



Julio Alatorre – Líder de Seguridad de Procesos

➤ Definiciones

- **Cambio (CCPS):** Cualquier adición, modificación de un proceso o un elemento que no es un reemplazo en especie.
- **Reemplazo en especie:** El elemento a reemplazar es funcionalmente idéntico al existente y/o tiene las mismas especificaciones técnicas que el diseño existente: materiales externos e internos, tamaño, principio de funcionamiento, grado, clasificación, servicio, capacidad, rango de temperatura de trabajo.

Motivos por los que se realizan cambios

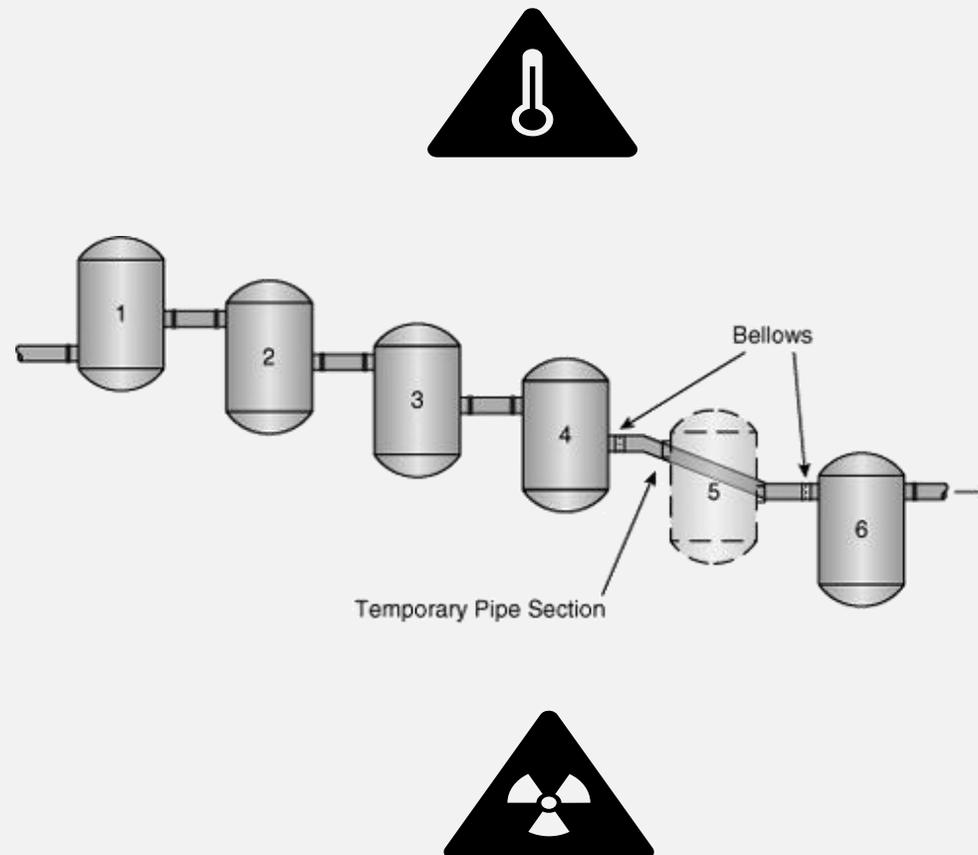
- Mejorar seguridad
- Reducir costos
- Implementar nueva tecnología
- Reducir potencial de contaminación
- Incrementar producción
- Modificar la funcionalidad de un equipo



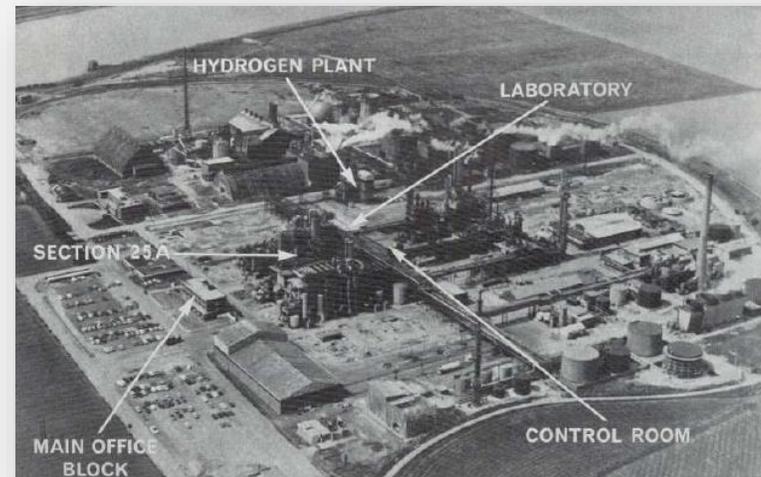
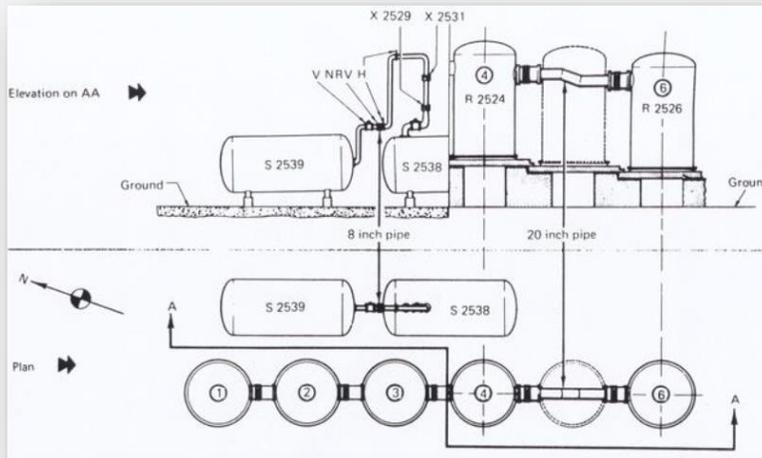
Flixborough - Inglaterra

Evento

- Se identificó que el reactor 5 presentaba fuga
- Se decide hacer un bypass entre el reactor 4 y reactor 6
- En ausencia de un tubo nominal de diámetro de 28 pulgadas se utilizó un tubo de diámetro nominal de 20 pulgadas
- Dada la presión, la conexión entre los dos reactores se rompió.
- Se libera una nube de ciclohexano explosiva que resulta en 28 fatalidades



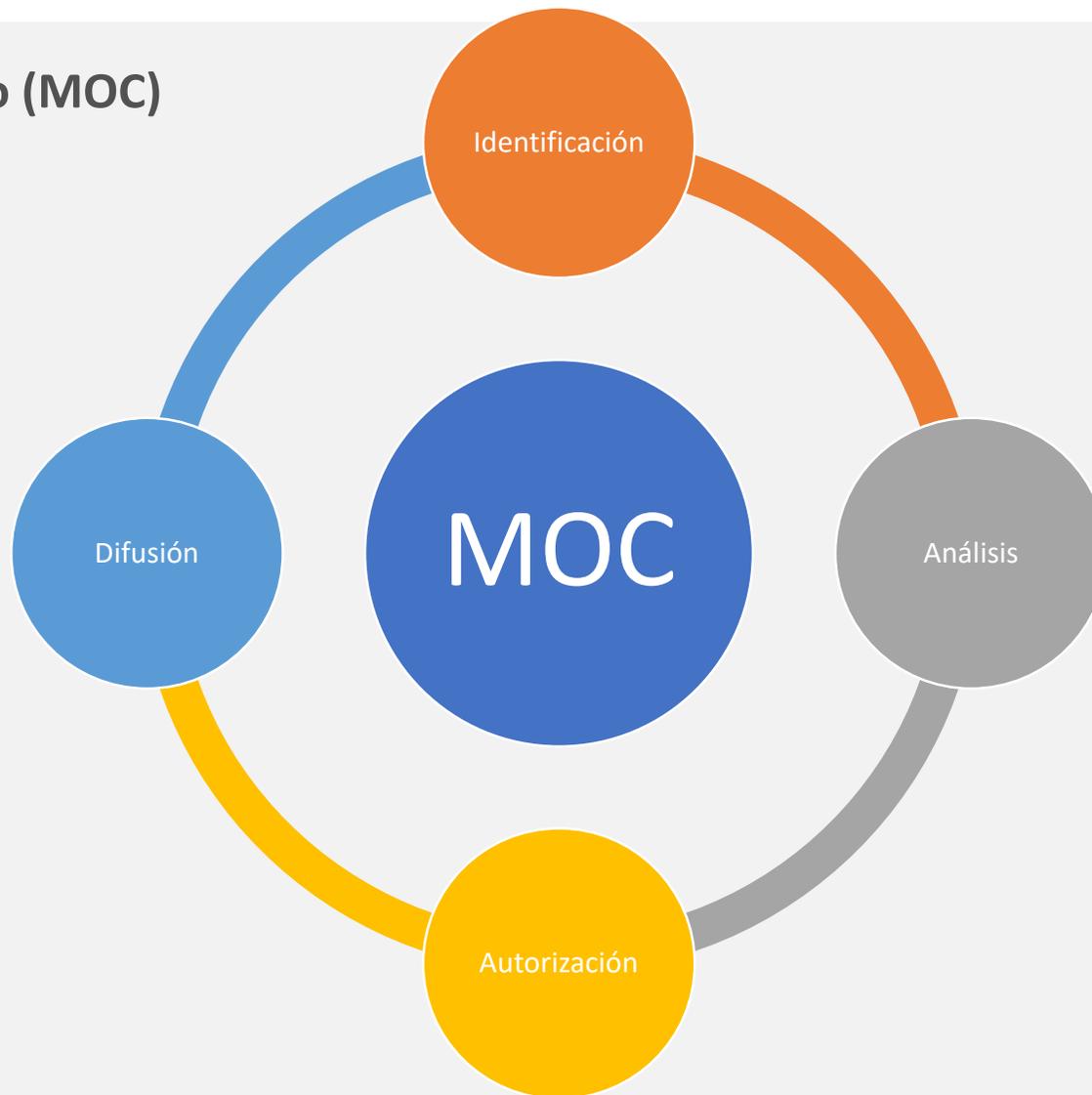
➤ Consecuencias



FILXBOROUGH, 01.06.1974, UK



Proceso del Manejo del Cambio (MOC)



Identificación del cambio

Los cambios a evaluar incluyen:

- Sustancias químicas (sustitución o eliminación)
- Tecnología
- Equipos
- Procedimientos
- EPP
- Cambios e instalaciones
- Cambios en responsabilidades u organigrama
- Cambios presupuestales que puedan afectar los programas de Seguridad y Salud.

| DIAGNÓSTICO DE LA GESTION DEL CAMBIO | | | | |
|--|--|--|----|--|
| Razón Social: _____ | | Cambio propuesto: _____ | | |
| Sitio: _____ | | Número de MOC: _____ | | |
| SECCIÓN 1. DIAGNÓSTICO DE LA GESTION DEL CAMBIO. – Deberá realizarse con el grupo multidisciplinario que conforma el comité del MOC, para definir cual proceso debe ser realizado, GESTION DEL CAMBIO RELACIONADO AL PROCESO O GESTION DEL CAMBIO NO RELACIONADO AL PROCESO. | | | | |
| Cambio no relacionado al proceso: | | | | |
| # | Descripción | SI | NO | Comentarios |
| 1 | ¿El cambio involucra nuevas tecnologías de software, comunicaciones, (SCADA o control de acceso)? | | | |
| 2 | ¿El cambio modifica o está relacionado con la instalación de algún equipo por otro con diferentes especificaciones? (ej. Instrumentación, Procesos, Control, Comunicación) | | | |
| 3 | ¿El cambio requiere la creación o eliminación de un puesto crítico o estratégico para la continuidad del negocio? | | | |
| 4 | ¿El cambio adiciona materiales extra o modifica el diseño original? (ej. accesorios, recubrimientos, envolvertes, encapsulados) | | | |
| 5 | ¿El cambio involucra cambios en presupuestos, planes de operación o mantenimiento? | | | |
| Cambio relacionado al proceso: | | | | |
| 6 | ¿El cambio involucra la modificación de planos, DTIS, diagramas unifilares, diagramas de proceso o planos de distribución? | | | |
| 7 | ¿El cambio involucra algún cambio en sistemas o salvaguardas de seguridad como alarmas, sensores, válvulas de alivio? | | | |
| 8 | ¿El cambio modifica los escenarios de riesgo de un Análisis de Riesgo de Proceso? | | | |
| 9 | ¿El cambio involucra modificaciones al volumen de gas natural transportado? | | | |
| 10 | ¿El cambio adiciona un nuevo producto químico al proceso? | | | |
| SECCIÓN 2 | | SECCIÓN 3 | | |
| Según el diagnóstico realizado, se determina que la realización de una gestión del cambio: | | <input type="checkbox"/> SI APLICA <input type="checkbox"/> NO APLICA | | Se determina que el tipo de Gestión del Cambio a realizar es: <input type="checkbox"/> Gestión del Cambio Relacionado al Proceso <input type="checkbox"/> Gestión del Cambio No Relacionada al Proceso |
| SOLICITANTE DEL CAMBIO / INICIADOR DEL CAMBIO | | | | |
| REALIZÓ EL DIAGNÓSTICO | Nombre y firma | Fecha | | |
| CHAMPION ELEMENTO #13 GESTION DEL CAMBIO | | | | |
| VERIFICÓ EL DIAGNÓSTICO | Nombre y firma | Fecha | | |
| GERENTE DE OAM | | | | |
| AUTORIZÓ EL DIAGNÓSTICO | Nombre y firma | Fecha | | |

Revisión / Análisis en los cambios identificados

- La finalidad es evaluar los impactos posibles de una manera más organizada y sistemática.
- Las metodologías más comunes para hacer esta evaluación son:
 - Check List
 - What If?
 - HAZOP

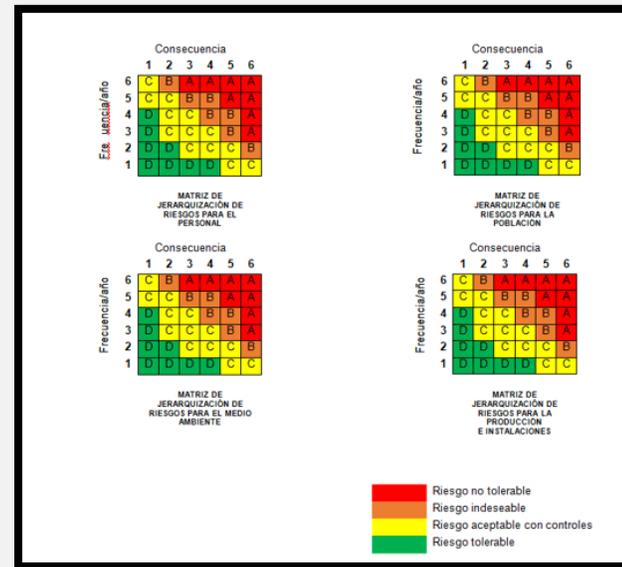


What If? / HAZOP

Es una manera sistemática de evaluar los peligros relacionados al cambio, haciéndolo con un equipo de especialistas en el tema, basados en matrices establecidas por la unidad de negocio.

Tabla 4.5.1.2-1. Categorización de las Consecuencias

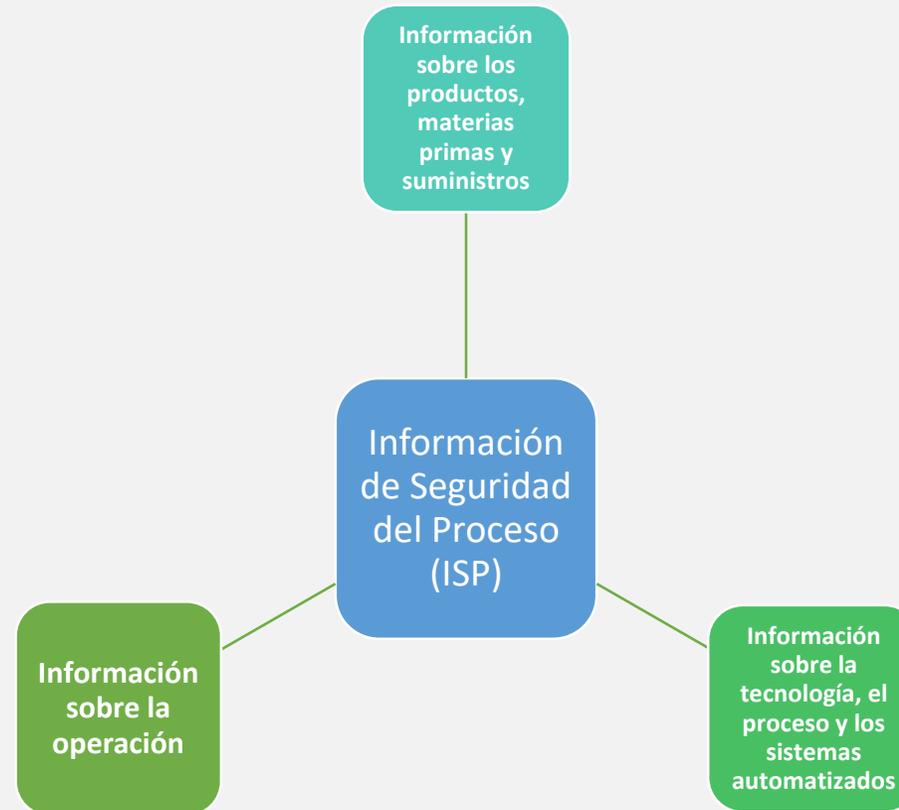
| Categoría | Daños al personal | Efecto en la población | Impacto ambiental | Pérdida de producción (MM USD) | Daños a la instalación (MM USD) |
|---------------------|---|--|--|--------------------------------|---------------------------------|
| 6 (catastrófico) | Lesiones o daños físicos que pueden generar más de 10 fatalidades. | Lesiones o daños físicos que pueden generar más de 30 fatalidades. | Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones mayores a una semana. | >500 | >500 |
| 5 (Mayor) | Lesiones o daños físicos que pueden generar de 2 a 10 fatalidades. | Lesiones o daños físicos que pueden generar de 6 a 30 fatalidades. | Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones de 1 día hasta una semana. | >50 a ≤500 | >50 a ≤500 |
| 4 (Grave) | Lesiones o daños físicos con atención médica que pueden generar incapacidad permanente o una fatalidad. | Lesiones o daños físicos mayores que generan de 1 a 5 fatalidades. Evento que requiere de hospitalización. | Se presentan fugas y/o derrames con efectos fuera de los límites de la instalación. El control implica acciones en hasta 24 hrs. | > 5 a ≤50 | >5 a ≤50 |
| 3 (Moderado) | Lesiones o daños físicos que requieren atención médica que pueden generar una incapacidad. | Ruidos, olores e impacto visual que se pueden detectar fuera de los límites de la instalación y/o derecho de vía. Se requieren acciones de evacuación y existe la posibilidad de lesiones o daños físicos. | Se presentan fugas y/o derrames evidentes al interior de las instalaciones. El control implica acciones que lleven hasta 1 hora. | >0.500 a ≤5 | > 0.500 a ≤5 |
| 2 (Menor) | Lesiones o daños físicos que requieren primeros auxilios y/o atención médica. | Ruidos, olores e impacto visual que se pueden detectar fuera de los límites de la instalación y/o derecho de vía con posibilidad de evacuación. | Fugas y/o derrames perceptibles al interior de la instalación. El control es inmediato. | >0.05 a ≤0.500 | >0.05 a ≤0.500 |
| 1 (Despreciable) | No se esperan lesiones o daños físicos. | No se esperan impactos, lesiones o daños físicos. | No se esperan fugas, derrames y/o emisiones por arriba de los límites establecidos. | ≤ 0.05 | ≤0.05 |



| Número de MOCA: | | Título del MOCA: TRV-MOC-23-040 | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---|---|-----------------------|--|---|--|--|-------------|-----------------------|---|---|--|
| Área: Carrotranques | | Sistema: Carga de Carrotranques | | | Equipo: Bahías de carga de carrotranques | | | Responsable (Nombre y Firma): Salvador Valencia Zavala | | | Aprobador (Nombre y Firma): Genesis Campo | | |
| # | ¿Qué sucede si? | Causa | Consecuencia | Evaluación del riesgo | | | Salvaguardas | Recomendaciones | Responsable | Evaluación del riesgo | | | Notas |
| | | | | P | C | R | | | | P | C | R | |
| 1 | Si hay flujo de MTBE al brazo de gasolina | Conector API alineado de brazo de carga de gasolina | Presencia de MTBE en línea de gasolina, mezcla de producto en brazo de gasolina | 6 | 2 | B | S1. TRV-PO-OP-117-F01 CARGA DE CARROTRANQUES CON GASOLINA Y MTBE | R1. Capacitación y difusión de la actividad. R2. Evaluar colocar válvula check en el arreglo "Y" para carga de productos | SVZ / ZSRA | 4 | 1 | D | |
| | | | Degradación de internos en el brazo de gasolina con posible pérdida de contención | 6 | 2 | B | S1. TRV-PO-OP-117-F01 CARGA DE CARROTRANQUES CON GASOLINA Y MTBE | R1. Capacitación y difusión de la actividad. R2. Evaluar colocar válvula check en el arreglo "Y" para carga de productos R3. Evaluar la adquisición de conectores API con especificaciones de internos similares a los de MTBE | SVZ / ZSRA | 4 | 1 | D | |
| 2 | Si hay daño en la integridad de la soldadura de la "Y" | Factor humano (competencia del soldador) | Perdida de contención con impacto al medio ambiente (suelo natural) | 5 | 2 | C | S2. Drenaje aceitoso abierto en area de carga de carrotranques | R4. Certificación de competencia del soldador R5. Certificado de pruebas no destructivas | SVZ / ZSRA | 3 | 2 | C | |
| | | | Perdida de contención con impacto al personal (salpicadura, inhalación) | 5 | 3 | B | S3. Uso de EPP específico para carga (guantes carnaza, lentes, full face (MTBE)). | R4. Certificación de competencia del soldador R5. Certificado de pruebas no destructivas | SVZ / ZSRA | 3 | 2 | C | |
| | | Falla en integridad mecánica por fatiga | Perdida de contención con impacto al medio ambiente. | 6 | 2 | B | S1. TRV-PO-OP-117-F01 CARGA DE CARROTRANQUES CON GASOLINA Y MTBE | R4. Certificación de competencia del soldador R5. Certificado de pruebas no destructivas R10. Consultar en el mercado si existe un accesorio de patente para cargas "co loading" | SVZ / ZSRA | 4 | 2 | C | |
| | | | Perdida de contención con impacto al personal (salpicadura, inhalación) | 6 | 3 | A | S1. TRV-PO-OP-117-F01 CARGA DE CARROTRANQUES CON GASOLINA Y MTBE S3. Uso de EPP específico para carga (guantes carnaza, lentes, full face (MTBE)). | R4. Certificación de competencia del soldador R5. Certificado de pruebas no destructivas R6. Establecer programa de reemplazo por tiempo definido (propuesta 6 meses). R7. Evaluación de acuerdo al uso para determinar si la frecuencia de cambio es la correcta. R10. Consultar en el mercado si existe un accesorio de patente para cargas "co loading" | SVZ / ZSRA | 2 | 3 | C | La frecuencia de reemplazo puede ser menor a 6 meses, en función de la frecuencia del uso. |

Revisión / Análisis en los cambios identificados

- Lo principal es contar con toda la información correspondiente



Check List

- Se utiliza para evaluar todos los posibles impactos que pudiera tener el cambio de manera directa o indirecta, como actualizaciones de documentos, cambios en procedimientos, actualizaciones de planes de respuesta a emergencia, etc.
- Se deben incluir durante la evaluación de los impactos posibles a todas las áreas que pudieran verse afectadas o comprometidas:
 - Operación
 - Mantenimiento
 - SCADA
 - Servicios utilitarios
 - Mecánico
 - Eléctrico
 - HSSE

2-A. REVISIÓN

El ejecutor y el Dueño del Cambio deben revisar todos los puntos enlistados abajo y marcar aquellos que pueden ser afectados o impactados por el cambio. Aquellos puntos marcados deberán contar con medidas de mitigación de riesgo o impedimento para la implementación de dicho cambio. El iniciador completará tantos campos como sea posible y entregará la solicitud a su Gerente de Línea para analizar la propuesta de cambio.

| Posibles afectaciones por el cambio | Si | No | N/A | Comentarios |
|--|----|----|-----|--|
| Proceso & Seguridad de Procesos | | | | |
| <i>(Esta sección solo se contesta si la respuesta es "Si")</i> | | | | |
| ¿Incrementa el flujo, cantidad, frecuencia, tasa o duración de un escenario de pérdida de contención del diseño de la unidad? | | | | Verifique condiciones que pueden incrementar el potencial de la cantidad total de fugas que pudiera modificar el resultado de la consecuencia de un LOPC por ejemplo, cambio de diámetro en líneas, capacidad de bomba, incremento de inventario de sustancias peligrosas, presión, propiedades físicas de sustancias, etc. |
| ¿Afecta a algún documento de la información de seguridad de procesos? | | | | Planos, diagramas, DTIs, Memorias de Cálculo, etc... si la respuesta es sí, consultar el Check list de actualización de información de seguridad de procesos. |
| ¿Afecta las especificaciones de diseño de la capacidad de una válvula de alivio? | | | | |
| ¿Afecta o altera la composición química del proceso (reactividad, corrosividad, puntos de inyección, nuevos químicos, etc.)? | | | | |
| ¿Crea el potencial para superar los límites de diseño del equipo? | | | | |
| ¿Modifica conexiones de servicios hacia sistemas de procesos (por ejemplo, agua hacia un sistema de aceite caliente)? | | | | |
| ¿Aumenta o disminuye los inventarios o niveles de sustancias químicas por encima o por debajo de los límites de operación segura establecidos? | | | | |
| ¿Agrega o altera cualquier edificio, almacén, camper o estructura que pueda ocuparse? | | | | |
| ¿Aumenta el riesgo de una liberación de material que podría provocar un incendio o una explosión? | | | | Marque si cuando el cambio involucra puntos potenciales de fuga como mangueras, bridas, uniones soldadas, nuevos drenes, ventosas, ingreso de nuevas sustancias con características inflamables. Incluya acciones relacionadas a la prevención y a la respuesta a una potencial emergencia (sistemas de seguridad, PRE, etc) |
| ¿Agrega o afecta una fuente importante de energía química, mecánica, térmica o eléctrica potencial? | | | | |
| ¿Altera las propiedades físicas de los fluidos de proceso? | | | | |
| ¿Introduce válvulas de bloqueo que requieren carseals (por ejemplo válvulas de bloqueo bajo PSV's)? | | | | |
| Otros: | | | | |
| Instrumentación, eléctrica y controles. | | | | |
| <i>(Esta sección solo se contesta si la respuesta es "Si")</i> | | | | |
| ¿Introduce nuevo, retira o altera el equipo eléctrico, cableado o conexiones eléctricas existentes? | | | | |
| ¿Crea, Altera / Modifica/afecta / by-pasea alguna protección ofrecida por un Interlocks de seguridad, controlador, alarma, controladores, introduce nuevos instrumentos, altera instrumentos? | | | | |
| ¿Impacta el esquema operativo de la unidad de manera tal que se cambien las condiciones del proceso, el flujo, la trayectoria del flujo, etc., o se instale un nuevo equipo significativo que podría tener un impacto en la estrategia de automatización de la unidad? | | | | |
| ¿Afecta al área clasificada? | | | | |
| Otros: | | | | |
| Operaciones | | | | |
| <i>(Esta sección solo se contesta si la respuesta es "Si")</i> | | | | |
| ¿Aumenta o disminuye las presiones y temperaturas del proceso por encima o por debajo de los límites de operación segura establecidos? | | | | |
| ¿Aumenta o disminuye el flujo del proceso por encima o por debajo de los límites de funcionamiento seguro establecidos, o altera la dirección del flujo (por ejemplo, flujo inverso)? | | | | |
| ¿Agrega una nueva línea, instrumento o pieza de equipo, o cambie la operación del equipo existente, dando como resultado un cambio en los procedimientos existentes? | | | | Para la respuesta "si", identifique los procedimientos que requieren ser actualizados |
| ¿Puede el cambio impactar negativamente en la calidad? | | | | |
| ¿Requiere implementar alguna capacitación no identificada en la matriz de capacitación actual? | | | | |
| Otros: | | | | |

2-B. CHECK LIST DE ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESOS (IPS)

El siguiente campo enlista los diferentes documentos que engloban la información de seguridad de procesos (ISP) y sirve como una validación adicional al cambio a realizar, el ejecutor y el dueño del cambio deberá hacer un barrido con el grupo multidisciplinario y definir planes de acción para la actualización de los documentos marcados.

| Procesos y Seguridad de Procesos | Integridad Mecánica y Confiabilidad | Civil |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Análisis de riesgo para sector hidrocarburos (ARSH) | <input type="checkbox"/> Documentación de Equipo (Hojas de especificaciones, Hojas de Datos, dibujos, manual, etc) | <input type="checkbox"/> Dibujos civiles |
| <input type="checkbox"/> Plan de respuesta a Emergencia | <input type="checkbox"/> Listado de líneas/equipos | <input type="checkbox"/> Memorias de cálculo |
| <input type="checkbox"/> Estudios de dispersión de gases | <input type="checkbox"/> Listado de Criticidad del equipo | <input type="checkbox"/> Dibujos Estructurales |
| <input type="checkbox"/> Estudios de venteo | <input type="checkbox"/> Planos de ubicación de equipos | <input type="checkbox"/> Dibujos del sistema de drenaje |
| <input type="checkbox"/> Listado de Salvaguardas | <input type="checkbox"/> Listado y clasificación de equipos de acuerdo con la NOM-020-STPS-2011 | <input type="checkbox"/> Dibujos de sistemas subterráneos |
| <input type="checkbox"/> Hoja de datos de los sistemas de Alivio | <input type="checkbox"/> Plano de Arreglo de tuberías | <input type="checkbox"/> Otro _____ |
| <input type="checkbox"/> Estudio de dispersión de gases | <input type="checkbox"/> Isométricos, Listado de Tuberías | <input type="checkbox"/> Otro _____ |
| <input type="checkbox"/> Planos de distribución del sitio | <input type="checkbox"/> Especificaciones de tuberías y materiales | Medio Ambiente, salud y Seguridad |
| <input type="checkbox"/> Descripción/Química del proceso | <input type="checkbox"/> Estándares y códigos de diseño | <input type="checkbox"/> Matriz de Riesgo |
| <input type="checkbox"/> Diagramas de flujo (PDF)/y/o diagrama de bloque (BFD) | <input type="checkbox"/> Memorias de cálculo de análisis hidráulico | <input type="checkbox"/> Listado de sustancias autorizadas en el sitio |
| <input type="checkbox"/> Balances de Materia y energía | <input type="checkbox"/> Listado de aceites lubricantes | <input type="checkbox"/> Hojas de seguridad de sustancias químicas |
| <input type="checkbox"/> Inventarios de cantidad máxima de sustancias químicas | <input type="checkbox"/> Diseño del sistema de ventilación/HVAC | <input type="checkbox"/> Formatos de aprobación de nueva sustancia química/cambio de químicos en el proceso |
| <input type="checkbox"/> Diagramas de tuberías y equipos (DTIs) | <input type="checkbox"/> Otro _____ | <input type="checkbox"/> Matriz de compatibilidad de materiales |
| <input type="checkbox"/> Base de datos de sustancias peligrosas | <input type="checkbox"/> Otro _____ | <input type="checkbox"/> Planes de prevención y control de derrames |
| <input type="checkbox"/> Análisis de consecuencia del sitio | Mantenimiento | <input type="checkbox"/> Hojas de datos de equipos de detección de gases |
| <input type="checkbox"/> Estudio de Facility Siting | <input type="checkbox"/> Planes de Mantenimiento Preventivo | <input type="checkbox"/> Hojas de datos de Detección de humo. |
| <input type="checkbox"/> Listado de válvulas con Car Seal | <input type="checkbox"/> Información de SAP (Ubicación técnica, Bills of material), etc) | <input type="checkbox"/> Listado de Regaderas y lavaojos. |
| <input type="checkbox"/> Otro _____ | <input type="checkbox"/> Inventarios en almacén (máximos y mínimos) | <input type="checkbox"/> Estudios de Ergonomía. |
| <input type="checkbox"/> Otro _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Estudios de nivel de ruido |
| Instrumentación, Eléctrica y controles | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Listado de EPP |
| <input type="checkbox"/> Listado de sistemas de paro de emergencia | <input type="checkbox"/> Otro _____ | <input type="checkbox"/> Dibujos del sistema contra incendio |
| <input type="checkbox"/> Diagramas de cableado/Loops de instrumentos/ Diagramas de lazo | <input type="checkbox"/> Otro _____ | <input type="checkbox"/> Memorias de cálculo del sistema contra incendio |
| <input type="checkbox"/> Diagramas de conexión a tierra | Operaciones | <input type="checkbox"/> Registro de fuera de servicio a largo plazo |
| <input type="checkbox"/> Lógicas de automatización | <input type="checkbox"/> Filosofía de operación | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Sumario de Alarmas | <input type="checkbox"/> Manual de Operación | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Diagramas Unifilares | <input type="checkbox"/> Procedimientos: Límites seguros de operación | <input type="checkbox"/> Otro _____ |
| <input type="checkbox"/> Matriz de causa y Efecto | <input type="checkbox"/> Procedimiento de aislamiento de energías peligrosas (LTT/LOTO) | <input type="checkbox"/> Otro _____ |
| <input type="checkbox"/> Lista de Cargas eléctricas | <input type="checkbox"/> Especificaciones de producto | Organización y Servicios |
| <input type="checkbox"/> Pruebas FAT (Pruebas de aceptación de fábrica) | <input type="checkbox"/> Hojas de registro, toma de lecturas | <input type="checkbox"/> Organigrama (cambios, nuevos puestos) |
| <input type="checkbox"/> Diagramas de trazado de calor | <input type="checkbox"/> Materiales de capacitación | <input type="checkbox"/> Puestos críticos de O&M. |
| <input type="checkbox"/> Listados de Interlocks | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Listados de Contratistas críticos. |
| <input type="checkbox"/> Documentos de especificación de requisitos de seguridad para cálculos de SIL | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Roles y responsabilidades críticas. |
| <input type="checkbox"/> Planos de áreas clasificadas | <input type="checkbox"/> Otro _____ | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Hojas de datos de instrumentos | <input type="checkbox"/> Otro _____ | <input type="checkbox"/> Otro _____ |

Autorización del cambio

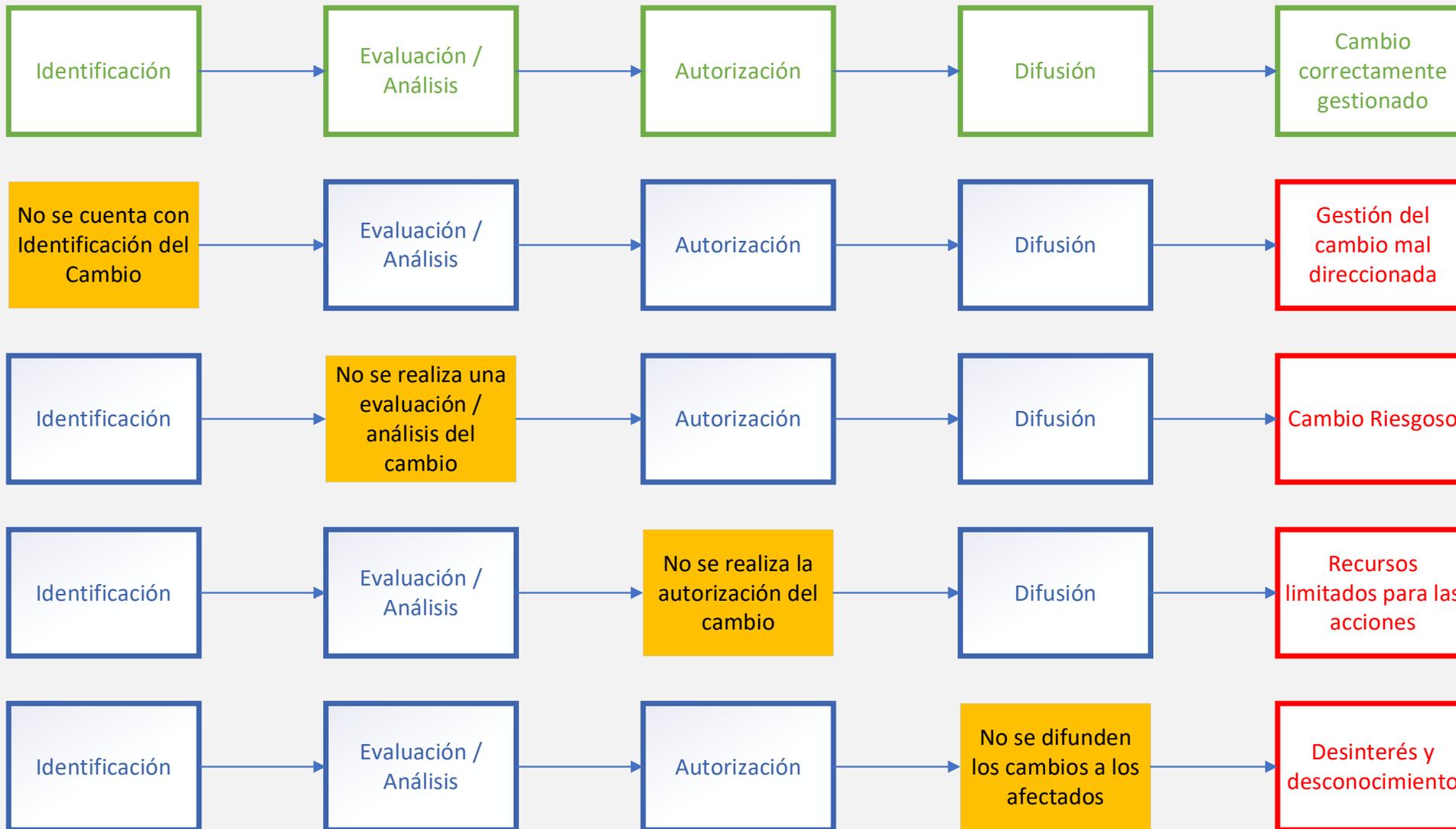
- Con este paso lo que se busca es que personal de mayor rango (normalmente las gerencias) den su visto bueno como dueños de la instalación o negocio.
- La intención es que se tenga una aprobación adicional al ejercicio realizado de identificación y evaluación del cambio



Difusión del cambio

- Todo el personal relacionado de manera directa o indirecta al cambio a ejecutar debe estar enterado y en caso de aplicar, capacitado para manejar dicho cambio.
- Esto evitará cometer errores humanos, derivados del cambio.



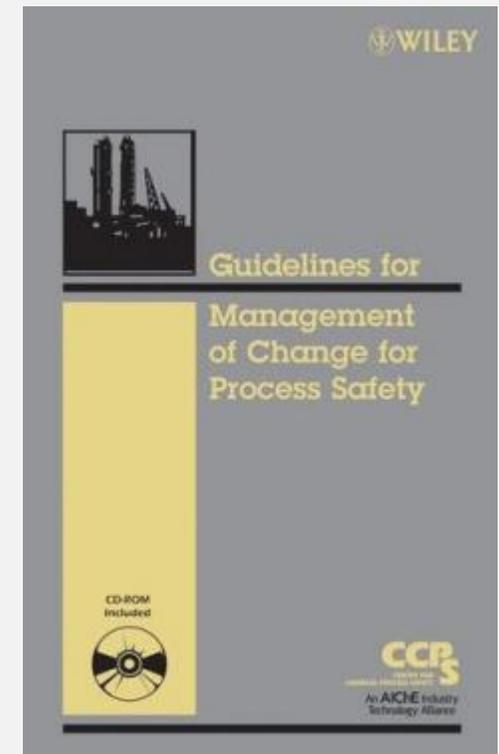
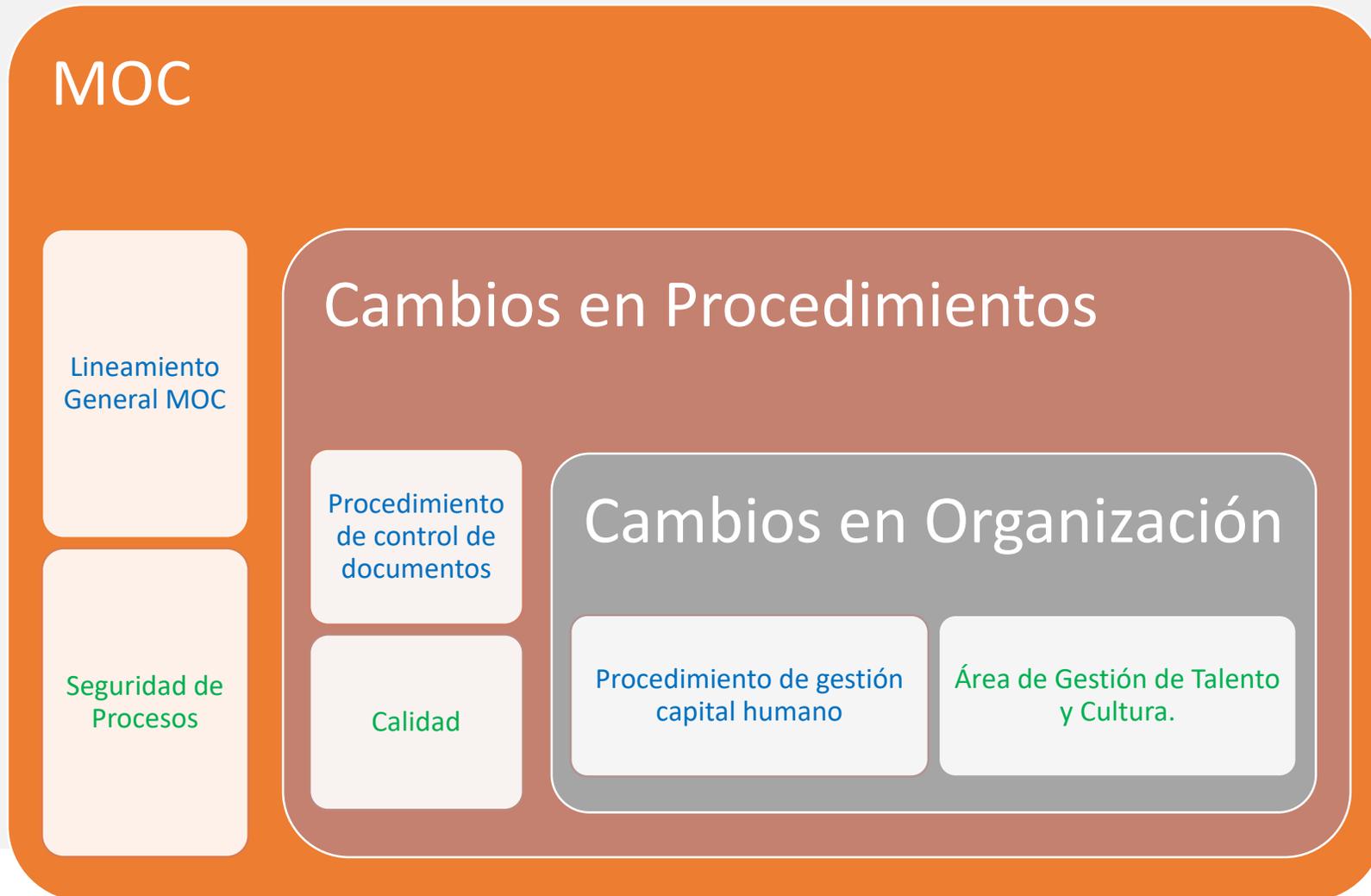


Aspectos clave del MOC

Se deben considerar los siguientes puntos para la correcta administración de la gestión del cambio (MOCA) :

- Mantener una práctica/instrumento confiable y consistente.
- Identificar situaciones potenciales de cambio.
- Evaluar los impactos posibles.
- Factores de decisión, si es permitido el cambio.
- Complementar las actividades de seguimiento.

➤ Interacción del MOC con otros elementos.





SEMPRA
INFRAESTRUCTURA