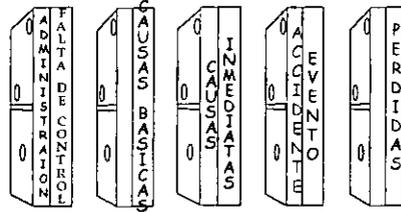
4. Eventos

- Incendios o explosión
- Derrames
- Atrapado entre
- Caídas al mismo o diferente nivel
- Sobre esfuerzo
- Contacto con: electricidad, calor, frío, químicos, etc...
- Golpeado contra

3. Causas inmediatas

Actos inseguros

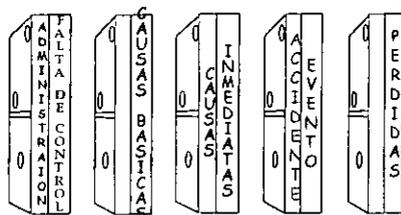
- Eliminar guardas
- No usar EPP
- Bromas
- Manos en equipo en movimiento
- Uso de equipo defectuoso
- Operar sin autorización
- Uso de alcohol y drogas
- Cargar incorrectamente
- No cumplir las herramientas de



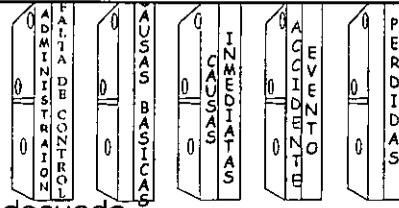
3. Causas inmediatas

Condiciones inseguras

- Iluminación deficiente
- Mala distribución
- Exposición a: ruido, polvo, solventes, etc..
- Peligro de explosión o incendio
- Señalización deficiente
- Herramientas y equipos defectuosos
- Falta de guardas
- Falta de orden y limpieza



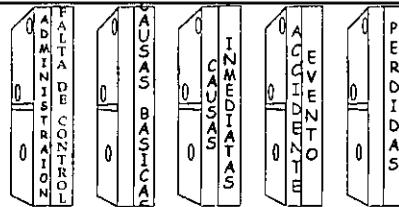
2. Causas básicas



FACTORES PERSONALES

- Capacidad física o fisiológica inadecuada
(Altura, talla, movimientos limitados, sensibilidad a sustancias, etc.)
- Capacidad mental o psicológica inadecuada
(Coordinación, fobias, miedos, disturbios emocionales, aptitud de aprendizaje, etc.)
- Tensión física o fisiológica
(Enfermedades, fatiga, exposición a factores de estrés, drogas, etc.)
- Tensión mental o psicológica
(Presión de trabajo, monotonía, concentración extrema, actividades degradantes, problemas personales)

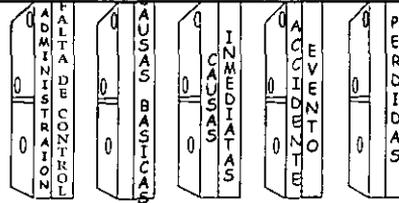
2. Causas básicas



FACTORES PERSONALES (CONTINUACIÓN)

- Falta de conocimiento
(Falta de experiencia, inducción deficiente, indicaciones mal entendidas, etc)
- Falta de habilidad
(Práctica insuficiente, ejecución esporádica, etc.)
- Motivación deficiente
(Falta de incentivos, se premia la ejecución insegura, necesidad de reconocimiento, falta de retroalimentación al comportamiento)

1. Falta de control

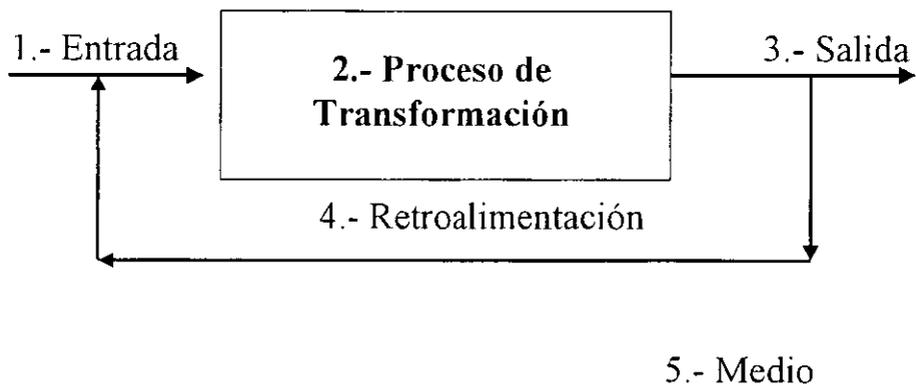


- Falta o incongruencia de Valores en seguridad
- Falla o falta de:
 - LOS CONTROLES PREVENTIVOS
 - DEFENSAS
 - SISTEMA DE GESTIÓN
 - POLÍTICA
 - PLANEACION
 - IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN
 - VERIFICACIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS
 - REVISIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN

Sistema

Es un conjunto de elementos interrelacionados entre si y con el medio o entorno que lo rodea, de tal manera que forman una suma total o totalidad.

Partes de un Sistema



Características de un Sistema

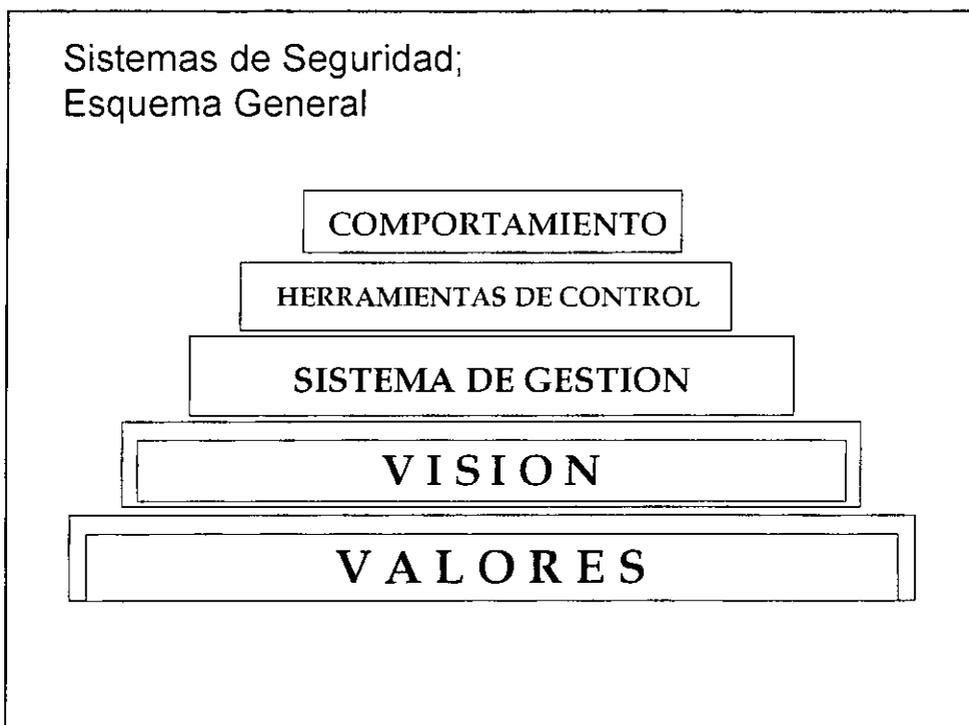
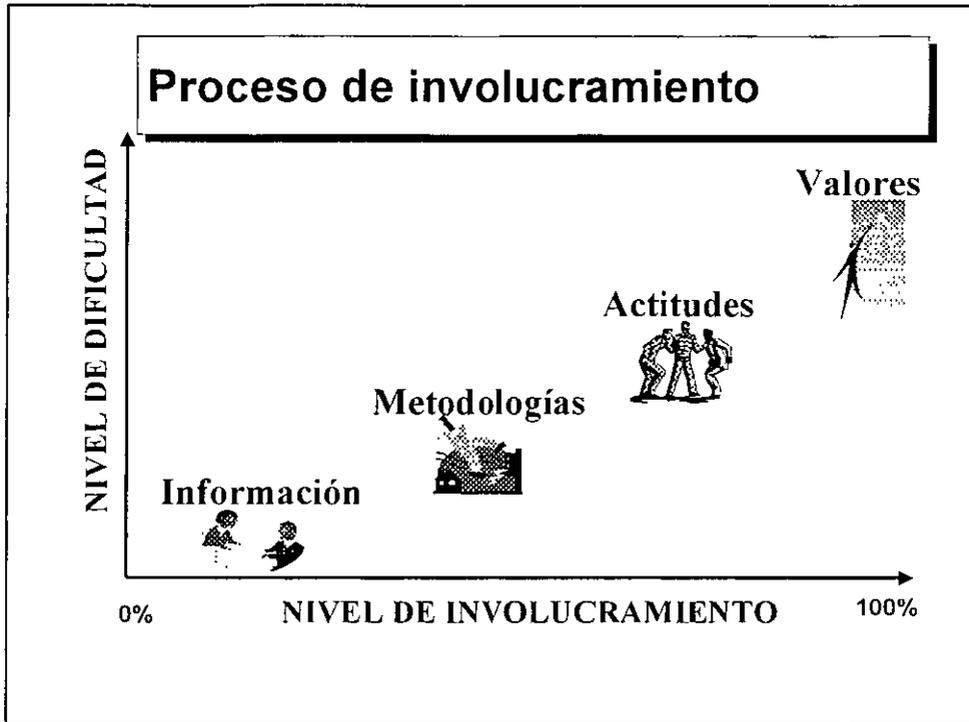
Estabilidad	Permite que el sistema funcione eficazmente frente a las acciones de los factores externos
Adaptabilidad	Para que el sistema evolucione dinámicamente con respecto a su entorno
Eficiencia	Por lo cual el Sistema atiende su objetivo
Sinergia	Es la capacidad de actuación del Sistema total en mayor magnitud que la suma de las partes que lo componen.

PROGRAMA VS SISTEMA

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Enfoque aislado • Tiene un dueño • Ciclo a corto plazo • Correctivo • Énfasis en la normatividad • Solución a problemas | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enfoque integral ➤ Compromiso de toda la organización ➤ Proceso continuo ➤ Preventivo ➤ Énfasis en la visión ➤ Retroalimentación objetiva |
|--|--|

Administración de Cambios Complejos

VISION	HABILIDADES	INCENTIVOS	RECURSOS	PLAN DE ACCION	CAMBIO
	HABILIDADES	INCENTIVOS	RECURSOS	PLAN DE ACCION	CONFUSION
VISION		INCENTIVOS	RECURSOS	PLAN DE ACCION	ANSIEDAD
VISION	HABILIDADES		RECURSOS	PLAN DE ACCION	CAMBIO LENTO
VISION	HABILIDADES	INCENTIVOS		PLAN DE ACCION	FRUSTACION
VISION	HABILIDADES	INCENTIVOS	RECURSOS		CAMBIO FALLIDO



Esquema general; Valores

- Nada de lo que hagamos justifica una lesión
- Siempre podemos hacer algo para controlar los riesgos
- La seguridad no debe de estar comprometida
- La seguridad debe administrarse diariamente

4.3 Planeación;

4.3.1 Identificación de peligros y evaluación de riesgos

La metodología debe:

- ✓ Definir su alcance
- ✓ Ser proactiva y no reactiva
- ✓ Clasificar los riesgos (eliminados o controlados)
- ✓ Ser consistente con la capacidad de la organización
- ✓ Proveer información para determinar controles (instalaciones, capacitación, herramientas de control de riesgos, etc)
- ✓ Considerar las acciones requeridas de supervisión para asegurar la efectividad y oportunidad en su implementación (liderazgo efectivo)

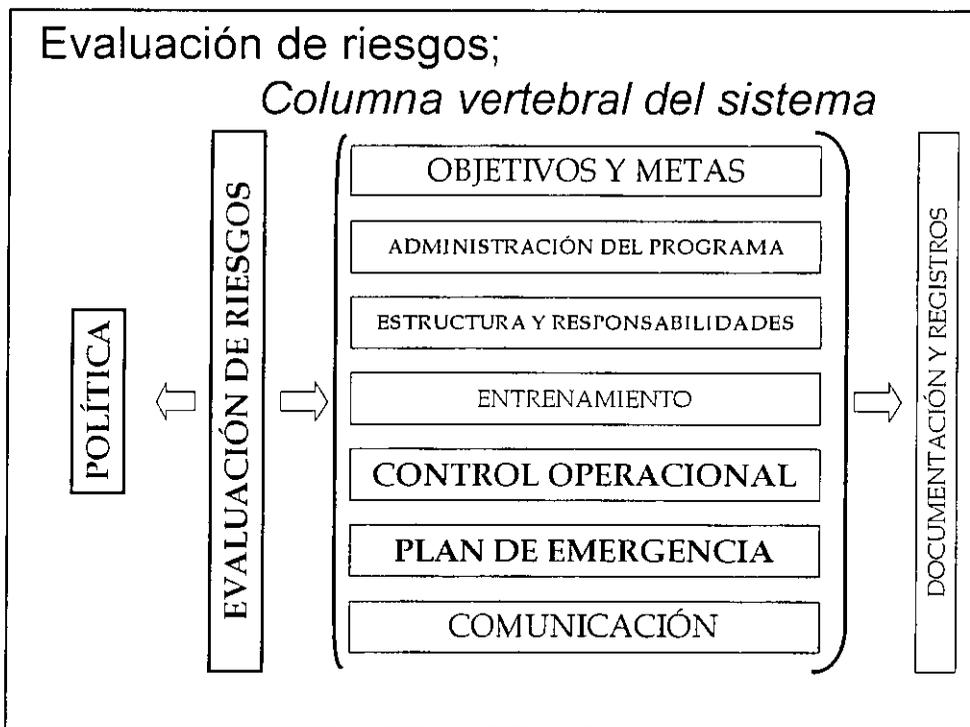
4.3 Planeación;

4.3.1 Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Se debe establecer y mantener procedimientos para la identificación permanente de peligros, evaluación de riesgos y la implementación necesaria de medidas de control

Incluir:

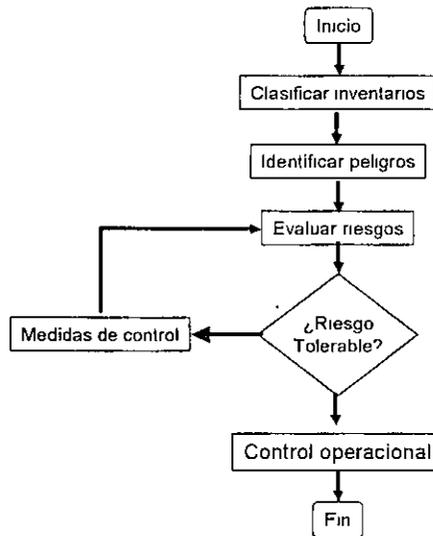
- ✓ Actividades rutinarias y no rutinarias.
- ✓ Actividades de contratistas, visitantes, proveedores.
- ✓ La infraestructura con la que se cuenta (maquinaria, equipo, instalaciones, etc.)



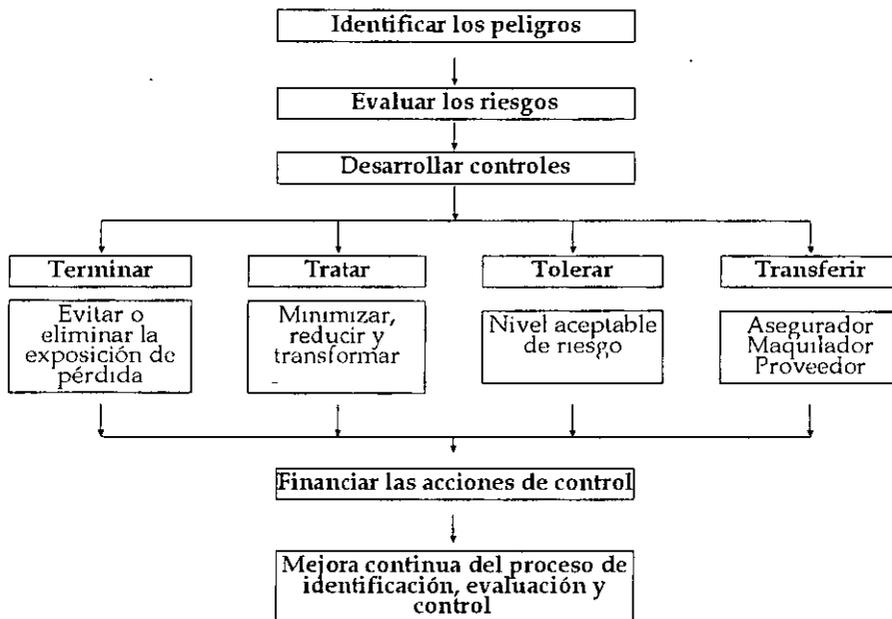
Proceso de evaluación de riesgos y control de riesgos

Peligro

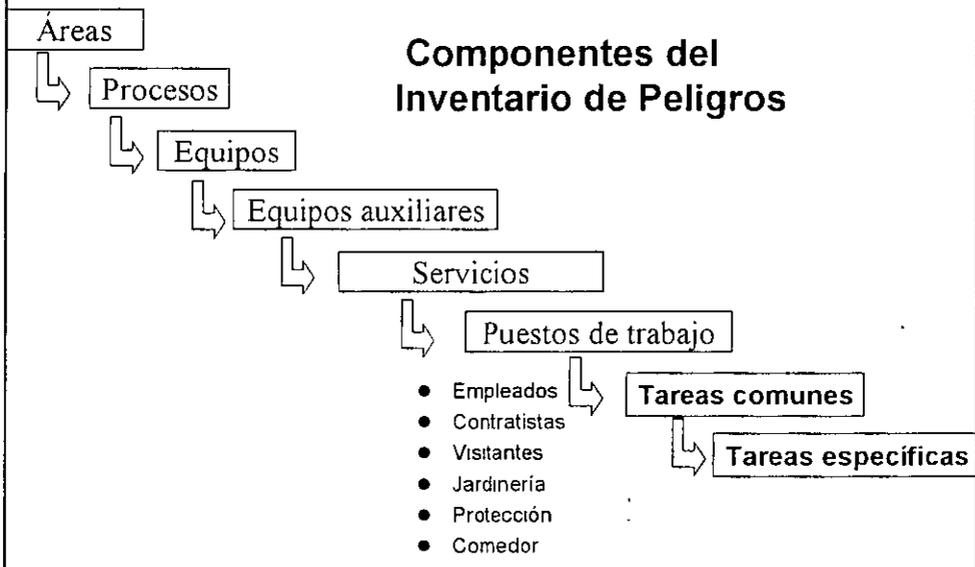
Fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión, daño a la salud, a la propiedad, al ambiente de trabajo o la combinación de éstos



Administración de riesgos



Metodología para Identificación de peligros y evaluación de riesgos



Tipos de peligros;

- Físicos
- Químicos
- Biológicos
- Ergonómicos

Peligros físicos;

FUENTE		PELIGRO
Energía	Eléctrica (dinámica / estática)	<ul style="list-style-type: none"> ● Corriente eléctrica ● Electricidad estática ● Electricidad residual
	Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> ● Transmisiones de fuerza (poleas, engranes, bandas, rodillos, prensas, etc.) ● Movimiento residual
	Hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> ● Transmisión de fuerza (pistones émbolos, etc) ● Presión residual ● Proyección de fluidos
	Neumática	<ul style="list-style-type: none"> ● Transmisión de fuerza (presión, vacío) ● Presión /vacío residual ● Proyección de partículas
	Ionizante	<ul style="list-style-type: none"> ● Radiación
	No ionizante	<ul style="list-style-type: none"> ● Luz infrarroja ● Luz ultravioleta ● Microondas ● Rayos láser

Peligros físicos;

FUENTE		PELIGRO
Energía	Térmica	<ul style="list-style-type: none"> ● Superficies calientes (Temp. mayor a 50° C) ● Superficies frías (temp. menor a -18°)
	Potencial	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajos a desnivel ● Desprendimientos de materiales ● Contrapesos ● Resortes
	Cinética	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuerpos en movimiento
Materia	Gases	<ul style="list-style-type: none"> ● Deficiencia de oxígeno
	Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ● Superficies resbalosas o irregulares ● Cuerpos punzo-cortantes ● Polvo (partículas suspendidas)
	Líquidos	<ul style="list-style-type: none"> ● Superficies húmedas ● Líquidos contenidos en espacios abiertos

Peligros Físicos cont...

	FUENTE	PELIGRO
Energía	Acústica	●Ruido (mayor a 85 dB)
	Lumínica	●Deficiencia de iluminación
	Mecánica	●Vibraciones
	Térmica	●Temp. corporal menor a 36° C ●Temp. corporal mayor a 38° C

Peligros Químicos;

	FUENTE	PELIGRO
Energía	Química	●Reacciones exotérmicas
	Electroquímica	●Corriente eléctrica
Materia	Sólidos / Líquidos / Gaseosos	●Corrosividad ●Reactividad ●Explosividad ●Toxicidad ●Inflamabilidad

Peligros Biológicos;

FUENTE		PELIGRO
Seres vivos	Microorganismos	<ul style="list-style-type: none">●Contacto con fluidos corporales●Contacto con cepas

Peligros Ergonómicos:

FUENTE	PELIGRO
NA	<ul style="list-style-type: none">●Distribución o congestión●Manejo manual de cargas●Movimientos repetitivos●Posturas●Relaciones dimensionales (antropometría)●Operaciones mentales●Nivel de atención

Valoración De Riesgos

Cuántas personas aquí han hecho alguna vez una valoración de riesgos?

Todas las personas en el planeta han realizado muchas veces una valoración de riesgos de algún tipo.

Lo que probablemente ellos no han hecho es planear una evaluación de riesgos estructurada y documentarla con una lista de acciones para mejorar!

Lo que usted aprenderá en este curso es, como planear, documentar y desarrollar una valoración estableciendo acciones para reducir y controlar los riesgos.

Lo Arriesgare!!!

El concepto de valoración de riesgos no es nuevo.

Es algo que todos hacemos consciente o inconscientemente todos los días.

Valoramos riesgos para mantener nuestro bienestar Ej.. Cuando;

- Cruzamos una calle con trafico de vehículos
- subimos y bajamos escaleras
- predecimos el tiempo
- Damos a nuestro jefe malas noticias!

Es buena costumbre pensar las cosas bien antes de actuar (particularmente si se trata de dar malas noticias a su jefe!)

Debo Arriesgarlo?

Dependiendo de;

- La naturaleza del peligro.
- La consecuencia potencial de la exposición al peligro.
- La probabilidad de ocurrencia de un evento.

...Podemos sentir la necesidad de buscar un método para:

- Cuantificar de alguna manera el riesgo potencial.
- Tener la visión de reducir el riesgo.
- Mejorar los controles y las defensas en el lugar

.... En otras palabras nosotros ejecutamos una **valoración de riesgos**

Lo Arriesgare !!! (Un ejercicio en grupo)

Pensemos en algo simple que hacemos todos los días.

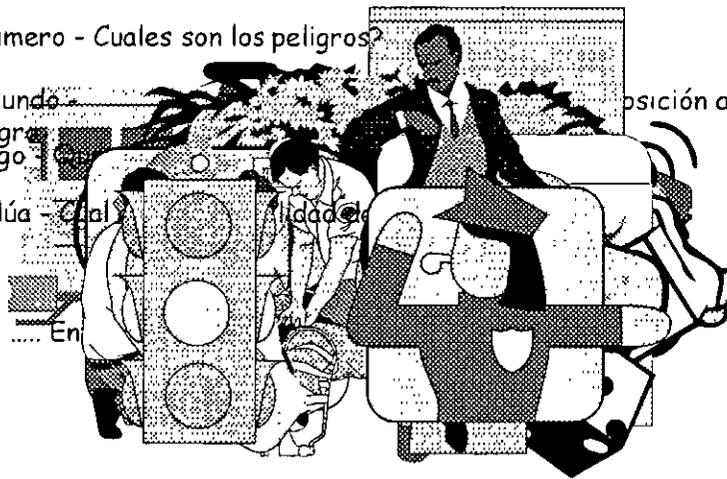
Cruzar una calle

Primero - Cuales son los peligros?

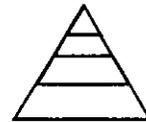
Segundo - ¿Cuales son las consecuencias de cada peligro?
Luego - ¿Cuales son las medidas de prevención?

Evalúa - ¿Cual es la probabilidad de que ocurra?

..... En



Manejo del Riesgo



Hay una conexión directa entre:

- Las causas de grandes desastres, fatalidades, etc.. y
- Los incidentes menores diarios.

Cuántas veces ha estado usted cerca de ser golpeado por un vehículo mientras cruza la calle?

La valoración de riesgos tiene el papel principal en la prevención, ya que reduce la probabilidad de ocurrencia de incidentes.

A menudo un solo evento puede ser suficiente para ocasionar que un incidente resulte en un daño serio o muerte

Entonces... que es una Valoración de Riesgos?

La identificación sistemática de **peligros** asociadas con:

- **Lugares** - Las áreas donde la gente trabaja
- **Equipos de proceso** - La planta de manufactura y equipos
- **Equipo Auxiliar** - Herramientas, Vehículos, etc.
- **Tareas** - Los trabajos que la gente realiza

La evaluación y documentación de los **riesgos** asociados con todos los peligros identificadas deben permitirnos manejar los riesgos en el lugar de trabajo y prevenir las pérdidas..

Entonces... que es una Valoración de Riesgos?

La evaluación de riesgos ocupacionales y de salud no puede ser realizada lejos de los lugares, tareas, equipos o procesos.

Esto es mas que un ejercicio en el papel

La evaluación de riesgos de salud y seguridad es un proceso activo que involucra a los asesores y los operadores en la planta o lugar donde las tareas o procesos están siendo realizados

Las observaciones deben ser hechas sobre como se hacen actualmente las cosas en la práctica, y no sobre como deberían ser realizadas de acuerdo al procedimiento.

Cuales son los resultados de una Valoración de Riesgos?

Una evaluación individual de riesgos debe:

- Identificar todos los peligros involucradas (En lugares equipos y tareas)
- Identificar que controles y defensas existen ya en el lugar
- Evaluar la severidad del daño por exposición al riesgo
- Estimar la probabilidad (posibilidad) de que la exposición ocurra
- Calificar cualitativamente el riesgo
- La valoración puede ser revisada como opción para reducir riesgos inherentes (Discutiremos como puede ser esto hecho mas adelante!)

Insignificante • Bajo • Medio • Alto • Inaceptable

Cual es el resultado de un programa de Valoración de Riesgos?

Un programa de valoración de riesgos debe:

- Identificar aquellos lugares, plantas, equipo y tareas donde exista un "riesgo significativo" de pérdida.
- Permitir la priorización de acciones y / o recursos para reducir los "riesgos significativo" a "riesgos tolerables", o para minimizar el riesgo

Contenido de la documentación de la Valoración de Riesgos

Una adecuada y suficiente valoración de riesgos reflejará lo que los empleados y empleadores esperan conocer acerca de los peligros asociadas a sus actividades.

Una valoración de riesgos debe detallar:

- Los peligros previsibles
- Como pueden ocurrir las pérdidas o daños causadas por estos peligros
- Que personas o que cosas pueden ser dañadas
- La severidad de esa pérdida o daño
- Los controles y defensas en el lugar para prevenir las pérdidas
- Una escala de riesgo (Ej. Clasificación o Calificación)

Los riesgos que no pueden ser previstos no pueden ser anticipados mas allá de nuestro conocimiento actual

Valoración de Riesgos - Reglas de Oro

- No descarte ningún riesgo previsible como "insignificante" sin llevar a cabo una apropiada valoración de este riesgo
- Evalúe los controles y defensas que hay actualmente en el lugar, no cuales "deberían estar" en el. (que controles y medidas adicionales requeridas vendrán después!)
- No se "estaque" en detalles triviales, la valoración de riesgos es una herramienta subjetiva. El margen de error es grande..
- El objetivo es identificar los riesgos significativos y priorizarlos para las acciones. La "calificación" no es definitiva. Esta no es una medida de "seguro vs no seguro" si no meramente un indicador de "altos vs bajos" riesgos

La "Clave" en la Valoración de Riesgos

La clave para llevar a cabo una adecuada y suficiente valoración de riesgos es la correcta y precisa identificación de

- Los peligros en una situación dada
- Cómo estos peligros pueden ser entendidas
- Quien o que cosas pueden ser dañadas

En el próximo módulo consideraremos el reconocimiento de peligros...

Reconocimiento de peligros

Valoración de Riesgos & Reconocimiento de peligros.

•La identificación de peligros es la habilidad básica requerida para completar una "apropiada y suficiente" Valoración de riesgos".

•Una "regla de oro" es no subestimar ningún peligro que usted identifique porque cree que;

- Es Insignificante
- Pensó que está controlada adecuadamente
- Es Altamente improbable, o
- Nunca ha causado un problema en el pasado.

Sin embargo accidentes significantes pueden resultar de las circunstancias de menor peligro!

Reconocimiento e identificación peligros.

Ahora nos concentraremos en la concientización e identificación de peligros.

Es importante identificar los peligros correctamente como presentamos a continuación.

Existen muchas técnicas

Por el momento nos concentraremos en la correcta identificación de un peligro, así como usted tendrá que hacerlo durante la valoración de riesgos.

Identificación de peligros.

Cuando busquemos peligros debemos:

- Hacer una observación cuidadosa del lugar/tarea etc.
- Identificar el mayor número de peligros posibles.
- Definir exactamente que procedimientos/procesos se van a seguir.
- No dejar ningún peligro sin valoración.
- Incluir una descripción exacta de potenciales pérdidas/daños (Esta puede ayudarle a identificar los peligros & riesgos menos evidentes)

Recuerde:

Una estiba en el piso puede ser un peligro de tropiezo o un obstáculo, pero si llega caer de un montacargas cuando es movida es un peligro muy diferente!

Identificación de peligros

No registrar peligros que no lo son!

e.j.No utilizar protección para los ojos cuando se usan esmeriles..no es un peligro.

Las esquirlas o virutas proyectadas por el esmeril son el peligro...

Una extensión eléctrica dañada no es un peligro....
.... La electricidad es el peligro

. Registrar peligros que no lo son y fallar en su identificación son problemas que pueden impedir identificar el riesgo adecuadamente y definir las mejores medidas de control.

Identificación de peligros

.En el ejemplo anterior sobre el esmeril, el peligro no es alterada por el "uso", o "no uso" de gafas de seguridad.

El operador es más vulnerable a la lesión por no utilizar lentes de seguridad, por lo tanto el riesgo aumenta.

Considere entonces que los operarios no usan con gusto los EPP's, ó lo olvidan fácilmente; entonces es fundamental considerar métodos para reducir o eliminar el peligro, y disminuir el alto grado de confianza en el EPP.

Discutiremos **Los factores que incrementan la vulnerabilidad** más adelante.

*PPE = Personal Protective Equipment

Identificación de peligros

Pensar en como puede ocurrir la pérdida o daño, contribuye a identificar los peligros y ampliar el alcance de la valoración.

Por ejemplo;

Cuando consideramos la tarea de trabajar en el techo podemos enfocarnos en que puede sucederle a una persona trabajando en altura, y como podrían lesionarse por caídas...seguramente están en mayor riesgo.

Pero si consideramos como pueden resultar dañadas las personas al efectuar un trabajo en altura, observamos que caer es solo una de las posibilidades... alguna cosa, material o herramienta puede también caer sobre un transeunte que no tiene nada que ver y puede resultar lesionado.

... considere todas las posibilidades....

Ayudas para la Identificación de peligros.

Las ayudas para identificar peligros incluyen:

- Investigaciones de accidentes/incidentes.
- Estadísticas de accidentalidad.
- Reportes de Incidentes
- Inspecciones de seguridad y auditorias.
- Conversaciones con los operarios.
- Documentación/legislación/Señales de seguridad.
- Instituciones, organizaciones publicaciones sobre seguridad.
- Técnicas especializadas de análisis de seguridad.

- Preliminary Hazard Assessments (PHA) -Valoración preliminar de peligros
- Hazard & Operability Studies (HAZOP' s)- Estudios de peligros y Operabilidad
- Failure Mode & Effect Analyses (FEMA) Análisis de Fallas y Efectos
- Fault Tree Analyses (FTA) Análisis de árbol de fallas.

Identificación de peligros.

Identifique todas los peligros potenciales asociadas con una tarea teniendo en cuenta,

- Hojas de seguridad de los materiales.
- Manuales de los equipos.
- Observar actividades.
- Observar procedimientos de arrancada.
- Trabajo en condiciones anormales.
- El ambiente de trabajo.
- Revisar registros de enfermedades & accidentes.
- Preguntar a los operarios.

Solo podremos realizar una adecuada y suficiente valoración de riesgos si comprendemos que se hace actualmente y que equipos y materiales son usados.

Identificación de peligros – Trabajo en grupo

Organizar sus grupos de trabajo.

Identifique los peligros asociadas con las siguientes tareas.

Recuerde pensar "quienes pueden ser lastimados" y "como"

No se preocupe por los riesgos en este momento

Consideremos los riesgos mas adelante.

Revisaremos los peligros identificadas informalmente como un grupo.

FLUJOGRAMA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

Etapa 1: Planeación e Inventarios

Definir el Alcance del Programa, Metodología y Tiempos

Formar Equipos

Entrenar

Preparar Inventarios

Áreas

Procesos y Equipos

Materiales

Servicios

Equipo auxiliar

Tareas

Etapa 2: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Desarrollar el Análisis de Riesgos

Definir Controles y Defensas

Documentar Las Evaluaciones de Riesgo

Áreas

Procesos y Equipos

Materiales

Servicios

Equipos auxiliares

Tareas

Etapa 3: Ejecución de Medidas de Control de Pérdidas

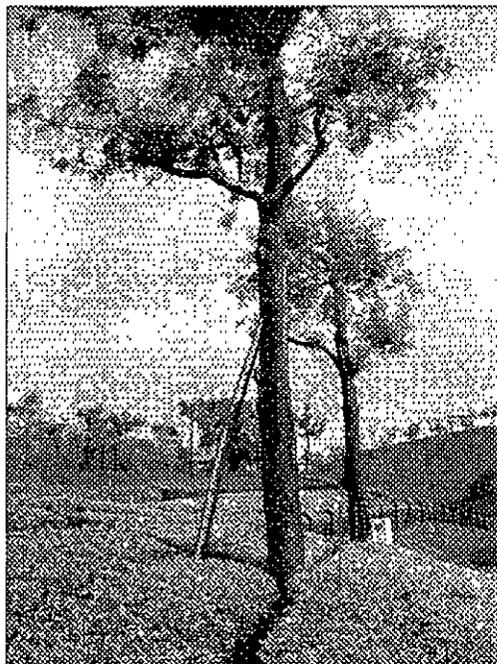
Ejecutar los Controles y las Defensas

Etapa 4: Administración y Mantenimiento del Sistema de Control de Riesgos

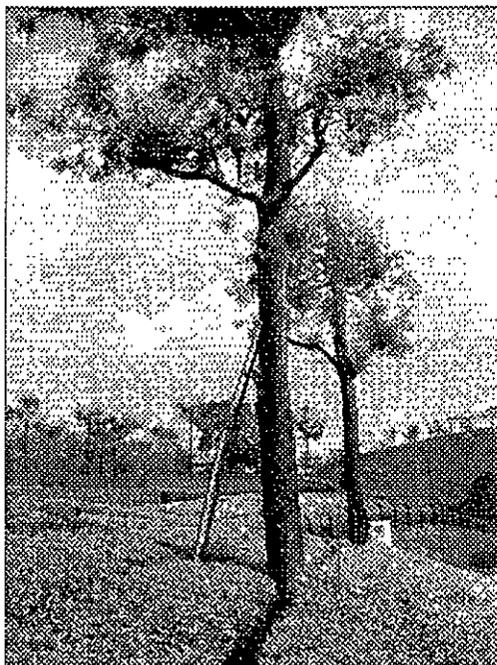
Monitorear la efectividad de Controles y Defensas

Revisar el proceso general Mejora Continua

**Identificación
de peligros**

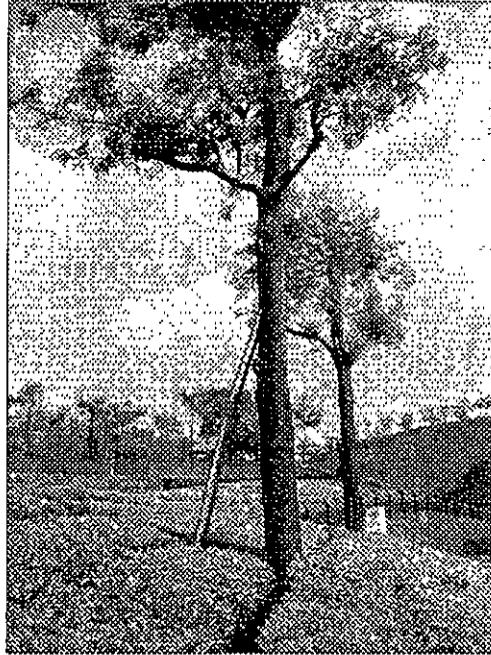


**Identificación
de peligros**



Identificación de peligros

- Altura
- Escalera
- Tijeras de podar
- Arnes / cuerda
- Arbustos de té
- Animales
- Descargas eléct



Identificación de riesgos



Identificación de riesgos



- El árbol caído
- Caídas en cualquier parte del árbol
- Heridas cortopunzantes
- Picadura de animales
- Lesión por descarga eléctrica

PLANEACIÓN E INVENTARIOS 1º ETAPA

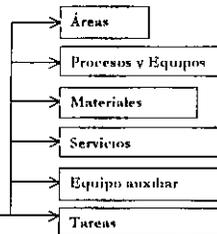
Etapa 1: Planeación e Inventarios

Definir el Alcance del Programa, Metodología y Tiempos

Formar Equipos

Entrenar

Preparar Inventarios

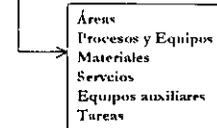


Etapa 2: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

Desarrollar el Analisis de Riesgos

Definir Controles y Defensas

Documentar Las Evaluaciones de Riesgo



Etapa 3: Ejecución de Medidas de Control de Pérdidas

Ejecutar los Controles y las Defensas

Etapa 4: Administración y Mantenimiento del Sistema de Control de Riesgos

Monitorear la efectividad de Controles y Defensas

Revisar el proceso general, Mejora Continua

PLANEACIÓN E INVENTARIO

Recuerde:

Prepare, para cada área, “inventarios” (listas) de las cosas que requieren una evaluación de riesgos:

- Área
- Instalaciones / Equipo de Proceso
- Material
- Equipo Auxiliar
- Tareas comunes y específicas

PLANEACIÓN E INVENTARIO

Es esencial que todos los aspectos de la actividad sean evaluados, incluyendo la preparación, la operación normal, las condiciones en paro, en mantenimiento y en condiciones de emergencia.

PASOS A SEGUIR EN EL LEVANTAMIENTO DE LOS INVENTARIOS

1. Considere el Lay out de la planta proporcionado.
2. Ubique las áreas a Inventariar en el site.
3. Divida las áreas en subáreas
4. Evalúe si la sub-área es crítica de acuerdo a los criterios ABC
5. Identifique todos los procesos
6. Registre tareas, equipos e instalaciones de procesos, equipos auxiliares y materiales que se utilizan en cada proceso identificado
7. Evalúe las tareas con el criterio de ABC

CRITERIOS ABC

Criterios ABC para criticidad en inventarios de Lugares, Equipos e Instalaciones de proceso, Materiales, Equipos auxiliares

Criterios de clasificación

Para Seguridad y/o Medio Ambiente

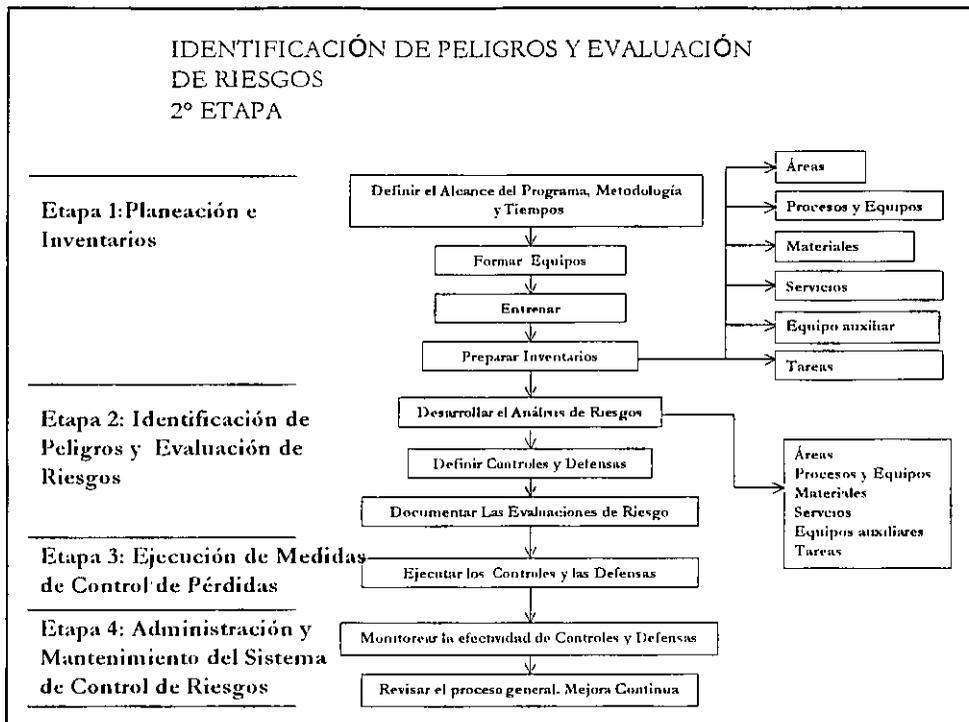
A. La muerte o incapacidad (LTA) o daños materiales cuantiosos o un impacto serio al medio ambiente o queja pública o intervención del Gobierno o publicidad negativa

CRITERIOS ABC

B. Incapacidad menor (RWC) o daños materiales menores o impacto menor al medio ambiente o quejas de vecinos

C. Lesiones pequeñas no incapacitantes (FAC o MTC) o daños materiales no significativos o sin daños o un impacto no significativo (normalmente interno) al medio ambiente o sin impacto alguno

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS
2º ETAPA



EVALUACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN

PHA. Análisis Preliminar de Riesgos. Es la identificación de todos los riesgos y peligros existentes en las cosas sujetas a evaluación.

EVALUACIÓN

NPR. Número de Ponderación de Riesgo. Incorpora 4 parámetros que le permitirán dar prioridad a los riesgos para actuar de manera efectiva.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Estos son los parámetros de NPR:

Número de Ponderación del Riesgo

PO = Probabilidad de Ocurrencia

FE = Frecuencia de Exposición

GPD = Grado del Posible Daño / Pérdida

NP = Número de Personas en Riesgo
en Cualquier Momento

$$\mathbf{NPR = PO \times FE \times GDP \times NP}$$

.....Estos se definen de la siguiente manera:

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)

La probabilidad o posibilidad de contacto con, o exposición a un Peligro.

Se clasifica de la siguiente manera;

0	Imposible	No puede suceder
0.1	Casi imposible	Posible en circunstancias extremas
0.5	Muy Improbable	Se considera concebible
1	Improbable	Pero podría ocurrir
2	Posible	Pero inusual
5	Misma Posibilidad	Podría suceder
8	Probable	No sorprende si sucede
10	Posible	Se puede esperar
15	Cierto	No hay duda

FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN (FE)

Cuán a menudo la persona (s) está(n) expuesta(s) al peligro

Se clasifica de la siguiente manera;

- 0.1 No es frecuente
- 0.2 Anualmente
- 1 Mensualmente
- 1.5 Semanalmente
- 2.5 Diariamente
- 4 Cada hora
- 5 Constantemente

GRADO DE POSIBLE DAÑO / PÉRDIDA (SEVERIDAD) GPD

El grado máximo de lesión o daño a la salud que podría causarse

Este se clasifica de la siguiente manera;

- 0.1 Rasguño o contusión
- 0.5 Laceración o efecto ligero a la salud
- 1 Accidente leve con actividad restringida, enfermedad ocupacional temporal de menor importancia
- 2 Accidente con lesión temporal, enfermedad ocupacional permanente de menor importancia
- 4 **Accidente con lesión parcial permanente** (Pérdida de una extremidad, un ojo, o una enfermedad ocupacional seria temporal)
- 8 **Accidente con lesión total permanente** (Pérdida de extremidades, ojos o una enfermedad ocupacional seria permanente)
- 15 Fatalidad

**NÚMERO DE PERSONAS EN RIESGO EN CUALQUIER MOMENTO
(NP)**

El número de personas que están expuestas al peligro en cualquier momento

Este se clasifica de la siguiente manera;

1	1-2 personas
2	3-7 personas
4	8-15 personas
8	16-50 personas
12	>50 personas

NÚMERO DE PONDERACIÓN DEL RIESGO (NPR)

Entonces, se evalúa el riesgo calculando el Número de Clasificación del Peligro ($NPR = PO \times FE \times GDP \times NP$) y comparándolo contra la siguiente escala;

<u>HRN</u>	<u>Riesgo</u>	<u>Tiempo de Cumplimiento De la Medida*</u>
0 - 1	Insignificante	Aceptar el Riesgo
1 - 5	Muy Bajo	< 1 año
5 - 10	Bajo	< 3 Meses
10 - 50	Medio	< 1 Mes
50 - 100	Alto	< 1 Semana
100 - 500	Muy Alto	< 1 Día
500 - 1000	Extremo	Inmediato
> 1000	Totalmente Inaceptable	Detener la Actividad

(*Tiempo de Cumplimiento de la Medida - asesoramiento sobre los tiempos sugeridos para llevar a cabo la medida correctiva)

ALCANCE DE LA METODOLOGÍA PHA UTILIZANDO LOS PARÁMETROS NPR

Utilizado para

Aquellas instalaciones de proceso / equipo de proceso de complejidad relativamente baja, donde se conozca bien la tecnología, y/o el equipo ya esté instalado

- Áreas
- Tareas
- Equipos auxiliares
- Materiales

No para

la administración de riesgos a la seguridad en la etapa de diseño detallada del proceso / equipo o instalaciones muy complejas. Ej. Sistema de Amoniaco

(para estas situaciones, es necesario el HAZOP u otros....)

PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

DEFINICIONES

ASPECTO AMBIENTAL: ELEMENTOS DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTOS O SERVICIOS DE UNA ORGANIZACIÓN QUE PUEDEN INTERACTUAR CON EL MEDIO AMBIENTE

ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO: ES UN ASPECTO AMBIENTAL QUE TIENE O PUEDE TENER UN IMPACTO AMBIENTAL IMPORTANTE

FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN: CUANDO A MENUDO EL MEDIO AMBIENTE ESTÁ EXPUESTO AL PELIGRO

GRADO DE POSIBLE DAÑO AL MEDIO AMBIENTE: CUALQUIER CAMBIO AL AMBIENTE YA SEA ADVERSO O BENEFICO, QUE RESULTA TOTAL O PARCIALMENTE DE LAS ACTIVIDADES, PRODUCTOS Y SERVICIOS DE UNA ORGANIZACIÓN

**PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE**

$$\text{HRNA} = \text{FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN (FE)} \\ \times$$

GRADO DE POSIBLE DAÑO AL MEDIO AMBIENTE (GPD -
SEVERIDAD)

$$\text{HRNA} = \text{FE} \times \text{GPD}$$

HRN

< 5

>= 5

RIESGO

NO SIGNIFICATIVO

SIGNIFICATIVO

**PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE**

FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN (FE)

Cuando a menudo el medio ambiente está expuesto al peligro.

Se clasifica de la siguiente manera:

- 0 NUNCA
- 1 MAXIMO UNA VEZ CADA 20 AÑOS
- 2 UNA VEZ EN 2 - 20 AÑOS
- 3 UNA VEZ EN 10 SEMANAS A 2 AÑOS
- 4 UNA VEZ EN 1 A 10 SEMANAS
- 5 CONTINUAMENTE UNA VEZ POR SEMANA

PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

GRADO DE POSIBLE DAÑO / PÉRDIDA (SEVERIDAD) **GDP**

El grado máximo de daño al medio ambiente que podría causarse

Este se clasifica de la siguiente manera

0 NO HAY DAÑO

1 DAÑO RESTRINGIDO AL RECINTO

2 DAÑO MENOR O A CORTO PLAZO AL MEDIO AMBIENTE LOCAL

3 DAÑO MODERADO O A MEDIANO PLAZO AL MEDIO AMBIENTE LOCAL

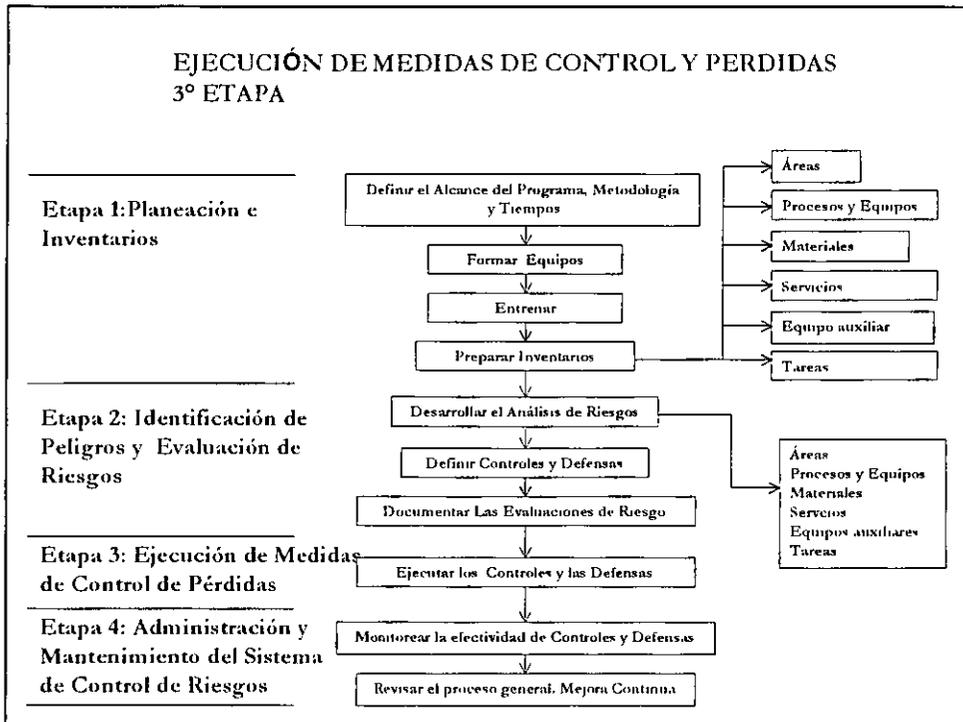
4 DAÑO MAYOR A LARGO PLAZO AL MEDIO AMBIENTE O DAÑO MENOR O A CORTO PLAZO EN LA ESCALA NACIONAL/REGIONAL/INTERNACIONAL

5 DAÑO AMBIENTAL MODERADO O MAYOR EN UNA ESCALA NACIONAL/ REGIONAL /INTERNACIONAL

DEFINIR CONTROLES Y DEFENSAS

- Después de identificar los riesgos de la organización, el grupo de trabajo **debe definir las medidas de control y/o defensas efectivas** para controlar cada riesgo; para realizarlo se apoyará en un Listado de Controles y Defensas definido con anterioridad.
- Para definirla, se debe revisar los estándares internos y la legislación aplicable.
- El listado de controles y/o defensas sirve de apoyo pero no es limitativo, se puede implementar medidas que no estén incluidas en el documento.

EJECUCIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL Y PERDIDAS 3° ETAPA



EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

- Una vez que se han definido las medidas de control asociadas a sus riesgos, el grupo de trabajo debe efectuar una revisión rápida sólo para asegurar que las medidas de control propuestas sean las adecuadas y sugerir aquellas que puedan ser más efectivas y no se hayan mencionado en la identificación de peligros.
- Esta verificación se realizará utilizando un Check-list de Evaluación de riesgos.
 - En este check-list se verifica si se han definido medidas de control para todos los riesgos químicos, biológicos y ergonómicos.

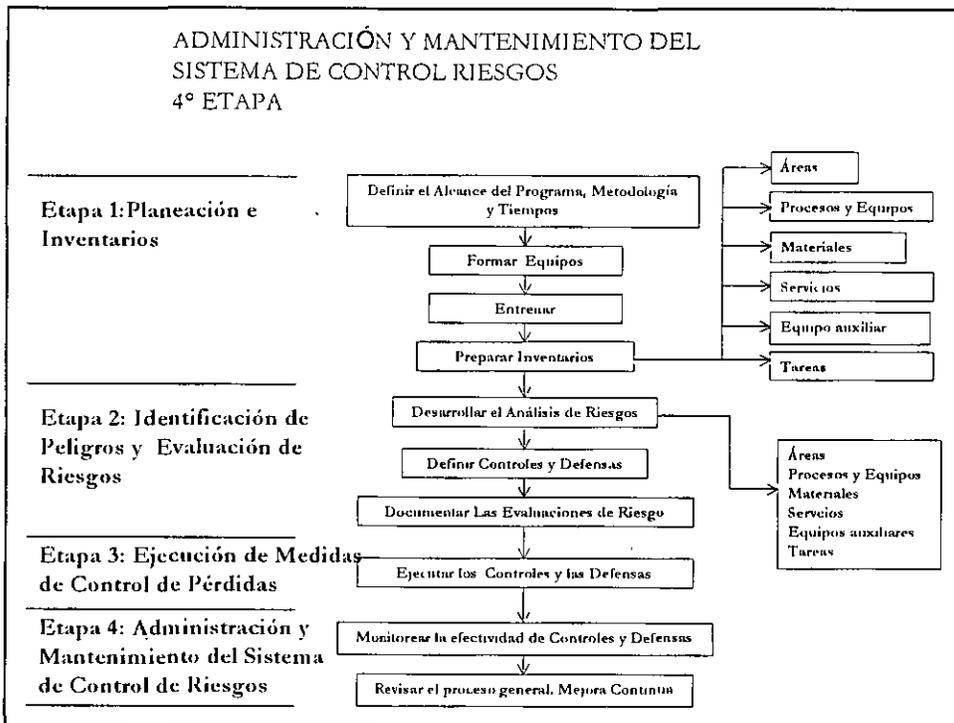
REVISAR EL STATUS DE LAS MEDIDAS DE CONTROL

- El grupo de trabajo del Control Operacional en coordinación con los jefes de área de la organización deben revisar si las medidas de control de cada área ya están implementadas o están pendientes por implementar.
- El objetivo es tener un inventario de todos los controles y defensas implementados reales y los que se planean implementar.

PLAN DE TRABAJO PARA LAS MEDIDAS DE CONTROL

- Los responsables directos de implementar los controles y/o defensas (pueden ser jefes de área o elementos del sistema de seguridad o salud ocupacional), debe proporcionarle al grupo de trabajo de control de operaciones el plan de actividades para la implementación de los mismos.
- El grupo de análisis de riesgos, se asegurara en piso de que la ejecución de los controles se esta llevando a cabo mediante la observación directa, y se registrara en el forma de listado de controles y defensas.

ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL
SISTEMA DE CONTROL RIESGOS
4º ETAPA



MONITOREAR LA EFECTIVIDAD
DE CONTROLES Y DEFENSAS

- Verificar junto con los empleados involucrados, **la eficiencia de los controles y protecciones que se han implementado**
- Inspección de controles y protecciones **-rutinaria o periódica-**
- Asegurar el uso correcto de los controles y protecciones
- Monitorear el desempeño por medio de la información de accidentes, incidentes o enfermedades ocupacionales, inspecciones de seguridad, auditorías de seguridad
- Monitoreo de la higiene ocupacional

REVISAR EL PROCESO GENERAL
DE MEJORA CONTINUA

- Será necesario que el elemento revise y mejore continuamente su sistema de evaluación de riesgos.
- Reevaluando los controles y defensas implementados que tan efectivos han sido y que mejoras pueden tener

ANALISIS DE RIESGOS EN
PROCESOS

Objetivo del análisis de riesgos en procesos;

- Prevenir pérdidas por incendios, explosiones, o emisiones peligrosas que pudieran afectar al personal, comunidad, instalaciones y ambiente.
- Esfuerzo interdisciplinario que debe complementar a la identificación y control de los riesgos
- Deben integrar riesgos detectados del proceso , incidentes previos y medidas de control requeridas

Metodologías de análisis;

- What if (listas de verificación)
- Hazop
- Análisis de falla y efecto
- Arbol de fallas

Hazop;

- Cuestiona en forma metódica y sistemática la operabilidad de los componentes de un sistema
- El método consiste en seleccionar componentes y fallas críticas analizándolos por sus modos de falla, causas de estas y sus efectos sobre el sistema
- Examina las desviaciones de los parámetro del proceso que pueden ser causados por falla del equipo o errores de operación

Hazop Metodología

1. Formación del equipo de trabajo
2. Asimilación de la metodología
3. Selección de los sistemas críticos
4. Dividir el sistema en cada diagrama de tubería e instrumentación
5. Comenzar el estudio en el diagrama de inicio de flujo; considerar los procedimientos de operación

Hazop Metodología

6. Aplicar "palabras guía" a cada una de las partes del sistema:
 - Tuberías
 - Equipo de proceso
 - Válvulas
 - Bombas, etc.
7. Identificación de causas; cada desviación probada por las palabras guía debe tener una causa que la origine

Hazop Metodología

8. Consecuencias de la desviación; Una vez aplicada las palabra guía a cada componente del sistema, deberán de determinarse sus consecuencias sin considerar los dispositivos de protección
9. Si las consecuencias posibles no se relacionan con situaciones de riesgo, sino a calidad, costos, productividad, etc. No se registran en la hoja de trabajo.

Hazop Metodología

10. Medidas de protección; Definidas las consecuencias, se registran los dispositivos y procedimientos de protección instalados
11. Recomendaciones; Para cada desviación analizada, el equipo de trabajo determinará o no, las medidas se recomiendan y su plan de acción y seguimiento

HAZOP

INTENCION

Es el comportamiento esperado de :

- *Un proceso o parte del mismo.*
- *Una variable de proceso.*
- *Una pieza o parte del equipo.*
- *Una persona.*

HAZOP

DESVIACION

- Comportamiento diferente a la **INTENCION**.
- Las palabras-clave califican la **INTENCION** para estimular el pensamiento creativo para descubrir posibles **DESVIACIONES**.

CONSECUENCIA

- Resultado de una **DESVIACION**, en caso de que ocurra.
- Existe **PELIGRO** cuando una **CONSECUENCIA** pudiera ocasionar daño, pérdida o lesiones.

CAUSA

- Razón que puede ocasionar una **DESVIACION**.

HAZOP

VARIABLES DEL PROCESO

Flujo
Temperatura
Presión
Nivel
Concentración
Movimiento
Fuerza
Peso
Velocidad
Densidad, viscosidad

**POSIBLES
DESVIACIONES**

Más
Menos
No
Inverso

HAZOP

OTRAS DESVIACIONES EVALUADAS.

Cambio en la proporción de los componentes (formulación).

Pérdida de componentes

Componentes adicionales

Cambio de fase o fase adicional.

Contaminaciones/ impurezas

Generación de sustancias tóxicas

Transporte

HAZOP

CONDICIONES DE TRABAJO EVALUADAS

Comissioning.

Arranque y paro.

Mantenimiento/ pruebas e inspecciones.

Limpieza

Muestreo

Falta de servicios , energía, agua, aire comprimido, vapor.

Material de construcción.

Ergonomía

Agentes agresivos, ruido, polvos, gases

Generación de residuos sólidos, líquidos

Equipo de combate contra incendios y otras emergencias.

Licencia de instalación/ operación.

HAZOP

DOCUMENTACION NECESARIA

- *Objetivo del proyecto*
- *Descripción del proyecto.*
- *Diagrama de flujo de proceso y DTIs.*
- *Instrumentación y Controles*
- *Distribución de la planta*
- *Procedimientos : operación y mantenimiento.*
- *Especificaciones : equipos de proceso, tuberías, etc*
- *MSDS*
- *Propiedades físicas, químicas y toxicológicas*

HAZOP

EQUIPO DE TRABAJO

- *Proyectistas.*
- *Ingenieros*
- *Técnicos instrumentistas*
- *Especialistas en química, física, etc*
- *Gerente de Producción.*
- *Gerente del Proyecto*
- *Equipo SHE*
- *Operadores*

HAZOP

TIEMPO ESTIMADO ESTUDIO

- ***± 15 Minutos por línea (u operación)***
 - *evitar cambiar de foco.*

- ***2 a 3 horas por tanque o equipo.***

HAZOP

SECUENCIA DEL ESTUDIO.

- 1. Seleccione del diagrama de flujo una sección del proceso.***
 - 2. Explique la función de la sección del proceso.***
 - 3. Seleccione un tanque u otro equipo de proceso.***
 - 4. Explique la función del tanque o equipo.***
 - 5. Seleccione la línea principal de proceso que llega al equipo.***
- “Línea” es la designación genérica de un proceso de transporte entre dos equipos. Bombas y compresores, generalmente, pueden ser considerados como parte de las líneas.***

HAZOP

SECUENCIA DEL ESTUDIO

- 6. Explique el funcionamiento de la línea.**
- 7. Relacione las variables de proceso relevantes a la línea.**
- 8. Seleccione una de las variables de proceso.**
- 9. Establezca una INTENCION para la variable.**
- 10. Aplique la primera PALABRA GUIA**
- 11. Combine una PALABRA GUIA con una INTENCION y la variable para formar una nueva frase.**
- 12. ¿La nueva frase representa una DESVIACION realista?**

HAZOP

SECUENCIA DEL ESTUDIO

- 13. Si la desviación es posible o realista, discuta las CONSECUENCIAS.**
¿Cómo va a saber el operador que hay una desviación?
¿Qué ocurre como consecuencia de la desviación?
¿Cuales son los daños posibles ?
- 14. Decida si los daños son significativos. En caso afirmativo, esta DESVIACION es un PELIGRO.**
- 15. Discuta las posibles CAUSAS de la DESVIACION**
- 16. Discuta cuales CONTROLES/BARRERAS existentes previenen o protegen de la DESVIACION.**

HAZOP

SECUENCIA DEL ESTUDIO

17. Decida si las barreras y controles existentes protegen de una manera SATISFACTORIA

- **SÍ, pase a la siguiente PALABRA GUIA**
- **NO, registre una acción.**

Las acciones pueden ser:

- **Modificaciones en equipos / controles / instalaciones / proceso**
- **Introducción de un equipo o instrumento nuevo.**
- **Elaboración y/o modificación de un procedimiento (operacional, mantenimiento, emergencia)**

HAZOP

SECUENCIA DE ESTUDIO

- **Modificación de un procedimiento**
- **Un estudio más profundo debe ser realizado en otra ocasión.**
- **Un proyecto debe ser realizado.**

18. Repita todo el proceso para todas las PALABRAS GUIA

19. Repita todo el proceso para todas las variables de la línea.

20. Repita el proceso para todas las líneas que llegan al equipo.

HAZOP

SECUENCIA DEL ESTUDIO

21. Repita el proceso para todas las líneas que salen del equipo.

22. Repita el proceso para todos los Equipos.

Auxiliares asociados al equipo de proceso.

23. Repita el proceso para todo el equipo que se está revisando.

24. Repita el proceso para todos los equipos de proceso.

25. Repita el proceso para todas las secciones del proceso de acuerdo al diagrama de flujo de proceso.

HAZOP

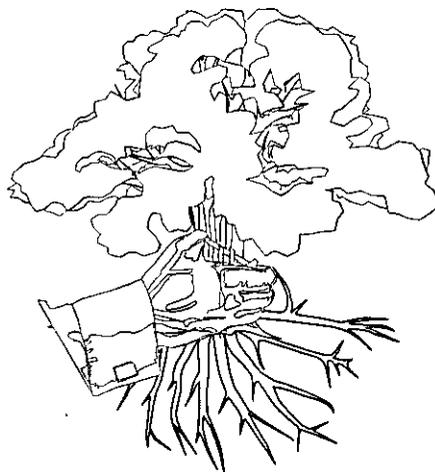
ESTUDIO DE PELIGROS/ EVALUACION DE RIESGOS.

- **¿Qué tipos de fallas se pueden presentar, de las personas, de los instrumentos, etc?**
- **¿Cuáles son las consecuencias ?**
- **¿Cual es la probabilidad de que se presente un error?**
- **¿Es necesario prevenir ?**
- **¿Cómo se puede prevenir ?**

ETAPAS DEL ESTUDIO

- *Subdividir proyecto en sistemas,*
- *Definir intención de cada sistema,*
- *Evaluar desviaciones en cada paso del sistema basado en las palabras guía.*
- *Evaluar consecuencias.*
- *Evaluar posibles causas,*
- *Evaluar barreras/controles existentes,*
- *Evaluar la necesidad de barreras/controles adicionales.*
- *Definir responsabilidades y tiempos para cumplir con las recomendaciones.*

ANÁLISIS BASICO DE CAUSA RAÍZ



ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ

- Es un método sistemático que permite identificar y eliminar las causas de los incidentes / fallas que impiden a una organización alcanzar sus metas
- Nos ayuda a identificar y tomar medidas correctivas y preventivas para eliminar incidentes / fallas del equipo, humanas y sistemas



PLANEACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En el desarrollo del plan de la investigación de los accidentes se deben de considerar todos los factores que intervienen en los mismos, entre los que se deben de considerar los siguientes:

- El tipo de accidente (proceso, mantenimiento, trabajos de rutina, no rutinarios, etc.) así como la secuencia y complejidad del mismo.
- Estadísticas de accidentes en las instalaciones involucradas.
- Estadísticas de accidentes similares.
- Personal involucrado en el accidente (testigos).
- Grupo de personas que están familiarizada con las instalaciones y los aspectos técnicos del accidente.
- Apoyo documental (procedimientos, instrucciones de trabajo, croquis, planos del área y del equipo, involucrado, descripción del proceso, hojas de datos de seguridad, fotografías).
- Tiempo de la investigación.
- Asignación de actividades de cada uno del grupo participante.
- Otros

DEFINICIONES

- **OBSERVACIÓN:** Datos (Hechos) recogidos por los sentidos al tiempo o momento del incidente y más tarde al examinar la(s) parte(s) que fallaron. ¿Qué escuchaste, sentiste, viste y oliste?

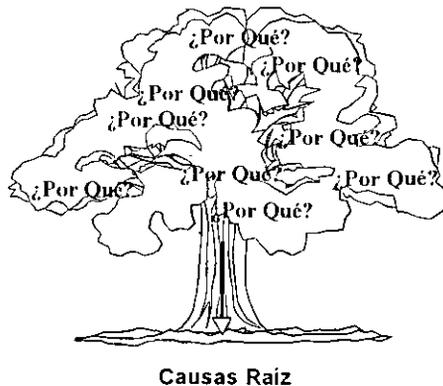
HIPÓTESIS: Una posible causa del evento.

Una Hipótesis se convierte en una causa raíz o intermedia una vez verificada.

- Considera todas las causas razonables posibles.
- Establecer la Hipótesis, en términos generales, ayuda a asegurar que las posibles causas no son pasadas por alto o dejadas fuera de consideración.

ANÁLISIS BÁSICO DE CAUSA RAÍZ

● Es llamado **Árbol de Porqués** debido a que nos mantenemos preguntando **¿PORQUÉ?**, **¿PORQUÉ?**, **¿PORQUÉ?**, hasta encontrar las causas raíz.



CATEGORÍAS DE LAS CAUSAS RAÍZ

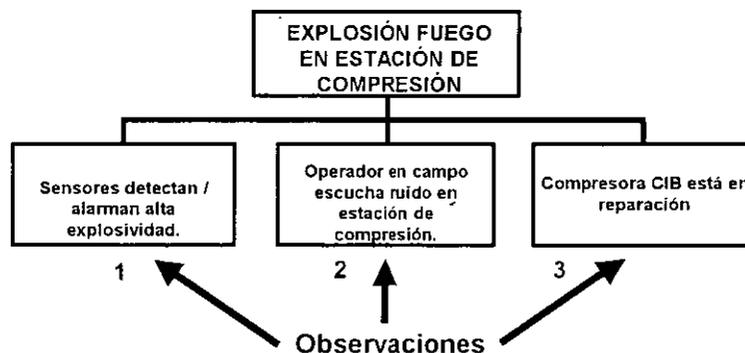
- Físicas (Componente / Equipo)
- Acciones Humanas
- Sistema SIASST (Procedimientos / Diseño / Mantenimiento / Cultura / Comunicación / Entrenamiento / Documentación).

REUNIENDO INFORMACIÓN PARA EL ÁRBOL DE PORQUÉS

- **PIEZAS:** Nos dice cómo se ve la falla o incidente físicamente
- **EXPECTATIVAS:** Nos dice qué paradigmas o creencias deben combatirse
- **REGISTROS:** Antecedentes (reparaciones anteriores, condiciones de operación en el momento, acciones de la gente, etc.)
- **LUGARES:** Nos dice dónde estaban las cosas después que ocurrió el incidente o falla. Asegúrese de capturar la evidencia: tome fotos, haga bosquejos, etc
- **APRECIACIONES:** Nos dice qué escuchó, sintió, vio y olió la gente.

CONSTRUYENDO EL ÁRBOL DE PORQUÉS

Liste las observaciones (hechos: qué fueron vistos u oídos). Observaciones son aquellos hechos descubiertos durante la investigación que **tienen una probabilidad razonable** de conducirnos a descubrir las causas raíces. Información adicional de Hechos que se haya recogido puede ser usada para verificar las Hipótesis.



¿CÓMO DETERMINAR CUÁL BLOQUE SEGUIR PRIMERO?

● Déle "Peso" a los bloques: 1,2,3 y 0 (Este es un proceso de asignación de probabilidades de acuerdo a la experiencia de cada miembro del grupo).

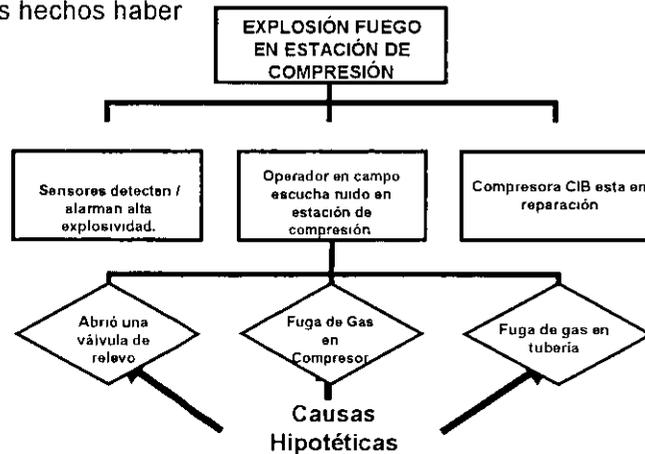
- 2 Probabilidad Alta.
- 3 Probabilidad Media.
- 1 Probabilidad Baja.
- 0 Ninguna.

CONSTRUYENDO EL ÁRBOL DE PORQUÉS

- Seleccionar una observación para darle seguimiento primero, basado en su probabilidad de ser la causa de la observación.
- Desarrollar todas las observaciones hasta llegar a la causa.

CONSTRUYENDO EL ÁRBOL DE PORQUÉS

- Elaborar la Hipótesis de las causas de la observación preguntando ¿Porqué? pudieron los hechos haber sucedido. Establezca la relación causa - efecto para cada una de las hipótesis.

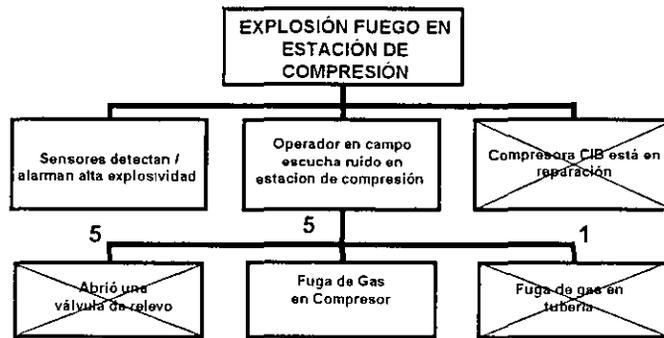


CONSTRUYENDO EL ÁRBOL DE PORQUÉS

- Verifique la Hipótesis como verdadera o no, a través de: pruebas, mediciones, observaciones, y/o experimentos en campo. Incluya evidencias adicionales si éstas se presentan.

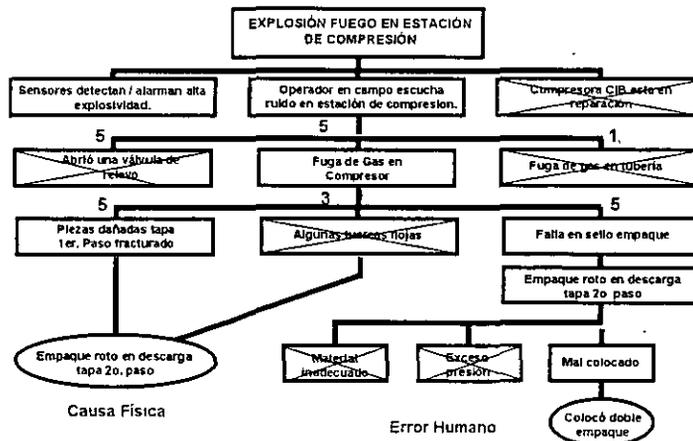
●Causa Probable	●Cómo verificar	●Quién lo verificará	●Cuándo	●Resultados
●Abrió una válvula de relevo	●Ver si está abierta	●Verificará		
	●el disco de ruptura			
	●antes de la válvula.			
●Fuga de gas en compresor	●Verificar visualmente			
●Fuga de gas en tubería	●Verificar visualmente			

CONSTRUYENDO EL ÁRBOL DE PORQUÉS

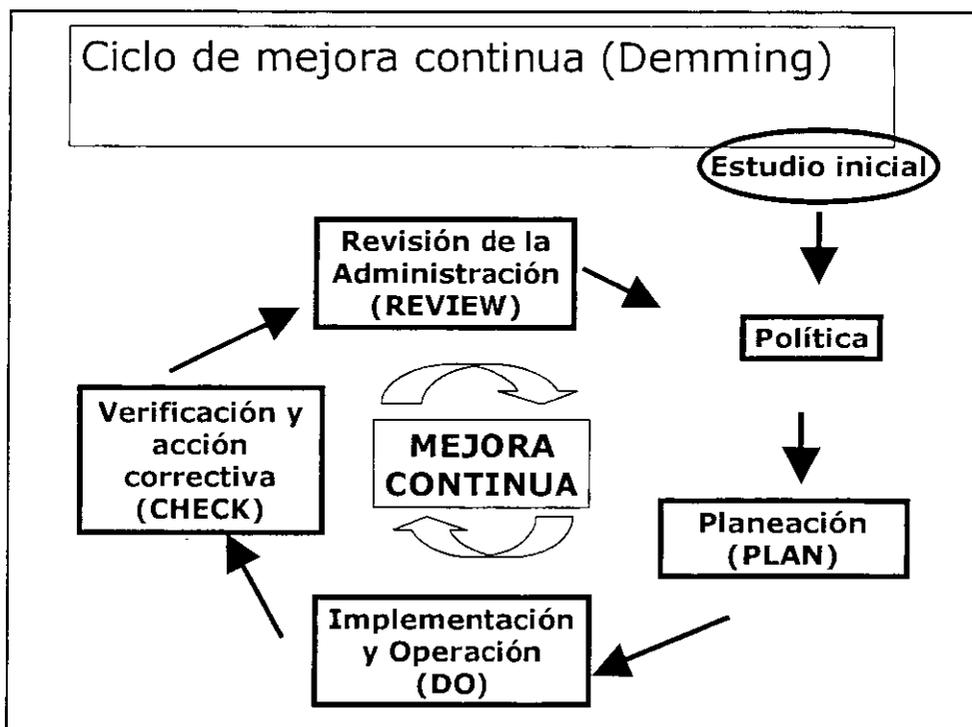


CONSTRUYENDO EL ÁRBOL DE PORQUÉS

- Continúe este proceso de generación, verificación y priorización de hipótesis, verificando la relación causa - efecto.



BSI-OHSAS 18001 (NMX-SAST-001-INMC-2000)



¿Qué es la norma OHSAS 18001

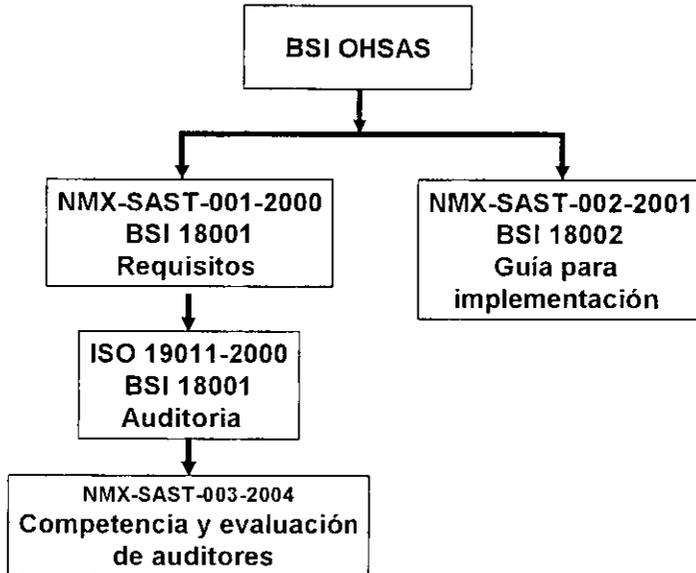
(Occupational, Health and Safety Administration System))

- Serie de estándares internacionales voluntarios basados en la norma BSI 8800 (British Estandar Institute)
- En su desarrollo participaron las principales organizaciones certificadoras del mundo
- Fue publicada en el segundo semestre de 1999
- México la adopta como norma de cumplimiento voluntario y compatible con las normas ISO 9001 e ISO 14001

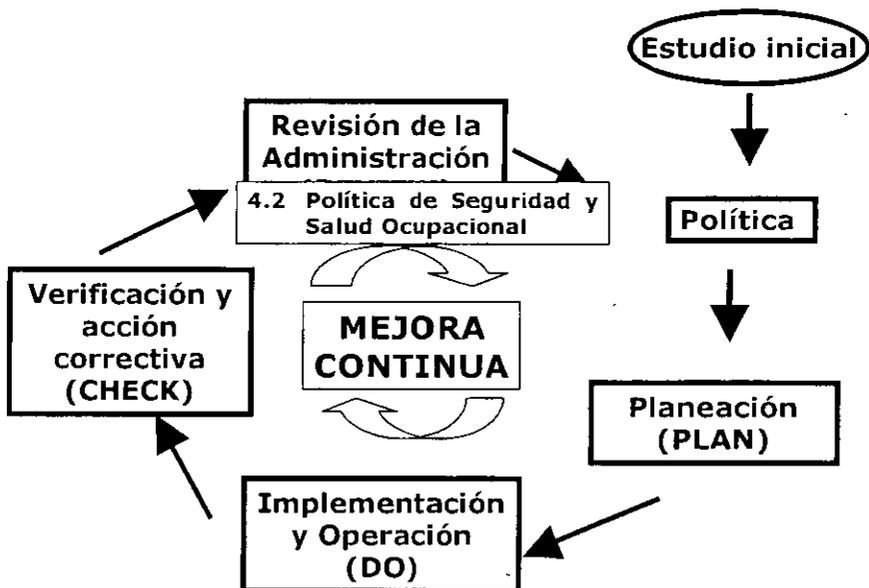
OHSAS; Beneficios

- Estandariza un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional
- Proporciona una base auditable de desempeño mundial
- Establece un marco de mejora continua del sistema
- Ayuda a identificar, cumplir y mantener los aspectos legales
- Certificación del sistema de gestión

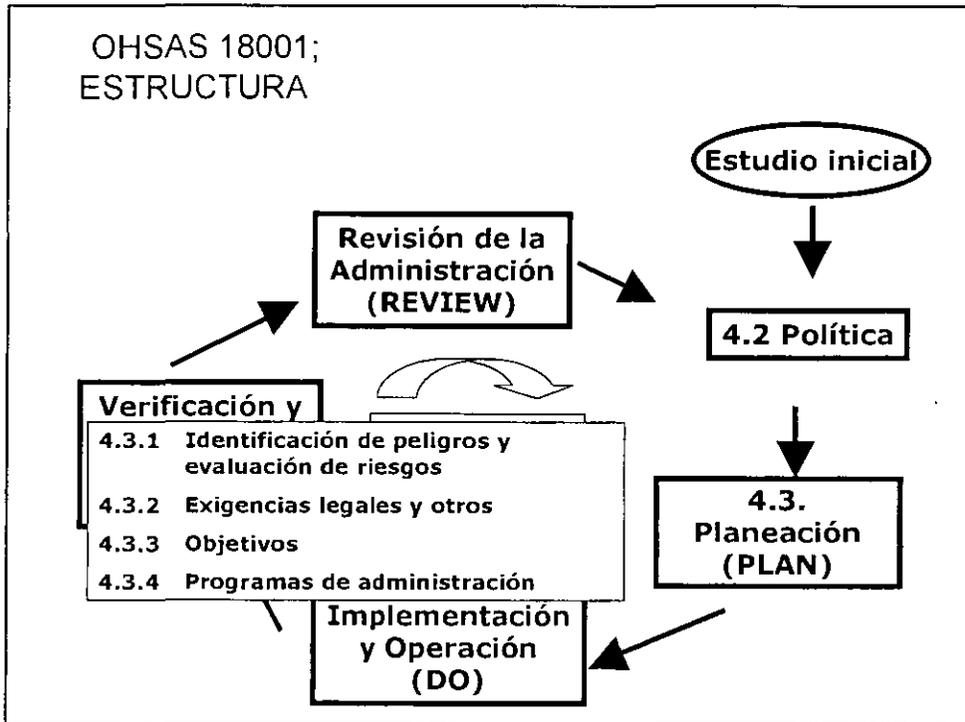
Marco general



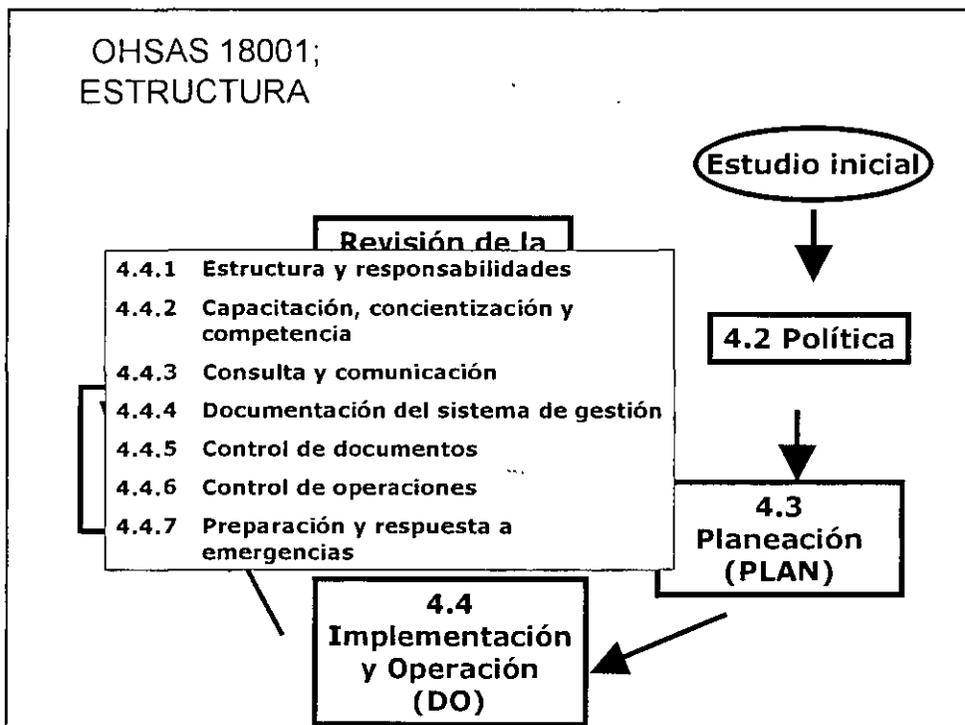
OHSAS 18001; ESTRUCTURA



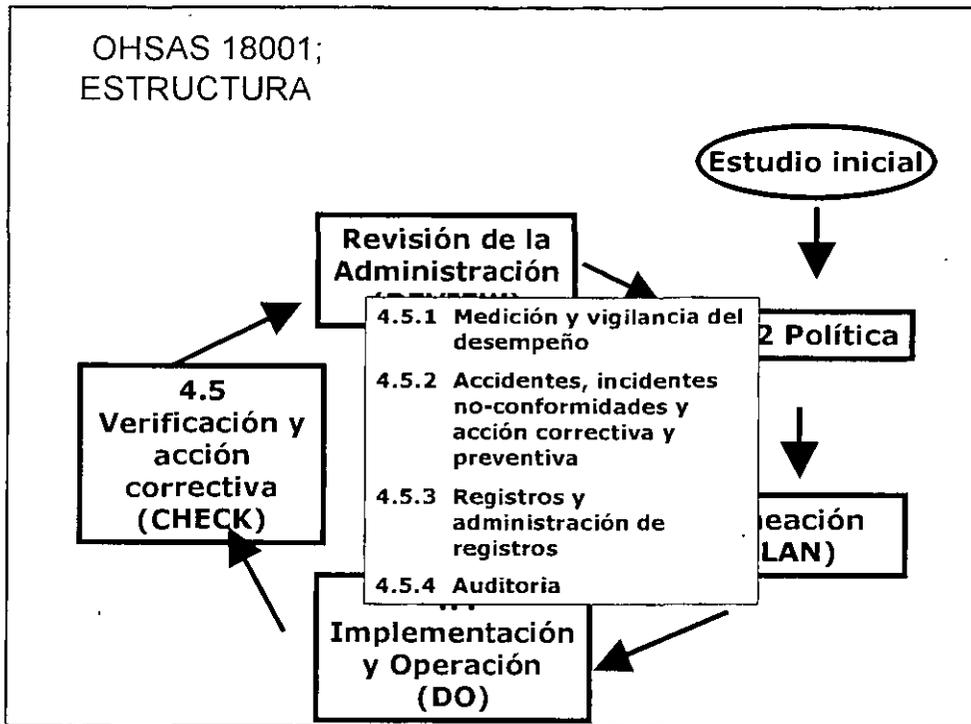
OHSAS 18001;
ESTRUCTURA



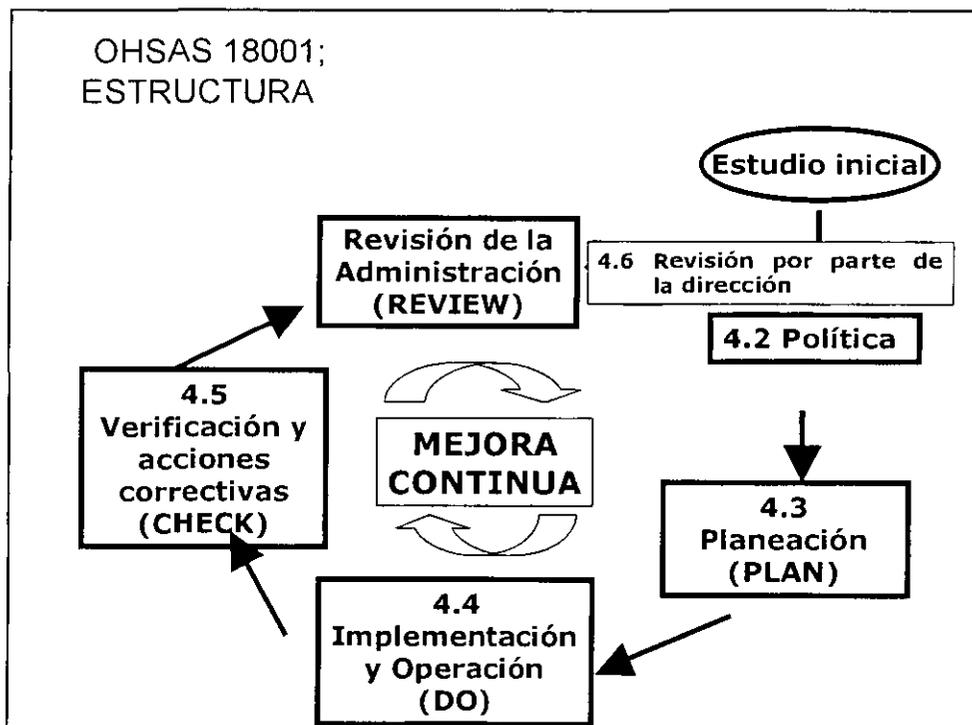
OHSAS 18001;
ESTRUCTURA



OHSAS 18001;
ESTRUCTURA



OHSAS 18001;
ESTRUCTURA



Evaluación de riesgos;

Columna vertebral del sistema

