

---

## ELABORACIÓN DE UN PLAN PARA LA GESTIÓN DE RIESGO EN UNA PLANTA DE MOLIENDA DE TRIGO

La Protección Integral es un nuevo concepto que surge de la unión de tres dominios (Higiene y Seguridad Industrial, Protección Patrimonial y Protección Ambiental), con el objetivo de resguardar la seguridad de los elementos que involucran una industria, como son: el personal, el patrimonio y el entorno en donde existe.

El proceso productivo en cualquier industria requiere la presencia de mano de obra directa que interactúa con el proceso, mano de obra indirecta que se ve afectada por el proceso productivo aunque su trabajo no interviene directamente en él, y las viviendas o comunidades aledañas, que en algunos casos también se ven afectadas por este proceso.

De esta forma se puede apreciar cómo el proceso productivo es el causante de la mayoría de los riesgos a los trabajadores debido a sus labores dentro de la planta (Higiene y Seguridad Industrial) y cómo afecta a la comunidad vecina por la interacción con el medio ambiente (Protección Ambiental).

Las instalaciones de la planta y el personal se ven afectados por elementos que pueden causar crisis y que no están relacionados con el proceso, como lo son: catástrofes naturales o robos, entre otros. También existen elementos que causan crisis y se originan por el proceso pero se desencadenan por circunstancias latentes que pueden no ser vistas. Estas crisis son estudiadas en la Protección Patrimonial.

- Sánchez B. José
- Di Felice Rosemary

## 1. Dominios y variables de estudio

### 1.1. Seguridad industrial:

La seguridad industrial se define como la técnica no médica de prevención cuya finalidad se centra en la lucha contra los accidentes de trabajo, evitando y controlando sus consecuencias.

Para el estudio de las variables es posible deducir una primera e importante clasificación de causas, dependiendo del origen de las mismas: causas humanas y causas técnicas, a las que también se les denomina "acto inseguro" y "condición insegura".

*Acto inseguro:* son los actos humanos que pueden causar accidentes; también denominado prácticas inseguras.

*Condición insegura:* comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden originar un accidente, se les denomina también condiciones materiales o condiciones inseguras.

### 1.2. Higiene ocupacional:

La organización de seguridad cuidará expresamente del mantenimiento de los niveles de iluminación, temperatura, ruido, humedad, espacio de trabajo y cualquier otro aspecto que pueda causar enfermedades profesionales, según la reglamentación vigente.

El principal objetivo de la higiene ocupacional es que todos los trabajadores estén libres de enfermedades profesionales, producidas por la manipulación de ciertas sustancias o por estar expuestos a ellas.

Las enfermedades profesionales son aquellas enfermedades causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o del trabajo que realiza una persona y que le produzca incapacidad o muerte.

### 1.3. Protección patrimonial:

El estudio de protección patrimonial establece el manejo de crisis o siniestros dentro de la empresa. Este riesgo involucra potencialmente grandes pérdidas de vidas, dinero y/o graves daños al proceso productivo.

Crisis se define como "un punto de regreso para mejor o peor, un momento decisivo y crucial". Una crisis es un estado inestable en donde se requiere un

cambio inmediato, en cual existen 50 % de posibilidades de decidir hacia mejor y 50% de posibilidades de decidir hacia lo peor.

El determinar los peligros que acechan a la industria y saber cómo evitarlos, reducirlos o controlarlos antes que se produzca la emergencia, puede reducir su efecto, aunque el resultado del esfuerzo para controlar la emergencia nunca será mejor que la preparación para el momento de ocurrencia del mismo.

### 1.4. Protección ambiental:

Actualmente la protección ambiental se define como un área de conocimiento multidisciplinaria, encargada de promover la conservación del medio ambiente, estableciendo controles y desarrollando investigaciones en los campos de la contaminación, educación y estudios de impacto ambiental, procurando la armonía de las actividades de la empresa con el entorno natural así como el acatamiento de la normativa y legislación nacional e internacional.

### 1.5. Variables a analizar en el estudio

El proceso productivo de la planta contempla las operaciones de recepción de trigo, almacenamiento en silos, limpieza del grano de elementos extraños, acondicionamiento con soluciones diluidas de cloro, molienda del grano a través de varias roturas, cernido, almacenamiento en silos de harina, empaquetado y despacho. Todas estas operaciones involucran aproximadamente a 170 personas como mano de obra directa e indirecta divididas en tres turnos.

La edificación, con más de 50 años, está dividida en tres cuerpos o edificios de 11, 9 y 12 pisos respectivamente, los cuales se encuentran penetrados por una gran cantidad de tubos que transportan la materia prima internamente en la planta por medio de un sistema de aspiración.

En relación al ambiente de coexistencia, la planta limita de un costado con espacio deshabitado y en el frente, sobre los linderos de la empresa, con una zona extensa de viviendas populares.

En la Fig. N° 1 se muestran las variables a estudiar que se derivan de la combinación de las definiciones de los tres dominios a tratar y las condiciones existentes en la planta.

Áreas de Estudio	VARIABLES			
	DEFINICIÓN	MEDICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	
Higiene Ocupacional	Material Particulado	Concentración Ambiental Permissible (CAP, mg/m <sup>3</sup> ) COVENIN 2253:1997	Bomba de Aspiración Portátil	
	Materiales Gaseosos	Concentración Ambiental Permissible (CAP) y Limite Techo (ppm) COVENIN 2253:1997 y 2252:1998	Bomba para Detección de Gases y Tubos de Detección Pre-calibrado	
	Ruido	Nivel de Ruido Continuo Equivalente (LEQ, dBA) COVENIN 1565:1995	Dosímetro y Sonómetro decibelímetro	
	Calor	Calor metabólico (M, Kcal/h) y el Índice de Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH, °C) COVENIN 2254:1995	Monitor de Estrés de Calor	
	Nivel de Iluminación	Iluminancia medida (lux)	Luxímetro Digital	
	Repetitividad de la Tarea	Duración del ciclo de trabajo en minutos (R)	Cronómetro	
	Levantamiento de Cargas	Peso de la carga en Kg (L)	Estudio de tiempos y movimientos, Antropometría, Biomecánica, Ergonomía	
	Transporte de Materiales	Desplazamiento de carga durante la Jornada (T)		
	Postura en trabajos en planta	Ángulo de flexión de cabeza y/o tronco (P) y frecuencia de repetición (J)		
	Radiaciones	Ionizante No Ionizante		Inspección de Fuentes
Postura en trabajos en oficina	Disposición Ergonómica del sitio	Toma de Medidas e Inspección		
Seguridad Industrial	Estructura del puesto de trabajo	Asfixia	Inspección, Entrevistas y Estudio de Reportes.	
		Caída de Personas (mismo nivel)		
		Caída de Personas (distinto nivel)		
		Caída de Objetos		
	Interacción Hombre-Máquina	Pisada sobre objetos		
		Golpes		
		Proyección de Partículas		
		Atrapamientos		
		Corte y Pinc hazos		
	Interacción Hombre-Tarea	Choques Eléctricos		
Quemaduras				
Protección Patrimonial	Protección de la propiedad y el personal	Productos Químicos	Inspección de registro de materiales y sistema de vigilancia	
		Atropello		
	Accidentes Industriales	Uso de Altas Presiones		Robo a activos y capital de la empresa
		Siniestros de Maquinarias y Equipos		Inspección de registro de materiales y sistema de vigilancia
Protección Ambiental	Problemas Ambientales	Vibraciones Ambientales	Inspección de maquinarias y equipos	
		Explosiones e Incendios	Inspección de equipos	
	Seguridad Legal	Catástrofes Naturales	Inspección de procesos	
Protección Ambiental	Contaminación sónica	Existencia de Certificaciones	Inspección de controles	
	Desechos	Frecuencias de ruidos (Hz)	Revisión de documentación requerida	
	Vertidos de Líquidos	Volumen y material	Sonómetro	
	Emissiones Atmosféricas	Concentración (mg/L) Decreto N° 883	Inspección	
		Concentración (mg/m <sup>3</sup> ) Decreto N° 638, COVENIN 1649	Bomba Volumétrica	
			Bomba Volumétrica	

Fig. N°1, Variables de estudio. Fuente: Elaboración propia.

## 2. Fases del estudio y herramientas

FASES	ACTIVIDADES Y PROCESOS
1. Familiarización con la planta, los cargos existentes y el proceso productivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Recorrido por la planta</li> <li>✦ Análisis del proceso</li> <li>✦ Actualización de las actividades por cargo</li> <li>✦ Determinar la relación entre la estructura de la planta, el proceso y los cargos</li> </ul>
2. Determinación de los datos necesarios para el estudio y sus fuentes en la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Estudio de Normas y leyes</li> <li>✦ Determinación de valores requeridos</li> <li>✦ Tipo de información que existe en la empresa</li> </ul>
3. Estudio de riesgos latentes por cargos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Diseño de diagrama causa-efecto para la clasificación de riesgos</li> <li>✦ Determinación de los riesgos a analizar</li> <li>✦ Estudio de riesgos latentes por cargo en base a las fuentes de información</li> </ul>
4. Diseño de métodos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Método de evaluación de factores en seguridad e higiene ocupacional</li> <li>✦ Método de evaluación en protección patrimonial</li> <li>✦ Método de evaluación en protección ambiental</li> </ul>
5. Diseño del plan de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Plan de acción en seguridad e higiene ocupacional</li> <li>✦ Plan de acción protección patrimonial</li> <li>✦ Plan de acción protección ambiental</li> </ul>
6. Procesamiento de datos, determinación de prioridades y mejoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Creación de cuadros con cruce de soluciones</li> </ul>

Fig. Nº 2, Metodología de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Durante la fase 2 del estudio, se encontró que los valores de las operacionalizaciones de material particulado, materiales gaseosos, ruido, calor, niveles de iluminación, contaminación sónica, vertido de líquidos y emisiones atmosféricas ya se conocían gracias a estudios realizados con anterioridad por la planta.

En la fase 3 se aplica la herramienta del diagrama causa-efecto para analizar LOS riesgos en los puestos de trabajo. El esquema general del diagrama se muestra en la fig. N<sup>2</sup> 3.



Fig. N2 3, Diagrama de elementos a investigar por cargo. Fuente: Elaboración propia

### 3. Diseño de métodos de evaluación

Para determinar de manera cuantitativa los factores que presentan mayor riesgo en la planta, y así determinar prioridades de acción para la disminución de cada riesgo, es necesario establecer métodos de evaluación para las variables de seguridad e higiene, protección patrimonial y protección ambiental.

#### 3.1. Método de evaluación de variables en seguridad e higiene ocupacional

Representa una manera de evaluar los riesgos de seguridad e higiene ocupacional presentes en cada puesto de trabajo. Además, establece un criterio para determinar prioridades en el plan de acción y determinar los puestos de trabajo con mayores riesgos.

Para la valoración del riesgo presente en cada una de las 27 variables, se estableció una escala de 5 valores que indica la gravedad y las acciones a adoptar para controlar el riesgo.

de frecuencia dentro de la matriz Severidad/Frecuencia se ha cambiado por la cantidad de medidas de protección existentes en cada puesto de trabajo.

Y ésta se ha de aplicar para cada uno de los riesgos de seguridad, que se clasifican en la fig. N° 6:

RIESGOS DE TRAUMATISMOS	FACTORES DE RIESGOS (FÍSICOS)
Caída de personas (mismo nivel)	Choques Eléctricos
Caída de personas (distinto nivel)	Quemaduras
Caída de Objetos	Productos Químicos
Pisada sobre Objetos	Uso de Altas Presiones
Golpes	Asfixia
Proyección de Partículas	
Atrapamientos	
Corte y Pinchazos	
Atropello	

Fig. NO 6, Tipo de factores o variables en seguridad industrial a ser evaluadas por puesto de trabajo. Fuente: Elaboración propia.

RIESGO	PUNTUACIÓN	ACCIÓN
Trivial	1	No requiere acción específica.
Tolerable	2	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se requieren inspecciones periódicas.
Moderado	3	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo y deben de implantarse en un periodo determinado.
Importante	4	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	5	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Fig. N° 4, Clasificación en la escala de riesgos de los puntajes a aplicar. Fuente: Cortés Díaz, José María. *Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Editorial Alfaomega y elaboración propia.

#### 3.1.1. Riesgos de seguridad

Se ha considerado la utilización de la Matriz Severidad/Frecuencia para evaluar los riesgos de seguridad ocupacional y de tránsito. Debido a la escasa existencia y la poca confiabilidad de los registros de accidentes e incidentes, la probabilidad

		MEDIDAS DE PROTECCIÓN EXISTENTES			
		Ninguna	Baja	Media	Alta
POTENCIAL DE PÉRDIDA	Catastrófica	5	5	4	3
	Seria	5	4	3	2
	Menor	4	3	2	1
	Insignificante	3	2	1	1

Fig. N° 5, Matriz Severidad-Frecuencia para la clasificación de riesgos. Fuente: FERNÁNDEZ F., Tesis: Evaluación, actualización y propuesta para el establecimiento de los procedimientos, UCAB. y elaboración propia.

### 3.1.2. Factores de riesgo higiénico y medio ambiente de trabajo

VARIABLES	OBTENCIÓN DE LÍMITE MÁXIMO DE EXPOSICIÓN	CRITERIO USADO PARA LA EVALUACIÓN
Material Gaseoso	COVENIN	Valoraciones extremas basadas en el estricto cumplimiento de los límites
Material Particulado	COVENIN	
Radiación Ionizante	Bibliografía consultada	
Calor	COVENIN	
Vibraciones hombre-máquina	Bibliografía consultada	Escala completa de valoración dependiendo de los efectos del grado de cercanía al límite establecido
Ruido en trabajos en planta	COVENIN	
Ruido en trabajos de oficina	COVENIN	
Ruido en zonas de tránsito	COVENIN	
Repetitividad de la tarea	Bibliografía consultada	
Levantamiento de cargas	COVENIN	
Transporte de materiales	Bibliografía consultada	
Postura en trabajos en planta	Bibliografía consultada	Escala extrema o completa según las condiciones del puesto de trabajo
Iluminación	COVENIN	
Radiación no ionizante	Bibliografía consultada	
Postura en trabajos de oficina	Bibliografía consultada	

Fig. N° 7, Criterios establecidos para determinar los métodos de evaluación en las variables de higiene ocupacional. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Método de evaluación de variables en protección patrimonial

Para evaluar el grado de riesgo presente en las instalaciones de la planta, se estableció un sistema de coordenadas bidimensional de puntuación, en donde el eje vertical representa la *escala de impacto de la crisis* y el eje horizontal la *probabilidad de ocurrencia* de una determinada crisis.

Esta escala permite: a) medir la crisis; b) comparar con otra crisis; c) establecer mejoras a partir de movimientos en la escala. La misma toma en consideración los siguientes aspectos:

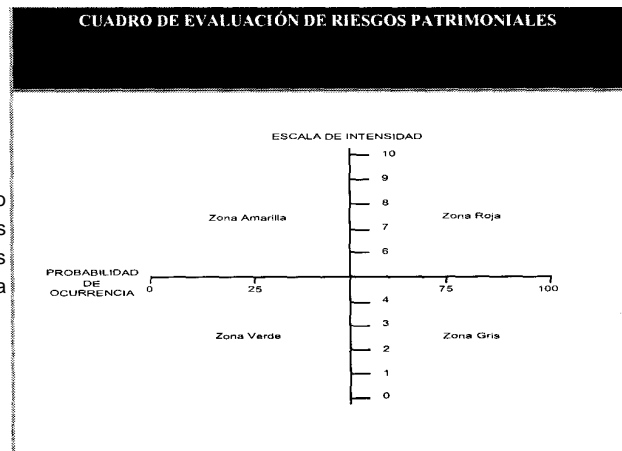
- La gravedad de la crisis, representada en pérdidas de vidas.
- La cantidad de dinero que se puede perder.
- Daño a la imagen pública de la compañía.
- Daño al proceso productivo de la empresa.

Para determinar el nivel en la escala de impacto y debido a que cada uno de los factores que influyen en la escala de tiempo tienen importancia diferente, se procedió a utilizar una matriz donde cada factor tiene un grado de importancia, evaluando cada uno del 0 al 10 para luego obtener un promedio ponderado para cada crisis. Esto se muestra en la fig. N° 9.

Estos valores del porcentaje de importancia de cada factor surgen de la opinión de los encargados de seguridad de la planta, su punto de vista con respecto a este tema es primordial para obtener un estudio de crisis patrimoniales acorde a las necesidades y expectativas reales de la empresa.

Cuando se procede a determinar la probabilidad de ocurrencia de una determinada crisis, resulta muy subjetivo establecer una ponderación numérica. De manera que se decidió nombrar zonas de probabilidad dentro de la escala. Las zonas a utilizar se observan en la fig. N° 10

Fig. N°8, Sistema de coordenadas necesario para evaluar la gravedad del riesgo en una crisis patrimonial. Fuente: FINK. S., Crisis Management, 2002. Elaboración propia



DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE IMPACTO DE LA CRISIS		
Factores	Importancia del Factor	Puntaje de la crisis
Gravedad de la crisis (vidas)	40%	
Cantidad de dinero perdido	25%	
Daño a la Imagen Pública	10%	
Daño al proceso productivo	25%	
		Índice de Impacto

Fig. Nº 9, Matriz de ponderación para determinar el índice de impacto de una crisis. Fuente: Elaboración propia

Fig. Nº 10, Tabla que indica el intervalo de probabilidad para cada denominación. Fuente: Elaboración propia

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA LA CRISIS	INTERVALOS DE ACCION	SIGNIFICADO
Baja	[0 - 25%)	Raras veces
Medi a	[25% - 50%)	Algunas veces
Alta	[50% - 75%)	Casi siempre
Crítica	[75% - 100%)	Siempre

La gravedad de una crisis se indica según el color de la zona en donde se ubique dentro del cuadro de evaluación; el significado de cada color se indica en la fig. Nº 11:

COLOR	GRADO DE RIESGO
	Intolerable
Gris	Importante
Amarillo	Moderado
Verde	Trivial

Fig. Nº11, Gravedad del riesgo de una crisis según el color de la zona en donde se ubique. Fuente: Elaboración propia.

### 33. Método de evaluación de

VARIABLES	Criterio Usado para la Evaluación
Emisión de partículas	Criterio extremo según el estricto cumplimiento del límite permitido
Efluentes	Criterio de valoración que incluye toda los niveles (1 al 5) basado en la cantidad de mediciones que cumplen con el límite máximo predeterminado
Contaminación sónica	Criterio de valoración extremo a partir de las condiciones existentes
Residuos sólidos	

Fig. Nº 12, Criterios establecidos para determinar los métodos de evaluación en las variables en protección ambiental. Fuente: Elaboración propia.

variables en protección ambiental

## 4. Diseño del plan de acción

### 4.1. Plan de acción de mejora en

**seguridad e higiene ocupacional** Luego de establecer la gravedad de los riesgos por cada cargo, es necesario unir esa información para obtener un orden de acción para una mejora.

El primer índice de gravedad del factor es la media aritmética del mismo. Este indicador muestra la tendencia del factor. Tomando en cuenta que el objetivo del estudio es reducir el riesgo de los cargos, existen factores que en la mayoría de los cargos tienen bajo riesgo y en pocos presentan altas puntuaciones. Estas puntuaciones influyen levemente en la media del factor así, al factor tener baja media, no es considerado como riesgoso. Ver ejemplo en la fig. Nº 13.

Para tomar en cuenta este inconveniente, se toma la cantidad de valores riesgosos existentes en el factor. Las puntuaciones riesgosas, según su definición, son 5, 4 y 3; pero como el riesgo implícito en cada número es diferente, la cantidad del valor obtenido (5, 4 y 3) se multiplica por una constante que representa esta diferencia, para las cantidades de 5 se multiplica por 1, para las de 4 se multiplica por 0.5 y para las de 3 se multiplica por 0.25. Ver fig. Nº 14.

Otro problema que existe es que un accidente ocasionado por un factor puede ser más grave que uno ocasionado por otro factor, por lo tanto, debe tener preferencia en la solución un riesgo que cree un problema más catastrófico que otro. Tomando esto en cuenta se toma un número llamado "ponderación calificativa" que va desde el 1 al 5 según la gravedad del accidente, siendo el 5 el más grave.

El método para obtener un número final por factor teniendo todos estos valores en cuenta, podría ser la multiplicación de todos ellos o su suma. La opción a tomar es la suma, ya que en la ponderación calificativa los números crecen en una unidad y al multiplicar una diferencia de esta magnitud, provoca que este número tome gran importancia cuando en realidad es algo un tanto subjetivo. La suma genera una equidad y provoca que una diferencia de una unidad no sea significativa.

RADIACIÓN NO IONIZANTE	Calificación obtenida
Supervisor Mecánico	5
Mecánico	5
Tornero	5
Inspector-Analista de Aseg. de La Calidad	5
Asistente Técnico	5
Jefe de Logística	1
Programador	1
Encargado de Despacho a granel	1
Coordinador de Logística	1
Ayudante de Despacho a granel	1
Tablerista	1
Ayudante de Despacho o Montacarguista	1
Coordinador de Inventario	1
Coordinador Administrativo	1
Jefe de Molino	1
Supervisor de Molino	1
Jefe de Turno	1
Encargado de Molino Soft I	1
Encargado de Molino Soft II	1
Encargado de Recepción	1
Entelador	1
Ayudante de Molino	1
Encargado de Limpieza del Trigo	1
Ayudante de Limpieza del Trigo	1
Cilindrero	1
Ayudante de Cilindrero	1
Supervisor General de Premezcla	1
Operador de Mezcla A	1
Operador de Mezcla B	1
Jefe de Empaque	1
Coordinador de Empaque	1
Encargado de Turno	1
Operador de Máquina	1
Operador de Tablero	1
Ayudante de Harina Familiar	1
Encargado de Cuerpo C	1
Ensacador-Cosedor	1
Encargado de Empaque Industrial	1
Jefe de Mantenimiento Mecánico	1
Jefe de Mantenimiento Eléctrico	1
Electricista	1
Jefe de Aseguramiento se la Calidad	1
Jefe de Compras	1
Ayudante de Almacén	1
	1.455

Fig. N° 13, Ejemplo. Media aritmética del factor radiación no ionizante. Fuente: Elaboración propia.

El modelo del cuadro a utilizar se muestra en la fig. N° 14.

Luego, se colocan en orden descendiente los factores y se dividen en tres grupos donde el primero será de color rojo, el segundo amarillo y el tercero verde. Estos colores se apegan al estilo semáforo, en donde el rojo es el más riesgoso, el amarillo medianamente riesgoso y el último poco riesgoso.

Dentro de cada zona el orden de mejora estaría representado por el orden de los factores en el cuadro según el valor obtenido.

#### 4.2. Plan de acción de mejora en protección patrimonial

Según la ubicación de cada crisis en el sistema de coordenadas, se toma una decisión en base a las tres posibles alternativas, las cuales son: asumir, reducir o transferir. Lo que significa: asumir el riesgo, reducir el riesgo o transferir el riesgo a responsabilidad de otros.

Las posibles soluciones se le agregan a la fig. N° 8, y según la posición en el sistema se puede determinar la gravedad del riesgo y su solución. En la fig. N° 15 se muestran las zonas dentro del sistema de coordenadas y en la fig. N° 16, un resumen de las acciones a ejecutar.

#### 4.3. Plan de acción de mejora en protección ambiental

Para cada una de las variables que fueron consideradas en la evaluación de protección ambiental en la planta, el plan de acción va a mantener el sistema de semáforo que se planteó en el método de evaluación. Por lo tanto, el orden dentro de cada variable va a seguir el orden decreciente de los colores establecidos y al igual que en los otros planes de acción, los números 1 y 2 no se toman en cuenta por el nivel de riesgo que ellos representan.

Es necesario establecer un orden de acción dentro de protección ambiental que debe incluir el orden dentro de cada variable o factor. Por lo tanto, no se establecerá discriminación por variable, sino que se tomarán indistintamente todas las fuentes de medición en rojo como acción primordial de mejora y luego todas las amarillas.

No se tiene un orden dentro de cada color ya que no existe un criterio de diferenciación entre las diversas fuentes. Se muestra un ejemplo en la fig. N° 17.



FACTORES	Media del Factor	Ponderación Calificativa	Cantidad De 5	Cantidad De 4	Cantidad de 3	TOTAL
Atropello						
Caida de objetos						

Fig. N° 14, Orden de colores que indican la secuencia del plan de acción. Fuente: Elaboración propia.

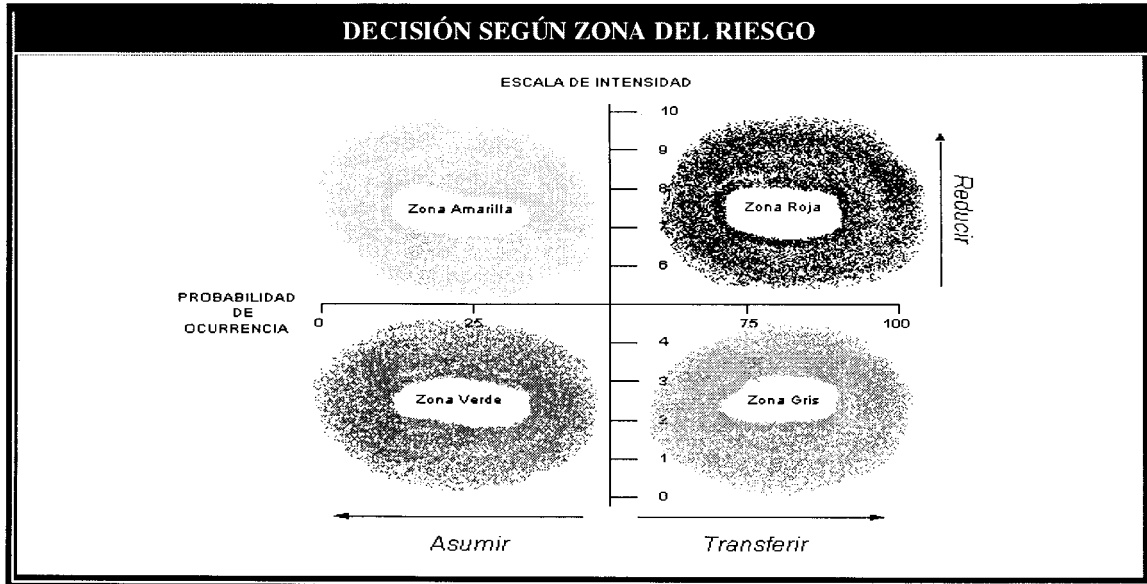


Fig. N° 15, Representación gráfica de las zonas de riesgos y las acciones a ejecutar. Fuente: FINK, *Crisis Management* y elaboración propia.

ZONA	ACCIÓN A REALIZAR
	Primero reducir la escala de intensidad y/o la probabilidad y luego transferir
Amarilla	Primero reducir la escala de intensidad y luego asumir
Gris	Transferir
Verde	Asumir

Fig. N° 16, Acciones a ejecutar por gravedad de la crisis. Fuente: Elaboración propia

Fig. N° 17, Ejemplo de plan de acción ambiente en donde el color corresponde a la puntuación dentro de cada factor o variable. Fuentes: Elaboración propia.

FUENTES DE MEDICIÓN	ORDEN POR COLOR
Filtro molino soft I	
Nitrógeno	
Desperdicios sólidos	
Aceites y grasas	

### 5. Soluciones a aplicar

Para todas las variables se establecen los problemas a solucionar y el tiempo de ejecución de los mismos, según el puntaje obtenido y la gravedad de los mismos.

Para encontrar las soluciones en esta rama del estudio siempre se consideró al operador como la última opción a tomar en cuenta, ya que al agregarle más equipos de protección personal al operador, este se sentirá más incómodo y su rendimiento en el trabajo

será menor. Por lo tanto, primero se consideró la modificación del medio ambiente de trabajo y la implementación de protecciones y guardas a las maquinarias.

Esta herramienta le permite a la empresa diseñar planes de acción secuenciales en el tiempo según sus requerimientos y necesidades. Es decir, la empresa puede determinar que la primera meta a corto plazo sería llegar a un nivel diez (10) dentro de la tabla, y además, establecer otras metas con mayores plazos de tiempo.

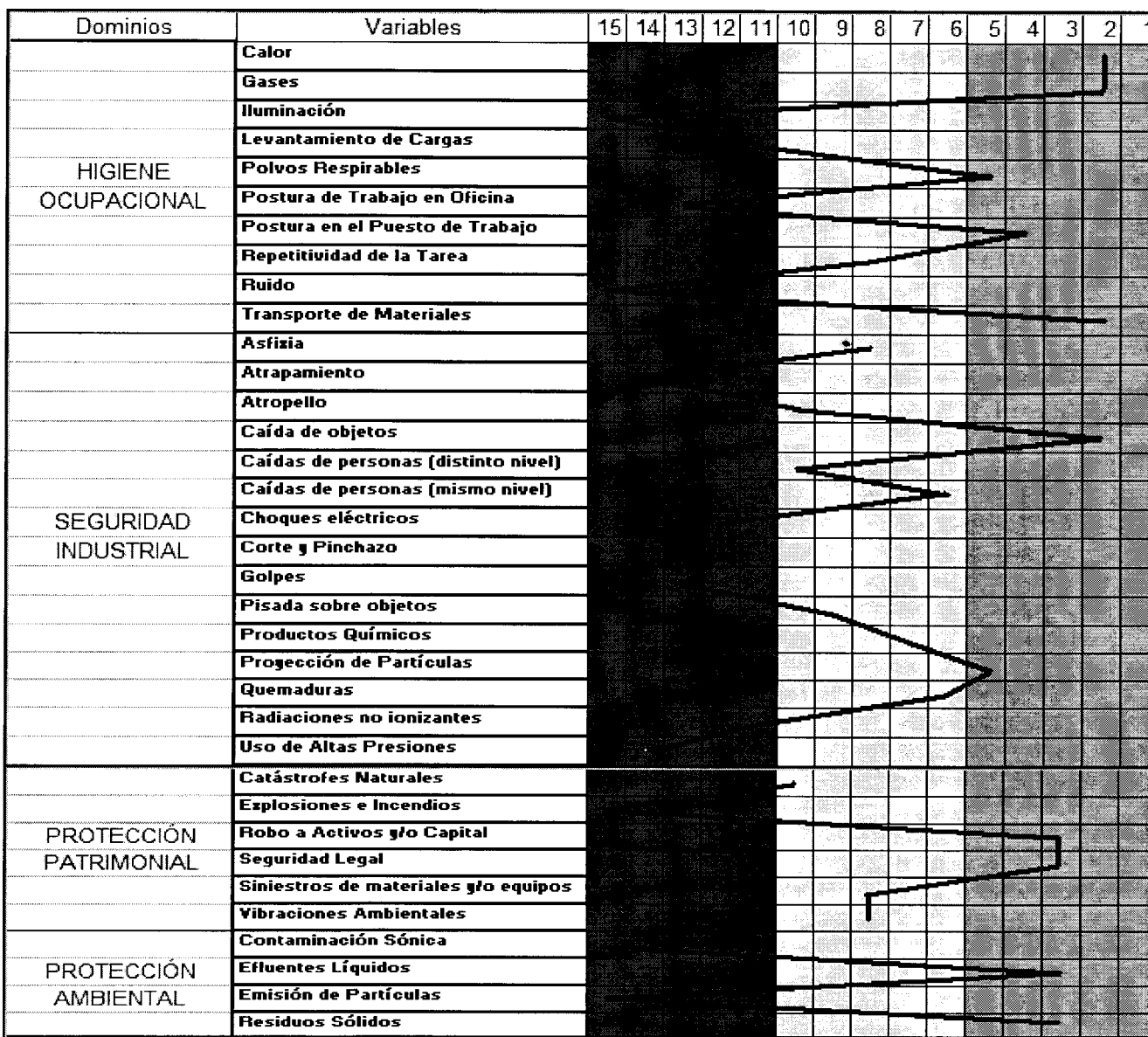


Fig. N°18, Método del semáforo que indica la gravedad de cada variable luego del estudio. Fuente: Elaboración propia

## Bibliografía

- CORTÉS DÍAZ J., *Seguridad e Higiene del Trabajo. Técnicas de prevención de riesgos laborales*, Editorial Alfaomega, México 2002.
- RAMÍREZ C., *Manual de Seguridad Industrial*, Editorial Limusa, México 1994.
- CORRONS L., DE LECIÑANA J., RUIZ J., *Producción*, ediciones Deusto, España 1979.
- CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD, *Control de/ ruido*, E. U.A.
- GRIMALDI-SIMONDS, *La Seguridad industrial. Su administración*, Ediciones Alfaomega, México 1991.
- FINK S., *Crisis Management. Planning for the Inevitable*, Editorial [Backinprint.com](http://Backinprint.com), U.E.A. 2002.
- ARM E NANTE P., *Contingency Planning for Industrial Emergencies*. Editorial Van Nostrand Reinhold, U.E.A. 1991.
- McG RAW-HILL BOOK COMPANY, *Industria/ Electrical Systems*, Editorial McGRAW-HILL, U.E.A. 1967.
- WADDEN R., SCHEFF P., *Engineering design for the control of workplace hazards*, Editorial McGRAWHILL, U.E.A. 1987.
- HODSO N W., *Maynard Manual del Ingeniero Industrial*, Editorial McGRAW-HILL, México 1998.
- B I O R D R., *Reglas de juego para /os informes y trabajos de grado*, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas 2001.
- McMASTER-CARR, *Catalog 90,U .E.A.*
- WOUDSTRA F., *Manual práctico de molinería moderna*, Editorial Holanda, Barcelona.
- CLITERO W., *Principios de Molinería*, Department of Grain Science and Industry in Kansas State University, 1966.