

Criterios para el diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad en el Transporte de Petróleo

Oscar Amaury Rojas A.

Grupo de I+D en Automática Industrial, Departamento de Electrónica, Instrumentación y Control, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, orojas@unicauca.edu.co

Nazly Lorena Ordoñez

Grupo de I+D en Automática Industrial, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, nalorbe@hotmail.com

Nathalie Rodriguez

Grupo de I+D en Automática Industrial, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia, natikro@hotmail.com

RESUMEN

En el presente artículo se presenta el análisis conceptual del estándar ISA 95 y la norma ISO 28000 con el fin de desarrollar una serie de criterios que permitan implementar un sistema de seguridad en todo lo que implica la gestión de la seguridad en el transporte de petróleo, representado el trabajo tanto en el sector administrativo como en el sector productivo y de automatización. Combinando estos dos referentes y el modelo Siemens FIET se ofrece la posibilidad de optimizar los flujos de información de una empresa con la integración de los procesos productivos y la administración y control de éstos, facilitando obtener la información adecuada en el tiempo oportuno para la debida toma de decisiones con respecto a la seguridad en el transporte.

Palabras Clave: Estándar ISA 95, ISO 28000, Modelo Siemens FIET (SF), Seguridad, Cadena de Suministro, Petróleo, Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS).

ABSTRACT

Conceptual analysis of the ISA 95 standard and ISO 28000 in order to develop a set of criteria to implement a security system in anything that involves the management of safety in the transportation of oil is presented in this article, work represented in the administrative sector and the productive sector and automation. Combining these two references and Siemens FIET model can optimize the information flows of an enterprise with the integration of production processes and the management and control of these, facilitating getting the right information at the right time for taking proper offered decision with respect to transportation security.

Keywords: ISA 95 Standard, ISO 28000, Siemens FIET Model (SF), Security, Supply Chain, Oil&Gas, Management System Security (MSS).

1. INTRODUCCIÓN

Frente a la demanda presentada por organizaciones e instituciones ante la inseguridad de sus operaciones, la norma internacional ISO 28000 intenta ocupar ese vacío normativo y ofrece la ayuda necesaria para aplicar ciertos estándares de gestión destinados a la seguridad, aportando un beneficio a las empresas logísticas en la seguridad en todas las etapas de la cadena de suministro (Chacón, E; Besembel, I.; y Hennect, J. 2004). No obstante, la norma ISO 28000 está encaminada a ejecutarse a nivel logístico, impidiendo tener una concepción global de seguridad dentro y fuera de la organización, evidenciando la necesidad de combinar estándares que permitan unificar la empresa y enfrentar dichos acontecimientos con mayor apropiación y conocimiento de lo que ocurre en cada uno de los procesos operativos de ésta (Pauw,2010). Por tanto, se considera conveniente aprovechar las

partes del estándar internacional ISA 95, el cual propone una solución al problema de integración entre el nivel de negocios y el de manufactura, y describe las funciones relevantes del nivel de negocios y del nivel MES (Nivel de Administración de Operaciones de Manufactura), y la información clave que se requiere compartir en esos dominios (ISA95, 2000).

En este artículo se muestra de manera detallada el estudio de la relación de la Norma ISO 28000 y el Estándar ISA 95, adicionando la relación de estos referentes con el Modelo SF con el propósito de identificar los criterios necesarios para el diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad en el Transporte de Petróleo de tal manera que se optimicen los flujos de información de una empresa con la integración de los procesos productivos y la administración y control de éstos, facilitando obtener la información adecuada en el tiempo oportuno para la debida toma de decisiones con respecto a la seguridad en el transporte.

2. CONCEPTUALIZACIÓN

Una cadena de suministro es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores. Una cadena de suministro consta de tres partes: el suministro, la fabricación y la distribución. La parte del suministro se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para la fabricación, la fabricación convierte estas materias primas en productos terminados y la comercialización se asegura de que dichos productos finales llegan al consumidor. (Saizarbitoria, I; Bernardo, M; Cesadesus, M. 2007).

La norma ISO 28000 ha sido desarrollada en respuesta a la exigencia de la industria de un programa de gestión de la seguridad. Su objetivo esencial es mejorar la seguridad de las cadenas de suministro. Ésta es una norma de gestión de alto nivel que posibilita a una organización establecer a un sistema de gestión de la seguridad de la cadena de suministro en general. Exige a la organización evaluar el ambiente de seguridad en el que opera y determinar si se han implementado medidas de seguridad adecuadas y si ya existen otros requisitos de reglamentación que la organización cumple. (ISO28000, 2007)

El estándar ISA-95 desarrollado por la ISA (Instrumentation, Systems and Automation Society) propone una solución al problema de integración entre el nivel de negocios y el de manufactura, definiendo una terminología estándar y brindando una metodología para el desarrollo de proyectos de integración de las operaciones durante todo el ciclo de producción sin importar el grado de automatización actual del proceso. Describe las funciones relevantes del nivel de negocios y del nivel MES (nivel de Administración de Operaciones de Manufactura), y la información clave que se requiere compartir en esos dominios.

El estándar ISA-95 en su parte 1, define el modelo de flujo de datos funcional en el cual se identifican las funciones y la información que comparte la organización, y permite establecer de una manera ordenada y clara el funcionamiento de la misma, detallando dentro de cada función los responsables, el tipo de decisiones que se toman y además la manera como cada una de ellas interactúa con las otras para realizar sus actividades. (Rojas, O; Vidal, Y; Muñoz, S., 2011)

3. ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LA NORMA ISO 28000 Y EL ESTÁNDAR ISA 95.

Para lograr la definición de los criterios necesarios para la implementación de un SGS en el transporte se realiza un análisis comparativo de la Norma ISO 28000 y el Estándar ISA 95 con el fin de determinar las relaciones existentes entre las dos; de igual manera se tiene en cuenta las actividades, funciones y ámbitos funcionales determinados en el modelo Siemens FIET para lograr una integración de los referentes que permita el desarrollo de un sistema que fusiona los requisitos de los sistemas de gestión de la seguridad con los sistemas de control y de negocio de la empresa. Este estudio preliminar conlleva a una aproximación de la terminología, los modelos y requisitos establecidos, permitiendo establecer la relación existente entre las mismas.

3.1 RELACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA DEL ESTÁNDAR ISA 95 Y LA NORMA ISO 28000

Es fundamental determinar la correspondencia entre la terminología tratada en la norma ISO 28000 y el estándar ISA 95, con el objetivo de entender los conceptos planteados en éstos y unificar términos y definiciones que permitan contextualizarlos al caso de estudio. En este orden de ideas, se toman para el estudio del estándar ISA 95 las definiciones dadas en la parte 1 y 3 del mismo y para la norma ISO 28000 se tiene en cuenta la norma ISO 28001, además de los términos conceptualizados en ésta. Con el propósito de unificar los conceptos determinados por los referentes, se establece una relación según las definiciones y se contextualiza el concepto de producción al proceso de seguridad en el transporte concerniente al caso de estudio.

3.2 RELACIÓN DE LA NORMA ISO 28000 CON EL MODELO DE FLUJO DE DATOS FUNCIONAL DEL ESTÁNDAR ISA 95

El modelo de flujo de datos funcional es el que mejor se ajusta a las necesidades de la gestión de la seguridad en el transporte, debido a que las funciones y sub-funciones aquí definidas permiten obtener la información necesaria para el sistema de gestión. Considerando que el Modelo de Flujo de Datos Funcional del estándar ISA 95 está compuesto por funciones y sub-funciones, se procede a hacer un análisis de correspondencia de cada una de éstas con los requisitos establecidos en la norma ISO 28000, teniendo en cuenta que el caso de estudio del presente proyecto se centra en las funciones implicadas en la gestión de la seguridad en el transporte.

La relación de algunas de las funciones del Modelo de Flujo de Datos Funcional del estándar ISA 95 con los requisitos dados en la norma ISO 28000 se presentan en la Tabla 1 y con ello se definen las funciones que intervienen en un sistema de gestión de la seguridad en el transporte.

Tabla 1: Relación entre la norma ISO 28000 y el modelo de flujo de datos funcional del estándar ISA 95

FUNCIÓN ISA 95	Numeral ISA 95	Numeral ISO 28000	REQUISITO ISO 28000
Procesamiento de órdenes (1.0)	6.1.1	4.3.2	Requisitos legales estatutarios y otros requisitos reglamentarios sobre seguridad
		4.4.3	Comunicación
		4.4.5	Control de documentos y datos
Programación de la producción (2.0)	6.1.2	4.3.5	Programas de gestión de la seguridad
		4.2	Política de gestión de la seguridad
Control de la producción (3.0)	6.1.3	4.5.1	Medición y seguimiento del desempeño de la seguridad
		4.5.4	Control de registros
Control de material y energía (4.0)	6.1.4	4.4.6	Control operacional
		4.5.4	Control de registros
Adquisición (5.0)	6.1.5	4.5.1	Medición y seguimiento del desempeño de la seguridad
		4.5.4	Control de registros
Aseguramiento de la calidad (6.0)	6.1.6	4.1	Requisitos generales
		4.5.1	Medición y seguimiento del desempeño de la seguridad
		4.5.3	Fallas relacionadas con la seguridad, incidentes, no conformidades, acciones correctivas y preventivas
Control de inventario de producto (7.0)	6.1.7	4.3.3	Objetivos de gestión de la seguridad
		4.4.6	Control operacional

Competencia, entrenamiento y toma de conciencia (4.1.2)

Considerando que el modelo en mención del estándar ISA 95 es la herramienta más útil para comprender la estructura funcional dentro de una empresa, se procede a diseñar un nuevo modelo de flujo de datos funcional basado en el original, pero solo tomando las funciones seleccionadas implicadas en la gestión del transporte de un producto, buscando realizar un análisis más detallado entre la interacción de dichas funciones y lo requerido por la norma ISO 28000. En la Figura 1 se presenta el modelo de flujo de datos funcional basado en el estándar ISA 95 con la interacción de las funciones implicadas en la gestión de la seguridad en el transporte de un producto.

Una vez relacionadas las funciones seleccionadas del estándar ISA 95 con los requisitos de la norma ISO 28000, se procede a profundizar en las actividades que se deben llevar a cabo en cada una de dichas funciones, tomando la necesidad de cumplir en el movimiento operativo de éstas con los requisitos establecidos en la norma ISO 28000. Finalmente, en el análisis realizado es fundamental definir los requisitos de la norma ISO 28000 que deben estar presentes en cada uno de los flujos de información indicados en el Modelo de Flujo de Datos Funcional

Aplicado, de igual manera, el requisito de política de la gestión de la seguridad debe ser de conocimiento en todas las funciones y procedimientos implicados en el proyecto.

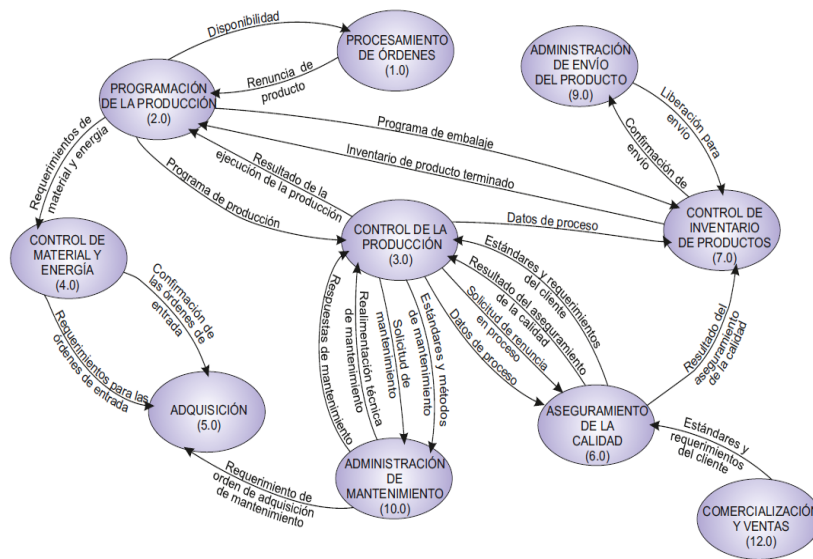


Figura1. Modelo de Flujo de Datos Funcional Aplicado.

4. ANÁLISIS DE LOS ÁMBITOS DEL MODELO SIEMENS FIET.

Una vez se identificaron las funciones relevantes para el caso de estudio del modelo de flujo de datos funcional del estándar, se realizó el análisis del modelo Siemens FIET (Velasco, J.M ; Gomez, D; Manquillo,C. 2007). que se presenta en la Figura 2 para determinar qué ámbitos, funciones y sub-funciones podían ser utilizadas en la conceptualización de los criterios.

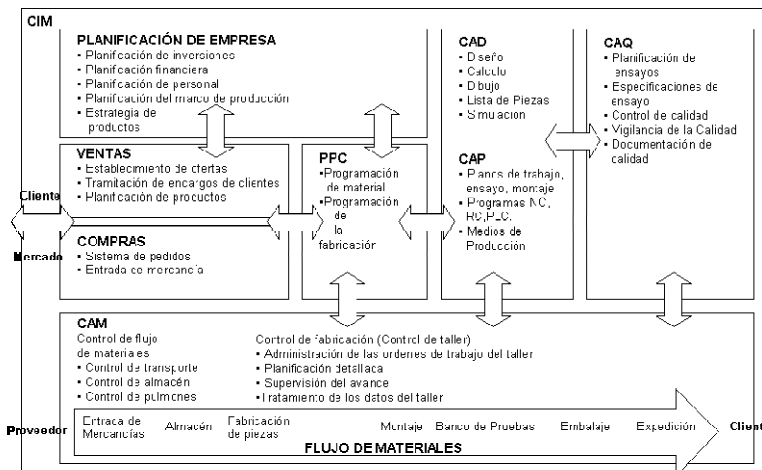


Figura 2. Modelo Siemens FIET.

Como resultado del análisis se ha concluido que son cuatro los bloques funcionales seleccionados inicialmente y corresponden a Programación y Control de la Producción (PPC), Garantía de Calidad Asistida por Computador (CAQ), Planificación Asistida por Computador (CAP) y el ámbito de Manufactura Asistida por Computadora (CAM). Sin embargo, una vez se realizó el análisis de las funciones y sub-funciones relacionadas, se identificó que los bloques funcionales Ventas, Compras y Diseño Asistido por Computadora (CAD) también contienen y proporcionan información relevante para el sistema de gestión de seguridad. Para determinar que funciones y sub-

funciones del modelo SF se relacionan con el modelo de flujo de datos funcional aplicado y cuales sub-funciones deben ser adicionadas, se sigue el proceso de mapeo presentado en la figura 3.

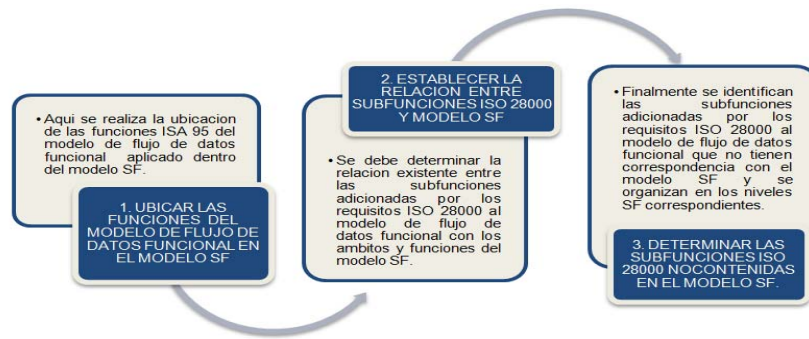


Figura 3. Proceso de Mapeo de las Funciones y Sub-funciones del Modelo funcional ISA 95 Aplicado en los Ámbitos del Modelo SF.

5. FLUJOS DE INFORMACIÓN Y MODELO RESULTANTE.

Para realizar la identificación detallada de los flujos de información y obtener el modelo final del sistema de gestión, se procede a definir la información de cada bloque funcional que puede ser intercambiada con el sistema de gestión. A demás se debe establecer las interfaces entre los bloques seleccionados que permiten la realización de las tareas y actividades.

5.1 DEFINICIÓN DE LA INFORMACIÓN A INTERCAMBIAR CON EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE

En esta fase se realiza la definición de la información a intercambiar con el sistema de gestión de la seguridad en el transporte, para ello se efectúa un análisis detallado de cada bloque funcional del modelo SF, se crea un nuevo bloque denominado seguridad en el transporte y de acuerdo a las funciones y sub-funciones establecidas en el mapeo, se determinó la manera de interactuar de cada bloque con el sistema de gestión de la seguridad en el transporte, de tal forma que permitiese la consecución y documentación de información relevante para lograr la integración y cumplimiento de los requisitos de la norma ISA 95, el estándar ISO 28000 y el modelo SF. Las funciones del nuevo bloque generado son definidas a partir de los requerimientos del SGS en el transporte, las cuales se presentan en la figura 4.



Figura 4. Funciones de Seguridad en el Transporte.

Una vez se determinan los flujos de información necesarios para cumplirlas, como se aprecia en la Tabla 2 éstos flujos pueden tener varios sentidos, es decir ir desde el bloque de seguridad en el transporte hacia cualquier otro

bloque del modelo SF o viceversa, así como también puede tener un sentido bilateral como es el caso de los flujos generados para el bloque CAM: Conservación.

Tabla 2: Intercambio de información entre los bloques funcionales del modelo Siemens FIET y el sistema de gestión de seguridad de transporte.

Interfaz		Información	Función	
SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE	➔	PPC	Política de gestión de la seguridad Objetivos de seguridad para el transporte.	1. Establecer los programas
	➔	CAM: Transporte	Rutas y recorridos del transporte	3. Control y supervisión del proceso
	➔		Registros para demostrar conformidad con los requisitos del sistema de gestión de seguridad	
	➔		Comunicación de averías, perturbaciones y peticiones de mantenimiento	
	➔	CAM: Conservación	Programas de gestión de la seguridad conformes a la política de seguridad para el envío y transporte de productos con las especificaciones requeridas	1. Planificación del mantenimiento preventivo
	➔		Programas y planes de entrenamiento	
	➔		Secciones de Información de seguridad para los empleados y partes interesadas	
	➔	CAM: Conservación	Ordenes de Mantenimiento	3. Administración y supervisión de órdenes
	➔		Ordenes de planificación	
	➔		Causas y duración de las averías	
➔	Estado de conservación			
			Informes de incidentes y/o riesgos	

5.2 MODELO RESULTANTE.

Posteriormente se determinan las interfaces de cada bloque seleccionado que permiten realizar el intercambio de información del modelo resultante con el sistema de gestión de la seguridad en el transporte y se exponen la totalidad de las funciones de los mismos, en donde se aprecian funciones acompañadas por números entre paréntesis, lo que representa el código de una sub-función ISA 95 o ISO 28000, diferenciándose por la letra "s" que antecede a los códigos de las sub-funciones ISO. Por otra parte la letra cursiva indica la inclusión de una sub-función ISO 28000 al modelo SF, según se determinó en el proceso de mapeo. Para cada bloque del modelo SF, se detalla el tipo de información del bloque a ser intercambiada con los otros bloques funcionales y se define una interfaz gráfica del bloque y los flujos de información definidos anteriormente. Algunas de las funciones y los flujos de información establecidos para el bloque CAM: Transporte se presentan en la tabla 3 y la figura 5 respectivamente.

Tabla 3: Funciones del bloque funcional CAM: Transporte

BLOQUE FUNCIONAL	FUNCIÓN	MODELO SIEMENS FIET	
		SUBFUNCIÓN	
CAM: Transporte	3. Control y supervisión del proceso	3.1 Impedir colisiones y bloqueos	
		3.2 Determinación de las rutas (Determinación de los recorridos y control de direcciones para los medios de transporte)	
		3.3 Supervisión del transporte. (S9.1.2)	
		3.4 Tramitación de la orden, Coordinación entre los sistemas de transporte y transferencia de cargas(9.3)	
		3.5 Comunicar averías y expedir peticiones de mantenimiento hacia conservación. (3.1.1B)(S9.1.3)	
		3.6 <i>Aplicar programas de gestión de la seguridad conformes a la política de seguridad para el envío y transporte de productos con las especificaciones requeridas. (S9.1.1)</i>	
		3.7 <i>Establecer y mantener registros, según será necesario, para demostrar conformidad con los requisitos del sistema de gestión de seguridad. (S9.1.5)</i>	

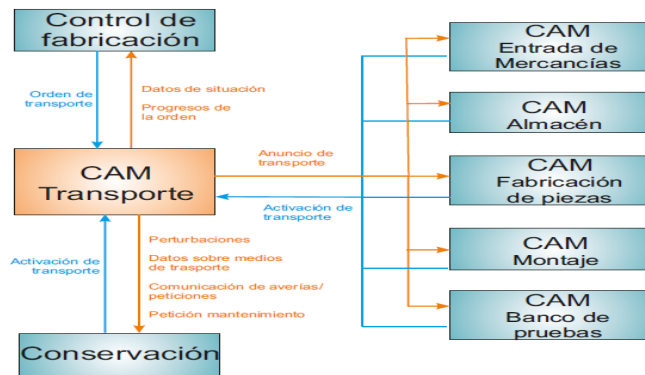


Figura 5. Flujos de Información del Bloque CAM: Transporte.

6. DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UN SGS EN TRANSPORTE.

En la definición de los criterios para el diseño del SGS en el transporte se tienen en cuenta los elementos determinados en la norma ISO 28000, los cuales permiten la correcta planificación y evaluación del SGS. Dichos criterios se caracterizan por ser los requisitos que deben ser respetados para alcanzar el objetivo del SGS en el transporte considerando las relaciones establecidas en el capítulo anterior. En la Figura 6 se presentan los criterios definidos para el sistema de gestión de seguridad, los cuales son presentados en cuatro grupos principales.



Figura 6. Definición de criterios para el diseño de un SGS en transporte.

A continuación se explica detalladamente los criterios de política de Gestión de Seguridad y la Planificación de la Seguridad, ya que corresponden a los más relevantes para el diseño del SGS.

6.1 POLÍTICA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

La norma ISO 28000 define la política de gestión de la seguridad como intenciones y direcciones generales de una organización, relacionadas con la seguridad y la estructura para el control de los procesos y actividades que tienen que ver con la seguridad, que se derivan de la política y los requisitos de reglamentación de la organización y son coherentes con ellos. Este criterio permite determinar el compromiso de la alta gerencia respecto a la seguridad, establece un sentido general de dirección y fija los principios de acción para la organización, constituyendo los objetivos de seguridad para la responsabilidad y desempeño sobre seguridad requeridos a lo largo del proceso de transporte.

En la Figura 7 se evidencia la información necesaria para establecer la política de gestión de la seguridad para el proceso de transporte, esta información es proveniente de los bloques funcionales como: PPC, CAP y CAD, por ejemplo, el bloque CAP brinda los requerimientos del proceso, estos son necesarios para definir una política de seguridad acorde a las necesidades de éste.

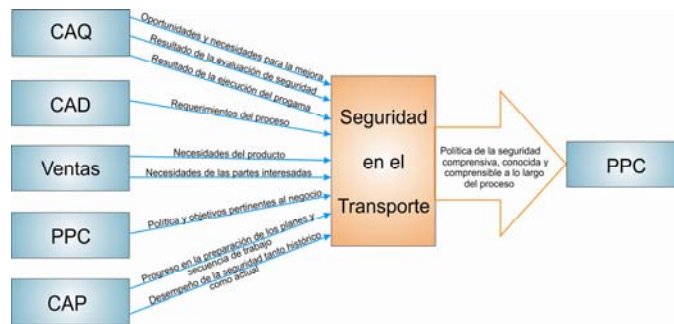


Figura 7. Flujos de información requeridos para la ejecución de la política de seguridad

6.2 PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD

La planificación de la seguridad permite establecer metas de seguridad y elegir los medios para alcanzar dichas metas, ayudando a que la organización determine los niveles adecuados de seguridad dentro del proceso de transporte, así como también permite la identificación de amenazas a la seguridad y posibles riesgos del proceso. Para realizar una completa planificación de la seguridad se presentan cuatro partes que corresponden a la evaluación del riesgo de seguridad, los requisitos de reglamentación, los objetivos y metas de seguridad, y los programas de gestión de la seguridad.

6.2.1 EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SEGURIDAD

Los procesos de evaluación del riesgo y sus resultados son de gran importancia para el sistema de seguridad. Las relaciones entre los procesos de identificación de amenazas a la seguridad, la evaluación del riesgo y los demás elementos del SGS deben ser claramente establecidos y visibles, de tal manera que se logre identificar si los procesos de evaluación y gestión de riesgos son o no convenientes y suficientes. En la figura 8 se evidencia la información necesaria para realizar la evaluación del riesgo de seguridad, ésta es proveniente de bloques funcionales como: CAQ, CAP y la mayoría de los bloques de CAM involucrados con el desarrollo del proceso de transporte, tales como CAM: transporte y expedición.

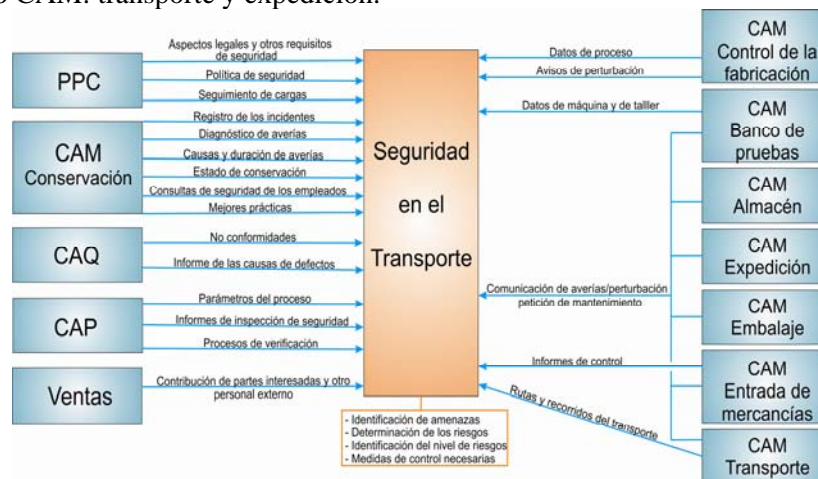


Figura 8. Flujos de información requeridos para la ejecución del Riesgo de Seguridad

6.2.2 OBJETIVOS Y METAS DE SEGURIDAD

Es importante que la definición de los objetivos de gestión de la seguridad sea documentada en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización. Considerando que es fundamental que los objetivos se deriven de la política de gestión de la seguridad y sean medibles. Los bloques funcionales como: PPC, CAM: Banco de pruebas, CAP y CAQ, proporcionan las entradas necesarias para generar los objetivos y metas de seguridad, tal y como se aprecia en la figura 9.

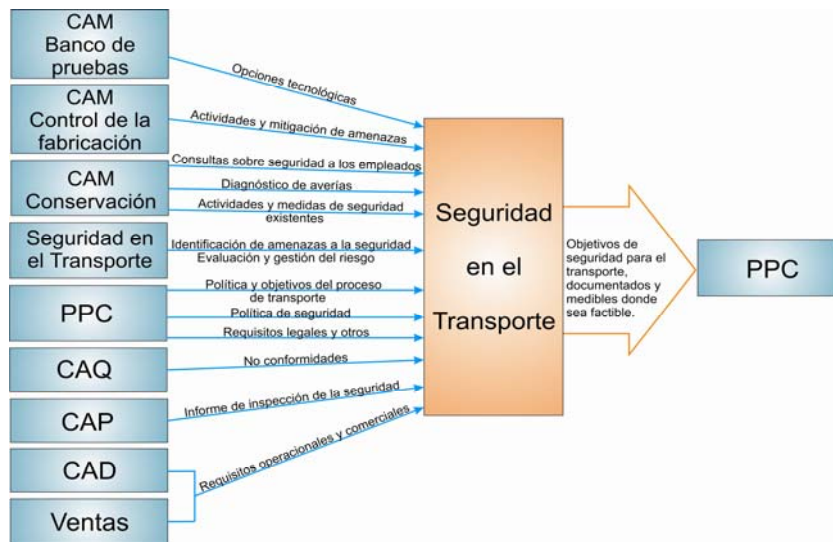


Figura 9. Flujos de información requeridos para la ejecución de Objetivos y Metas de Seguridad

6.2.3 PROGRAMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

Los programas buscan el desarrollo de estrategias y planes de acción que permitan el buen desempeño del sistema de gestión. Es fundamental definir, implementar y evaluar continuamente los programas de la gestión de la seguridad ya que éstos permiten traducir los objetivos y compromisos de la política en acciones definidas para que se logren las metas y objetivos de seguridad. La evaluación del programa se basa en los resultados provenientes de las amenazas de la gestión de la seguridad y la identificación y evaluación del riesgo. En la figura 10 se evidencia la información necesaria para realizar los programas de gestión de la seguridad, esta información proviene de bloques funcionales como: CAM: Control de la Fabricación, transporte, expedición, CAP y seguridad en el transporte.

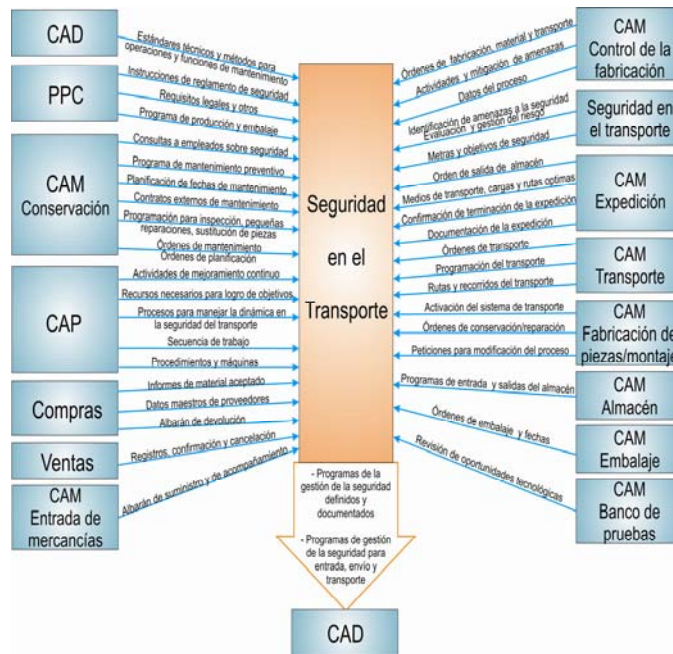


Figura 10. Flujos de información requeridos para la ejecución del Programa de Gestión de la Seguridad

7. CONCLUSIONES.

A partir del análisis realizado del estándar ISA 95 y de la norma ISO 28000, se logró establecer los requerimientos necesarios para efectuar un adecuado diseño del Sistema de Seguridad en el Transporte, estos requerimientos son incluidos y complementados por el modelo Siemens FIET, permitiendo la identificación de las funcionalidades y los flujos de información normalizados para el proceso de transporte.

En el estudio del modelo de flujo de datos funcional se tienen en cuenta además de las funciones de administración del envío e inventario de producto, todas las funciones que participan en el proceso de transporte, lo que permite obtener una descripción detallada del proceso y un constante flujo de información entre las áreas de planeación y las áreas operativas de la empresa.

El desarrollo de los pasos especificados permitió la consecución de los criterios para desarrollar las etapas de diseño de un sistema de gestión de seguridad en el transporte de petróleo siguiendo la norma ISO 28000 con base en el estándar ISA 95 y el modelo Siemens FIET, definiendo los bloques funcionales, las interfaces de un sistema básico de seguridad en el transporte y los flujos de información necesarios entre los ámbitos del modelo Siemens FIET.

El uso del modelo Siemens FIET permitió especificar los criterios de diseño del Sistema de Gestión de Seguridad en el transporte, de tal manera que se organiza la empresa en ámbitos funcionales encargados de realizar funciones propias de planeación, ejecución, verificación de los procesos y propone flujos de materiales y de información entre los diferentes ámbitos integrando y coordinando de esta forma la información necesaria para el sistema de gestión.

REFERENCIAS

- Chacón, E; Besembel, I; y Hennect, J. (2004). Coordination and optimization in oil and gas production complexes. *Computers in Industry* 53: 17–37.
- ISA95 (2000). Estándar ANSI/ISA-95.00.01. "Control System Integration. Part 1, Models And Terminology. International Society For Measurement And Control". International Society of Automation. www.ISA.org.
- ISO28000. (2007). "Sistemas De Gestión De La Seguridad para La Cadena De Suministro". Instituto Colombiano De Normas Técnicas Y Certificación. www.icontec.org.co.
- Pauw, Juan Carlos. (2010). "La Importancia Y Necesidad De Las Normas ISO 28000". 2010. Revista Dintel. Marzo 2010. 142-144. Disponible en www.revistadintel.es/Revista/Numeros/Numero6/Normas/pauw.pdf
- Rojas, O; Vidal, Y; Muñoz, S. (2011). Implementation of object models for an UHT milk line as case study In ISA-95 Implementation Experiences, Momentum Press, LLC, New York, pp. 77-88.
- Saizarbitoria, I; Bernardo, M; Cesadesus, M. (2007). La Integración De Sistemas De Gestión Basados En Estándares Internacionales: Resultados De Un Estudio Empírico Realizado En La Capv. *Revista de Dirección y Administración de Empresas* 14:155-174.
- Velasco, J.M ; Gomez, D; Manquillo,C. (2007). Adecuación del Modelo Siemens a las Normas ISA S88 e ISA S95 con aplicación ilustrativa a un caso de estudio. Congreso de la Asociación Colombiana de Automática. Cali, Colombia.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.