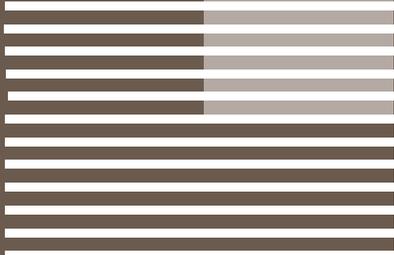
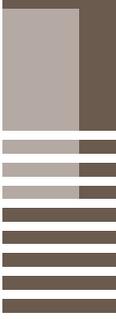


**Ceremonia de Entrega del  
Premio Nacional de  
Administración Pública 2013**

**Primer Lugar**  
Propuesta para un Centro  
de Primera Respuesta  
Consular (CEPREC, SRE)



**Segundo Lugar**  
Telemedicina Incluyente  
(Servicios de Salud de Sonora)



**Tercer Lugar**  
Estrategia de Estadística  
Bayesiana para la Identificación  
y Jerarquización de Auditorías  
de Seguridad Vial (CAPUFE)



**7 DE MAYO DE 2014**







**Ceremonia de Entrega del  
Premio Nacional de Administración  
Pública 2013**

**Primer Lugar  
Propuesta para un Centro de Primera Respuesta  
Consular (CEPREC, SRE)**

**Segundo Lugar  
Telemedicina Incluyente (Servicios de Salud de  
Sonora)**

**Tercer Lugar  
Estrategia de Estadística Bayesiana para la  
Identificación y Jerarquización de Auditorías de  
Seguridad Vial (CAPUFE)**

**7 DE MAYO DE 2014**

## **PRAXIS 161**

### **Ceremonia de Entrega del Premio Nacional de Administración Pública 2013**

#### **Primer Lugar**

**Propuesta para un Centro de Primera Respuesta Consular (CEPREC, SRE)**

#### **Segundo Lugar**

**Telemedicina Incluyente (Servicios de Salud de Sonora)**

#### **Tercer Lugar**

**Estrategia de Estadística Bayesiana para la Identificación y Jerarquización de Auditorías de Seguridad Vial (CAPUFE)**

**7 de mayo de 2014**

©Instituto Nacional de Administración Pública, A.C.

Km. 14.5 Carretera México-Toluca No. 2151

Col. Palo Alto, C.P. 05110

Delegación Cuajimalpa, México, D.F.

50 81 26 57

[www.inap.org.mx](http://www.inap.org.mx)

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra,  
citando la fuente, siempre y cuando sea sin fines de lucro.

## CONSEJO DIRECTIVO 2014-2017

Carlos A. Reta Martínez

**Presidente**

Carlos F.  
Almada López  
**Vicepresidente  
para Asuntos  
Internacionales**

Ricardo  
Uvalle Berrones  
**Vicepresidente**

Luis Antonio  
Hevia Jiménez  
**Vicepresidente para  
los IAPs de los  
estados, 2014-2015**

## CONSEJEROS

José Ángel Gurriá Treviño  
Arturo Núñez Jiménez  
Julián Olivas Ugalde  
María Fernanda Casanueva de Diego  
Jorge Márquez Montes  
Jorge Tamayo Castroparedes  
Fernando Pérez Correa  
Manuel Quijano Torres  
María del Carmen Pardo López  
Mauricio Valdés Rodríguez  
María de Jesús Alejandro Quiroz  
Eduardo S. Topete Pabello

## CONSEJO DE HONOR

## IN MEMORIAM

Luis García Cárdenas  
Ignacio Pichardo Pagaza  
Adolfo Lugo Verduzco  
José Natividad González Parás  
Alejandro Carrillo Castro  
José R. Castelazo

Gabino Fraga Magaña  
Gustavo Martínez Cabañas  
Andrés Caso Lombardo  
Raúl Salinas Lozano

## **FUNDADORES**

Francisco Apodaca y Osuna  
José Attolini Aguirre  
Enrique Caamaño Muñoz  
Antonio Carrillo Flores  
Mario Cordera Pastor  
Daniel Escalante Ortega  
Gabino Fraga Magaña  
Jorge Gaxiola Zendejas  
José Iturriaga Sauco  
Gilberto Loyo González  
Rafael Mancera Ortiz  
Antonio Martínez Báez  
Lorenzo Mayoral Pardo  
Alfredo Navarrete Romero  
Alfonso Noriega Cantú  
Raúl Ortiz Mena  
Manuel Palavicini Piñeiro  
Álvaro Rodríguez Reyes  
Jesús Rodríguez y Rodríguez  
Raúl Salinas Lozano  
Andrés Serra Rojas  
Catalina Sierra Casasús  
Ricardo Torres Gaitán  
Rafael Urrutia Millán  
Gustavo R. Velasco Adalid

## ÍNDICE

### **Presentación**

*Carlos A. Reta Martínez* 9

Intervención del Subsecretario de  
Responsabilidades Administrativas y Contrataciones  
Públicas, Encargado del Despacho de la Secretaría  
de la Función Pública (SFP) 11  
*Julián Olivas Ugalde*

Palabras del ganador del Primer Grado del  
Premio Nacional de Administración Pública 17  
*Alfonso de Alba Aguayo*

**TRABAJOS GALARDONADOS  
EN EL PREMIO NACIONAL DE  
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013** 21

### **PRIMER LUGAR**

Propuesta para un Centro de Primera  
Respuesta Consular (CEPREC, SRE) 23  
*Alfonso de Alba Aguayo*

### **SEGUNDO LUGAR**

Telemedicina Incluyente  
(Servicios de Salud de Sonora) 53  
*Brenda García Salazar*  
*José Antonio Paredes Cortés*

## **TERCER LUGAR**

Estrategia de Estadística Bayesiana para la identificación y jerarquización de sitios carreteros a ser considerados en Auditorías de Seguridad Vial para contribuir a reducir lesiones y muertes por accidentes viales: aplicación a la red carretera operada por Caminos y Puentes

Federales (CAPUFE)

*Andrés Aguayo Rico*

91

¿Qué es el Premio Nacional de Administración Pública?

123

**Premio Nacional de Administración Pública 2013**

125

**GALERÍA FOTOGRÁFICA**

137

---

## PRESENTACIÓN

Desde su creación, el Instituto Nacional de Administración Pública (INAP) ha estado comprometido con el fomento y difusión de la cultura administrativa pública con la finalidad de impactar en una mejor gestión del gobierno en beneficio de la sociedad. Muestra de lo anterior, ha sido la creación de diversos premios destinados a incentivar tanto la creación de conocimiento científico como la investigación aplicada. Esta labor se ha visto ampliada con la colaboración que se ha emprendido con otras instituciones en su esfuerzo compartido por promover una mejor administración pública.

Por lo tanto, ha sido un honor para nuestra Institución colaborar desde 2009 en la realización del **Premio Nacional de Administración Pública**. Este certamen es convocado anualmente por la Presidencia de la República con la finalidad de incentivar a los servidores públicos a desarrollar propuestas de mejora continua de la gestión de las dependencias y entidades que abarcan la administración pública federal.

En esta ocasión, el Premio Nacional de Administración Pública, edición XXXIII, reconoce los valiosos proyectos de los siguientes servidores públicos: el Primer Grado correspondió a **Alfonso de Alba Aguayo**, adscrito a la Secretaría de Relaciones Exteriores, por su trabajo titulado “Propuesta para un Centro de Primera Respuesta Consular (CEPREC)”; el Segundo Grado, a **Brenda García Salazar** y **José Antonio Paredes Cortés**, adscritos a la Secretaría de Salud en Servicios de Salud de Sonora, por su participación con el trabajo titulado “Telemedicina Incluyente”, y el Tercer Grado, a **Andrés Aguayo Rico**, adscrito a Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE), por su trabajo titulado “Estrategia de Estadística Bayesiana para la identificación y jerarquización de sitios carreteros a ser considerados en Auditorías de Seguridad Vial para contribuir

---

a reducir lesiones y muertes por accidentes viales: aplicación a la red carretera operada por Caminos y Puentes Federales (CAPUFE)”.

Convencidos de la aportación que estos trabajos pueden tener para la mejora de la administración pública, tanto en el área para la que se concibieron originalmente, como también por su posible réplica en otros ámbitos, los ponemos a su disposición mediante una de nuestras publicaciones emblemáticas: la serie Praxis. Esperamos que la presente publicación resulte de interés y utilidad tanto a servidores públicos y estudiosos de la materia.

**Carlos A. Reta Martínez**  
**Presidente**

---

**INTERVENCIÓN DEL  
SUBSECRETARIO DE  
RESPONSABILIDADES  
ADMINISTRATIVAS Y  
CONTRATACIONES PÚBLICAS,  
ENCARGADO DEL DESPACHO  
DE LA SECRETARÍA DE LA  
FUNCIÓN PÚBLICA (SFP)**

**JULIÁN OLIVAS UGALDE**



---

Muy buenas tardes señoras y señores:

Para la Secretaría de la Función Pública es muy importante llevar a cabo esta premiación.

Saludo también a los ganadores, a los familiares, a los servidores públicos, y en especial a Carlos Alberto Ramírez, Coordinador General de Administración de la Presidencia de la República; al licenciado José Guzmán Gómez, Vicepresidente de la Federación de Sindicatos de Trabajadores al Servicio del Estado; al licenciado Carlos Reta Martínez, nuevo Presidente del Instituto Nacional de Administración Pública, y al licenciado Ignacio Vázquez Chavolla, Oficial Mayor de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

Gracias a todos ustedes por su presencia.

Esta ceremonia de entrega del Premio Nacional de Administración Pública 2013, en su edición número 33, es un importante evento para toda la Administración Pública, porque busca reconocer y estimular a los servidores públicos que se destacaron por la elaboración de trabajos que implican aportaciones significativas para la mejora continua de la gestión pública. Creo que nadie mejor que los servidores públicos para hacer aportaciones en la mejora de los trabajos que hacemos día a día.

Y todavía mejor cuando esas aportaciones van en beneficio de la ciudadanía, cuando esas mejoras representan agilizar un trámite, hacer más sencillo un procedimiento, evitar filas, evitar requisitos a los ciudadanos por parte de los servidores públicos. Ahí es cuando los servidores públicos estamos cumpliendo con los objetivos que nos establece la ley.

Nosotros no solo debemos cumplir en el día a día con las obligaciones que tenemos encomendadas por parte de las autoridades del país. Tenemos que hacer un esfuerzo adicional para mejorar los sistemas, para mejorar los servicios y para hacer aportaciones

---

que hagan del servicio público una garantía y un beneficio para cualquier ciudadano.

Es por eso que en este año designamos tres ganadores en este Premio Nacional de Administración Pública. Para mí, como Encargado de la Secretaría de la Función Pública, me es muy grato, porque una de las funciones que tiene encomendada esta dependencia es sancionar a los servidores públicos. Y hoy es todo lo contrario, venimos a reconocer, a premiar, a sancionar positivamente la labor de los servidores públicos del Gobierno de la República.

Por ello, a partir de este año, vamos a destacar en el portal de internet de la Secretaría los nombres de las personas que se han hecho acreedoras a este premio, para que no sólo se consulte a los sancionados, sino también se consulte a los premiados, y la ciudadanía sepa que hay servidores públicos que no simplemente cumplen con su deber, sino que hacen una aportación adicional al trabajo que tienen encomendado: <http://www.funcionpublica.gob.mx/index.php/ua/ssfp/uprhpf/pnap.html>.

Esta premiación también tiene una característica muy importante que quisiera destacar: la transparencia con que se maneja.

No es un premio donde los directivos, los funcionarios de las diversas dependencias que integramos la Administración Pública decidamos a quién dárselo. Este jurado, que es el que resuelve a quien se le acreditan los premios, está integrado por instituciones de prestigio como la Universidad Nacional Autónoma de México; la Universidad Autónoma Metropolitana, en los planteles Xochimilco y Azcapotzalco; el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, el Instituto Nacional de Administración Pública –cuyo presidente hoy nos acompaña–, la Universidad Iberoamericana, así como la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

---

Hay total transparencia en la decisión que se toma y son sólo los mejores trabajos los que obtienen la medalla, a la que quise dar lectura. Es una medalla que está entregando el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, el licenciado Enrique Peña Nieto, porque el Presidente, independientemente de cumplir con la obligación legal que tiene establecida, hace un reconocimiento a algo que siempre él ha señalado: el recurso humano es el recurso más importante para poder transformar a México, para poder mover a México, que es la intención del señor Presidente, y que en este periodo de un año cuatro meses ha dado muestras muy importantes con los cambios estructurales que tenemos ya a la vista, con reformas constitucionales ya consolidadas y que se han ido desarrollando a través de la aprobación de las leyes secundarias, y que esperamos que en este año queden totalmente aprobadas para darle vigencia a la transformación que el Presidente de la República ofreció a todos los mexicanos desde su campaña política y, a partir del 1° de diciembre, en el discurso que pronunció en Palacio Nacional.

Estos son los hechos categóricos que el Presidente está llevando a cabo, y nosotros, los servidores públicos, somos un recurso para apoyar esos cambios que requiere México.

Quisiera, por último, reconocer el trabajo de Andrés Aguayo Rico, en el área de Caminos y Puentes Federales, una mejora muy importante. Benito Neme se debe sentir muy satisfecho de este reconocimiento a usted.

También de Brenda García Salazar y José Antonio Paredes Cortés, que en la Secretaría de Salud, Mercedes también debe sentirse muy reconocida por el trabajo que ustedes han hecho en este proceso de reconocimiento.

Y por último, el primer lugar, de Alfonso de Alba Aguayo, en un proyecto que va a tener continuidad, y creo que el canciller José Antonio Meade hace un reconocimiento para que se instrumenten

---

estas aportaciones realizadas por parte de los trabajadores del servicio consular mexicano.

Creo que estas dos dependencias y esta entidad se deben sentir muy satisfechas por los trabajos que ustedes llevaron a cabo. Y así como el año pasado fue un reconocimiento a la gente de Nafinsa, ahora hay otras instituciones que también participan y obtienen un reconocimiento a través de sus servidores públicos.

Reitero mi gusto de estar en esta premiación, porque los servidores públicos tenemos que trabajar con honestidad, con transparencia y aportando algo al gobierno federal, que es el que nos paga, que es el que nos retribuye y que finalmente es en beneficio de la ciudadanía, que es la que hace la gran aportación a través de los impuestos, los aprovechamientos y los productos.

Este es un resultado muy claro de que estamos trabajando en beneficio de la ciudadanía y cumpliendo los objetivos establecidos por el Presidente Enrique Peña Nieto.

Muchas gracias por su participación a todos. Buenas tardes.

---

## **Palabras del ganador del Primer Grado del Premio Nacional de Administración Pública**

*Alfonso de Alba Aguayo\**

Señor Subsecretario de la Función Pública, Señor Oficial Mayor de la Cancillería, Señores representantes de la Presidencia de la República, Señor Presidente del INAP, Señor representante de la Federación de Sindicatos de Trabajadores al Servicio del Estado.

Señoras y Señores, muy buenas tardes a todos.

El poder hablar ante ustedes en representación de mis pares condecorados es para mí un honor singular y adicional al reconocimiento que la Patria hoy me confiere. Es también, debo admitirlo, un acontecimiento difícil ser el primer ganador en representación de la Cancillería, cuya larga historia ha sido escrita por hombres y mujeres mucho más ilustres y sobretodo mucho más elocuentes. Sin embargo, intentaré en estas breves palabras hacer justicia a mis antecesores y a mis pares al concentrarme en lo que logra unir a profesionales de la salud, del transporte, y de la diplomacia: una inquebrantable convicción por México y por sus ciudadanos, la cual nutre el deseo de guiar a través de nuestras ramas el desarrollo armonioso de la República.

En mi caso, esta aspiración se manifestó en mi propuesta, la cual busca brindar mayores y mejores servicios de gobierno a los mexicanos que por una u otra razón se encuentran en el extranjero. Esto a través de un Centro de Primera Respuesta Consular. Al asegurar una tercera etapa de su esfuerzo pionero de atención a distancia de casos consulares, México continuará siendo reconocido como un actor global responsable y como un

---

\* Tercer Secretario del Servicio Exterior y Cónsul Adscrito de México en Tucson, Arizona, (SRE).

---

país de vanguardia en lo referente a la atención y protección de su diáspora, la cual es cada vez más globalizada y cosmopolita.

En varios eventos comunitarios organizados por el Consulado, he tenido la oportunidad de conversar con nuestros paisanos y de hacerles saber que son ellos los mayores representantes de México en el exterior. Ellos demuestran diariamente por sus actos las cualidades que siempre han hecho de nosotros uno de los grandes pueblos del mundo, reconocido por sus tradiciones milenarias y por sus convicciones de paz, justicia y progreso. Y es por medio de la férrea e infatigable protección de sus más importantes representantes que la República ha podido erigirse con orgullo frente a la Historia y ante los pueblos del mundo.

Por ello, quiero dedicarle este Premio a todos los mexicanos y mexicanas que se encuentran lejos de sus tierras pero con el corazón anclado firmemente en su Patria. Igualmente, quiero agradecer a todos mis compañeros que han dedicado su vida a la protección de los mexicanos en el exterior.

El estar al servicio de nuestra ciudadanía, representarla ante las naciones del mundo y protegerla incansablemente es el deber y el privilegio de todo miembro del Servicio Exterior Mexicano que a través de los años ha dejado de lado casa, familia y amistades. Sin embargo, habiendo recorrido por mí mismo los desiertos y otros lugares inhóspitos que llegan a atravesar nuestros paisanos, he podido ser testigo de la fortaleza de espíritu inigualable de nuestra gente, la cual sólo puede inspirarnos, en la Cancillería y en el resto de la Administración Pública Federal, a redoblar esfuerzos por asegurar las condiciones necesarias para la prosperidad de los nuestros.

Propiciar tales contextos implica hacer un hábito de romper esquemas y buscar siempre innovar con nuevos sistemas, además, de la gestión responsable de los recursos de la Nación para así cumplir el compromiso que todo Estado tiene con su

---

pueblo: asegurar la equidad de oportunidades necesarias para la prosperidad común y garantizar la defensa de los más vulnerables. Por ello, es un orgullo poder informarles que la Cancillería, bajo la dirección de la Subsecretaría para América del Norte y con los esfuerzos de la Dirección General para la Protección de los Mexicanos en el Exterior, prepara desde principios del año la tercera etapa del programa de atención a distancia, la cual incorporará varios de los planteamientos de este trabajo.

Este Premio representa entonces la culminación de un trabajo, el inicio de un proyecto y una conmemoración del trabajo perpetuo de los funcionarios de la República. Será mi gran placer y una constante distinción el poder continuar mi servicio al pueblo de México, tanto en los hechos como en los planteamientos, sabiendo que nuestra causa compartida es justa y que gracias a los esfuerzos conjuntos de ciudadanos comprometidos, como mis pares, podremos construir la Patria que todos queremos.

Muchas gracias a todos ustedes.



---

**TRABAJOS GALARDONADOS EN EL**

**PREMIO NACIONAL  
DE ADMINISTRACIÓN  
PÚBLICA 2013**



---

## PRIMER LUGAR DEL PREMIO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013

### Propuesta para un Centro de Primera Respuesta Consular (CEPREC, SRE)

*Alfonso de Alba Aguayo,  
Tercer Secretario del Servicio Exterior Mexicano y  
Cónsul Adscrito de México en Tucson*

*Una herramienta para brindar una primera respuesta consular a connacionales en el extranjero, aliviando la carga diaria de los consulados y aumentando la cobertura de atención. Basándose en la experiencia del Centro de Llamadas de Protección para Arizona y el Centro de Información sobre Actualidad Migratoria se plantea una nueva y tercera fase en el esfuerzo pionero de México por brindar atención inmediata a distancia a los mexicanos en el exterior.*

### INTRODUCCIÓN

México se destaca, a nivel internacional, por ser un pionero en el desarrollo de servicios consulares a distancia: brindando un sistema de toma de citas a través del servicio MEXITEL, y, más recientemente, creando en Arizona dos centros de llamadas sucesivos dedicados a la atención personalizada de sus connacionales. Dichos servicios modernos han probado ser multiplicadores de fuerza en materia de atención consular y contribuyen al esfuerzo de México por ser incluyente de sus ciudadanos, sin importar su lugar de estancia o residencia, probando así su carácter de país con verdadera responsabilidad global.

Este desarrollo de innovaciones consulares responde tanto a la cantidad de connacionales presentes en los Estados Unidos,

---

como a las circunstancias adversas que se les presentan en varios estados de ese país. Según el Pew Hispanic Center (Brown y Patten, 2013), los Estados Unidos cuentan con aproximadamente 33.5 millones de mexicano-americanos y 6.5 millones de connacionales indocumentados (de los cuales 400,000 residen en Arizona).

Las necesidades y expectativas de nuestra población en el extranjero crecerán sin duda en el futuro inmediato y se debe de tomar en cuenta que los mexicanos viajan más y a más diversos lugares (Durand, 2002) en donde pueden requerir los servicios o el auxilio de su gobierno, sin que exista una representación en su cercanía (Tindall, 2010). Se vuelve entonces necesario plantear las nuevas respuestas de México a la demanda de servicios eficaces y eficientes alrededor del mundo. Para ello, es bueno tomar en cuenta las fases anteriores y presentes del centro de llamadas que ha permitido atender a connacionales más allá de las puertas de los consulados.

## **EL CENTRO DE LLAMADAS DE PROTECCIÓN A MEXICANOS EN EL ESTADO DE ARIZONA (CLPA)**

México inició una nueva era de servicios de gobierno a distancia al inaugurar en 2008 el Centro de Llamadas de Protección a Mexicanos en el estado de Arizona (CLPA) cuyo objetivo fue contar con un mecanismo de respuesta inmediata a los casos de los connacionales que viven en Arizona y vivían hostigamientos en un estado que en su momento era caracterizado por una alza en el vigilantismo (a causa de los Minutemen y otros grupos) y de un endurecimiento de las políticas locales antimigrantes. Esto se incorporó al Programa Especial de Protección y Asistencia Consular (PEPAC) de la red consular de Arizona en concordancia con las acciones de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

Dando énfasis a la necesidad de una asistencia profesional, directa, puntual y humana, la Cancillería y el Consulado de Carrera de

---

México en Tucson crearon los fundamentos y lineamientos para coordinar la implementación y desarrollo del CLPA con seis operadores y tres supervisores. El 8 de diciembre de 2008, se iniciaron las operaciones del Centro de Llamadas dando un servicio las 24 horas del día durante los 365 días del año, el cual se mantuvo ininterrumpido hasta que fue fusionado con el Centro de Información sobre Actualidad Migratoria (CIAM). Durante su operación, el CLPA atendió 164,544 llamadas, sobre temas de documentación, administración, protección entre otros. Es importante recalcar que se atendieron 2,609 llamadas de personas en situación de alta vulnerabilidad, en peligro de muerte, en búsqueda de desaparecidos, y de damnificados de desastres naturales como el Huracán Sandy.

### **EL CENTRO DE INFORMACIÓN SOBRE ACTUALIDAD MIGRATORIA (CIAM)**

El CIAM representa la segunda etapa de los esfuerzos de México por multiplicar su capacidad de acción al establecer robustos sistemas de atención a distancia en todo Estados Unidos. Fue puesto en marcha inicialmente el 15 de abril del 2013 y reforzado con el personal, recursos, atribuciones y experiencia del CLPA el 8 de julio del mismo año, actualmente opera con 21 elementos, de las 6:00 a 22:00 horas, los 7 días de la semana.

La misión del CIAM consiste en informar a nuestros connacionales sobre el estado actual de una posible reforma migratoria. Se aconseja a los usuarios que eviten fraudes al informarse por vías oficiales y que se acerquen a su consulado más cercano para recibir ayuda personalizada y tramitar documentos de identidad mexicanos. Invariablemente, este servicio resalta el hecho que la decisión sobre este tipo de solicitudes de beneficios migratorios es competencia exclusiva del gobierno estadounidense, pero que las posibilidades de éxito para los candidatos se pueden incrementar al solicitar asesoría especializada antes de enviar cualquier solicitud.

---

Dado que este esfuerzo se concentra en preparar a los connacionales para una eventual reforma migratoria y en evitar fraudes y abusos, una vez que dicho tema se resuelva (de una u otra manera) en el Congreso de los Estados Unidos y después de un periodo de transición, el CIAM habrá cumplido su misión.

Será tiempo entonces de disponer de los recursos y habilidades de este equipo de manera en que se atiendan las demás necesidades de los mexicanos en el exterior. Por ello, se plantea la siguiente propuesta.

## **MARCO TEÓRICO**

La concepción de tales servicios a distancia y de su papel como multiplicadores de fuerza en el ámbito consular deriva de una combinación de las teorías fundamentales de *e-government* (Agarwal y Ramana, 2007) y (Chadwick y May, 2003); de combate basado en redes (Alberts, Garstka y Stein, 1999); y de la aplicación de esta última teoría a fines civiles (Gallagher, 2012).

Asimismo, y tomando en cuenta la brecha digital que puede existir entre nuestros connacionales, también se toma en cuenta el trabajo que se ha realizado en India y otros países en desarrollo para brindar servicios de gobierno electrónico a usuarios sin internet (Singh y Saku, 2008).

## **OBJETIVOS**

Esta propuesta presenta lo que podría ser la tercera generación de sistemas de atención multifacética consular, la cual complementaría las redes consulares existentes de México al brindar primeras respuestas en los ámbitos de protección y preguntas generales. Esto permitiría:

- Desahogar inmediatamente las solicitudes básicas de los connacionales en el extranjero o sus familiares en México;

- 
- Liberar el tiempo y las líneas telefónicas de los consulados para que se concentren en los servicios presenciales especializados, y
  - Atender y canalizar a personas que se encuentran sin acceso fácil a las sedes consulares, lo cual es especialmente importante en situaciones de emergencia.

Para fundamentar la creación de dichos servicios se toma en cuenta en un primer tiempo la prueba de concepto que representó el CLPA y sus resultados finales que demuestran la demanda preexistente de servicios consulares a distancia. En un segundo tiempo se explora la forma que puede llegar a tomar el CEPREC, basada en los métodos de trabajo y recursos actualmente desarrollados para el funcionamiento del CIAM.

## **I. PRUEBA DE CONCEPTO Y DE DEMANDA PRE-EXISTENTE**

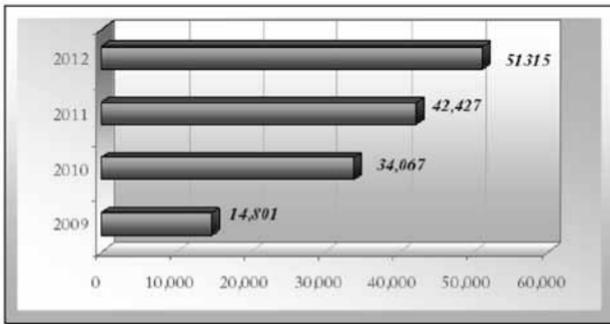
La importancia de contar con un servicio telefónico para la protección de los mexicanos en el exterior es notable. En la experiencia que se tuvo con el CLPA, el perfil, el origen y la intensidad de las solicitudes cambiaron y aumentaron drásticamente a causa del reconocimiento que este centro logró con la comunidad mexicana en la región y más allá. De estar inicialmente relacionadas en su mayoría con asuntos de documentación y gestiones administrativas, en 2013 el porcentaje de las llamadas estaban relacionadas en un 80 por ciento con casos de protección.

Tanto fue el éxito y la promoción de boca a oreja, que se recibían un gran número de solicitudes de estados fuera de Arizona y de la República Mexicana, habiéndose incluso atendido casos iniciados desde Centroamérica y Europa. Desde Nueva York, California, Oregón, a Puebla, Michoacán y Sonora, por mencionar algunos, se recibían diariamente solicitudes de apoyo de connacionales.

## A. RECEPCIÓN DE LLAMADAS

El número anual de llamadas recibidas en el CLPA desde su inicio de actividades en 2008 hasta 2012 incrementó un 346.7 por ciento, y seguía a la alza al momento de su fusión con el CIAM. Este incremento se dio sin mayores recursos de comunicación social o una estrategia coordinada de difusión al público, por lo cual podemos afirmar que los servicios que brindaría el CEPREC serían requeridos y valorados por nuestros connacionales.

**Fig. 1 – Evolución de llamadas al CLPA**

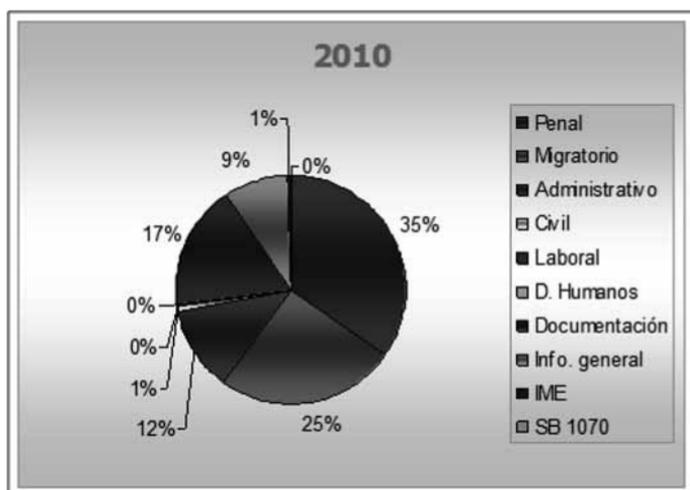
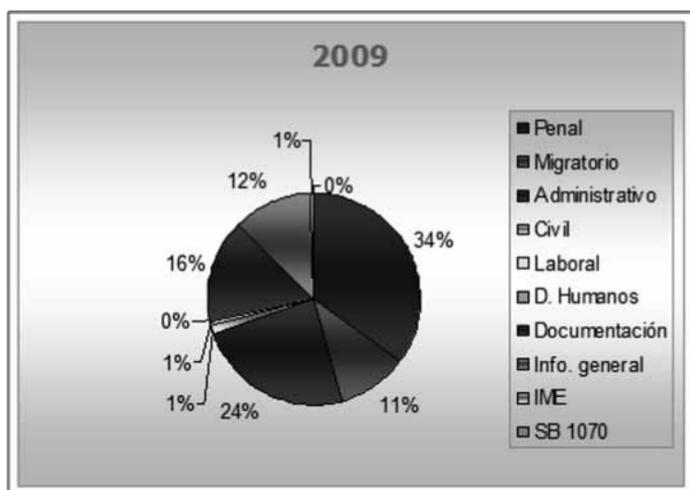


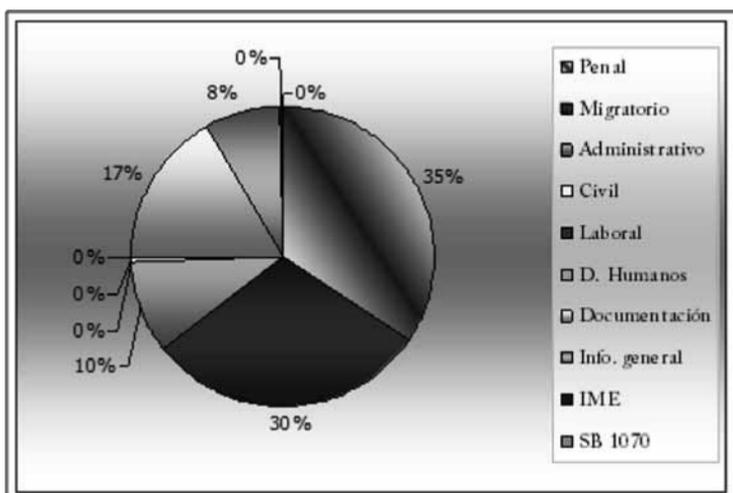
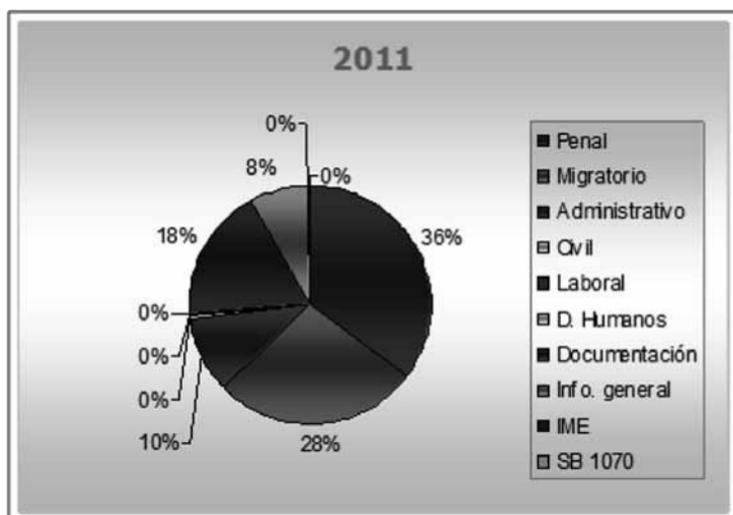
\* Entre el 1 de enero y el 3 de julio de 2013, el CLPA atendió 21,934 llamadas, llevando el total de llamadas atendidas a 164,544.

**Tabla 1 – Número de llamadas por tipo al CLPA**

Ámbito	2009	2010	2011	2012	2013*	Periodo Total
Penal	5183	11857	15025	17703	7737	<b>57505</b>
Migratorio	1611	8615	11564	15379	5596	<b>42765</b>
Administrativo	3523	4008	4428	5077	3106	<b>20142</b>
Civil	213	287	194	164	44	<b>902</b>
Laboral	82	80	64	54	18	<b>298</b>
Derechos Humanos	12	31	16	11	3	<b>73</b>
Documentación	2328	5952	7719	8580	3932	<b>28511</b>
Información general	1755	3017	3256	4245	1454	<b>13727</b>
IME	94	220	157	102	44	<b>617</b>
SB 1070	0	0	4	0	0	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>14801</b>	<b>34067</b>	<b>42427</b>	<b>51315</b>	<b>21934</b>	<b>164544</b>

**Figs. 2, 3, 4 y 5 - Ámbito de atención brindada**





## B. SOLUCIÓN INMEDIATA

Es importante destacar que existían dos rubros para categorizar las llamadas en el ámbito de Protección: concluidas y pendientes.

En las llamadas concluidas, se brindaba suficiente información al connacional para atender su necesidad sin tener que acudir personalmente a una Representación Consular, dando así solución inmediata. Las llamadas pendientes eran en las que por su complejidad, requerían seguimiento y eran turnadas a las áreas correspondientes.

En un principio la mayoría de las llamadas al CLPA se canalizaban a los consulados para brindar respuesta, sin embargo, desde 2010 la mayoría de las llamadas se atendieron de forma inmediata, gracias a la excelente preparación de los operadores y el acceso herramientas de trabajo en línea (por ejemplo, bases de datos de detenidos a niveles federal, estatal y de condado) para resolverlas al primer contacto.

**Tabla 2 – Llamadas de protección concluidas o canalizadas del CLPA**

Estatus	2009	2010	2011	2012	2013*
Concluidas	4534	12830	17256	22054	9316
Canalizadas	6090	12048	14037	16334	7188
<b>TOTAL</b>	<b>10624</b>	<b>24878</b>	<b>31293</b>	<b>38388</b>	<b>16504</b>

A su vez, el CEPREC podría desahogar muchas de las solicitudes de protección que reciben nuestros consulados, particularmente lo que se encuentran cerca de centros penitenciarios, zonas con altos índices de arrestos o de cruces indocumentados.

### **C. COBERTURA**

En un principio el CLPA se enfocó en atender las necesidades de los connacionales en Arizona, sin embargo, al tener contacto directo con una zona fronteriza muy fluida, la difusión de su número telefónico por parte de migrantes, sus familias y organizaciones, incrementó el número de llamadas en el resto de Estados Unidos, México e incluso otros países.



## Mapa 2 – Estados en México según sus llamadas al CLPA



Esto nos lleva a especular que el CEPREC también sería un recurso útil y para los mexicanos en territorio nacional con familiares en el exterior.

### D. INSTITUCIONES

La divulgación orgánica del número telefónico del CLPA llegó hasta instituciones tanto en México como en Estados Unidos, proporcionándoles a éstas un punto de contacto permanente, las 24 horas, y con mayor disponibilidad que la guardia en turno del Consulado. Varias instituciones contactaban directamente al CLPA para solicitar o brindar información, entre las cuales destacaban las siguientes:

- Patrulla Fronteriza Sector Tucson: Estaciones Ajo, Casa Grande, Douglas, Nogales, Tucson, Willcox, Naco y Lukeville;
- Derechos Humanos en Tucson;
- Representación en Estados Unidos del Estado de Guerrero;

- 
- No más muertes (ONG local);
  - Grupos Beta de Nogales y Sonoyta;
  - Albergue para migrantes Casa Nazaret en Nogales;
  - Repatriación Humana Nogales (ONG local);
  - Comisión Nacional de Derechos Humanos, oficina en Nogales;
  - Oficinas de atención al migrante de los estados de Michoacán, Puebla y Sonora, y
  - Oficina del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia en Sonora.

El CEPREC podría a su vez recibir llamadas rutinarias y de emergencia de las autoridades e instituciones correspondientes y contestando o canalizándolas a su vez a los consulados. Tener un número nacional que garantice la atención del Gobierno de México podría ayudar a aumentar la cooperación con instituciones cuya falta de cooperación se basa en la percepción generalmente errónea de que las llamadas a los consulados no se contestan.

## **E. DISPONIBILIDAD DE HORARIO**

Como se ha venido mencionando, una de las principales ventajas del CLPA y del posible CEPREC es la disponibilidad de horario, enfocándose en dar atención personalizada las 24 horas todos los días de la semana. Dicha flexibilidad permite que la información sea accesible a los solicitantes y también permite tener un centro de contacto para emergencias y casos de alta visibilidad.

A continuación se puede apreciar el número de llamadas recibidas en su momento por el CLPA durante su operación diaria. El principal volumen se concentraba en dos principales horarios (Arizona se localiza en la zona horaria UTC-7): el matutino de las 7 a.m. a 3 p.m. que recibía aproximadamente el 60 por ciento de las llamadas, y el vespertino de 3 p.m. a 11 p.m. que recibía en promedio 37 por ciento. El horario nocturno de las 11 p.m. hasta las 6:59 a.m. del día siguiente recibía el 3 por ciento restante.

---

**Tabla 4 – Número de llamadas al CLPA por turno horario**

<b>TURNO</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Matutino	9135	20412	25425	30585	13019
Vespertino	5213	12031	15292	18912	8077
Nocturno	453	1624	1710	1818	838
<b>TOTAL</b>	<b>14801</b>	<b>34067</b>	<b>42427</b>	<b>51315</b>	<b>21934</b>

El bajo número de llamadas en el turno nocturno nos podría llevar a considerar ampliar la cobertura del CEPREC al resto del mundo, y en particular a Europa, Asia y Oceanía, destinos cada vez más frecuentes para nuestros connacionales pero que no implican normalmente servicios tan especializados como los que se brindan en los Estados Unidos.

#### **F. MANEJO DE LLAMADAS DE EMERGENCIA Y ALTO IMPACTO**

En 2011, el personal del CLPA recibió dos entrenamientos, uno en el área laboral impartido por autoridades de la Oficina local del Departamento del Trabajo federal, y otro enfocándose principalmente en el manejo de llamadas que reportan a personas que han sido abandonadas en el desierto durante su recorrido al ingresar a Estados Unidos, el cual fue impartido por la Unidad de Rescate BORSTAR de la Patrulla Fronteriza.

Dicho entrenamiento se planeó como medida preventiva y representó un gran avance en la localización de personas, pues gracias a ello los operadores podían detectar emergencias y contactar directamente, de juzgarlo necesario, a la unidad de rescate para salvar a los migrantes extraviados en el desierto (cuya temperatura llega a elevarse hasta 48° C).

Igualmente, se realizó un taller con los Jefes de Protección de las cinco Representaciones que integran la Red Consular de México en Arizona, con el fin de identificar particularidades en el tratamiento de casos en las diferentes circunscripciones dentro del Estado.

---

En este sentido también se destaca que el CLPA contribuyó significativamente en la recopilación de reportes de media-filiación y otra información que pudo ayudar a la identificación personas que han fallecido en su intento de ingresar a los Estados Unidos sin forma de ser identificadas convencionalmente.

Como se puede apreciar en la tabla, hubo una reducción de reportes de media filiación respecto de 2010 a 2012, año en que fue impartido dicho entrenamiento.

**Tabla 5 – Medias-filiaciones registradas por el CLPA**

AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	Total
TOTAL	123	292	192	150	71	828

## **G. NOTIFICACIÓN CONSULAR**

Otro aspecto importante a destacar en las posibles atribuciones del CEPREC es la recepción de llamadas de notificación consular. En su momento, el CLPA recibió llamadas provenientes de varios sectores de Patrulla Fronteriza para atender la notificación consular a la que tiene derecho todo connacional una vez que ha sido arrestado. Por este medio se confirma su identidad y se inquiriere sobre su estado físico, especialmente para saber si sufrió algún abuso o maltrato por la autoridad. Adicionalmente, se daba aviso a sus familiares de su detención para que estos mantuvieran contacto y les ayudaran con trámites y envíos de dinero al centro de detención.

Del periodo de diciembre de 2009 a mayo de 2013, se recibieron en el CLPA un total de 11,980 llamadas, de las cuales, un 51 por ciento no solicitó notificar a su familia mientras que el restante sí solicitó avisar a sus familiares.

Centralizar el procedimiento de notificaciones consulares al CEPREC podría tener diversos beneficios al darles a las

---

autoridades y al público un mismo número bien promocionado que llamar para casos de estatus de detenidos; al desahogar muchas de las llamadas de procedimiento que toman el tiempo de los empleados en los consulados; y al proporcionar asistencia las 24 horas para que la notificación se haga al momento del arresto. Evidentemente, los casos serían reportados a los consulados correspondientes, y se avisaría a la guardia o al titular en casos de emergencia o alto impacto.

## **H. APOYO A ALABAMA Y ESTADOS SIN PRESENCIA CONSULAR**

El CLPA cubrió formalmente al estado de Alabama a partir del 7 de octubre de 2011, a causa de iniciativas legales antimigrantes similares a la SB 1070 de Arizona. Una resolución en septiembre de la Corte de Distrito Federal que cubre a Alabama permitió la entrada en vigor de ley H.B. 56, conocida como la ley más dura en contra de los migrantes en todo Estados Unidos.

Esta ley permite a la policía de ese estado exigir documentos de ciudadanía durante las paradas por cualquier razón, detener a personas sospechosas de estar en el país de manera indocumentada si no pueden presentar documentación y obliga a las escuelas públicas a determinar, mediante la revisión de certificados de nacimiento o declaraciones juradas, el estatus de residencia legal de los estudiantes en el momento de su inscripción.

Como resultado del precedente vivido en Arizona en 2010 por la entrada en vigor de la ley S.B. 1070, se permitió que los operadores del CLPA recibieran llamadas provenientes del estado de Alabama y de otros estados que soliciten información relacionada con esta Ley.

**Tabla 6 – Llamadas atendidas por el CLPA provenientes de Alabama**

ÁMBITO	DESCRIPCIÓN	2011	2012	2013	PARCIAL	TOTAL
Documentación (D)	1. Pasaporte / matrícula	166	923	419	1508	1594
	2. Registro de nacimiento	36	34	6	76	
	3. Menaje de casa	6	4	0	10	
Protección (P)	4. Penal	8	14	4	26	257
	5. Migratorio	41	70	9	120	
	6. Administrativo	5	11	1	17	
	7. Civil (custodia menores)	10	3	0	13	
	8. Laboral	2	1	1	4	
	9. Información sobre ley HB 56	73	4	0	77	
Comunidades (C)	10. Documentos de transferencia	2	2	0	4	347
	11. Otros	52	208	83	343	
Casos de alta visibilidad (P+)	12. Reporte de incidentes en escuelas	0	0	0	0	6
	13. Reporte de incidentes con autoridades	5	1	0	6	
<b>TOTAL</b>		<b>406</b>	<b>1275</b>	<b>523</b>	<b>2204</b>	<b>2204</b>

Se puede apreciar en base a los datos de la tabla precedente que la recepción de llamadas de Alabama disminuyó considerablemente del punto inicial de la crisis y que en 2012 y 2013 las solicitudes atendidas se concentraban principalmente en información de trámites de documentación. Esto fue ya que el CLPA pudo desahogar favorablemente las solicitudes que surgieron durante la crisis, informando así a sus connacionales de manera eficiente y saciando la demanda que se generó.

La experiencia de la cobertura del CLPA a Alabama es emblemática de lo que se puede lograr a distancia con un CEPREC. A pesar de contar con 50 consulados y una sección

---

consular, existen todavía extensos territorios cubiertos sólo esporádicamente por los consulados móviles. Decenas de estados en los Estados Unidos y muchos más países alrededor del mundo carecen de una oficina consular mexicana. Al tener un Centro de Primera Respuesta Consular, se crea un vínculo inmediato y potencialmente de emergencia entre el Gobierno de México y sus connacionales en el extranjero. De tal manera se pueden proporcionar servicios a personas en territorios en donde no se encuentran grandes concentraciones de mexicanos, lugares que por su naturaleza pueden resultar más extraños o inhóspitos para nuestros paisanos.

## **I. APOYO A NUEVA YORK Y ZONAS DE DESASTRE**

En cumplimiento a las instrucciones de Cancillería, el CLPA brindó servicio a nuestros connacionales ante la emergencia que presentó el huracán Sandy en Nueva York en 2012, coordinándose con el Consulado General de Nueva York para atender llamadas de damnificados y familiares y refiriendo sólo los casos de emergencia para asegurar el mejor aprovechamiento de los recursos consulares en la zona de desastre.

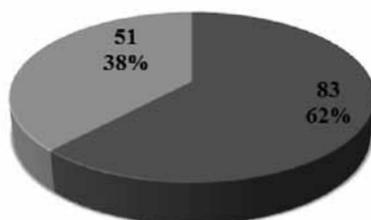
A continuación se presentan algunas referencias y detalles sobre este servicio que se ofreció del 01 de noviembre al 04 de diciembre del presente:

**Tabla 7 – Informe global de llamadas durante el Huracán Sandy**

<b>Casos de atención urgente</b>	<b>Documentación</b>	<b>Protección</b>	<b>Información general</b>	<b>Totales</b>
54	54	7	19	134

De 134 llamadas recibidas durante la emergencia, 83 (62 por ciento) fueron concluidas inmediatamente y 51 (38 por ciento) canalizadas inmediatamente a la línea de emergencia de Consul-mex Nueva York.

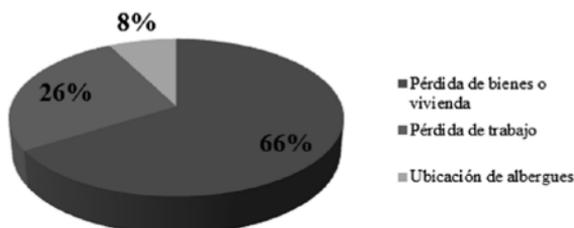
**Llamadas durante la emergencia**  
 ■ Concluidas en el CLPA ■ Canalizadas al Consulado



### Detalle de casos de atención urgente

De las 54 llamadas de atención urgente recibidas 35 estuvieron relacionadas con la pérdida de vivienda o pertenencias; 14 con problemas relacionados a la pérdida de fuentes laborales; 5 con ubicación de albergues.

**Llamadas de atención urgente**



### Casos con solicitudes de documentación y protección

Las 61 llamadas relacionadas con asuntos generales de documentación y protección fueron concluidas inmediatamente, dada la naturaleza puntual de la solicitud.

### Solicitudes sobre información general

De las 19 llamadas relacionadas con solicitudes de información general, el total de las mismas estuvo relacionado con la petición de domicilios de la sede consular alterna y fechas de consulados móviles.

---

El ejemplo que dio el CLPA durante esta catástrofe natural es emblemático de lo que podría lograr un CEPREC. Se debe tomar en cuenta que por su repartición geográfica y por el incremento en la vulnerabilidad de las grandes metrópolis a ser afectadas por desastres naturales y otras emergencias, México tendrá que atender a un número creciente de connacionales en situaciones de peligro o necesidad alrededor del mundo. Al desahogar solicitudes simples de información y al ser un elemento visible de la estrategia de México para atender a sus connacionales en todo el mundo, el CEPREC podría captar la afluencia de llamadas que surgen después de un desastre, permitiendo al personal consular en sitio concentrarse en las labores más primordiales.

## **J. PROPUESTA DE OPERACIÓN**

El CEPREC podría ser un servicio de mucha utilidad para nuestros connacionales en el extranjero, sobrepasando la perspectiva regional del CLPA y el mensaje limitado del CIAM. Se propone integrar al CIAM las funciones necesarias para desarrollarlo como Centro Primera Respuesta Consular, atendiendo en primer término todas aquellas contingencias y hechos que incidan directamente en la población mexicana más vulnerable que radica en la Unión Americana, procurando su estabilidad familiar y económica, así como una respuesta ante posibles actos o regulaciones que vulneren su condición física, migratoria, laboral y de acceso a la justicia.

El CEPREC representaría una herramienta valiosa para el Gobierno de México ante la gran demanda de información y atención por parte de los connacionales indocumentados, vulnerables, alejados de servicios o en necesidad de información puntual, focalizando esfuerzos principalmente para convertirse en un medio de atención oportuno e inmediato para canalizar casos a consulados con cargas de trabajo excesivas, circunscripciones extensas, que se encuentren en situación emergencia o en lugares donde las políticas migratorias se han encrudecido.

---

Se han aprobado leyes que afectan a nuestra comunidad en general, en particular a la población mexicana indocumentada, por lo que se espera la atención inicial de Estados como el mismo Arizona, Utah, Alabama, Georgia, Carolina del Sur, Indiana, Wisconsin, Michigan, Ohio, Pensilvania, entre otros, donde la población de origen hispano de primera y segunda generación han sufrido discriminación o donde se encuentra gestando la implementación de leyes antiinmigrantes.

El nuevo CEPREC entraría en funciones una vez que el CIAM cumpliera su misión al terminar las necesidades inmediatas de nuestros connacionales con referencia a la posible reforma migratoria. Retomaría las funciones de información y de protección que caracterizaron CLPA, y las expandiría a nivel de todos los Estados Unidos y potencialmente, ya que la demanda y la oferta de servicios consulares es mucho menor, al resto del mundo.

Su operación sería dividida en tres turnos: matutino de 7 a.m. a 3 p.m., vespertino de 3 p.m. a 11 p.m. y nocturno de 11 p.m. a 7 a.m., regresando a un horario de 24 horas para poder atender emergencias y potencialmente llamadas provenientes de zonas horarias diversas. En cada turno se proporcionaría al público orientación general e información sobre trámites, referencias a MEXITEL en casos de citas, enlaces a los consulados para asistencia más detallada y sobretodo, se otorgaría asistencia y/o canalización inmediata en casos de protección consular.

Por ello, y en base a la demanda que generó el CLPA y los avances que se presentaron en sus servicios y los del CIAM, se considera que habrá que plantear el CEPREC como un centro de atención común a todas las regiones cubiertas por la Cancillería, requiriendo para ello, un reajuste en los recursos humanos y materiales el cual permitiría seguir otorgando un servicio eficiente, preciso y primordialmente humano como apoyo para resolver las dudas o adversidades que enfrenta nuestra gente en el extranjero.

---

## A. CARACTERÍSTICAS

- Seguir orientando a los connacionales indocumentados en los Estados Unidos sobre procedimientos migratorios como la eventual Reforma Migratoria, la Acción Diferida o un posible nuevo *Dream Act*;
- Proporcionar información general sobre los Consulados de acuerdo a su circunscripción;
- Brindar respuesta rápida y personalizada a los connacionales en caso de desastres;
- Reforzar la presencia de la Protección y Asistencia Consular a connacionales en las regiones con ambiente o legislación hostil a los mexicanos;
- Reforzar la presencia de la Protección y Asistencia Consular a connacionales en las regiones con poca o infrecuente presencia consular;
- Brindar un canal de acceso inmediato entre la Red Consular de México e instituciones y asociaciones de la sociedad civil;
- Proyectar una imagen institucional dinámica y eficiente de la Secretaría de Relaciones Exteriores y del Gobierno de México, y
- Fomentar confianza y seguridad a los connacionales al atender sus solicitudes inmediatamente y con operadores humanos por vía telefónica.

## B. REQUERIMIENTOS INFRAESTRUCTURALES

Actualmente el CIAM opera en las instalaciones del Anexo Consular del Consulado de México en Tucson, compartiendo el inmueble con el Departamento de Protección de esta misma Representación.

El CIAM está localizado en 110 S. Church Avenue, Suite 5132, Tucson, Arizona, Estados Unidos. Esta suite tiene el espacio suficiente para albergar al personal y equipo propuesto del CEPREC. Sin embargo, sería preferible contar con un inmueble

con espacios suficientes para futuras expansiones y que pudiera ser supervisado por el titular de la representación.



El CIAM cuenta actualmente con 12 estaciones de trabajo, trabajando con el espacio actual, el CEPREC requeriría 18 estaciones de trabajo para operadores, 2 estaciones de trabajo para supervisores de turno, 2 estaciones de trabajo para informáticos de planta y 2 estaciones de trabajo para los Coordinadores de Proyecto. Estas estaciones deben contar con cubículo, silla secretarial, porta teclado, computadora personal y equipo telefónico. De un análisis de mercado, con proveedores tanto locales, estatales y nacionales, se deriva lo siguiente:

**Tabla – 8 Costos proyectados de transición de infraestructura de CIAM a CEPREC**

EQUIPO	PRECIO UNITARIO	ARTÍCULOS NECESARIOS	COSTO TOTAL
Módulo-escritorio	\$600.00	12	\$7,200.00
Silla secretarial	\$150.00	12	\$1,800.00
Porta teclado	\$60.00	12	\$720.00
Equipo telefónico de operador	\$250.00	6	\$1,500.00
Diademas telefónicas	\$90.00	6	\$540.00
Gastos de instalación, cableado y transporte	\$3,500.00	1	\$3,500.00
Equipo de cómputo	Bajo arrendamiento a 36 meses	12	\$395.00 mensual

Equipo de oficina – multifuncional y gasto por copias extras	Bajo arrendamiento a 36 meses	12	\$150.00 mensual
--	-------------------------------	----	------------------

El monto de transición de infraestructura del CIAM al CEPREC se proyecta en \$12,305.00 dólares aproximadamente, gracias a los ahorros en materia de infraestructura telefónica que brindan la flexibilidad en materia de expansión de líneas por los aparatos ya previstos por el CIAM.

### **C. DESARROLLO DE UN DIRECTORIO DINÁMICO CONSULAR (DDC)**

El Directorio Dinámico Consular o DDC sería una herramienta informática para la recopilación de datos, contactos y eventos del conjunto de las jurisdicciones consulares. Este recurso representaría una manera de acceso instantáneo a una base de datos indispensable para coordinar las actividades en Estados Unidos y el mundo del Centro de Primera Respuesta Consular, y una útil herramienta informativa tanto para la Cancillería como para la Red Consular.

La creación del DDC consistiría en la elaboración de un micrositio, basado en el sistema de páginas web *Joomla*, el cual sería alojado dentro de los servidores centrales de la Cancillería, preferentemente en la página <http://consulmex.sre.gob.mx/ddc>. Esta página sería de acceso restringido, pidiendo nombres de usuarios y contraseñas de cancillería de manera similar al uso del extranet o del *Outlook Web App* (OWA) de la Cancillería.

La página permitiría el acceso a todos los funcionarios de la Cancillería para consultar los datos básicos de las representaciones consulares:

- Direcciones de las sedes, sitios web y nombres de los titulares;
- Números de teléfono directos de los encargados de áreas;
- Números de guardia disponibles las 24 horas;
- Calendarios detallados de Jornadas Sabatinas y Consulados Móviles;

- 
- Eventos Comunitarios, talleres de asesoría legal y otros eventos públicos en los que participan los Consulados;
  - Alertas y anotaciones sobre la circunscripción;
  - Datos de contacto de abogados migratorios reconocidos de la circunscripción;
  - Datos de contacto de Clubes de Oriundos registrados en cada circunscripción;
  - Datos de contacto de organizaciones pro-inmigrantes de la Sociedad Civil que trabajen con los consulados, y
  - Datos de contacto de oficinas y servicios de gobiernos locales, estatales y federales que puedan ayudar a los connacionales.

El segundo y más importante tipo de acceso a la página permitiría que los enlaces designados de cada representación actualizaran directamente los datos correspondientes de manera inmediata y en tiempo real en acuerdo con las circunstancias en el terreno. De tal manera, todas las representaciones, y sobre todo las oficinas centrales de la Cancillería y el CEPREC tendrían acceso a tanto los datos más importantes de las representaciones como a interlocutores para referir a los paisanos en caso de necesidad.

Adicionalmente, se podría crear un mapa en línea, basado en el formato HTML5 y similar en su presentación a lo utilizado en *Google Maps*, para determinar a partir de direcciones y códigos postales bajo qué jurisdicción consular cae una solicitud y los datos de contacto del Consulado más cercano.

Dichas herramientas podrían ser desarrolladas por la Dirección General de Tecnologías de Información e Innovación (DGTII) sin que la contratación de servicios externos de programación genere costos adicionales a la Secretaría.

## **D. CAPITAL HUMANO**

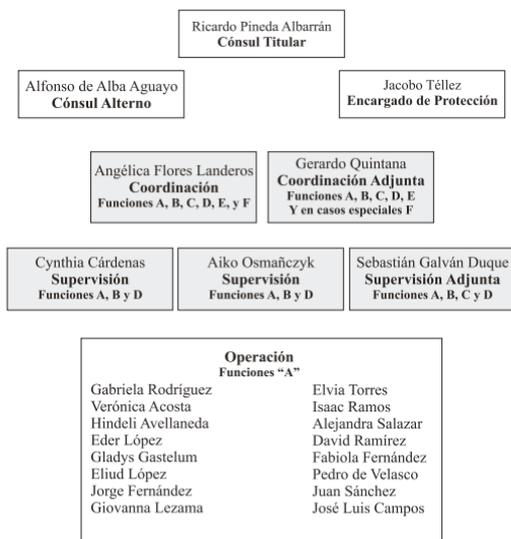
Actualmente el CIAM opera en dos turnos (matutino de 6 a. m. a 2 p. m. y vespertino de 2 p. m. a 10 p. m.), con veintiún prestadores

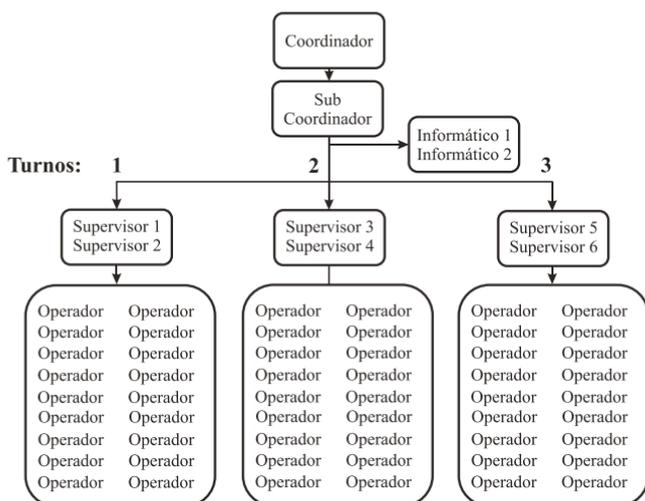
de servicios profesionales independientes: 2 Coordinadores, 3 supervisores y 16 operadores.

Se sugiere la conformación de un Centro de Primera Respuesta Consular que dadas las circunstancias particulares de ciertas contingencias a atender, pueda ser subdividido por equipos de proyecto y que cubra los tres turnos del antiguo CLPA. Para ello se requiere de 18 Operadores y 2 Supervisores por cada turno, bajo el comando de un(a) Subcoordinador(a) y un(a) Coordinador(a), los cuales se recomienda sean miembros de carrera del Servicio Exterior Mexicano (SEM). Igualmente, se sugiere la adscripción de dos informáticos que apoyen las tareas de desarrollo de bases de datos, asistencia *in situ*, desarrollo de redes y telecomunicaciones.

Esto nos lleva a considerar un total de 62 plazas auxiliares para el CEPREC, 41 personas adicionales a las que trabajan en el CIAM y dos plazas del SEM.

**Figs. 6 y 7 – Estructura actual del CIAM y estructura propuesta del CEPREC**





La nómina del personal auxiliar para el Centro de Llamadas se compone de manera mensual como a continuación se describe:

**Tabla 9 – Sueldos proyectados asociados al personal auxiliar del CEPREC**

FUNCIÓN	SUELDO MENSUAL	NÚMERO DE PLAZAS	TOTAL MENSUAL
Operador	\$2,100.00	54	\$113,400.00
Supervisor	\$2,200.00	6	\$ 13,200.00
Informático	\$2,200.00	2	\$ 4,400.00
<b>TOTAL</b>	<b>n/a</b>	<b>62</b>	<b>\$131,000.00</b>

El o la Coordinadora del Centro de Llamadas será asistido por su Subcoordinador/a y 6 Supervisores quienes concentrarán la información recopilada diariamente por el CEPREC y emitirán los reportes parciales y totales de las llamadas recibidas, manteniendo igualmente un contacto permanente con el personal de enlace en cada una de las representaciones consulares de México.

Con el fin de continuar con la excelente tradición de intercambio de ideas e innovación para la solución de problemas que ha

---

caracterizado tanto al CLPA como al CIAM, se considera procedente que los ocupantes de las plazas tanto de operadores como de supervisores tengan formaciones y conocimientos profundos en las ciencias sociales, egresados de carreras como Derecho, Relaciones Internacionales, Ciencias Políticas, entre otras. Por otra parte, los informáticos deberán ser del área de Ingeniería en Sistemas o Informática, con especial conocimiento en redes, telecomunicaciones y procesamiento de la información.

El personal de nuevo ingreso pasará por un proceso de capacitación consular con énfasis en protección consular, asistencia consular, protección preventiva, sistema jurídico estadounidense, ciudadanía, procesos migratorios, avances de la posible Reforma Migratoria, Acción Diferida, implicaciones de las principales iniciativas antiinmigrantes, procesos y recursos de Centros de Llamadas y comunicación efectiva tal y como se hizo con el personal del CIAM.

#### **D. NÚMERO DE CONTACTO Y LLAMADAS**

El CEPREC mantendría el número gratuito del CIAM en los Estados Unidos a nivel nacional, 1-855-INFO-395 (1-855-463-6395) ya que la mayoría de sus llamadas recibidas serían probablemente provenientes de ese país.

El CLPA registró los siguientes aumentos en el número de llamadas respecto a los datos totales anuales: 2009 a 2010 un 130 por ciento, 2010 a 2011 un 24 por ciento y 2011 a 2012 un 21 por ciento. A razón de ello y conforme a los datos del CIAM, se estima que el universo de llamadas para el Estado de Arizona en 2013 será de aproximadamente 62,578 llamadas. Tomando en consideración los datos expresados anteriormente, podemos hablar que el universo de llamadas recibidas en un año para todos los Estados de la Unión Americana podría llegar a 1,627,020 llamadas basado en la proporción de la población arizonense con respecto al resto del país.

---

Dado que el récord de llamadas diarias procesadas es de 316 atendidas por 9 operadores, 54 operadores y 6 supervisores podrían atender alrededor de 2,106 llamadas al día. Dicho número podría ser fácilmente superado por las necesidades de nuestros connacionales en Estados Unidos y el resto del mundo, sobre todo si se le diera difusión masiva al número de contacto. Por ello la propuesta actual sería un primer paso en un proceso que requeriría una expansión de espacio y personal más allá de lo posible en las instalaciones actuales del Consulado de Carrera de Tucson. Sin embargo, dicho primer paso dejaría aprovechar un enfoque gradual para adaptarse de mejor manera a las circunstancias que se observen en esta tercera fase de servicio a distancia.

## **E. TIEMPO DE PUESTA EN MARCHA**

A partir de la autorización y radicación de recursos y juzgando de las lecciones aprendidas durante la creación del CIAM y su fusión con el CLPA, se contempla un periodo mínimo de tres meses para la puesta en marcha del CEPREC, dados los tiempos de los proveedores estadounidenses para abastecer del equipo necesario, la instalación del mismo, la selección y capacitación del personal de nuevo ingreso y el emparejamiento con los sistemas del DDC para la obtención de la información necesaria para proporcionar el servicio.

## **CONCLUSIÓN**

Al tomar en cuenta las experiencias de operación del CLPA y de creación del CIAM, se puede ver que la creación del CEPREC al término de la misión de información en torno a la posible Reforma Migratoria no es sólo atractiva dados los beneficios de un apoyo multifacético a los consulados en lo que refiere a sus cargas de trabajo telefónico y de información, sino que también fácil de implementar en el corto plazo.

Con personal y presupuesto limitado, México estaría en capacidad de ampliar drásticamente su cobertura consular, reforzando:

- 
- Su reputación internacional como actor con responsabilidad global al atender y proteger a sus ciudadanos en todo el mundo;
  - Su compromiso con la ciudadanía de ser incluyente al dar acceso a servicios de gobierno a personas que de otra manera no podrían acceder a ellos, y
  - Las capacidades de un gobierno cercano a su diáspora a través de métodos modernos.

---

## REFERENCIAS

- Agarwal, A., y V. Ramana. *Foundations of e-Government*. Hyderabad: ICEG, 2007.
- Alberts, D., J. Garstka, y F. Stein. *Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority 2nd Edition (Revised)*. Washington D.C.: CCRP, 1999.
- Brown, A., y E. Patten. *Hispanics of Mexican Origin in the United States, 2011*. 19 de 6 de 2013. <http://www.pewhispanic.org/2013/06/19/hispanics-of-mexican-origin-in-the-united-states-2011/> (último acceso: 11 de agosto de 2013).
- Chadwick, A., y C. May. «Interaction between States and Citizens in the Age of the Internet: “e-Government” in the United States, Britain, and the European Union.» *Governance*, 2003: 271-300.
- Consulmex Tucson. «Centro de Información Sobre Actualidad Migratoria, Normatividad, Planeación y Diagnóstico.» Reporte, Tucson, 2013.
- Consulmex Tucson. «Informe Call Center 2008-2013.» Reporte, Tucson, 2013.
- Durand, J. «Sistema geográfico de distribución de la población migrante mexicana en Estados Unidos.» *Estudios sobre Estado y Sociedad*, 2002: 141-156.
- Gallagher, S. «Built to win: Deep inside Obama’s campaign tech.» *Ars Technica*. 14 de 11 de 2012. <http://arstechnica.com/information-technology/2012/11/built-to-win-deep-inside-obamas-campaign-tech/2/> (último acceso: 11 de agosto de 2013).
- Singh, A., y R. Saku. «Integrating internet, telephone and call centers for delivering better quality e-governance to all citizens.» *Government Information Quarterly*, 2008: 477-490.
- Tindall, K. «Distance and Displacement in Consular Emergencies: Assisting National Citizens in Distress Abroad.» *Global Studies Journal*, 2010: 167-180.

---

## SEGUNDO LUGAR DEL PREMIO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013

### **Telemedicina Incluyente (Servicios de Salud de Sonora)**

*Brenda García Salazar*  
*Responsable de Tecnología en el Centro de Desarrollo Infantil*  
*S.N.T.S.A. - Sección 43*  
*José Antonio Paredes Cortés*  
*Coordinador de Análisis y Proyectos*  
*Servicios de Salud de Sonora*  
*Secretaría de Salud*

### **INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto es un esfuerzo de inversión de infraestructura tecnológica en apoyo al sector salud, trata de concretizar ideas y aportaciones en el deseo de un cambio que influya de manera proactiva y productiva en la calidad de los servicios que presta la institución, así como el quehacer de los servidores públicos de los Servicios de Salud de Sonora.

La presente propuesta pretende demostrar los alcances y beneficios del proyecto, el cual será desarrollado como participación en el proceso del Premio Nacional de Administración Pública, dicha labor se ha llevado a cabo a lo largo de la implementación y puesta en marcha en cada una de las 6 unidades del Organismo donde ya se tiene telemedicina, aplicando en este trabajo todo el conocimiento y experiencia.

En una organización, cuando los equipos se comprometen, se requiere más información para la toma de decisiones, se facilita más la discusión que se puede presentar en torno a los temas a tratar, hay mayor participación y por ende los acuerdos y propuestas de solución se asumen con mayor responsabilidad frente a los objetivos propuestos en el presente trabajo.

---

Lo propuesto está alineado al *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* y a los objetivos institucionales de impulsar el desarrollo de los Servidores Públicos que laboramos en los Servicios de Salud de Sonora, donde se garantice el acceso efectivo a servicios de salud de calidad vía sistema de telemedicina, con capacitación constante al personal responsable de las unidades con telemedicina y las nuevas unidades propuestas. Lo anterior, para lograr sistemáticamente llevar a cabo obras y acciones que permitan mejorar las condiciones de vida de la población con el uso de las tecnologías de la información y telecomunicaciones.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Para los Servicios de Salud de Sonora cada día es más difícil contar con médicos especialistas en las zonas rurales del estado; una de las principales razones que originan esta situación, es la migración de la población del campo al área metropolitana de Hermosillo, así como de otras entidades federativas. Esta migración ha generado un incremento importante en la demanda por servicios de salud, lo que motiva a los médicos especialistas a tener mejores expectativas de ingreso laborando en la ciudad.

Como se ha mencionado, los médicos especialistas y con subespecialidad no son suficientes en Sonora y existe según el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), una tendencia a que en los próximos 30 años México tenga una estructura de edad mayoritariamente adulta; donde en el sector salud habrá un perfil epidemiológico dominado por enfermedades crónico-degenerativas (cardiovasculares, diabetes, depresión), a ello se le suma la falta de enfermeras y las largas distancias de las poblaciones rurales para llegar a hospitales de tercer nivel en Sonora, de igual forma los grandes rezagos acumulados y la falta de previsión impondrán la imposibilidad de atender y asegurar una calidad de vida digna para todos los mexicanos.

Por otro lado, a nivel mundial en varias regiones como Europa y nuestro vecino Estados Unidos han pasado por años de crisis

---

económica lo cual afecta a la inversión y crecimiento de México, por ello, es vital que nuestro país avance en las reformas pendientes, tal como es la Reforma en materia de Telecomunicaciones, que viene a dar un respiro a los altos y abusivos costos de los enlaces dedicados para interconectar a distancia unidades del sector salud en Sonora, telemedicina requiere y necesita de enlaces para satisfacer la necesidad de transportar video e imágenes de alta calidad para que especialistas puedan emitir un diagnóstico y tratamiento adecuado.

Los problemas más comúnmente identificados y detectados por la falta de consultorios con servicio de telemedicina y que normalmente en el día a día suceden son:

- a) Falta de médicos especialistas y de subespecialidad en hospitales del Estado de Sonora del área rural y municipios catalogados como medianos;
- b) Saturación de hospitales de 3er. nivel al no tener capacidad resolutive en 2do. y 1er. nivel;
- c) Gasto elevado en viáticos del personal por traslado a la capital Hermosillo a capacitaciones;
- d) Referencias de pacientes a hospitales de 3er nivel innecesarios, en duda de pasantes;
- e) Desigualdad social entre el área urbana y el área rural;
- f) Tiempos de espera altos para atención especializada de pacientes;
- g) Falta de equidad de oportunidades en materia de salud;
- h) Falta de cobertura de médicos especialistas en municipios como Yecora, San Luis Río Colorado, Moctezuma, Golfo de Santa Clara, Estación Pesqueira, entre otros;
- i) Falta de tecnología en municipios con hospitales básicos para servicio de telemedicina;
- j) Otro desafío son los pacientes que requieren de un monitoreo permanente, donde se puedan controlar pulsaciones por minuto, presión arterial, glucosa, etc., por cuestiones de emergencia en caso de que alguno de los parámetros controlados, arriba mencionados, estén fuera

- 
- de los niveles aceptables, el costo de tener enfermeras en el hogar es alto en nuestro país;
- k) El número de personas con enfermedades circulatorias aumenta y su esperanza de vida (a pesar de su enfermedad) ha crecido, por lo que su atención es muy costosa con los parámetros actuales;
  - l) La administración y el acceso al expediente clínico electrónico de la historia de los pacientes es deficiente;
  - m) Centros de salud y hospitales rurales en dificultades geográficas de comunicación, o dificultades para el traslado de pacientes y personal de salud en algunas zonas de Sonora por condiciones de seguridad como en municipios de Tubutama o Altar;
  - n) Falta de equipo biomédico que permita un diagnóstico confiable y a tiempo para urgencias;
  - o) Existe riesgo en la atención de pacientes que llegan de reclusorios o Centros de Readaptación Social (Cereso) a hospitales;
  - p) Falta de coordinación entre la Secretaría de Salud y la Secretaría de Seguridad de Sonora para implementar telemedicina;
  - q) Traslados innecesarios de reclusorios o centros de salud a hospitales de especialidad;
  - r) Falta de colaboración para que empresas entren a dar el servicio de telemedicina;
  - s) Falta sensibilizar a especialistas para que usen las tecnologías en teleconsultas, y
  - t) Falta de un marco regulatorio o legal para telesalud en el estado;

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

La problemática anterior ha provocado que en los últimos años la red pública de Servicios de Salud en las zonas rurales del estado sea costosa y por ende, en algunos casos deficiente. Con la

---

implementación del Programa de Telemedicina se pretende lograr en el mediano plazo objetivos y metas bien definidas, medibles y comparables.

### **Objetivos Específicos**

- a) Reducir los tiempos de espera para recibir atención de especialidad;
- b) Reducir los costos de operación en las unidades de las zonas rurales.
- c) Mejorar los niveles de calidad en la atención;
- d) Lograr la obtención de indicadores y estadísticas de los programas que son beneficiados con la telemedicina y que incide en la mejora de CamExel (Caminando a la Excelencia), de manera trimestral y en el registro estadístico vía Sistema de Información en Salud (SIS);
- e) Impulsar los programas de prevención de enfermedades con énfasis en aquéllas que afectan a la población en condiciones de pobreza;
- f) Brindar cobertura para el diagnóstico, prevención y tratamiento oportuno;
- g) Reducir gastos al evitar traslados de pacientes y familiares con especialistas.
- h) Acercar la tecnología y recursos a los más necesitados;
- i) Ahorrar en recursos para hospitalización que se destinarían a pacientes que pueden ser tratados a distancia;
- j) Reducir tiempos de espera para recibir atención especializada;
- k) Disminuir la saturación de hospitales generales y de especialidad, al aumentar la capacidad resolutoria de los primeros niveles de atención;
- l) Atención inmediata a urgencias por teleconsulta;
- m) Proveer Teleconsultas y Telediagnósticos de especialidad a hospitales y Centros de Salud de las poblaciones rurales y sitios serranos del estado de Sonora;
- n) Educación a distancia continúa a médicos generales, pasantes y residentes;

- 
- o) Reducir las desigualdades sociales, y
  - p) Ahorrar en viáticos al poder capacitar a distancia.

## **JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO Y POBLACIÓN BENEFICIADA**

Ante la necesidad de proporcionar atención de especialidad a la población que radica en las localidades más alejadas del estado para mejorar sus condiciones de salud, y la urgencia de optimizar los recursos tanto humanos como financieros mediante el uso de nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones, surge en Sonora el proyecto de Telemedicina.

La tecnología médica, es considerada como los métodos de tratamiento y procedimientos altamente desarrollados en la rama médico/salud, su uso en hospitales, centros de salud o clínicas tiene impacto directo en la sociedad. Con la puesta en marcha de telemedicina en Sonora se nos ha permitido presenciar el impacto de un equipo biomédico (Cámara no midriática, toma fotografías a la retina y de manera general al fondo de ojo) utilizado por médicos jóvenes y no tan jóvenes, que ya cuentan con un equipo para la prevención –es solo un paso, pero bastante grande para el uso de la tecnológica en la rama médica o de salud. La telemedicina es un recurso tecnológico que posibilita la optimización de los servicios de atención en salud, ahorrando tiempo y dinero, facilitando el acceso a zonas distantes para tener atención de médicos especialistas. Telemedicina ha significado la posibilidad de un tratamiento globalizador de todo el proceso de salud (diagnóstico, tratamiento, gestión de datos clínicos, formación, etc.), utilizando redes de comunicación y sistemas de información. Telemedicina no es un elemento tecnológico como tal, sino la nueva manera de hacer y organizar el suministro del servicio de salud a la población.

Se pretende que el proyecto no sólo se remita a brindar la atención a la población que vive en zonas remotas, sino también

---

en proporcionar atención médica, enseñanza y capacitación a diferentes grupos de la población, como a universidades, hospitales privados y centros penitenciarios, por mencionar algunos. Implica contar con una red de telemedicina de calidad con la que se pueda otorgar servicio las 24 horas, los 7 días de la semana a lo largo de todo el estado.

**Población Beneficiada:**

- a) En primera instancia son los ciudadanos que viven en lugares de difícil acceso en el estado a los que se le brindan teleconsultas de alta especialidad, así como a los que más refieren a los hospitales urbanos. El ciudadano al cual nos debemos como Servidores Públicos, es el mayor beneficiado, por ser atendido por médicos comprometidos, con habilidades en TICs, motivados, conocedores y que trabajan de manera coordinada y en equipo con médicos del nivel central en la institución;
- b) El propio trabajador de salud (Médico general o médico pasante del área rural) que tiene la asesoría y apoyo de médicos especialistas del tercer nivel de atención a la hora de definir el diagnóstico y tratamiento adecuado a los pacientes;
- c) Para médicos pasantes es una experiencia única al interactuar en el día a día con especialistas de varias ramas de la salud lo que incrementa su conocimiento y aptitudes en la labor médica. De igual forma los motiva y prepara para –a los que desean– seguir con alguna especialidad en su futuro cercano;
- d) La dependencia gubernamental (Servicios de Salud de Sonora) dado que sus costos por viáticos, combustible y casetas bajan al no ser trasladados pacientes que no requieren de una referencia, de igual forma la institución se beneficia porque los hospitales de tercer nivel no se saturan, y

- 
- e) Las unidades de los Servicios de Salud de Sonora al contar con empleados que laboran para atender en tiempo y de manera organizada a los pacientes de su sector o municipio comprometidos en el uso de las tecnologías de la información y telecomunicación.

## **IMPACTO**

Existen nueve grandes grupos de impactos que un sistema de telemedicina puede producir en la población o en el sistema de salud. Estos nueve grandes grupos son (Field, 1999; OPS, 1998a):

### **Impacto en la salud del paciente**

Se refiere a los efectos producidos por la introducción del sistema de telemedicina en la salud del paciente frente al sistema alternativo.

### **Impacto en el proceso clínico**

Mide los efectos de la introducción del sistema en el proceso clínico de atención frente al sistema alternativo, por citar un ejemplo, los pacientes que requieren un monitoreo permanente, donde se plantea la utilización de dispositivos electrónicos, como brazaletes (que puedan controlar pulsaciones por minuto, presión arterial, glucosa, etc.), que transmitan el estado de salud del paciente a un sistema receptor capaz de procesar los datos y notificar a un servicio de emergencia en caso de que alguno de los parámetros controlados, arriba mencionados, estén fuera de los niveles aceptables.

### **Impacto en la accesibilidad**

Mide las mayores o menores posibilidades de acceso a la atención de Salud prestada por medio del sistema de telemedicina introducido frente al alternativo.

---

## **Impacto económico**

Uno de los factores importantes en la implantación de este proyecto es la reducción de costos para los pacientes y para las unidades, con lo anterior no solo se verá reducido el costo de traslado en el que incurre la institución y el paciente, sino también se eliminan los costos como alimentación, asistencia y pérdida de salario, inherentes al traslado del personal médico, paciente y familiares. En la mayor parte de las experiencias de telemedicina, el ahorro para los pacientes no ha sido la piedra angular que ha determinado la decisión de las autoridades en cuanto a adoptar o rechazar un sistema de telemedicina; a pesar de ello es importante calcularlo.

## **Impacto en la aceptabilidad del sistema de atención de salud**

Mide el grado de satisfacción o rechazo que provoca el sistema de telemedicina o el proceso de atención en su conjunto en los pacientes, el personal sanitario u en otros colectivos frente al sistema alternativo. Hay que tener en cuenta que, a menudo, aunque el sistema de telemedicina esté mal valorado en general, los pacientes aceptan su utilización en casos de urgencias o emergencias (Field, 1990).

## **Impacto Tecnológico**

El implementar un sistema de telemedicina integrado en los Servicios de Salud de Sonora ha llevado a utilizar equipos tecnológicos de avanzada, dispositivos médicos y de videoconferencia digitales recientes. Ante la evidencia de que la tecnología se renueva constantemente, entendemos este esfuerzo de proyecto como un estudio que está llamado a ser complementado con nuevos aportes y experiencias. En tal contexto, es preciso contar con una estrategia estatal para el desarrollo de la telemedicina enfocada a la resolución de problemas concretos de salud pública y atención.

---

## **Impacto Investigativo**

Para el progreso de este trabajo se requiere de un proceso investigativo basado desde los requerimientos de la Dependencia Gubernamental hasta su fase final de implementación. Donde se documentan los hechos, se elaboran indicadores y se tiene un estatus de la situación actual respecto a la problemática, a los avances y a las propuestas de mejora.

## **Impacto Organizacional**

Con la implementación de dicho proyecto se quiere que los empleados de los Servicios de Salud pongan énfasis en el capital humano, dinamizando los procesos, creando un estilo y señalando un norte desde la institucionalidad, en cumplimiento a la normatividad relativa a esta nueva forma de hacer salud, la telemedicina.

## **Impacto Profesional**

El desarrollo de este trabajo reflejado en el proyecto es una etapa de innovación y de transformación de manera profesional, de mayor competitividad y retos, en pro de mejorar las condiciones de vida de la población.

## **MARCO TEÓRICO**

¿Qué es Telemedicina?

Telemedicina: “Es el suministro de servicios de atención en salud, en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan a tecnologías de la información y de la comunicación, con el objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, dar tratamientos, y prevenir enfermedades y heridas, así como para la formación permanente de profesionales

---

de atención de salud y en actividades de investigación y de evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven» (Servicios de Salud de Sonora 2007, Secretaría de Salud de Nuevo León 2007).

También se le llama Telemedicina «A la entrega de la asistencia sanitaria y el intercambio de información sobre el cuidado de la salud a través de la distancia con tecnologías de la comunicación» (Wootton Richard, 1999).

«La prestación de servicios de atención de salud, donde la distancia es un factor crítico, por todos los profesionales de la salud que utilizan tecnologías de la información y la comunicación para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades y lesiones, la investigación y la evaluación, y para la continua educación de los profesionales de la salud, todo ello en aras de la promoción de la salud de los individuos y sus comunidades» (*World Health Organization*, [WHO] 1998).

“Formalmente telemedicina es el uso de la información médica intercambiada de un sitio a otro a través de las comunicaciones electrónicas para mejorar el estado de salud clínica de un paciente. Telemedicina incluye una creciente variedad de aplicaciones y servicios utilizando 2 vías de vídeo, correo electrónico, teléfonos inteligentes, herramientas inalámbricas y otras formas de tecnología de telecomunicaciones” (*American Telemedicine Association*, ATA).

### **Antecedentes de Telemedicina**

Históricamente, la atención clínica ha tenido lugar frente a frente, con la telemedicina se tiene la posibilidad de apoyar la atención actual al aumentar el acceso y la elección de los pacientes que requieran. Telemedicina ha estado en uso desde el inicio del

---

teléfono, hoy en día se usa la videoconferencia y aplicaciones móviles para el diagnóstico, tratamiento, seguimiento y educación (Wynchank y Fortuin, 2010). Debido a las mejoras en la tecnología como es la mayor transferencia de datos y el almacenamiento, así como la velocidad de las computadoras, telemedicina está creciendo rápidamente en los servicios de salud, en especial en las zonas rurales. Gran parte de la literatura y evidencia sobre telemedicina es de los Estados Unidos y de Australia, donde la telemedicina ha sido ampliamente utilizada (Wootton Richard, 2003). El mundo en desarrollo ha tenido relativamente poca experiencia o éxito con los proyectos de telemedicina, esto en parte debido a los altos costos asociados con el ancho de banda o enlaces de conectividad, a los costos de los sistemas de videoconferencia de gama alta y al precio alto de los sofisticados periféricos o dispositivos médicos. Algunas tecnologías están fuera del alcance de las organizaciones de salud en los países en desarrollo, que pueden tener prioridades más inmediatas como el suministro de medicamentos, dar nutrición, higiene y vacunación a la población. En el caso del Estado de Sonora desde el año 2007 se dieron los primeros pasos para tener un sistema de telemedicina que permitiera acercar los servicios médicos de alta especialidad del Hospital General del Estado y del Hospital Infantil del Estado al mayor número de usuarios de los servicios de salud en nuestro estado, reduciendo costos, tiempos de espera, elevando la calidad y oportunidad en la atención, ampliando la cobertura y al mismo tiempo promoviendo la prevención de enfermedades, las unidades rurales que se incluyeron fue el Centro de Salud Poblado Miguel Alemán, Hospital General de Caborca y el Hospital General de Guaymas, esto en una primera etapa.

Dos referencias importantes en materia de Telemedicina son la Asociación Americana de Telemedicina (ATA) y el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC), Órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud.

---

## **Tipos de Telemedicina**

Los servicios de telemedicina proporcionan las interacciones en tiempo real entre el paciente y el médico especialista. Existen diversas categorías o tipos de ejercer la telemedicina:

***Teleenfermería:*** Se refiere al uso de la tecnología de telecomunicaciones y de la información con el fin de proporcionar servicios de enfermería en el cuidado de la salud, esto cada vez que existe una gran distancia física entre el paciente y la enfermera.

***Telemonitoreo:*** Monitoreo remoto, también conocido como auto-monitoreo, permite a los profesionales médicos monitorizar a un paciente de forma remota utilizando diversos dispositivos tecnológicos. Este método se utiliza principalmente para la gestión de enfermedades crónicas o condiciones específicas, tales como enfermedades del corazón, diabetes mellitus, o asma.

***Telepatología:*** Trabaja a distancia a partir de imágenes digitales o de video, obtenidas directamente del ocular del microscopio y que son presentadas al especialista mediante un equipo de cómputo o un monitor. Las imágenes pueden venir de estudios de tipo: Anatómico: Frotis, Especímenes de cirugía, Biopsias, Punciones, Citología, Autopsias. Pueden acompañarse de otro tipo de exámenes anexos a la historia del paciente y de origen clínico: Banco de sangre, Citogenética, Hematología, Microbiología, Análisis de orina, etc.

***Telepsiquiatría:*** Es la rama de la telemedicina que dispensa servicios de psiquiatría remotos o a distancia. Se trata de un servicio ideal para poblaciones de difícil acceso a recursos de tratamiento e interconsulta, en el estado de Sonora se practica desde finales del 2009. En el aspecto clínico la consulta se realiza para control y seguimiento de casos, supervisión de la medicación y efectos secundarios, psicoterapia, entre otros, se practica en Sonora.

---

**Telemastografía:** consiste en hacer la lectura a control remoto de los estudios que se toman en unidades que carecen de radiólogos especializados en este rubro, la telemastografía tiene como objetivo la prevención y detección de neoplasias maligna o tumores, en el estado de Sonora este tipo de telemedicina es practicada desde el 2010 en el Hospital Oncológico. La telemastografía permite la sustracción digital con aplicación de medio de contraste y la tomosíntesis, consiste en una serie de imágenes mastográficas con diferentes angulaciones y mayor dosis de radiación ionizante, evitando así biopsias innecesarias.

**Especialidades que atienden Telemedicina en Sonora:** Con el proyecto de telemedicina en función en el Estado y el cual se pretende hacer crecer y/o ampliar, se tiene como experiencia y base las especialidades médicas que son acercadas a los usuarios del sector salud en Sonora:

ESPECIALIDADES MÉDICAS	
Medicina Interna	Ortopedia
Pediatría	Cirugía
Dermatología	Psiquiatría
Radiología (Mastografía)	Capacitaciones

## DISTRIBUCIÓN TELEMEDICINA EN EL ESTADO

Los Servicios de Salud de Sonora cuentan con una infraestructura de telemedicina distribuida en cuatro de las cinco jurisdicciones y el nivel central, en las unidades que se muestran tiene instalado la infraestructura y telecomunicaciones necesarias para otorgar el servicio de salud a distancia. La ubicación de los consultorios con telemedicina:

Estructura con Telemedicina	Municipio	Estatus	Distancia en Kms. a Hillo.	Tiempo viaje hrs. a Hillo.	Referencias 2011	Referencias 2012	Referencias 2013
<b>Jurisdicción Sanitaria I Hermosillo</b>							
Hospital General de Moctezuma	Moctezuma	Inactivo	178.19	3:00	150	548	617
Centro de Salud Poblado Miguel Alemán	Hermosillo	Activo	62.72	0:56	3585	3162	1582
<b>Jurisdicción Sanitaria II Caborca</b>							
Hospital General de Caborca	Caborca	Activo	276.13	2:40	443	308	91
Hospital General de SLRC	SLRC	Inactivo	627.51	6:35	3097	303	150
<b>Jurisdicción Sanitaria IV Obregón</b>							
Hospital General de Guaymas	Guaymas	Activo	134.16	1:30	1498	1184	479
<b>Servicio Estatal de Salud Mental</b>							
Hospital Psiquiátrico Cruz del Norte	Hermosillo	Activo	—	—	—	—	—
<b>Nivel Central</b>							
Hospital Oncológico	Hermosillo	Activo	—	—	—	—	—
Hospital General del Estado	Hermosillo	Activo	—	—	—	—	—
Hospital Infantil del Estado	Hermosillo	Activo	—	—	—	—	—

**Nota:** El tiempo de viaje del municipio rural a la capital del estado Hermosillo es en base a un automóvil sedan, por otro lado el indicador de “Estatus” se refiere a si está o no en uso el teleconsultorio. Las referencias son anuales tomadas del Sistema de Información en salud (SIS) del Departamento de Estadística de la institución.

## Formato Teleconsulta:

En los Servicios de Salud de Sonora en las unidades que ya se tiene telemedicina se maneja un formato especial para el registro estadístico y de control del servicio ofrecido a cada paciente, lo cual nos permite supervisar, auditar y registrar las actividades realizadas en los consultorios rurales por los médicos, el formato es:

SERVICIOS DE SALUD DE SONORA TELEMEDICINA FORMATO DE TELECONSULTA	
<b>UNIDAD CONSULTANTE</b>	
Fecha de solicitud de teleconsulta (día/mes/año) ____/____/____	
Unidad consultante: C.S. _____ H.G. _____ U.M. _____	
<b>FICHA DE IDENTIFICACION</b>	
Nombre del paciente: _____ No. Expediente _____	
Fecha de nac. _____ Edad ____ Sexo M F Ocupación _____ Escolaridad _____	
Domicilio: _____ Estado Civil _____	
<b>SOLICITUD DE TELECONSULTA</b>	
Urgente <input type="checkbox"/> Electiva <input type="checkbox"/> Primera Vez <input type="checkbox"/> Subsecuente <input type="checkbox"/> Imágenes <input type="checkbox"/> Segunda Opinión <input type="checkbox"/>	
Hospital al que solicita la teleconsulta _____	
Especialidad solicitada _____ Médico que solicita la teleconsulta _____	
<b>MOTIVO DE CONSULTA:</b> _____	
APNP _____	
APP _____	
<b>RESUMEN CLINICO</b>	
_____ _____ _____	
Medicamentos actuales: _____ _____	
Signos vitales <input type="checkbox"/>	
P/A P R T.C. Peso Talla IMC	
<b>RESULTADOS DE ESTUDIOS DE LABORATORIO Y GABINETE</b>	
_____ _____	
<b>DIGANOSTICO DE PRESUNCION O PROBLEMAS CLINICOS</b>	
_____ _____	
Fecha de programación de teleconsulta (día/mes/año) ____/____/____ Hora _____	
Programador de teleconsulta _____	

---

## Aspectos legales

Es relevante que las instituciones de salud tomen las medidas pertinentes para que los profesionales que se vean involucrados en el proceso de diagnóstico clínico y tratamiento por medio de la telemedicina puedan tener un concepto profesional jurídicamente válido para la toma de decisiones en sitios distantes, sin necesidad de su presencia física. La mayoría de proyectos existentes de telemedicina están enfocados principalmente a los aspectos tecnológicos, clínicos y económicos, el caso de Sonora no es la excepción. Sin embargo, los aspectos legales aplicables a la práctica de la telemedicina llevan a una dinámica de análisis e implementación mucho más lenta. No existen actualmente reglamentaciones específicas sobre el tema en Sonora, se tiene una ley de acceso a internet que es letra muerta e inoperante. Es importante incentivar reuniones para planear y ejecutar concertadamente soluciones a los eventuales escollos jurídicos que se puedan presentar. Para ello los Servicios de Salud de Sonora se puede apoyar en universidades, grupos independientes o empresas dedicadas al ramo, que utilizan principios bioéticos básicos para proteger la privacidad e integridad del paciente ante la ausencia de una reglamentación definitiva, si bien es cierto que el Centro de Excelencia Tecnológica en Salud tiene procedimientos definidos en telemedicina, es preciso la reglamentación base ley. Basado en la experiencia de otros países y estados de México, además de conocer varios conceptos legales es factible y viable:

1. Tramitar licencia profesional o formal que permita la atención de pacientes a distancia.
2. La responsabilidad legal corresponde al sitio donde el paciente se encuentra y de donde se genera la teleconsulta mientras se dictan legislaciones al respecto.
3. Debe existir un consentimiento del paciente para autorizar la teleconsulta, donde se garantice la privacidad y manejo seguro de los datos que él suministre.
4. Se deben protocolizar datos básicos de tal manera que se puedan establecer comparaciones de resultados de los diferentes proyectos a nivel nacional.

- 
5. Creación o ampliación de una estructura profesional dividida en centros de teleconsulta de primer nivel, pues garantiza la legalidad de los conceptos en áreas remotas o suburbanas donde el acceso a médico de especialidad es insuficiente o precario.
  6. Simultáneamente se debe trabajar en la reglamentación de estos servicios desde el punto de vista legal, para que, cuando la red vaya creciendo, ya esté en vigencia una reglamentación que facilite su ejercicio desde el punto de vista clínico, que garantice su existencia desde el punto de vista económico y soporte las decisiones que virtualmente se tomen en un ámbito legal que favorezca a los beneficiarios del servicio.
  7. Se deben tomar en cuenta las sugerencias de grupos especializados como el G8, la OMS y la OPS, que trabajan en el tema de la unificación de conceptos en telesalud y el consenso de los ministerios respectivos en cada país, para que finalmente el ejercicio de la telemedicina no sea obstaculizado legalmente en ninguna región y un mayor número de pacientes puedan tener acceso a servicios de salud de buena calidad, en forma rápida y efectiva, con la adecuada seguridad en la transmisión y la debida confidencialidad de los datos que se suministren.

No dudamos que una vez se comprendan y analicen las múltiples ventajas de la telemedicina en cuanto a dar alcance a los servicios de salud para un número mayor de personas, con costos similares o menores de operación, se creará un incentivo en los diputados (legisladores) para solventar y conciliar los escollos posibles desde el punto de vista legal y que de alguna manera limitan hoy el ejercicio de la telemedicina.

## **METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

### **Hipótesis de trabajo:**

Para la atención médica de especialidad en hospitales de tercer nivel en Sonora es necesario ampliar la cobertura de las tele-

consultas de especialidad a más unidades rurales de los Servicios de Salud de Sonora para alcanzar los beneficios y ventajas que la Telemedicina ofrece.

Partimos del desarrollo de una hipótesis descriptiva, donde se busca especificar las propiedades importantes de la telemedicina en las personas, grupos o comunidades que sean sujetos a consultas, es decir, buscan saber quién, dónde, cuándo, cómo y porqué del sujeto de estudio, y principalmente que aspectos, dimensiones o componentes de la telemedicina son útiles para investigar.

Lo que se busca es concientizar a los directivos de los Servicios de Salud de Sonora sobre la importancia de suministrar servicios de atención en salud especializada a distancia por profesionales que apelen a tecnologías de la información y de la comunicación. Además, presentar un modelo teórico-metodológico a ser aplicado desde el nivel central a las unidades.

El alcance radica en que la telemedicina en los sistemas de salud debe y tiende a mejorar la calidad, la equidad y la accesibilidad de la asistencia sanitaria en todo el mundo. Por ello, Sonora no debe quedar al margen, por lo que se *propone ampliar* la cobertura de atención a distancia a más unidades, entre ellas:

UNIDAD MÉDICA	Referencias a la Capital			Kilómetros	Tiempo Hrs.
	2011	2012	2013		
Centro de Salud Pesqueira	892	1,067	606	45.16	00:30
Centro de Salud Yecora	161	190	94	276.68	04:26
Centro de salud Golfo de Santa Clara	70	112	59	605.27	06:55
Hospital General de Cananea	636	1,157	416	294.83	03:15

---

## Fuentes de Información:

Para la realización de este trabajo se toma en cuenta la información suministrada por:

- a) La Coordinación de Telemedicina de la Dirección General de Servicios de Salud a la Persona, mediante la colaboración de esta unidad se recabo las estadísticas y logros alcanzados;
- b) Manual de Organización y Procedimientos de la Dirección General de Servicios a la Persona: <http://innovacion.saludsonora.gob.mx/modulos/admon.aspx>;
- c) Aplicación de encuestas;
- d) Dr. Ronald Weinstein: Technology Innovation Award Winner ([http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=xGn0pnnFjl4](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=xGn0pnnFjl4));
- e) Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, evidencia disponible de la gestión y uso apropiado de las tecnologías para la salud, en apoyo a la toma de decisiones y el uso óptimo de los recursos [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx);
- f) Ribó, M., Álvarez-Sabin, J. ¿Puede la telemedicina restablecer la equidad geográfica en el tratamiento del ictus agudo? *Rev Neurol.* 2008; 46: 557-60;
- g) Norma Oficial Mexicana NOM 178-SSA1-1998, Norma Oficial Mexicana NOM-197-SSA1-2000, Norma Oficial Mexicana NOM-024 SSA;
- h) Eurosocial, Análisis y evaluación para la consolidación de proyectos de telemedicina en la prestación de servicios de salud en México, 2009.
- i) Colaboradores de Wikipedia. Telemedicina [en línea]. Wikipedia. La enciclopedia libre. [Fecha de consulta: mayo 25, 2009]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Telemedicina&oldid=26653665>.

---

## INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

### Equipamiento:

#### *Equipo de Videoconferencia*

Para la puesta en marcha del proyecto fue y es necesaria la infraestructura tecnológica viable y factible; para que pueda existir visualización y acercamientos entre médicos y paciente, se identificaron los modelos de equipos de videoconferencia que son adecuados para entornos de teleconsultorios, considerando:

<b>I.</b> Entradas y salidas de audio y video.	<b>II.</b> Calidad en audio y video.
<b>III.</b> Transmisión de señales de video dual.	<b>IV.</b> Capacidad para conectar varios dispositivos médicos.
<b>V.</b> Equipos de alta definición HD.	<b>VI.</b> Acercamientos adecuados para visualización médica.
<b>VII.</b> Conectividad de 2 monitores mínimo.	<b>VIII.</b> Audifonos de alta calidad y micrófono expansivo.
<b>IX.</b> Interoperabilidad.	<b>X.</b> Manejo de software en los equipos de videoconferencia.
<b>XI.</b> Seguridad.	<b>XII.</b> Capacidad de activar licencias ISDN.
<b>XIII.</b> Manejo de protocolos y estándares internacionales.	<b>XIV.</b> Compatibilidad e interoperabilidad entre marcas.

En el mercado existen diferentes marcas de equipos usados para videoconferencias en el área de la salud. Entre los equipos recomendados y utilizados por los Servicios de Salud de Sonora según su costo/beneficio para telemedicina se tienen:

<p align="center"><b>Marca AETHRA</b></p> 	<p align="center"><b>Marca TANDBERG</b></p> 	<p align="center"><b>Marca POLYCOM</b></p> 
<p align="center"><b>Modelos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ X3</li> <li>✓ X5</li> </ul>	<p align="center"><b>Modelos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 880 MXP</li> <li>✓ 990 MXP</li> </ul>	<p align="center"><b>Modelos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ VSX 7000s</li> <li>✓ VSX 7000</li> </ul>
<p align="center"><b>Especificaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conexión arriba de 768 kbps sobre ISDN BRI y 4 Mbps sobre IP.</li> <li>✓ Entrada XGA.</li> <li>✓ Primer sistema que soporta 14-kHz (ITU e ISO) para anchos de banda de codecs de audio en videoconferencia.</li> <li>✓ Incluye nodo de red para conectar a computadora.</li> <li>✓ Solo encripta en esquema AES.</li> <li>✓ Protocolos: H.320, H.323, SIP, PPPoE, H.261, H.263++, H.264, H.239, H.241, G.711, G.722, G.722.1, G.728, AAC-LD, T.120, H.350, entre otros.</li> <li>✓ 30 frames/s en 168 kbps -4 Mbps.</li> <li>✓ Interoperabilidad aceptable con otras marcas.</li> </ul>	<p align="center"><b>Especificaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Facilidad de ser portable y de rápida instalación.</li> <li>✓ Capacidad de dos monitores.</li> <li>✓ Comunicación de múltiples videos y sitios de audio.</li> <li>✓ Conectividad con computadora personal.</li> <li>✓ Ancho de banda: IP de 1.1 mbps ISDN de 384 kbps.</li> <li>✓ Alto costo.</li> <li>✓ Parte de la familia Cisco.</li> <li>✓ H.320 arriba de 384 kbps, H.323 &amp; SIP arriba de 1.1 Mbps.</li> <li>✓ 4 entradas y 4 salidas de video.</li> <li>✓ Formatos de video: NTSC, PAL, VGA, SVGA, XGA, W-XGA, SXGA y HD720p.</li> </ul>	<p align="center"><b>Especificaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Buena calidad de audio</li> <li>✓ Cumple con ITUH.323 y H.320</li> <li>✓ Estándares y protocolos de video: H.261, H.263, H.263, H.264.</li> <li>✓ Velocidad de datos: 60 cuadros por segundo hasta 2Mbp.</li> <li>✓ Entradas de audio: 3 conectores y 2 conectores de salidas.</li> <li>✓ Salidas de video: 4 conectores.</li> <li>✓ Formatos de video: NTSC/PAL, en gráficos: XGA, SVGA, VGA.</li> <li>✓ Micrófono digital de mesa.</li> <li>✓ Cámara principal integrada: Ultra silenciosa.</li> <li>✓ Soporte en 12 idiomas.</li> </ul>

---

### ***Cámara de Examinación General:***

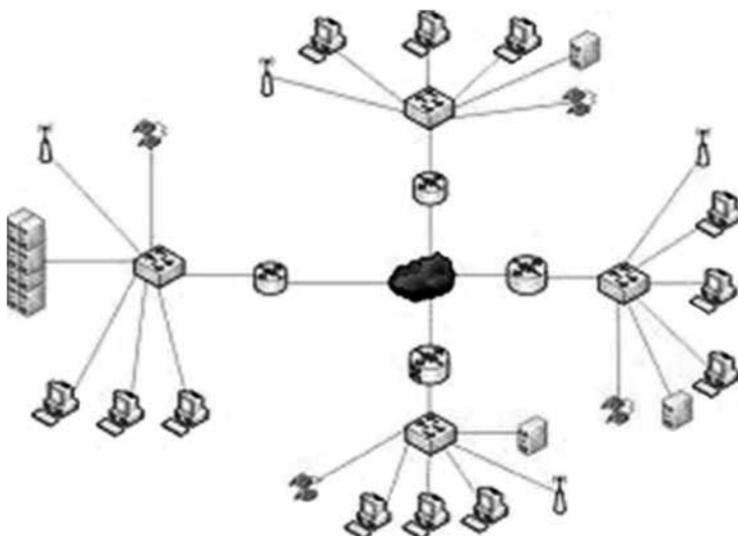
Cámara y Fuente de iluminación con puntas intercambiables para una variedad de especialidades médicas que puede configurarse como Otoscopio, Dermoscopio, y para aplicaciones futuras debe estar preparada para las siguientes especialidades con las misma fuente de luz Colposcopio, Cámara Intraoral, Rectoscopio, Iriscopio, Laringoscopio y Endoscopio.

Esta cámara puede conectarse con S-video o RCA tiene un *buffer* con capacidad para mostrar 4 imágenes en pantalla completa con una función de *zoom* de 16x, puede magnificar imágenes sobre la pantalla hasta 300x, con lámpara de halógeno de 100 *watts*, con iluminación mínima de 2 lux, resolución horizontal de 460 líneas de TV, AGC/balance de blancos automático.



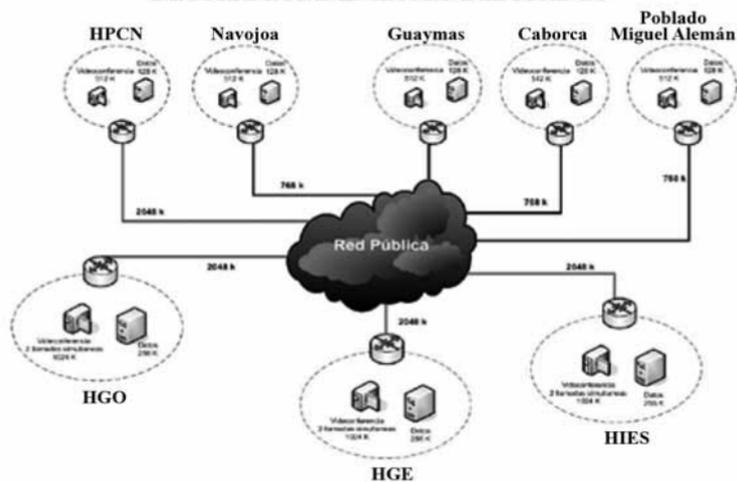
### ***Equipo de Telecomunicaciones:***

El “Router” se puede traducir, en un enrutador o encaminador que nos ha servido para interconectar redes de computadoras y que actualmente son la puerta de acceso a internet, como son los routers para ADSL, los de Cable o 3G, los Routers marca Cisco con enlaces dedicados de *Telmex* nos han permitido comunicar hospitales o centros de salud rurales con los hospitales de la capital que cuentan con salas de comando para la atención de teleconsultas. Esquema general de interconexión con equipos de telecomunicaciones Routers:



*Enlaces dedicados y estructura actual de Telemedicina Sonora*

**DIAGRAMA DE ENLACES DEDICADOS**



### ***Equipo Telemedicina para un consultorio base en área rural:***

<b>CANTIDAD</b>	<b>EQUIPAMIENTO</b>
1	Equipo de videoconferencia Marca <i>Aethra</i> modelo Vega X3 ó X5 ó Equipo de videoconferencia Marca <i>Polycom</i> QDX 6000 ó Equipo de videoconferencia Marca <i>Tandberg</i>
1	Televisor 26" LED o Plasma, Marca <i>Philips</i> , <i>LG</i> o <i>Panasonic</i> , <i>HD</i>
1	Cámara de examen general
1	<i>Nobreak APC</i> , <i>SolaBasic</i> o <i>TrippLite</i>
1	Computadora <i>HP</i> o <i>Dell Core 2 Duo</i> , 2 Gb de Memoria Ram, quemador de DVD y CD, Monitor LCD de 17", Disco duro 320 Gb, <i>Windows Prof. 7</i>

Con la puesta en marcha del proyecto de telemedicina en Sonora, los resultados han sido los que originalmente se trazaron, los resultados se han notado en los beneficios a los pacientes consultados por especialistas en primera instancia, la red es sencilla y por así decirlo chica, pero es un medio de atención a ciudadanos vía tecnologías de la información y telecomunicaciones, la red actual es considerada como un primer buen paso, pero ha llegado el momento de crecer dada las necesidades, problemática y recursos limitados con los que cuenta el Gobierno del Estado y en específico los Servicios de Salud de Sonora. Las imágenes son reales y nos permiten darnos una idea de la interacción entre colegas médicos de Hospitales y Centro de Salud rurales:



Consultas desde el Centro de Salud Poblado Miguel Alemán y del Hospital General de Guaymas hacia el Hospital General del Estado.



Consultas desde el Centro de Salud Poblado Miguel Alemán hacia el Hospital Infantil del Estado.



Alerta por tormenta tropical y consultas desde el Centro de Salud Poblado Miguel Alemán hacia el Hospital Infantil del Estado.

### Diagrama general de conexión:

Para la instalación adecuada de los componentes que conforman un consultorio de telemedicina es preciso basarse en el diagrama general de conexión de los equipos para el teleconsultorio.

1. Corriente eléctrica regulada.
2. Nodo de red (RJ-45).
3. Instalación de computadora.
4. Antivirus en equipo.
5. Internet para envío de estadísticas.
6. Ubicación viable de escritorio médico dentro del consultorio.
7. Instalación adecuada y el lugar idóneo del equipo de videoconferencia.
8. Conectividad del router de telecomunicaciones de la unidad a la sala de comando.
9. Instalación de equipos médicos.



---

## Recomendaciones para Consultorios de Telemedicina:

Los siguientes consejos o recomendaciones a seguir para el arranque o inicio de un consultorio de telemedicina son los que se estipularon en los Servicios de Salud de Sonora para las unidades donde actualmente está en funcionamiento, así mismo, estos puntos son los considerados o propuestos para la ampliación de telemedicina en las unidades marcadas en este documento investigativo:

1. Seleccionar uno de los consultorios que actualmente se tienen en el Hospital o Centro de Salud para llevar las Teleconsultas.
2. Dentro del Consultorio debe haber mínimo en tres de sus paredes contactos eléctricos.
3. Pintar el consultorio, en caso de estar en malas condiciones o desgastada la pintura.
4. Verificación de la iluminación, debe haber mínimo 2 lámparas funcionando.
5. Nodos de red (4) para enlace de equipos hacia la red del hospital urbano y de Internet.
6. Verificar el buen funcionamiento del aire acondicionado en el consultorio seleccionado (dar mantenimiento o colocar *minisplit*), esto en caso de ser necesario.
7. Chapa de seguridad en la puerta, este punto es para resguardar los equipos, dado su alto costo, debe haber la chapa normal y una de seguridad.
8. En caso de que el consultorio tenga ventana, ésta se recomienda sea enrejada, por seguridad y resguardo de los equipos.
9. En caso de que haya ventana se recomienda esté polarizada y/o tenga persianas, dado que la entrada de luz afecta a la visualización de la imagen en el equipo de videoconferencia.
10. Se sugiere que el consultorio en la puerta principal tenga un letrero indicativo de que es consultorio de Telemedicina.

- 
11. Los médicos asignados a realizar las teleconsultas. Se les recomienda utilicen batas color azul claro, de color gris claro o blancas.
  12. El consultorio debe estar en constante limpieza para preservar los equipos a instalar, esto en caso de que haya alguna remodelación en la unidad y ésta afecte al Teleconsultorio.
  13. Colocar plafón en caso de que el actual esté dañado, maltratado o inutilizable.
  14. Es necesario contar con el siguiente mobiliario: un archivero (de dos o tres cajones), un escritorio mediano-grande (para el médico), dos sillas fijas (para atención a pacientes), una mesita para colocar equipos, una silla ejecutiva (para médico).
  15. Base para instalación de TV Led plana de 32” como mínimo, la cual permitirá ahorro de espacio, la televisión será colocada en pared.
  16. El consultorio debe contar con una Cama de examinación para acostar a los pacientes en caso de que el médico especialista a distancia lo solicite.
  17. En caso de contar con cama de examinación es necesario un banco de nivel para que los pacientes no batallen al subirse a la cama.
  18. Se debe contar en el consultorio con un Negatoscopio para visualizar placas de rayos X.

### **Salas de Telecomando:**

Los Centros de Telecomando están ubicados en el Hospital General del Estado, en el Hospital Psiquiátrico Cruz del Norte y en el Hospital Infantil del Estado. Estos centros de Telecomando constan de 2 módulos receptores de consulta y centro de recepción de teleconsulta. Este centro está compuesto de un módulo de consulta cada uno con una pantalla de 42” pulgadas LCD HD, un escritorio, una computadora personal, audífonos con micrófono

---

para las interconsultas. Las medidas recomendables y que están en las salas de telecomando en Sonora son:

- Medidas de la sala: 6 más. X 5 mts.
- Contactos eléctricos: 12 con corriente regulada, 3 por pared.
- Nodos de red: 10, de los cuales 3 son telefónicos y 7 de red de datos.
- Proyectors de video: mínimo uno.
- Pantallas LCD HD o LED: 2 pantallas de 42 pulgadas.



### **Teleconsultorios en Sonora**

Los teleconsultorios son estaciones de Telemedicina ubicadas en un consultorio para dar atención médica a pacientes de modo local y remoto. Con la ayuda de equipos periféricos biomédicos y de videoconferencia, en Sonora se tienen en uso 3 teleconsultorios, uno en el Poblado Miguel Alemán de Hermosillo, otro en el Hospital de Caborca y uno más en el Hospital de Guaymas.



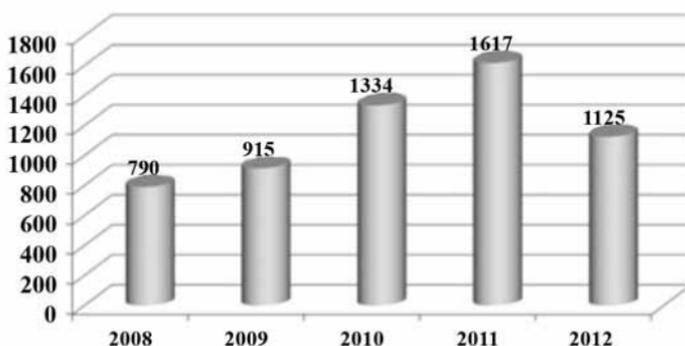
---

## INFORMACIÓN RELEVANTE

*Consultas vía Telemedicina por año en los Servicios de Salud de Sonora:*

### TELEMEDICINA Sonora

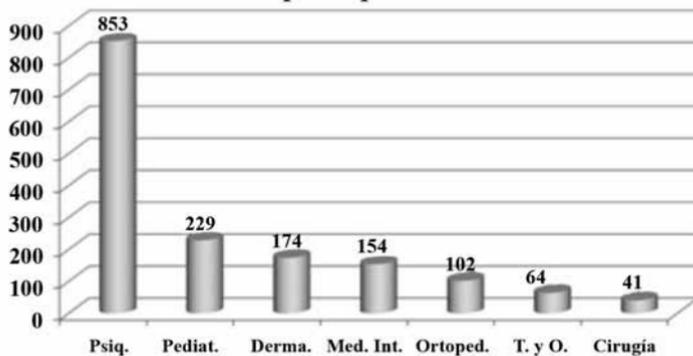
Consultas por año



*Consultas vía Telemedicina por tipo en los Servicios de Salud de Sonora:*

### TELEMEDICINA Sonora

Consultas por especialidad 2011

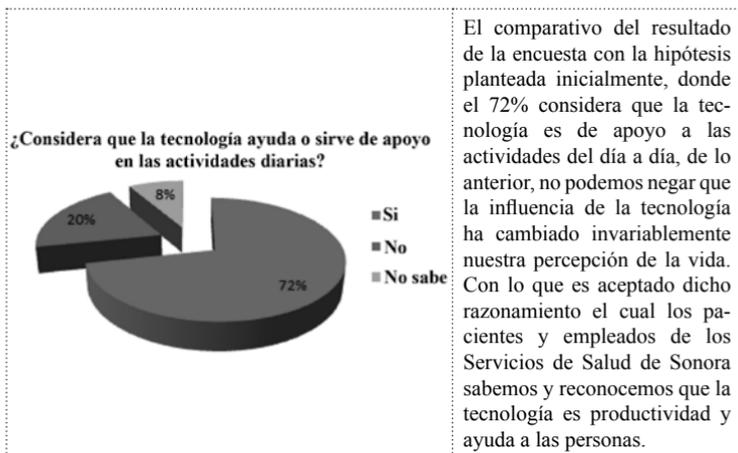


---

### ***Levantamiento de encuestas:***

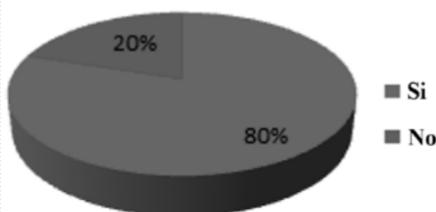
Para lo concerniente a esta investigación y proyecto se aplicaron 60 encuestas a 7 unidades de los Servicios de Salud de Sonora que cuentan actualmente con el servicio de Telemedicina. Las unidades a las que se les aplicó encuesta son: Centro de Salud Poblado Miguel Alemán, Hospital General de Guaymas, Hospital General de Caborca, Hospital General del Estado, Hospital Infantil del Estado, Hospital Psiquiátrico Cruz del Norte y Dirección General de Servicios a la Persona. El 63% de los encuestados fueron mujeres y el 37% varones. De las 7 unidades donde se aplicó la encuesta se tiene que en su gran mayoría fueron personas en edad de 31-50 años, donde se tomó una muestra de la población, que es necesaria para que los datos obtenidos sean representativos de la población e investigación.

A la pregunta *¿Considera que la tecnología ayuda o sirve de apoyo en las actividades diarias?*, la respuesta fue:



Y a la pregunta *¿Considera que se debe ampliar a otros municipios el servicio de telemedicina?*:

**¿Considera que se debe ampliar a otros municipios el servicio de telemedicina?**



Como una de las hipótesis se planteó que el proyecto haría un cambio positivo en la atención médica de los pacientes, el cual ha influido en el cambio o percepción en la atención de especialidad, garantizando la equidad de oportunidades en materia de salud. El resultado de si se debe ampliar a otros municipios el servicio de telemedicina fue que el 80% considera que si se debe ampliar, lo que implica que los involucrados en el proyecto son un ejemplo en las actividades que se realizan en telemedicina para el ciudadano, además con telemedicina se hace frente a la carencia de médicos especialistas y enfermeras. Para con ello, ampliar la cobertura y fortalecer el sistema de salud de Sonora.

***Acuerdos de Colaboración con otras instituciones:***

**Información Hospitales Shriners para niños:**

Desde el 2005 el Hospital Infantil del Estado tiene un convenio de colaboración con los hospitales Shriners de Sacramento y Los Ángeles, California, donde se atienden a niños con quemaduras o malformaciones. En base a lo anterior, y por la necesidad del sector salud de Sonora de contar con especialistas en quemaduras, se implementó en el año 2008 el proyecto de telemedicina con enlace a Hospitales Shriners de Los Ángeles y/o Sacramento, Cal., para el seguimiento a niños pacientes que se consultan en el Hospital Infantil del Estado de Sonora. El acuerdo estuvo coordinado y liderado por el Lic. Alberto Barrera Robinson (QEPD) y autoridades de la Secretaría de Salud del Estado.

---

Los hospitales Shriners para niños en todo momento ofrecieron el apoyo en la atención a niños afectados por la tragedia de la guardería ABC el 05 de junio del 2009, donde lo importante y relevante fue el que ya hubiera acuerdos de colaboración entre el Estado de Sonora, México y California, Estados Unidos, para apoyarse en la medida de lo posible con la comunicación existente con telemedicina en el Hospital Infantil del Estado y los Hospitales Shriners de Sacramento y de Los Ángeles, CA.



## **INDICADORES**

Dentro del marco de evaluación y seguimiento a lo planeado durante el ejercicio, en los servicios de Salud de Sonora se tienen indicadores que permiten observar el parámetro de avance en el cumplimiento de objetivos y metas, proporciona un medio sencillo y fiable para medir logros, reflejar los cambios o ayudar a evaluar los resultados. Por ello, para el proyecto de “Telemedicina Incluyente” se tienen indicadores que medirán periódicamente el proceso para poder retroalimentarlo y así identificar oportunidades de mejora.

El número de proyectos de telemedicina existentes al día de hoy, sobre todo en países en vías de desarrollo como México, no

---

llega a considerarse de gran cantidad, y además, las aplicaciones suelen ser tan diferentes entre cada uno de los proyectos a nivel nacional, que resulta verdaderamente complicado establecer una comparativa entre ellos pues cada uno suele suponer un estudio aislado.

Sin embargo, existe una serie de parámetros comunes, que permiten definir cinco componentes básicos de un proyecto de telemedicina:

- 1) Pertinencia: asegura la adecuación del proyecto (objetivos) con las prioridades y necesidades de los beneficiarios (¿qué hacer?).
- 2) Efectividad: sabiendo qué hay que hacer, la efectividad marca si los resultados coinciden con los planteados (¿cómo hacerlo?).
- 3) Eficiencia: analiza los resultados en relación con el esfuerzo realizado. Una vez supuesto que sabemos qué hacer y cómo, la eficiencia marcará si conseguimos esto a un costo razonable (¿a qué costo?).
- 4) Utilidad: nos aproxima hasta qué punto los cambios y efectos que produce el proyecto resultan realmente positivos (o negativos) para los beneficiarios y otros afectados (logro de objetivos).
- 5) Sostenibilidad: evalúa las posibilidades de extensión en el tiempo de los efectos producidos por el proyecto (durabilidad de los resultados).

Por otro lado, con la obtención de los indicadores de salud y procesos de salud basada en telemedicina, se espera obtener mayor relevancia en la región de Sonora.

Finalmente, se han analizado varios indicadores como la calidad de vida, el número de exacerbaciones, el consumo de recursos sanitarios o la calidad del programa de telemedicina y el nivel de satisfacción de éste, descrita en el punto de impactos. Así los in-

---

dicadores son los datos que nos permiten medir de forma objetiva las actividades/impacto/beneficios del programa de telemedicina para poder respaldar acciones y decisiones.

## **CONCLUSIONES**

Como se ha mostrado en este trabajo, es preciso actuar ante la necesidad de proporcionar atención de especialidad a la población que radica en las localidades más alejadas del Estado, para mejorar sus condiciones de salud y la urgencia de optimizar los recursos tanto humanos como financieros, mediante el uso de nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones, con proyectos de Telemedicina.

Resulta necesario avanzar en la investigación de los efectos de la introducción de la telemedicina en las Secretarías y dependencias de salud, identificando qué transformaciones se producen con la interacción del recurso humano, la organización y la tecnología.

Con el uso de las TICs se ha buscado generar cambios de raíz que permitan a los Servidores Públicos de todos los ámbitos y niveles atender con prontitud, inteligencia y eficacia las necesidades de la Sociedad cada vez más demandante, para lo cual ha sido necesario ir construyendo un Gobierno de Calidad de la mano de todos sus actores o colaboradores, que ponga como núcleo del quehacer institucional la satisfacción de las necesidades y expectativas de la sociedad, un gobierno con alto sentido y conocimiento de su responsabilidad, que sabe de la importancia y relevancia de su trabajo día a día, de la mejora constante.

En estos rubros es donde se sintetiza el proyecto aquí plasmado, aquí es donde embona Telemedicina, en la propia responsabilidad de atender a la población marginada de áreas rurales y/o distantes con acceso a especialistas, dado que los resultados nos marcan que el 46.6% considera que el mayor problema del servicio en su

---

unidad médica es la falta de médicos especialistas y un 31.6% la distancia del municipio a la capital.

La evidencia empírica obtenida del estudio y el análisis de las transformaciones al día de hoy, ha permitido definir los factores de éxito en la difusión de la telemedicina y afrontar con garantías los retos que supone para cualquier sistema sanitario.

Se debe ampliar a otros municipios el servicio de telemedicina, donde en la propuesta marca justificadamente a unidades o Centros de Dx y referencia con unidades portátiles ya instaladas Hospital de SLRC, Golfo Santa Clara, Cananea, además de unidades como Pesqueira y Yecora que carecen de equipamiento.

Cabe hacer mención que la evaluación es esencial para la telemedicina, una buena evaluación ayuda a aumentar la habilidad en la práctica de telemedicina, con lo que aumenta la habilidad de los usuarios, y ayuda a abrir nuevas oportunidades, nuevos usos de telemedicina en una variedad de comunidades sociales y en específico en las rurales.

En conclusión la Telemedicina propicia la prevención, la cual es mucho más beneficiosa que la curación y la rehabilitación, donde como resultado se tiene que el 86.6% confía en la medicina aplicada a distancia a través de la tecnología que ofrece el servicio de telemedicina.

Los ciudadanos que viven en las zonas rurales de Sonora o en poblaciones pobres con escasos recursos (municipios de Etchojoa, Álamos y Poblado Miguel Alemán), tienen problemas para obtener una adecuada atención médica a las complicaciones de salud que se les presentan. Por otro lado, en los hospitales de tercer nivel de Hermosillo existen situaciones en las que el número de personas en espera de un servicio médico de especialidad excede las capacidades de las instalaciones y, en ocasiones, estas

---

personas no necesitan realmente una visita al hospital, he aquí la importancia y relevancia de telemedicina.

Actualmente estamos en la oportunidad de ampliar la cobertura de unidades con telemedicina, e incorporar nuevos teleconsultorios en municipios distantes, rurales y con alto índice de referencias a la capital, para así fortalecer la cobertura médica, dado que con la innovación tecnológica, el interés por la telemedicina ha cobrado un nuevo impulso y se ha convertido en un elemento clave para hacer frente a los retos que los cambios socioeconómicos le plantean a las instituciones de salud del siglo XXI.



---

## TERCER LUGAR DEL PREMIO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013

**Estrategia de Estadística Bayesiana para la identificación y jerarquización de sitios carreteros a ser considerados en Auditorías de Seguridad Vial para contribuir a reducir lesiones y muertes por accidentes viales: aplicación a la red carretera operada por Caminos y Puentes Federales (CAPUFE).**

*Andrés Aguayo Rico*

*Subgerente de Control Administrativo Institucional  
Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos  
Secretaría de Comunicaciones y Transportes*

### INTRODUCCIÓN

La seguridad vial<sup>1</sup> ha ingresado a la agenda de muchos países al tratarse de un problema de salud pública. Cada año mueren en el mundo 1.3 millones de personas en accidentes viales en zonas urbanas, suburbanas y carreteras. En el año 2008, los accidentes viales ocuparon el décimo lugar en causa de muerte a nivel mundial, y se estima que para el año 2030 ocuparán el quinto lugar (Organización Mundial de la Salud, 2009). Además, los costos económicos de los accidentes viales son altos: las lesiones causadas por accidentes viales representan 1.5% del Producto Nacional Bruto (PNB) en países de bajos ingresos y 2% en países desarrollados (Jacobs *et al.*, 2000).

En México, la seguridad vial se ha vuelto un tema preocupante. La accidentalidad tiene un costo económico anual estimado del 1.7%

---

<sup>1</sup> Aunque no existe un acuerdo general acerca de la definición de la seguridad vial, una definición comúnmente aceptada es “cualquier factor que contribuya a la ocurrencia de accidentes o la severidad de las lesiones” (Elvik, 2008).

---

del Producto Interno Bruto (PIB)<sup>2</sup>. Cada año mueren alrededor de 16,500 mexicanos en accidentes viales, representando la primera causa de muerte en niños de 5 y 14 años y la segunda causa de muerte entre jóvenes de 15 y 29 años de edad. La Organización Mundial de la Salud ubica a México en el 13° lugar mundial entre los países que concentran el 62% del total de fallecimientos (Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes, 2013).

Al percatarse de estas estadísticas, en México y en el mundo se han desarrollado estrategias para atender esta problemática. En 2010 la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) proclamó el periodo 2011-2020 como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial. Basado en el lanzamiento del Decenio, en mayo de 2011 se firmó por las Secretarías de Salud y de Comunicaciones y Transportes, el Acuerdo por el que se da a conocer la Estrategia Nacional en la materia, el cual fue publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 6 de junio de 2011, y cuyo objetivo general es disminuir un 50% los decesos por accidentes viales para el año 2020 en México. El Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (2011) calcula que pueden evitarse 88,000 muertes en México si se implementan acciones al respecto.

El cumplimiento de la meta del Decenio impone grandes retos para el sector carretero mexicano. El Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (2011) estima que, en 2010, el 61% de los decesos ocurrieron en carreteras (federales y estatales). Además, el flujo vehicular que se transporta por la infraestructura carretera tiende a incrementarse como resultado de mayores niveles de motorización ligados al crecimiento poblacional y económico en el país. De acuerdo con datos del INEGI, el índice de motorización (vehículos/1,000 habitantes) ha crecido en México de 169 en el año 2000 a 288 en 2009. En ese mismo periodo

---

<sup>2</sup> Las pérdidas se componen de costos directos generados por los accidentes, disminución de productividad por la pérdida de vidas y costos generados por atención médica.

---

el número de vehículos de motor registrados en circulación en el país creció en 98%. Se considera que al haber una mayor cantidad de vehículos circulando tiende a incrementar la cifra de accidentes (Organización Mundial de la Salud, 2004).

Consciente de la relevancia de los impactos sociales y económicos de los accidentes viales, CAPUFE tiene como uno de sus objetivos principales brindar mayor seguridad vial de su infraestructura operada de alrededor de 3,800 kilómetros de carreteras de cuota. Específicamente, el Organismo ha encaminado sus esfuerzos para el cumplimiento de la meta del Decenio. Para lograr lo anterior, ha desarrollado su propia estimación de la meta en su red operada y calcula que será posible cumplirla si se logran reducciones anuales de alrededor del 6% en decesos por accidentes viales. Así mismo, ha elaborado un programa de trabajo integral con actividades en los cinco Pilares de Atención definidos por la ONU: (i) Gestión de la seguridad vial; (ii) Infraestructura más segura; (iii) Vehículos más seguros; (iv) Usuarios más seguros; y (v) Respuesta tras los accidentes.

El cumplimiento de esta meta es un gran reto. La accidentalidad vial es un problema complejo que difícilmente desaparecerá, ya que es una consecuencia directa de la urbanización, del crecimiento poblacional y del desarrollo carretero. Para la identificación y atención de la accidentalidad vial se han desarrollado diferentes modelos, pero un modelo dio pie a la concepción actual de la seguridad vial: la Matriz de Haddon.

La Matriz de Haddon consiste en una matriz de tres columnas y tres renglones que combina las tres fases en el tiempo de un accidente (pre-accidente, accidente y post-accidente) y tres factores (humano, vehículo y ambiente) que interactúan entre sí. Esta matriz de nueve celdas modela un sistema dinámico, donde cada celda permite oportunidades de mejora en términos de intervenciones que reduzcan el número y la severidad de los accidentes. Este modelo dio inicio a un nuevo enfoque en

la seguridad vial: el enfoque sistémico. Esto implica que todo acercamiento para analizar la accidentalidad vial debe de surgir de una comprensión completa del problema, como un sistema integral (ver Tabla 1).

**Tabla 1. Matriz de Haddon**

FASE DEL ACCIDENTE	FACTORES		
	AMBIENTE	VEHÍCULO	HUMANO
<b>Pre-accidente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño geométrico. de</li> <li>• Límites de velocidad.</li> <li>• Peatones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factibilidad de uso en el camino.</li> <li>• Iluminación.</li> <li>• Frenado.</li> <li>• Manejo.</li> <li>• Velocidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información.</li> <li>• Actitudes.</li> <li>• Discapacidad.</li> <li>• Cumplimiento.</li> </ul>
<b>Accidente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección a objetos alrededor del camino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de dispositivos de seguridad.</li> <li>• Discapacidad.</li> </ul>
<b>Post-accidente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones de auxilio.</li> <li>• Congestionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilidad en accesos.</li> <li>• Riesgo de incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeros auxilios.</li> <li>• Acceso a paramédicos.</li> </ul>

*Fuente:* Haddon (1968).

Uno de los principios fundamentales de este enfoque es perdonar a la víctima del accidente, anticipando el riesgo del error humano con una infraestructura vial diseñada para tolerar estos errores y reducir sus consecuencias. Este tipo de infraestructura vial se denomina en la literatura como “vías que perdonan” (Runyan, 1998). Este principio se sustenta al observar que el factor humano es la principal causa de accidentes. De acuerdo con datos del Instituto Mexicano del Transporte (2013), en México en 2010 el factor humano fue citado como la causa del 78.4% de los accidentes carreteros

Debido a que las causas de la accidentalidad pueden estar ligadas a múltiples factores y la necesidad de contar con una infraestructura vial que perdone los errores humanos, son necesarias prácticas que evalúen todos los elementos involucrados en problemáticas

---

específicas. Una de estas prácticas se refiere a las Auditorías de Seguridad Vial. Una definición comúnmente utilizada es “herramientas preventivas que consisten en inspecciones regulares, sistemáticas y en campo de una infraestructura vial en operación por parte de un grupo de profesionales independientes, que resulte en un informe formal de identificación de problemáticas viales en sitios que requieran atención por una autoridad formal” (Mocsári y Holló, 2006). En específico, se hace un análisis minucioso acerca del riesgo presente y potencial de accidentes en la infraestructura vial para todos los usuarios de la vía. La *Federal Highway Administration* de los Estados Unidos establece que una Auditoría de Seguridad Vial debe ser capaz de responder a las siguientes preguntas: (i) ¿Qué elementos del camino representan una preocupación de seguridad: a qué grado, a cuáles usuarios y bajo qué circunstancias?, y (ii) ¿Qué oportunidades existen para eliminar o mitigar estas preocupaciones identificadas?

Las Auditorías de Seguridad Vial tienen una historia relativamente reciente. En la década de 1980, ingenieros viales en el Reino Unido analizaron que ocurrían accidentes fatales inclusive en los caminos construidos bajo los estándares y normas aplicables. En este análisis notaron que algunas características del camino eran culpables y no se consideraban a todos los usuarios de la vía, especialmente a los peatones. Esto llevó al desarrollo de un nuevo proceso de revisión enfocado a la identificación de problemáticas viales. Tomando como base las revisiones de seguridad realizadas por ingenieros en ferrocarriles, se publicaron las primeras listas de revisión a principios de la década de 1990 en el Reino Unido (NCHRP, 2004).

El concepto de Auditorías de Seguridad Vial fue rápidamente adoptado por otros países. El 78% de 182 países encuestados para el Reporte 2013 del Estado de la Seguridad Vial en el Mundo de la Organización Mundial de la Salud respondió que utiliza Auditorías de Seguridad Vial en algunas de sus vías en operación. Así mismo, el Banco Mundial promueve su uso entre

---

sus países miembros, financiando tanto su realización como las intervenciones viales que den solución a sitios peligrosos en el sudeste asiático (Banco Mundial, 2013).

La realización de Auditorías de Seguridad Vial es una práctica fundamental en ingeniería de tránsito y tiene gran prestigio internacional. Desde 2010, CAPUFE ha implementado su aplicación en la red carretera que opera y es una de las líneas de acción de sus programas de trabajo. Con base en la experiencia de estos cuatro años de trabajo, se ha observado que el éxito de esta práctica depende de tres aspectos: la identificación de sitios carreteros que requieren análisis y atención, la efectiva realización de Auditorías de Seguridad Vial y el seguimiento de la atención de las problemáticas viales registradas en campo.

La identificación de sitios que requieren análisis y atención permite aprovechar las bondades de las Auditorías de Seguridad Vial, al registrar las problemáticas de sitios que estadísticamente sugieren ser estudiados a detalle en campo. Es importante que esta identificación sea eficiente, ya que los recursos pueden desperdiciarse en sitios incorrectamente identificados, mientras que existen otros sitios que verdaderamente necesitan análisis y atención pero no se identifican y no se atienden (NCHRP, 2001).

Es importante que efectivamente y continuamente se estén realizando Auditorías de Seguridad Vial en la red. En CAPUFE se ha sistematizado esta actividad con la capacitación de funcionarios del Organismo en el Instituto Mexicano del Transporte en un curso en la materia impartido por el reconocido consultor Greg Speier en 2009 y su incorporación al Programa en 2010. A finales de 2012, se contrató de tiempo completo a un Auditor de Seguridad Vial cuya función primordial es la realización de éstas y la identificación de problemáticas viales. En la Gráfica 1 se muestran dos fotografías de una Auditoría de Seguridad Vial realizada en 2012.

---

## Gráfica 1. Realización de Auditorías de Seguridad Vial en la red operada por CAPUFE



Fuente: CAPUFE.

El seguimiento a la atención de las problemáticas viales identificadas debe ser una actividad clave de la autoridad que solicitó la Auditoría. No hacerlo es tanto así como ir enfermo al médico, recibir un diagnóstico, pagar la consulta, y, después de todo esto, no seguir sus indicaciones o discontinuarlas. Por parte de CAPUFE, en este aspecto se han obtenido resultados sobresalientes. La gestión de las problemáticas desde su identificación por parte del Auditor hasta su atención representó un enorme reto, ya que es importante que efectivamente se dé seguimiento y se realicen acciones concretas para atenderlas. En 2010 fue desarrollado el Portal de Seguridad Carretera en CAPUFE (PORSCAR) que consiste en una herramienta informática-organizacional que facilita la atención a problemáticas identificadas mediante Auditorías de Seguridad Vial. Mediante esta herramienta, a julio de 2013, se han atendido el 70% de las problemáticas identificadas. El PORSCAR fue una de las prácticas ganadoras en el Tercer Foro Mesoamericano de Buenas Prácticas en Seguridad Vial en 2012, y posicionó a CAPUFE como una de las Más Innovadoras del Sector Público en México en octubre de 2012, según la revista *Information Week México*, especializada en tecnologías de la información.

A grandes rasgos, a nivel mundial los sitios carreteros a auditar se han seleccionado de acuerdo al alto número y severidad de los

---

accidentes. Al ordenarse de manera descendente, los peores sitios son seleccionados: aquellos que muestran los mayores niveles o tasas de crecimiento de accidentalidad y severidad, ya sea en términos absolutos o relativos. Sin embargo, estos métodos pueden ofrecer conclusiones erróneas basadas en inusualmente altos o bajos niveles ocasionados por un fenómeno conocido como regresión a la media. De acuerdo con Elvik (1997), éste es un fenómeno estadístico que ocurre cuando números inusualmente grandes o pequeños de accidentes en un año tienden a ser seguidos el siguiente año por cifras más cercanas a la media de accidentes. Esto indica que las variaciones observadas fueron producto de desviaciones aleatorias y naturales. Utilizando un ejemplo sencillo, supongamos que una persona entrega a un grupo grande de personas un examen y selecciona al 5% mejor evaluado. Es posible que este grupo obtenga una menor calificación, en promedio, si se le vuelve a poner el examen. Por otro lado, el 5% peor evaluado podría ser que incrementa su calificación si toma de nuevo el examen. En cualquier caso, los extremos de la distribución tienden a regresar a la media debido a una variación natural y aleatoria de los resultados.

Otro enfoque utilizado es el uso de intervalos de confianza<sup>3</sup>, los cuales se construyen utilizando la media y desviación estándar de la accidentalidad en cada sitio comparado con sitios similares y asumiendo que los accidentes siguen una distribución de probabilidad Poisson<sup>4</sup>. Al determinar de esta manera un valor crítico (la cota superior del intervalo de confianza), se considera que un sitio requiere atención si la accidentalidad en éste es

<sup>3</sup> Poniéndolo en el contexto de seguridad vial, un intervalo de confianza estima el rango de valores en los que el “verdadero” número de accidentes de un sitio carretero debe de ubicarse, basado en la accidentalidad en un periodo determinado. El nivel de certeza utilizado generalmente para estimarlo es de 95%, el cual indica que el “verdadero” número de accidentes debe de estar fuera de este rango en cinco ocasiones de cada 100.

<sup>4</sup> En teoría de probabilidad y estadística, la distribución de probabilidad Poisson es una distribución discreta (es decir, utiliza sólo números enteros) que expresa, a partir de una frecuencia de ocurrencia media, la probabilidad que ocurra un determinado número de eventos durante cierto periodo de tiempo.

---

mayor al valor crítico. Si la accidentalidad no es mayor, significa que la accidentalidad en ese sitio no es estadísticamente diferente a la de otros sitios, aunque numéricamente parezca lo contrario. Sin embargo, Sung *et al.* (2001) argumentan que los valores críticos que se obtengan pueden ser demasiado bajos y podría ocasionar una mala identificación de sitios, además de no eliminar completamente el problema de regresión a la media.

Para CAPUFE, la sofisticación en la identificación de sitios para Auditorías de Seguridad Vial representa un área de oportunidad, considerando el alto nivel de confiabilidad y oportunidad de la información con que se cuenta. El Sistema de Atención al Trauma en CAPUFE (SATRAC), operado por la Dirección de Operación de CAPUFE, es un sistema que conforma la base de datos de accidentalidad alimentada por los Técnicos en Urgencias Médicas durante la atención de accidentes aprovechando la presencia del Servicio Médico del Organismo a pie de carretera. Esta base de datos fue también una de las prácticas ganadoras en el Tercer Foro Mesoamericano de Buenas Prácticas en Seguridad Vial en 2012. Como se menciona en publicaciones como el *Harvard Business Review*, el surgimiento de estos grandes bancos de información, denominados coloquialmente como *Big Data*, permite y exige a la vez aplicar métodos estadísticos más sofisticados para problemas de manejo y análisis de la información.

En CAPUFE se desarrolla un programa anual de Auditorías de Seguridad Vial en el que se identifican carreteras y sitios a auditarse basados en las estadísticas de accidentalidad. Sin embargo, la selección de carreteras y sitios se ha basado en las metodologías anteriormente descritas. De 2010 a 2012, la metodología utilizada se basaba en identificar carreteras y sitios con un alto número y severidad de accidentes. Para 2013, se construyeron intervalos de confianza del número y severidad de accidentes, aunque la identificación se realizaba a partir del alto número y severidad de accidentes observados.

---

En la literatura reciente se han presentado nuevos métodos estadísticos para la identificación de sitios que requieren atención y análisis, y que, además, resuelven el problema de regresión a la media. Estos métodos han sido utilizados y recomendados ampliamente en Estados Unidos y en Europa (NCHRP, 2001; Elvik 2010). Este trabajo propone una estrategia estadística para aplicar tres métodos para la elaboración del programa anual de Auditorías de Seguridad Vial: los modelos de predicción de accidentes, el Método Empírico de Bayes y el indicador de Potencial de Mejora de la Seguridad.

## **MARCO TEÓRICO**

### ***Modelos de predicción de accidentes***

La identificación de sitios peligrosos es muy importante para promover la eficiencia: ubicar sitios que verdaderamente requieren atención, priorizarlos y realizar las intervenciones viales necesarias. En el contexto de seguridad vial, un sitio peligroso se define como un sitio que presenta un potencial de accidentes que es significativamente más alto cuando se compara con el potencial de accidentes de otros sitios de características similares (Kusumawati *et al.*, 2010).

Un enfoque destacado en la literatura reciente es seleccionar sitios peligrosos cuando el número de accidentes observados en el sitio es mayor al número esperado de accidentes en sitios con características similares (Elvik y Sorensen, 2007). Para la estimación del número esperado de accidentes, se han desarrollado los modelos de predicción de accidentes. Estos modelos son ecuaciones matemáticas que estiman el número de accidentes (usualmente en un año) en un sitio o carretera en particular, basado en el volumen de tránsito, las características del tránsito, las características de los accidentes ocurridos y las características del diseño.

---

En la literatura ha existido una discusión acerca de la mejor manera de estimar estos modelos. Anteriormente, se utilizaba el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), asumiendo que los accidentes son variables continuas (es decir, pueden tener decimales) y que siguen una distribución de probabilidad normal. Sin embargo, los accidentes son variables discretas (es decir, sólo pueden ser números enteros) y siguen una distribución de probabilidad diferente, por lo que los modelos de regresión de MCO no son apropiados. Por ello, se ha recomendado el uso de modelos que permitan la estimación de variables discretas.

El modelo más popular para la estimación de modelos con variables discretas es el modelo de regresión Poisson. Como dice su nombre, este modelo asume que la variable discreta a explicar sigue una distribución de probabilidad Poisson, la cual tiene la siguiente forma:

$$P(X = k) = [\lambda^k e^{-\lambda}] / k!$$

donde  $e$  es la base del logaritmo natural ( $e = 2.71828\dots$ ),  $k$  es el número de accidentes registrados en el sitio<sup>5</sup> y  $\lambda$  es el parámetro poblacional (entendido como el verdadero número de accidentes en el sitio). No obstante, esta distribución posee una debilidad importante: asume que la media y la varianza<sup>6</sup> deben ser iguales. Esto no necesariamente ocurrirá en la práctica si la varianza de los accidentes viales es más grande que la media. Este fenómeno es conocido como sobredispersión. Para estos casos, se ha recomendado el uso del modelo de regresión binomial negativa (Vasallo *et al.*, 2009), la cual es una extensión de la distribución Poisson y tiene la siguiente forma:

$$P(X = k) = [\Gamma(k + \alpha^{-1}) / (\Gamma(\alpha^{-1})k!)] [\alpha^{-1} / (\lambda + \alpha^{-1})]^{\alpha^{-1}} [\lambda / (\lambda + \alpha^{-1})]^k$$

<sup>5</sup> En Matemáticas, el operador “!” significa factorial, que se define como el producto de todos los números enteros positivos desde 1 hasta  $n$ . Por ejemplo,  $3!$  es igual a  $1 \times 2 \times 3 = 6$ .

<sup>6</sup> La varianza es una medida de dispersión que explica que tan separados se encuentran una serie de valores.

---

donde  $\Gamma(\cdot)$  es una función de probabilidad Gamma y  $\alpha$  es el parámetro de sobredispersión. Cuando  $\alpha$  es igual a cero, la distribución de probabilidad binomial negativa es la misma que Poisson. Cuando  $\alpha$  es significativamente más grande que cero (medido a través del estadístico t y del p-valor), se confirma la sobredispersión de los datos y se debe utilizar un modelo de regresión binomial negativa (Poch y Mannering, 1996).

### ***Enfoque Bayesiano para la estimación del nivel de seguridad***

La estimación de modelos de predicción de accidentes no es una metodología suficiente para la identificación de sitios peligrosos. Mollett y Bester (2000) argumentan que los modelos que sólo utilicen accidentes observados presentarán un alto nivel de incertidumbre por las variaciones aleatorias en la accidentalidad y el problema de regresión a la media.

Una solución recomendada es el uso del Método Empírico de Bayes (MEB). Este método estima el número esperado de accidentes en un sitio usando un promedio ponderado de los accidentes registrados en el sitio en un periodo de corto plazo y el número esperado de accidentes en sitios similares (NCHRP, 2001). Así, aumenta la precisión del cálculo del número esperado de accidentes y corrige el problema de regresión a la media (Hauer *et al.*, 2002).

La esencia del MEB se basa en reconocer que el número de accidentes en un sitio en particular no sólo es inherente de éste, sino de sitios similares. Por ejemplo, digamos que el Sr. Pérez es un conductor novato que no ha tenido accidentes en su primer año de conductor. Supongamos que en su ciudad un conductor novato promedio tiene 0.6 accidentes al año. No sería razonable esperar que el Sr. Pérez tenga cero accidentes al año basado sólo en su historial de accidentes. De igual manera, sería raro determinar que tendrá 0.6 accidentes al año, basándonos en la experiencia de conductores similares pero sin tomar en cuenta su historial

---

de accidentes. Una estimación razonable debe tomar en cuenta ambas partes. Aquí se hace uso de la inferencia bayesiana<sup>7</sup>: para hacer una mejor predicción acerca de la ocurrencia de un evento aleatorio en el futuro (en este caso, número esperado de accidentes del Sr. Pérez), no sólo se utiliza el historial de accidentes del Sr. Pérez, sino que se incorpora también información adicional de gran valor (en este caso, número de accidentes registrados con conductores similares).

El objetivo del MEB es estimar el número esperado de accidentes a ocurrir en un periodo determinado, utilizando el número observado de accidentes en el sitio y el número esperado de accidentes en sitios similares (estimado por un modelo de predicción de accidentes). Matemáticamente, se define que  $K$  es el número observado de accidentes en un sitio y que es una estimación sesgada de  $\lambda$ , que es el número esperado de accidentes en un sitio. Así mismo, se define que la media de la población de referencia (equivalente a un grupo de sitios de una red carretera) sea  $E(\lambda)$ <sup>8</sup>, que se interpreta como asume es el nivel esperado de accidentes de toda la población de referencia y la mejor estimación si no existe registros de accidentes ( $K$  no existe), y la varianza de la población es  $\text{Var}(\lambda)$ . Sin embargo, si existe información disponible ( $K$  existe), entonces la mejor estimación del número esperado de accidentes es  $E(\lambda|K)$ <sup>9</sup>. Entonces, el objetivo del MEB es estimar  $E(\lambda|K)$ .

---

<sup>7</sup> Este término hace referencia al Teorema de Bayes. Este teorema expresa cómo la creencia subjetiva de la ocurrencia de un evento aleatorio (como el número de accidentes viales en un sitio en particular) debe cambiar cuando se toma en cuenta información adicional (como el número esperado de accidentes viales en sitios similares).

<sup>8</sup> La función matemática  $E(\lambda)$  representa el valor esperado de la variable aleatoria  $\lambda$ . Intuitivamente, el valor esperado es el valor que uno “esperaría” encontrar si un proceso aleatorio se repite un número infinito de veces y se toma el promedio de los valores obtenidos. En este caso,  $E(\lambda)$  sería el número esperado de accidentes considerando todos los números esperados de accidentes de todos los sitios de una red carretera.

<sup>9</sup> La función matemática  $E(\lambda|K)$  representa el valor esperado de  $\lambda$  dado que conocemos  $K$ .

---

Para calcular  $E(\lambda|K)$ , utilizaremos un promedio ponderado utilizando  $E(\lambda)$  y  $K$  siguiendo el concepto de inferencia bayesiana, de tal manera que  $E(\lambda|K) = \rho E(\lambda) + (1 - \rho) K$ , donde  $\rho$  toma valores entre cero y uno. El peso  $\rho$  se obtiene utilizando la siguiente fórmula:  $\rho = \gamma / [\gamma + E(\lambda)]$ , donde  $\gamma = (1 / \alpha)$ , el inverso del parámetro de sobredispersión  $\alpha$ . Por ello, la fortaleza del MEB depende de la estimación del peso  $\rho$ , que refleja la confiabilidad del registro de accidentes para determinar  $K$ , y del modelo de predicción de accidentes para estimar  $E(\lambda)$  (Elvik, 2004).

### ***Identificación y jerarquización de sitios peligrosos***

Una vez calculado los valores de  $E(\lambda)$  y  $E(\lambda|K)$ , se procede a la identificación de sitios peligrosos utilizando un concepto estadístico llamado prueba de hipótesis<sup>10</sup>. De acuerdo con Kusumawati *et al.* (2010), para identificar un sitio peligroso se deberá rechazar la siguiente hipótesis: este sitio no tiene un potencial de accidentes mayor que otros sitios similares dentro de la población de referencia. Estadísticamente, la hipótesis se rechaza si obtenemos que la probabilidad de que la hipótesis sea falsa es mayor o igual que un nivel de confianza  $\psi$  considerado como normal para sitios similares, es decir  $P[E(\lambda|K) > E(\lambda)] \geq \psi$ . Estableciendo un nivel de confianza de 90%<sup>11</sup>, si  $P([E(\lambda|K) > E(\lambda)] \geq 0.90)$  entonces el sitio es peligroso.

Después de identificar los sitios peligrosos, el siguiente paso es jerarquizarlos en orden de importancia. La intuición es que una vez que se identificaron los sitios peligrosos, hay que determinar cuáles son los más peligrosos para asignarles mayor prioridad.

---

<sup>10</sup> Una prueba de hipótesis es el uso de la Estadística para determinar la probabilidad de que una hipótesis dada sea verdadera. El proceso usual consiste en establecer una hipótesis nula, identificar una prueba estadística para evaluar la hipótesis nula (por ejemplo: estadístico t, Ji-cuadrada, etc.), calcular el valor de la prueba estadística (asumiendo que la hipótesis nula es verdadera) y compararlo contra un nivel de confianza. Si el valor de la prueba es mayor que el nivel de confianza, la hipótesis nula se rechaza.

<sup>11</sup> En la literatura generalmente se establece un nivel de confianza de 95%. Sin embargo, con la finalidad de contar con un mayor número de sitios, se decidió utilizar un nivel de 90%.

---

La jerarquización es recomendada en la evaluación de redes carreteras en lugar de intersecciones o tramos carreteros solamente (Pendleton, 1996). Un criterio recomendado es el Potencial de Mejora de la Seguridad (PMS), el cual indica la diferencia entre el nivel actual de seguridad vial en un sitio contra el nivel esperado de seguridad vial para sitios con características similares. Entre mayor nivel de PMS tenga un sitio, mayor será la necesidad de atención. Utilizando la terminología anterior, la fórmula es:  $PMS = E(\lambda|K) - E(\lambda)$ . Este indicador es relevante porque permite identificar la variación sistemática del tránsito y los factores locales del camino como causa de accidentes, considerando además la naturaleza estocástica de la accidentalidad (Persaud *et al.*, 1999). Es importante aclarar que todos los sitios peligrosos tendrán un valor de PMS mayor que cero, pero no todos los sitios con PMS mayor que cero son peligrosos, ya que depende si fue identificado o no de esta manera previamente.

## **METODOLOGÍA**

En este apartado se hará el ejercicio de elaborar una propuesta para el programa de Auditorías de Seguridad Vial considerando información del año anterior (2012)<sup>12</sup>. A continuación se hará una descripción de los datos, la estimación de modelos de predicción de accidentes, la identificación de sitios peligrosos, su jerarquización y la elaboración del programa.

### ***Datos***

Para este ejercicio, se utilizaron dos importantes fuentes de información: accidentalidad y tránsito vehicular. Es importante aclarar que los sitios analizados son aquellos que forman parte de la red carretera operada por CAPUFE a julio de 2013. Es decir, aquellas carreteras con las que se cuenta con información de accidentalidad y tránsito vehicular pero ya no son operados por CAPUFE a esta fecha no fueron considerados.

<sup>12</sup> Con respecto al periodo de tiempo, en general se utilizan de tres a cinco años. Sin embargo, el MEB incrementa la precisión de las estimaciones cuando se tiene información limitada a uno o dos años, por lo que no representa una preocupación (Hauer *et al.*, 2002).

Para construir la base de datos de accidentalidad, se tomó la información extraída del SATRAC. Entre las variables en esta base de datos se encuentran: fecha y hora del accidente; número de lesionados y decesos; ubicación del accidente (carretera, kilómetro y sentido); tipo de accidente; número de vehículos involucrados; condiciones del clima; y condiciones del camino.

En cuanto a información del tránsito vehicular, ésta fue proporcionada por la Coordinación de Desarrollo, Análisis Estadístico y Política Tarifaria de CAPUFE, a partir de información de la Dirección de Operación. La información anual presenta el número de vehículos que cruzaron las casetas de cobro ubicadas en las carreteras de cuota, así como los tipos de vehículos (ver Tabla 2). Es importante mencionar que el tránsito registrado en cada carretera contempla ambos sentidos, por lo que no se puede distinguir el número de vehículos por sentido.

**Tabla 2. Volumen y características del tránsito en la red carretera de CAPUFE (2012)<sup>13</sup>**

No.	CARRETERA	TDPA	PORCENTAJE DE AUTOBUSES COMO PARTE DEL TRÁNSITO TOTAL DE LA CARRETERA	PORCENTAJE DE VEHÍCULOS PESADOS COMO PARTE DEL TRÁNSITO TOTAL DE LA CARRETERA
1	Acatzingo-Ciudad Mendoza	15,445.42	6%	44%
2	Acayucan-Cosoleacaque	12,231.60	7%	40%
3	Apto. Los Cabos-San José	2,624.67	1%	0%
4	Agua Dulce-Cárdenas	8,300.18	5%	33%
5	Cadereyta-Reynosa	5,117.23	6%	23%
6	Chamapa-Lechería	93,479.48	1%	7%
7	Champotón-Campeche	6,545.92	4%	22%
8	Chapalilla-Compostela	4,484.19	9%	13%
9	Ciudad Mendoza-Córdoba	35,870.31	5%	23%
10	Ciudad Obregón-Guaymas	4,913.39	11%	41%
11	Córdoba-Veracruz	27,938.95	6%	27%
12	Cosoleacaque-Nuevo Teapa	14,883.52	4%	41%

<sup>13</sup> La definición de estas variables se ofrecerá en la Tabla 3.

No.	CARRETERA	TDPA	PORCENTAJE DE AUTOBUSES COMO PARTE DEL TRÁNSITO TOTAL DE LA CARRETERA	PORCENTAJE DE VEHÍCULOS PESADOS COMO PARTE DEL TRÁNSITO TOTAL DE LA CARRETERA
13	Cuacnopalan-Oaxaca	23,156.25	7%	20%
14	Cauhtémoc-Osiris	6,569.13	8%	34%
15	Cuernavaca-Acapulco	70,475.79	6%	7%
16	Durango-Mazatlán	3,406.08	4%	19%
17	Estación Don-Ciudad Obregón	10,944.79	10%	39%
18	Gómez Palacio-Corralitos	5,108.55	16%	46%
19	Gutiérrez Zamora-Tihuatlán	3,807.20	2%	33%
20	Hermosillo-Nogales	15,292.37	5%	28%
21	La Carbonera-Puerto México	12,959.30	5%	59%
22	La Cuchilla-Torreón	3,898.44	8%	43%
23	La Pera-Cauatla	24,052.63	4%	7%
24	La Rumorosa-Tecate	6,308.93	7%	15%
25	La Tinaja-Acayucan	10,385.84	8%	40%
26	Las Choapas-Ocozocoautla	10,539.11	6%	37%
27	Lib. de Guaymas	5,682.24	6%	32%
28	Lib. Noreste de Querétaro	12,895.89	3%	59%
29	Lib. Oriente de Saltillo	11,414.11	5%	63%
30	Lib. Poniente de Tampico	7,677.30	0%	35%
31	Lib. Tulancingo-Nuevo Necaxa	16,703.51	5%	20%
32	Matamoros-Reynosa	4,132.26	2%	18%
33	México-Cuernavaca	35,618.36	6%	7%
34	México-Puebla	120,043.84	6%	15%
35	México-Querétaro	106,765.68	5%	33%
36	México-Tizayuca	102,359.90	5%	7%
37	Monterrey-Nuevo Laredo	11,094.78	6%	52%
38	Poza Rica-Tuxpan	3,102.08	17%	9%
39	Puebla-Acatzingo	41,022.82	7%	22%
40	Puente de Ixtla-Iguala	4,688.00	6%	24%
41	Querétaro-Irapuato	55,449.22	4%	33%
42	Rancho Viejo-Taxco	2,458.13	6%	4%
43	Salina Cruz-La Ventosa	2,826.09	2%	20%
44	Saltillo-El Porvenir	3,979.15	9%	39%
45	Tijuana-Ensenada	29,814.12	2%	7%
46	Zacapalco-Rancho Viejo	1,505.75	6%	6%

Fuente: CAPUFE.

---

Esta información se consolidó para construir sitios de un rango de dos kilómetros en toda la red carretera de CAPUFE, resultando en una población de referencia de 1,165 sitios en 46 carreteras. A diferencia de los puntos negros que tienen un rango de 500 metros, se optó por un rango mayor ya que se sugieren rangos de dos a 10 kilómetros para el estudio de redes carreteras (Elvik y Sorensen, 2007). De acuerdo con la opinión de expertos en la materia, sitios con este rango ofrecen suficiente información para la inspección de problemáticas en campo.

### ***Estimación del modelo de predicción de accidentes***

Tomando como referencia la forma básica de casi todos los modelos modernos de predicción de accidentes, el modelo a estimar tiene la siguiente forma:

$$E(\lambda) = \mu \cdot Q^{\beta} \cdot e^{\sum[\phi_i X_i]}$$

donde  $E(\lambda)$  es la estimación del número esperado de accidentes en un sitio (variable dependiente),  $Q$  es el volumen de tránsito,  $X_i$  son el conjunto de variables explicativas que reflejan los factores de riesgo en el camino, y  $(\mu, \beta, \phi_i)$  son los coeficientes del modelo.

Este modelo se estimó utilizando dos variables dependientes por separado. Por un lado, se utilizó el número de accidentes con decesos y, por otro, el número de accidentes con lesionados. En la literatura esto se conoce como estimación de modelos multivariantes porque manejan diferentes variables dependientes. Esto permite tener una mejor estimación de la peligrosidad de los sitios según su severidad, además de que se recomienda que los PMS se calculen usando el tipo de severidad del accidente (NCHRP, 2001). Así mismo, Elvik y Sorensen (2007) recomiendan el uso del número de accidentes en vez del número de víctimas, ya que las víctimas pueden ser resultado de parámetros no relacionados con el diseño y las condiciones del camino, como el número de pasajeros del vehículo, uso del cinturón de seguridad, edad de los usuarios accidentados, condiciones del vehículo, etc. Por ello, el uso del número de víctimas puede ofrecer resultados sesgados.

---

Adicionalmente, las variables explicativas deben estar relacionadas directamente con el tránsito y las condiciones del camino que influyan significativamente con el número de accidentes. Se recomienda que se incluyan el mayor número posible de variables, ya que pueden excluirse del modelo las que no son estadísticamente significativas, lo cual se detallará más adelante. Utilizando las sugerencias de Elvik y Sorensen (2007), Vassallo *et al.* (2009), y Kusumawati *et al.* (2010), se utilizaron las variables explicativas indicadas en la Tabla 3, las cuales reflejan características del camino ajenas al control de CAPUFE.

Para la estimación del modelo multivariante, se estimó un modelo de regresión de binomial negativa con el paquete econométrico Stata 12. Como se detalló en el marco teórico, si el parámetro de sobredispersión es igual a cero, es igual a correr un modelo de regresión Poisson. De lo contrario, la sobredispersión ocasiona que esta estimación sea ineficiente ya que los errores estándar serán sesgados y conducirá a una selección errónea de variables explicativas.

Para la selección de variables explicativas, se utilizó un procedimiento estadístico en el que se corre el modelo con todas las variables explicativas y se elimina progresivamente, una a una, la variable que es estadísticamente menos significativa. Este procedimiento es altamente utilizado en minería de datos y es conocido como eliminación hacia atrás<sup>14</sup>. Para este procedimiento se consideró un nivel de significancia del 0.05 y se concluye hasta que todas las variables explicativas del modelo son estadísticamente significativas. Es decir, el p-valor de cada una de

---

<sup>14</sup> Este término es conocido en inglés como *backward elimination*. Para esto, se utiliza nuevamente el concepto de prueba de hipótesis. En cambio, en este caso no se calcula el valor de una prueba estadística sino una versión análoga, el p-valor: la probabilidad de que el valor de la prueba estadística sea tan extrema como la mostrada, asumiendo que la hipótesis nula es verdadera. Entre menor sea el p-valor, más fuerte será la evidencia contra la hipótesis nula. Así mismo, en lugar de utilizar un nivel de confianza, el p-valor se compara contra un nivel de significancia (para ejemplificarlo, si se dice que “un evento ocurre en cada 5 casos de 100”, se dice que el nivel de significancia es 0.05). Si el p-valor es menor que el nivel de significancia, la hipótesis nula se rechaza.

ellas es menor o igual a 0.05. En las Tablas 4 y 5 se despliegan los coeficientes estimados y su p-valor de los modelos de predicción de accidentes con decesos y con lesionados.

**Tabla 3. Variables explicativas para la elaboración de los modelos de predicción de accidentes**

VARIABLE EXPLICATIVA	CLAVE	TIPO	COMENTARIOS
Tránsito diario promedio anual	TDPA	Cuantitativa	Se obtiene sumando el tránsito diario del sitio (en número de vehículos) en el periodo de estudio y se divide entre 365.
Camino directo	CD	Cualitativa	1: El sitio se ubica en un CD (carretera con dos carriles de circulación, uno en cada sentido). 0: El sitio no se ubica en un CD.
Porcentaje de autobuses	Porc_autobuses	Cuantitativa	Porcentaje de autobuses como parte del tráfico total que han transitado por el sitio en el periodo de estudio.
Porcentaje de vehículos pesados	Porc_camiones	Cuantitativa	Porcentaje de vehículos pesados como parte del tráfico total que han transitado por el sitio en el periodo de estudio.
Lluvia	Lluvia	Cuantitativa	Número de accidentes en el sitio con la presencia de lluvia.
Neblina	Neblina	Cuantitativa	Número de accidentes en el sitio con la presencia de neblina.
Nieve	Nieve	Cuantitativa	Número de accidentes en el sitio con la presencia de nieve en el camino.
Hielo	Hielo	Cuantitativa	Número de accidentes en el sitio con la presencia de hielo en el camino..
Mojado	Mojado	Cuantitativa	Número de accidentes con víctimas en el sitio con el camino mojado.

*Fuente:* Elaboración propia.

**Tabla 4. Modelo de predicción de accidentes con decesos**

VARIABLE EXPLICATIVA	COEFICIENTE	P-VALOR
Constante ( $\mu$ )	-4.128186	0.000
Ln(TDPA)	0.3184388	0.000
Mojado	0.0347799	0.010
Neblina	0.3624715	0.001
Parámetro de sobredispersión ( $\alpha$ )	0.4514109	0.000

*Fuente:* Cálculos propios.

---

**Tabla 5. Modelo de predicción de accidentes con lesionados**

VARIABLE EXPLICATIVA	COEFICIENTE	P-VALOR
Constante ( $\mu$ )	-2.876172	0.000
Ln(TDPA)	0.3919652	0.000
Mojado	0.1149314	0.000
Neblina	0.1794751	0.002
CD	-0.107902	0.006
Parámetro de sobredispersión ( $\alpha$ )	0.218507	0.000

Fuente: Cálculos propios.

En ambos modelos se observa que el parámetro de sobredispersión es estadísticamente diferente de cero, ya que el p-valor es menor que 0.05 y rechaza la hipótesis nula que el parámetro es igual a cero. Esto indica que un modelo de regresión binomial negativa es una elección apropiada. En cuanto a la selección de variables explicativas, se observa que en ambos modelos el TDPA, la presencia de neblina y de pavimento mojado son variables estadísticamente significativas. Llama la atención que el porcentaje de vehículos pesados no fue una variable significativa en ningún modelo, ya que ha sido una variable considerada en modelos en otros países (Vasallo *et al.*, 2009).

### **Identificación de sitios peligrosos<sup>15</sup>**

Recordemos que sólo el uso de modelos de predicción de accidentes no es suficiente y es necesario el uso del MEB para tener mayor precisión en la identificación de sitios peligrosos. Este procedimiento se realiza utilizando el criterio de que existe una probabilidad significativa de que un sitio tiene un potencial de accidentes mayores que otros sitios similares de la población de referencia. En este caso, el potencial de accidentes es representado por  $E(\lambda|K)$ , obtenido a partir del MEB para accidentes con decesos y accidentes con lesionados. Por otro lado, lo que se considera como un potencial de accidentes que es normal para

---

<sup>15</sup> En el resto del ejercicio se codifican los nombres de las carreteras.

sitios similares en la población de referencia es representado por  $E(\lambda)$ , obtenido como el valor de la variable dependiente estimada del modelo de predicción de accidentes de las Tablas 4 y 5.

El criterio para la identificación de un sitio peligroso es que  $P[E(\lambda|K) > E(\lambda)] \geq 0.90$ . Para el cálculo de las probabilidades, se desarrolló la programación computacional en Stata 12 utilizando las estimaciones de cada modelo de predicción de accidentes. Por consiguiente, se identificaron 60 sitios peligrosos para el caso de accidentes con decesos (ver Tabla 6) y 31 sitios peligrosos para el caso de accidentes con lesionados (ver Tabla 7).

**Tabla 6. Lista de sitios peligrosos para el caso de accidentes con decesos<sup>16</sup>**

No.	CARRETERA	Km	K	$E(\lambda)$	$E(\lambda K)$	$P[E(\lambda K) > E(\lambda)]$
1	E5	167	2	0.348	0.572	0.942
2	E5	179	2	0.386	0.625	0.931
3	E5	249	2	0.348	0.572	0.942
4	A5	1	2	0.323	0.536	0.948
5	A5	7	1	0.480	0.573	0.903
6	C5	71	2	0.306	0.511	0.953
7	F1	275	2	0.455	0.718	0.911
8	F1	277	3	0.471	0.914	0.906
9	F1	287	1	0.487	0.580	0.901
10	F1	289	1	0.471	0.563	0.906
11	A3	3	2	0.435	0.691	0.917
12	A3	9	1	0.482	0.575	0.902

<sup>16</sup> Para explicar esta tabla, se hará un ejemplo con el sitio 1. Un sitio con las características de tránsito y de accidentalidad del sitio 1, calculado por el modelo de predicción de accidentes, se estima que tendría 0.348 accidentes con decesos al año. Sin embargo, se estima que el sitio 1 tendría 0.572 accidentes con decesos al año, dado su registro de accidentes con decesos (2) y aislando el efecto de la variación aleatoria de la accidentalidad y del problema de regresión a la media. Entonces, dado que se calcula que este sitio presenta un potencial de accidentalidad mayor al potencial esperado de otros sitios similares con una probabilidad de 94.2%, se identifica que es un sitio peligroso.

No.	CARRETERA	Km	K	$E(\lambda)$	$E(\lambda K)$	$P[E(\lambda K) > E(\lambda)]$
13	A3	19	1	0.420	0.512	0.921
14	A3	23	2	0.450	0.712	0.912
15	A3	27	2	0.435	0.691	0.917
16	A3	29	1	0.435	0.527	0.917
17	A3	91	1	0.420	0.512	0.921
18	I4	1	3	0.395	0.789	0.928
19	I4	15	2	0.356	0.583	0.939
20	I4	27	2	0.343	0.566	0.943
21	I4	29	2	0.368	0.601	0.936
22	I4	31	2	0.356	0.583	0.939
23	F2	29	2	0.409	0.657	0.924
24	F2	75	2	0.409	0.657	0.924
25	F2	93	1	0.439	0.532	0.915
26	F2	163	1	0.409	0.502	0.924
27	F2	189	2	0.395	0.638	0.928
28	F2	239	1	0.409	0.502	0.924
29	G4	139	2	0.311	0.520	0.951
30	G4	161	2	0.463	0.729	0.908
31	H2	59	2	0.346	0.570	0.942
32	H2	193	2	0.359	0.587	0.939
33	B4	231	2	0.329	0.545	0.947
34	D4	13	1	0.429	0.522	0.918
35	D4	23	1	0.414	0.507	0.923
36	D4	25	1	0.414	0.507	0.923
37	D4	29	1	0.414	0.507	0.923
38	D4	31	2	0.400	0.645	0.927
39	A4	11	3	0.317	0.653	0.950
40	D1	147	2	0.330	0.546	0.946
41	D1	157	2	0.406	0.653	0.925
42	D2	47	1	0.454	0.546	0.911
43	E2	23	4	0.823	1.683	0.925
44	E2	119	4	0.716	1.518	0.943
45	E2	121	4	0.716	1.518	0.943
46	E2	123	4	0.741	1.558	0.939
47	H5	89	2	0.369	0.602	0.936
48	H5	129	3	0.474	0.920	0.905
49	H5	135	2	0.474	0.743	0.905

No.	CARRETERA	Km	K	$E(\lambda)$	$E(\lambda K)$	$P[E(\lambda K) > E(\lambda)]$
50	H5	143	2	0.474	0.743	0.905
51	H5	159	2	0.474	0.743	0.905
52	F3	29	2	0.429	0.683	0.919
53	F3	31	1	0.429	0.521	0.919
54	F3	33	1	0.429	0.521	0.919
55	F3	41	1	0.444	0.537	0.914
56	F3	43	1	0.444	0.537	0.914
57	F3	45	1	0.429	0.521	0.919
58	F3	53	1	0.444	0.537	0.914
59	F3	65	1	0.444	0.537	0.914
60	F3	93	1	0.429	0.521	0.919

Fuente: Cálculos propios.

**Tabla 7. Lista de sitios peligrosos para el caso de accidentes con lesionados**

No.	CARRETERA	Km	K	$E(\lambda)$	$E(\lambda K)$	$P[E(\lambda K) > E(\lambda)]$
1	E5	235	12	3.720	7.432	0.914
2	C5	71	9	2.437	4.718	0.927
3	F1	289	11	3.856	7.123	0.903
4	D2	59	13	4.313	8.528	0.944
5	D2	79	17	4.839	11.089	0.964
6	E2	17	19	6.191	13.555	0.967
7	E2	19	34	9.804	26.299	0.990
8	E2	21	37	12.337	30.327	0.984
9	E2	23	40	10.998	31.478	0.994
10	E2	25	17	6.191	12.406	0.933
11	E2	27	26	5.518	16.715	0.995
12	E2	29	20	5.518	13.435	0.972
13	E2	31	28	6.191	18.730	0.995
14	E2	33	22	6.945	16.020	0.972
15	E2	97	18	7.790	14.222	0.915
16	E2	117	13	5.518	9.608	0.911
17	E2	119	25	6.945	17.828	0.986
18	E2	127	16	6.191	11.831	0.933
19	E1	79	17	7.441	13.359	0.904

No.	CARRETERA	Km	K	E( $\lambda$ )	E( $\lambda K$ )	$P[E(\lambda K) > E(\lambda)]$
20	E1	81	17	7.441	13.359	0.904
21	E1	83	22	10.504	18.511	0.922
22	E1	147	16	5.913	11.599	0.944
23	H4	25	15	5.184	10.398	0.928
24	I1	255	17	5.867	12.121	0.946
25	I1	261	13	2.085	5.502	0.979
26	D3	25	8	1.305	2.791	0.936
27	E4	131	16	4.064	9.678	0.973
28	E4	133	17	4.064	10.148	0.973
29	I5	29	11	1.452	3.751	0.967
30	F3	31	11	3.197	6.406	0.909
31	F3	33	10	3.197	5.995	0.909

Fuente: Cálculos propios.

### ***Jerarquización de sitios peligrosos***

Después de identificar los sitios peligrosos, hay que determinar cuáles son los más peligrosos utilizando el criterio PMS. Sin embargo, se utiliza un diferente nivel de PMS para accidentes con decesos que con accidentes con lesionados. Dado que estadísticamente ocurren más lesionados que decesos en los accidentes, el PMS de los sitios con lesionados será mucho mayor y no es directamente comparable con los decesos. Para poder lograr esta comparación, se recomienda ponderar los PMS de acuerdo con el nivel de severidad de los accidentes y, posteriormente, se pueden ordenar de manera descendente, recordando que entre mayor nivel de PMS tenga un sitio, mayor será la necesidad de atención (NCHRP, 2001).

Para esta estandarización, se elaboró un número índice para la jerarquización de sitios peligrosos, donde se ordenan de manera descendente los sitios identificados según su PMS. En el caso de accidentes con lesionados, el sitio con el mayor PMS tendrá el valor de 100. En cambio, dada la importancia del cumplimiento de la meta del Decenio, se le asignará el valor de 200 al sitio con el mayor PMS para el caso de accidentes con decesos. De esta

manera, se le da una mayor prioridad a la atención de sitios con accidentes con decesos.

Posteriormente, siguiendo la recomendación del NCHRP (2001), se hace la suma de los índices ponderados de los sitios peligrosos identificados. Después de hacer la combinación de sitios peligrosos por accidentes con decesos y lesionados, se cuenta con un total de 84 sitios peligrosos.

### ***Elaboración de la propuesta para el programa de Auditorías de Seguridad Vial***

Con base en los sitios peligrosos identificados y jerarquizados, se puede elaborar una propuesta para el programa de Auditorías de Seguridad Vial. Por cuestiones de logística, el programa toma como base carreteras a auditar y se hace una jerarquización de éstas en base a la suma de los índices utilizados. Entonces, la propuesta comprendería 84 sitios en 23 carreteras. En la Tabla 8 se muestra esta propuesta, indicando en el kilometraje de cada carretera y si éste fue seleccionado en base a su accidentalidad con decesos, lesionados o ambos.

**Tabla 8. Propuesta de Programa Anual de Auditorías de Seguridad Vial 2013**

No.	CARRETERA	SUMA DE ÍNDICES	KILOMETRAJE
1	E2	1428	17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 97, 117, 119, 121*, 123*, 127
2	E4	348.3	129*, 133, 131, 135*, 143*, 159*
3	I4	303.1	1*, 15*, 27*, 29*, 31*
4	A3	266.2	3*, 9*, 19*, 23*, 27*, 29*, 91*
5	F3	261	29*, 31, 33, 41*, 43*, 45*, 53*, 65*, 93*
6	F2	236.2	29*, 75*, 93*, 163*, 189*, 239*
7	F1	223.2	275*, 277*, 287*, 289

No.	CARRETERA	SUMA DE ÍNDICES	KILOMETRAJE
8	E5	178	167*, 179*, 235, 249*
9	D4	142.8	13*, 23*, 25*, 29*, 31*
10	E1	124.7	79, 81, 83, 147
11	G4	110.2	139*, 161*
12	D1	107.7	147*, 157*
13	H2	105.1	59*, 193*
14	A4	78.1	11*
15	A5	71.1	1*, 7*
16	C5	58.9	<b>71</b>
17	H5	54.13	89*
18	D2	52.1	47*, 79
19	B4	50.19	231*
20	I1	47.22	255, 261
21	H4	25.46	25
22	I5	11.23	29
23	D3	7.25	25

*Negritas:* Decesos y lesionados; *Asterisco:* Sólo decesos; *Itálicas:* Sólo lesionados.

*Fuente:* Cálculos propios.

## CONCLUSIONES

La implementación de esta estrategia puede representar una oportunidad de mejora para CAPUFE y verse reflejado en un gran impacto social e institucional: contribuir al cumplimiento de la meta del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 y brindar mayor seguridad vial a los usuarios. El diseño del programa anual de Auditorías de Seguridad Vial empleando las mejores prácticas estadísticas en la literatura de seguridad vial puede aportar a posicionar a CAPUFE como un operador de autopistas de vanguardia a nivel nacional e internacional.

Además, esta estrategia puede permitir a CAPUFE ser más eficiente. La selección y jerarquización de sitios carreteros a auditar mediante sofisticados métodos estadísticos incrementarán la eficiencia en la localización, análisis y atención de sitios que requieren consideración prioritaria. Así mismo, se lograría una asignación

---

más eficiente de recursos económicos y humanos, especialmente en un tiempo de austeridad y de entrega de resultados.

Por otro lado, la factibilidad de implementación de esta estrategia es muy alta, ya que los elementos necesarios están listos:

- La información es altamente confiable y oportuna: CAPUFE cuenta con una excelente base de datos de accidentalidad y tránsito vehicular. Para la elaboración del programa anual de Auditorías de Seguridad Vial 2014, se contará con la información necesaria;
- La implementación es expedita: incorporando la nueva información, la metodología estadística se puede replicar con la programación computacional en Stata 12 utilizada en este trabajo, y
- Las Auditorías de Seguridad Vial ya son parte integral del programa de trabajo de cada año: CAPUFE ya cuenta con funcionarios que realizan Auditorías de Seguridad Vial y un sistema informático de gestión que da seguimiento a la atención de las problemáticas identificadas en campo.

Sin embargo, es importante señalar que existen pasos adicionales que complementarían gradualmente esta propuesta:

- Los modelos de predicción de accidentes pueden ser más precisos si se incluyen variables explicativas relacionadas con las características físicas de los sitios carreteros, tales como el número y clasificación de curvas horizontales y verticales; número de carriles; presencia de sitios urbanos, intersecciones y entronques; calidad de la superficie de rodamiento (ejemplo: Índice internacional de Rugosidad); entre otros, y
- La ventana del periodo de análisis de accidentalidad y tránsito vehicular podría ampliarse varios años previos, en lugar de uno solo. De esta manera, se tendría más precisión en la identificación de sitios que requieren análisis y atención.

---

Así mismo, esta estrategia no implica que sea completa y exhaustiva. Es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- La realización de Auditorías de Seguridad Vial en los sitios identificados podría estar sujeto a disponibilidad de recursos y a la atención de otros sitios no identificados por esta estrategia pero que son de alta prioridad considerando otros criterios. Por ejemplo, accidentes graves que ocurran durante el año;
- Los sitios identificados consideran la accidentalidad en ambos sentidos de la carretera. Previo a realizar Auditorías de Seguridad Vial en los sitios identificados, se deberá analizar puntualmente la accidentalidad en ambos sentidos del sitio para determinar cuál es el sentido que requiere atención (aunque podrían ser ambos), y
- Esta propuesta debe complementarse con revisiones de campo y sugerencias realizadas por las Unidades Regionales de CAPUFE acerca de sitios y carreteras que consideran deben incluirse en el programa. Estas sugerencias pueden surgir de preocupaciones de **seguridad vial observadas en recorridos de rutina y/o especiales.**

---

## REFERENCIAS

1. Banco Mundial. “Road Safety: A Development Challenge for South Asia”. Publicación en línea: <http://go.worldbank.org/CJ7J1F9LB0> [con acceso el 28 de julio de 2013].
2. Bliss, T. (2004) “Implementing the Recommendations of the World Report on Road Traffic Injury Prevention”, *Transport Note No. TN-1*. Banco Mundial: Washington, D.C.
3. Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (2011), “Situación de la Seguridad Vial en México”. México, D.F.
4. Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (2013), “Tercer Informe sobre la Situación de la Seguridad Vial, México 2013”. México, D.F.
5. Elvik, R. (1997), “Evaluations of Road Accident Blackspot Treatment: A Case of the Iron Law of Evaluation Studies?” *Accident Analysis & Prevention*, 29(2), 191-199.
6. Elvik, R. (2004), “Traffic Safety”, Capítulo 16 del libro *Handbook of Transportation Engineering*. Ed. McGraw Hill. Nueva York, NY.
7. Elvik, R. y Sorensen, M. (2007), “Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks – Best Practice Guidelines and Implementation Steps” *Institute of Transport Economics Report 919/2007*. Oslo, Noruega.
8. Elvik, R. (2008), “Dimensions of Road Safety Problems and their Measurement” *Accident Analysis & Prevention*, 40 (3), 1200-1210.
9. Elvik, R. (2010), “Assessment and Applicability of Road Safety Management Evaluation Tools: Current Practice and State-of-the-Art in Europe”, *Institute of Transport Economics Report 1113/2010*. Oslo, Noruega.
10. Federal Highway Administration. “Road Safety Audits (RSA)”. Publicación en línea: <http://safety.fhwa.dot.gov/rsa/> [con acceso el 28 de julio de 2013].
11. Haddon, W. (1968), “The Changing Approach to the Epidemiology, Prevention, and Amelioration of Trauma: The Transition to Approaches Etiologically Rather than

- 
- Descriptively”, *American Journal of Public Health*, 58, 1431-1438.
12. Hauer, E. *et al.* (2002), “Estimating Safety by the Empirical Bayes Method: A Tutorial”, *Transportation Research Board*, 1784, 126-131.
  13. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. “Vehículos de Motor Registrados en Circulación”. Publicación en línea: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/registros/economicas/vehiculos/default.aspx> [con acceso el 26 de julio de 2013].
  14. Instituto Mexicano del Transporte (2012), “Manual Estadístico del Sector Transporte 2012”, Sanfandila, Querétaro.
  15. Instituto Mexicano del Transporte (2013), “Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2010)”, Sanfandila, Querétaro.
  16. Jacobs, G.; Aeron-Thomas, A. y Astrop, A. (2000), “Estimating Global Road Fatalities”, *Transport Research Laboratory Report*, No. 445.
  17. Kusumawati, A. y Wong, Y.D. (2010), “The Application of Empirical Bayes Approach for Identifying and Ranking Hazardous Junctions Case Study: Singapore Signalized Junctions”, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 8, 2062-77.
  18. McAfee, A. y Brynjolfsson, E. “Big Data: The Management Revolution”. *Harvard Business Review*, octubre 2012.
  19. Mocsári, T., Holló, P. (2006), “Common Understanding on Road Safety Inspections”. Reporte del Paquete de Trabajo, No. 5 del *Road Infrastructure Safety Protection – Core-Research and Development for Road Safety in Europe (RIPCORDER)*.
  20. Mollett, C.J. y Besterm C.J. (2000), “An Introductory Guideline for the Use of Bayesian Statistical Methods in the Analysis of Road Traffic Accident Data”, *South African Transport Conference*. Pretoria, Sudáfrica.

- 
21. National Cooperative Highway Research Program (2001), "Statistical Methods in Highway Safety Analysis, Synthesis 295". Washington, D.C.
  22. National Cooperative Highway Research Program (2004), "Road Safety Audits: A Synthesis of Highway Practice, Synthesis 336". Washington, D.C.
  23. Organización Mundial de la Salud (2004), "World Report on Road Traffic Injury Prevention". Ginebra, Suiza.
  24. Organización Mundial de la Salud (2009), "Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial", Ginebra, Suiza.
  25. Organización Mundial de la Salud (2013), "Global Status Report on Road Safety 2013", Ginebra, Suiza.
  26. Pendleton, O. (1996), "Evaluation of Accident Analysis Methodology", *Federal Highway Administration Report*, FHWA-RD-96-039. Washington, D.C.
  27. Persaud, B.; Lyon, C. y Nguyen, T. (1999), "Empirical Bayes Procedure for Ranking Sites for Safety Investigation by Potential for Safety Improvement". *Transportation Research Record* 1665, *Transportation Research Board*, 7-12.
  28. Poch, M. y Mannering, F.L. (1996), "Negative Binomial Analysis of Intersection-Accident Frequencies", *ASCE Journal of Transportation Engineering*, 122.2, 105-113.
  29. Runyan, C. (1998), "Using the Haddon Matrix: Introducing the Third Dimension". *Injury Prevention*, 4, 302-307.
  30. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Estrategia Nacional de Seguridad Vial 2011-2020", *Diario Oficial de la Federación*, 6 de mayo de 2011. México, D.F.
  31. Vasallo, J. M. *et. al.* (2009), "Do PPP contracts improve road safety?" *European Investment Bank University Research Sponsorship Programme*. Luxemburgo, Luxemburgo.

---

## ¿QUÉ ES EL PREMIO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA?

El Premio Nacional de Administración Pública (PNAP) es uno de los instrumentos que permiten incentivar al elemento más importante que tiene el Gobierno Federal: los servidores públicos.

Este Premio fue creado en 1980 y se encuentra regulado por la Ley de Premios, Estímulos y Reconcompensas Civiles y constituye el máximo galardón de reconocimiento a los servidores públicos, con base en sus aportaciones a la Administración Pública Federal.

El Premio Nacional ha permitido los siguientes beneficios:

- La norma permite a las Dependencias y Entidades prever con suficiente antelación su logística para realizar sus procesos de selección internos.
- El Jurado Calificador está instalado de manera permanente y se conforma por el Secretario de la Función Pública (Presidente del Jurado), el Subsecretario de la Función Pública (Secretario Técnico del Jurado), los Titulares de las Unidades de Políticas de Recursos Humanos en la APF (1er. Vocal), de Política de Mejora de la Gestión Pública (3er Vocal), y el Presidente del Comité Ejecutivo Nacional de la Federación de Sindicatos de Trabajadores al Servicio del Estado (2° Vocal).
- El Jurado se apoya de un Comité Evaluador que incluye a representantes de los integrantes del Jurado, de la Presidencia de la República y del Instituto Nacional de Administración Pública.
- A partir del primer semestre de cada ejercicio se desarrollan diversas acciones de difusión del PNAP en las dependencias, para contar con una mayor participación de servidores públicos.
- En el mes de julio de cada año, las instituciones emiten su convocatoria con la antelación suficiente para iniciar

---

el proceso de evaluación y postulación de trabajos para el Premio Nacional. La fecha límite para recibir trabajos es el último día hábil del mes de agosto de cada año, a través de las Comisiones Evaluadoras de cada dependencia o entidad.

- Con la finalidad de fortalecer la transparencia y objetividad a la evaluación de los trabajos postulados al PNAP, el Comité Evaluador invita a diversas instituciones de educación superior para que sus académicos e investigadores especializados de reconocido prestigio evalúen los trabajos que se presenten (entre estas instituciones, se ha contado con la participación de la UNAM, la UAM, el INAP, la FLACSO, la IBERO y el ITESM).
- Para la evaluación de trabajos del PNAP se toman en cuenta 4 grandes factores:
  - o Análisis del Tema del Trabajo, Estudio o Proyecto;
  - o Modelo Conceptual de Trabajo, Estudio o Proyecto;
  - o Factibilidad de Implantación del Trabajo, Estudio o Proyecto, y
  - o Impacto Social o Institucional del Trabajo, Estudio o Proyecto.

De acuerdo al Artículo 88 de la Ley de Premios, Estímulos y Recompensas Civiles y el numeral 6 de la Norma para otorgar el Premio Nacional de Administración Pública, el Premio se otorga en tres grados y consiste en diploma, medalla que será de clase correspondiente al grado (Primer Grado: Oro; Segundo Grado: Plata, y Tercer Grado: Bronce-latón) y se adiciona con la cantidad que fija el titular del Ejecutivo. El Presidente de la República, o quien éste designe en su representación, entregará los premios.

---

## **PREMIO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013**

De acuerdo a la Norma del Premio Nacional, el Jurado del Premio seleccionó a los trabajos ganadores de la Edición XXXIII (2013) del Premio Nacional con el apoyo de su Comité Técnico de Evaluación.

La fecha límite para la recepción de trabajos postulados al Premio concluyó el 30 de agosto de 2013.

Se recibieron doce trabajos de diferentes dependencias y entidades.

Habiendo procedido a la evaluación de las candidaturas seleccionadas, el Consejo Técnico Evaluador del Premio decidió por unanimidad de votos, proponer al Jurado el otorgamiento del Premio Nacional de Administración Pública, a los siguientes servidores públicos:

1. El Primer Grado del Premio Nacional de Administración Pública 2013 correspondió a Alfonso de Alba Aguayo, Tercer Secretario del Servicio Exterior y Cónsul Adscrito de México en Tucson, Arizona, adscrito a la Secretaría de Relaciones Exteriores, por su participación con el trabajo titulado “Propuesta para un Centro de Primera Respuesta Consular (CEPREC)”.

La Propuesta para un Centro de Primera Respuesta Consular (CEPREC) es un planteamiento que toma en cuenta los éxitos de México en materia de atención a distancia de connacionales en el extranjero en los ámbitos de información y protección consular. El CEPREC se basa en el modelo de atención multifacética consular brindada por un Centro de Llamadas que se proporciona desde 2008.

---

Sus objetivos principales son los siguientes:

- a) Atender inmediatamente solicitudes básicas de los connacionales en el extranjero o sus familiares en México;
  - b) Liberar el tiempo y las líneas telefónicas de los consulados para que se concentren en los servicios presenciales especializados, y
  - c) Atender y canalizar a personas que se encuentran en zonas de difícil acceso a las sedes consulares, lo cual es especialmente importante en situaciones de emergencia. Con ello, México estaría en capacidad de ampliar drásticamente su cobertura consular, aun con personal y presupuesto limitado, reforzando su posicionamiento internacional como actor con responsabilidad global al atender y proteger a sus ciudadanos a través del mundo, así como su compromiso con la ciudadanía al ser incluyente, brindándoles acceso a servicios del gobierno que de otra manera no podrían recibir, fortaleciendo con ello, las capacidades de un gobierno cercano a través de métodos modernos. Esto podría representar un hito en la práctica consular internacional, reforzando la posición de México, como pionero en materia de sistemas innovadores de atención y protección a sus connacionales.
2. Por su parte, el Segundo Grado del Premio correspondió al equipo integrado por Brenda García Salazar y José Antonio Paredes Cortés, Encargada de Sistemas Tecnológicos, y Responsable de Recursos Financieros y Proyectos, respectivamente, adscritos a la Secretaría de Salud en Servicios de Salud de Sonora, por su participación con el trabajo titulado “Telemedicina Incluyente”.

El proyecto es una innovación dentro de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs), que ha garantizado un incremento considerable en la cobertura, calidad,

---

productividad, y reducción de los tiempos de espera para la atención especializada en los Servicios de Salud de Sonora. Ello ha contribuido a optimizar el funcionamiento en Teleconsultas y Telediagnósticos de especialidad en hospitales y centros de salud de las poblaciones rurales y sitios serranos del Estado de Sonora, mediante mecanismos tecnológicos y capacitación constante. Una de las aportaciones más relevantes que han ofrecido las TICs, es la de poder modernizar la gestión pública a través del mejoramiento de la operación interna de los Servicios de Salud para incrementar la eficiencia y alcance de metas. En los Servicios de Salud de Sonora se cuenta ya con cinco años de experiencia en el uso de las herramientas tecnológicas, bitácora de servicio, estadísticas de consultas, capacitación constante y supervisión en sitio e información.

Con este proyecto, se está en posibilidad de ampliar la cobertura de Telemedicina en el Estado: con más unidades; con mayor capacitación al personal, médicos pasantes, enfermeras y médicos generales; con la apertura de consultorios de telesalud, brindando con todo ello a los pacientes, de una herramienta eficiente y eficaz para el cuidado pertinente de su salud.

3. Finalmente, el Tercer Grado del Premio fue otorgado a Andrés Aguayo Rico, Subgerente de Control Administrativo Institucional, adscrito a Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE), por su participación con el trabajo titulado “Estrategia de Estadística Bayesiana para la identificación y jerarquización de sitios carreteros a ser considerados en Auditorías de Seguridad Vial para contribuir a reducir lesiones y muertes por accidentes viales: aplicación a la red carretera operada por Caminos y Puentes Federales (CAPUFE)”.

---

Este proyecto presenta una estrategia para la elaboración del Programa Anual de Auditorías de Seguridad Vial, a partir de la identificación y jerarquización de sitios carreteros para auditar con base en tres métodos estadísticos: los modelos de predicción de accidentes, el Método Empírico de Bayes y el Indicador de Potencial de Mejora de la Seguridad.

Dado que la seguridad vial es un tema que ha elevado su importancia en las agendas nacional e internacional, y que CAPUFE tiene como uno de sus objetivos principales brindar mayor seguridad vial de la red carretera que opera, ha desarrollado una estrategia fundamentada en las mejores prácticas estadísticas de la literatura en seguridad vial. Una solución recomendada, es la aplicación del Método Empírico de Bayes, mismo que consiste en estimar el número esperado de accidentes en un sitio, usando un promedio ponderado de los accidentes registrados en éste, en un periodo de corto plazo y el número esperado de accidentes en sitios similares. Para el desarrollo de la estrategia, se elaboró una propuesta de sitios a auditar considerando información anual del periodo 2012.

Asimismo, con la consolidación de información de accidentalidad y tránsito vehicular del organismo, se construyeron sitios de un rango de dos kilómetros en toda la red carretera de CAPUFE (con el modelo se identificaron 84 sitios en 23 carreteras como propuesta de sitios a auditar). Esta estrategia permite a CAPUFE ser más eficiente en la localización, análisis y atención de sitios que requieren consideración prioritaria, en beneficio de la seguridad de la población.

El evento de premiación se realizó el miércoles 7 de mayo de 2014 en las instalaciones de la Secretaría de la Función Pública, y fue encabezado por el Subsecretario de Responsabilidades

---

Administrativas y Contrataciones Públicas, Encargado del Despacho de la Secretaría de la Función Pública, Julián Olivas Ugalde. En el evento de premiación se contó, además, con la distinguida participación del Presidente del INAP, Carlos Reta Martínez, del Coordinador General de Administración de la Presidencia de la República, Carlos Alberto Ramírez Velasco, del Oficial Mayor de la Secretaría de Relaciones Exteriores, Ignacio Ernesto Vázquez Chavolla y del Vicepresidente de la Federación de Sindicatos de Trabajadores al Servicio del Estado (FSTSE), José Guzmán Gómez.



---

## **JURADO DEL PREMIO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013**

### **Presidente:**

- Lic. Julián Alfonso Olivas Ugalde.  
Subsecretario de Responsabilidades Administrativas y Contrataciones Públicas, y Encargado de la Secretaría de la Función Pública.

### **Secretario Técnico:**

- Ing. César Antonio Osuna Gómez.  
Titular de la Unidad de Política de Recursos Humanos de la Administración Pública Federal, y Encargado de la Subsecretaría de la Función Pública.

### **Vocales:**

- Senador Joel Ayala Almeida.  
Presidente del Comité Ejecutivo Nacional de la Federación de Sindicatos de Trabajadores al Servicio del Estado.
- Lic. Carlos Espinosa Sánchez.  
Titular de la Unidad de Políticas de Mejora de la Gestión Pública.

## **COMITÉ TÉCNICO EVALUADOR DEL PREMIO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013**

### **Presidencia de la República:**

- C. Carlos Alberto Ramírez Velasco.  
Coordinador General de Administración.
- C. Edgar Mauricio Acra Alva.  
Director General de Recursos Humanos.
- C. Patricia Campos Alanís.  
Directora General Adjunta de Recursos Humanos.
- C. Gustavo Adolfo Estrada López.  
Director de Relaciones Laborales y Prestaciones.

---

### **Secretaría de la Función Pública:**

- C. Francisco Sáenz de Cámara Aguirre.  
Oficial Mayor.
- C. Jesús Roberto Nájera Vilches.  
Coordinador de Asesores de la Oficialía Mayor.
- C. Jacqueline Arteaga Fernández.  
Directora General Adjunta de Planeación y Políticas de Recursos Humanos.
- C. Alfredo Muñoz García.  
Director de Evaluación del Desempeño y Desarrollo y Coordinador del Comité Técnico Evaluador del PNAP.
- C. Ricardo Alberto Cancino Yza.  
Director de Innovación y Posicionamiento de las Políticas de Mejora de la Gestión Pública.
- C. Juan Ángel Rangel Sánchez.  
Director de Política de Recursos Humanos.
- C. Ana Laura Villa Guillén.  
Subdirectora de Innovación y Posicionamiento de las Políticas de Mejora de la Gestión Pública.

### **Federación de Sindicatos de Trabajadores al Servicio del Estado:**

- C. Jesús Ernesto Moreno Morales.  
Director del Secretariado Técnico.
- C. Víctor Manuel Emilio Rosas Romero.  
Secretario de Premios, Estímulos y Recompensas.

### **Instituto Nacional de Administración Pública:**

- C. Julián Domínguez López Portillo.  
Director del Centro de Desarrollo de la Cultura Administrativa Pública.
- C. Iván Lazcano Gutiérrez.  
Subdirector de Estímulos a la Investigación.

---

**EVALUADORES DEL PREMIO NACIONAL DE  
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013**

***Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO-  
México):***

- Dr. Nelson Florez Vaquiro.
- Mtra. Sandra Serrano García.
- Mtra. Marisol Luna Contreras.
- Mtro. Alejandro Alegría Hernández.
- Dr. José Del Tronco Paganelli.
- Mtra. Flérida Guzmán Gallangos.
- Dr. Ívico Ahumada Lobo.
- Mtro. Rodolfo Casillas Ramírez.
- Dra. Maria Cristina Gomes da Conceição.
- Lic. Yunuen Alarcón Sánchez.
- Dr. Francisco Valdés Ugalde.

***Instituto Nacional de Administración Pública (INAP):***

- Dr. José Rafael Castelazo de los Ángeles.
- Mtro. Iván Lazcano Gutiérrez.
- Mtro. Aníbal Uribe Vildoso.
- Mtro. Julián Domínguez López Portillo.
- Lic. Rommel C. Rosas Reyes.

***Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey  
(ITESM Campus Ciudad de México):***

- Dr. Carlos M. Urzúa Macías.

***Universidad Autónoma Metropolitana (UAM, Campus  
Azcapotzalco):***

- Dr. Ayuzabet de la Rosa Alburquerque.
- Mtro. Arturo Hernández Magallón.
- Mtra. Sandra Carrillo Andrés.
- Mtro. Antonio E. Zarur Osorio.
- Dra. Esther Morales Franco.
- Dr. Jaime Leopoldo Ramírez Faúndez.

- 
- Dr. Arturo Andrés Pacheco Espejel.
  - Dr. Jorge Alberto Rosas Castro.
  - Dr. Guillermo Ramírez Martínez.
  - Mtra. Elvia Espinosa Infante.
  - Dra. María Teresa Magallón Díez.
  - Dr. Benito León Corona.
  - Mtra. Anahí Gallardo Velázquez.
  - Mtro. David S. Cruz Rodríguez.
  - Mtro. Salvador De León Jiménez.
  - Dr. Carlos Juan Núñez Rodríguez.
  - Dr. Óscar Lozano Carrillo.
  - Mtro. Teódulo Aquino Cruz.
  - Mtra. Nancy Fabiola Martínez Cervantes.
  - Dr. José Luis Zarazúa Vilchis.
  - Lic. María Teresa Godínez Rivera.

***Universidad Autónoma Metropolitana (UAM, Campus Xochimilco):***

- Mtro. Enrique Cerón Ferrer.
- Mtro. Raúl Hernández Mar.
- Dra. Laura Valencia Escamilla.

***Universidad Iberoamericana (UIA, Campus Santa Fe):***

- Dra. Helena Varela Guinot.

***Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM):***

- Dr. Ricardo Uvalle Berrones.
- Dr. Maximiliano García Guzmán.
- Dra. Rina Marissa Aguilera Hintelholher.

***Presidencia de la República:***

- L.C. Edgar M. Acra Alva.
- C. Patricia Campos Alanís.
- C. Karla Juárez Álvarez.
- C. Janet Garduño Hernández.
- C. Samuel Sánchez Isas.

- 
- C. Gustavo Adolfo Estrada López.
  - C. Ana Elisa Hernández Contreras.
  - C. Rodolfo Eduardo Maruri Gómez.
  - C. Noelia Morales Maximiliano.

***Secretaría de la Función Pública:***

- Lic. Jacqueline Arteaga Fernández.
- Lic. Ana Laura Villa Guillén.
- Mtro. Juan Ángel Rangel Sánchez.
- Mtro. Alfredo Muñoz García.
- Ing. Ricardo A. Cancino Yza.

***Federación de Sindicatos de Trabajadores al Servicio del Estado:***

- Sen. Joel Ayala Almeida.
- Prof. Ernesto Moreno Morales.
- Dr. Víctor Manuel Rosas Romero.



---

# **GALERÍA FOTOGRÁFICA**



---

**CEREMONIA DE ENTREGA  
DEL PREMIO NACIONAL DE  
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA 2013**  
**Secretaría de la Función Pública**  
**7 de mayo de 2014**



Intervención del  
Subsecretario de Responsabilidades  
Administrativas y Contrataciones Públicas,  
Encargado del Despacho  
de la Secretaría de la Función Pública  
Julián Olivas Ugalde



**De izquierda a derecha, de pie:** Carlos Reta Martínez, Carlos Alberto Ramírez, Julián Alfonso Olivas Ugalde, Víctor Manuel Rosas Romero e Ignacio Ernesto Vázquez Chavolla.

**Sentados, los premiados:** José Antonio Paredes Cortés, Brenda García Salazar, Alfonso de Alba Aguayo y Andrés Aguayo Rico.

## PRIMER LUGAR



**Alfonso de Alba Aguayo**

---

## SEGUNDO LUGAR



**Brenda García Salazar y José Antonio Paredes Cortés**

## TERCER LUGAR



**Andrés Aguayo Rico**



**LIBRO DE FIRMAS DEL PREMIO NACIONAL DE  
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**



## **PRAXIS 161**

### **Ceremonia de Entrega del Premio Nacional de Administración Pública 2013**

#### **Primer Lugar**

**Propuesta para un Centro de Primera Respuesta Consular (CEPREC, SRE)**

#### **Segundo Lugar**

**Telemedicina Incluyente (Servicios de Salud de Sonora)**

#### **Tercer Lugar**

**Estrategia de Estadística Bayesiana para la Identificación y Jerarquización de  
Auditorías de Seguridad Vial (CAPUFE)**

**7 de mayo de 2014**

Se terminó de imprimir en Julio de 2014  
en los talleres de Géminis Editores e impresores, S.A. de C.V.  
Emma Núm. 75, Col. Nativitas, México, D.F.  
E-mail: [geminiseditores@prodigy.net.mx](mailto:geminiseditores@prodigy.net.mx)

La edición en tiro consta de 500 ejemplares

Distribución a cargo del INAP



**INNPA**

SECCIÓN MEXICANA DEL  
INSTITUTO INTERNACIONAL  
DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

INSTITUTO  
NACIONAL DE  
ADMINISTRACIÓN  
PÚBLICA, A.C.