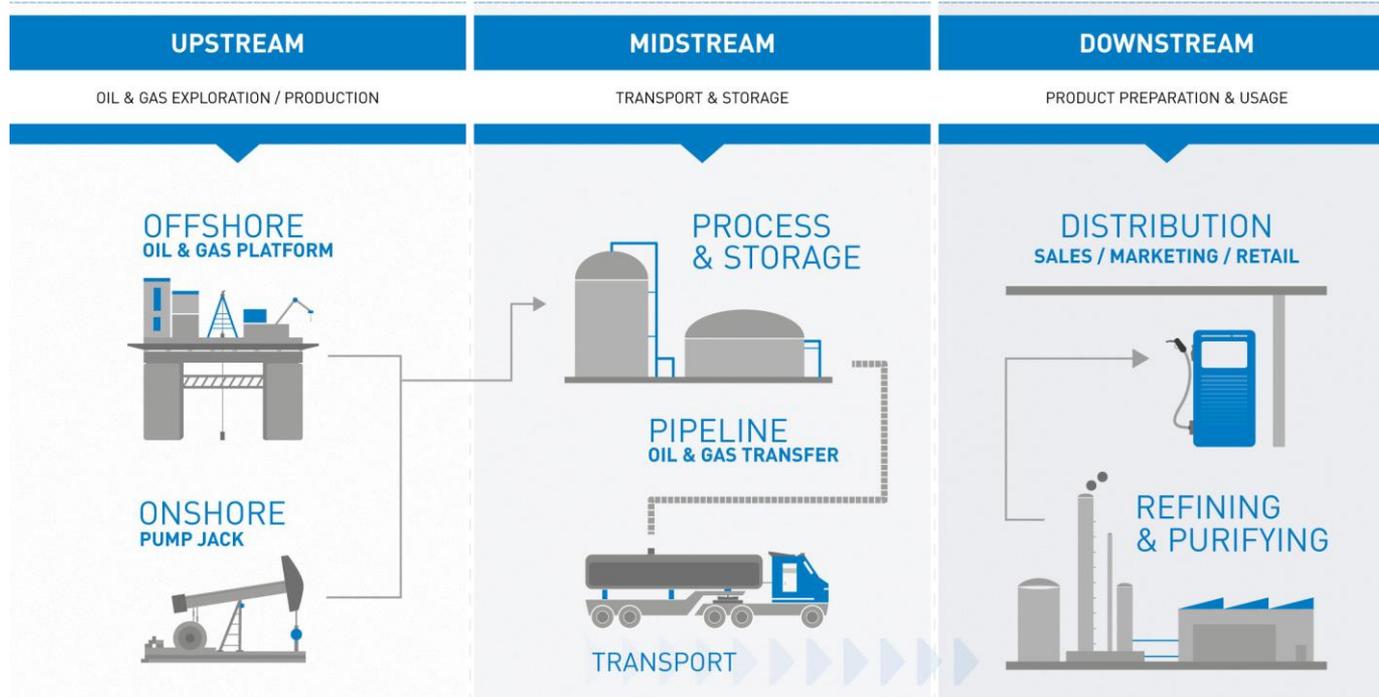


Modelo de Gestión de Emergencias Mayores en la Industria del Gas y Petróleo en el Ecuador

Ramiro Espinosa Gallegos



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



MAYORES PERDIDAS 1974-2015 Fuente: Marsh Research

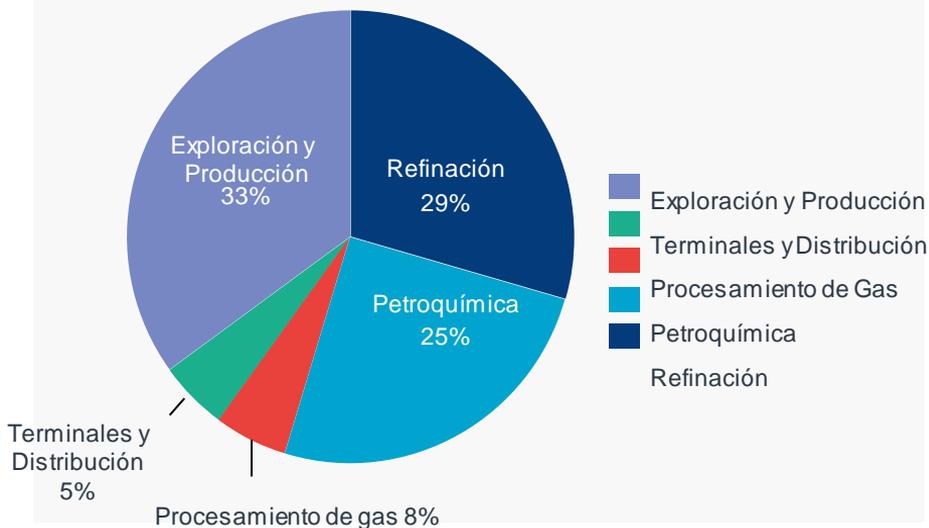
FECHA	TIPO DE PLANTA	TIPO DE EVENTO	LOCACIÓN	PAÍS	DAÑOS PROPIEDAD (US\$MILLONES)
07/06/1988	UPSTREAM	EXPLOSIÓN	MAR DEL NORTE	UK	1,860
10/23/1989	PETROQUÍMICA	EXPLOSIÓN	TEXAS	USA	1,440
04/01/2015	UPSTREAM	INCENDIO	CAMPECHE	MÉXICO	>1,000
03/13/1989	UPSTREAM	EXPLOSIÓN	GOLFO DE MÉXICO	USA	850
01/15/2001	UPSTREAM	EXPLOSIÓN	CAMPOS BASIN	BRASIL	810
09/25/1998	PROCESAMIENTO GAS	EXPLOSIÓN	VICTORIA	AUSTRALIA	770
04/24/1988	UPSTREAM	BLOWOUT	CAMPOSBASIL	BRASIL	720
09/21/2001	PETROQUÍMICA	EXPLOSIÓN	TOULOUSE	FRANCE	690
05/04/1988	PETROQUÍMICA	EXPLOSIÓN	NEVADA	USA	660
01/19/2004	PROCESAMIENTO GAS	EXPLOSIÓN	SKIKDA	ALGERIA	650
05/05/1988	REFINERÍAS	EXPLOSIÓN	LOUISIANA	USA	630
03/11/2011	REFINERÍAS	EXPLOSIÓN	SENDAI	JAPAN	620
04/21/2010	UPSTREAM	EXPLOSIÓN	GOLFO DE MÉXICO	USA	610

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



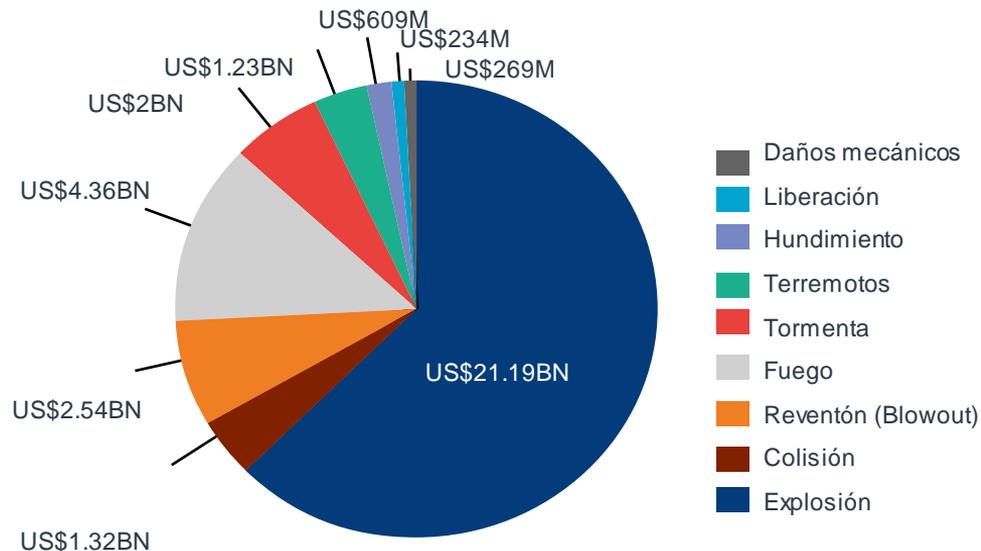
PORCENTAJE DE VALORES DE DAÑOS A LA PROPIEDAD DE LAS 100 PÉRDIDAS MÁS GRANDES POR SECTOR

Fuente: Marsh Research



VALORES DE DAÑOS A LA PROPIEDAD DE LAS 100 PÉRDIDAS MÁS GRANDES POR TIPO DE EVENTO (US \$ MILLONES)

Fuente: Marsh Research



JUSTIFICACIÓN



Las consecuencias por incendios, explosiones y fugas tóxicas en las industrias a nivel mundial han ocasionado muchas pérdidas humanas, ambientales, económicas representativas para las empresas y la sociedad.

OBJETIVO



Objetivo General

Diseñar un modelo de gestión de emergencias basado en normas, estándares internacionales y buenas prácticas de la industria, para la implementación mediante una guía en la industria del gas y petróleo en el Ecuador.

OBJETIVO



Objetivo Específicos

1. Seleccionar las mejores prácticas de modelos de gestión de emergencias, a partir de estándares internacionales para la elaboración de una guía aplicable en la industria del gas y petróleo en el Ecuador.
2. Diseñar una guía de gestión de emergencias, utilizando las mejores prácticas de la industria del gas y petróleo, para su implementación como un modelo que minimice daños a las personas, ambiente y a los activos industriales.

MARCO TEÓRICO



- **Constitución del Ecuador**
Título VII Régimen del Buen Vivir Capítulo primero Inclusión y Equidad
Sección novena Gestión del Riesgo Art. 389.-
- **Decreto 2393** Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo Art. 153.-
- **Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios**
- **Ordenanza Metropolitana 470**
- **Planes de Manejo Ambiental**

MARCO TEÓRICO



- **NFPA 1561**
Sistema de administración de incidentes para servicios de emergencia
- **NFPA 1600**
Manejo de Desastres / Emergencias y Programas para la Continuidad del negocio



- **ISO 15544**
Guía de respuesta a emergencias Offshore
- **ISO 13702**
Control y mitigación de incendios y explosiones en instalaciones de producción offshore
- **ISO 17776**
Gestión de peligros mayores durante el diseño de nuevas instalaciones Industriales
- **ISO 22301**
Continuidad de Negocio



MARCO TEÓRICO



Agencia Federal de Gestión de Emergencias

PAS200:2011
Publicly Available Specification for
CRISIS MANAGEMENT

IPIECA



Asociación mundial del sector del petróleo y el gas especializada en cuestiones medioambientales y sociales

METODOLOGÍA



METODOLOGÍA

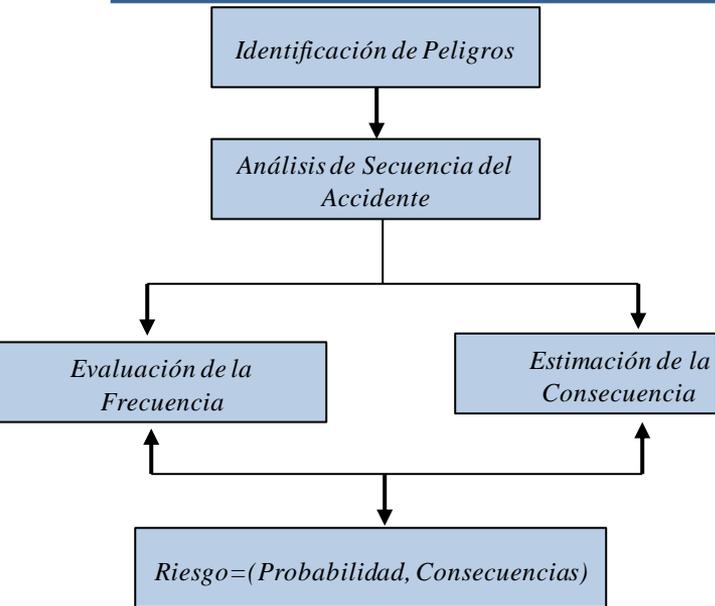


- Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos Mayores
- Implementar estrategias
- Revisar
- Implementación de nuevas barreras

METODOLOGÍA



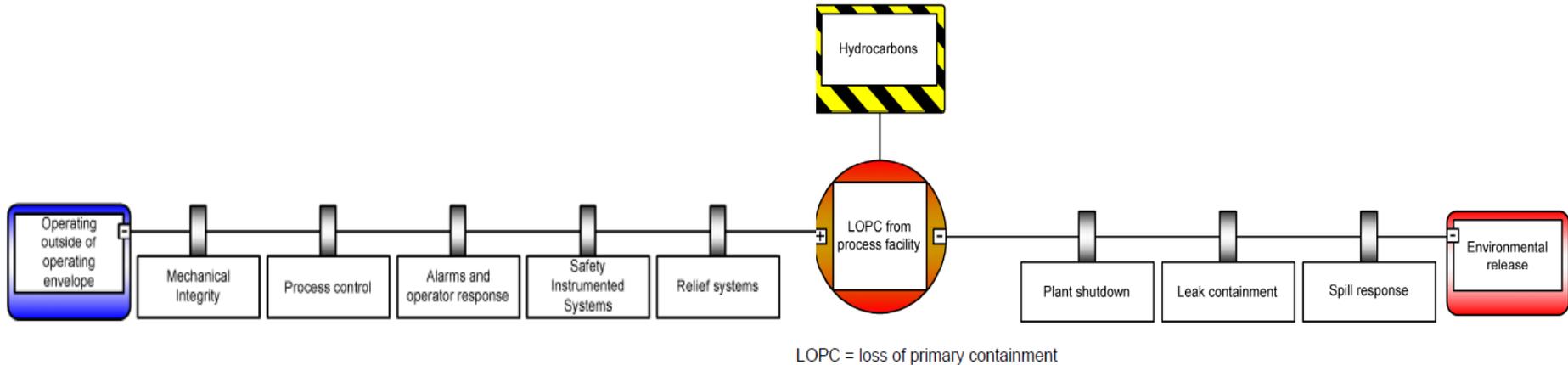
IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS



Hazard number	Hazard description	Safety	Health	Enviro	Sources
H-01	Hydrocarbons				
H-01.01	Oil under pressure	F*	C	D*	Flowlines, pipelines, pressure vessels and piping
H-01.02	Hydrocarbons formation in	F*	-	D*	Oil wells especially during well drilling and entry/workover operations
H-01.03	LPGs (e.g. propane)	F*	C	D	Process fractionating equipment, storage tanks, transport trucks and rail cars
H-01.04	LNGs	F*	C	D	Cryogenic plants, tankers
H-01.05	Condensate, NGL	F*	C	D	Gas wells, gas pipelines, gas separation vessels
H-01.06	Hydrocarbon gas	F*	C	D	Oil/gas separators, gas processing plants, compressors, gas pipelines
H-01.07	Oil at low pressures	F*	C	D	Oil storage tanks
H-01.08	Wax	F	C	D	Filter separators, well tubulars, pipelines
H-01.09	Coal	F	P	R	Fuel source, mining activities

Fuente ISO 17776

METODOLOGÍA



METODOLOGÍA



EVALUACIÓN DE RIESGOS

Consequences					Increasing yearly frequency					
Severity	Persons	Environment	Asset	Reputation	0	A	B	C	D	E
					Not plausible event	Rare event	Unlikely event	Plausible event	Possible event	Frequent event
					It might occur in the E&P industry	Recorded in the E&P industry	It has occurred at least once in the Company	It has occurred many times in the Company	It occurs several times/year in the Company	It has occurred many times/year on a site
1	Effect on health/slight injury	Slight effect	Slight damage	Slight impact	1-0	1-A	1-B	1-C	1-D	1-E
2	Effect on health/minor injury	Minor effect	Minor damage	Minor impact	2-0	2-A	2-B	2-C	2-D	2-E
3	Effect on health/significant injury	Local effect	Local damage	Local impact	3-0	3-A	3-B	3-C	3-D	3-E
4	Permanent disability or single death	Significant effect	Significant damage	National impact	4-0	4-A	4-B	4-C	4-D	4-E
5	Multiple deaths	Extended effect	Extended damage	International impact	5-0	5-A	5-B	5-C	5-D	5-E



Fuente: (Walker, Konstantinidou, Contini, Zhovtyak, & Tarantola, 2017). (US Chemical Safety and Hazard Investigation Board, 2016)

METODOLOGÍA

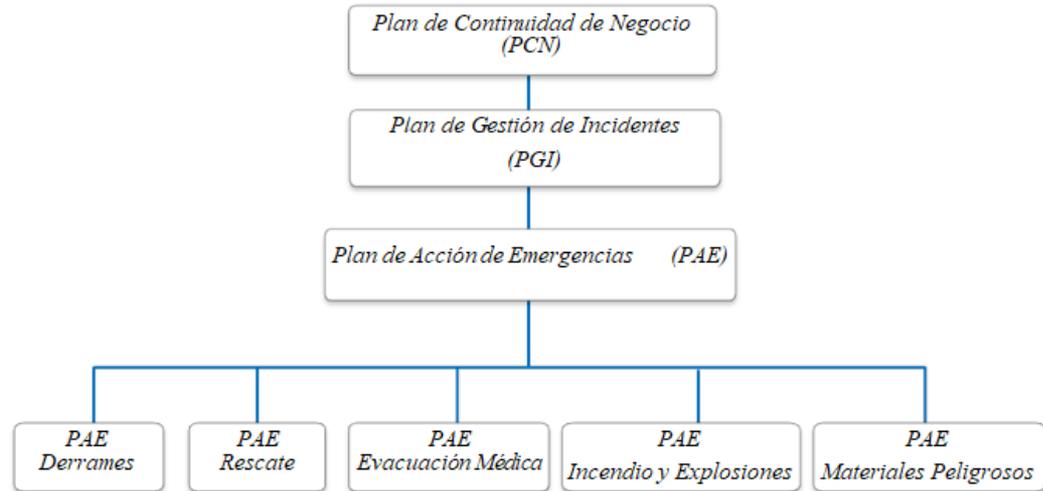


- Desarrollo Planes
- Formación
- Ejercicios
- Lecciones aprendidas

METODOLOGÍA



DESARROLLO DE PLANES



METODOLOGÍA



PLANES DE FORMACION

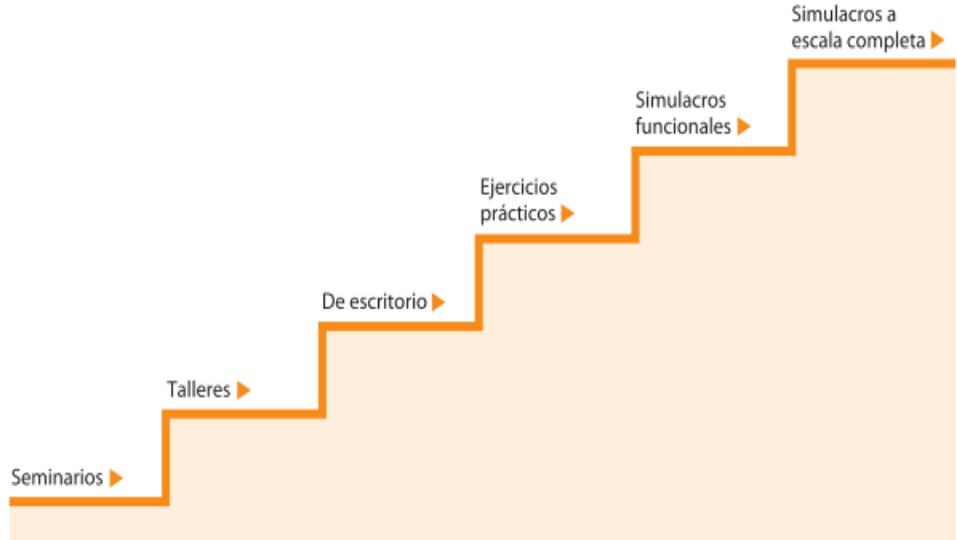


Entrenamiento	Audiencia	Objetivo	Tipo	Frecuencia
<i>Inducción a la respuesta</i>	<i>Todo el personal</i>	<i>Proveer conocimiento mínimo de respuesta</i>	<i>Teórico</i>	<i>Al Inicio de la actividad</i>
<i>Respuesta en campo</i>	<i>ERT</i>	<i>Proveer conocimiento en respuesta táctica a los diferentes escenarios</i>	<i>Teórico/ Práctico</i>	<i>Al Inicio de la actividad</i>
<i>Gestión del Incidente</i>	<i>EGI</i>	<i>Proveer conocimiento del PGI y de las responsabilidades según el modelo Comando de Incidentes</i>	<i>Teórico/ Práctico</i>	<i>Al Inicio de la actividad</i>
<i>Apoyo al Negocio</i>	<i>ECN</i>	<i>Proveer conocimiento del Plan de Continuidad de Negocio y situaciones identificadas en la BIA</i>	<i>Teórico/ Práctico</i>	<i>Cada tres años, respondiendo a las actualizaciones del ECN</i>
<i>Comunicación de Crisis</i>	<i>EGI/ECN con roles de comunicación</i>	<i>Proveer conocimiento de los protocolos de comunicación interna y externa en situaciones de emergencia</i>	<i>Teórico/ Práctico</i>	<i>Cada cinco años, respondiendo a las actualizaciones del Manual de Crisis</i>

METODOLOGÍA



EJERCICIOS



Fuente : IPIECA. (2014).

METODOLOGÍA



- Notificación
- Valoración
- Activación e intensificación
- Respuesta Inicial
- Ciclo de Planificación
- Respuesta largo plazo
- Desmovilización

METODOLOGÍA



- Regenerar
- Reestructurar
- Realignar
- Restauración

RESULTADO



RESULTADO

Registros de peligros y riesgos



REGISTRO DE PELIGROS Y RIESGOS											
CÓDIGO	PELIGRO	TOP EVENT	AMENAZAS	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN DE RIESGO						
					PERSONAS	ACTIVOS	AMBIENTE	REPUTACIÓN	CONSECUENCIA	FRECUENCIA	RIESGO
H-01 HIDROCARBUROS											
H-01.01	HC líquido a alta presión y alta temperatura	Pérdida de contención	Corrosión interna	Fuga de fluido y afectación a las personas Derrame de fluido y contaminación del área circundante Pérdida de producción	16			16	3,1	49,6	High Risk
			Sobrepresión	Derrame de crudo y contaminación del área circundante Costos asociados a la reparación	2			2	25	42,5	High Risk
			Corrosión externa	Pérdida de contención Derrame de crudo y contaminación del área circundante Pérdida de producción Parada del bombeo de crudo Costos asociados a la reparación Pérdida de producción de diésel			16	16	3,1	49,6	High Risk
			Deslizamientos, asentamiento del terreno	Pérdida de contención Derrame de crudo y contaminación del área circundante Pérdida de producción Parada del bombeo de crudo Costos asociados a la reparación Pérdida de producción de diésel			16	16	3,1	49,6	High Risk
			Atentados	Pérdida de producción Parada del bombeo de crudo Costos asociados a la reparación y/o pérdida del ducto Pérdida de producción de diésel Derrame de crudo y contaminación del área circundante Afectación a la imagen de la compañía	40			40	3,1	124	Urgent risk
H-01.05	Condensados		Corrosión interna	Presencia de atmósfera explosiva por derrame de condensado y comato de incendio	3			3	6,3	18,9	Moderate Risk
H-01.06	HC en fase gas		Corrosión interna	Presencia de atmósfera explosiva Incendio y explosión Fatalidades Afectación a las instalaciones Apagado del sistema de gas Incremento de consumo de diésel	40			40	1,6	64	High Risk



RESULTADO

Escenarios

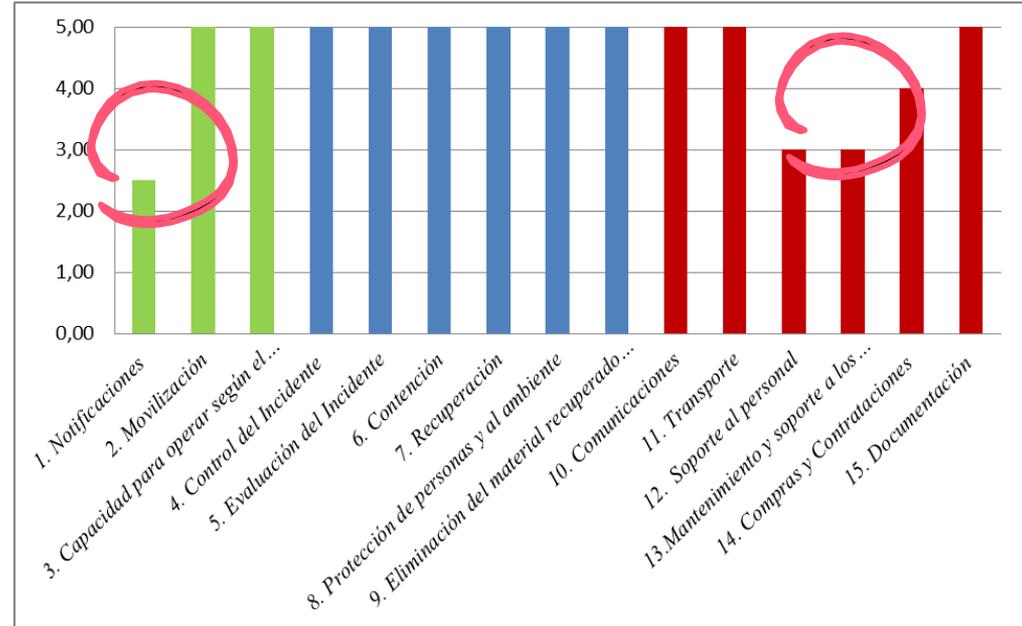




RESULTADO

Ejercicios de emergencias

ACTIVIDAD	CRITERIOS PARA LOS INDICADORES DE EJECUCION CLAVE DEL ERT Y DEL EGI
DISEÑO ORGANIZACIONAL	Notificaciones
	Movilización del personal
	Capacidad para operar según el sistema de gestión de respuesta descrito en el plan
RESPUESTA OPERACIONAL	Control del Incidente
	Valoración de la situación (p. ej., derrame de crudo)
	Contención de la situación (p. ej., derrame de crudo)
	Recuperación de materiales peligrosos
	Protección de las personas y el ambiente
	Eliminación del material recuperado y/o residuos contaminados
APOYO A LAS RESPUESTAS	Comunicaciones
	Transporte
	Apoyo al personal
	Mantenimiento y soporte a los equipos de respuesta
	Compras
Documentación	

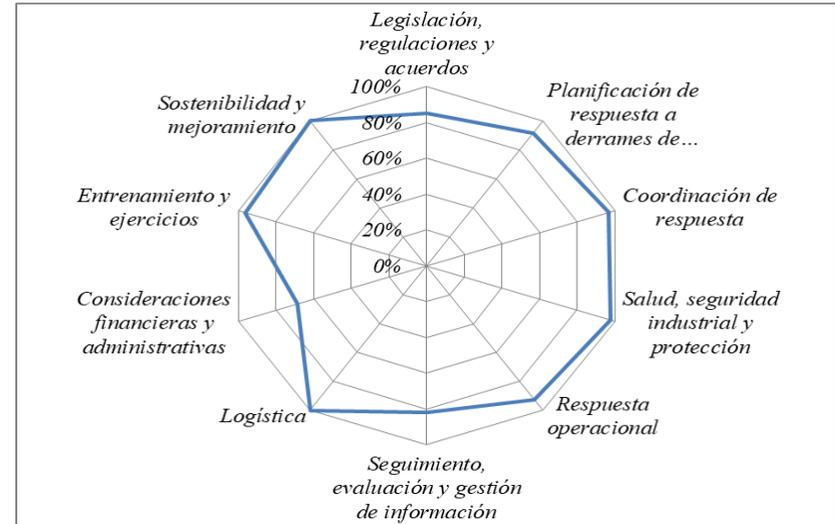




RESULTADO

Evaluación de la Capacidad de Respuesta

<i>Categoría</i>	<i>Valor</i>
<i>Legislación, regulaciones y acuerdos</i>	85%
<i>Planificación de respuesta a derrames de hidrocarburos</i>	91%
<i>Coordinación de respuesta</i>	97%
<i>Salud, seguridad industrial y protección</i>	97%
<i>Respuesta operacional</i>	93%
<i>Seguimiento, evaluación y gestión de información</i>	82%
<i>Logística</i>	100%
<i>Consideraciones financieras y administrativas</i>	69%
<i>Entrenamiento y ejercicios</i>	96%
<i>Sostenibilidad y mejoramiento</i>	100%
Total	93%



CONCLUSIONES 1-2



Como resultado de la investigación bibliográfica analizada y la experiencia del autor en gestión de emergencias en la industria del gas y petróleo, es posible concluir que la gestión de emergencias en la industria del gas y petróleo es de vital importancia para minimizar daños, a personas, ambiente, continuidad de las empresas asegurando la capacidad de recuperación que una organización necesita para mantenerse operativa luego de tener un evento mayor en sus instalaciones.

CONCLUSIONES 2-2



La implantación de la guía resultado de esta investigación, consiguió que la empresa desarrollé un modelo de gestión de emergencias sistemático y dinámico acorde a los peligros de accidentes mayores identificados, de esta manera se minimizará las consecuencias de un evento no deseado en sus instalaciones.

RECOMENDACIONES



1. Actualizar el registro de peligros y riesgo de forma periódica, o cuando exista un cambio en los procesos industriales que puede desencadenar en eventos mayores.
2. Es necesario desarrollar programas de capacitación continua a todos los niveles de la organización, garantizando el entendimiento y aplicabilidad del modelo de gestión de emergencias.
3. Realizar auditorías de la capacidad de respuesta de la empresa ante eventos mayores resultado de la identificación de peligros y riesgos.

Gracias

