



I. Nombre del Proyecto Preventivo

Análisis de riesgos por manejo de sustancias peligrosas en vías férreas

II. Requisitos de elegibilidad técnicos y administrativos

a) Elegibilidad técnica:

La actividad industrial requiere que las diferentes sustancias químicas que se emplean como materias primas en los procesos productivos sean transportadas a las instalaciones industriales a lo largo del país. El transporte de sustancias químicas se puede realizar por vía terrestre, aérea y marítima, en México se lleva a cabo principalmente por vía terrestre a través de autotransporte y ferrocarriles, y también por medio de tuberías o ductos como es el caso de los productos generados por la industria petrolera.

En el país existe una longitud de las vías férreas de 26,914 kilómetros y durante el año 2017, el Servicio Público de Transporte Ferroviario de Carga movilizó 126.9 millones de toneladas, 4% más que en el año 2016. Los tres grupos de productos que mantienen la mayor concentración de la carga transportada son industriales con el 47.1%, agrícola 25.5% y minerales 12.5%.

Muchas de las sustancias químicas transportadas son peligrosas debido a sus propiedades fisicoquímicas que les dan características de toxicidad, inflamabilidad, explosividad, reactividad y corrosividad. En nuestro país las sustancias más peligrosas se transportan por ferrocarril y en cantidades superiores a las transportadas por carretera.

Los habitantes del país que se ubican cerca de las vías de comunicación por donde se transportan sustancias peligrosas, están expuestos a las consecuencias derivadas de un accidente, las cuales pueden ser fugas o derrames, que dan lugar a la formación de nubes tóxicas, así como incendios y explosiones, cuyas distancias de afectación pueden abarcar las áreas contiguas a las vías de comunicación, provocando daños a la salud de la población e inclusive pérdidas humanas. Además de afectaciones al ambiente, contaminando el suelo, aire, agua y sedimentos, daños a las propiedades y a la economía, debido a los costos de restauración del medio ambiente en especial del suelo y del agua, reconstrucción de caminos, viviendas, infraestructura y servicios públicos. En general cuando ocurren este tipo de accidentes su costo social, ambiental y económico es elevado.

De esta manera, determinar el peligro y el riesgo debido al transporte de sustancias peligrosas en las vías férreas, resulta prioritario en materia de gestión integral del riesgo y para la seguridad de la población, como una acción eminentemente preventiva. Para lo cual es indispensable obtener información sobre cuáles son las principales sustancias peligrosas que se transportan, el número y tipo de unidades que transitan por las vías férreas, así como los horarios y días de la semana donde se presenta el mayor número de unidades. Con la finalidad de incrementar las acciones en materia de prevención que reduzcan el daño a la población, al patrimonio de la sociedad, así como en la economía del país por el impacto de los fenómenos químico-tecnológicos.

El proyecto busca establecer el peligro existente en el transporte ferroviario de materiales y sustancias peligrosos en el país, así como determinar la evaluación de consecuencias derivadas de un accidente donde se presente una fuga, derrame, incendio o explosión de las sustancias que son transportadas por el ferrocarril y establecer la población que podría ser afectada y las instalaciones y bienes que también podrían presentar un daño.

En el presente proyecto se propone el desarrollo de una plataforma tecnológica, mediante la cual se puedan modelar escenarios de accidentes con sustancias químicas peligrosas que son transportadas a través de los ferrocarriles por las diferentes vías férreas existentes en el país, las cuales están concesionadas a ocho compañías privadas.

Para lograr el objetivo del proyecto se deberá integrar al Atlas Nacional de Riesgos (ANR) la información de las vías férreas que atraviesan el país, determinando los postes de kilometraje ferroviario a lo largo de la vía y los patios de maniobras o terminales donde se lleva a cabo el cambio de modalidad de ferrocarril a autotransporte para continuar el traslado de los materiales y sustancias peligrosos por carretera hasta su destino final.

También se deberá integrar al ANR dos programas de cómputo el SCRI (Simulación de Contaminación y Riesgos en Industrias) y el ALOHA (Aerial Locations of Hazardous Atmospheres), siendo el primero un software comercial y el segundo de uso libre, los cuales permitirán realizar las modelaciones de escenarios de accidentes para determinar las áreas de afectación.

Una parte fundamental del proyecto será conocer cuáles son los materiales y sustancias peligrosas que se transportan por ferrocarril y en qué cantidades para cada una de las empresas que proporcionan el servicio.

Una vez establecidos por el usuario los parámetros para el escenario de accidente a modelar, el sistema deberá ser capaz de actualizar los datos meteorológicos a lo largo de la trayectoria origen – destino de las sustancias peligrosas de interés para recalcular las distancias de afectación cada 5 kilómetros recorridos. Y todo esto deberá visualizarse en el ANR para realizar el análisis de la población y sistemas expuestos.

Referencias.

Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Anuario Estadístico Ferroviario 2017

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/344646/ARTF_Anuario_Estadistico_Ferrovuario_2017.vf.pdf

Programa ALOHA versión 5.4.7 septiembre 2016, United States Environmental Protection Agency (EPA)

Software SCRI Modelos, SCRI Fuego y SCRI Emisiones, Dinámica Heurística

Principales Estadísticas del Sector Comunicaciones y Transportes 2016

<http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>

b) Elegibilidad administrativa:

Conforme a lo señalado en el oficio de solicitud, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), como instancia técnica-científica de la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC) se encuentra plenamente acreditado e identificado ante los órganos decisorios del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) y su Representante Legal cuenta con las atribuciones necesarias a fin de garantizar la adecuada ejecución del mismo.

El objetivo del Proyecto de Investigación se apega a lo establecido en la fracción II del artículo 48 de las ROFOPREDEN, el cual señala que la Subcuenta proporcionará financiamiento para *“Estudios o investigaciones orientados al diagnóstico, evaluación, modelación y reducción de la vulnerabilidad física y social”*.

III. Monto del financiamiento con cargo a la Subcuenta de Investigación del FOPREDEN
\$ 3,574,000.00 (tres millones quinientos setenta y cuatro mil pesos 00/100 m.n.).

IV. Términos de referencia del Proyecto Preventivo:

a) Objetivo General del Proyecto Preventivo

Desarrollar un sistema de información a nivel nacional compatible con el ANR sobre los peligros y riesgos químico-tecnológicos asociados al transporte ferroviario de materiales y sustancias químicas peligrosas, con la finalidad de cuantificar la población, instalaciones y bienes que pueden estar expuestos a los daños derivados de un accidente.

b) Objetivos Específicos del Proyecto Preventivo

- Integración en el ANR de los programas de cómputo SCRI y ALOHA.
- Integración en el ANR las rutas concesionadas para el transporte ferroviario identificando los puntos intermodales (terminales y patios de maniobras).
- Determinar las sustancias químicas y materiales peligrosos transportados en cada ruta y las capacidades y número de las unidades empleadas (carro tanques y carro de ferrocarril).
- Establecer el origen - destino de las principales sustancias químicas y materiales peligrosos transportados por cada empresa concesionaria.

c) Descripción detallada del escenario de peligro, vulnerabilidad y/o riesgo que se debe estudiar o resolver, a través de la ejecución del Proyecto de Investigación

El proyecto de investigación propuesto permitirá identificar el peligro y determinar las consecuencias a la población expuesta debido al transporte ferroviario de materiales y sustancias peligrosas en el país.

Para ello se realizará primero la identificación de peligros, en esta etapa se llevará a cabo la identificación de las vías férreas por donde se transportan las principales sustancias peligrosas, Para cada vía férrea se determinarán las sustancias peligrosas que se manejan y transportan y se identificarán sus características de peligrosidad como son toxicidad, inflamabilidad y explosividad para estar en posibilidades de determinar el tipo de evento al que darían lugar en caso de accidente.

Para el análisis de consecuencias se deberá desarrollar el sistema que permita la utilización de los programas de modelación SCRI y ALOHA dentro del ANR y la proyección de las áreas de afectación obtenidas por medio de estos cálculos. Se llevará a cabo el diseño de los escenarios de accidentes más probables, ya sea formación de nubes tóxicas, incendios o explosiones y se calcularán mediante los programas de cómputo que hayan sido integrados al ANR, las áreas de afectación debido a los diferentes tipos de eventos.

Para las áreas de afectación calculadas y haciendo uso de las capas de información contenidas en el ANR se podrá cuantificar la población y los sistemas expuestos tales como escuelas, hospitales y centros de salud.

d) Características de los entregables que se espera obtener como resultado de la ejecución del Proyecto Preventivo

- Recopilación de información sobre las sustancias y materiales peligrosos transportados por cada empresa concesionaria y las cantidades, así como la información del origen – destino de cada una de las sustancias principales.
- Capa geo-referenciada (shape) de las trayectorias de todas las vías ferroviarias.
- Módulo computacional con los programas SCRI y ALOHA para el cálculo de las áreas de afectación mediante la simulación de escenarios de accidentes integrado al ANR que sea capaz de actualizar las condiciones meteorológicas como velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad ambiental, a lo largo del trayecto especificado por el usuario.

e) Forma y medio en que deberán ser entregados los resultados del Proyecto Preventivo

Todos los entregables serán presentados en medios digitales, a fin de facilitar su análisis y procesamiento.

f) Plazo máximo para el desarrollo del Proyecto Preventivo

18 meses, a partir de que se notifique la suficiencia presupuestal para la ejecución del proyecto por parte de Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C (BANOBRAS).

g) Programa de la ejecución del gasto del Proyecto Preventivo

Se adjunta programa.

h) Calendario de entrega de reportes trimestrales

A más tardar el último día hábil de los meses 3, 6, 9,12, 15 y 18 meses en función de la fecha de inicio del Proyecto de Investigación.

i) Criterios considerados para la evaluación del Proyecto Preventivo

1. El proyecto permitirá determinar la población del país que podría estar en riesgo debido a un accidente durante el transporte férreo en el que estén involucradas sustancias peligrosas.
2. Al conocer los posibles eventos que pueden presentarse y teniendo estimadas las afectaciones que éstos ocasionarían sobre la población, permitirá que las autoridades locales establezcan sus planes de contingencia necesarios para la atención de emergencias químicas, los cuales incluyan los recursos humanos y materiales necesarios para la adecuada atención.
3. La información que podrá generarse con el desarrollo del proyecto puede emplearse como un elemento para la regulación del uso del suelo y la planeación del territorio en el país, al tomar en cuenta el riesgo químico que existe en un determinado lugar por el transporte ferroviario de sustancias peligrosas.
4. El proyecto servirá para el desarrollo de políticas públicas fundamentadas en información confiable, encaminadas a la prevención y atención de emergencias.