



ANÁLISIS ESPACIAL PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN MÉXICO

Dr. LUIS CHIAS BECERRIL
Mtro. en I. HÉCTOR DANIEL RESÉNDIZ LÓPEZ
Instituto de Geografía, UNAM
luis.chias@gmail.com

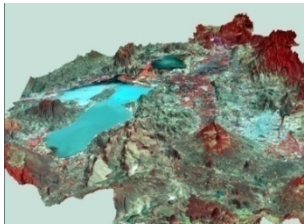




Propósito, proceso y beneficio



- ❑ **Propósito:** Compartir desarrollo académico profesional de la línea de investigación: *Geografía de la Seguridad Vial*.
- ❑ **Proceso:** mostrando potencial del AE en la academia e Instituciones Públicas, para prevenir AT, grave problema social-nacional.
- ❑ **Beneficio:** promover compromiso social del conocimiento geográfico y prevenir accidentes de tránsito, disminuyendo altos costos socioeconómicos y ambientales.



LÍNEA DE INVESTIGACIÓN TRANSPORTE Y ORGANIZACIÓN DEL TERRITORIO



MARCO TEÓRICO DE LA GEOGRAFÍA DEL TRANSPORTE: Análisis locacional Modelo gravitacional Accesibilidad y áreas de servicio Geomarketing



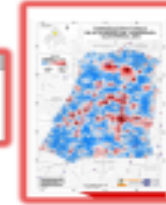
MISIÓN

Contribuir a que el análisis espacial se reconozca y utilice como herramienta estratégica para la planificación, reorganización y solución de problemas socioeconómicos y ambientales.

Contribución que se realiza a través del desarrollo e implementación de proyectos de investigación con enfoque socioeconómico y la formulación de planes de capacitación en el transporte y la organización del territorio.

VISIÓN

Ser referente académico en México y la región Iberoamericana por la calidad del trabajo teórico y práctico realizado en la línea de investigación y desarrollo teórico, análisis espacial del transporte y la organización del territorio.



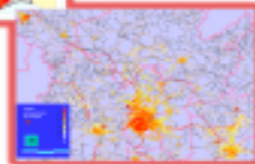
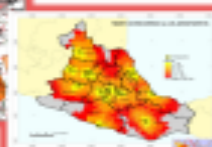
VALORES SUSTENTADOS EN EL SER

NO SER EL TRÁNSITO

El respeto a la vida: promover el acceso al agua potable y el crecimiento ético individual y colectivo.

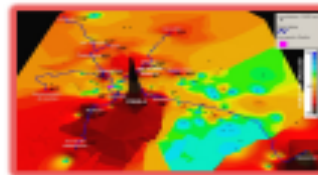
Respetar todo con base en principios: evitar el conato, evitar homicidios, poner atención a la corrupción y actitudes negativas.

Ver cómo se organizamos en un mundo de abundancia relativa para todos, que generamos y compartimos con la información, proyectos y sobre todo, ideas.



PROYECTOS CON FINANCIAMIENTO INAM PAPET CONACYT

1. Sistema de cartografía de cartografía socioeconómica de México con tecnología GIS, financiado por el INAM, UNAM (2006).
2. Territorios en reserva: el Plan Puebla Panamá y las nuevas estrategias de desarrollo económico regional. Participación en el análisis del sector transporte. Instituto de Investigaciones Económicas, Financiado en el 2003. Financiado por el INAMIT.
3. Sistema de Información Geográfica para la atención y prevención de emergencias de tránsito en el Distrito Federal. Responsable del Proyecto. Del 2006 al 2008. Financiado por el CONACYT.
4. Datos censales y asentamientos en el Distrito Federal. Responsable del Proyecto. Del 2006 al 2008. Financiado por el CONACYT.



PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS CON FINANCIAMIENTO EXTERNO DEL SECTOR PÚBLICO

- 1.- Evaluación ambiental comparativa de los sitios para la ubicación del nuevo aeropuerto internacional de la ciudad de México. Responsable del estudio del transporte en el estudio (Bosques, Linares, Pineda, Sánchez, 2001). Financiado por Interparque y Servicios, S.A. de C.V. (ISOS).
- 2.- Evaluación socioeconómica y ambiental del corredor para la construcción y operación de la Infraestructura La Parilla. Preparación de los temas Estado-Región y Turismo, México 2005. Financiado por la Comisión Federal de Electricidad.
- 3.- Delimitación de las áreas de influencia y localización de los centros de explotación y entrega de pasajeros de la carretera de Toluca, Puebla, Ixcotelca y San Juan. Subproyecto del Proyecto México 2004. Financiado por el Instituto Mexicano del Transporte.
- 4.- Integración del sistema nacional de información para el desarrollo territorial en el área correspondiente a la Coordinación del Territorio. Colaboración en el temático de Transporte, México 2005. Financiado por SEDESOL.
- 5.- Diagnóstico funcional del Territorio Nacional. Colaboración en el Temático de Transporte, México 2006.
- 6.- Definición de zonas de atención especial para la ordenación del territorio nacional. Responsable del sector transporte, México 2001. Financiado por la SEDESOL.



DESTACONES

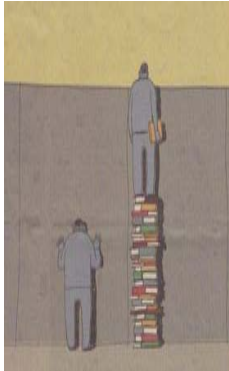
- Segundo Lugar en el Premio al Investigador Económico Mexicano (José Silva Herzog 1981, Premio INAM). IG-UNAM como autor del trabajo "Estrategia regional de desarrollo económico en México". Año de 1984.
- Tercer Lugar en el Premio al Investigador Económico Mexicano (José Silva Herzog 1985, Premio INAM). IG-UNAM como autor del trabajo "Estrategia de la industria petrolera y el sector de servicios en México". 20 de mayo de 1986.
- Sistema de Información Geográfica/Mapas de uso agrícola, otorgado en 1999 por el Ministerio de Cambio, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba. "Línea Transporte y estado demográfico en Cuba. Sistema Laboratorios".
- Coordinador de la Comisión Interdisciplinaria Mexicana del Estado Geográfico, por el Centro Sistema de Asesoría Administrativa en el desarrollo de México, México, 1997. Trabajo de Geografía, FFL, UNAM.
- Selección del Mapa de procesos territoriales de Puebla, como uno de los 15 proyectos exitosos en el Ibero-Congreso de México, con el apoyo del CONACYT, México, 2006.
- Se fue el mejor Profesor de la Sección Transporte y espacial, en la 10ª Jornada Científica de Análisis Espacial y Datos Espaciales, México, Facultad de Geografía, UNAM, México 2006.
- Se fue el mejor Profesor Investigador, Premio Plutarco Elías Calles que otorga anualmente la organización Mexicana y el Colegio de México a los mejores investigadores en temas de desarrollo de México, México 2006.



PROYECTOS CON FINANCIAMIENTO DE INSTITUCIONES INTERMUNICIPALES Y NACIONALES EN SALUD Y SEGURIDAD

1. Mapa de la Seguridad Vial en México. Coordinador del Proyecto, México 2004. Financiado por la Organización Panamericana de la Salud.
2. Diagnóstico espacial de los accidentes de tránsito en el DF. Coordinador del proyecto, México 2006. Financiado por el Comité Nacional para la Prevención de Accidentes, Secretaría de Salud.

Matriz del Marco Lógico del Grupo de Trabajo: Inseguridad vial en México



Los que no se permiten ver más allá de lo que siempre han visto se perderán de algo grande



OBJETIVO	Contribuir a desarrollar el conocimiento requerido para la toma de decisiones sustentada en evidencia científica, que permita prevenir los accidentes de tránsito y sus costosas consecuencias sociales, económicas y ambientales	
RESULTADOS ESPERADOS	Incrementar la capacidad científica, técnica y política para establecer metas preventivas de seguridad vial a nivel nacional y regional (en ciudades y red carretera)	Difundir buenas prácticas en seguridad vial que los actores involucrados puedan aplicar para alcanzar sus metas preventivas en el corto, mediano y largo plazo.
PRINCIPALES ACTIVIDADES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar personal altamente especializado en el análisis y prevención de la inseguridad vial . 2. Mejorar los sistemas de registro existentes y desarrollar metodologías interdisciplinarias con enfoque espacial fundamentalmente para la prevención 3. Promover el uso de tecnología geoespacial aplicada al análisis y prevención de la inseguridad vial. 4. Monitoreo de la inseguridad vial en México a diferentes escalas 5. Desarrollar actividades académicas que permitan consolidar al Grupo de Trabajo, así como la difusión de las buenas prácticas en seguridad vial 6. Establecimiento de un sitio en Internet para difusión 7. Asistencia a instituciones en estudios y campañas preventivas y de concientización . 	



Retos para desarrollar Línea de Investigación: *Geografía de la inseguridad vial*



"Entre las dificultades, se esconde la oportunidad." A. Einstein

PROBLEMA
MUNDIAL

INEQUITATIVO

ACTORES
VULNERABLES

ALTOS COSTOS

➤ La 1ª vez que fui a solicitar apoyo para realizar análisis geográfico preventivo de Accidentes de Tránsito (AT) solo llevaba angustia y entusiasmo (años 1990, 15 mil muertos anuales, actualmente 24 mil)

➤ Aprendí de la negativa (IMT) lo que tenía que hacer

➤ Desarrollar conocimiento geográfico y estrategia profesional para impactar *instituciones líderes en la gestión de seguridad vial* (nacionales e internacionales)

➤ **CREAR LA LINEA DE INVESTIGACIÓN EN INSEGURIDAD VIAL :**

➤ Fase académica: artículos, participación en congresos nacionales e internacionales y dirección de tesis

➤ Fase de inserción en organizaciones líderes en la gestión de seguridad vial

➤ Fase de consolidación Madurez



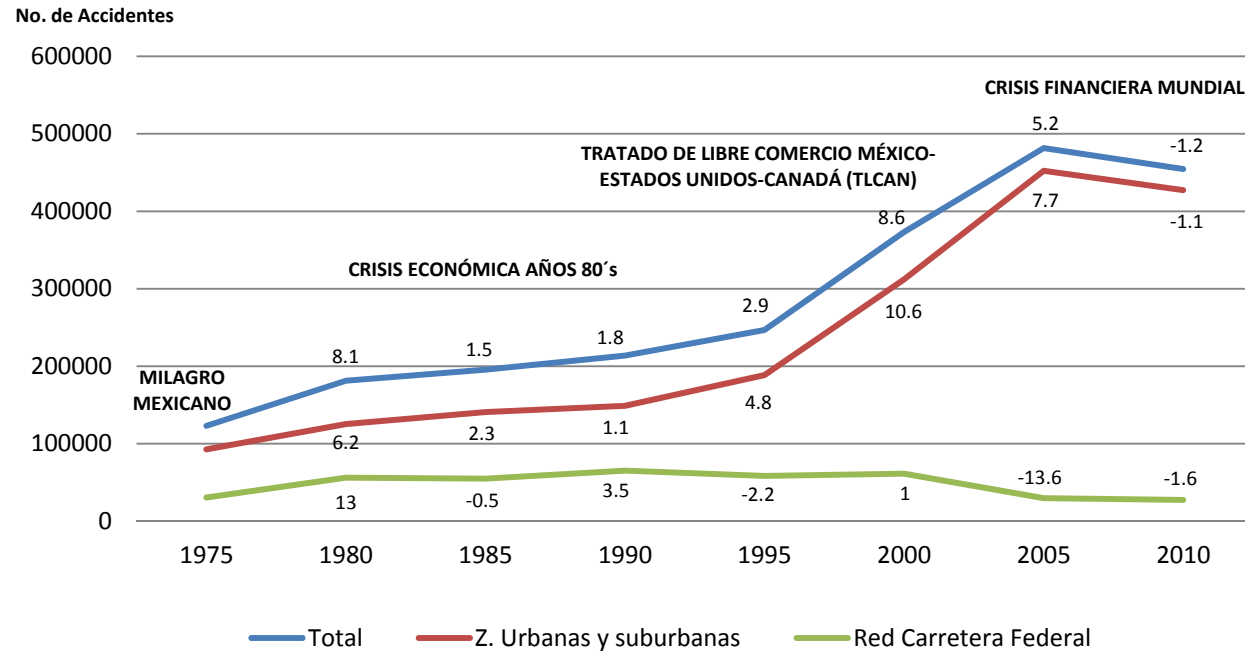
“Iceberg de la inseguridad vial en México”:

Fuentes oficiales dicen que México registra actualmente cerca de 450 mil accidentes de tránsito anuales. Las aseguradoras (AMIS) estiman que la cifra puede ser de casi 4 millones anuales



DINÁMICA DE LA INSEGURIDAD VIAL EN MÉXICO

(NÚMERO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO Y TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL POR QUINQUENIO Y FASES ECONÓMICAS DE MÉXICO)



Fuentes: Elaborado con datos de 1) Estadística de accidentes de tránsito en zonas urbanas y suburbanas, Sistema de Consulta interactiva, SIMBAD, INEGI, México, varios años y 2) Estadísticas de accidentes de tránsito de la red carretera de México, SCT, México varios años.

ALTOS IMPACTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y TERRITORIALES

20 MIL MUERTOS ANUALES, CERCA DE 750,000 PERSONAS HOSPITALIZADAS Y DE 25 A 40 MIL PERSONAS CON DISCAPACIDAD POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO
 Entre 1as causas de mortalidad, discapacidad, orfandad, medio millón de AVPP, etc

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LAS DEFUNCIONES POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN FN			
característica	año	2002	
edad	mediana	35.2	
		frecuencia	%
sexo	Masculino	1151	77.40
	Femenino	343	22.60
ocupación*	ocupado	864	64.40
	no ocupado	298	22.20
	no especificado	181	13.40
escolaridad**	primaria completa y mas	867	65.90
	primaria incompleta	186	14.30
	sabía leer y escribir		
	ninguna	90	6.80
Seguridad social	sin dato	333	22.30
	ninguna	519	34.80
	derechohabencia	642	42.90

Mayor impacto en edad productiva (en heridos discapacidad permanente)

Muerte de jefes de familia, impacta economía familiar - orfandad

Alto % de gente ocupada

Alto % de gente instruida

Baja Cobertura social

NO SE DEBEN ANALIZAR EXCLUSIVAMENTE COMO UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

LOS AT TIENEN IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS (DE 1.5 A 3% PIB)

AFECTA COMPETITIVIDAD Y CALIDAD DE VIDA



PROYECTOS DEL GRUPO INTERDISCIPLINARIO "GEOGRAFÍA DE LA INSEGURIDAD VIAL EN MÉXICO" DEL IG-UNAM



Sistema de Información Geográfica para la Atención y Prevención de Accidentes de Tránsito en el DF



Puentes Peatonales y atropellamientos en el DF

- *Dra. Martha Hajar Medina*
- *Dr. Luis Chias Becerril*
- *Ing. Bernardo Baranda*

REUNIONES BINACIONALES MÉXICO- ESTADOS UNIDOS PARA LA SEGURIDAD DEL TRANSPORTE, SCT





PROYECTOS RECIENTES



Diagnósticos espaciales de los accidentes de tránsito en 4 zonas metropolitanas

Diagnóstico espacial de Accidentes de Tránsito en la Zona Metropolitana de Guadalajara

- Hipsometría
- Ubicación
- Precipitación
- Tasa de crecimiento medio anual, 1990-2005
- Densidad de Población, 2005
- Población económicamente activa por tipo de ocupación, 2000
- Grado de ocupación de la población, 2000
- Concentración del poder adquisitivo de la población, 2000
- Píramide de edades de la población, 2000
- Tasa de mortalización, 2007
- Dinámica de los accidentes de tránsito, 1997-2007
- Tasa de accidentes por 100,000 habitantes, 2007
- Total de accidentes y fallecidos, 2007
- Tasa de víctimas, 2007
- Dinámica de la tasa de accidentes de tránsito, 1997-2007
- Tasa de accidentes por 100,000 habitantes, 2007
- Frecuencia de atropellamientos por intersección
- Frecuencia de colisiones por intersección
- Frecuencia de caídas de pasajeros y voladoras
- Tipo de involucrados en accidentes: conductor, pasajero y peatón
- Frecuencia de involucrados por condición: muertos, lesionados e lesionados e lesionados
- Intersecciones y áreas de alto riesgo vial
- Jerarquía de los corredores con alto riesgo vial
- Tipo de involucrados por sexo: masculino y femenino
- Frecuencia de los atropellamientos en las intersecciones
- Frecuencia de colisiones en las intersecciones
- Frecuencia de caídas de pasajeros y voladoras
- Tipos de involucrados en accidentes: peatones, conductores y pasajeros
- Frecuencia de involucrados por condición: muertos, lesionados e lesionados
- Jerarquía de los corredores con alto riesgo vial
- Tipo de involucrados en accidentes, según sexo
- Frecuencia de atropellamientos por intersecciones
- Frecuencia de colisiones por intersecciones
- Frecuencia de caídas de pasajeros y voladoras
- Tipo de involucrados en accidente: peatones, conductores y pasajeros
- Frecuencia de involucrados por condición: muertos, lesionados e lesionados
- Jerarquía de los corredores con alto riesgo vial
- Frecuencia de involucrados por sexo: masculino y femenino
- Frecuencia de atropellamientos en las intersecciones
- Frecuencia de colisiones en las intersecciones
- Frecuencia de caídas de pasajeros y voladoras en las intersecciones
- Tipos de involucrados en accidentes: pasajeros y peatones
- Frecuencia de involucrados por condición: muertos, lesionados e lesionados
- Jerarquía de los corredores con alto riesgo vial
- Tipo de involucrados en accidentes, según sexo
- Imagen aun por terminar
- Áreas y corredores con alto frecuencia de accidentes de tránsito en la ZM de Guadalajara
- Frecuencia de accidentes de tránsito en la ZM de Guadalajara



Participación en el Diagnóstico de Transporte Urbano: SETRAVI, 2013

Participación en el Programa Pilotos por la Seguridad vial, 2013

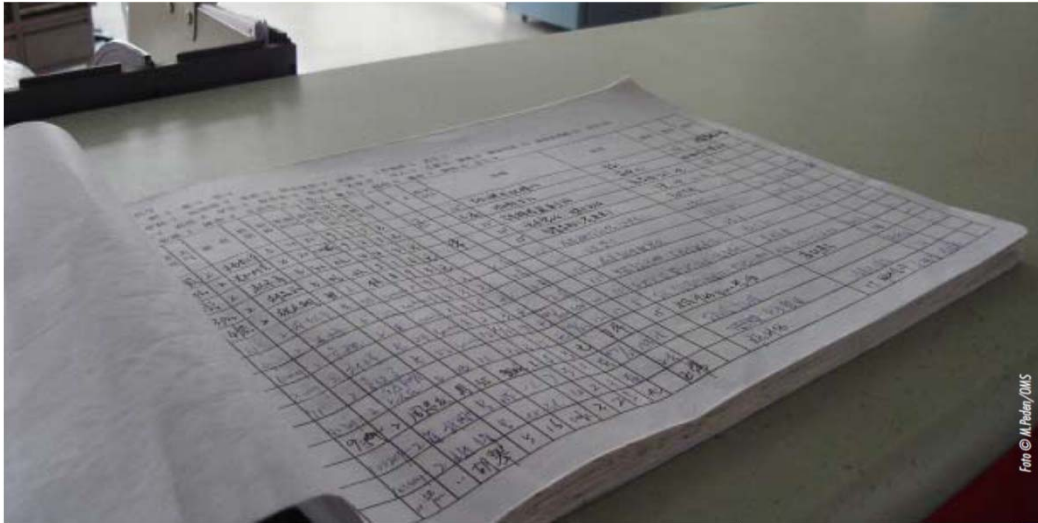
REPORTE ESTADÍSTICO TRADICIONAL



ACCIDENTES DE TRÁNSITO ANUAL 2007

MARZO, 2008

INFORMACIÓN SIN ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS DIFÍCIL DE MANEJAR

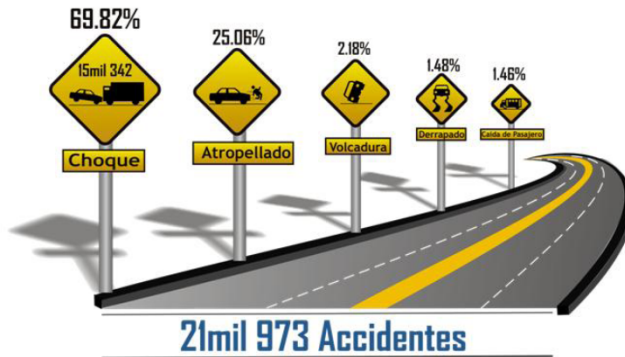


POR TIPO

En el 2007 ocurrieron **21 mil 973 accidentes de tránsito**, representando una disminución del 4% respecto de 2006.

Cabe destacar que hubo una **disminución** importante prácticamente del **8%** en los **choques** (-1mil 320) y en las **Caidas de Pasajero** del **19.14%** (-76).

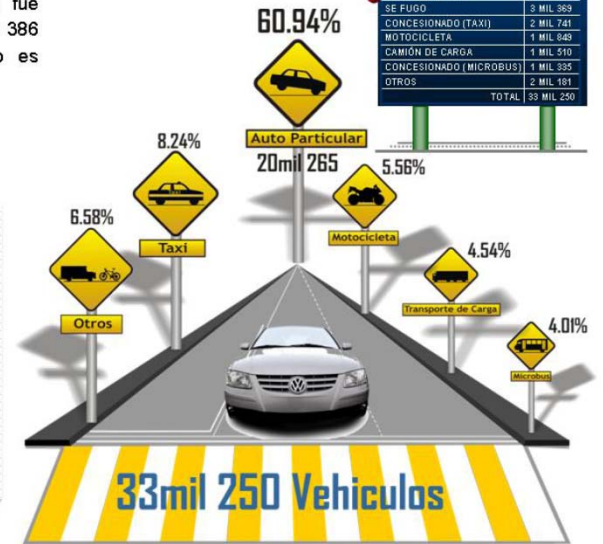
TIPO	CANTIDAD
CHOQUES	15 MIL 342
ATROPELLADOS	5 MIL 506
VOLCADURAS	476
DERRAPADOS	326
CAIDA DE PASAJERO	321
TOTAL	21 MIL 973



POR VEHÍCULO

La Delegación que tuvo más vehículos involucrados fue Cuauhtemoc, con 8 mil 386 y la que menos tuvo es Milpa Alta con 187.

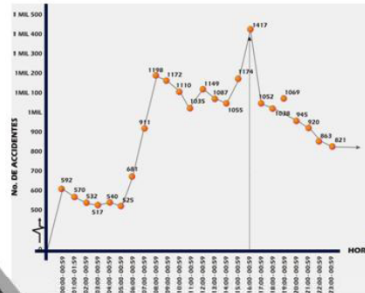
VEHÍCULO	CANTIDAD
AUTO PARTICULAR	20 MIL 265
SE FUGO	3 MIL 363
CONCESIONADO (TAXI)	2 MIL 741
MOTOCICLETA	1 MIL 643
CAMIÓN DE CARGA	1 MIL 510
CONCESIONADO (MICROBUS)	1 MIL 335
OTROS	2 MIL 181
TOTAL	33 MIL 250



- Los **autos particulares** registraron una **reducción significativa** del **8.55%** respecto al 2006.
- Al igual que los vehículos de **transporte de carga** con una **reducción del 4.01%**.
- El **10.13%** de los vehículos involucrados en accidentes, se dio a la fuga.

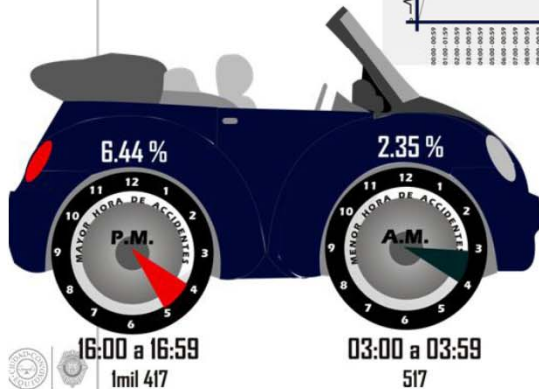
POR HORA

- El periodo horario en que **más** accidentes se registraron fue entre las **16:00 hrs** y las **16:59 hrs** con **1 mil 417**.
- El periodo horario en que **menos** accidentes hubo fue entre las **03:00 hrs** y **03:59 hrs** con **517**.

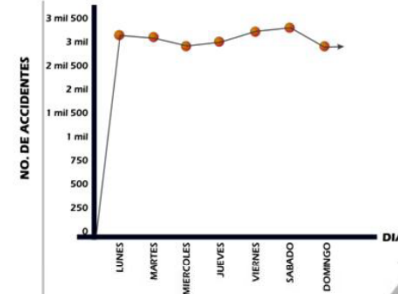


De las **08:00** a las **20:00 hrs.** se tiene un **promedio horario mayor a 1 mil** accidentes.

HORA	CANTIDAD
00:00 - 00:59	532
01:00 - 01:59	570
02:00 - 02:59	532
03:00 - 03:59	517
04:00 - 04:59	540
05:00 - 05:59	525
06:00 - 06:59	681
07:00 - 07:59	911
08:00 - 08:59	1198
09:00 - 09:59	1172
10:00 - 10:59	1110
11:00 - 11:59	1095
12:00 - 12:59	1148
13:00 - 13:59	1087
14:00 - 14:59	1055
15:00 - 15:59	1174
16:00 - 16:59	1417
17:00 - 17:59	1052
18:00 - 18:59	1038
19:00 - 19:59	1068
20:00 - 20:59	945
21:00 - 21:59	920
22:00 - 22:59	863
23:00 - 23:59	821
TOTAL	21 MIL 973



POR DIA



DIA	CANTIDAD
LUNES	3 MIL 147
MARTES	3 MIL 101
MIÉRCOLES	2 MIL 986
JUEVES	3 MIL 027
VIERNES	3 MIL 319
SABADO	3 MIL 433
DOMINGO	2 MIL 960
TOTAL	21 MIL 973

Todos los días tuvieron una **reducción** de Accidentes con respecto a 2006 como indica la siguiente tabla:

DIA	2006	2007	DIFERENCIA	%
MIÉRCOLES	3203	2986	-217	-6.77
VIERNES	3518	3319	-199	-5.66
SABADO	3619	3433	-186	-5.14
MARTES	3237	3101	-136	-4.20
JUEVES	3100	3027	-73	-2.35
DOMINGO	2966	2960	-6	-0.20
LUNES	3152	3147	-5	-0.16
TOTAL	22795	21973	-822	-3.61



El día que más accidentes registró fue el **Sábado** con **3 mil 433** (15.6%); en segundo lugar el **viernes** con **3 mil 319** (15.1%) y en tercer lugar el **lunes** con **3 mil 147** (14.44%).

El tercer día con mayor ocurrencia fue el **lunes**, a diferencia de 2006 que fue el **martes**.

Captura de datos mediante un formulario en MS Access

Registro {01652703-A8B9-4D5B-9FB2-F5D2FFFC060F}

Núm. Ave. Previa MH-1/147/08-01

*Fecha 15/01/2008

*Hora 15:40

Día MARTES

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
Secretaría de Seguridad Pública
 México La Ciudad de la Esperanza Dirección General de Seguridad Vial

CONTROL ESTADISTICO DE ACCIDENTES DE TRANSITO

*Delegación MIGUEL HIDALGO U.T. Base MIH-1 TACUBA Núm. Econ. Patrulla NO

Núm. agente NO Nombre Agente NO

*Punto1 MARIANO ESCOBEDO Número NO Código Postal 11320
 Punto2 LAGUNA DE TERMINOS *Colonia ANAHUAC

*Tipo Accidente COLISION Causa aparente REBASAR SIN PRECAUCIÓN

Existe señal SI Tipo señal SEMAFORO Condición señal FUNCIONAL

IDENTIFICACIÓN VEHICULOS

TipoVehiculo	Marca	Submarca	Placas	Modelo	No_SerieP	Asegurado
AUTO PARTICULAR	VOLKSWAGEN	POINTER	771TVJ	2002	NO	SI
AUTO PARTICULAR	CHRYSLER	JEEP	184UPT	2007	NO	SI
* AUTO PARTICULAR						

IDENTIFICACIÓN PERSONAS

Guardar registro

Salir

La jerarquía o modelo DIKW en forma de pirámide . Adaptado de Ackhoff (1989) y Bellinger (2004)

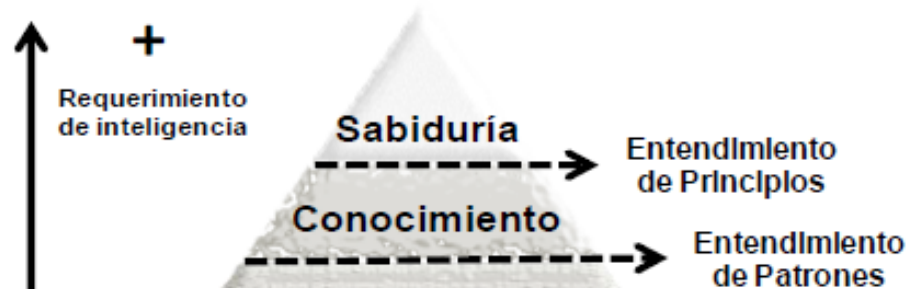


Figura 1. La Jerarquía DIKW en forma de pirámide.
Adaptado de Ackhoff (1989) y Bellinger (2004).





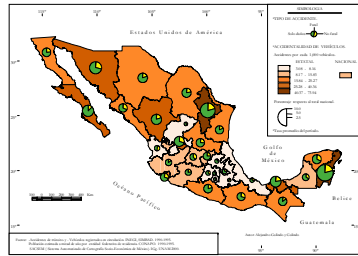
Análisis multiescalar: de la macro a la micro

escalas o lógicas de circulación que no se excluyen mutuamente, sino que se superponen y son simultáneamente posibles, al competir al mismo tiempo por el mismo espacio

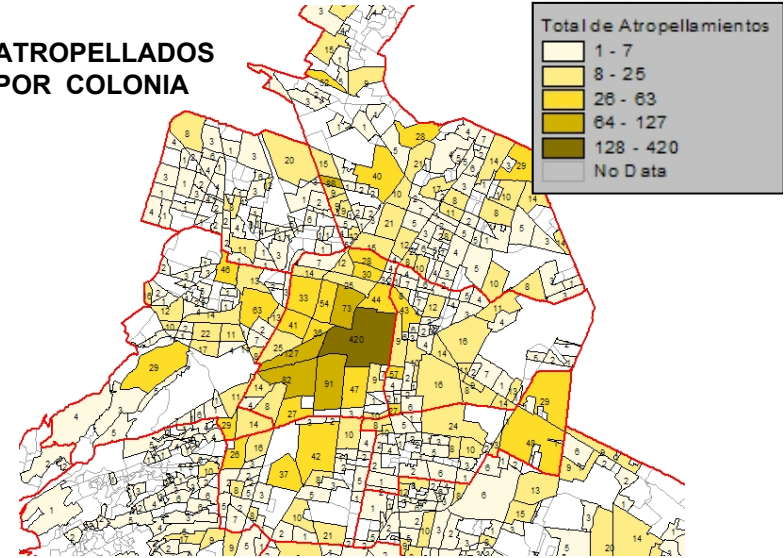
Tasa de mortalidad regional por cada 100.000 habitantes menores de 0 a 25 años



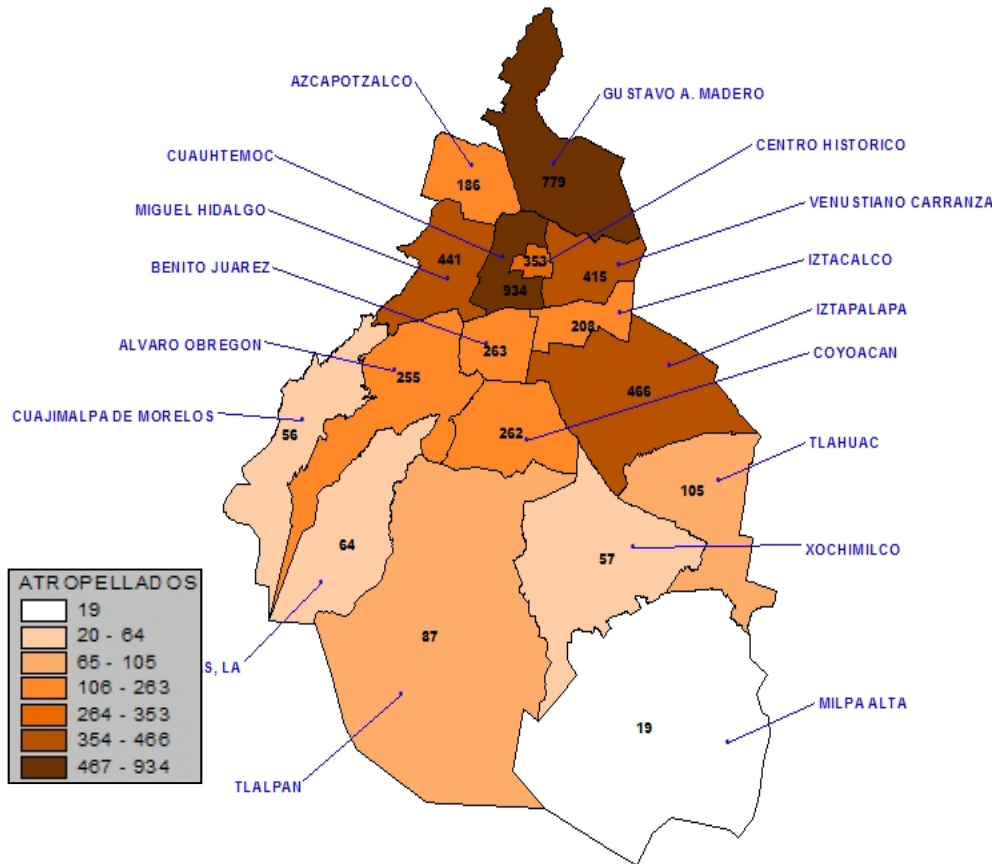
ACCIDENTALIDAD DE VEHICULOS Y TIPO DE ACCIDENTES, 1990-1995



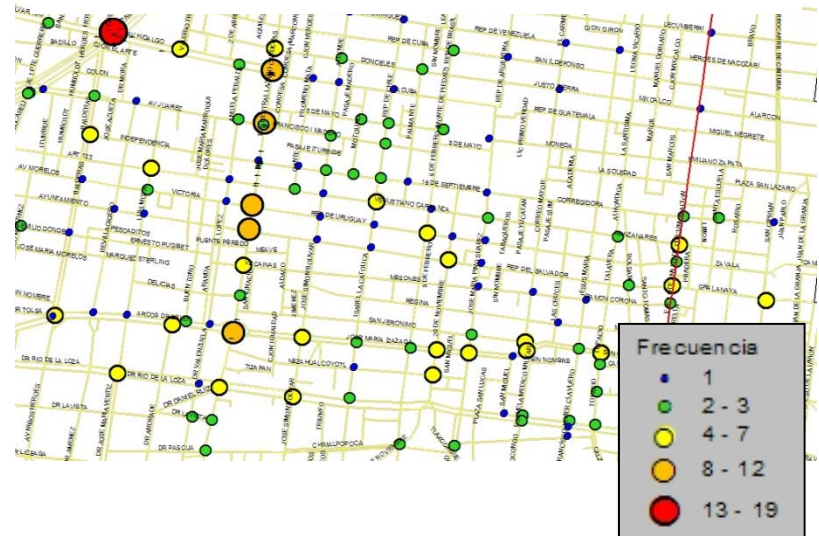
ATROPELLADOS POR COLONIA



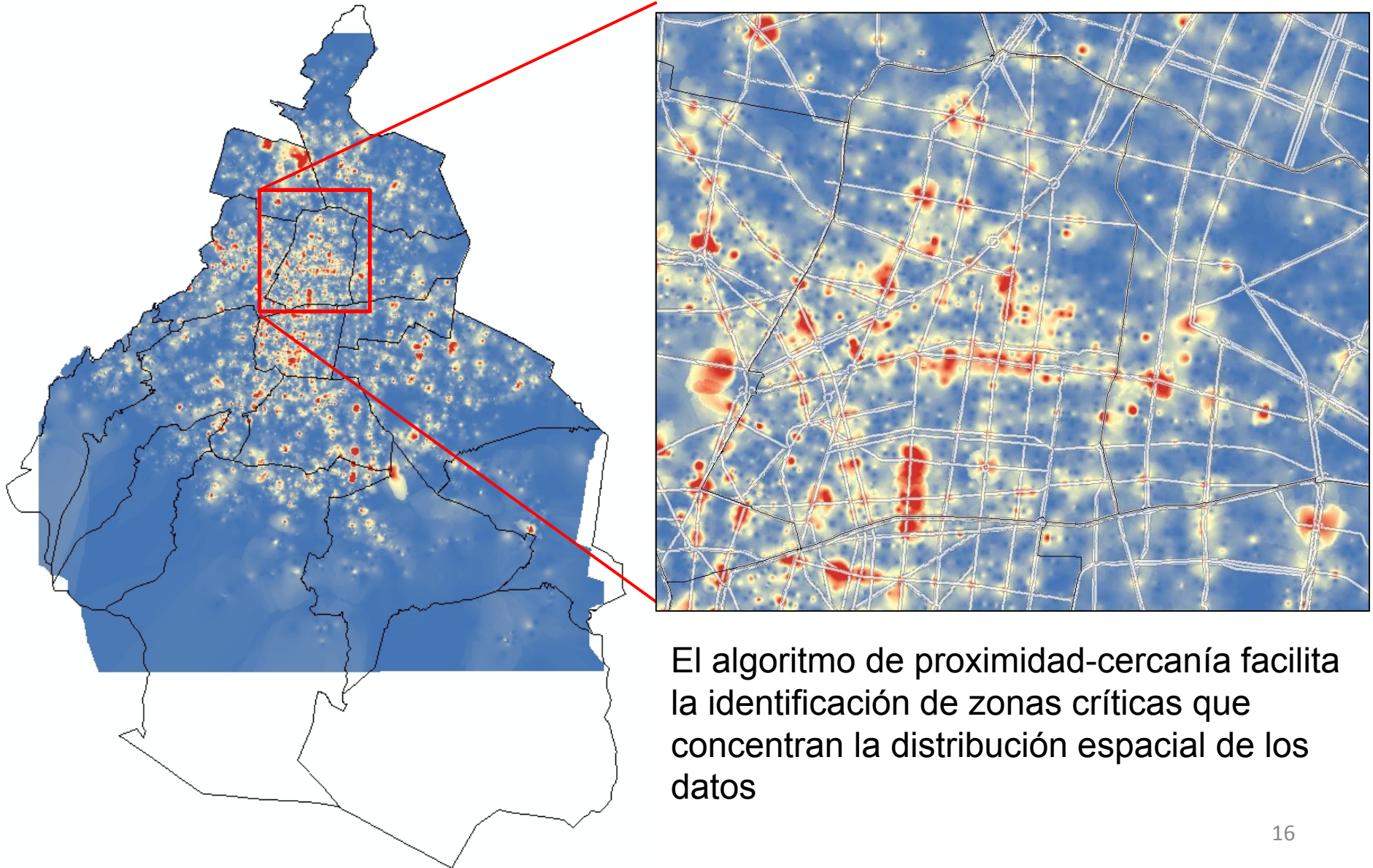
ATROPELLADOS POR DELEGACIÓN



ATROPELLADOS POR INTERSECCIÓN

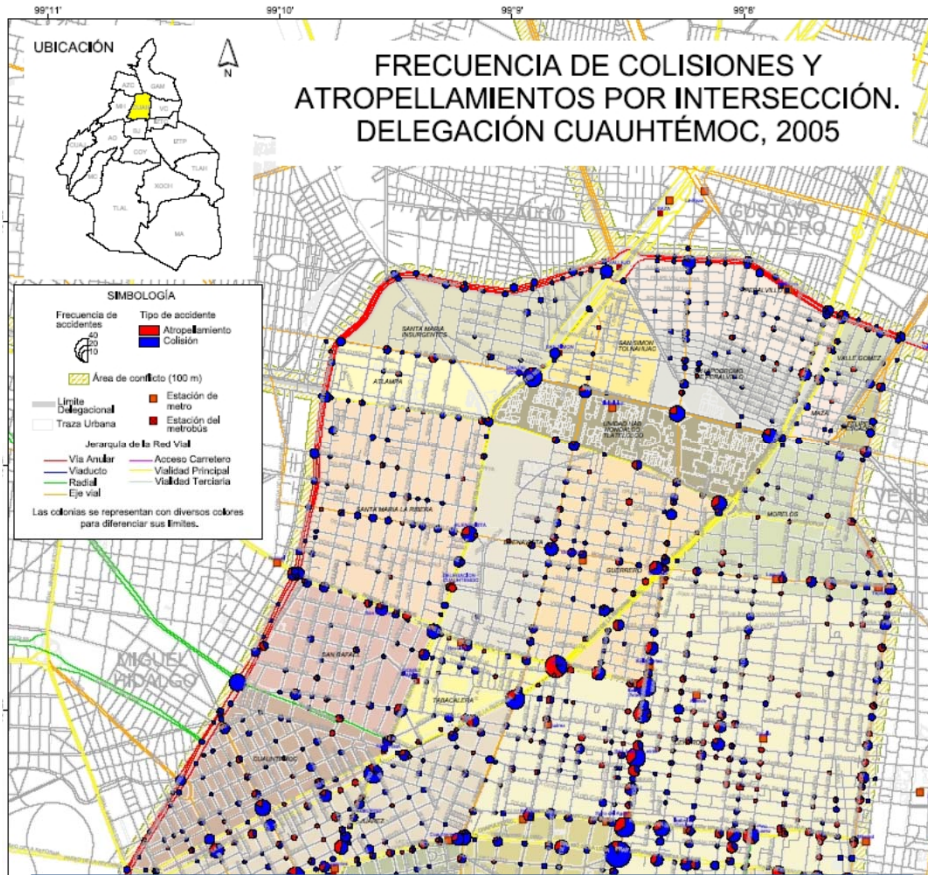


RETO: IDENTIFICAR DÓNDE Y PORQUE SE REGISTRAN LOS AT, PARA PROMOVER PREVENCIÓN CON BASE EN EVIDENCIA CIENTÍFICA IBUCIÓN ESPACIAL DE LOS



El algoritmo de proximidad-cercanía facilita la identificación de zonas críticas que concentran la distribución espacial de los datos

EL DIAGNÓSTICO ESPACIAL DE LOS AT EN EL DF A ESCALA DE INTERSECCIONES PERMITE, ENTRE OTRAS COSAS:

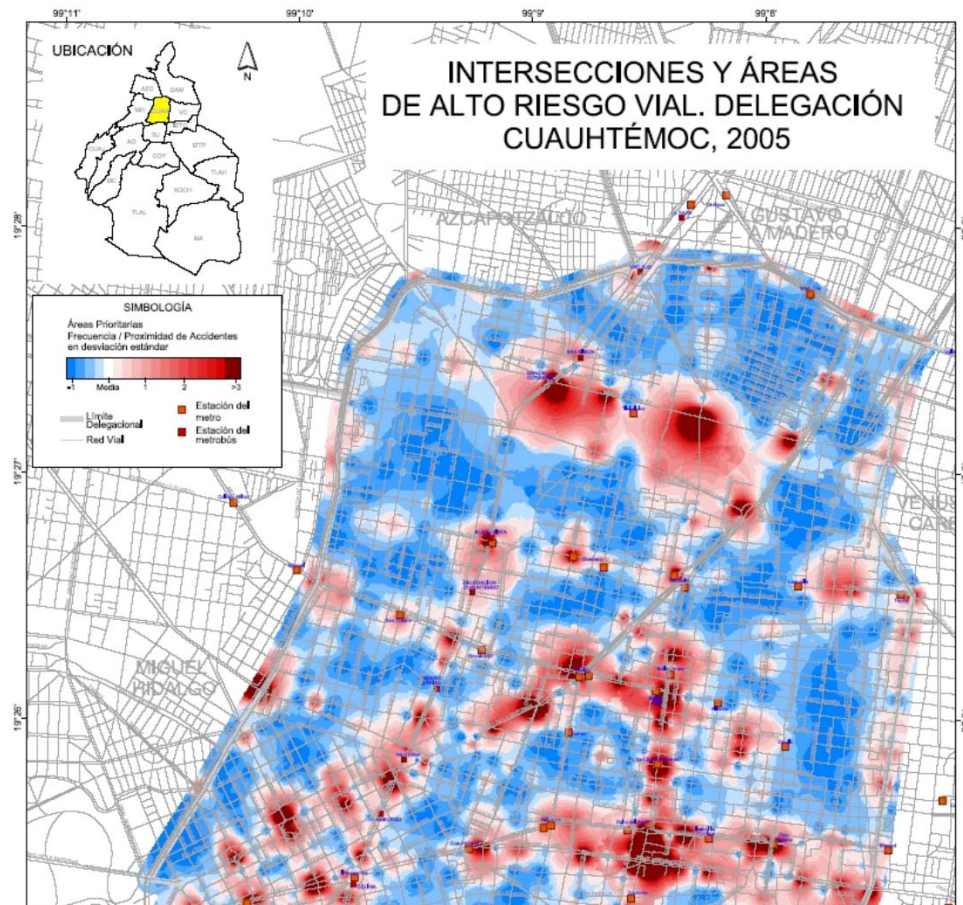


GEORREFERENCIACIÓN

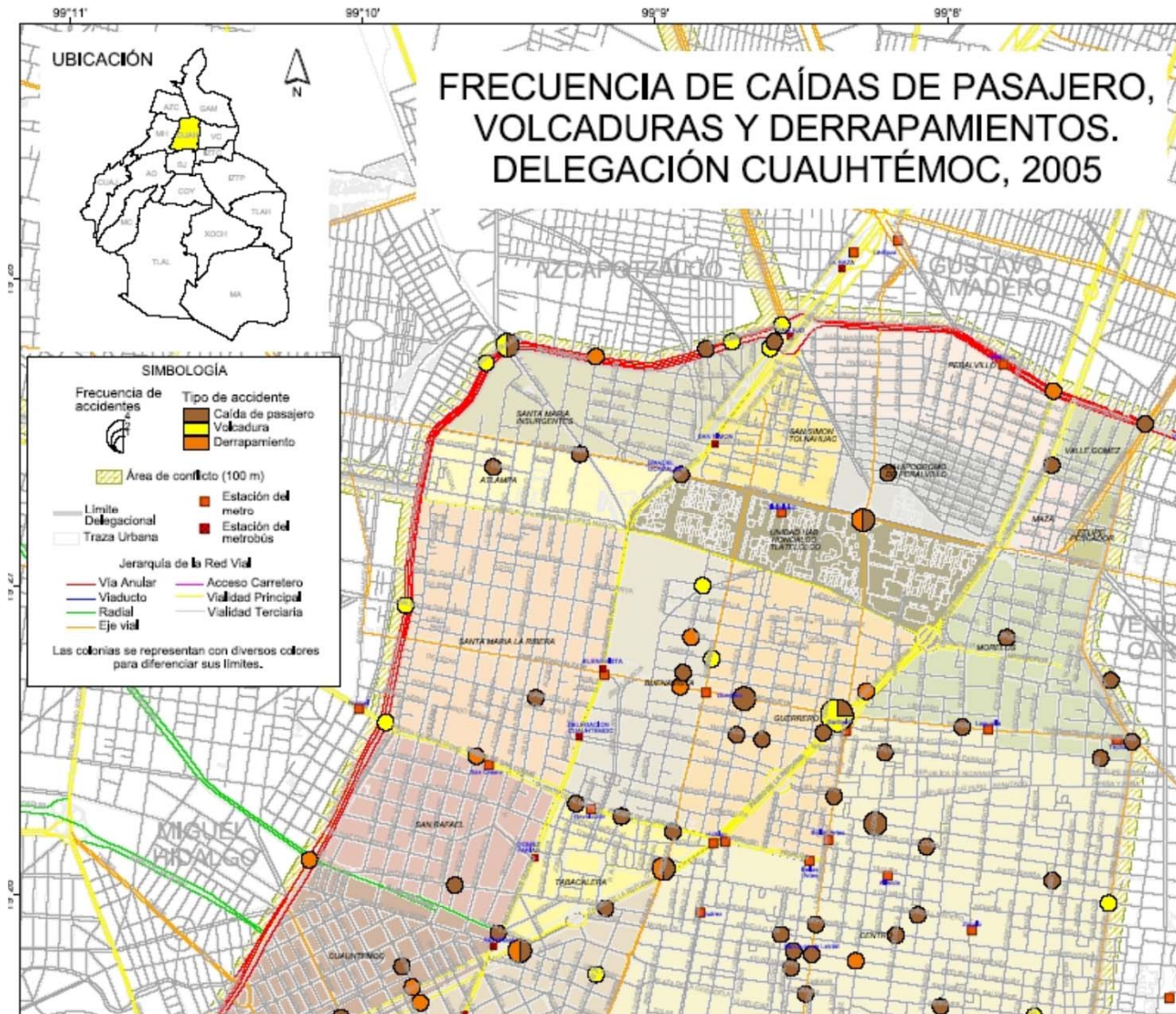
UBICAR, IDENTIFICAR Y CARACTERIZAR INTERSECCIONES CON MAYOR FRECUENCIA DE AT

DEFINIR TIPO DE INTERVENCIONES PREVENTIVAS SI PREDOMINAN COLISIONES, ATROPELLAMIENTOS O MEZCLA DE AMBOS TIPOS DE ACCIDENTES

ALGORITMO FRECUENCIA Y PROXIMIDAD DE AT
RECONOCER Y EVALUAR ÁREAS Y CORREDORES MÁS INSEGUROS



INFORMACIÓN ÚTIL PARA UBICAR RADARES Y ALCOHOLIMETROS O PARA SABER DÓNDE MEJORAR SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS



SI SE CRUZA
INFORMACIÓN CON
ESCUELAS PUEDE
APOYAR PROGRAMA DE
ESCUELAS Y SENDEROS
SEGUROS

INFORMACIÓN UTIL PARA
CORRELACIONAR
ANTROS, ACCIDENTES Y
DELITOS Y DISEÑAR
ACCIONES PREVENTIVAS

TAMBIÉN SE PUDE
CRUZAR CON
INFORMACIÓN DE
AVERIGUACIONES
PREVIAS EN MATERIA DE
DELITOS EN LOS QUE
INTERVIENEN VEHÍCULOS
DE MOTOR

SE REGISTRA ALTA CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LAS INTERSECCIONES DE LA RED VIAL DEL DF

El DF cuenta con 166,980 intersecciones y de ese total, los accidentes de tránsito geocodificados (13,619) se concentraron en sólo el 3.6% de las intersecciones (6,082).

DELEGACIÓN	FRECUENCIA DE ACCIDENTES POR INTERSECCIÓN																								Total INT	Total AT	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
CUAUHTEMOC	517	269	129	90	41	24	18	14	14	13	6	6	2	4	4	3	2	2	1	2		1	1		1,169	3,354	
MIGUEL HIDALGO	338	109	61	26	29	11	11	10	3	1	5	6	4	2		1	1	1		3	1				624	1,612	
IZTAPALAPA	450	108	48	31	16	9	5	5		3	4	3	2	2	2	1	1		1	3		1		1	697	1,520	
GUSTAVO A MADERO	444	98	46	19	15	7	9	8	5	4	5	2	2	2						1	1		2	1	671	1,427	
BENITO JUAREZ	373	124	57	15	12	11	9	6	1	2	4	3	2	2	1	1									623	1,283	
V. CARRANZA	326	83	32	21	12	6	6	5	3	5	2				1	1		1		2					507	1,063	
COYOACAN	229	60	28	12	11	3	5	3	2	3		1		2	3		1								364	789	
ALVARO OBREGON	272	63	20	8	4	2	2	2	1		2		1		1	1			1						380	646	
AZCAPOTZALCO	197	52	21	18	10	3	2	3	2	1	2	1								1					313	624	
IZTACALCO	149	51	15	9	8	9	3	3	3	1	3		1			1	1								257	587	
TLALPAN	96	22	4	4	4	2	2	3	1	1															139	257	
TLAHUAC	99	18	5	2	2		2																		128	182	
XOCHIMILCO	72	10	2	1																					85	102	
M. CONTRERAS	40	7	1		1	1	1		1	1															53	94	
MILPA ALTA	31	3	1																						35	40	
CUAJIMALPA	33	3																							36	39	
Intersecciones (INT)	3,666	1,080	470	256	165	88	75	62	36	35	33	22	14	14	12	9	6	4	3	12	2	2	3	2	6,081	13,619	
Accidentes (AT)	3,666	2,160	1,410	1,024	825	528	525	496	324	350	363	264	182	196	180	144	102	72	57	240	42	44	69	48	13,619		
% Intersecciones (IN)	60.29	17.76	7.73	4.21	2.71	1.45	1.23	1.02	0.59	0.58	0.54	0.36	0.23	0.23	0.20	0.15	0.10	0.07	0.05	0.20	0.03	0.03	0.05	0.03		100.00	
% de Accidentes (AT)	26.9	15.9	10.4	7.5	6.1	3.9	3.9	3.6	2.4	2.6	2.7	1.9	1.3	1.4	1.3	1.1	0.7	0.5	0.4	1.8	0.3	0.3	0.5	0.4		100.0	
% AT agregados en rangos intersecciones	De 1 a 3 INT		53%	DE 4 a 10 intersecciones							29.9%	De 11 a 15 INT						9%	De 15						100		

De la siguiente tabla, se desprenden las siguientes observaciones:

- La mediana registrada con la información de accidentes de tránsito del 2005, es de 4 accidentes por intersección.
- Estadísticamente los AT se concentran en un bajo porcentaje de intersecciones.
- Pero, su distribución geográfica, en las 6,082 intersecciones presentar de manera simultánea dispersión y concentración: la dispersión se aprecia al saber que el 53% de los accidentes se distribuyen en el 86% de intersecciones con baja frecuencia de accidentes (de 1 a 3 accidentes), mientras que, casi otro 30% de accidentes se concentra en 12% de las intersecciones que tienen frecuencia de 4 a 10 accidentes, y la alta concentración se registra en apenas el 2% de las intersecciones que acumulan 17% de accidentes.

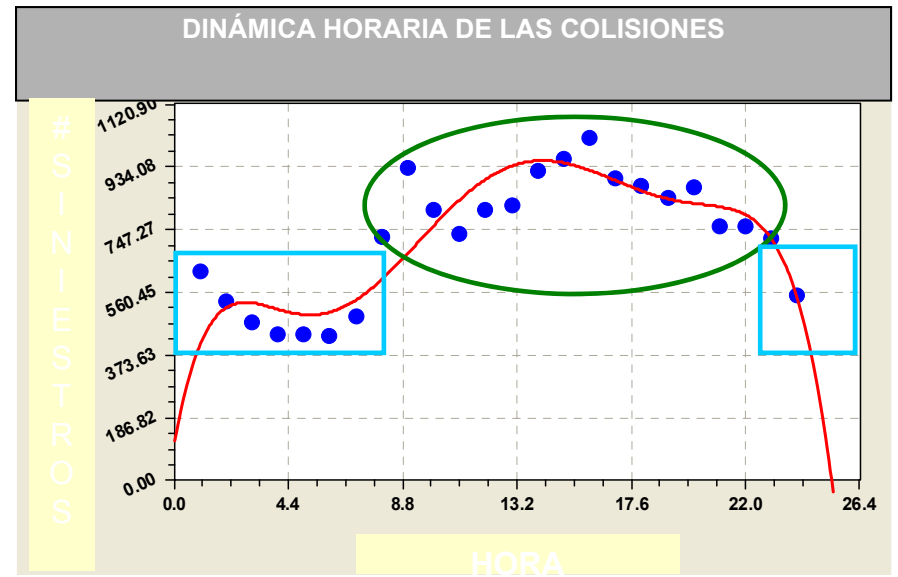
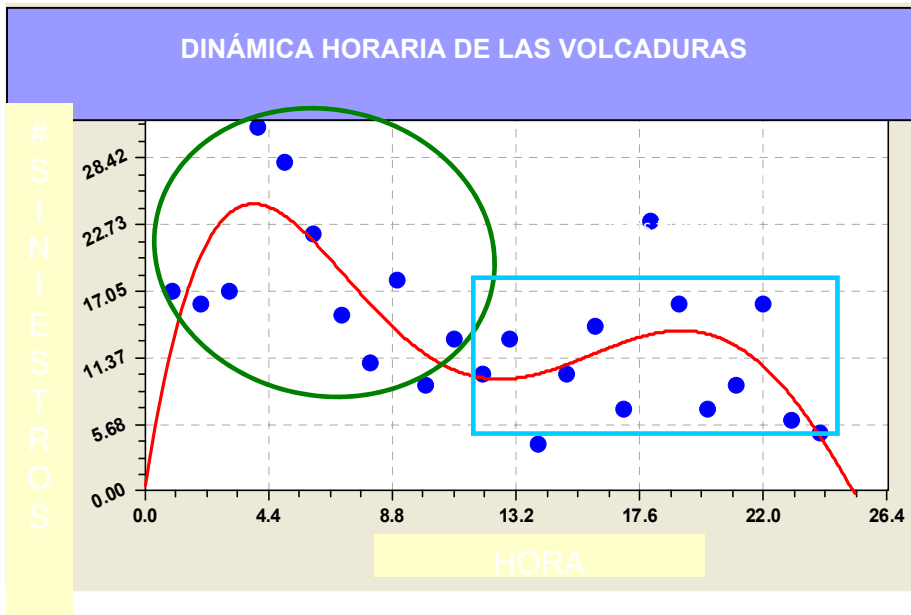
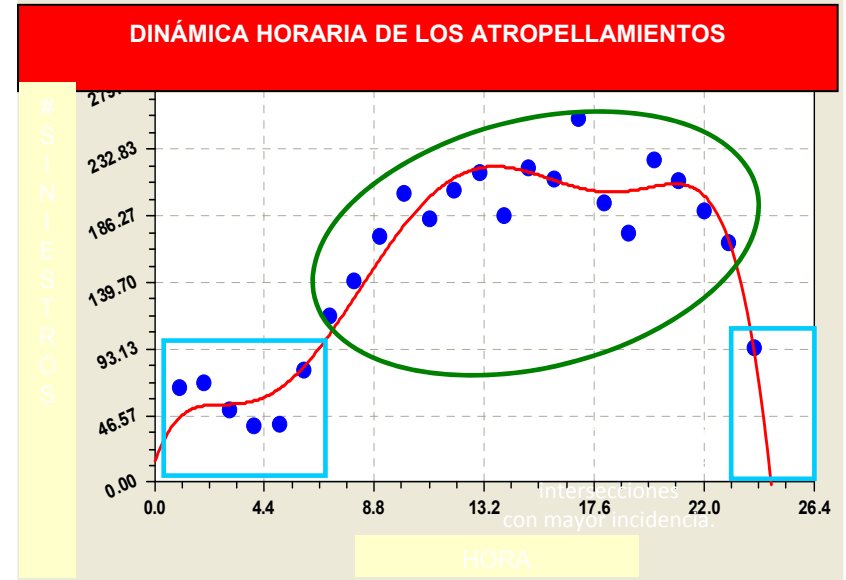
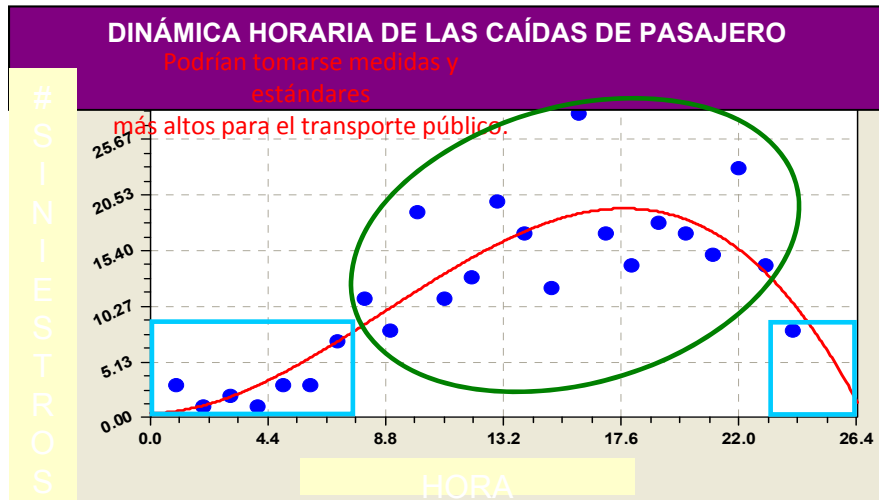
ACCIDENTES QUE SE REGISTRAN EN LOS LÍMITES DE LAS DELEGACIONES: SU PREVENCIÓN IMPLICA COLABORACIÓN ENTRE DELEGACIONES

TABLA DE COLINDANCIAS DELEGACIONALES Y TOTAL DE ACCIDENTES
DE TRÁNSITO GEOCODIFICADOS

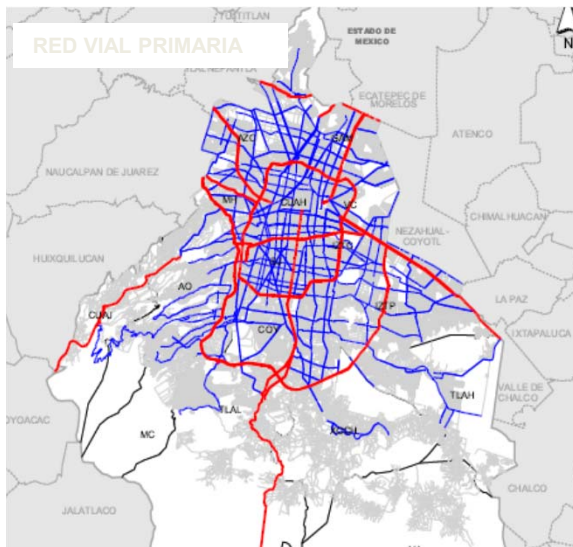
DELEGACION	ACCIDENTES INTERNOS Y EN LOS LÍMITES DE LAS DELEGACIONES																TOTAL
	AO	AZC	BJ	COY	CUAJ	CUAH	GAM	IZTAC	IZTAP	MC	MH	MA	TLAH	TLAL	VC	XOCH	
ALVARO OBREGON	646	0	67	35	7	0	0	0	0	18	56	0	0	4	0	0	833
AZCAPOTZALCO	0	624	0	0	0	42	46	0	0	0	29	0	0	0	0	0	741
BENITO JUAREZ	65	0	1,283	33	0	53	0	9	6	0	16	0	0	0	0	0	1,465
COYOACAN	9	0	25	789	0	0	0	0	39	0	0	0	0	8	0	0	870
CUAJIMALPA	2	0	0	0	39	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	51
CUAUHTEMOC	0	30	40	0	0	3,354	40	10	0	0	180	0	0	0	6	0	3,660
GUSTAVO A MADERO	0	54	0	0	0	60	1,427	0	0	0	0	0	0	0	46	0	1,587
IZTACALCO	0	0	34	0	0	5	0	587	20	0	0	0	0	0	33	0	679
IZTAPALAPA	0	0	10	10	0	0	0	111	1,520	0	0	0	2	0	0	0	1,653
MAGDALENA CONTRERAS	23	0	0	0	0	0	0	0	0	94	0	0	0	3	0	0	120
MIGUEL HIDALGO	37	12	12	0	1	51	0	0	0	0	1,612	0	0	0	0	0	1,725
MILPA ALTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	1	41
TLAHUAC	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	182	0	0	0	194
TLALPAN	1	0	0	100	0	0	0	0	0	2	0	0	0	257	0	1	361
VENUSTIANO CARRANZA	0	0	0	0	0	168	53	62	0	0	0	0	0	0	1,063	0	1,346
XOCHIMILCO	0	0	0	1	0	0	0	0	19	0	0	0	1	23	0	102	146
																	13,619

Para contabilizar los accidentes de tránsito que se registran en los límites delegacionales se utilizó un buffer a 100 metros a partir de los límites políticos de cada delegación y se consideraron en dicha área todos los accidentes que quedaban dentro de esa área de influencia

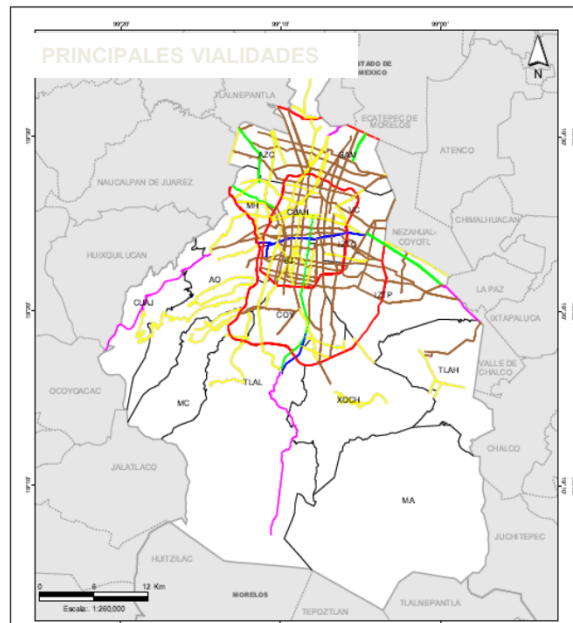
DISTINTA DINÁMICA TEMPORAL Y TERRITORIAL



RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO ASOCIADOS AL CONOCIMIENTO DE LA RED VIAL DEL DF : programa de prevención por tipo de vialidad



RED VIAL TERCIARIA EXTENSA Y SUBUTILIZADA SE PODRÍA APROVECHAR PARA IDENTIFICAR CICLOPISTAS DEL BICENTENARIO, CORRELACIONANDO ENCUESTA O-D.



- SEGÚN SETRAVI 10 114 KM, SEGÚN DIAGNÓSTICO 14 ,674 KM. PP.
- DF RED VIAL CON 166, 980 INTERSECCIONES
- ACCIDENTES DE TRÁNSITO SÓLO EN 6,082 = 4% DEL TOTAL
- 37% AT EN EJES VIALES (4.4% DE LA RED)
- EL 68.6% DE LOS AT EN 14.4% DE RED (ejes, principales y anulares) T. PARETO

RELACIÓN POR TIPO DE VIALIDAD, TIPO DE ACCIDENTE Y DE INVOLUCRADO POR DELEGACIÓN

TIPO DE ACCIDENTE	% VOLCADURA	11.1%	19.1%	26.4%	12.8%	3.8%	4.7%	%
% CAÍDA DE PASAJERO	32.7%	29.4%	18.5%	10.9%	6.5%	2.0%	0.0%	100
% ATROPELLAMIENTO	37.9%	26.2%	22.9%	8.1%	3.6%	1.1%	0.1%	100
% COLISION	37.5%	24.2%	19.0%	12.2%	5.0%	1.7%	0.3%	100
% TOTAL ACCIDENTES	37.1%	24.5%	19.9%	11.6%	4.9%	1.6%	0.4%	100

DELEGACION	TOTAL DE VÍAS (KM)	% del Total de Vías	% Eje Vial	% Vialidad Terciaria	% Vialidad Principal*	% Vía Anular	% Radial	% Viaducto	% Acceso Carretero	%
TOTAL DE VIALIDADES	14,674.5	100.0%	% DE TIPO DE VIALIDAD SEGÚN EL TOTAL DELEGACIONAL							%
IZTAPALAPA	2,446.8	16.7%	5.1%	87.4%	3.6%	2.0%	1.4%		0.5%	100
GUSTAVO A MADERO	1,844.9	12.6%	6.8%	80.7%	10.7%	1.8%				100
TLALPAN	1,295.2	8.8%	0.4%	87.0%	6.7%	1.8%	0.5%	1.3%	2.2%	100
ALVARO OBREGON	1,267.3	8.6%	0.7%	83.8%	10.3%	4.3%			0.9%	100
COYOACAN	1,078.3	7.3%	4.7%	80.9%	9.1%	3.5%	1.5%	0.4%		100
XOCHIMILCO	887.8	6.0%		92.2%	4.7%	1.4%			1.7%	100
MIGUEL HIDALGO	867.4	5.9%	2.4%	73.1%	15.1%	6.0%	2.5%	0.8%	0.1%	100
CUAUHTEMOC	677.4	4.6%	8.5%	74.4%	14.4%	1.4%	0.6%	0.7%		100
TLAHUAC	669.0	4.6%	2.3%	90.4%	6.9%				0.4%	100
AZCAPOTZALCO	662.4	4.5%	6.4%	80.8%	8.0%	1.2%	3.5%			100
VENUSTIANO CARRANZA	661.2	4.5%	8.1%	79.5%	5.6%	3.7%	2.6%	0.5%		100
BENITO JUAREZ	591.0	4.0%	10.7%	69.7%	10.8%	3.2%	1.8%	3.8%		100
IZTACALCO	545.4	3.7%	13.7%	76.0%	1.3%	3.5%	1.8%	3.7%		100
CUAJIMALPA	435.4	3.0%		81.3%	4.3%				14.4%	100
MILPA ALTA	394.2	2.7%		96.8%	3.2%					100
MAGDALENA CONTRERAS	350.9	2.4%	0.0%	93.7%	6.2%	0.1%				100
TOTALES	14,674.5	100.0%	4.4%	83.2%	7.7%	2.3%	1.0%	0.5%	0.9%	100

TIPO Y CONDICION DE INVOLUCRADO	37.9%	24.5%	19.4%	11.5%	4.7%	1.5%	0.4%	%
% INVOLUCRADOS	37.9%	24.5%	19.4%	11.5%	4.7%	1.5%	0.4%	100
% CONDUCTORES	38.6%	25.6%	18.9%	10.9%	4.2%	1.4%	0.3%	100
% PEATONES	38.2%	26.5%	22.5%	8.1%	3.4%	1.0%	0.2%	100
% PASAJEROS	35.8%	21.2%	19.1%	14.7%	6.3%	2.1%	0.8%	100
% LESIONADOS	36.9%	23.5%	19.8%	12.1%	5.3%	1.8%	0.6%	100
% MUERTOS	27.3%	14.4%	25.1%	22.5%	7.5%	2.1%	1.1%	100
% ILESOS	38.4%	25.8%	19.2%	11.1%	4.0%	1.2%	0.2%	100



EVIDENCIA CIENTÍFICA PARA SUSTENTAR TOMA DE DECISIONES Y PROGRAMAR ACCIONES DE CORTO PLAZO, ALTO IMPACTO SOCIAL Y BAJO COSTO POR DELEGACIÓN O PARA TODO EL DF

NÚMERO DE INTERSECCIONES EN QUE SE ACUMULA EL 5, 10 Y 15% DE LOS AT Y COSTOS ESTIMADOS

DELEGACIONES	CON 42 INTERSECCIONES 5% de AT				CON 89 INTERSECCIONES 10% de AT				CON 154 INTERSECCIONES 15% de AT			
	No de Intersecciones	ACUMULADOS			No de Intersecciones	ACUMULADOS			No de Intersecciones	ACUMULADOS		
		Accidentes	Heridos	Muertos		Accidentes	Heridos	Muertos		Accidentes	Heridos	Muertos
A. OBREGON	3	50	36	1	6	89	66	3	9	123	85	6
AZCAPOTZALCO	3	44	32	0	6	76	50	0	10	110	71	1
BENITO JUAREZ	5	79	60	1	10	145	106	4	16	213	154	4
COYOACAN	2	43	49	2	5	87	85	3	8	128	125	6
CUAJIMALPA					1	7	6	0	2	9	8	0
CUAUHTEMOC	6	182	118	0	14	384	247	1	26	535	368	3
G. MADERO	4	91	71	2	8	152	98	2	14	234	146	3
IZTACALCO	2	33	39	2	5	68	75	5	9	109	107	5
IZTAPALAPA	4	91	69	0	8	166	126	1	13	240	179	2
M. CONTRERAS	1	10	14	0					2	19	18	0
MIGUEL HIDALGO	4	85	61	1	9	171	135	1	16	260	201	3
MILPA ALTA	1	3	2	0	2	5	2	0	3	7	6	3
TLAHUAC	2	14	8	0	4	24	18	0	6	32	23	0
TLALPAN	1	26	36	1	2	40	50	1	4	56	61	1
V. CARRANZA	3	65	49	1	7	131	93	3	13	203	149	5
XOCHIMILCO	1	12	13	4	2	19	20	4	3	23	23	6
Totales	42	828	657	15	89	1564	1177	28	154	2301	1724	48
Costos parciales		\$17,388,000	\$91,980,000	\$33,000,000		\$32,844,000	\$164,780,000	\$61,600,000		\$48,321,000	\$241,360,000	\$105,600,000
Costo total			\$142,368,000				\$259,224,000				\$395,281,000	

Sólo costos directos estimados: costo material por accidente \$21 mil pesos, costo por herido \$140 mil pesos, costo por muerto \$ \$2,200,000.

EN FUNCIÓN DEL GRADIENTE DE CONCENTRACIÓN/DISPERSIÓN

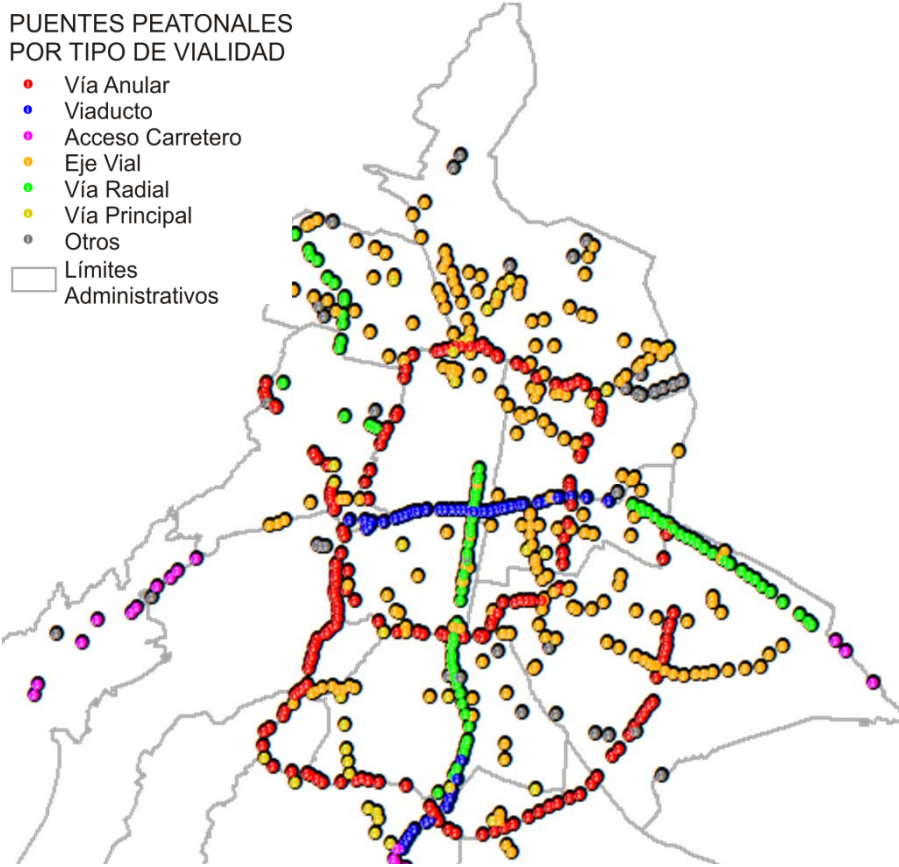
Programa de corto plazo, bajo costo y alto impacto socioeconómico hasta el 20% de AT
Programa de mediano plazo, mayor costo y menor impacto socioeconómico hasta 40% de AT
Programa de largo plazo, el costo más alto y de menor impacto socioeconómico más del 41%



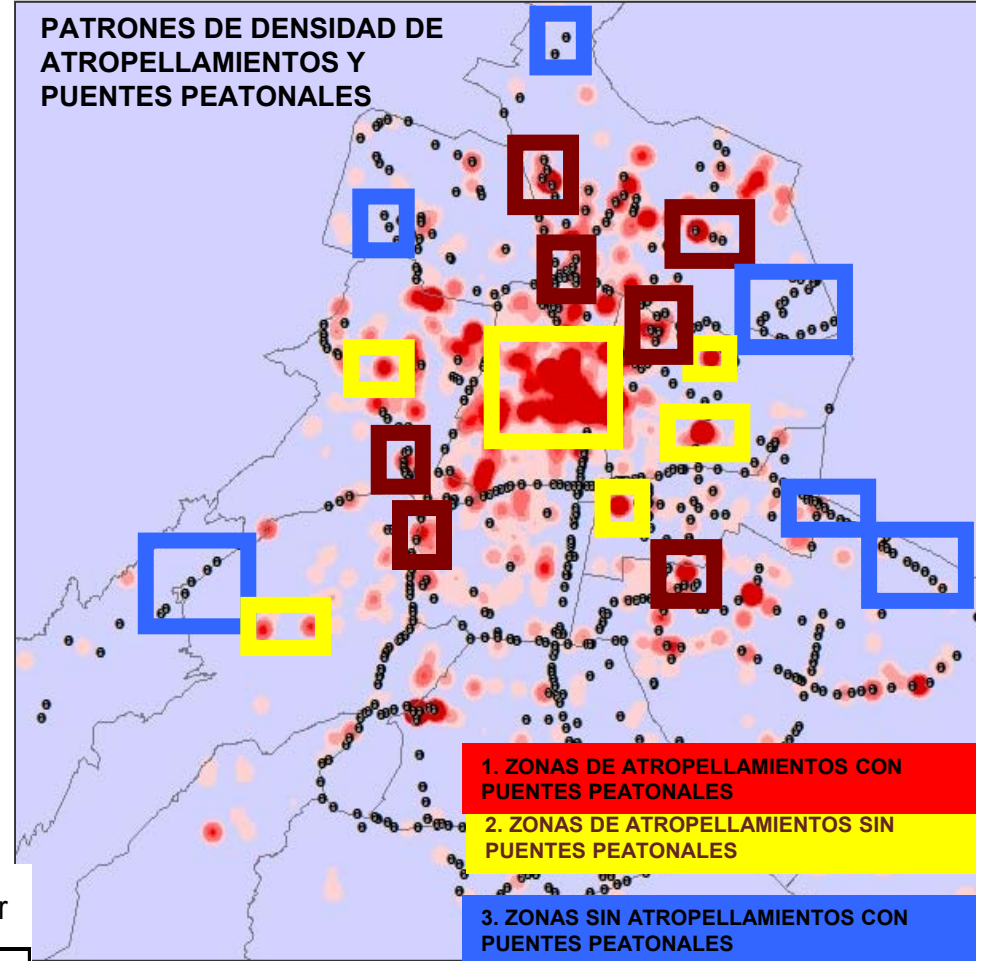
Georreferenciación de puentes peatonales por tipo de vialidad y patrones territoriales de atropellamientos y pp

PUENTES PEATONALES POR TIPO DE VIALIDAD

- Vía Anular
- Viaducto
- Acceso Carretero
- Eje Vial
- Vía Radial
- Vía Principal
- Otros
- Límites Administrativos



PATRONES DE DENSIDAD DE ATROPELLAMIENTOS Y PUENTES PEATONALES



1. ZONAS DE ATROPELLAMIENTOS CON PUENTES PEATONALES

2. ZONAS DE ATROPELLAMIENTOS SIN PUENTES PEATONALES

3. ZONAS SIN ATROPELLAMIENTOS CON PUENTES PEATONALES

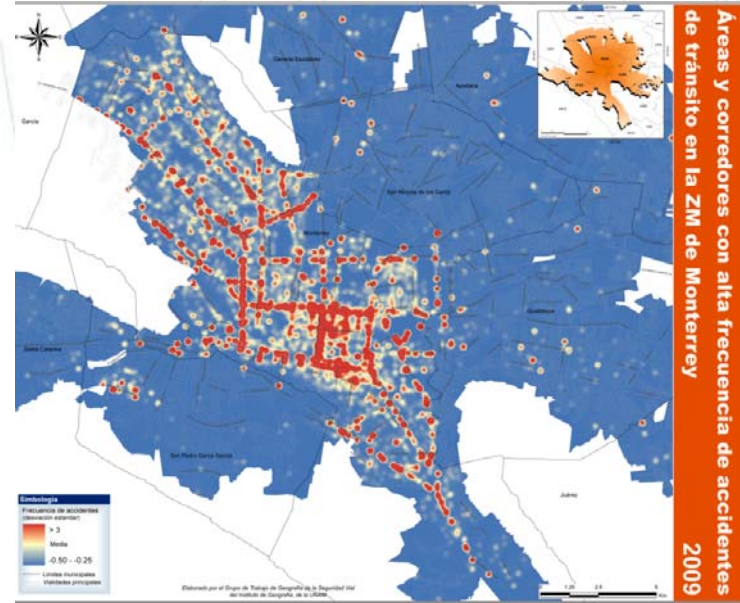
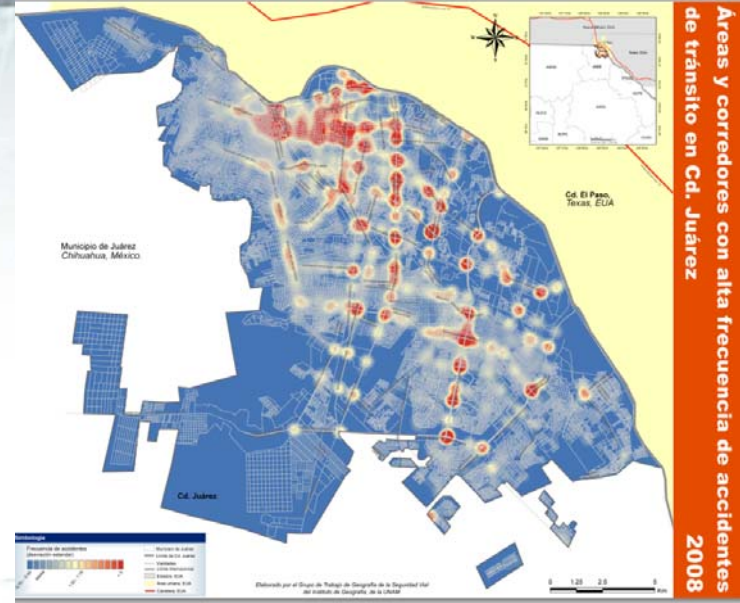
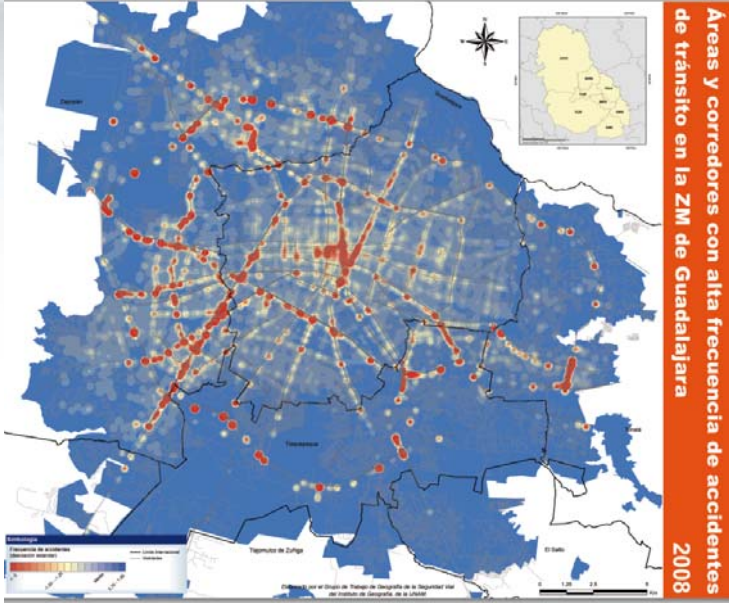
↔ PROGRAMA PARA INCREMENTAR USO PP CONSTRUIDOS

↔ SI SE USAN, QUÉ FACTORES DE ÉXITO

↔ PROGRAMA NO PP, SINO PASOS PEATONALES SEGUROS
PP "INSURGENTES"

ESCENARIO	No. de PP	% PP	No. de Atropellamientos	% Atr
1 Puentes Peatonales con Atropellamientos a menos de 300 m.	410	66.45%	777	26.68%
2 Puentes Peatonales sin Atropellamientos	207	33.55%	0	0
3 Atropellamientos sin Puentes Peatonales	0	0.00%	2,135	73.32%
Totales	617	100%	2,912	100%

DIAGNÓSTICO DE 4 ZONAS METROPOLITANAS DE MEXICO



DINAMICA DE LOS CONDUCTORES HERIDOS DE 60 AÑOS Y MÁS EN MÉXICO 1997-2011

¿Cuántas personas de 60 años y más con lesiones por AT en el período 1997-2011? **298,712**

¿Cuántas de esas víctimas eran conductores? **89,098 (27.5%)**

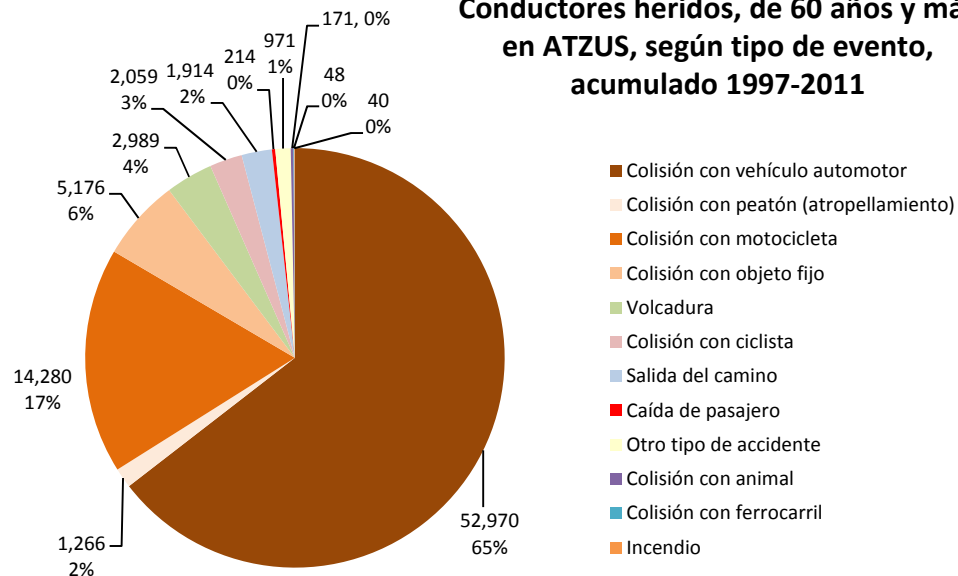
¿Cuál es la tendencia en la mortalidad de conductores? **A incrementarse significativamente**

¿En qué tipo de AT se lesionan más los conductores de 60 años y más? **Colisión, motocicletas**

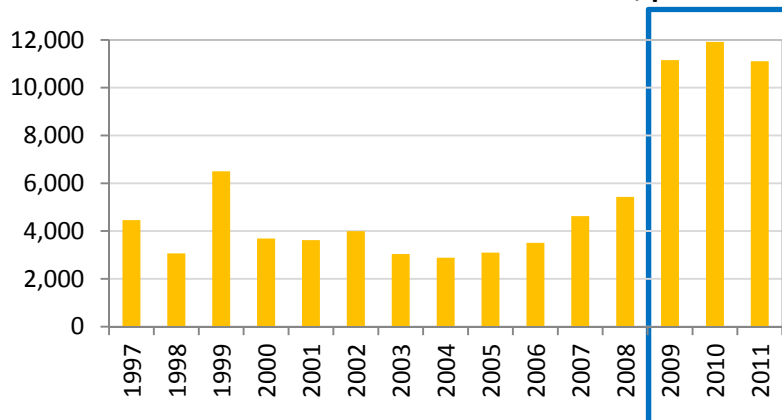
¿Cómo será en el futuro de acuerdo al proceso de envejecimiento? **Si no se realizan intervenciones preventivas en este segmento de población el número de muertos será significativamente mayor**

Clase de víctima	Total de heridos en el accidente	%
Pasajero(s)	117,971	39.5
Conductor(es)	82,098	27.5
Peatón(es)	77,096	25.8
Ciclista(s)	12,309	4.1
Otra(s) víctima(s)	5,515	1.8
No especificado	3,723	1.2
Total	298,712	100

Conductores heridos, de 60 años y más en ATZUS, según tipo de evento, acumulado 1997-2011



Dinámica de conductores heridos en ATZUS, periodo

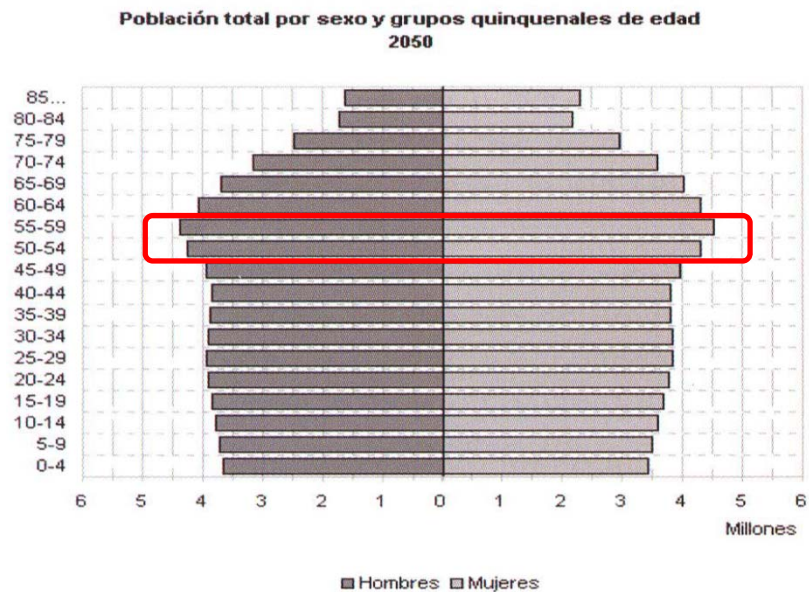
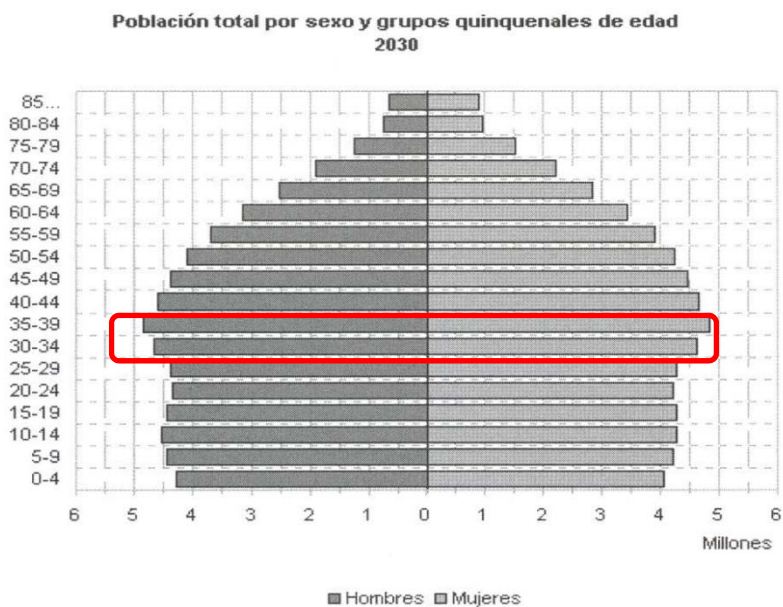
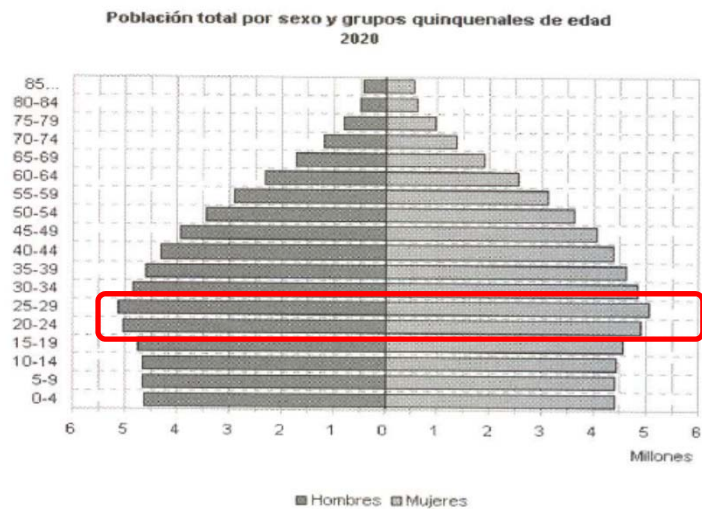
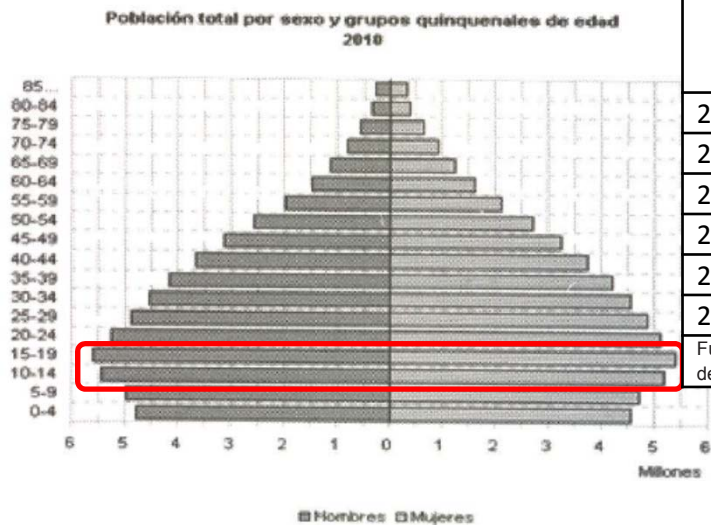


Fuente: Elaborado con datos de Estadísticas de accidentes de tránsito en zonas urbanas y suburbanas, consulta interactiva de datos, 1997-2011, INEGI

EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN MEXICANA GENERARÁ CAMBIOS DRÁSTICOS EN LA OFERTA Y DEMANDA DE SERVICIOS EDUCATIVOS, DE SALUD, TRANSPORTE, HABITACIÓN, ALIMENTACIÓN, ETC. URGE TOMAR ACCIONES

año	Proporción habs. 60 años y más
2000	6.8
2010	12.5
2020	17.5
2030	17.5
2040	23.0
2050	28.0

Fuente: Estimaciones del CONAPO.



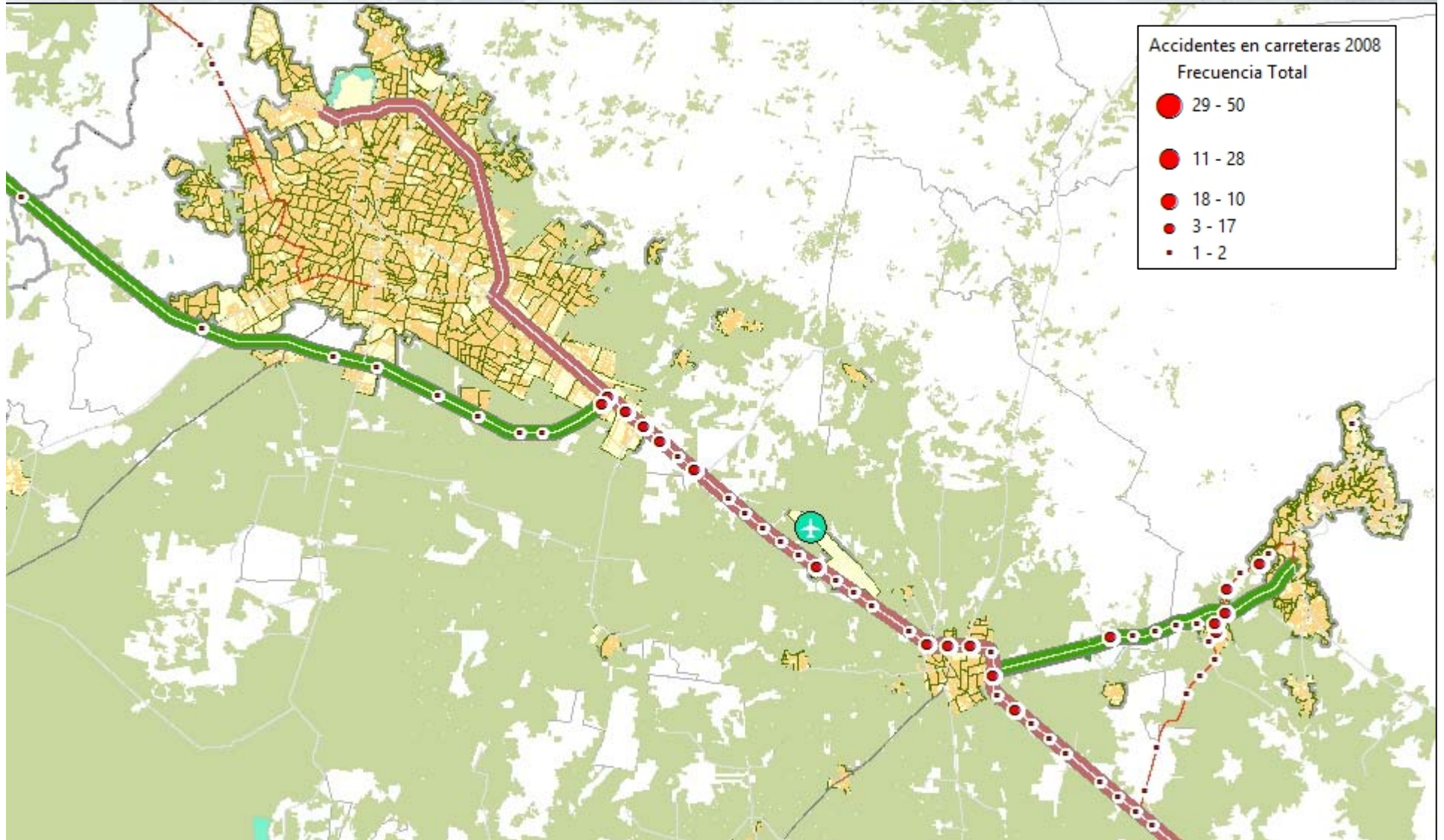


La georreferenciación de los accidentes permite identificar los patrones territoriales y profundizar en sus posibles causas





Patrones territoriales de la ocurrencia de accidentes de tránsito en carreteras

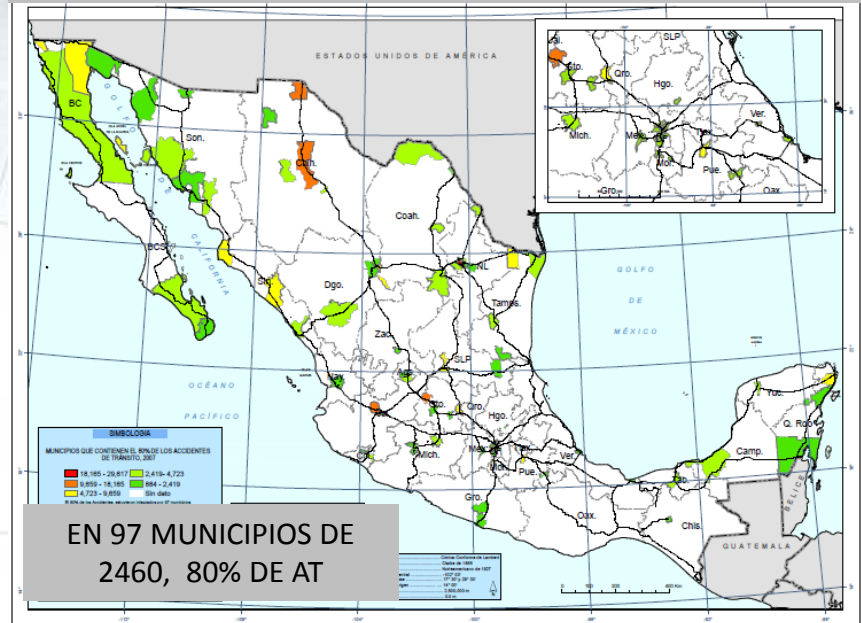


PROYECTO 3: ANALISIS ESPACIAL DE LA INSEGURIDAD VIAL (PATRONES TERRITORIALES DE AT, DISTINTAS ESCALAS)

PROGRAMA NACIONAL BASE MACROFACTORES



PROGRAMA MUNICIPAL BASE PARETO



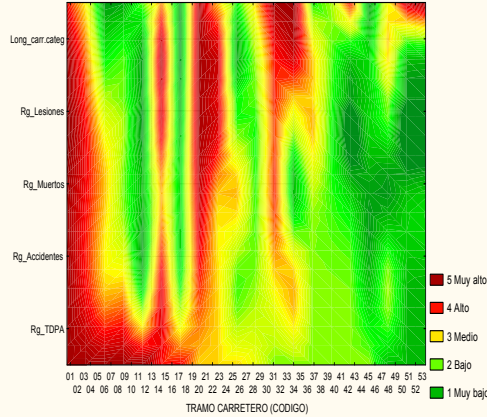
EN 97 MUNICIPIOS DE 2460, 80% DE AT

ATZUS 4 MACROFACTORES

- EFECTO FRONTERA NORTE
- EFECTO FÍSICO GEOGRÁFICO
- EFECTO SOCIAL
- EFECTO ECONÓMICO



NIVELES DE PELIGROSIDAD, SEGÚN TRAMO: CARRETERA DEL TLC



ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LA RED FEDERAL DE CAMINOS

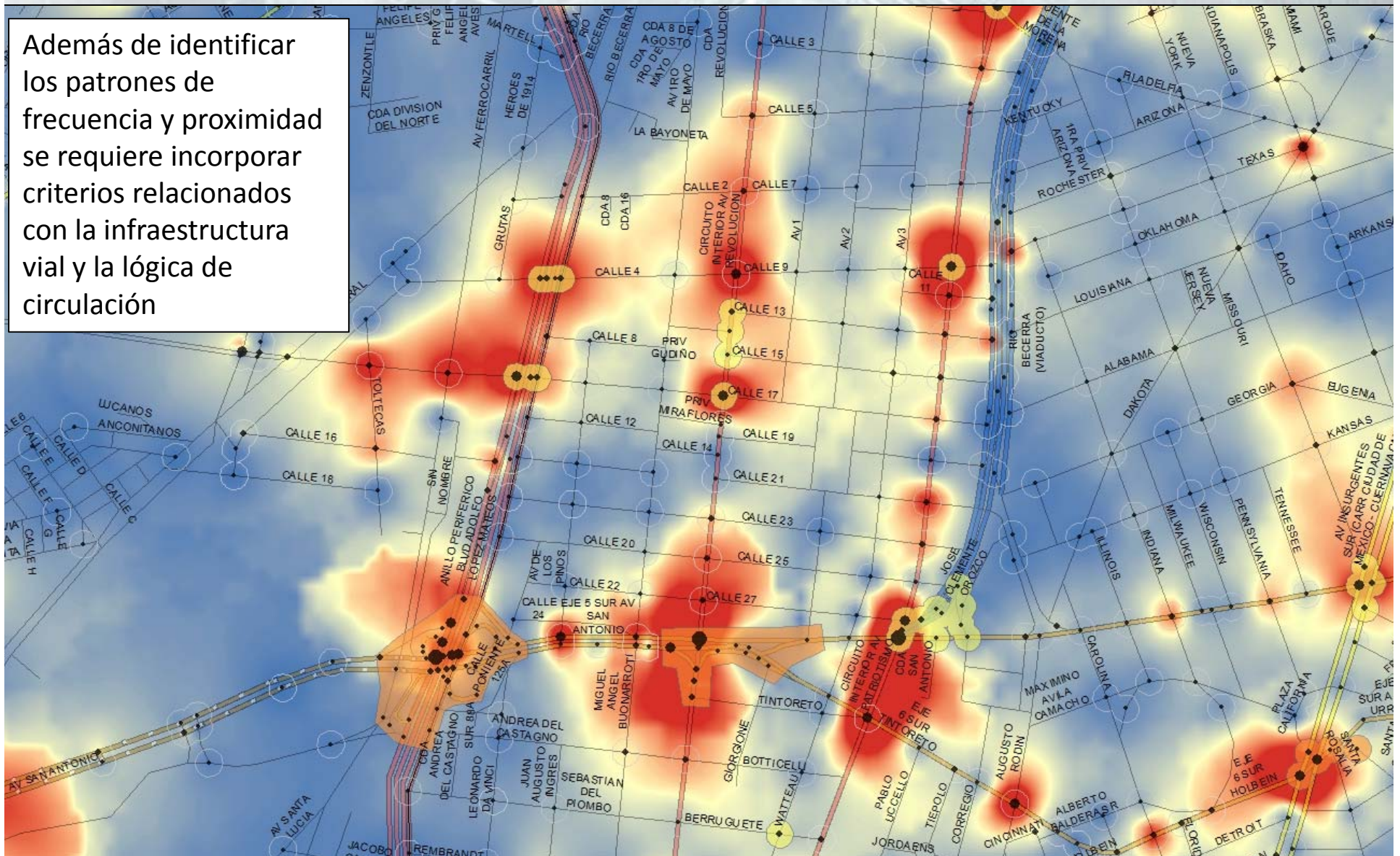


EN RED CARRETERA FEDERAL 60% DE AT EN POCOS TRAMOS



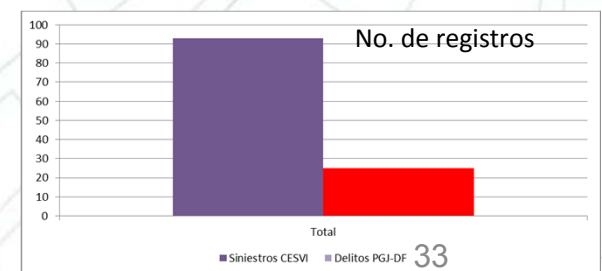
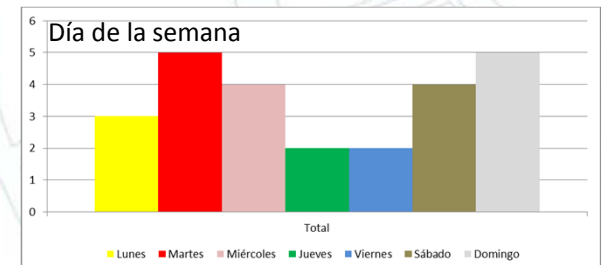
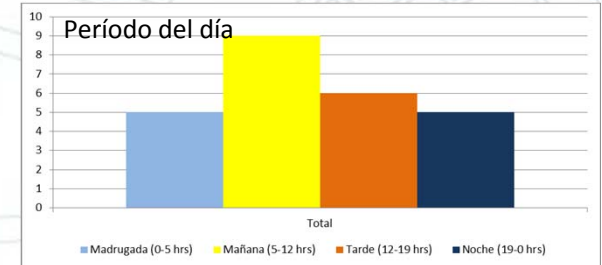
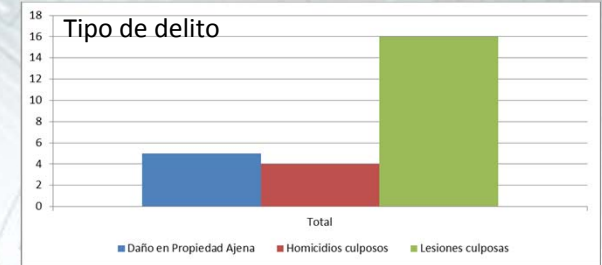
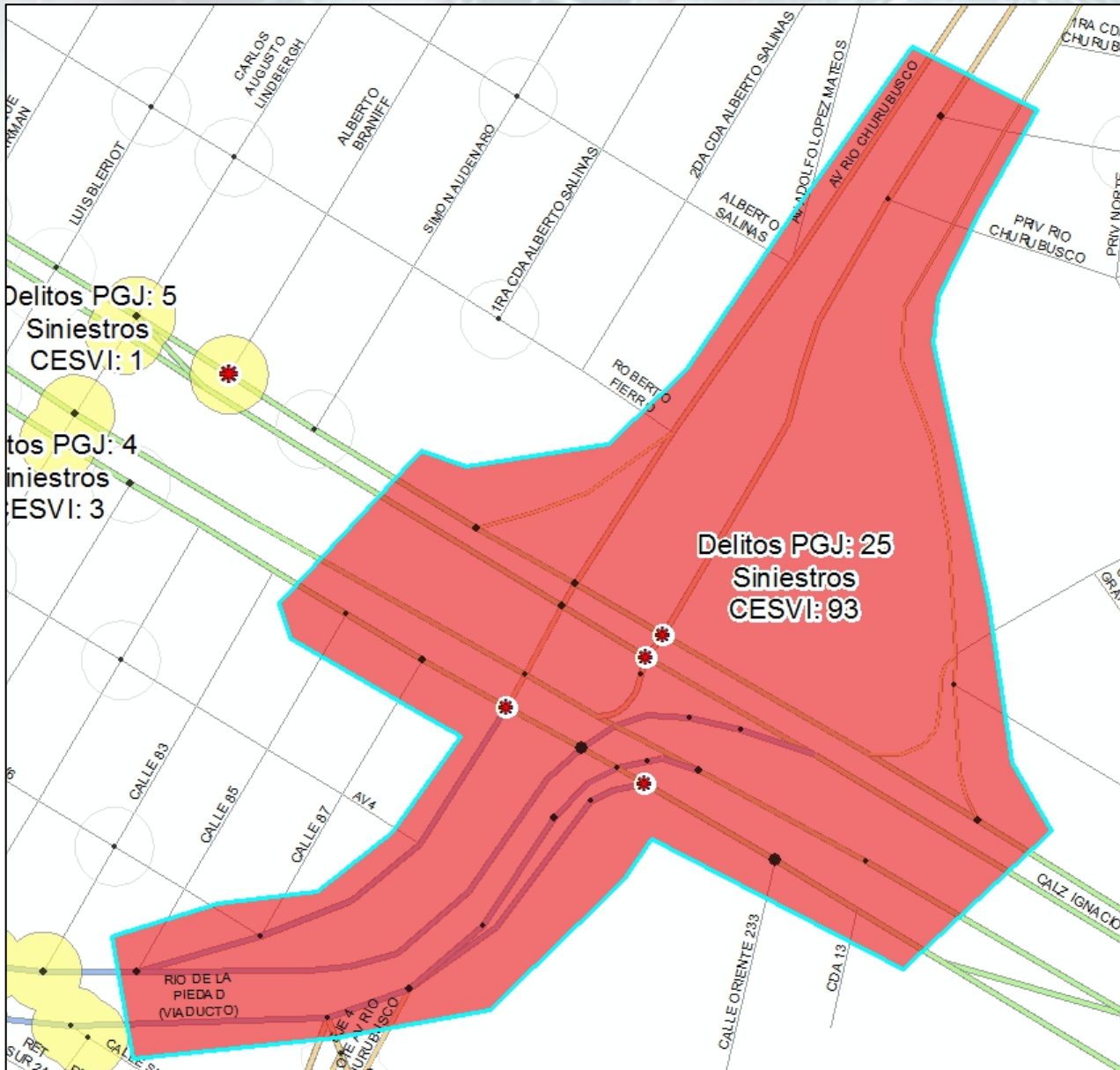
DEFINICIÓN DE ZONAS DE ALTA ACCIDENTABILIDAD: HOTSPOTS

Además de identificar los patrones de frecuencia y proximidad se requiere incorporar criterios relacionados con la infraestructura vial y la lógica de circulación





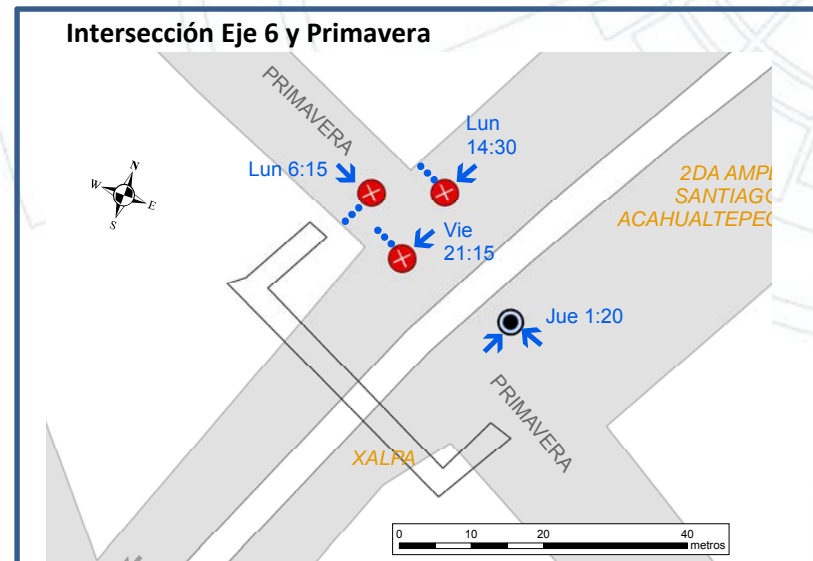
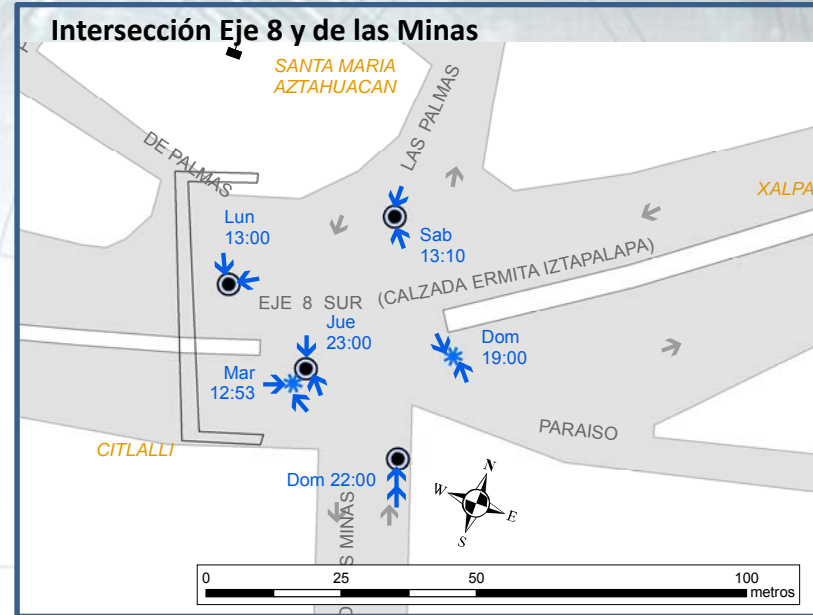
CALZ. IGNACIO ZARAGOZA & VIADUCTO (RIO DE LA PIEDAD) - AV. RIO CHURUBUSCO





AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL

1. ERMITA IZTAPALAPA ENTRE PRIMAVERA – PARAÍSO Y PERSEVERANCIA. DIAGRAMA DE COLISIONES Y ATROPELLAMIENTOS





Muchas gracias

Para aclarar dudas o intercambiar información escribir al siguiente correo :

**Dr. LUIS CHIAS BECERRIL
ING. HÉCTOR DANIEL RESÉNDIZ LÓPEA
Instituto de Geografía, UNAM
luis.chias@gmail.com
hresendizl@gmail.com**