



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
ESCOM**

Trabajo Terminal

**Sistema de evaluación del nivel de peligro según la estructura
urbana enfocado al robo de vehículos (SERVAL)**

2016-A078

Presentan:

Eustaquio Sánchez Noe

Torres Hernández Juan

Director

M. en C. Catalán Salgado Edgar Armando

ÍNDICE

Índice	1
Índice de Figuras	6
Índice de Tablas	12
Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Contexto	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Propuesta de solución	4
1.4 Justificación	4
1.5 Objetivos	5
1.5.1 Objetivo general	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
Capítulo 2. Estado del Arte	6
2.1 Trabajos similares	6
Capítulo 3. Marco Teórico	7
3.1 Hot spot	8
3.2 Ecología humana	8
3.3 Estructura de oportunidad	8
3.3.1 Variables para la estructura de oportunidad	9
3.3.2 Evaluación de las variables para la estructura de oportunidad	19



3.4 Factores ambientales (W.A.L.L.S.)	21
3.4.1 Observadores (Watchers).....	21
3.4.2 Nodo de actividad (Activity Nodes)	23
3.4.3 Ubicación (Location).....	24
3.4.4 Iluminación (Lighting).....	26
3.4.5 Seguridad (Security)	27
Capitulo 4. Análisis del Proyecto	29
4.1 Análisis de Requerimientos	29
4.1.1 Requerimientos funcionales.....	29
4.1.2 Requerimientos no funcionales.....	30
4.2 Modelo base de datos	31
4.3 Diagrama de clases	32
4.4 Diagrama de actividades	33
4.4.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad	33
4.4.2 Evaluación mediante factores ambientales.....	34
4.5 Diagrama de secuencias	35
4.5.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad	35
4.5.2 Evaluación mediante factores ambientales.....	36
4.6 Diagramas de flujo de algoritmo de evaluación de peligro	37
4.6.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad	37
4.6.2 Evaluación mediante factores ambientales.....	38

4.7 Casos de uso.....	39
4.7.1 Especificaciones casos de uso	40
4.8 Mockups de interfaces de usuario	46
UI1. Pantalla Principal	46
UI1-FA3A. Error cargar mapa	47
UI3. Variables de estructura de oportunidad.....	49
UI4. Evaluación según variables de estructura de oportunidad.....	50
UI5. Variables WALLS	52
UI6. Factor ambiental “Observadores”	53
UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad”	55
UI8. Factor ambiental “Ubicación”	56
UI9. Factor ambiental “Iluminación”	58
UI10. Factor ambiental “Seguridad”	59
UI11. Evaluación según variables WALLS.....	61
UI11-FA1A. Información no proporcionada.....	62
4.9 Mensajes de error.....	64
MSGE1. Error al cargar mapa	64
MSGE2. No hay un punto definido.....	64
MSGE3. Información no proporcionada.....	64
4.10 Comparativa de tecnologías.....	65
4.10.1 Servicios de mapas.....	65

4.10.2 Lenguajes de desarrollo	66
4.10.3 Motores de bases de datos	67
4.11 Estimación de Costo de Software	68
4.11.1 Recursos.....	68
4.11.2 Puntos de fusión	69
4.11.3 Calculo Precio de software.....	72
4.12 Análisis de Riesgo.....	73
Capítulo 5. Desarrollo del Proyecto	77
5.1 Requerimientos	77
5.1.1 Requerimientos funcionales.....	77
5.2 Modelo base de datos	80
5.2.1 Descripción de las tablas y cambios del modelo.....	81
5.3 Diagrama de clases	97
5.3.1 Descripción de cambios en el diagrama	99
5.4 Diagrama de actividades	100
5.4.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad	100
5.4.2 Evaluación mediante factores ambientales.....	101
5.5 Diagrama de secuencias	103
5.5.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad	103
5.5.2 Evaluación mediante factores ambientales.....	105
5.6 Algoritmo de evaluación de peligro	107

5.6.1	Evaluación mediante estructura de oportunidad	107
5.6.2	Evaluación mediante factores ambientales.....	109
5.7	Casos de uso.....	110
5.7.1	Descripción de cambios en el diagrama	110
5.8	Interfaces de Usuario.....	111
UI1.	Pantalla Principal	111
UI1-FA3A.	Error cargar mapa	112
UI3.	Variables de estructura de oportunidad.....	114
UI4.	Evaluación según variables de estructura de oportunidad.....	115
UI5.	Variables WALLS	117
UI6.	Factor ambiental “Observadores”	118
UI7.	Factor ambiental “Nodos de actividad”	120
UI8.	Factor ambiental “Ubicación”.....	121
UI9.	Factor ambiental “Iluminación”	123
UI10.	Factor ambiental “Seguridad”	124
UI11.	Evaluación según variables WALLS.....	126
UI11-FA1A.	Información no proporcionada	127
5.9	Pruebas	129
5.9.1	Evaluación de peligro mediante estructura de oportunidad.....	129
5.9.2	Evaluación de peligro mediante los factores ambientales.....	132
Capitulo 6.	Conclusiones	147

Referencias	148
Anexo. Glosario	152

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1 Incidencia delictiva del robo de vehículos a nivel nacional.....</i>	3
<i>Figura 3.1 Ejemplo calles CDMX</i>	9
<i>Figura 3.2 Ejemplo avenidas principales CDMX.....</i>	10
<i>Figura 3.3 Ejemplo áreas residenciales</i>	11
<i>Figura 3.4 Ejemplo Viviendas subsidiadas por el gobierno</i>	12
<i>Figura 3.5 Ejemplos de Estacionamientos.....</i>	13
<i>Figura 3.6 Ejemplo tiendas de conveniencia / Gasolineras</i>	13
<i>Figura 3.7 Ejemplo transporte y terminales</i>	14
<i>Figura 3.8 Ejemplo escuelas.....</i>	15
<i>Figura 3.9 Ejemplo complejo de departamentos.....</i>	15
<i>Figura 3.10 Ejemplo establecimientos de comida.....</i>	16
<i>Figura 3.11 Ejemplo bares</i>	17
<i>Figura 3.12 Ejemplos lugares de alojamiento</i>	17
<i>Figura 3.13 Ejemplo tiendas de autopartes y talleres de reparaciones auto.....</i>	18

<i>Figura 4.1 Diagrama de clases</i>	32
<i>Figura 4.2 Diagrama de actividades. Análisis de evaluación mediante estructura de oportunidad</i>	33
<i>Figura 4.3 Diagrama de actividades. Análisis de evaluación mediante factores ambientales</i>	34
<i>Figura 4.4 Diagrama de secuencias. Análisis de evaluación mediante estructura de oportunidad</i>	35
<i>Figura 4.5 Diagrama de secuencias. Análisis de evaluación mediante factores ambientales</i>	36
<i>Figura 4.6 Diagrama de flujo. Análisis de evaluación mediante estructura de oportunidad</i>	37
<i>Figura 4.7 Diagrama de flujo. Análisis de evaluación mediante factores ambientales.....</i>	38
<i>Figura 4.8 Diagrama de casos de uso, análisis del sistema.....</i>	39
<i>Figura 4.9 Mockup UI1. Pantalla principal (resolución 1366x768).....</i>	46
<i>Figura 4.10 Mockup UI1. Pantalla principal (resolución 320x568).....</i>	46
<i>Figura 4.11 Mockup UI1. Pantalla principal (resolución 768x1024).....</i>	47
<i>Figura 4.12 Mockup UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 1366x768)</i>	47
<i>Figura 4.13 Mockup UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 320x568).....</i>	48
<i>Figura 4.14 Mockup UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 768x1024)</i>	48
<i>Figura 4.15 Mockup UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 1366x768)</i>	49
<i>Figura 4.16 Mockup UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 320x568)</i>	49
<i>Figura 4.17 Mockup UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 768x1024)</i>	50
<i>Figura 4.18 Mockup UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 1366x768)</i>	50

<i>Figura 4.19 Mockup UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 320x568)</i>	51
<i>Figura 4.20 Mockup UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 768x1024)</i>	51
<i>Figura 4.21 Mockup UI5. Variables WALLS (resolución 1366x768).....</i>	52
<i>Figura 4.22 Mockup UI5. Variables WALLS (resolución320x568).....</i>	52
<i>Figura 4.23 Mockup UI5. Variables WALLS (resolución 768x1024).....</i>	53
<i>Figura 4.24 Mockup UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 1366x768)</i>	53
<i>Figura 4.25 Mockup UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución320x568)</i>	54
<i>Figura 4.26 Mockup UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 768x1024)</i>	54
<i>Figura 4.27 Mockup UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 1366x768)</i>	55
<i>Figura 4.28 Mockup UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución320x568)</i>	55
<i>Figura 4.29 Mockup UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 768x1024)</i>	56
<i>Figura 4.30 Mockup UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 1366x768)</i>	56
<i>Figura 4.31 Mockup UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución320x568)</i>	57
<i>Figura 4.32 Mockup UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 768x1024)</i>	57
<i>Figura 4.33 Mockup UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 1366x768)</i>	58
<i>Figura 4.34 Mockup UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 320x568)</i>	58
<i>Figura 4.35 Mockup UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 768x1024)</i>	59
<i>Figura 4.36 Mockup UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 1366x768)</i>	59

<i>Figura 4.37 Mockup UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 320x568)</i>	60
<i>Figura 4.38 Mockup UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 768x1024)</i>	60
<i>Figura 4.39 Mockup UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 1366x768)</i>	61
<i>Figura 4.40 Mockup UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 320x568)</i>	61
<i>Figura 4.41 Mockup UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 768x1024)</i>	62
<i>Figura 4.42 Mockup UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 1366x768)</i>	62
<i>Figura 4.43 Mockup UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 320x568)</i>	63
<i>Figura 4.44 Mockup UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 768x1024)</i>	63
<i>Figura 5.1 Cambios en la tabla “puntoEvaluado”</i>	81
<i>Figura 5.2 Cambios en la tabla “punEvHasFactAmb”</i>	83
<i>Figura 5.3 Cambios en la tabla “faCodificacion”</i>	84
<i>Figura 5.4 Cambios en la tabla “faVariable”</i>	85
<i>Figura 5.5 Cambios en la tabla “factorAmbiental”</i>	86
<i>Figura 5.6 Cambios en la tabla “faTipoArea”</i>	88
<i>Figura 5.7 Cambios en la tabla “municipio”</i>	89
<i>Figura 5.8 Cambios en la tabla “estado”</i>	90
<i>Figura 5.9 Cambios en la tabla “puntoEvHasEstrOpo”</i>	91
<i>Figura 5.10 Cambios en la tabla “estructuraOportunidad”</i>	92

<i>Figura 5.11 Cambios en la tabla “eoVariable”.....</i>	93
<i>Figura 5.12 Cambios en la tabla “eoCodificacion”</i>	95
<i>Figura 5.13 Cambios en la tabla “eoUnidadMedicion”</i>	96
<i>Figura 5.14 Diagrama de clases utilizado en el sistema, parte 1</i>	97
<i>Figura 5.15Diagrama de clases utilizado en el sistema, parte 2</i>	98
<i>Figura 5.16 Diagrama de actividades. Evaluación mediante estructura de oportunidad.....</i>	100
<i>Figura 5.17 Diagrama de actividades. Evaluación mediante factores ambientales</i>	101
<i>Figura 5.18 Diagrama de secuencias. Evaluación mediante estructura de oportunidad</i>	103
<i>Figura 5.19 Diagrama de secuencias. Evaluación mediante factores ambientales</i>	105
<i>Figura 5.20 Diagrama de flujo. Análisis de evaluación mediante estructura de oportunidad.....</i>	107
<i>Figura 5.21 Diagrama de flujo. Análisis de evaluación mediante factores ambientales.....</i>	109
<i>Figura 5.22 Diagrama de casos de uso, implementación del sistema.</i>	110
<i>Figura 5.23 UI1. Pantalla principal (resolución 1366x768)</i>	111
<i>Figura 5.24 UI1. Pantalla principal (resolución 320x568)</i>	111
<i>Figura 5.25 UI1. Pantalla principal (resolución 768x1024)</i>	112
<i>Figura 5.26 UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 1366x768)</i>	112
<i>Figura 5.27 UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 320x568)</i>	113
<i>Figura 5.28 UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 768x1024)</i>	113



<i>Figura 5.29 UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 1366x768).....</i>	114
<i>Figura 5.30 UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 320x568).....</i>	114
<i>Figura 5.31 UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 768x1024).....</i>	115
<i>Figura 5.32 UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 1366x768).....</i>	115
<i>Figura 5.33 UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 320x568).....</i>	116
<i>Figura 5.34 UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 768x1024).....</i>	116
<i>Figura 5.35 UI5. Variables WALLS (resolución 1366x768)</i>	117
<i>Figura 5.36 UI5. Variables WALLS (resolución320x568)</i>	117
<i>Figura 5.37 UI5. Variables WALLS (resolución 768x1024)</i>	118
<i>Figura 5.38 UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 1366x768)</i>	118
<i>Figura 5.39 UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución320x568)</i>	119
<i>Figura 5.40 UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 768x1024)</i>	119
<i>Figura 5.41 UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 1366x768)</i>	120
<i>Figura 5.42 UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución320x568)</i>	120
<i>Figura 5.43 UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 768x1024)</i>	121
<i>Figura 5.44 UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 1366x768).....</i>	121
<i>Figura 5.45 UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución320x568)</i>	122
<i>Figura 5.46 UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 768x1024).....</i>	122

<i>Figura 5.47 UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 1366x768)</i>	123
<i>Figura 5.48 UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 320x568)</i>	123
<i>Figura 5.49 UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 768x1024)</i>	124
<i>Figura 5.50 UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 1366x768)</i>	124
<i>Figura 5.51 UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 320x568)</i>	125
<i>Figura 5.52 UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 768x1024)</i>	125
<i>Figura 5.53 UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 1366x768)</i>	126
<i>Figura 5.54 UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 320x568)</i>	126
<i>Figura 5.55 UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 768x1024)</i>	127
<i>Figura 5.56 UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 1366x768)</i>	127
<i>Figura 5.57 UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 320x568)</i>	128
<i>Figura 5.58 UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 768x1024)</i>	128
<i>Figura 5.59 Resultados de prueba 1 de evaluación mediante factores ambientales</i>	136
<i>Figura 5.59 Resultados de prueba 2 de evaluación mediante factores ambientales</i>	141
<i>Figura 5.59 Resultados de prueba 3 de evaluación mediante factores ambientales</i>	146

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2-1 Descripción trabajos similares</i>	6
---	---

<i>Tabla 3-1 Esquema de codificación para áreas residenciales.....</i>	11
<i>Tabla 3-2 Variables de la Estructura de Oportunidad.....</i>	19
<i>Tabla 3-3 Codificación del factor ambiental Observadores</i>	22
<i>Tabla 3-4 Codificación del factor ambiental Nodos de actividad</i>	24
<i>Tabla 3-5 Codificación del factor ambiental Ubicación</i>	25
<i>Tabla 3-6 Codificación del factor ambiental Iluminación.....</i>	27
<i>Tabla 3-7 Codificación del factor ambiental Seguridad</i>	28
<i>Tabla 4-1 Niveles de peligro manejados en el sistema.....</i>	30
<i>Tabla 4-2 Modelo relacional de la base de datos</i>	31
<i>Tabla 4-3 Características ofrecidas de los servicios de mapas</i>	65
<i>Tabla 4-4 Características de Lenguajes de programacion</i>	66
<i>Tabla 4-5 Características de motor de bases de datos</i>	67
<i>Tabla 5-1 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Observadores”.....</i>	132
<i>Tabla 5-2 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Nodos de actividad”</i>	133
<i>Tabla 5-3 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Ubicación”</i>	134
<i>Tabla 5-4 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Iluminación”</i>	134
<i>Tabla 5-5 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Seguridad”</i>	135
<i>Tabla 5-1 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Observadores”.....</i>	137

<i>Tabla 5-2 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Nodos de actividad”</i>	138
<i>Tabla 5-3 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Ubicación”</i>	139
<i>Tabla 5-4 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Iluminación”</i>	139
<i>Tabla 5-5 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Seguridad”.....</i>	140
<i>Tabla 5-1 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Observadores”.....</i>	142
<i>Tabla 5-2 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Nodos de actividad”</i>	143
<i>Tabla 5-3 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Ubicación”</i>	144
<i>Tabla 5-4 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Iluminación”</i>	144
<i>Tabla 5-5 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Seguridad”.....</i>	145

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto

El crimen contra la propiedad es un mal a nivel mundial que afecta tanto a la víctima como a la sociedad. Mientras que en los individuos se perciben los efectos inmediatos, provocándole además de la pérdida de sus pertenencias, problemas psicológicos y físicos; en cuanto a la sociedad si el índice de crimen es alto las personas buscan mudarse a lugares más seguros, ocasionando pérdidas económicas.

El robo de vehículos es una actividad delictiva con un alto nivel de organización que afecta a todas las regiones del mundo, siendo que en México es uno de los delitos del fuero común más dañinos económicoamente.

Por otra parte, los crímenes contra la propiedad están fuertemente relacionados con la estructura urbana, es decir, con la concentración de objetivos potenciales, los establecimientos en el área, el tipo de la vía y la forma en que estas se conectan [1] [2]. Esta relación está mediada mediante la percepción del entorno del criminal. Por ejemplo, el diseño de la red vial influencia la forma en la que el criminal se mueve en la ciudad y, por consecuente, su familiaridad con estas áreas, permitiéndole acceso a lugares donde buscar objetivos, y reconocer rutas de escape. Es por esta razón que ciertas áreas de las ciudades predisponen a tener un mayor número de victimizaciones.

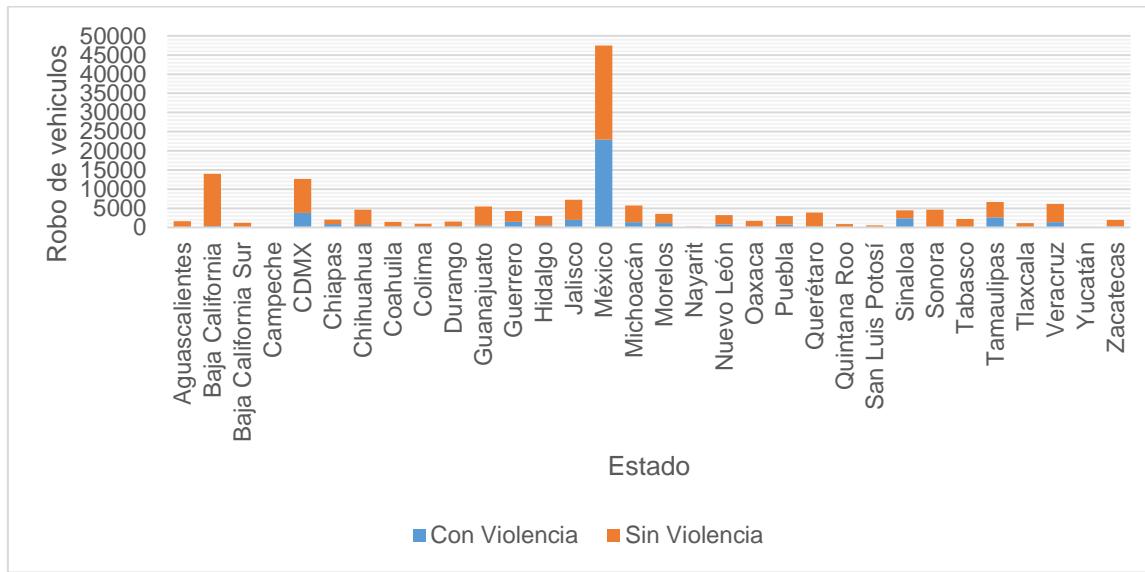
1.2 Planteamiento del problema

En México el robo de vehículos es uno de los delitos de mayor incidencia a nivel nacional, el cual no siempre es un fin en sí mismo, siendo objeto de tráfico para financiar otros delitos, la mayoría grave, tales como secuestro u homicidio [3] [4].

En el 2015, según el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP), se registraron 157,571 casos, el cual representa el 10.5% del total de incidencias delictivas, de estos 45,164 fueron cometidos con violencia y 112,407 sin violencia.

En particular la CDMX y el Estado de México se registró un total de 12,615 y 47,457 incidentes, es importante resaltar que estos son los que registran mayor índice de robo con violencia, ascendiendo a 3, 814 y 22, 960 casos [5]. En la tabla 1.1 se muestra la incidencia delictiva del robo de vehículos a nivel nacional del 2015 permitiendo observar la importancia de este sector.

Figura 1.1 Incidencia delictiva del robo de vehículos a nivel nacional.



Fuente: Elaboración propia con datos de la incidencia delictiva del fuero común del 2015 [5].

En cuanto al sector de seguros según la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) se registró a nivel nacional un total de 62,533 autos asegurados robados, ocasionando que el sector asegurador deba pagar por este crimen alrededor de 6,650 millones de pesos. En la Ciudad de México se registró una disminución en el robo de autos asegurados con un total de 8,347 unidades, lo que significó una reducción del 16%, respecto del 2014, y en el Estado de México se registró en un aumento del 1.4%, siendo esta la entidad con el mayor número de vehículos sustraídos con 19,660 [6].

1.3 Propuesta de solución

Ante esta situación se ha decidido desarrollar un sistema que permita evaluar el nivel de peligro dado un punto en específico en un mapa, como ya se mencionó, esta evaluación será calculada mediante información de la estructura urbana de este punto, analizando factores que influyen en las decisiones del delincuente. De esta manera las autoridades y los ciudadanos podrán identificar los puntos con mucha probabilidad de tener o tienen un alto número de victimizaciones (hot spot). Este sistema será web, permitiendo que sea accesible desde la mayoría de los dispositivos que cuentan con acceso a Internet.

1.4 Justificación

Con el contexto descrito anteriormente se ha visto que el robo de automóviles afecta en gran medida a la sociedad, es por esto que se ha decidido desarrollar una herramienta que ayude a prevenir este problema. El sistema propuesto estará basado en el estudio “Oportunidad, características ambientales y crimen: Un estudio para el análisis de patrones de crimen” realizado por la PhD Marissa P. Levy. Este sistema será una aplicación web que permita al usuario evaluar el peligro en un punto específico, con esta evaluación tanto la ciudadanía como el gobierno podrán tomar medidas para prevenir este delito.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema web flexible y escalable que permita evaluar el nivel de peligrosidad de un punto en el mapa utilizando las características de estructura urbana que influyen en el robo de autos.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar las características que vuelven peligrosa una zona según su estructura urbana.
- Obtener las características posibles de un servicio de mapas.
- Obtener características de un formulario.
- Implementar un algoritmo que evalúe el peligro de una zona.
- Mostrar en un mapa web las zonas evaluadas y su nivel de peligro.

Capítulo 2. ESTADO DEL ARTE

Actualmente existen algunos sistemas que solo permiten realizar denuncias sobre delitos, registrando lugar, hora y descripción de lo ocurrido. Aunque la información registrada es mostrada al usuario en un mapa, no se realiza un análisis de estos datos recabados, ni tampoco un análisis del nivel de peligro de un punto según la estructura urbana.

2.1 Trabajos similares

Tabla 2-1 Descripción trabajos similares

SOFTWARE	CARACTERISTICAS	COSTO
Alerta Ciudadana App	<p>Es una aplicación móvil que permite reportar asaltos como robo a transeúnte, robo a casa habitación y robo de auto, en la cual se puede reportar lugar, hora, fecha y una descripción de lo ocurrido.</p> <p>Con esto reportes crea un mapa mostrando al usuario la información sobre estos reportes en el lugar especificado. Cada que se realiza un nuevo reporte alerta a los ciudadanos que se encuentren cerca del incidente.</p> <p>La aplicación se encuentra disponible para iOS y Android.</p>	Gratis
CityCop	<p>Es una GPS social de alerta comunitaria en la cual se puede alertar activamente sobre delitos un lugar, y recibir alertas de otras personas.</p> <p>La aplicación se encuentra disponible para iOS y Android.</p>	Gratis

Capítulo 3. MARCO TEÓRICO

La teoría de patrones del crimen sostiene que el crimen no ocurre ni de forma aleatoria, ni de forma uniforme a través del espacio y el tiempo, sino que son el resultado de las leyes gubernamentales establecidas en el área, la motivación del criminal y la víctima, las cuales ocurren en la estructura urbana de un punto en particular en el tiempo. También esta teoría sugiere que las actividades de los criminales son encubiertas durante sus actividades diarias o mientras busca cometer un crimen, por esto el crimen no se distribuye de forma uniforme a través de las calles [7] [1].

En relación con los patrones espaciales del robo de automóviles se investigó el impacto de las vialidades en este crimen. Se sugiere que las avenidas principales y caminos conectados con otras avenidas principales tienen un mayor número de robo de automóviles. Además, el crimen no se distribuye de forma aleatoria a través de las calles, si no que existen segmentos de esta que son más atractivas hacia los criminales, lo cual está relacionado a la accesibilidad hacia estos lugares aunado a la decisión de cometer un crimen que implica la experiencia del sujeto, la oportunidad inmediata para el crimen y la posibilidad de aprehensión o daño físico [1] [8] [9].

3.1 Hot spot

Un hot spot es una pequeña unidad geográfica donde el crimen se concentra, ocasionando que la posibilidad de victimizaciones en estas áreas aumente, estos pueden consistir en cualquier cosa de un bloque que incluye las intersecciones en uno o ambos extremos, la distancia de un par de manzanas, todo un complejo de apartamentos o todo un centro comercial, es decir, no hay un tamaño predeterminado de un hot spot [10] [11].

3.2 Ecología humana

La ecología humana ha ayudado a entender la relación entre los humanos y su entorno natural, social y construido, es decir, esta explica la forma en que las personas transitan y viven en una comunidad. Las actividades de las personas están basadas parcialmente en la estructura ambiental y la forma en la que se ha aprendido a interactuar y moverse a través de ese entorno.

3.3 Estructura de oportunidad

Para entender mejor porqué los criminales escogen ciertos lugares, primero se debe estudiar los efectos del entorno urbano sobre la decisión del individuo de cometer un crimen. Conociendo estos efectos se puede realizar una estructura a partir de la cual se pueden obtener los diferentes niveles de oportunidad presentes para cometer un crimen en cierta área.

Según el estudio realizado por la PhD Marissa P. Levy, la estructura de oportunidad va estar definida según las diversas capas que permitirán un mejor entendimiento de cómo podría afectar la estructura urbana en las decisiones del criminal, favoreciéndole o desfavoreciéndole cometer un crimen [10].

3.3.1 Variables para la estructura de oportunidad

Calles

Las calles son esenciales en la comunidad ya que estas son la principal vía de comunicación, siendo que sin estas no habría forma de moverse a través en la ciudad y por lo tanto no habría lugar para la existencia de los carros.

Esta variable sirve como capa primaria para la estructura de oportunidad ya que es el principal lugar donde los vehículos son robados, además de que proveen acceso a diversas áreas. Debido a que las calles incrementan la oportunidad para el crimen, estas reciben el valor de 1 y todas las demás áreas de 0 para esta capa [10].

Figura 3.1 Ejemplo calles CDMX



Avenidas principales

Debido a que las áreas con mayor accesibilidad son más propensas a que sean criminalizadas [2] [1], y las avenidas principales son altamente transitadas, estas reciben un valor de 0.5 y todas las demás de 0 para esta capa. Este valor es dado debido a que estas también pertenecen a la capa de calles [10].

Figura 3.2 Ejemplo avenidas principales CDMX



Áreas residenciales

Esta capa ayuda a distinguir las áreas donde es más probable que un robo de vehículo ocurra (zonas residenciales con alta densidad de población) y áreas donde es menos probable que un robo de vehículo ocurra (zonas residenciales con baja densidad de población). Se ha encontrado que los robos están positivamente relacionados a la comunidad [12].

Para evaluar esta capa se utilizará un censo que indicará el número de habitantes (densidad de población) que viven en esa zona. Luego, utilizando desviaciones estándar con respecto a la media, las zonas con mayor densidad de población serán codificadas para reflejar la mayor oportunidad para el robo de autos. Las evaluaciones se codifican como se muestra en la Tabla 3-1:

Tabla 3-1 Esquema de codificación para áreas residenciales.

Desviaciones Estándar	Valor
> 2 debajo de la media	0
1 a 2 debajo de la media	0.25
-1 a 1 alrededor de la media	0.50
1 a 2 arriba de la media	0.75
> 2 arriba de la media	1

Codificación basada en la desviación estándar (DE) de la densidad de población. Fuente: Opportunity, Environmental Characteristics, and Crime: An Analysis of Auto Theft Patterns [10].

Figura 3.3 Ejemplo áreas residenciales



Viviendas subsidiadas por el gobierno

Áreas alrededor de estas viviendas son consideradas una gran oportunidad para el robo de vehículos debido a que estos lugares tienen un nivel de crimen mayor, esto en parte a la desventaja económica y social presentada que aumenta la posibilidad de convertirse en víctimas o en criminales [13]. Para evaluar estas ubicaciones se crea un buffer de 40 metros alrededor de la sección de viviendas, los estacionamientos y calles que estén dentro este buffer recibe el valor de 0.5 y todas las demás ubicaciones reciben un valor de 0 [10].

Figura 3.4 Ejemplo Viviendas subsidiadas por el gobierno



Instalaciones de estacionamiento

Los estacionamientos son considerados como ubicaciones de alta oportunidad para robo de vehículos, para reducir el crimen en estos lugares el factor más importante es la vigilancia [14] [15]. Los estacionamientos cerrados y edificios de estacionamiento son más peligrosos que los abiertos debido a que hay menos vigilancia de personas que van caminando en la calle o de los negocios de los alrededores.

Estas instalaciones, dentro de las zonas comerciales, condensan en espacios pequeños y a veces en varios niveles un gran número de objetivos. Debido a que los edificios de estacionamiento tienen la menor vigilancia y un mayor número de vehículos, estos son codificados con el valor de 1, los estacionamientos cerrados son codificados con el valor de 0.75, y los abiertos con 0.5. Todas las demás áreas reciben el valor de 0 para esta capa [10].

Figura 3.5 Ejemplos de Estacionamientos



De izquierda a derecha: edificio de estacionamiento, estacionamiento abierto, estacionamiento cerrado.

Tiendas de conveniencia / Gasolineras

Las tiendas de conveniencia y las gasolineras están abiertas durante la noche y atraen tanto a las víctimas como a los criminales al mismo lugar [1]. Para evaluar estas ubicaciones se crea un buffer de 20 metros, y se codifica con un valor de 0.5, de esta forma se tiene el mismo peso que un estacionamiento abierto. Todas demás áreas reciben un valor de 0 [10].

Figura 3.6 Ejemplo tiendas de conveniencia / Gasolineras



Transporte y terminales

La presencia de transporte y de terminales genera un incremento en la posibilidad de victimización, al igual que aumenta la zona de percepción del criminal [16] [17]. Para esta capa, las líneas de transporte serán codificadas con el valor de 0.5. Las terminales y las calles de los alrededores en un radio de 400 metros reciben el valor 1, esta distancia es dada ya que es la distancia promedio que una persona camina para tomar el transporte público [18]. Todas las demás áreas reciben el valor de 0 [10].

Figura 3.7 Ejemplo transporte y terminales



Escuelas

Casas ubicadas en la misma cuadra que las escuelas tienen un mayor riesgo de posibilidad de ser victimizadas [19] [20]. Para esta capa se usan secundarias y bachilleratos ya que estudiantes con edades entre 12 y 18 años están en el rango similar para los delitos juveniles, siendo el robo el principal crimen cometido por adolescentes [21]. Para evaluar estas ubicaciones se crea un buffer de 160 metros (alrededor de 2 cuadras) a partir de las escuelas. Las áreas en los primeros 80 metros reciben el valor de 1, de 80 a 160 metros reciben un valor de 0.5 y todas las demás áreas reciben el valor de 0 [10].

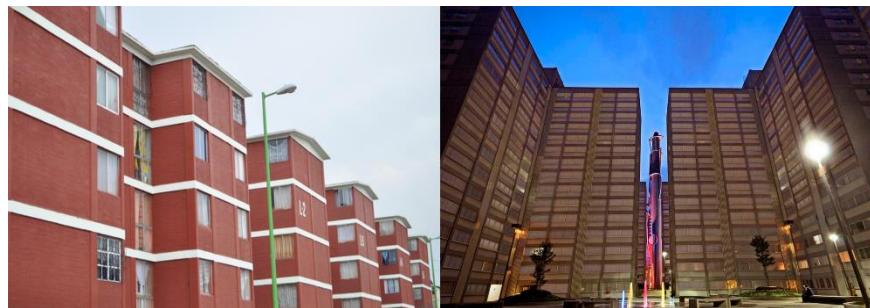
Figura 3.8 Ejemplo escuelas



Complejo de departamentos

Se ha encontrado que viviendas rentadas reportan más crimen que las viviendas propias, esto debido a que los residentes y los propietarios tienen menos probabilidades de proveer medidas de seguridad o invertir en ellas [22]. Para evaluar estas ubicaciones se crea un buffer de 40 metros, las áreas que estén dentro de este buffer reciben un valor de 0.5, todas las demás áreas reciben un valor de 0 [10].

Figura 3.9 Ejemplo complejo de departamentos



Establecimientos de comida

Los establecimientos de comida tienden a juntar criminales y víctimas en las mismas áreas. Las ubicaciones con restaurantes tienen el doble de niveles de delincuencia que aquellos sin este tipo de negocios [23]. Para evaluar estas ubicaciones se crea un buffer de 400 metros alrededor de estas ubicaciones. El área del buffer recibe un valor de 1, todas las demás ubicaciones reciben un valor de cero. A demás se considera otra variable para estos establecimientos, que se evalúa creando un buffer de 30 metros y asignándole un valor de 0.5 a las áreas dentro de este buffer y un valor de 0 para las demás áreas.

Figura 3.10 Ejemplo establecimientos de comida



Bares

Al igual que los establecimientos de comida, los bares tienden a juntar criminales y víctimas en las mismas áreas. Investigaciones han mostrado que es más probable que un crimen ocurra en cuadras que tienen al menos un bar que en cuadras que no tienen [24]. La evaluación para estas áreas es la misma que la de los establecimientos de comida.

Figura 3.11 Ejemplo bares



Lugares de alojamiento

Debido que se alojan en estos lugares de forma temporal, los hoteles y moteles atraen el crimen. Ubicaciones con hoteles y moteles en el área tienen un incremento del 24 por ciento más de robos callejeros que aquellas sin este tipo de establecimientos [25]. Para evaluar esta capa se crea un buffer de 60 metros alrededor de estas ubicaciones. El área del buffer recibe un valor de 1, todas las demás ubicaciones reciben un valor de cero [10].

Figura 3.12 Ejemplos lugares de alojamiento



Tiendas de autopartes y talleres de reparaciones auto

Se ha encontrado que los ladrones profesionales realmente roban vehículos (en especial vehículos viejos) con la finalidad de obtener autopartes para venderlas a talleres de reparaciones u ocuparlas en su propio taller [26]. Debido a este estudio las tiendas de autopartes y talleres de reparaciones auto pueden presentar un aumento en la posibilidad de victimización por el aumento de carros en el lugar. Para evaluar estas ubicaciones se crea un buffer de 60 metros alrededor de estas ubicaciones. El área del buffer recibe un valor de 1, todas las demás ubicaciones reciben un valor de cero [10].

Figura 3.13 Ejemplo tiendas de autopartes y talleres de reparaciones auto



3.3.2 Evaluación de las variables para la estructura de oportunidad

La utilización de diferentes capas puede dar información relevante en distintos niveles, lo cual permite, encontrar problemas en específicos en estos lugares [10]. En la tabla 3-II se muestra la evaluación para cada capa:

Tabla 3-2 Variables de la Estructura de Oportunidad

Variables	Razones de la inclusión	Codificación
Calles	Incrementan las oportunidades de robo de autos y otros crímenes.	Calles = 1.00 Otras áreas = 0.00
Avenidas Principales	Facilita el acceso a ciertas áreas e incrementa la oportunidad de crimen en actividades diarias.	Avenidas principales = 0.50 Otras áreas = 0.00
Áreas Residenciales	Provee estacionamiento en ubicaciones donde las personas pasan mucho tiempo; indicativo de alta actividad.	> 2 DE debajo de la media= 0.00 1 a 2 DE debajo de la media= 0.25 -1 a 1 DE alrededor de la media= 0.50 1 a 2 DE arriba de la media= 0.75 > 2 DE arriba de la media= 1.00
Viviendas Subsidiadas	Favorece las oportunidades para el crimen.	0 - 40 m. de distancia= 0.50 Otras áreas = 0.00
Instalaciones de Estacionamientos	Alto número de objetivos y pocos guardias.	Edificio de estacionamiento = 1.00 Estacionamiento cerrado = 0.75 Estacionamiento abierto = 0.50
Tiendas de conveniencia / Gasolineras	Pocas medidas de protección. Incrementan las oportunidades de robo de autos y otros crímenes.	0 - 240 m. de distancia = 0.50 Otras áreas = 0.00

	Aumenta el número de objetivos potenciales.	
Transporte público y terminales	Desinterés de las personas de fungir como guardias.	0 - 400 m. de distancia = 1.00 Otras áreas = 0.00
	Incrementa la percepción del entorno.	
	Gran cantidad de adolescentes liberados simultáneamente si supervisión.	0 – 79 m. de distancia = 1.00 80 – 160 m. de distancia = 0.50
Escuelas	Pruebas empíricas de mayor índice de crimen en áreas cercanas a escuelas	
Complejo de departamentos	Incrementa la oportunidad del crimen.	0 – 100 m. de distancia = 0.50 Otras áreas = 0.00
Establecimientos de comida	Reúne criminales y víctimas en un solo lugar.	30 – 400 m. de distancia = 1.00 0 – 30 m. de distancia = 1.50
Bares		Otras áreas = 0.00
Lugares de alojamiento	Incrementa el número de objetivos y facilita el robo.	0 – 60 m. de distancia = 1.00 Otras áreas = 0.00
Talleres y tiendas de autopartes	Proporciona número concentrado de objetivos.	0 – 60 m. de distancia = 1.00 Otras áreas = 0.00

Fuente: Opportunity, Environmental Characteristics, and Crime: An Analysis of Auto Theft Patterns [10].

3.4 Factores ambientales (W.A.L.L.S.)

Existen elementos dentro la estructura urbana que ayudan a que un criminal decida cometer un acto. Estos pueden medirse concretamente inspeccionando el lugar, o realizando encuestas para determinar si los lugares donde se produce la delincuencia tienen características ambientales similares a aquellos en los que la delincuencia está ausente. Con base en diversos artículos, la PhD Marissa P. Levy ha identificado 5 factores situacionales observadores (watchers), nodos de actividad (Activity nodes), iluminación (lighting), localización (locations) y seguridad (security) denominados en su conjunto como W.A.L.L.S. por sus siglas en inglés, que los criminales toman en consideración en la elección de su objetivo [10].

3.4.1 Observadores (Watchers)

Esta variable hace referencia las personas que ejercen una presencia en la comunidad y proporcionan vigilancia informal en estos lugares, estos pueden ser guardias de seguridad, residentes, dueños de tiendas locales, consumidores y peatones. Los observadores son una parte importante del panorama de la delincuencia ya que pueden disuadir a los delincuentes simplemente por su presencia [10].

La presencia de guardias está asociada con un menor número de robos, incluso cuando el volumen de negocio bancario y los datos demográficos de las áreas circundantes se mantuvieron constantes [27]. Para esta variable un valor más cercano a cero implica una mayor posibilidad de criminalización.

Tabla 3-3 Codificación del factor ambiental Observadores

Variable a medir	Codificación
Áreas residenciales	
Los peatones pueden ver la ubicación del carro	Si = 4 No = 0
Los habitantes pueden ver la ubicación	Si = 3 No = 0
El entorno cubre la vista hacia el carro	Si = 0 No = 2
Conurrencia de personas	Poca = 1 Media = 2
Conurrencia de vehículos	Alto = 3
Áreas comerciales	
Vista hacia el estacionamiento desde enfrente	Si = 4 No = 0
Vista hacia el estacionamiento desde atrás	Si = 2 No = 0
Los peatones pueden ver el estacionamiento sin que algo bloquee la vista desde enfrente	Si = 3 No = 0
Los peatones pueden ver el estacionamiento sin que algo bloquee la vista desde atrás	Si = 1 No = 0
Conurrencia de personas	Poca = 1 Media = 2
Conurrencia de vehículos	Alto = 3

3.4.2 Nodo de actividad (Activity Nodes)

Los nodos de actividad son ubicaciones que pueden ser usados tanto para actividades legales e ilegales en tiempos similares, juntando víctimas y delincuentes en el mismo lugar. Por esto, el índice de crimen es mayor en zonas más accesibles y altamente utilizadas, y menor en las zonas menos accesibles y menos usadas. Es por esto que la concentración de objetivos potenciales está relacionada con la accesibilidad y la fluidez del tráfico [2].

El objetivo de búsqueda de los criminales es localizar el mejor lugar posible donde cometer el crimen; se ha observado que los criminales encuentran por casualidad estos lugares durante sus actividades rutinarias (no-criminales) o por medio de búsquedas intencionadas [28] [29].

Estas ubicaciones también producen oportunidades de vigilancia, de manera que las personas que vienen a estos lugares pueden fungir como observadores. En la mayoría de estos lugares las personas llegan y salen a todas horas, estos clientes no solo son objetivos potenciales, sino que también aumenta el número de personas que podrían ser testigos potencialmente de un crimen. Para esta variable un valor más lejano a cero implica una mayor posibilidad de criminalización.

Tabla 3-4 Codificación del factor ambiental Nodos de actividad

Variable a medir	Codificación	
Áreas residenciales		
Cajero o teléfono público a la vista	Si =	1
	No =	0
Gasolinera a la vista	Si =	1
	No =	0
Bares a la vista	Si =	1
	No =	0
Parada de autobús a la vista	Si =	1
	No =	0
Áreas comerciales		
Cajero o teléfono público a la vista	Si =	2
	No =	0
Gasolinera a la vista	Si =	1
	No =	0
Bares a la vista	Si =	1
	No =	0
Parada de autobús a la vista	Si =	1
	No =	0
Tiendas de conveniencia a la vista	Si =	2
	No =	0

3.4.3 Ubicación (Location)

Las características de la ubicación de un objetivo potencial es un factor importante que el criminal toma en consideración antes de cometer el crimen debido a que se tiene que determinar si es un buen objetivo, la dificultad de la escapatoria y el nivel de peligro de ser descubierto [9].

Otro factor importante es la facilidad de acceso al objetivo, es decir, si es un lugar público o de acceso restringido y si cuenta con seguridad o dispositivos de alarma. También suelen ser consideradas barreras simbólicas como jardinería, enrejados, alfombras de bienvenida y la presencia cercana de callejones [30]. Para esta variable un valor más lejano a cero implica una mayor posibilidad de criminalización.

Tabla 3-5 Codificación del factor ambiental Ubicación

	Variable a medir	Codificación
Áreas residenciales		
Design-related edge	Si =	4
	No =	0
Tipo de casa		
	Dúplex =	0
	Departamento =	1
Dirección/sentido de calle		
	1 sentido =	0
	2 sentidos =	3
Tipo de camino		
	Cerrada/fin de calle =	0
	Calle con cruce=	3
	Garaje propio =	0
Tipo de estacionamiento		
	Estacionamiento abierto =	1
	Garaje publico =	2
	Calle =	3
Personas merodeando después de las 8	Si =	0
	No =	2

	Áreas comerciales	
Design-related edge	Si =	4
	No =	0
	Estacionamiento	
	abierto =	3
Tipo de estacionamiento	Estacionamiento	
	cerrado =	2
	Garaje publico =	1
	Calle =	0
	1 sentido =	0
Dirección/sentido de calle	2 sentidos =	3
Personas merodeando después de las 8 o después del cierre.	Si =	0
	No =	1

3.4.4 Iluminación (Lighting)

Se refiere a la presencia de alumbrado público o privado en calles y estacionamientos. Existen dos teorías del porqué una mejor iluminación en lugares públicos reduce la posibilidad de victimización, la primera sugiere que con esto mejora la visibilidad e incrementa el número de personas caminando por lo tanto disuade a los posibles criminales; la segunda teoría sugiere que un mejoramiento en este aspecto da la impresión de que la inversión pública por parte del gobierno está mejorando el área, lo cual conduce a la cohesión comunitaria y control social informal [31].

La iluminación es un factor importante en la toma de decisión del criminal ya que un alumbrado pobre puede brindar una cubierta para este [32]. Este factor es especialmente importante en lugares como cajeros automáticos, estacionamientos, garajes y tiendas de conveniencia. Para esta variable un valor más cercano a cero implica una mayor posibilidad de criminalización.

Tabla 3-6 Codificación del factor ambiental Iluminación

Variable a medir	Codificación
	Pobre = 0
Iluminación nocturna	Regular = 1
	Buena = 2

3.4.5 Seguridad (Security)

La Presencia de dispositivos de seguridad, en el caso del robo de autos, solo son efectivos si se les da un mantenimiento apropiado. Los dispositivos como entradas con acceso restringido o estacionamientos que cuentan con dispositivos de identificación suelen ser más efectivos en la prevención de robo [32]. Para esta variable un valor más cercano a cero implica una mayor posibilidad de criminalización.

Tabla 3-7 Codificación del factor ambiental Seguridad

Variable a medir	Codificación	
Áreas residenciales		
Presencia de perros	Si =	1
	No =	0
Áreas comerciales		
Sistemas de seguridad visibles	Si =	0
	No =	1
Más de una entrada de garaje	Si =	1
	No =	0
Visión clara desde la calle hacia la casa	Si =	1
	No =	0
Calle descuidada	Si =	1
	No =	0
Áreas comerciales		
Señalamientos de sistemas	Si =	1
	No =	0
Presencia de guardias de seguridad	Si =	1
	No =	0
Cámaras de seguridad	Si =	1
	No =	0

Capítulo 4. ANÁLISIS DEL PROYECTO

4.1 Análisis de Requerimientos

4.1.1 Requerimientos funcionales

RF1. El sistema debe considerar las variables de estructura de oportunidad identificadas por la PhD Marissa P. Levy, Tabla 3-2 Variables de la Estructura de Oportunidad.

RF2. El sistema debe obtener automáticamente mediante un servicio de mapas las variables que pueda identificar a partir de un punto en el mapa tales como escuelas, tipos de calles los establecimientos que se encuentran dentro del área de interés y el tipo de vialidad donde se encuentra.

RF3. El usuario debe poder introducir manualmente aquellas variables que no se puedan obtener automáticamente.

RF4. El sistema debe calcular el nivel de peligro de una localización dada permitiendo al usuario seleccionar las variables a considerar.

RF5. El sistema debe calcular el nivel de peligro para cualquier punto en el mapa especificado por el usuario o considerar la localización proporcionada por el dispositivo.

RF6. El sistema debe mostrar el nivel de peligro de un punto en el mapa y el desglose de las variables de la zona por las que se asigna dicho valor.

4.1.2 Requerimientos no funcionales

RNF1. El tiempo en el que se genere la evaluación de peligro en una zona no deberá de exceder 5seg como máximo.

RNF2. La interfaz gráfica de usuario deberá ser responsive, soportando los siguientes formatos de pantalla:

- 1366x768px
- 768x1024px
- 320x568px

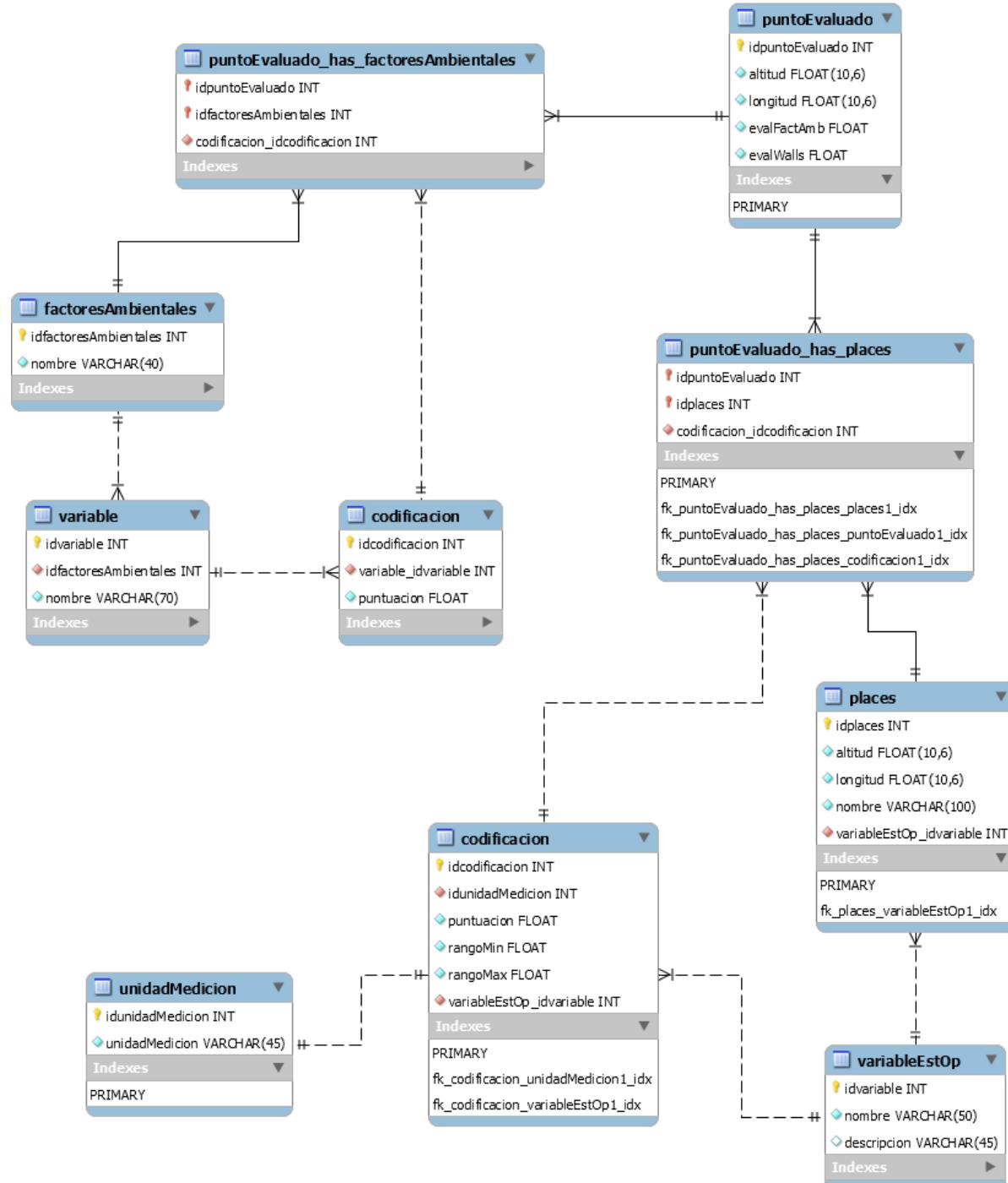
RNF3. La evaluación del nivel de peligro será mostrada de la siguiente tabla:

Tabla 4-1 Niveles de peligro manejados en el sistema

Color	Definición
	Muy Alto peligro
	Alto peligro
	Peligro moderado
	Bajo peligro
	Muy bajo peligro

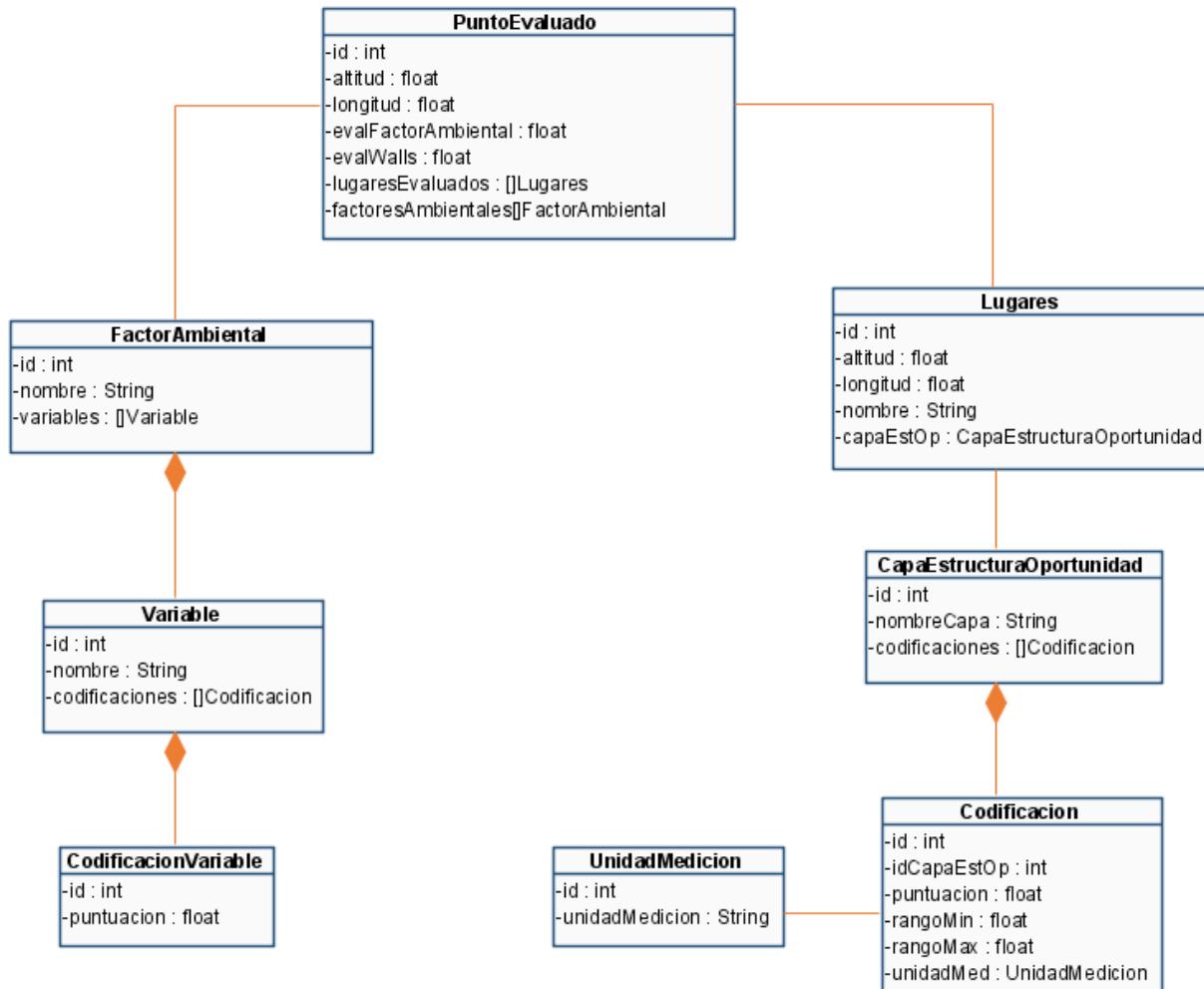
4.2 Modelo base de datos

Tabla 4-2 Modelo relacional de la base de datos



4.3 Diagrama de clases

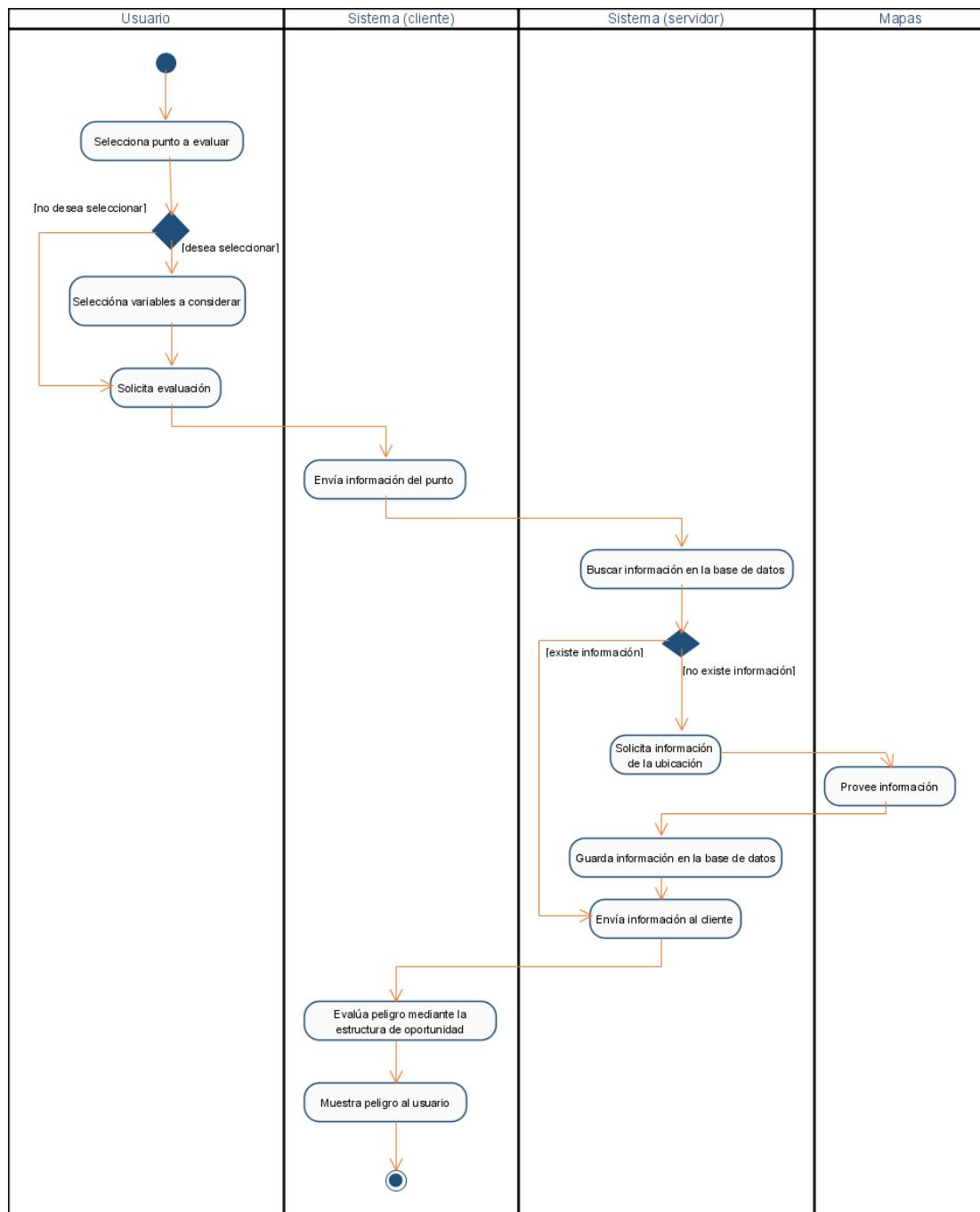
Figura 4.1 Diagrama de clases



4.4 Diagrama de actividades

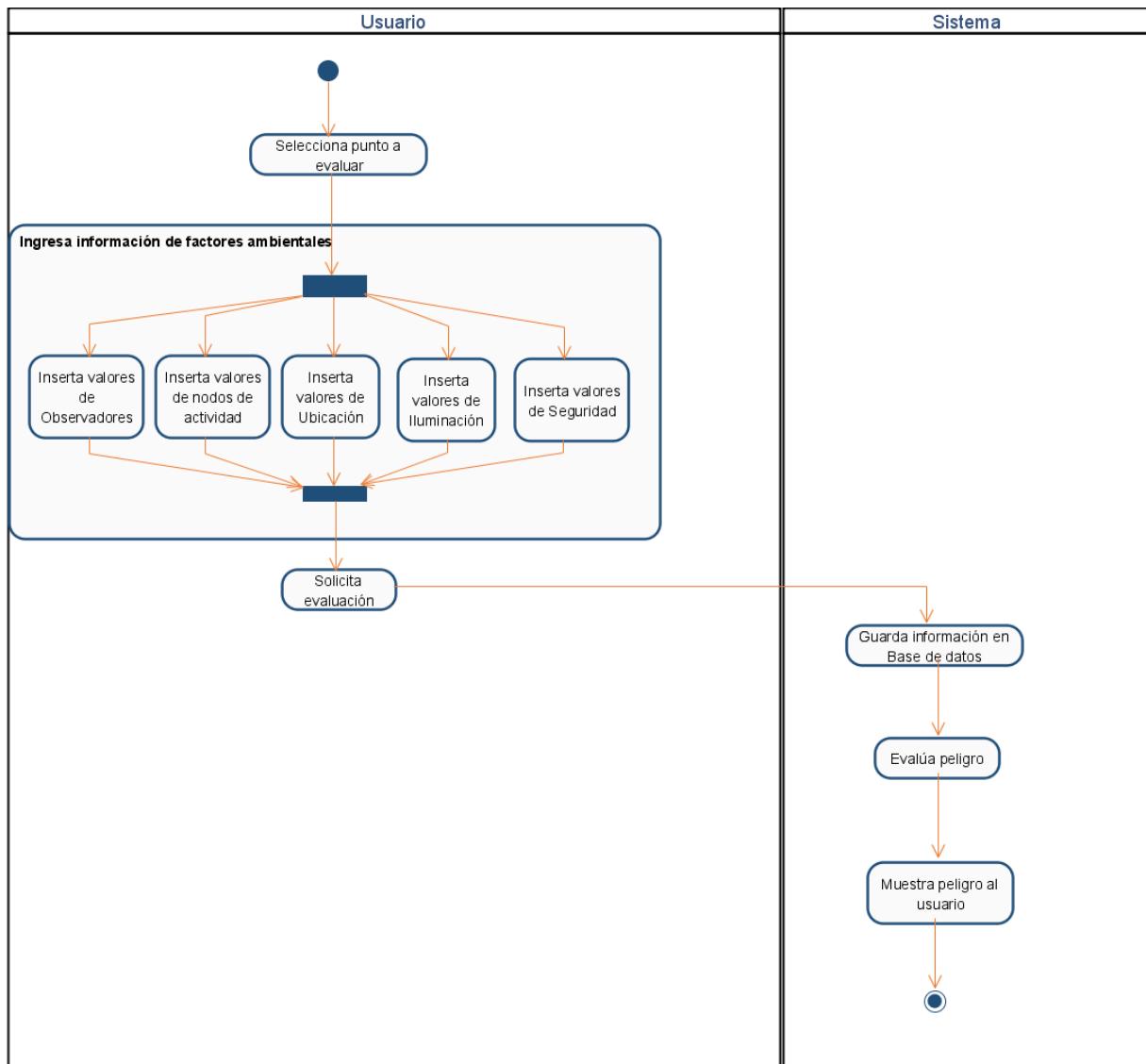
4.4.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad

Figura 4.2 Diagrama de actividades. Análisis de evaluación mediante estructura de oportunidad



4.4.2 Evaluación mediante factores ambientales

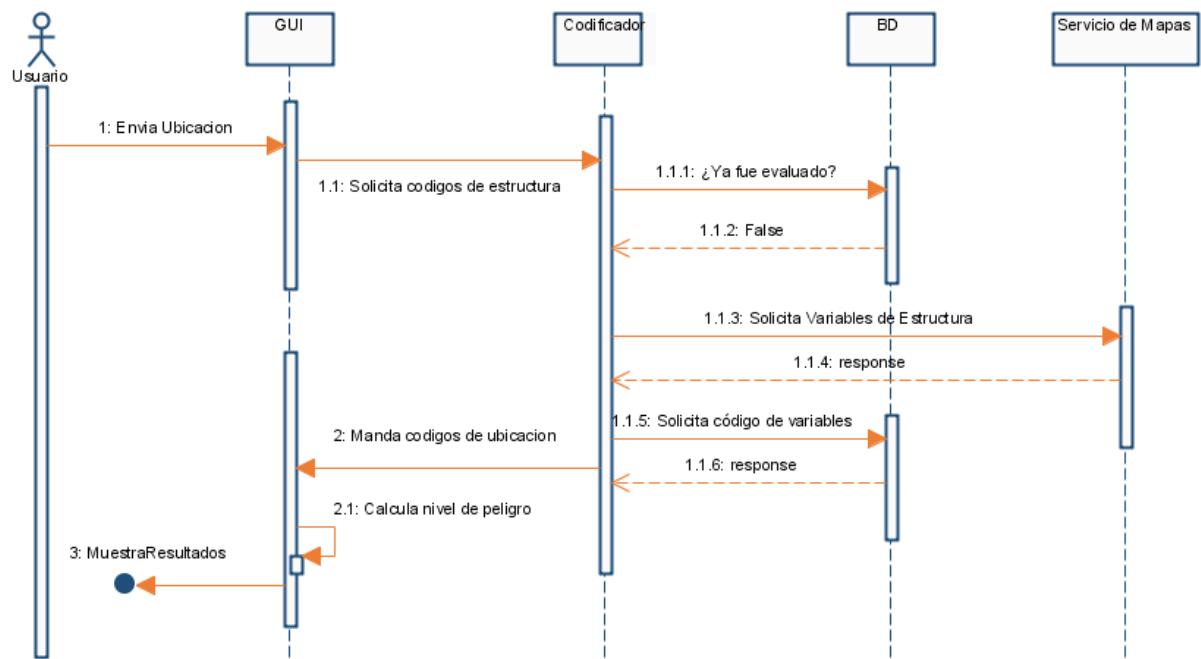
Figura 4.3 Diagrama de actividades. Análisis de evaluación mediante factores ambientales



4.5 Diagrama de secuencias

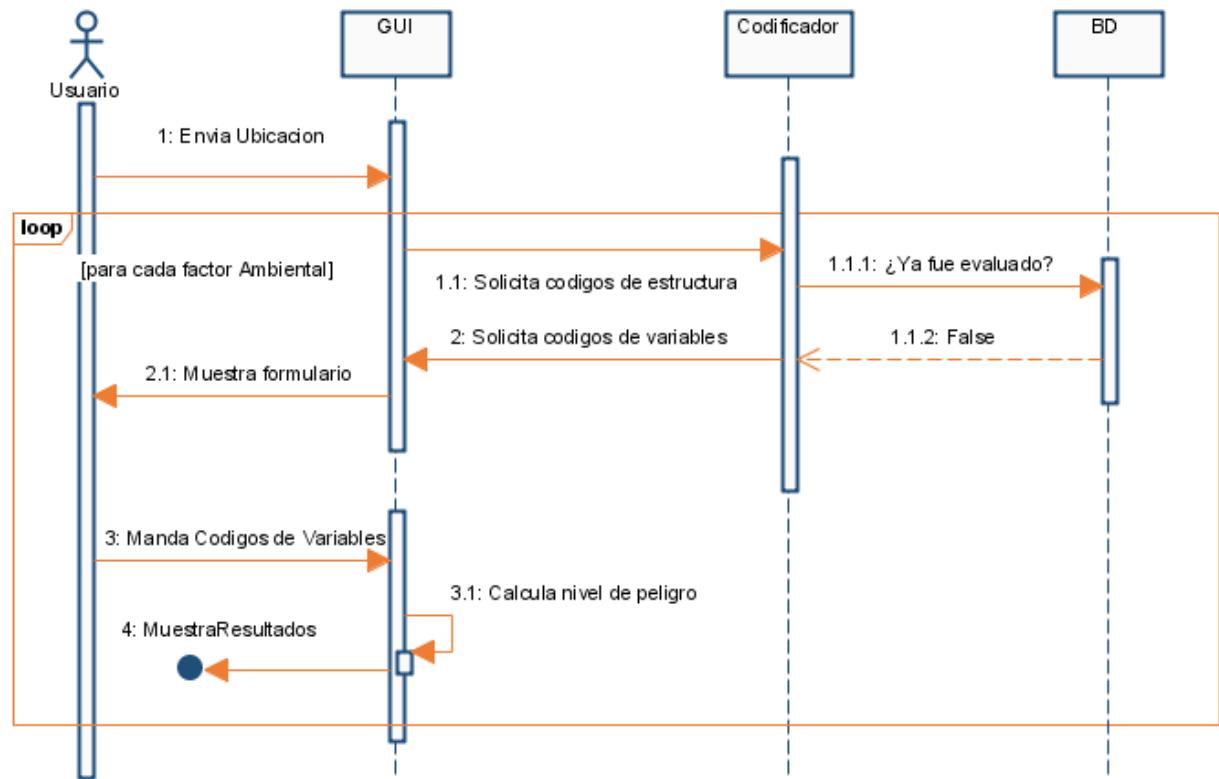
4.5.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad

Figura 4.4 Diagrama de secuencias. Análisis de evaluación mediante estructura de oportunidad



4.5.2 Evaluación mediante factores ambientales

Figura 4.5 Diagrama de secuencias. Análisis de evaluación mediante factores ambientales

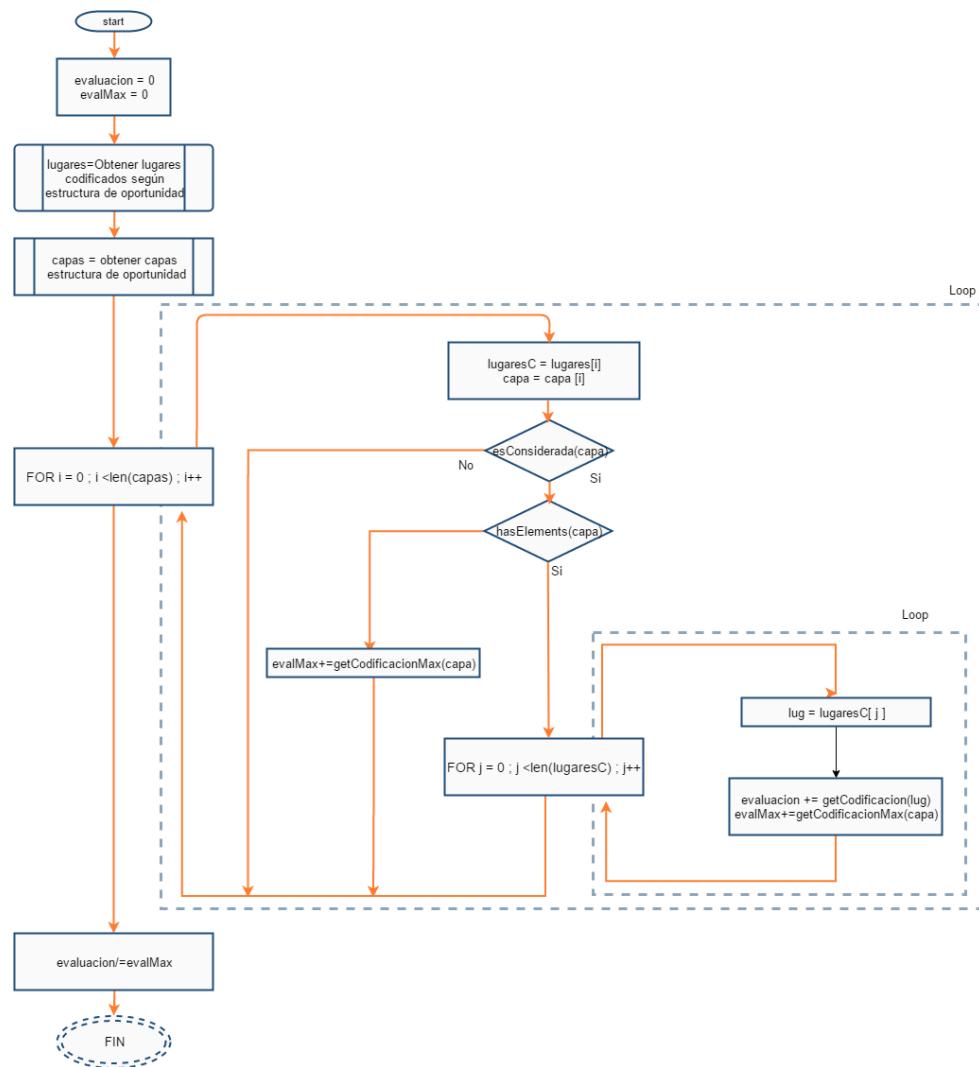


4.6 Diagramas de flujo de algoritmo de evaluación de peligro

La evaluación del nivel de peligro estará basada en dos niveles, uno a nivel de comunidad en el cual se utilizará las variables de estructura de oportunidad y otro basado a nivel de sitio donde se utilizarán las variables WALLS.

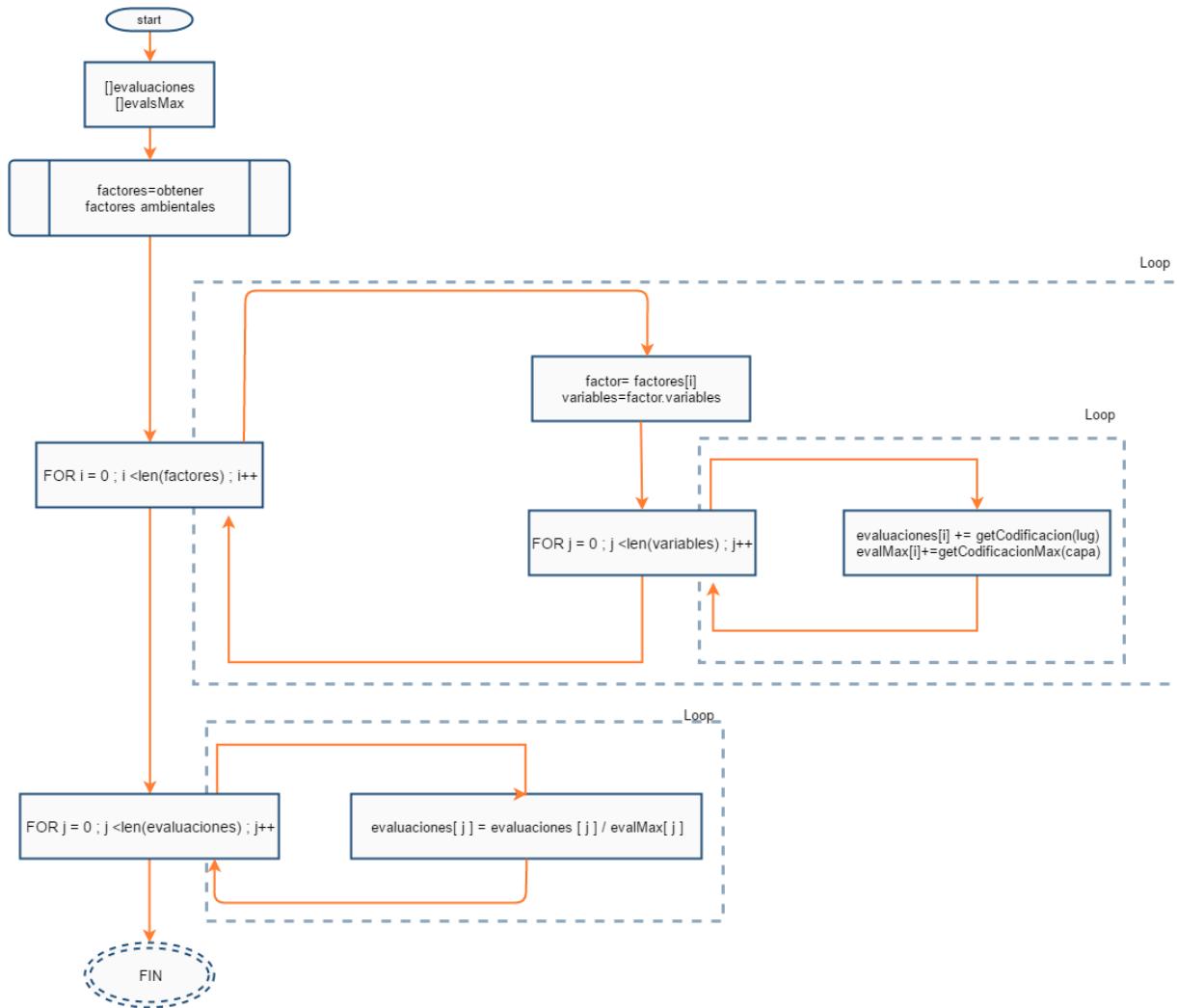
4.6.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad

Figura 4.6 Diagrama de flujo. Análisis de evaluación mediante estructura de oportunidad



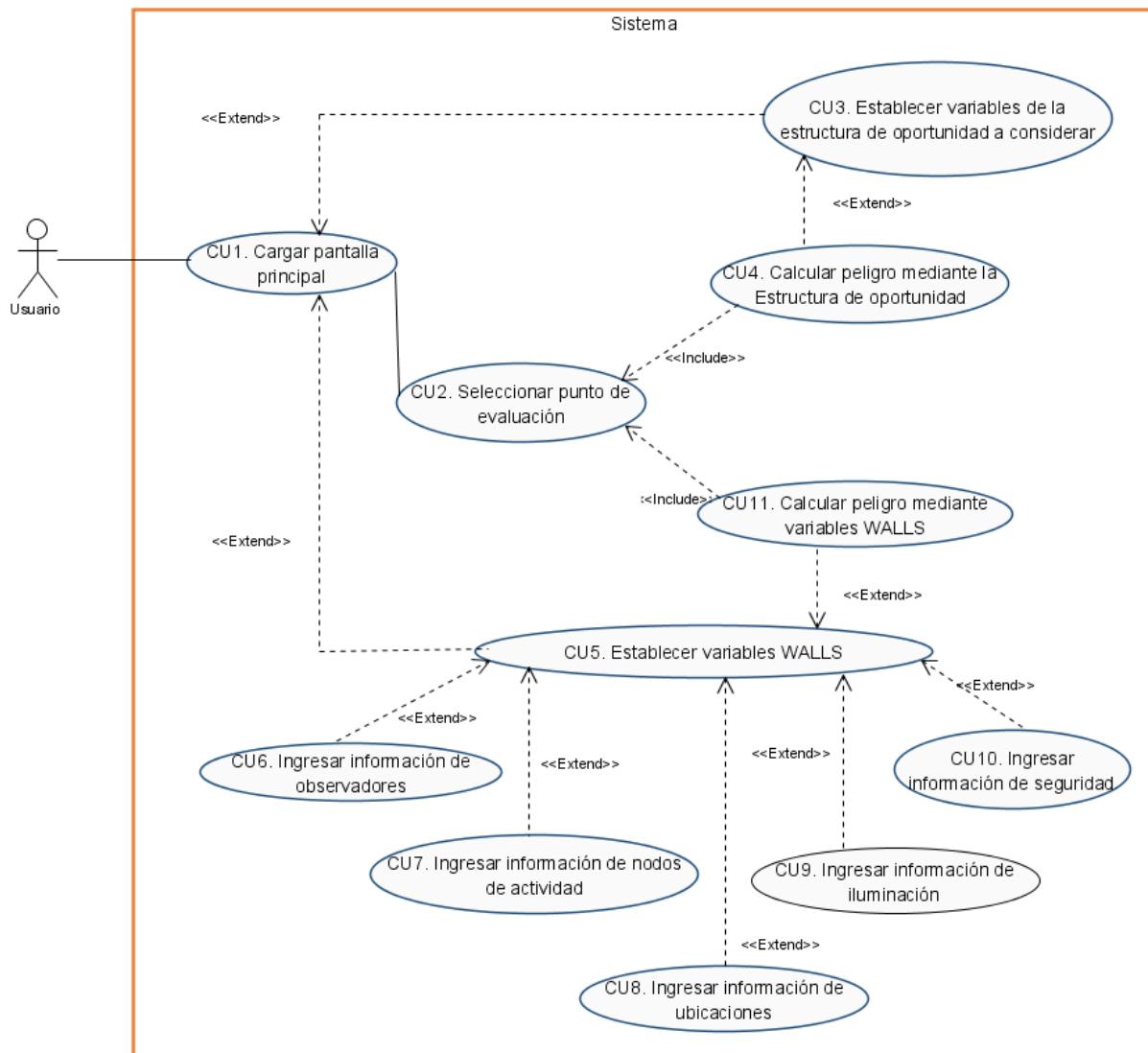
4.6.2 Evaluación mediante factores ambientales

Figura 4.7 Diagrama de flujo. Análisis de evaluación mediante factores ambientales



4.7 Casos de uso

Figura 4.8 Diagrama de casos de uso, análisis del sistema.



4.7.1 Especificaciones casos de uso

Actor

Nombre: **Usuario**

Descripción:

El actor usuario es cualquier persona que acceda al sistema el cual podrá consultar el nivel de peligro especificando un punto en el mapa, en el caso que quiera información más detallada se le pedirá responder un formulario.

CU1. Cargar pantalla principal

Descripción:

Al entrar al sistema web, se mostrará al usuario la página principal.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **Ninguna**

Flujo normal:

1. **Usuario: Entra al sistema.**
2. **Sistema: Carga la página principal definida en IU1.**
3. **Sistema: Carga el mapa.**

Flujo alternativo 3A: No se pudo cargar el mapa:

- a. **Sistema: Muestra MSGE1 “Error al cargar mapa” IU1-3A.**
- b. **Usuario: Sigue el paso 2.**

Postcondiciones: **Ninguna.**

CU2. Seleccionar punto de evaluación

Descripción:

El usuario puede seleccionar el punto a evaluar.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **La página principal debe ser cargada correctamente CU1.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Selecciona punto a evaluar.**
2. **Sistema: Muestra punto a evaluar.**

Flujo alternativo: **Ninguno.**

Postcondiciones: **La evaluación se hará conforme a este punto.**

CU3. Establecer variables de la estructura de oportunidad a considerar

Descripción:

El usuario puede seleccionar las variables que desea considerar en la evaluación.

Actores: **Usuario.**

Precondiciones: **La página principal debe ser cargada correctamente CU1.**

Flujo normal:

3. **Usuario: Sigue menú de variables de estructura de oportunidad.**
4. **Sistema: Muestra UI3.**
5. **Usuario: Selecciona las variables a considerar.**

Flujo alternativo: **Ninguno.**

Postcondiciones: **La evaluación se hará conforme a las variables seleccionadas.**

CU4. Calcular peligro mediante estructura de oportunidad

Descripción:

El usuario selecciona una posición en el mapa para calcular su nivel de peligro.

Actores: **Usuario.**

Precondiciones: **Debe haber un punto definido en el mapa CU2.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Sigue el cálculo de nivel de peligro**
2. **Sistema: Muestra el nivel de peligro IU4.**

Flujo alternativo 2A No hay un punto definido:

- a. **Sistema: Muestra al usuario MSGE2 “No hay un punto definido”.**

Postcondiciones: **La evaluación se hará conforme a las variables seleccionadas, sino hay ninguna seleccionada se muestra una por defecto.**

CU5. Establecer variables WALLS

Descripción:

El usuario puede seleccionar las variables WALLS que desea considerar en la evaluación.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **La página principal debe ser cargada correctamente CU1.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Sigue la muestra menú de variables WALLS.**
2. **Sistema: Muestra UI5.**

Flujo alternativo: **Ninguno.**

Postcondiciones: **Ninguna.**

CU6. Ingresar información de observadores

Descripción:

El usuario ingresara los valores de observadores que correspondan a su ubicación.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **Ninguna.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Selecciona el factor “observadores”.**
2. **Sistema: Muestra las variables del factor ambiental “observadores” UI6.**
3. **Usuario: Selecciona los valores de las variables.**

Flujo alternativo: **Ninguno.**

Postcondiciones:

El sistema considerara los valores cargados en la evaluación de peligro

CU7. Ingresar información de nodos de actividad

Descripción:

El usuario ingresara los valores de nodos de actividad que correspondan a su ubicación.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **Ninguna.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Selecciona el factor ambiental “nodos de actividad”.**
2. **Sistema: Muestra las variables del factor ambiental “nodos de actividad” UI7.**
3. **Usuario: Selecciona los valores de las variables.**

Flujo alternativo: **Ninguno.**

Postcondiciones:

El sistema considerara los valores cargados en la evaluación de peligro

CU8. Ingresar información de ubicación

Descripción:

El usuario ingresara los valores de ubicación que correspondan a su ubicación.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **Ninguna.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Selecciona el factor ambiental “ubicación”.**
2. **Sistema: Muestra las variables del factor ambiental “ubicación” UI8.**
3. **Usuario: Selecciona los valores de las variables.**

Flujo alternativo: **Ninguno.**

Postcondiciones:

El sistema considerara los valores cargados en la evaluación de peligro

CU9. Ingresar información de iluminación

Descripción:

El usuario ingresara los valores de iluminación que correspondan a su ubicación.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **Ninguna.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Selecciona el factor ambiental “iluminación”.**
2. **Sistema: Muestra las variables del factor ambiental “iluminación” UI9.**
3. **Usuario: Selecciona los valores de las variables.**

Flujo alternativo: **Ninguno.**

Postcondiciones:

El sistema considerara los valores cargados en la evaluación de peligro

CU10. Ingresar información de seguridad

Descripción:

El usuario ingresara los valores de seguridad que correspondan a su ubicación.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **Ninguna.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Selecciona el factor ambiental “seguridad”.**
2. **Sistema: Muestra las variables del factor ambiental “seguridad” UI10.**
3. **Usuario: Selecciona los valores de las variables.**

Flujo alternativo: **Ninguno.**

Postcondiciones:

El sistema considerara los valores cargados en la evaluación de peligro

CU11. Calcular peligro mediante variables WALLS

Descripción:

El usuario selecciona una posición en el mapa para calcular su nivel de peligro según las variables WALLS.

Actores: **Usuario**

Precondiciones: **Debe haber un punto definido en el mapa CU2.**

Flujo normal:

1. **Usuario: Solicitud cálculo de nivel de peligro.**
2. **Sistema: Verifica existencia de información de variables WALLS.**
3. **Sistema: Muestra el nivel de peligro IU1.**

Flujo alternativo FA1A: Información no proporcionada:

- a. **Sistema: Muestra MSGE3 “Información no proporcionada” IU11-1A.**
- b. **Usuario: Usuario solicita ir al paso 1 CU5.**

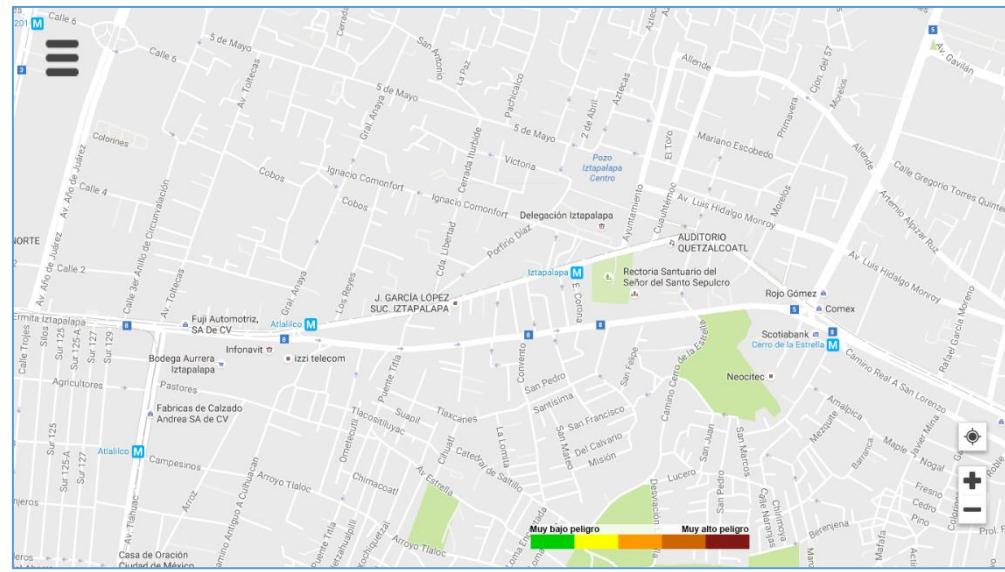
Postcondiciones: **Ninguna**

4.8 Mockups de interfaces de usuario

UI1. Pantalla Principal

Computadora

Figura 4.9 Mockup UI1. Pantalla principal (resolución 1366x768)



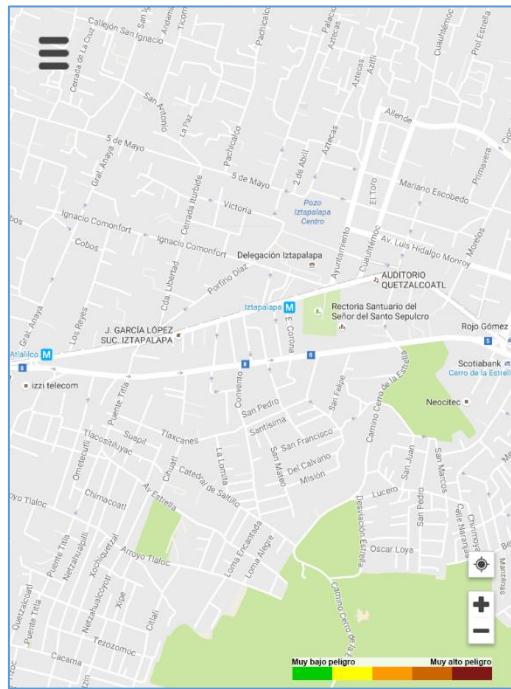
Teléfono

Figura 4.10 Mockup UI1. Pantalla principal (resolución 320x568)



Tablet

Figura 4.11 Mockup UI1. Pantalla principal (resolución 768x1024)



UI1-FA3A. Error cargar mapa

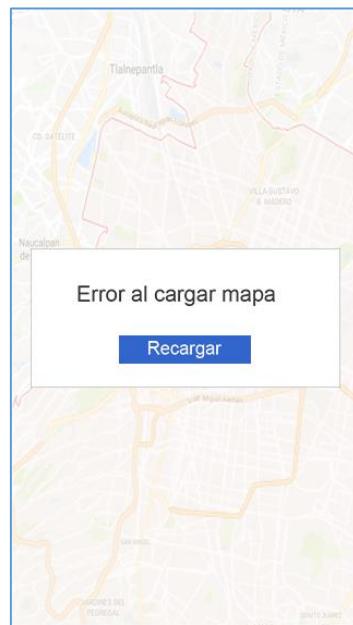
Computadora

Figura 4.12 Mockup UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 1366x768)



Teléfono

Figura 4.13 Mockup UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 320x568)



Tablet

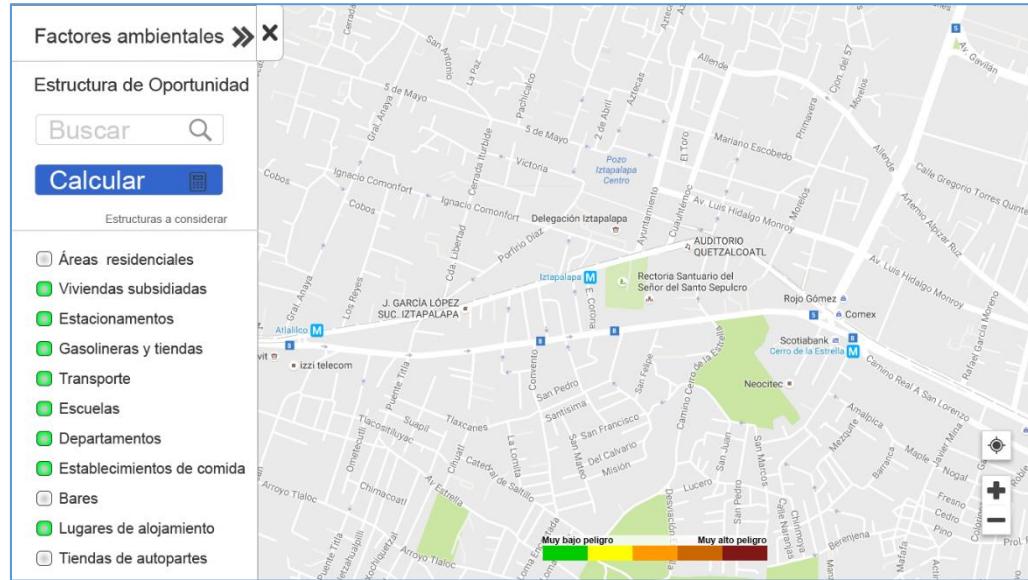
Figura 4.14 Mockup UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 768x1024)



UI3. Variables de estructura de oportunidad

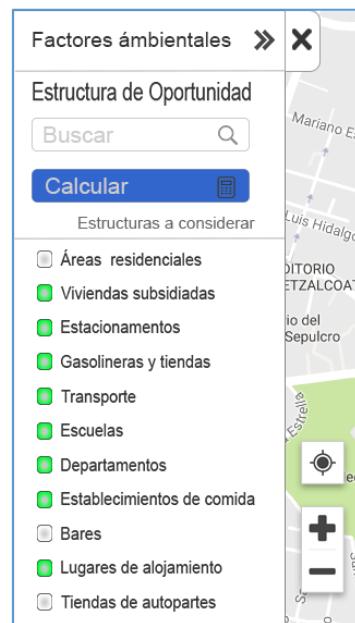
Computadora

Figura 4.15 Mockup UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 1366x768)



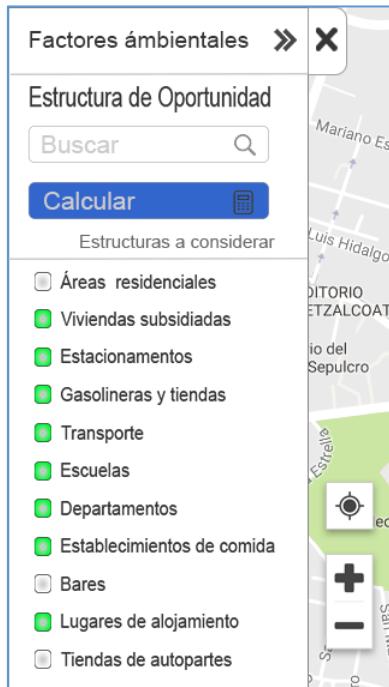
Teléfono

Figura 4.16 Mockup UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 320x568)



Tablet

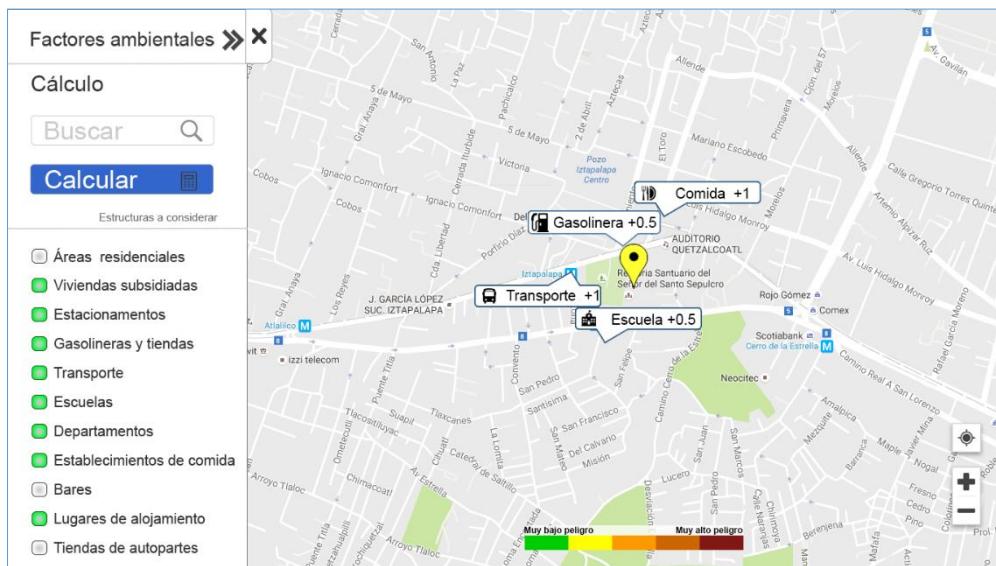
Figura 4.17 Mockup UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 768x1024)



UI4. Evaluación según variables de estructura de oportunidad

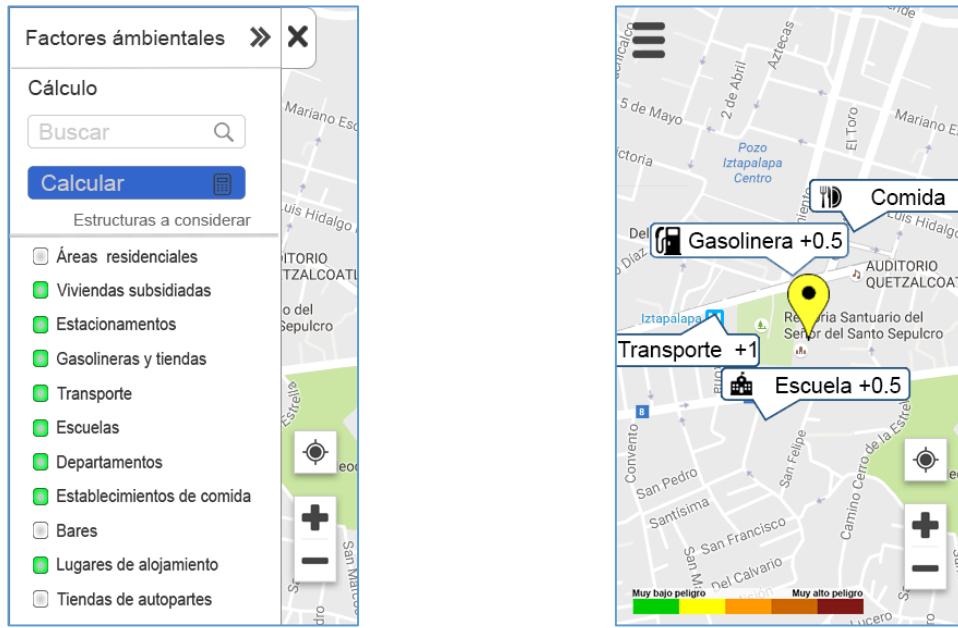
Computadora

Figura 4.18 Mockup UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 1366x768)



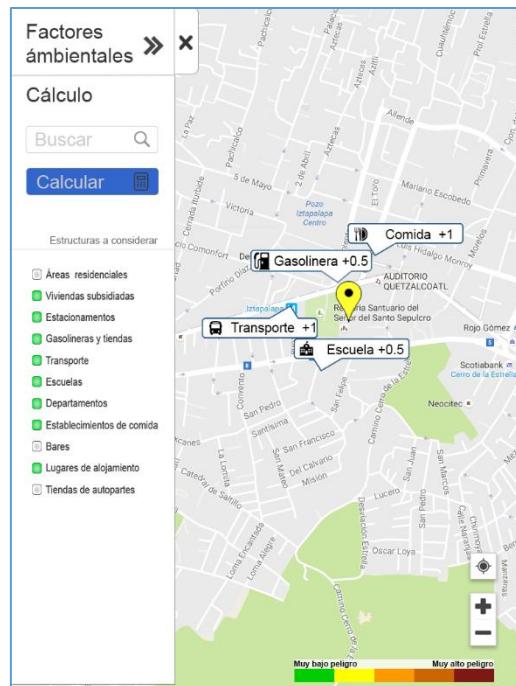
Teléfono

Figura 4.19 Mockup UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 320x568)



Tablet

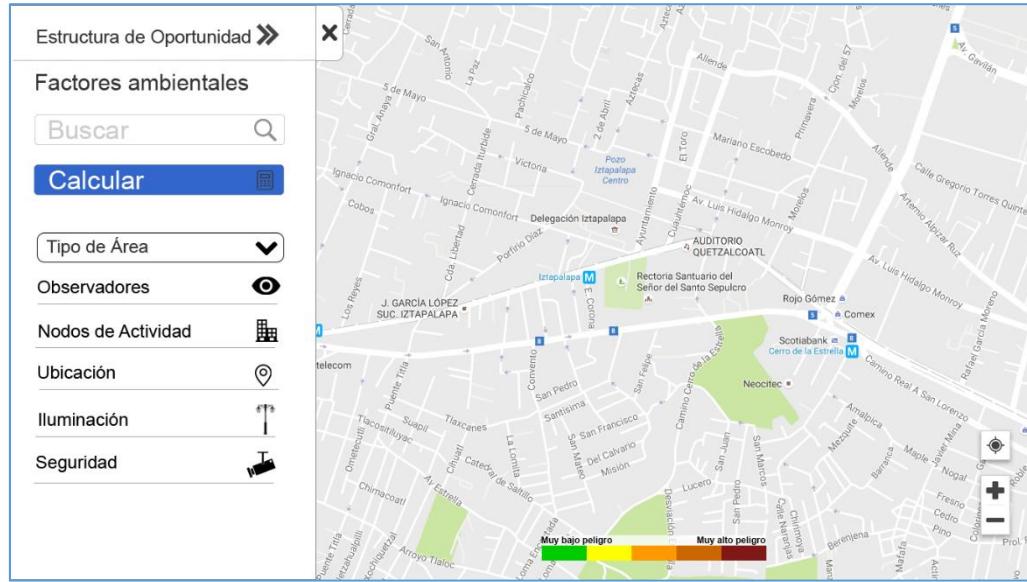
Figura 4.20 Mockup UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 768x1024)



UI5. Variables WALLS

Computadora

Figura 4.21 Mockup UI5. Variables WALLS (resolución 1366x768)



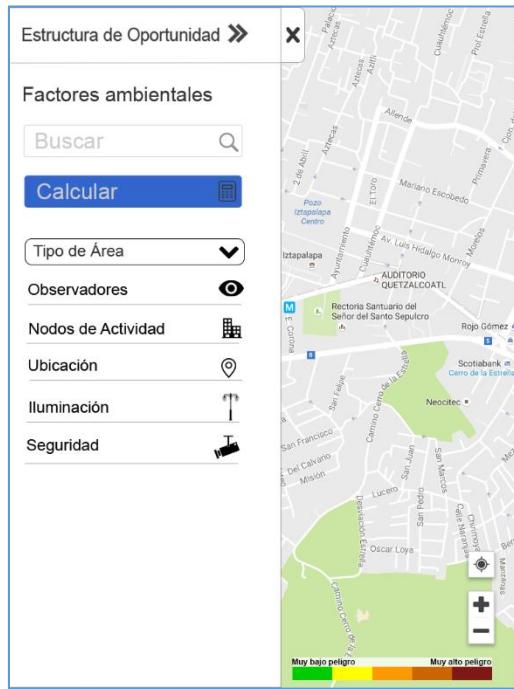
Celular

Figura 4.22 Mockup UI5. Variables WALLS (resolución 320x568)



Tablet

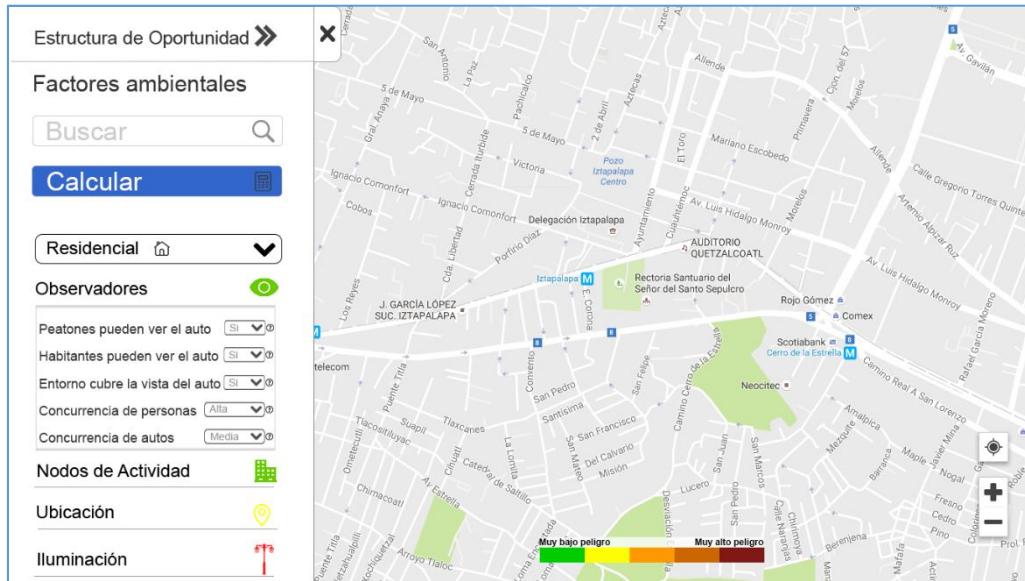
Figura 4.23 Mockup UI5. Variables WALLS (resolución 768x1024)



UI6. Factor ambiental “Observadores”

Computadora

Figura 4.24 Mockup UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 1366x768)



Celular

Figura 4.25 Mockup UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 320x568)

Estructura de Oportunidad ➤ X

Factores ambientales

Buscar 🔎

Calcular

Residencial

Observadores

Peatones pueden ver el auto Sí No

Habitantes pueden ver el auto Sí No

Entorno cubre la vista del auto Sí No

Concurrencia de personas Alta Media

Concurrencia de autos Alta Media

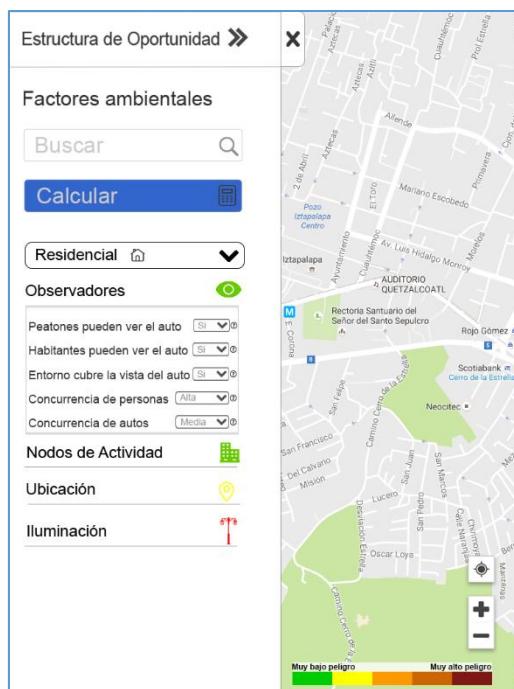
Nodos de Actividad

Ubicación

Mapa

Tablet

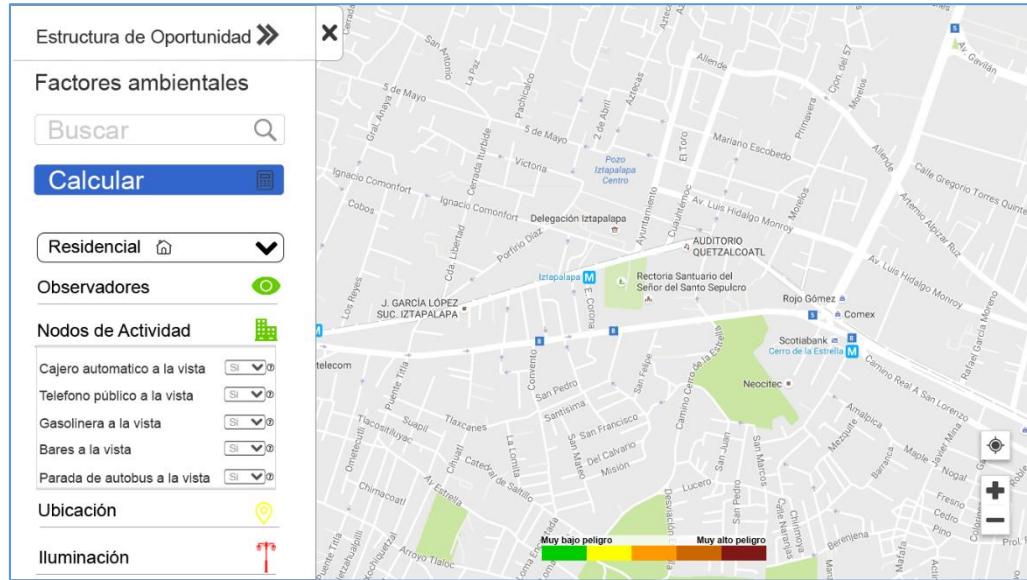
Figura 4.26 Mockup UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 768x1024)



UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad”

Computadora

Figura 4.27 Mockup UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 1366x768)



Celular

Figura 4.28 Mockup UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 320x568)

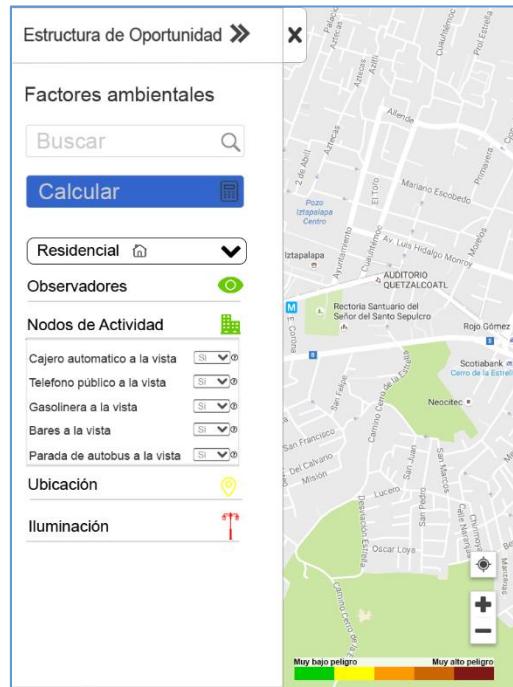
This is a simplified mobile version of the UI. It includes the following sections:

- Estructura de Oportunidad ➤
- Factores ambientales
 - Buscar
 - Calcular
- Residencial
- Observadores
- Nodos de Actividad
- Cajero automatico a la vista
- Telefono público a la vista
- Gasolinera a la vista
- Bares a la vista
- Parada de autobus a la vista

- Ubicación

Tablet

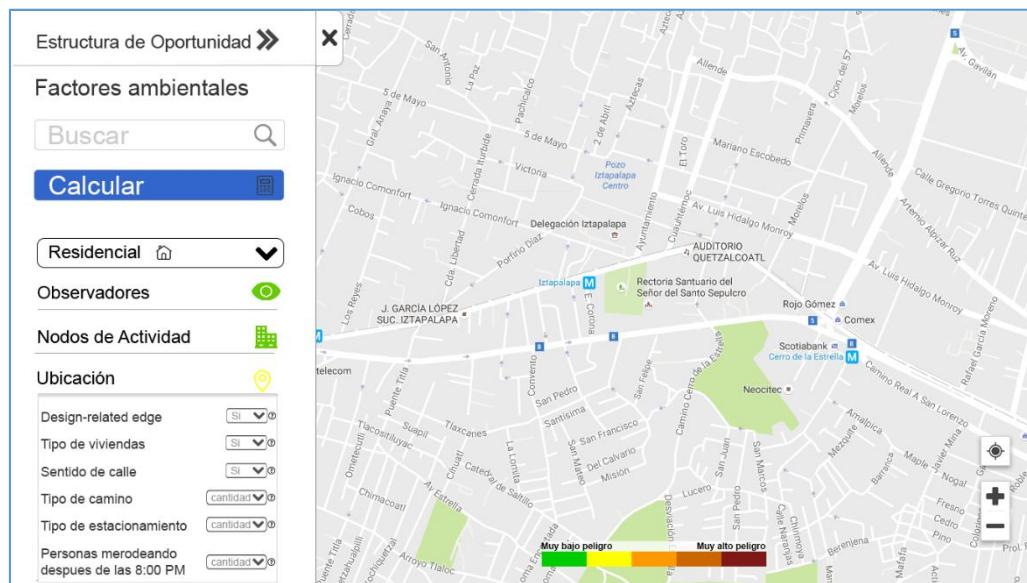
Figura 4.29 Mockup UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 768x1024)



UI8. Factor ambiental “Ubicación”

Computadora

Figura 4.30 Mockup UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 1366x768)



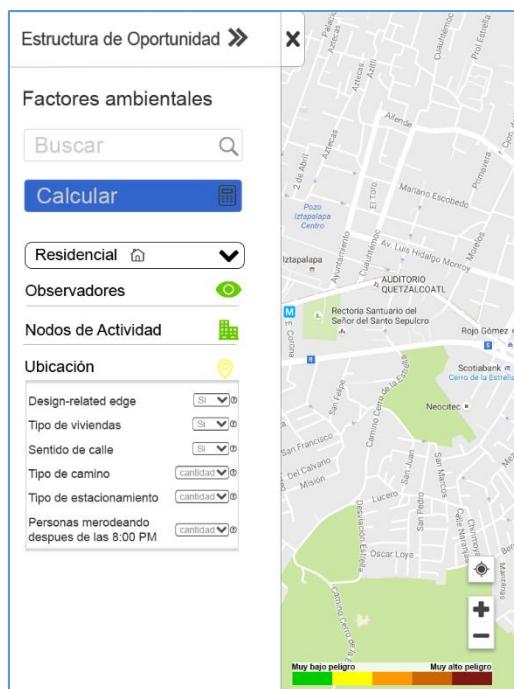
Celular

Figura 4.31 Mockup UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 320x568)



Tablet

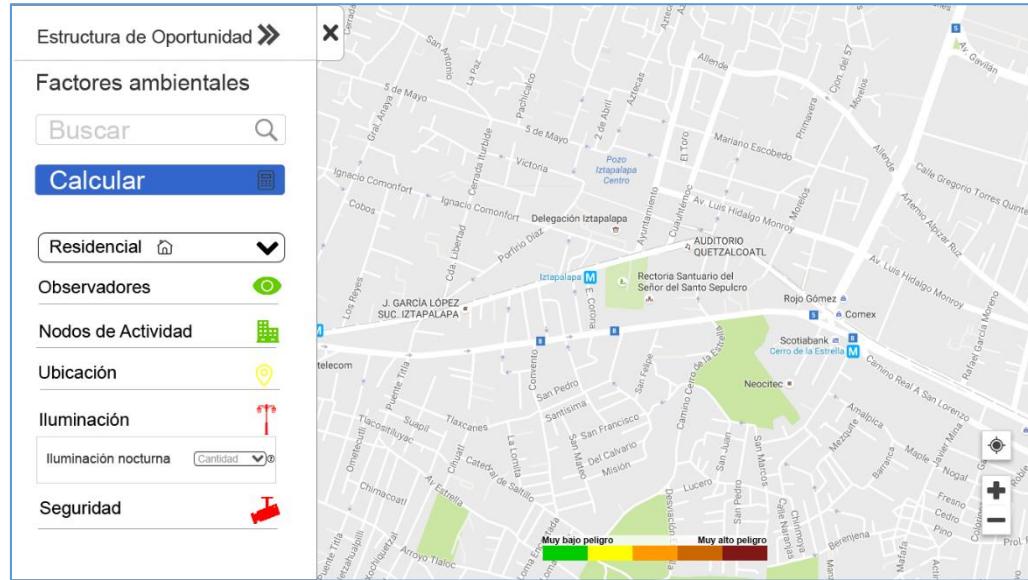
Figura 4.32 Mockup UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 768x1024)



UI9. Factor ambiental “Iluminación”

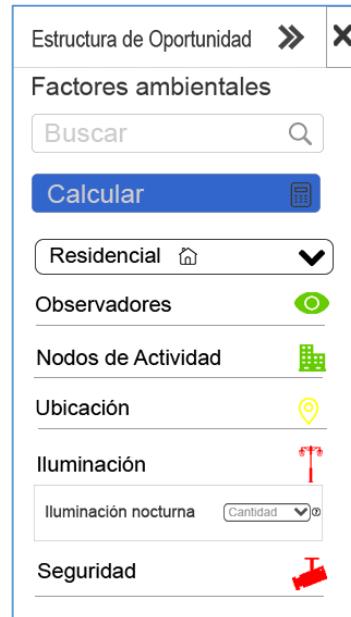
Computadora

Figura 4.33 Mockup UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 1366x768)



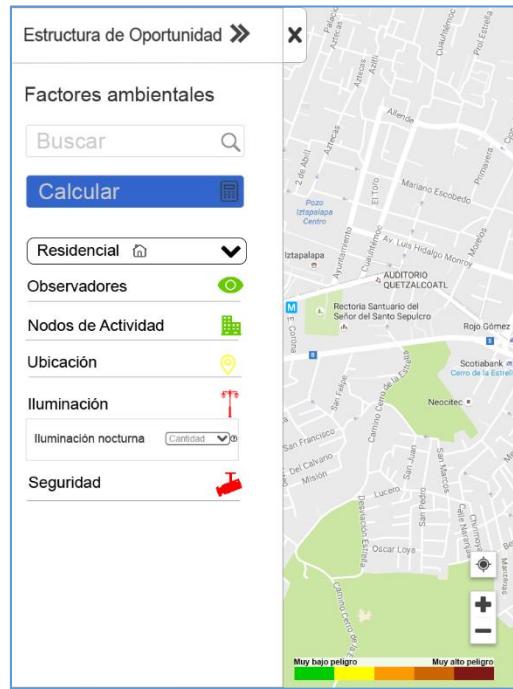
Teléfono

Figura 4.34 Mockup UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 320x568)



Tablet

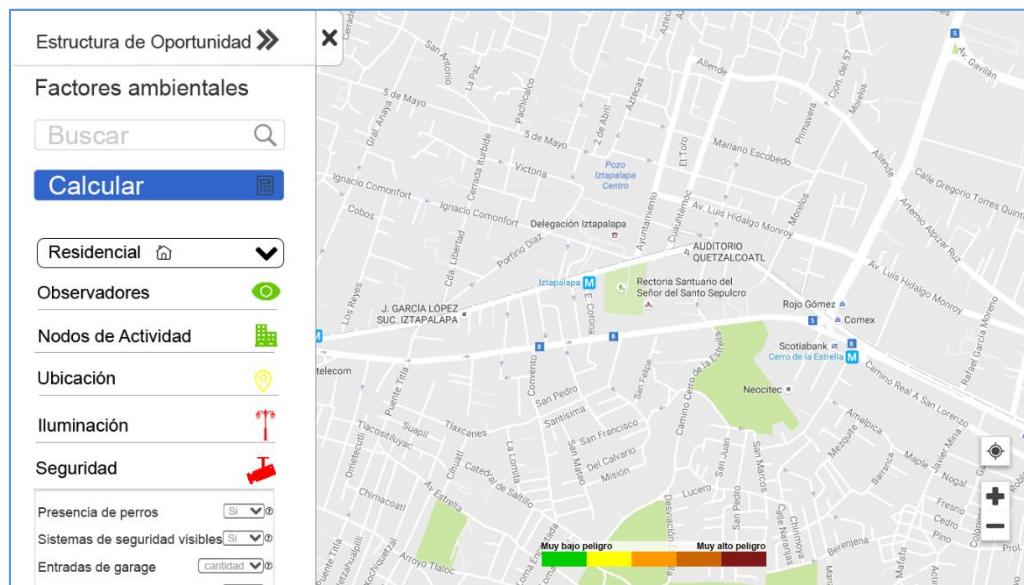
Figura 4.35 Mockup UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 768x1024)



UI10. Factor ambiental “Seguridad”

Computadora

Figura 4.36 Mockup UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 1366x768)



Celular

Figura 4.37 Mockup UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 320x568)

Estructura de Oportunidad ➤ X

Factores ambientales

Buscar 🔎

Calcular

Residencial ↻

Observadores

Nodos de Actividad

Ubicación

Iluminación

Seguridad

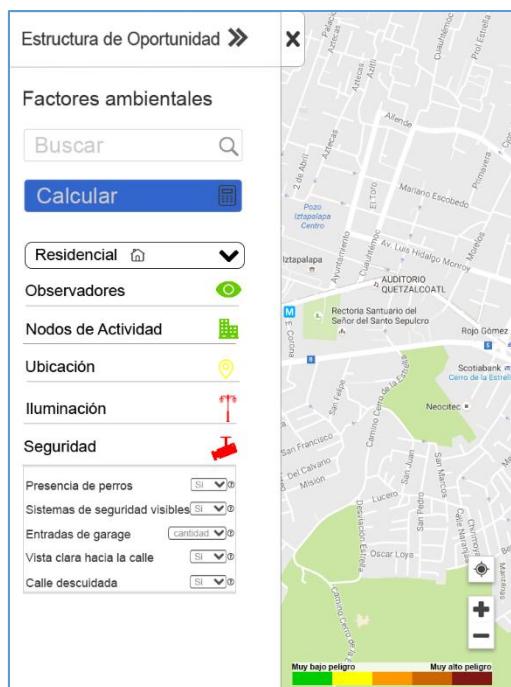
Presencia de perros Sí

Sistemas de seguridad visibles Sí



Tablet

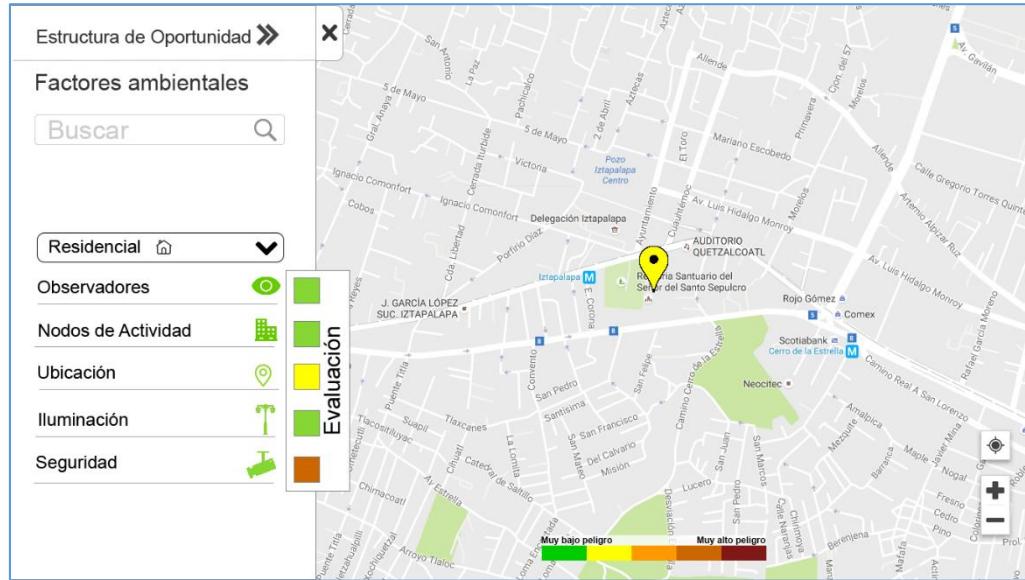
Figura 4.38 Mockup UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 768x1024)



UI11. Evaluación según variables WALLS

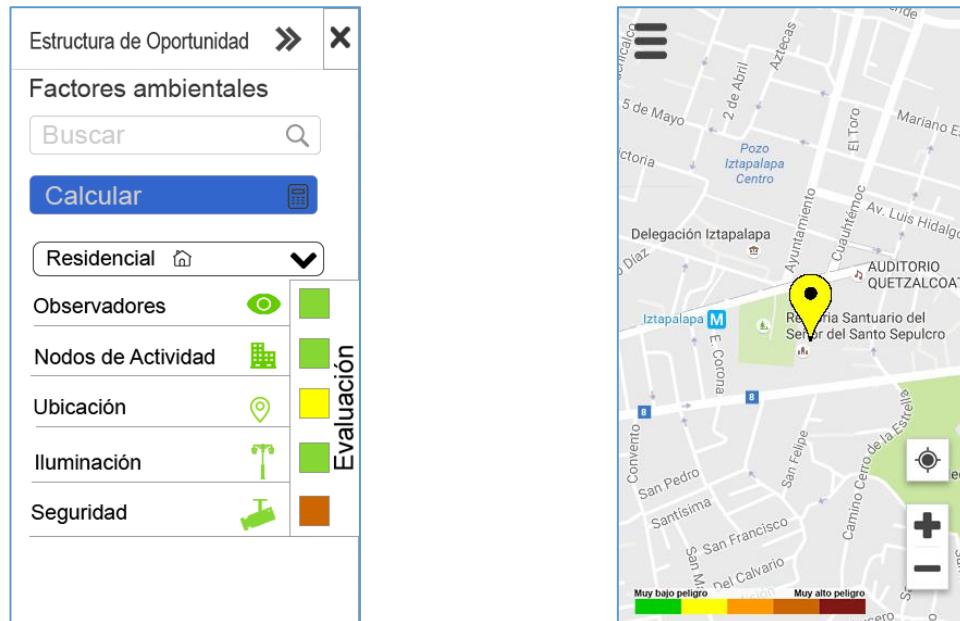
Computadora

Figura 4.39 Mockup UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 1366x768)



Celular

Figura 4.40 Mockup UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 320x568)



Tablet

Figura 4.41 Mockup UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 768x1024)



UI11-FA1A. Información no proporcionada

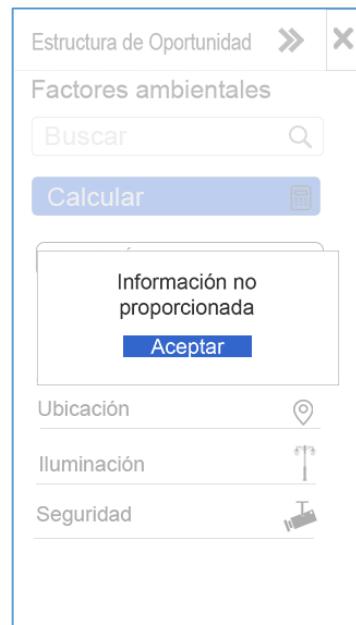
Computadora

Figura 4.42 Mockup UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 1366x768)



Celular

Figura 4.43 Mockup UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 320x568)



Tablet

Figura 4.44 Mockup UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 768x1024)



4.9 Mensajes de error

MSGE1. Error al cargar mapa

No fue posible cargar el mapa, por favor de click en Recargar.

MSGE2. No hay un punto definido

No ha seleccionado un punto donde calcular el peligro, por favor seleccione uno.

MSGE3. Información no proporcionada

No ha ingresado ninguna información de los factores ambientales de la ubicación donde desea calcular el nivel de peligro. Por favor proporcione los datos solicitados.

4.10 Comparativa de tecnologías

4.10.1 Servicios de mapas

Tabla 4-3 Características ofrecidas de los servicios de mapas

Servicio	Costo	Características					Tecnologías			
		GL ¹	Lug ²	Rut ³	Map ⁴	Med ⁵	And ⁶	iOS ⁷	JS ⁸	WP ⁹
Google Maps	25000 solicitudes gratis al día \$0.50 USD / 1,000 Por Api. Premium: \$10,000 USD anuales.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Open Street Maps/Leaflet	Open-source	✓	✓ ¹⁰	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗
Microsoft Bing Maps	125000 solicitudes gratis anuales. \$226.88 USD / 25,000	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Open Layers	Open-source	✓ ¹¹	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗

¹ Geolocalización: Permite localizar la ubicación del dispositivo que realiza la petición.

² Lugares: Información de los lugares de interés que se encuentran en algún punto seleccionado.

³ Rutas: Genera una ruta entre dos puntos considerando la existencia de un camino por el cual pasar.

⁴ Mapas: Manipulación de mapas, trazos y manipulación de la GUI.

⁵ Medición: Herramienta para medir distancias entre puntos.

⁶ Android: Tecnología para desarrollo en Android.

⁷ iOS: Tecnología para desarrollo en iOS.

⁸ JavaScript: Tecnología para desarrollo en JavaScript.

⁹ Windows Phone: Tecnología para desarrollo en Windows Phone.

¹⁰ Mediante api para conexión a google maps.

¹¹ Requiere un origen Seguro ([https](https://), [wss](wss://)).

4.10.2 Lenguajes de desarrollo

Tabla 4-4 Características de Lenguajes de programación

4.10.3 Motores de bases de datos

Tabla 4-5 Características de motor de bases de datos

Característica/Motor	MySQL	PostgreSQL	MongoDB	RethinkDB
Lenguaje de consulta	SQL	SQL	✗	ReQL
Compatible con Windows/Linux/MacOS	✓	✓	✓	✓
Modelo de datos	Relacional	Relacional	Documentos	Documentos
Soporte para GIS	✓	✓	✓	✓
Soporte para transacciones	✓	✓	✗	✗
OpenSource	✓	✓	✓	✓
Soporte para Joins	✓	✓	✗	✓
Respuesta en tiempo real	✗	✗	✗	✓
Curva de aprendizaje del QL (a partir de SQL)	-	-	Media/Alta	Media

4.11 Estimación de Costo de Software

4.11.1 Recursos

Los recursos serán nuestra fuente o suministros con lo cual podremos desarrollar nuestro sistema de software, desde el perfil del personal que requerimos para trabajar, los programas o aplicaciones que utilizaremos e incluso hasta inmobiliario o máquinas de las cuales nos apoyaremos para lograr nuestro objetivo.

Recursos Humanos

Líder de proyecto: Será la persona encargada de la supervisión total del desarrollo del proyecto en todas sus etapas, junto con el analista debe de obtener y entender todos los requerimientos del negocio. Al igual que supervisará el desarrollo y entrega final del proyecto.

Analista: Esta persona debe ser capaz de abstraer y analizar todos los requerimientos del negocio para poder realizar una especificación de requerimientos, reglas y procesos de negocio, etc. También debe ser capaz de realizar los respectivos casos de uso y sus especificaciones; además de los diagramas necesarios para la documentación del proyecto (Diagrama de clases, diagrama de secuencia, diagrama entidad relación, etc.).

Desarrolladores full stack: Esta persona deberá tener un conocimiento intermedio en lo tecnologías web (HTML5, CSS3, javascript, AJAX, jquery, etc.) y manejo de interfaces responsivas, además de un conocimiento de Java avanzado-intermedio en manejo de clases,

conexión a bases de datos, herencia, encapsulamiento, polimorfismo etc. Así como la correcta interpretación de diagramas UML.

DBA: Para el desarrollo, administración e implementación de la base de datos solicitamos un administrador de bases de datos con conocimientos en el gestor PostgreSQL y así como el correcto análisis, diseño, abstracción y modelado de la base de datos. Al momento de la implementación del sistema deberá probar la correcta aplicación de la base de datos en conjunto con el sistema.

4.11.2 *Puntos de fusión*

Para realizar la estimación del costo de desarrollo se utilizó el método de puntos de fusión el cual es algo impreciso, pero ayuda a conocer una cifra aproximada de cuál debería de ser el costo del software.

Tipo de Función	Nivel de Complejidad			Total
	Simple	Medio	Complejo	
Entradas de Usuario	0*3	20*4	12*6	152
Salidas de Usuario	0*4	0*5	14*7	105
Archivos Internos	0*7	1*10	0*15	10
Archivos Externos	0*5	0*7	3*10	20
Consultas de Usuario	0*3	0*4	13*6	78
TOTAL:				365

Entradas de usuario: se consideraron 32 entradas de las cuales las 12 variables de estructura se consideraron complejas y el resto variables WALLS, filtros de cálculo y punto a evaluar.

Salidas de usuario: se consideraron 14 salidas complejas, las dos evaluaciones de peligro (WALLS y estructura urbana) y los 12 detalles de puntos considerados en la estructura urbana.

Archivos Internos: Solo fue considerada la base de datos del sistema con una complejidad media debido a la estructura de los datos.

Archivos externos: Tres fuentes de información complejas, Places de Google MAPS, servicio de mapas de leaflet e información proporcionada por INEGI

Consultas de Usuario: Se consideran las 13 opciones por las que se puede filtrar la evaluación de peligro.

Valores de ajuste de complejidad

¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación confiables?

3: Si, es indispensable respaldar la información para futuros usos de análisis o reporteo

¿Se requiere comunicación de datos?

5: Se requiere comunicación entre el cliente-servidor para el correcto funcionamiento.

¿Existen funciones de procesamiento distribuido?

0: No se requiere procesamiento en paralelo.

¿Es crítico el rendimiento es decir es crucial el desempeño?

3: No es crítico el rendimiento, pero si es indispensable la eficiencia del sistema

¿Se ejecutará el sistema en un entorno operativo existente y fuertemente utilizado?

5: El sistema es capaz de correr en cualquier sistema que tenga un navegador compatible.

¿Requiere el sistema entrada de datos en línea?

5: Al ser un sistema web no existe otra manera de ingresar los datos

¿Requiere la entrada de datos interactiva que las transacciones de entrada se lleven a cabo sobre múltiples pantallas u operaciones?

0: Solo se utiliza una pantalla para ingresar datos

¿Se actualiza en línea?

2: Si, la información que almacena el sistema es actualizada en línea

¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?

5: Estos elementos son complejos ya que la información es obtenida de distintos medios

para luego ser procesada

¿Es complejo el procesamiento interno?

5: La forma en la que se cuantifican los datos para calcular el peligro es compleja

¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?

2: Si, el código podría ser útil para próximas implementaciones o funcionalidades

¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación'?

4: Si

¿El sistema estará diseñado para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?

5: Puede ser implementado en cualquier servidor web con los requisitos necesarios

¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?

5: Si, su interacción con el usuario es sencilla.

Calculo puntos de fusión

$$PF = 365 \times \left(0.65 + \frac{1}{100} \sum F_i \right)$$

$$\sum F_i = 3 + 5 + 0 + 3 + 5 + 5 + 0 + 2 + 5 + 5 + 2 + 4 + 5 + 5 = 49$$

$$PF = 365 \times \left(0.65 + \frac{49}{100} \right) = 416.1$$

4.11.3 Calculo Precio de software

Considerando un equipo de dos desarrolladores con perfil fullstack para el proyecto asumiremos una productividad de 100 PF/mes cada o sea 200 PF/mes

El sueldo para cada desarrollador de acuerdo al perfil solicitado será de \$20,000.00 MXN/mes

Costo por punto de fusión = $2 * (20000) / 200 = 200$

Costo del proyecto = $416.1 * 200 = 83,200.00$

10% de gastos fijos = 8,320

15% de valor adicional = 12,480

Costo final del proyecto = 140,000

Puesto	No de personas	Tiempo(meses)	Pago	Total
Líder del Proyecto	1	2	\$25,000.00	\$50,000.00
Analista	1	2	\$20,000.00	\$40,000.00
DBA	1	1	\$12,000.00	\$12,000.00
Desarrollo del proyecto	-	2		\$140,000.00
Servidor web	-	Por un año	\$20,000.00	\$20,000.00
Costo total del proyecto				\$262,000.00

4.12 Análisis de Riesgo

Descripción del Riesgo

- 1** Requerimientos incompletos
- 2** Deficiencia en el involucramiento del tema
- 3** Deficiencia de recursos
- 4** Expectativas no realistas
- 5** Cambio en los requerimientos y especificaciones
- 6** Deficiencia en la planeación
- 7** Desconocimiento en tecnología
- 8** tiempo insuficiente para pruebas
- 9** falta de comunicación en los factores de elaboración del proyecto
- 10** Mala preparación del equipo
- 11** No tomar en cuenta errores anteriores
- 12** un proyecto desafiante supera el límite del costo u aportaciones esperadas
- 13** no tener bien definidas sus metas y direcciones desde el inicio del proyecto
- 14** Falta de motivación por parte del equipo
- 15** Cambio constante del equipo

Posibles Consecuencias

- 1** Causar la cancelación del proyecto del software
 - 2** No cumplir con los objetivos esperados
 - 3** No poder realizar adecuadamente el proyecto
 - 4** Fracasar por querer hacer hazañas
 - 5** Retraso en el proyecto
 - 6** No poder desarrollar correctamente el proyecto
 - 7** Limitar el acceso a la nueva tecnología que podría facilitar el desarrollo del proyecto
 - 8** Un proyecto incompleto, erróneo y sin calidad
 - 9** Carencia de entendimiento y contraindicaciones y desacuerdos
 - 10** Una elaboración incorrecta y deficiente en el proceso
 - 11** Volver a caer en ellos y/o generar mas
 - 12** No contar con los recursos necesario o no recuperar lo aportado
 - 13** Contribuye a una mala motivación de la lucha diaria
 - 14** Los proyectos no serán destacados puesto que no son realizados con gran entusiasmo
 - 15** problemas en la organización de este, así como también una inapropiada presentación
-

Estrategias

- 1** Tener una definición precisa de las necesidades o requerimientos
 - 2** Involucrarse de una manera más completa en el tema
 - 3** Tener el capital suficiente para empezar a desarrollar el proyecto, y tomar en cuenta los recursos necesarios
 - 4** Definir bien sus expectativas y tener presente que es lo que se puede realizar y que no
 - 5** Adaptarse rápidamente a los cambios y ponerse al corriente.
 - 6** Que al inicio planteen correctamente la planeación.
 - 7** Estar a la vanguardia de nuevas tecnologías
 - 8** Tener bien definida una organización y/o calendarización de las actividades diarias, así como del proyecto mismo
 - 9** Desenvolver un ámbito social entre el staff, el personal, el cliente, etc. acorde a las actitudes y aptitudes para generar relaciones colaborativas
 - 10** Enriquecer los conceptos de aprendizaje, actitudes y habilidades, y mantener una motivación bien definida.
 - 11** Reconocer los errores anteriores para generar un buen proyecto y tratar de no volverlos a cometer, tomando en cuenta la calidad del trabajo justamente para corregirlos
 - 12** Llevar acabo un control económico que conceptualice cada punto del proyecto en estadísticas de probabilidad de costo
 - 13** Definir antes que todo que es lo que se espera para futuro y que beneficios trae consigo el ser competitivo
-

-
- 14** Aclarar primeramente el plan de movimiento con el cual se piensa colaborar, tomando en cuenta la capacitación del personal para la elección del proyecto
-
- 15** Tener un equipo de trabajo estable y colaborativo para una llevar una buena organización
-

Capítulo 5. DESARROLLO DEL PROYECTO

5.1 Requerimientos

5.1.1 Requerimientos funcionales

“RF1. El sistema debe considerar las variables de estructura de oportunidad identificadas por la PhD Marissa P. Levy, Tabla 3 2 Variables de la Estructura de Oportunidad.”

Para el RF1 si se están ocupando las variables de la estructura de oportunidad, las cuales están siendo guardadas en la base de datos dentro de la tabla eoVariable y la respectiva codificación de cada una de estas en la tabla eoCodificacion.

“RF2. El sistema debe obtener automáticamente mediante un servicio de mapas las variables que pueda Identificar a partir de un punto en el mapa tales como escuelas, tipos de calles los establecimientos que se encuentran dentro del área de interés y el tipo de vialidad donde se encuentra.”

Para el RF2 las variables de la estructura de oportunidad se están obteniendo del servicio web de Google places a partir del punto seleccionado dentro del mapa.

“RF3. El usuario debe poder introducir manualmente aquellas variables que no se puedan obtener automáticamente.”

Para el RF3 el usuario introduce manualmente los valores para los factores ambientales.

“RF4. El sistema debe calcular el nivel de peligro de una localización dada permitiendo al usuario seleccionar las variables a considerar.”

Para el RF4 se le muestra al usuario las distintas variables de la estructura de oportunidad, las cuales puede seleccionar o deseleccionar.

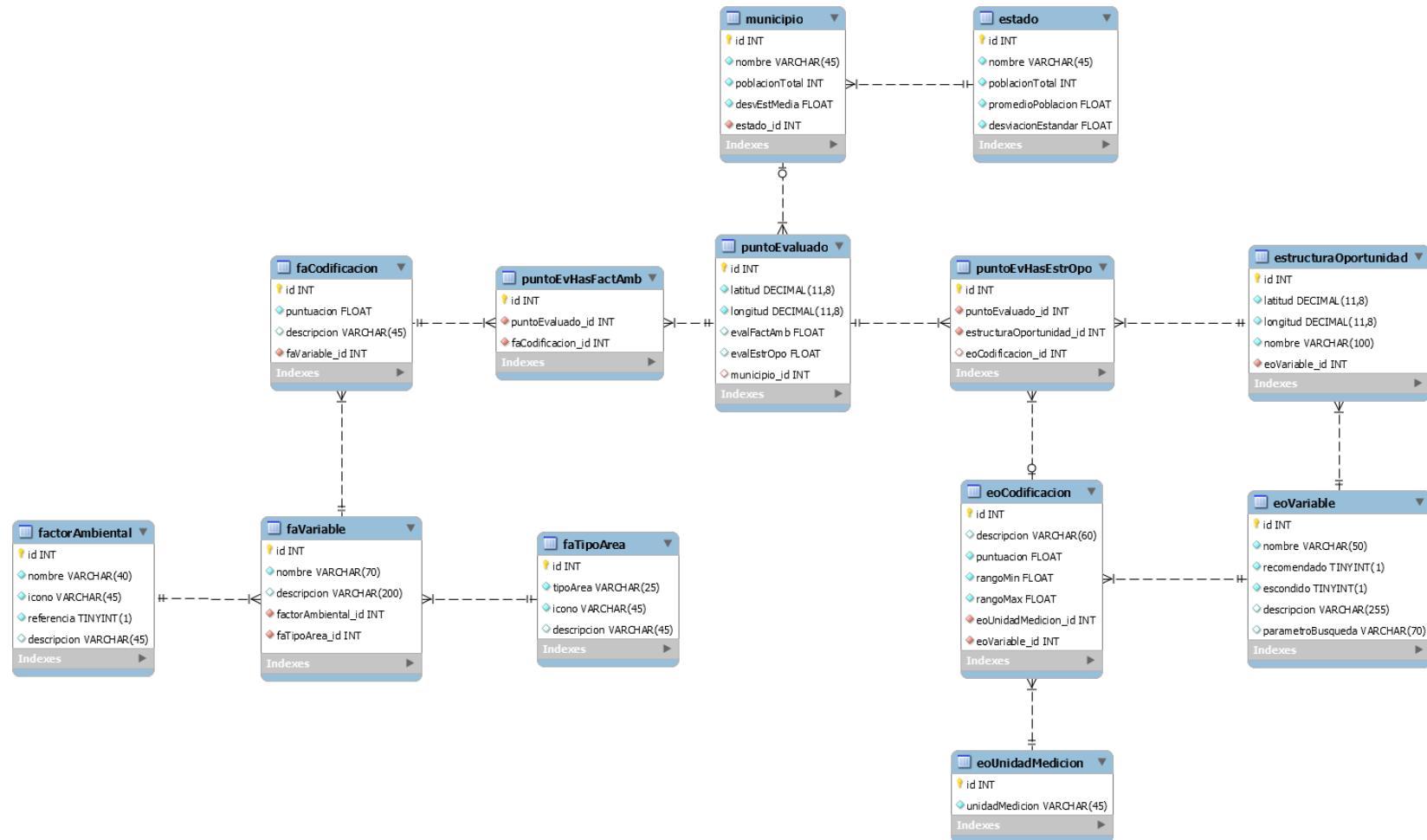
“RF5. El sistema debe calcular el nivel de peligro para cualquier punto en el mapa especificado por el usuario o considerar la localización proporcionada por el dispositivo.”

Para el RF5, el sistema muestra automáticamente (si es posible) la ubicación del usuario, pero si el usuario desea cambiar la ubicación lo puede hacer.

“RF6. El sistema debe mostrar el nivel de peligro de un punto en el mapa y el desglose de las variables de la zona por las que se asigna dicho valor.”

Para el RF6 se muestran las estructuras en el mapa que se están considerando en la evaluación mediante iconos de acuerdo a su clasificación.

5.2 Modelo base de datos

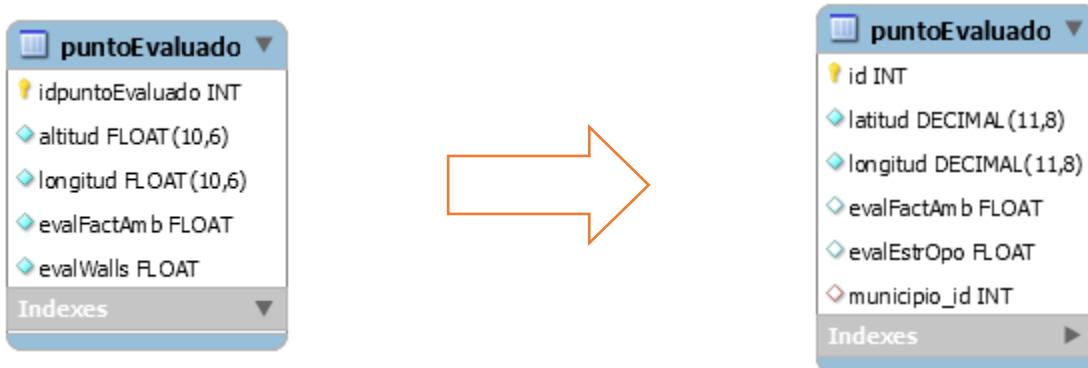


5.2.1 Descripción de las tablas y cambios del modelo

Para el modelo de base de datos se hicieron diversos cambios durante el transcurso del desarrollo del sistema, de estos cambios muchos fueron cambio de nombre de columnas o tablas con el fin de facilitar el desarrollo y el entendimiento del sistema, otros cambios fueron la adición de tablas y cambio de relaciones entre estas, a continuación, se describen los cambios específicos y el propósito de cada tabla en el modelo de base de datos utilizado.

Tabla “puntoEvaluado”

Figura 5.1 Cambios en la tabla “puntoEvaluado”



Contiene la información del punto que se está evaluando, los cambios respecto al primer modelo son:

- **Columna idPuntoEvaluado → id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Columna altitud Float (10,6) → latitud DECIMAL (11,8):** El nombre de la columna altitud era incorrecto y el tipo de valor FLOAT (10,6) no permitía la exactitud que ofrece DECIMAL (11,8) para ubicar el punto evaluado en el mapa.

- **Columna longitud Float (10,6) → longitud DECIMAL (11,8):** El tipo de valor FLOAT (10,6) no permitía la exactitud que ofrece DECIMAL (11,8) para ubicar el punto evaluado en el mapa.
- **Agregada Columna municipio_id INT:** En el primer modelo de base de datos no se había considerado que se debía conocer las desviaciones estándar con respecto a la media.

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”:** Almacena la llave primaria para identificar cada registro
- **Columna “latitud DECIMAL (11,8)”:** Almacena la latitud del punto evaluado con una precisión de ocho decimales.
- **Columna “longitud DECIMAL (11,8)”:** Almacena la longitud del punto evaluado con una precisión de ocho decimales.
- **Columna “evalFactAmb FLOAT”:** Almacena el promedio de las evaluaciones respecto a los factores ambientales para el punto en cuestión.
- **Columna “evalEstrOpo FLOAT”:** Almacena el promedio de las evaluaciones respecto a la estructura de oportunidad para el punto en cuestión.
- **Columna “municipio_id INT”:** Almacena el índice que identifica el municipio donde se encuentra el punto evaluado, la relación permite conocer la cantidad de desviaciones estándar (respecto a la media del estado) del municipio para la variable de la estructura de oportunidad “Población”.

Tabla “puntoEvHasFactAmb”

Figura 5.2 Cambios en la tabla “puntoEvHasFactAmb”



Esta entidad resuelve la relación muchos a muchos de las tablas puntoEvaluado y faCodificacion, los cambios respecto al primer modelo son:

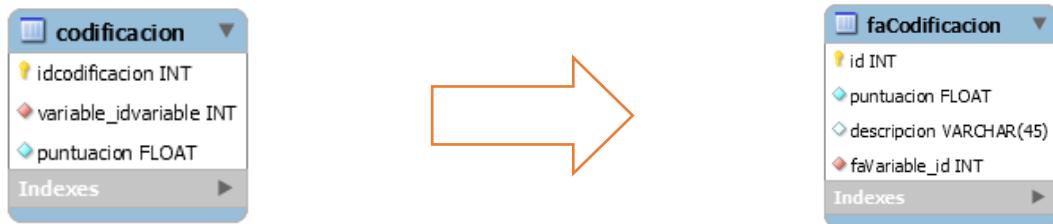
- **Nombre puntoEvaluado_has_factoresAmbientales → puntoEvHasFactAmb:**
Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Eliminando idfactoresAmbientales:** Esta relación fue eliminada debido a que todos los puntos tienen una evaluación con respecto a los factores ambientales, pero esta información se puede saber con respecto a faCodificacion_id.
- **Cambio llave primaria:** En el primer diseño se utilizaba a idpuntoEvaluado e idfactoresAmbientales como llave primaria compuesta, posteriormente al eliminar idfactoresAmbientales, se creó una llave primaria “id” para identificar cada relación.

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”:** Almacena la llave primaria para identificar cada registro.
- **Columna “puntoEvaluado_id INT”:** Almacena el índice que identifica al punto evaluado.
- **Columna “faCodificacion_id INT”:** Almacena el índice que identifica a la codificación que se le está asignando al punto evaluado.

Tabla “faCodificacion”

Figura 5.3 Cambios en la tabla “faCodificacion”



En esta tabla se guarda el catálogo de las codificaciones que tiene asignada cada variable de los factores ambientales en faVariable, los cambios respecto al primer modelo son:

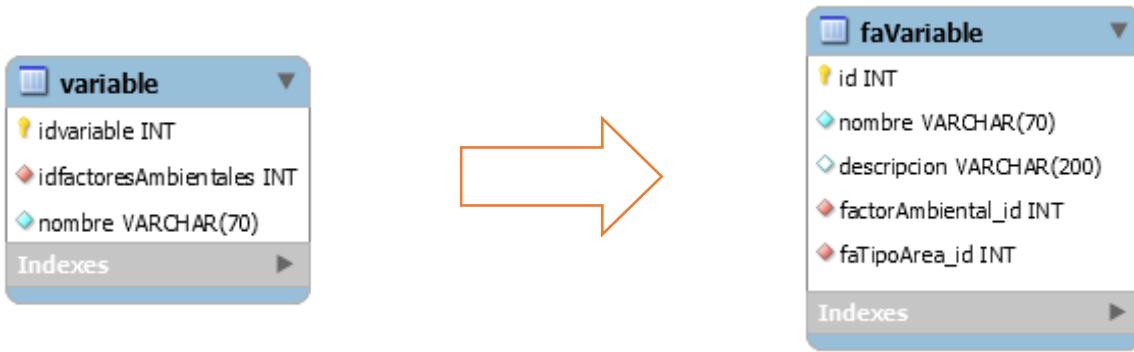
- **Nombre codificacion → faCodificacion:** Este cambio fue realizado con la finalidad de identificar que en esta tabla se guardan las codificaciones de las variables de los factores ambientales y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Nombre columna idcodificacion→id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Nombre columna variable_idvariable→faVariable_id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Agregada columna descripción:** En el primer modelo de base de datos no se había considerado que se tenía que mostrar la información acerca de las codificaciones.

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”:** Almacena la llave primaria para identificar cada registro.
- **Columna “puntuación FLOAT”:** Almacena el índice que identifica al punto evaluado.
- **Columna “descripcion VARCHAR (45)”:** Almacena la información de codificación.
- **Columna “faVariable_id INT”:** Guarda el índice que identifica a la variable a la que pertenece la codificación en cuestión.

Tabla “faVariable”

Figura 5.4 Cambios en la tabla “faVariable”



Esta tabla contiene las variables que se consideran para hacer la evaluación según los factores ambientales, los cambios respecto al primer modelo son:

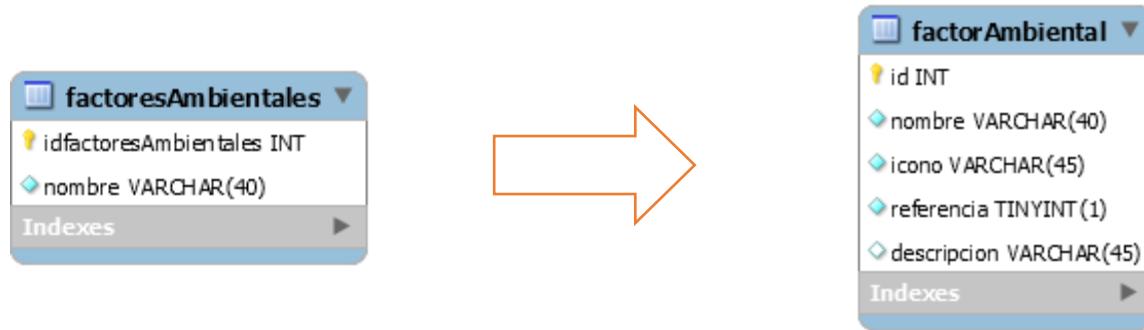
- **Nombre variable→faVariable:** Este cambio fue realizado con la finalidad de identificar que en esta tabla se guardan las variables de los factores ambientales y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Nombre columna idcodificacion→id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Nombre columna idfactoresAmbientales→factorAmbiental_id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Agregada columna descripción VARCHAR (200):** En el primer modelo de base de datos no se había considerado que se tenía que mostrar información más específica de cada variable.
- **Agregada relación faTipoArea_id:** Esta relación se agregó debido a que en el primer modelo de base de datos no se había contemplado que cada variable pertenece a un tipo de área (residencial y comercial).

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”**: Almacena la llave primaria para identificar cada registro.
- **Columna “nombre VARCHAR (70)”**: Almacena la información general de cada variable.
- **Columna “descripcion VARCHAR (200)”**: Almacena información específica sobre la variable en cuestión.
- **Columna “factorAmbiental_id INT”**: Almacena el índice que identifica al factor ambiental al que pertenece la variable en cuestión.
- **Columna “faTipoArea_id INT”**: Almacena el índice que identifica al tipo de área al que pertenece la variable en cuestión.

Tabla “factorAmbiental”

Figura 5.5 Cambios en la tabla “factorAmbiental”



Esta tabla contiene la información de los 5 factores ambientales WALLS que se consideran para hacer la evaluación, los cambios respecto al primer modelo son:

- **Nombre factoresAmbientales → factorAmbiental**: Este cambio fue realizado con la finalidad de dejar todos los nombres de las tablas en singular y facilitar el desarrollo del sistema.

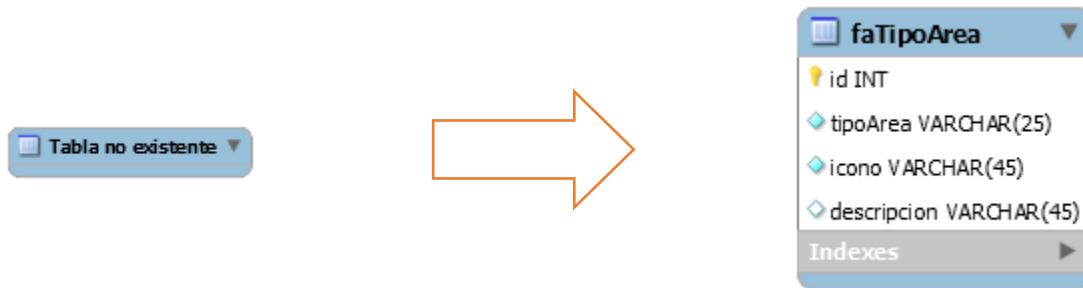
- **Nombre columna idfactoresAmbientales →id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Agregada columna icono VARCHAR (45):** En el primer modelo de base de datos no se había considerado que este campo facilita el desarrollo del sistema.
- **Agregada columna referencia TINYINT (1):** En el primer modelo de base de datos no se había considerado que cada factor ambiental tiene una evaluación diferente con respecto al cero.
- **Agregada columna descripcion VARCHAR (45):** Esta columna fue agregada para tener información más precisa sobre la variable en cuestión.

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”:** Almacena la llave primaria para identificar cada registro.
- **Columna “nombre VARCHAR (70)”:** Almacena el nombre de cada factor ambiental.
- **Columna “icono VARCHAR (45)”:** Almacena el ícono que se va a mostrar en la interfaz de usuario, permitiendo una mejor visualización.
- **Columna “referencia TINYINT (1)”:** Almacena el valor sobre el valor de referencia que se va a tomar para el factor ambiental en cuestión. El valor de referencia precisa si la evaluación con respecto al cero aumenta o disminuye el peligro; si referencia es igual a 1 una evaluación más lejana a cero implica mayor peligro.
- **Columna “descripcion VARCHAR (200)”:** Almacena información específica sobre cada factor ambiental.

Tabla “faTipoArea”

Figura 5.6 Cambios en la tabla “faTipoArea”

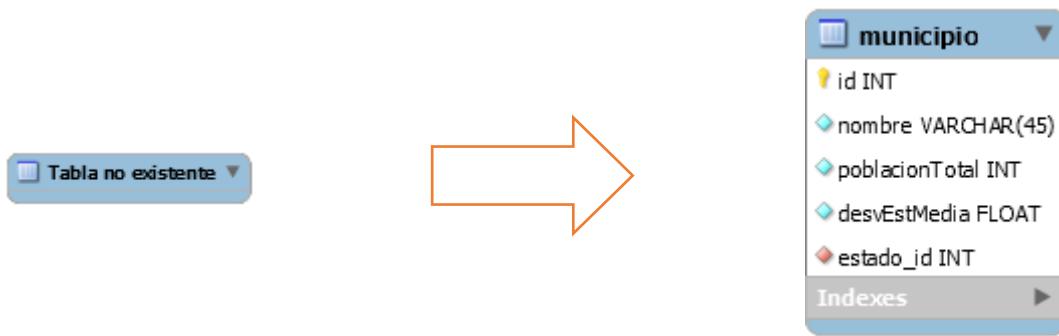


Esta tabla contiene la información sobre los tipos de área que existen (residenciales y comerciales), a continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”:** En esta columna se guarda la llave primaria para identificar los registros.
- **Columna “tipoArea VARCHAR (25)”:** Almacena el nombre del tipo de área.
- **Columna “icono VARCHAR (45)”:** Almacena el ícono que se va a mostrar en la interfaz de usuario, permitiendo una mejor visualización.
- **Columna “descripcion VARCHAR (25)”:** Almacena información más precisa sobre el tipo de área en cuestión.

Tabla “municipio”

Figura 5.7 Cambios en la tabla “municipio”

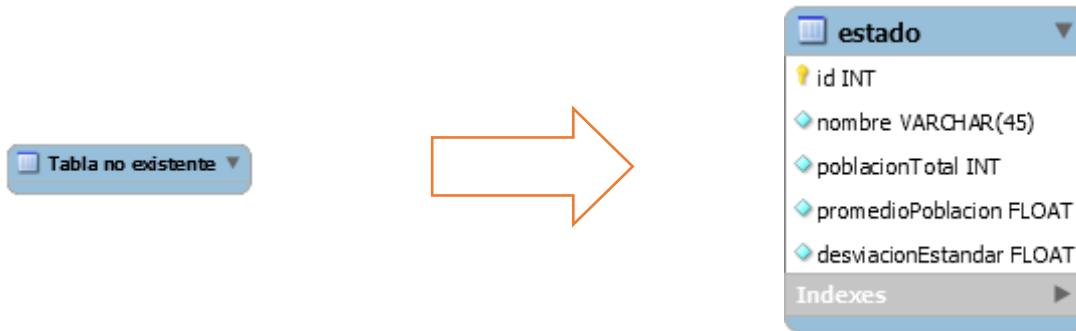


Esta tabla se agregó para permitir conocer la cantidad de desviaciones estándar (respecto a la media del estado) del municipio donde se encuentra el punto evaluado para la variable de la estructura de oportunidad “Población”, a continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”:** En esta columna se guarda la llave primaria para identificar cada registro.
- **Columna “nombre VARCHAR (45)”:** En esta columna se guarda el nombre del municipio.
- **Columna “poblacionTotal INT”:** En esta columna se guarda la población total del municipio.
- **Columna “desvEstMedia FLOAT”:** En esta columna se guarda la cantidad de desviaciones estándar respecto a la media del estado.
- **Columna “estado_id INT”:** Identificador sobre a qué estado pertenece el municipio en cuestión.

Tabla “estado”

Figura 5.8 Cambios en la tabla “estado”

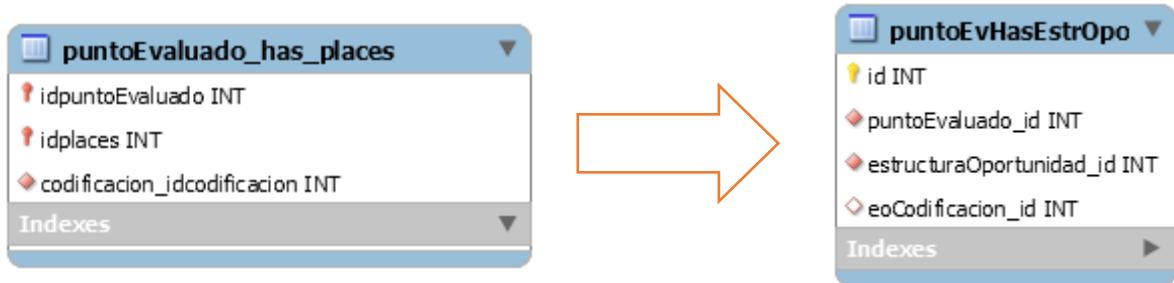


En esta tabla se guarda la información de la población del estado donde se ubica el punto evaluado, a continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”:** En esta columna se guarda la llave primaria para identificar los registros.
- **Columna “nombre VARCHAR (45)”:** En esta columna se guarda el nombre del estado.
- **Columna “poblacionTotal INT”:** En esta columna se guarda la población total del estado.
- **Columna “promedioPoblacion FLOAT”:** En esta columna se guarda el promedio de la población respecto a cada uno de sus municipios.
- **Columna “desviacionEstandar FLOAT”:** En esta columna se guarda la desviación estandar de la población respecto a cada uno de sus municipios.

Tabla “puntoEvHasEstrOpo”

Figura 5.9 Cambios en la tabla “puntoEvHasEstrOpo”



En esta tabla se guarda la información sobre la evaluación de cada punto de acuerdo a la estructura de oportunidad, los cambios respecto al primer modelo son:

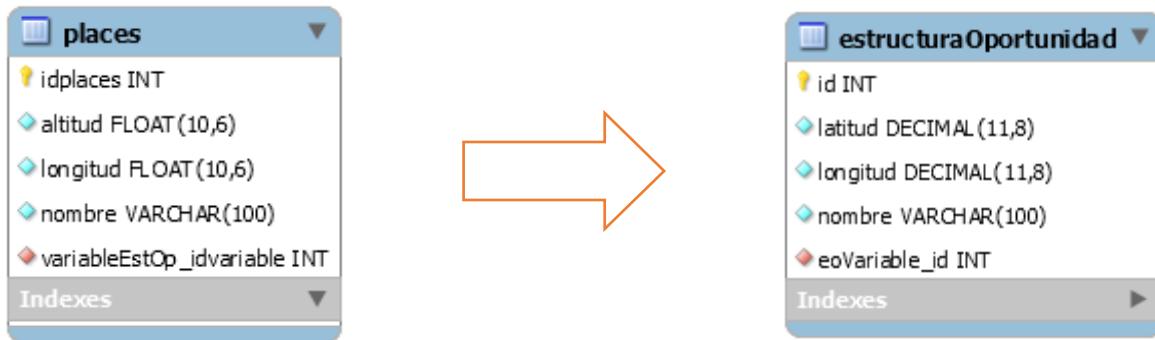
- **Nombre puntoEvaluado_has_places → puntoEvHasEstrOpo:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Cambio llave primaria:** En el primer diseño se utilizaba a idpuntoEvaluado e idplaces como llave primaria compuesta, posteriormente se creó una llave primaria “id” para identificar cada relación y facilitar el desarrollo del sistema.

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”:** Almacena la llave primaria para identificar cada registro.
- **Columna “puntoEvaluado_id INT”:** Almacena el índice que identifica al punto evaluado.
- **Columna “estructuraOportunidad_id INT”:** Almacena el índice que identifica a la estructura de oportunidad que se le está asignando al punto evaluado.
- **Columna “eoCodificacion_id INT”:** Almacena el índice que identifica a la codificación que se le está asignando al punto evaluado.

Tabla “estructuraOportunidad”

Figura 5.10 Cambios en la tabla “estructuraOportunidad”



En esta tabla se guarda la información sobre cada lugar que funge como estructura de oportunidad, los cambios respecto al primer modelo son:

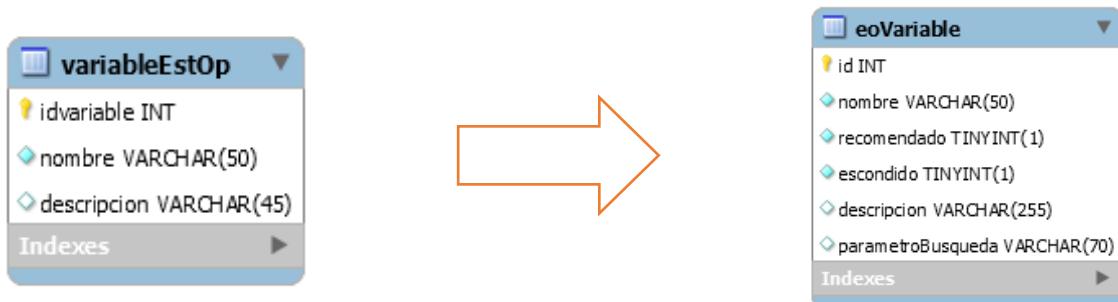
- **Nombre de tabla palces → estructuraOportunidad:** Este cambio fue realizado con la finalidad identificar de mejor forma a la tabla y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Columna idplaces→id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Columna altitud Float (10,6) → latitud DECIMAL (11,8):** El tipo de valor FLOAT (10,6) no permitía la exactitud que ofrece DECIMAL (11,8) para ubicar el punto evaluado en el mapa.
- **Columna longitud Float (10,6) → longitud DECIMAL (11,8):** El tipo de valor FLOAT (10,6) no permitía la exactitud que ofrece DECIMAL (11,8) para ubicar el punto evaluado en el mapa.
- **Nombre columna variableEstOp→EoVariable_id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de identificar de mejor forma al nombre de la columna y facilitar el desarrollo del sistema.

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id INT”**: Almacena la llave primaria para identificar cada registro
- **Columna “latitud DECIMAL (11,8)”**: Almacena la latitud del establecimiento.
- **Columna “longitud DECIMAL (11,8)”**: Almacena la longitud del establecimiento.
- **Columna “nombre VARCHAR (100)”**: Almacena el nombre del establecimiento.
- **Columna “eoVariable_id INT”**: Almacena el índice que identifica a la variable con la que está codificando la estructura de oportunidad en cuestión.

Tabla “eoVariable”

Figura 5.11 Cambios en la tabla “eoVariable”



Esta tabla guarda la información sobre el catálogo de variables que se están considerando para la estructura de oportunidad, los cambios respecto al primer modelo son:

- **Nombre de tabla variableEstOp → eoVariable**: Este cambio fue realizado con la finalidad identificar de mejor forma a la tabla y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Columna idvariable → id**: Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Cambio columna descripcion VARCHAR (45) → descripcion VARCHAR (255)**: En el primer modelo no se había considerado el tamaño de la descripción.

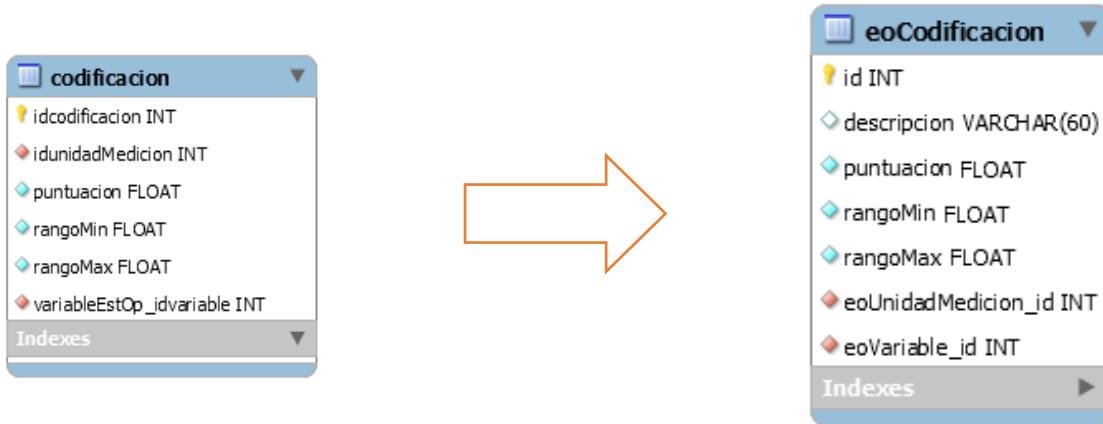
- **Agregada columna “recomendado”:** En el primer modelo no se había considerado que hay variables que son recomendadas para la evaluación.
- **Agregada columna “escondido”:** En el primer modelo no se había considerado que hay capas que no es necesario que se muestren al usuario.
- **Agregada columna “parametroBusqueda VARCHAR (70)”:** En el primer modelo no se había considerado que tener este campo facilitaría la consulta de lugares hacia la API Google Places.

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id”:** Almacena la llave primaria para identificar los registros.
- **Columna “nombre VARCHAR (50)”:** Almacena el nombre de la variable.
- **Columna “recomendado TINYINT (1)”:** Almacena el valor booleano sobre si la capa es recomendada para la evaluación.
- **Columna “escondido TINYINT (1)”:** Almacena el valor booleano sobre si se va a permitir que el usuario pueda seleccionar o no la variable.
- **Columna “descripcion VARCHAR (255)”:** Almacena la descripción de las variables de la estructura de oportunidad.
- **Columna “parametroBusqueda VARCHAR (70)”:** Almacena el parámetro mediante el cual se realizará la consulta hacia la API Google Places.

Tabla “eoCodificacion”

Figura 5.12 Cambios en la tabla “eoCodificacion”



Esta tabla guarda la información sobre el catálogo de las codificaciones para las variables de la estructura de oportunidad, los cambios respecto al primer modelo son:

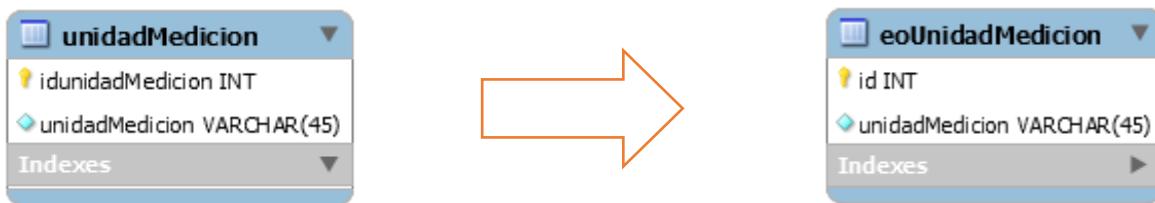
- **Nombre de tabla codificacion → eoCodificacion:** Este cambio fue realizado con la finalidad identificar de mejor forma a la tabla y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Columna idCodificacion → id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de acortar el nombre y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Nombre columna idunidadMedicion → eoUnidadMedicion_id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de identificar de mejor forma al nombre de la columna y facilitar el desarrollo del sistema.
- **Nombre columna variableEstOp → EoVariable_id:** Este cambio fue realizado con la finalidad de identificar de mejor forma al nombre de la columna y facilitar el desarrollo del sistema.

A continuación, se muestra la descripción de cada columna:

- **Columna “id”**: Almacena la llave primaria para identificar los registros.
- **Columna “descripcion VARCHAR (60)”**: Almacena la descripción de la codificación sobre que se está tomando en cuenta en la codificación.
- **Columna “puntuacion FLOAT”**: Almacena la puntuación de la codificación.
- **Columna “rangoMax FLOAT”**: Almacena el rango máximo de la codificación.
- **Columna “rangoMin FLOAT”**: Almacena el rango mínimo de la codificación.
 - Si rangoMax y rangoMin son iguales a cero, entonces, para esa codificación se toma como un valor booleano.
- **Columna “eoUnidadMedicion_id INT”**: Almacena el índice que identifica la unidad de medición que utiliza la codificación en cuestión.
- **Columna “eoVariable_id INT”**: Almacena el índice que identifica a la variable a la que pertenece la codificación en cuestión.

Tabla “eoUnidadMedicion”

Figura 5.13 Cambios en la tabla “eoUnidadMedicion”



Esta tabla guarda información sobre la unidad de medición que ocupa la codificación de las variables de estructura de oportunidad. Los únicos cambios realizados en esta tabla son sobre los nombres con la finalidad de facilitar el desarrollo.

5.3 Diagrama de clases

Figura 5.14 Diagrama de clases utilizado en el sistema, parte 1

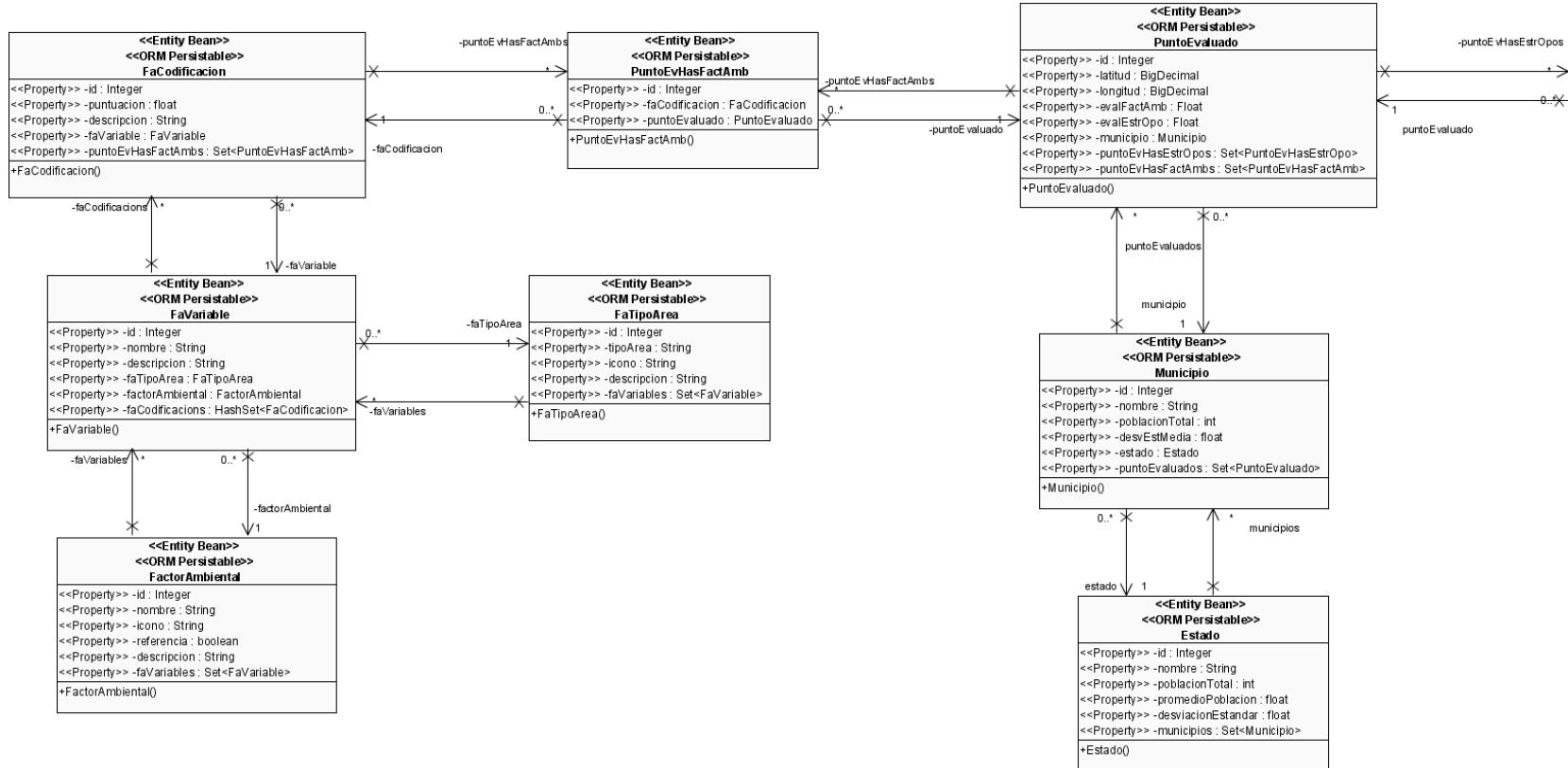
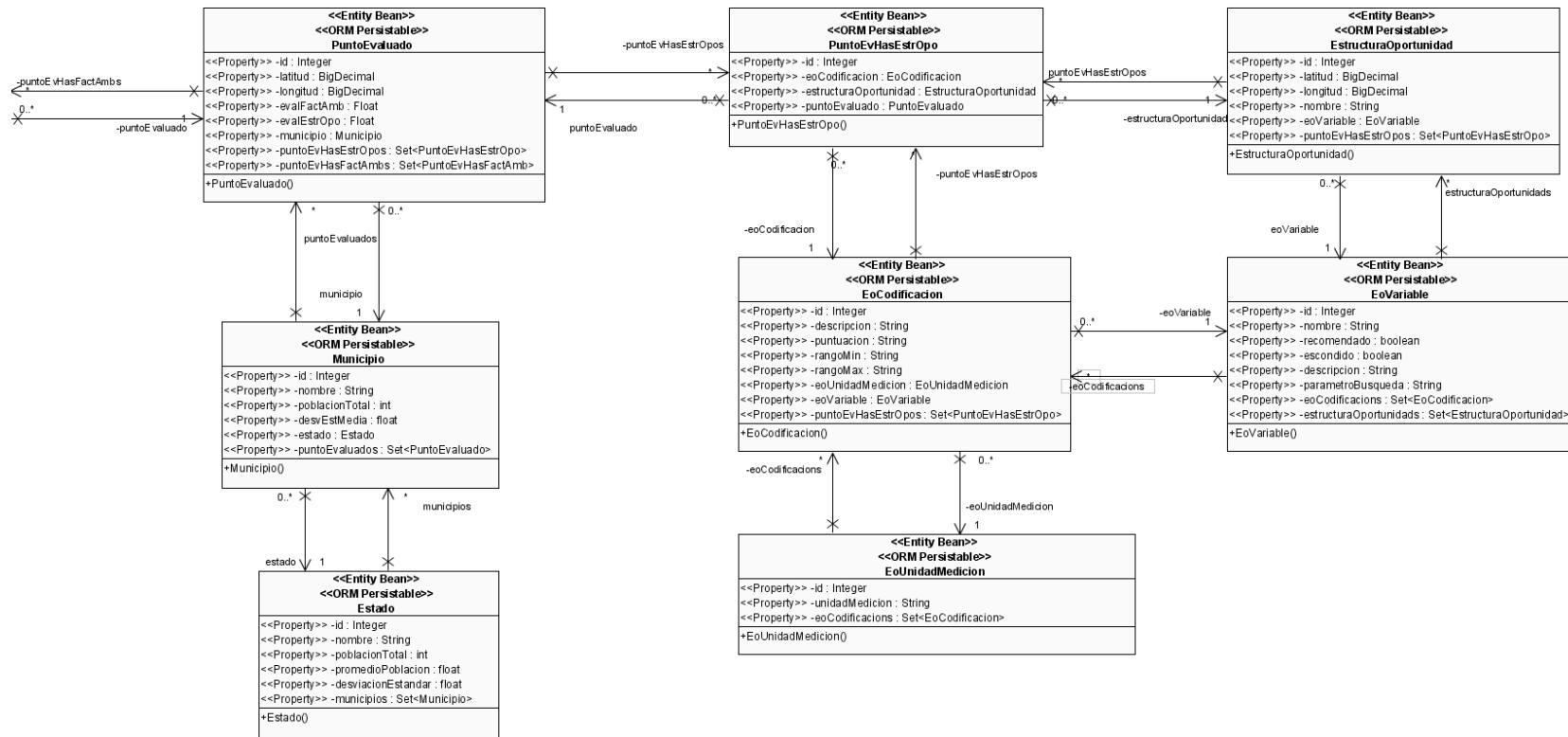


Figura 5.15 Diagrama de clases utilizado en el sistema, parte 2



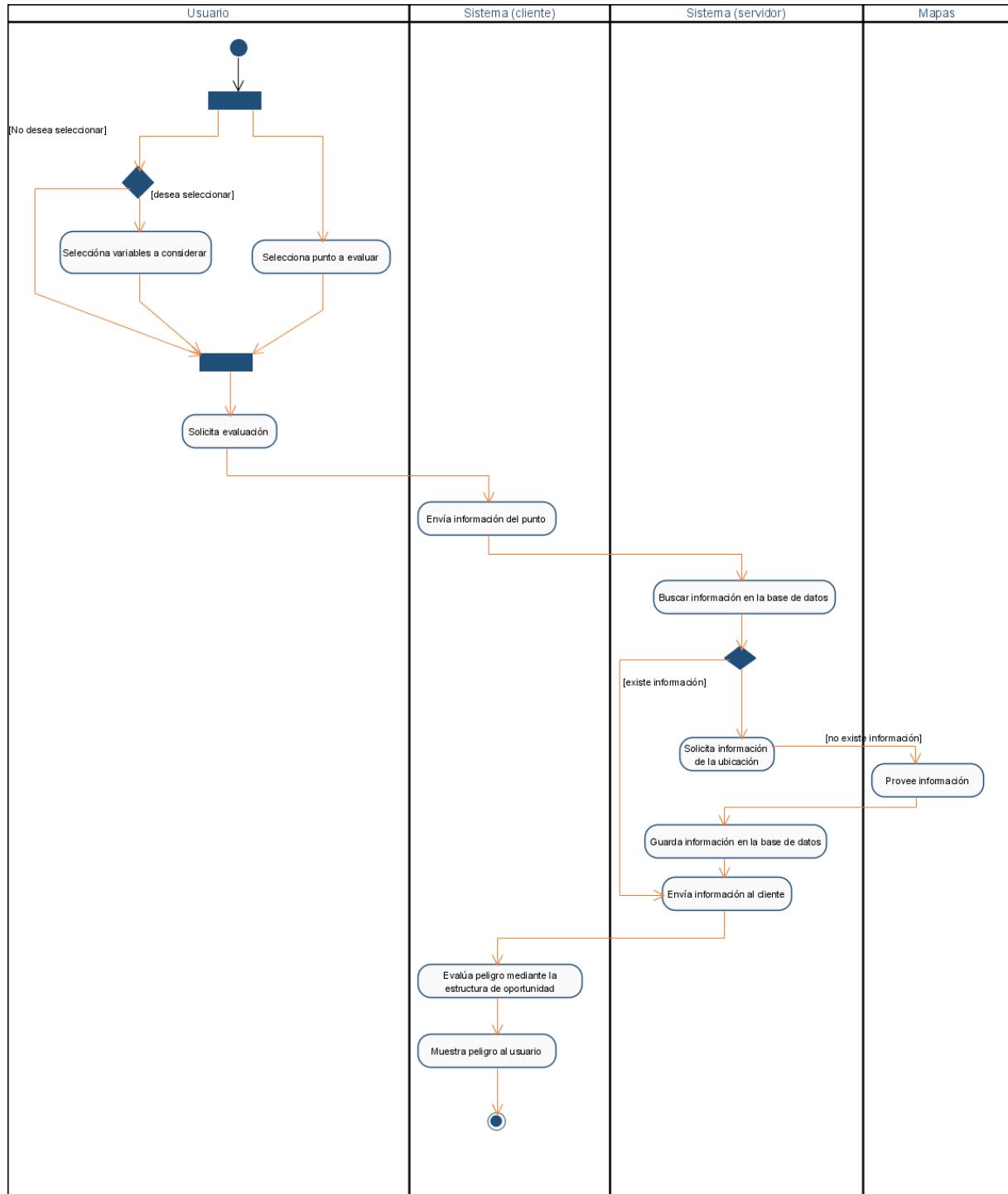
5.3.1 Descripción de cambios en el diagrama

En la implementación del sistema, el diagrama de clases cambio completamente con respecto al primer diagrama de clases contemplado, esto debido a que se ocupó hibernate como framework para la persistencia de datos.

5.4 Diagrama de actividades

5.4.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad

Figura 5.16 Diagrama de actividades. Evaluación mediante estructura de oportunidad

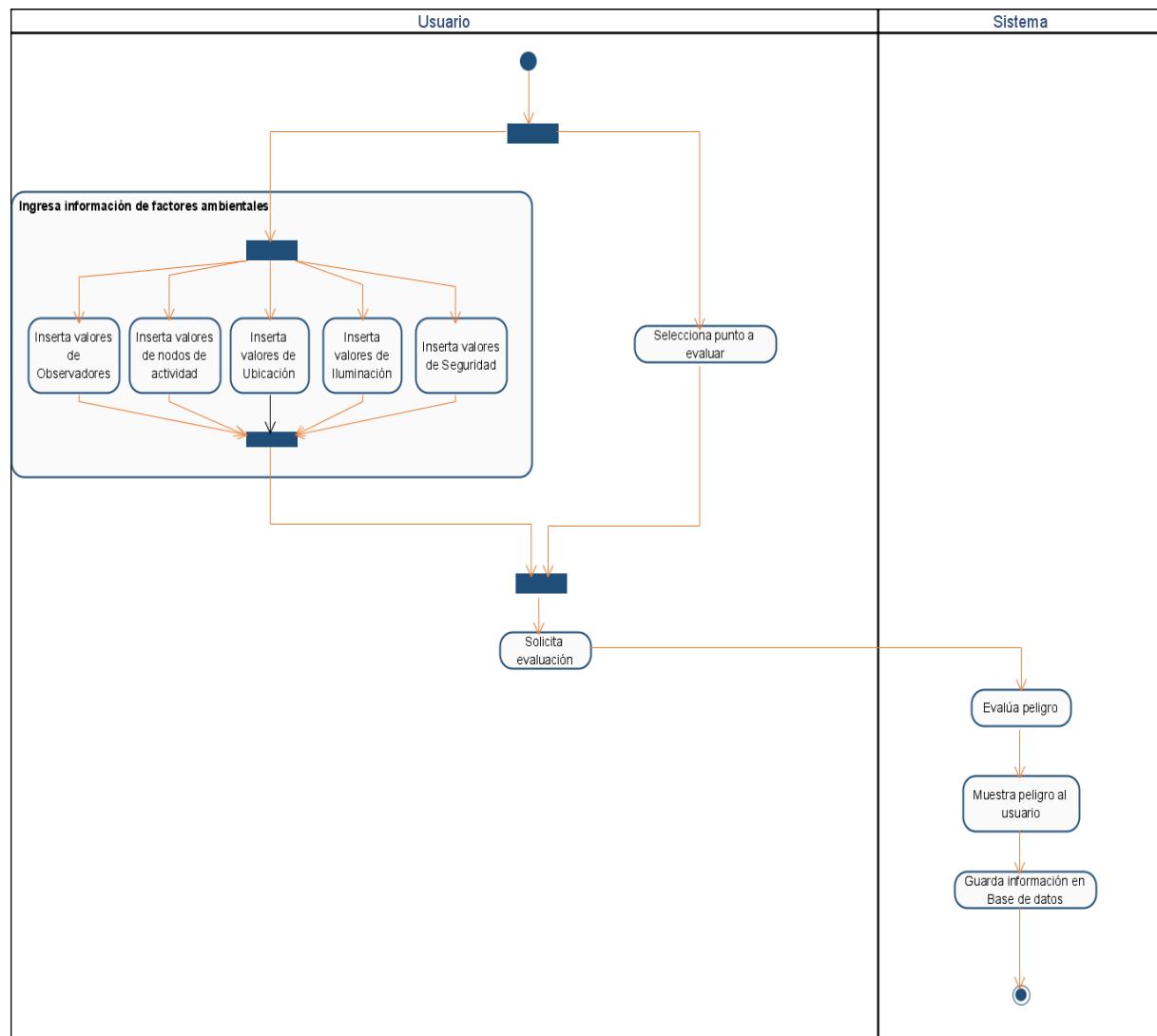


Descripción de cambios en el diagrama

Para la implementación de la evaluación de peligro mediante estructura de oportunidad, las actividades fueron las mismas, el único cambio es que no hay un orden específico para seleccionar el punto a evaluar o ingresar la información de los factores ambientales

5.4.2 Evaluación mediante factores ambientales

Figura 5.17 Diagrama de actividades. Evaluación mediante factores ambientales



Descripción de cambios en el diagrama

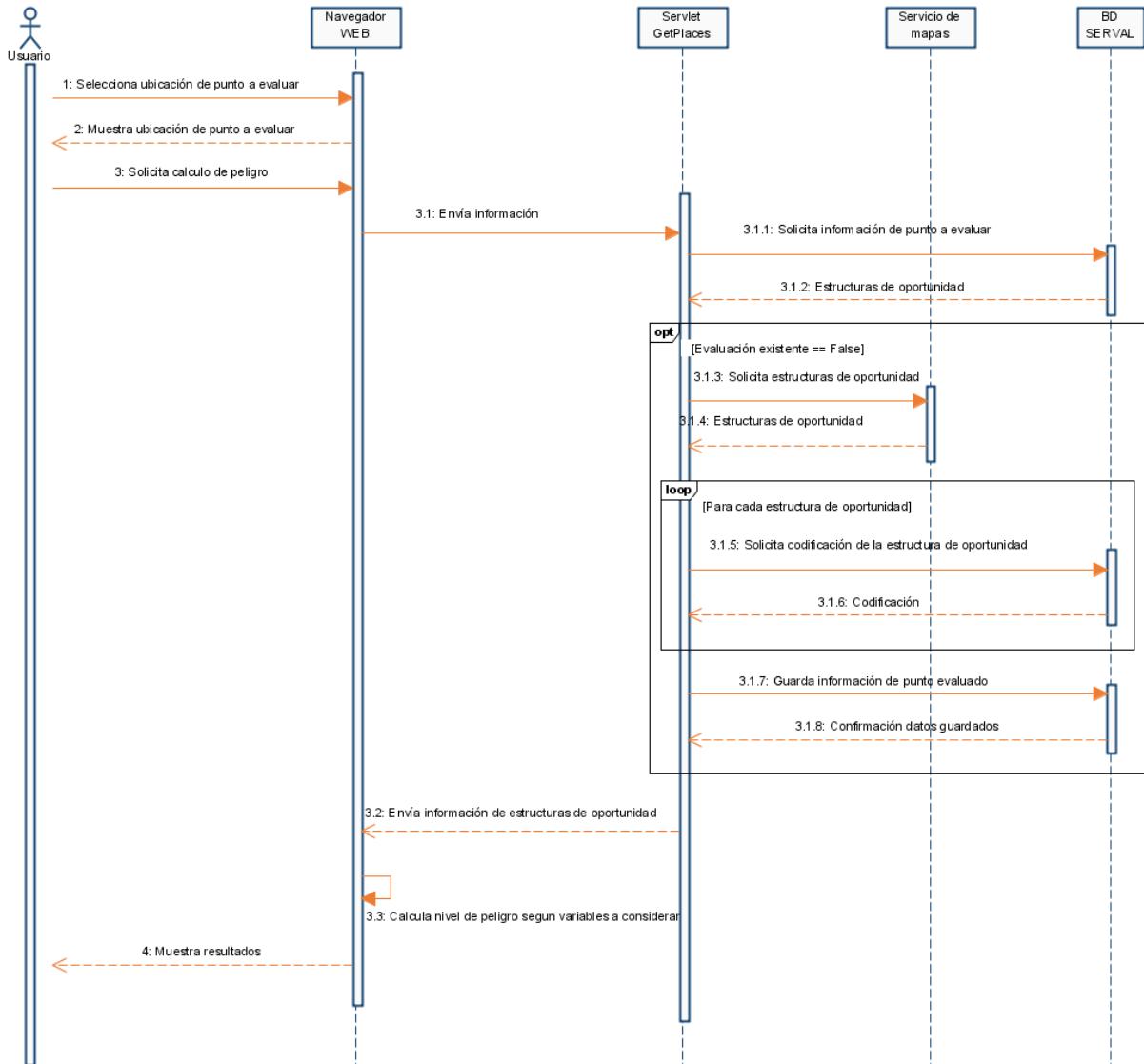
Para la implementación de la evaluación de peligro mediante factores ambientales, las actividades fueron las mismas, aunque hubo cambios en el orden de estas, a continuación, se describen los cambios hechos en la implementación:

- No hay un orden específico para seleccionar el punto a evaluar o ingresar la información de los factores ambientales.
- Primero se realiza la evaluación y posteriormente se guarda la evaluación para cada factor ambiental.

5.5 Diagrama de secuencias

5.5.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad

Figura 5.18 Diagrama de secuencias. Evaluación mediante estructura de oportunidad



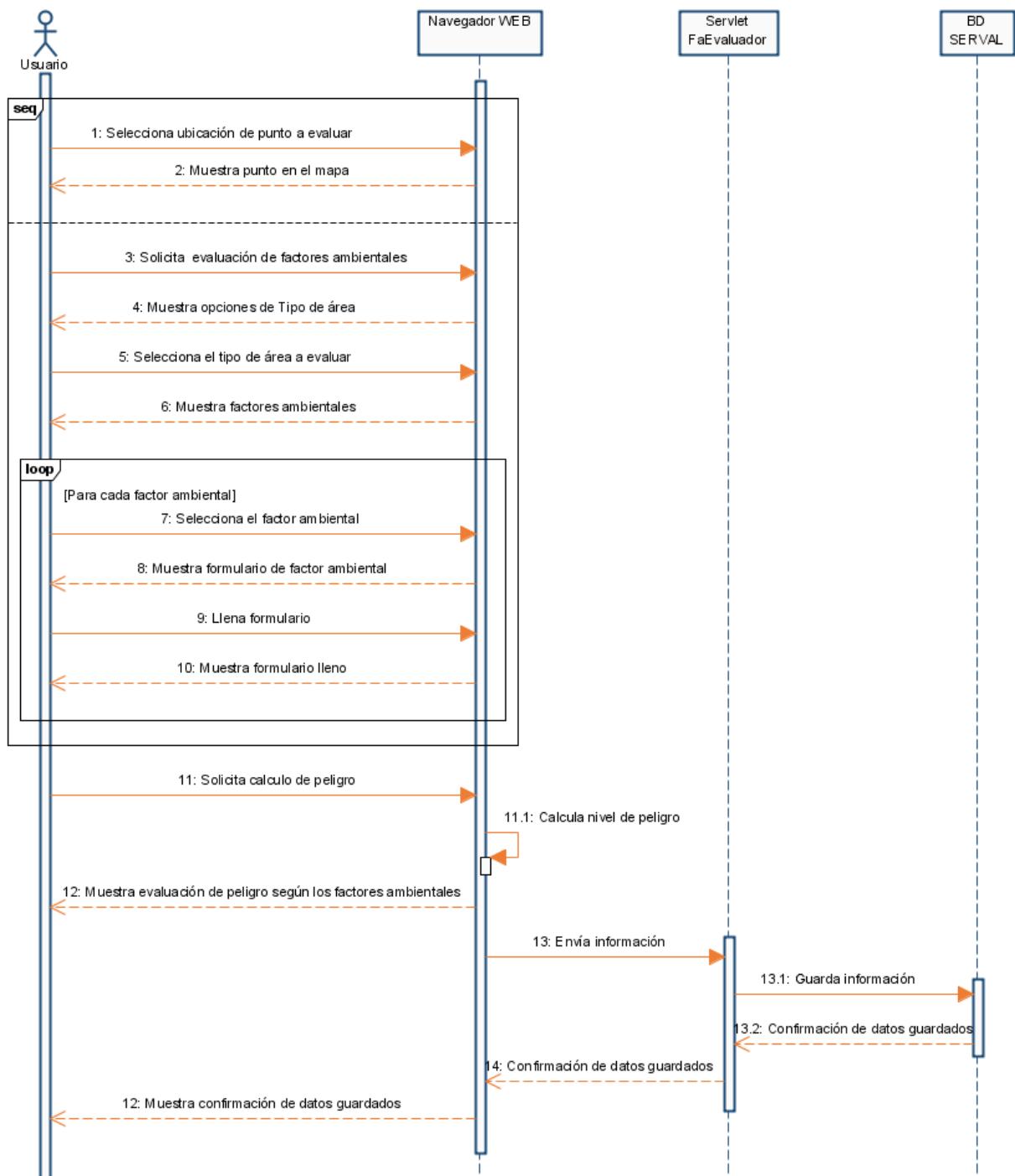
Descripción de cambios en el diagrama

Para el diagrama de secuencias de la evaluación de peligro mediante la estructura de oportunidad se hicieron cambios importantes con respecto al primer diagrama. A continuación, se explican los cambios realizados en la implementación:

- Es necesario que se seleccione la ubicación del punto antes de realizar la evaluación de peligro mediante factores ambientales.
- La solicitud al servicio de mapas de las estructuras de oportunidad se hace si no se cuenta con la información en el sistema.
- Despues de codificar el nivel de peligro de cada estructura de oportunidad, dichas codificaciones se guardan en la base de datos.

5.5.2 Evaluación mediante factores ambientales

Figura 5.19 Diagrama de secuencias. Evaluación mediante factores ambientales



Descripción de cambios en el diagrama

Para el diagrama de secuencias de la evaluación de peligro mediante factores ambientales se hicieron cambios importantes con respecto al primer diagrama. A continuación, se explican los cambios realizados en la implementación:

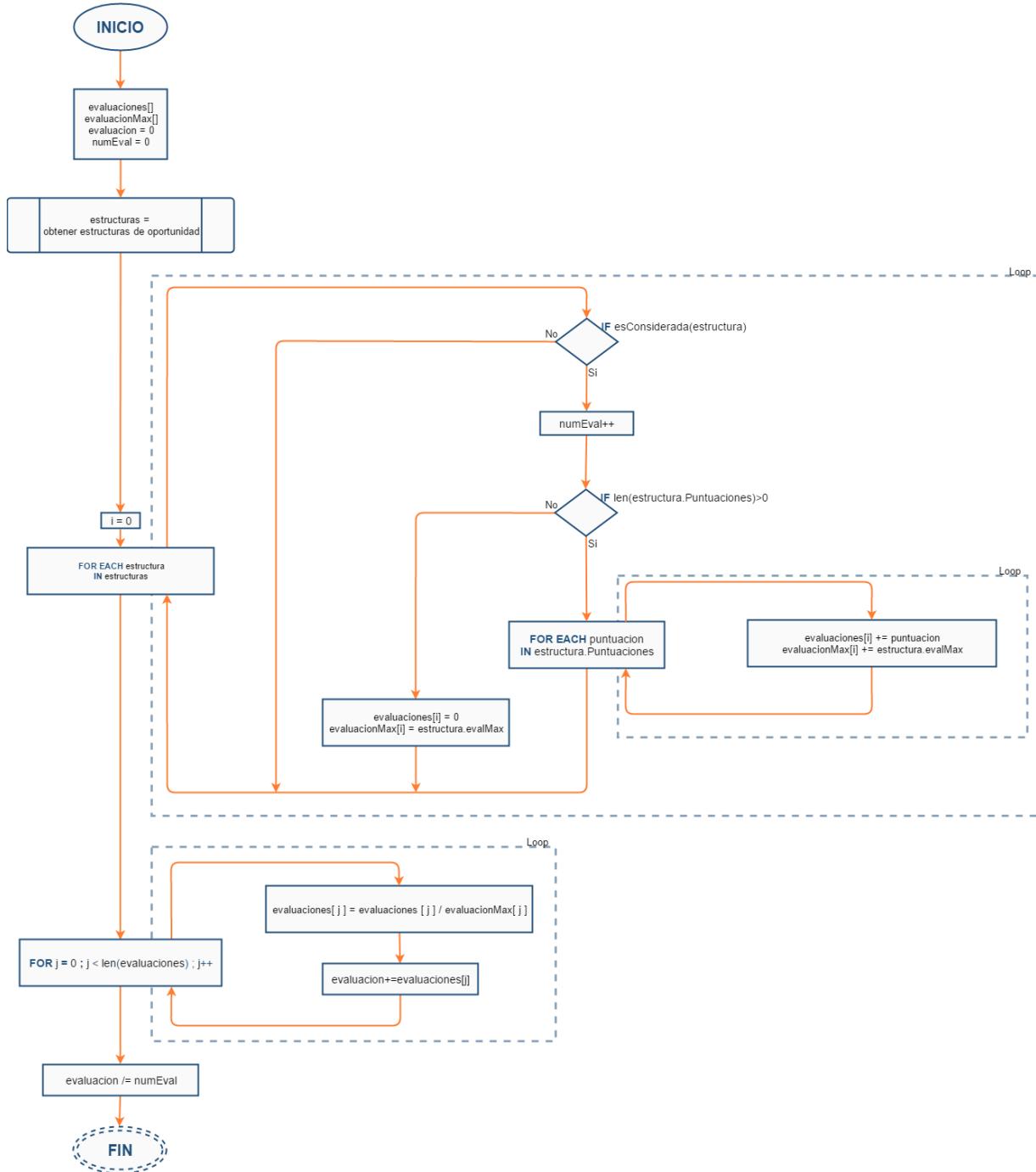
- No es necesario seleccionar el punto a evaluar antes de llenar los formularios para la evaluación de peligro mediante factores ambientales.
- Al cargar la página se obtienen todas las variables (con sus respectivas codificaciones), por lo que no es necesario realizar una consulta a la base de datos de las variables por cada factor ambiental.
- Al calcular el nivel de peligro, primero se muestra al usuario y después se envían los datos para ser guardados en la base de datos.

Con estos cambios se pretende hacer una interacción usuario-sistema más fluida, además de aumentar los tiempos de respuesta del sistema.

5.6 Algoritmo de evaluación de peligro

5.6.1 Evaluación mediante estructura de oportunidad

Figura 5.20 Diagrama de flujo. Análisis de evaluación mediante estructura de oportunidad



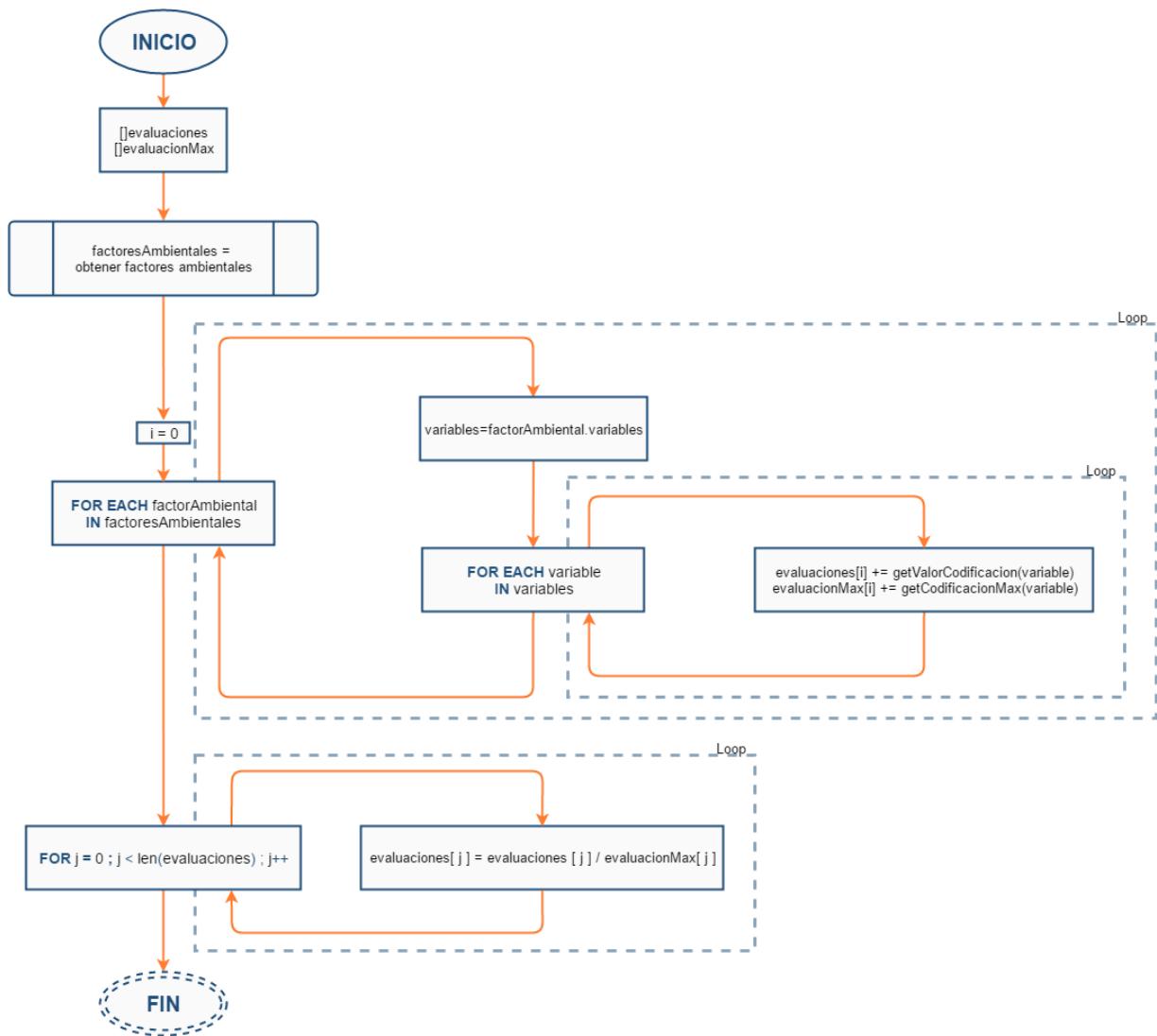
Descripción de cambios en el algoritmo

Para el algoritmo de evaluación de peligro mediante la estructura de oportunidad se le hizo un cambio importante. En la implementación primero se hace una evaluación para cada variable de la estructura de oportunidad, la cual consiste en obtener la razón de la evaluación obtenida entre la evaluación máxima posible, y posteriormente se hace un promedio de todas las variables consideradas.

En el primer diagrama sólo se hacia la razón de la evaluación total obtenida (sumatoria de la codificación que recibe cada estructura de oportunidad) entre la evaluación total máxima posible (sumatoria de la codificación máxima que puede recibir cada estructura de oportunidad).

5.6.2 Evaluación mediante factores ambientales

Figura 5.21 Diagrama de flujo. Análisis de evaluación mediante factores ambientales

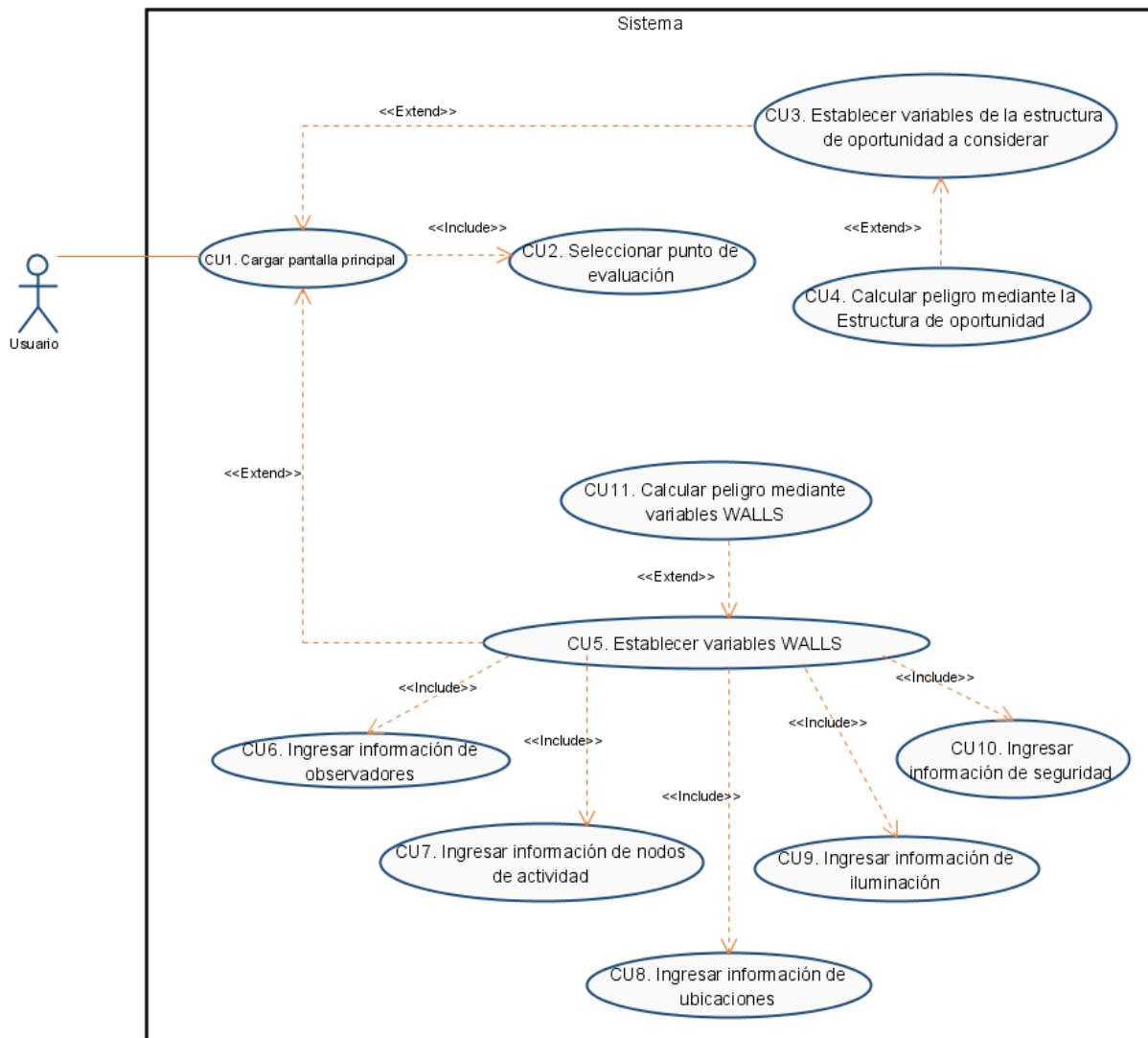


Descripción de cambios en el algoritmo

Para el algoritmo de evaluación de peligro mediante factores ambientales no hubo cambios en la implementación.

5.7 Casos de uso

Figura 5.22 Diagrama de casos de uso, implementación del sistema.



5.7.1 Descripción de cambios en el diagrama

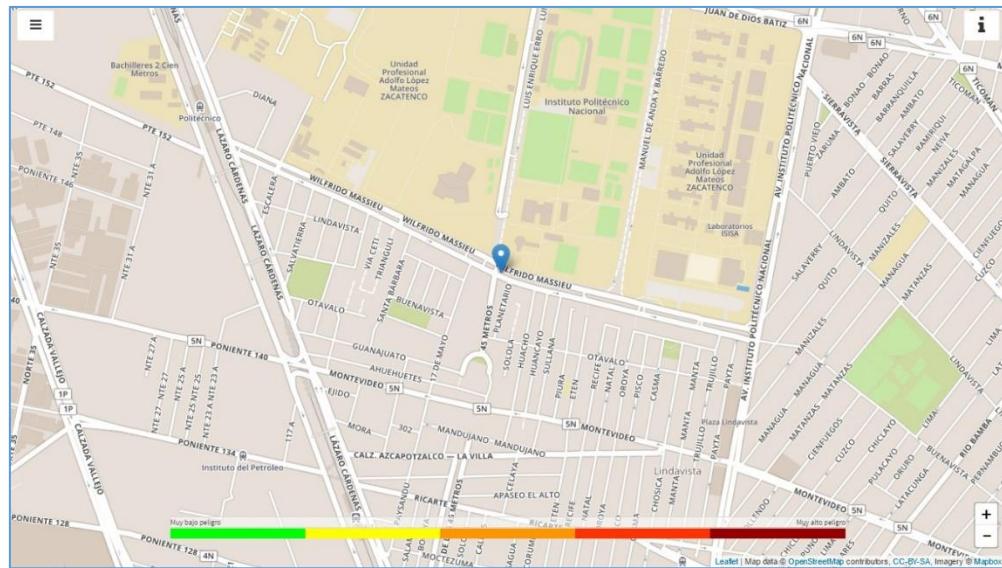
Para este diagrama no hubo cambios en los casos de uso, pero si hubo cambios en las relaciones en algunos de estos de extend a include.

5.8 Interfaces de Usuario

UI1. Pantalla Principal

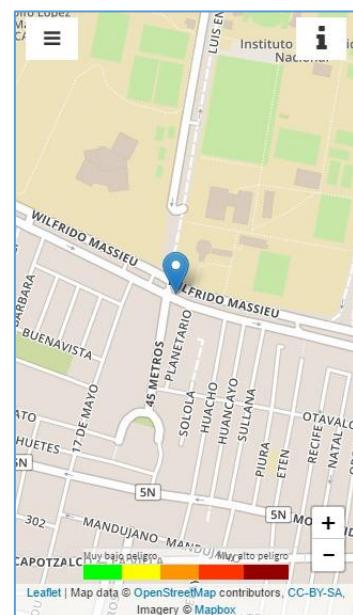
Computadora

Figura 5.23 UI1. Pantalla principal (resolución 1366x768)



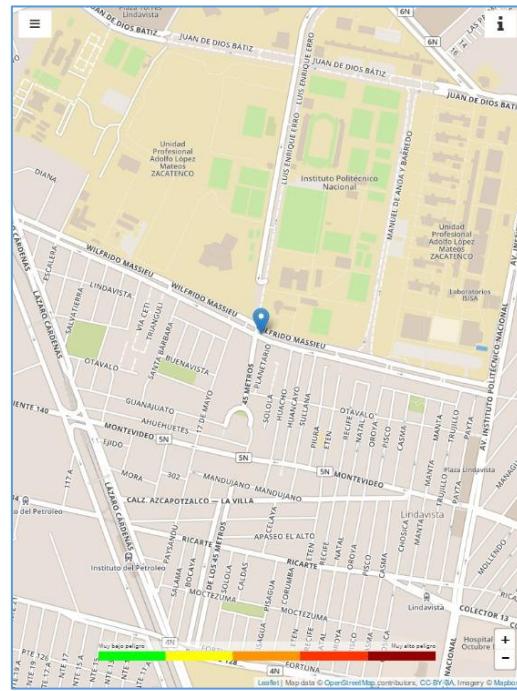
Teléfono

Figura 5.24 UI1. Pantalla principal (resolución 320x568)



Tablet

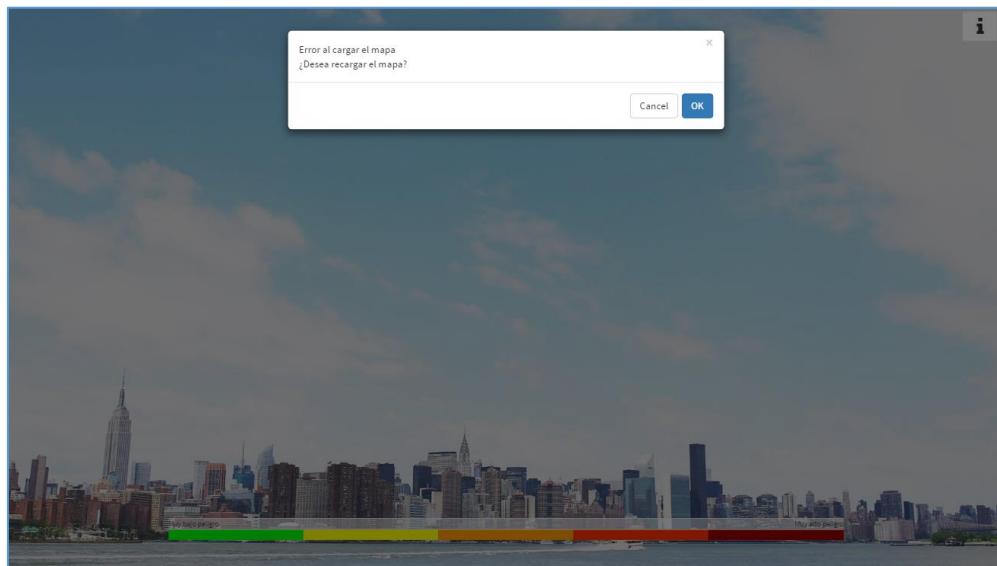
Figura 5.25 UI1. Pantalla principal (resolución 768x1024)



UI1-FA3A. Error cargar mapa

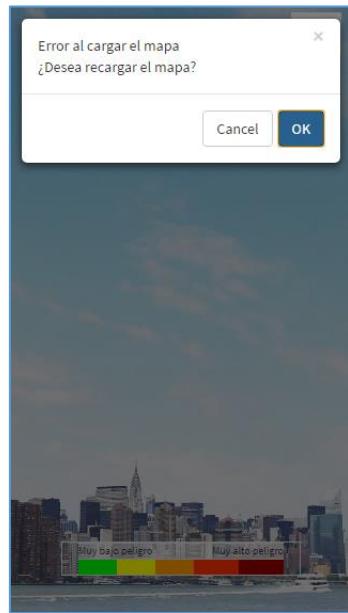
Computadora

Figura 5.26 UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 1366x768)



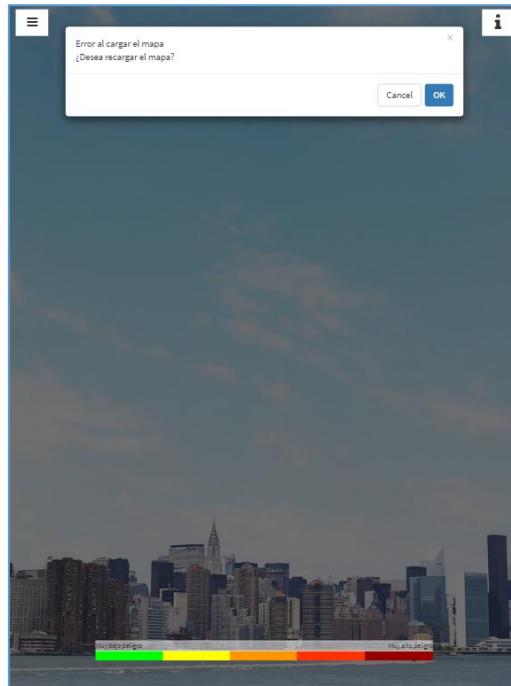
Teléfono

Figura 5.27 UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 320x568)



Tablet

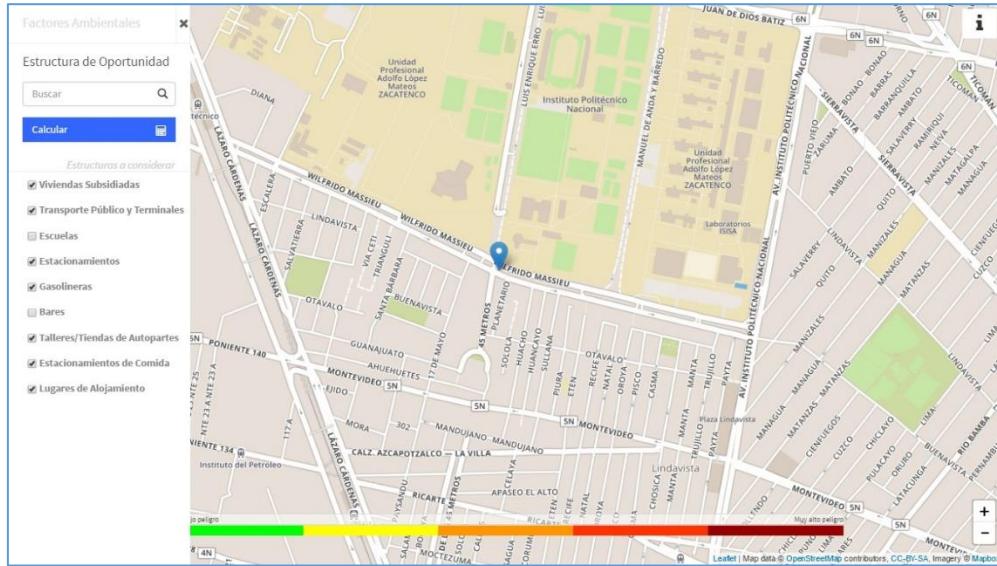
Figura 5.28 UI1-FA3A. Error cargar mapa (resolución 768x1024)



UI3. Variables de estructura de oportunidad

Computadora

Figura 5.29 UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 1366x768)



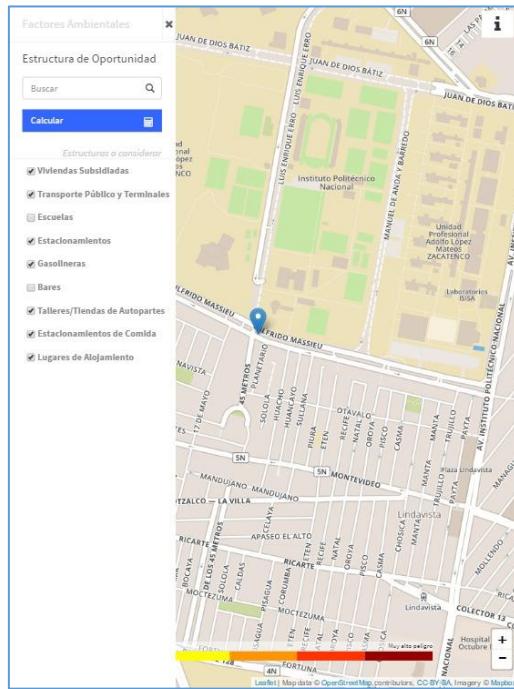
Teléfono

Figura 5.30 UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 320x568)



Tablet

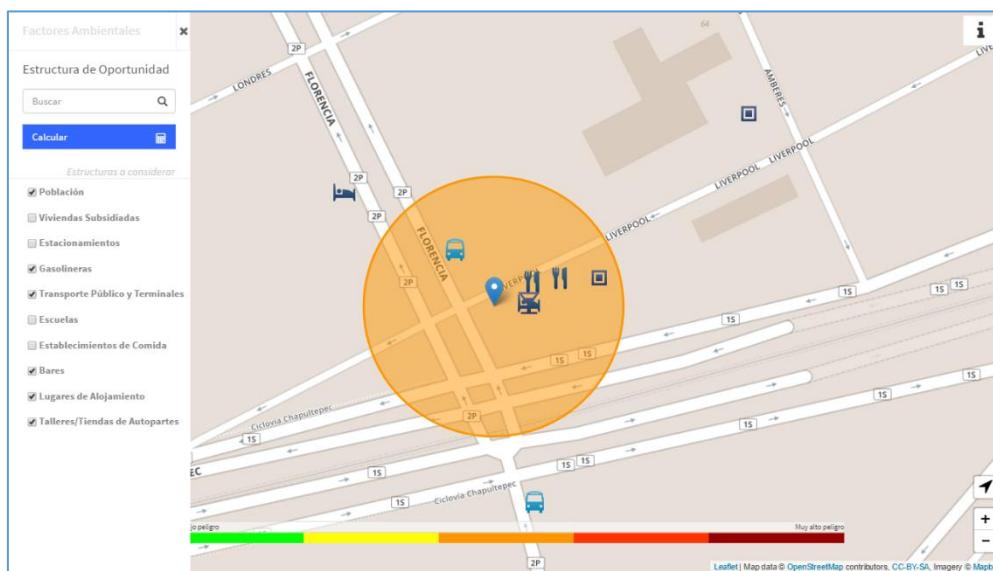
Figura 5.31 UI3. Variables de estructuras de oportunidad (resolución 768x1024)



UI4. Evaluación según variables de estructura de oportunidad

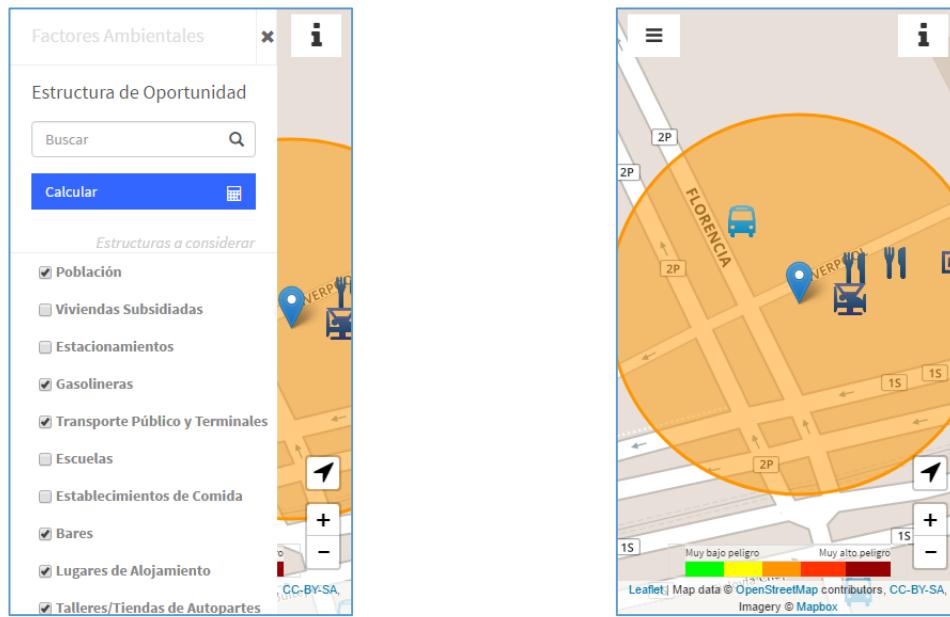
Computadora

Figura 5.32 UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 1366x768)



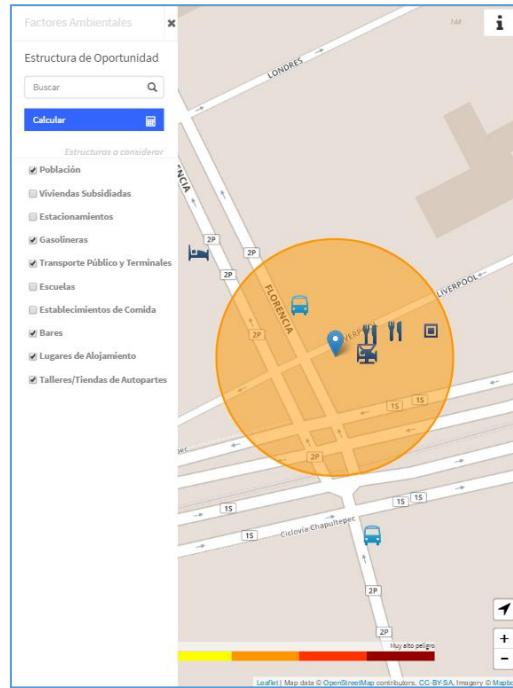
Teléfono

Figura 5.33 UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 320x568)



Tablet

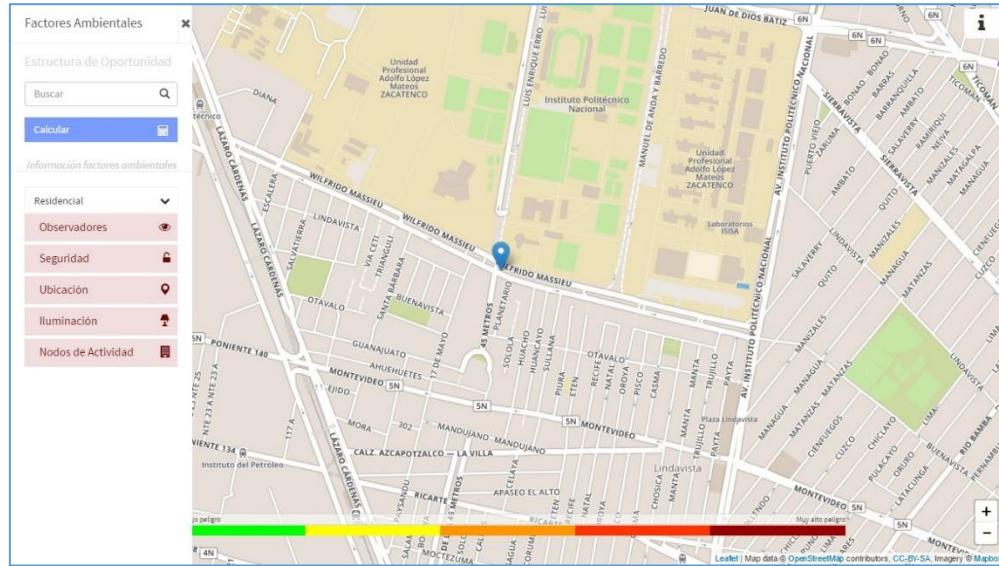
Figura 5.34 UI4. Evaluación según estructura de oportunidad (resolución 768x1024)



UI5. Variables WALLS

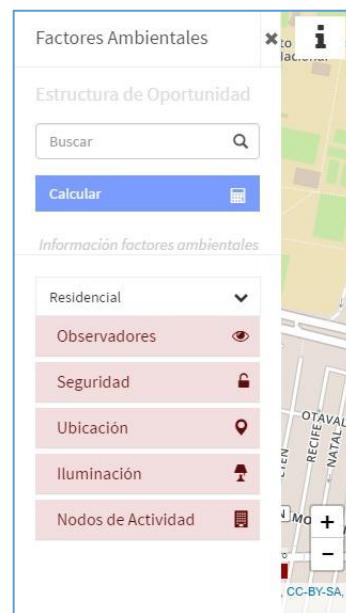
Computadora

Figura 5.35 UI5. Variables WALLS (resolución 1366x768)



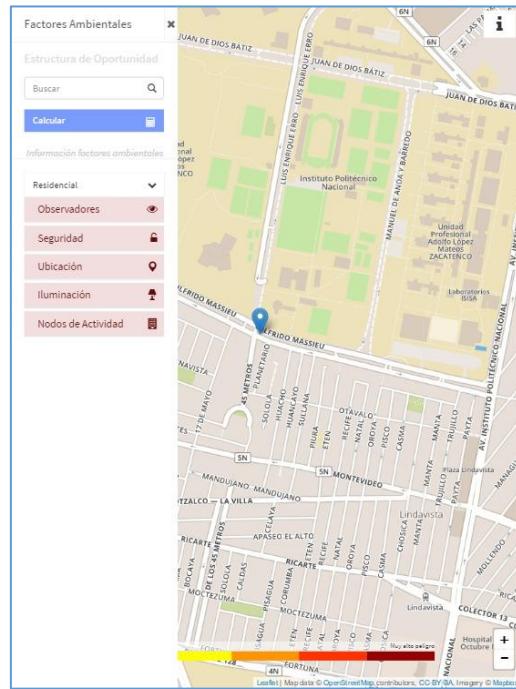
Celular

Figura 5.36 UI5. Variables WALLS (resolución 320x568)



Tablet

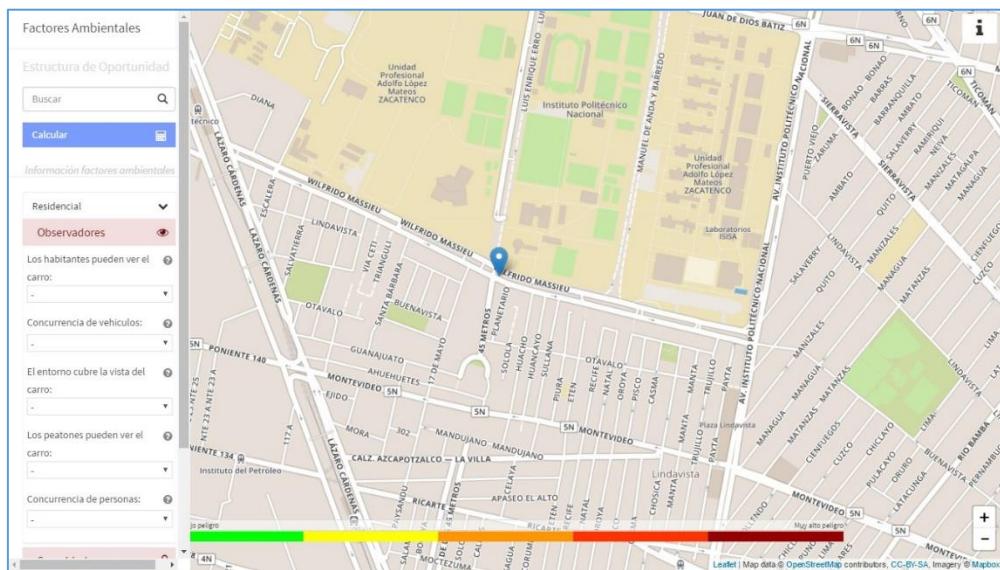
Figura 5.37 UI5. Variables WALLS (resolución 768x1024)



UI6. Factor ambiental “Observadores”

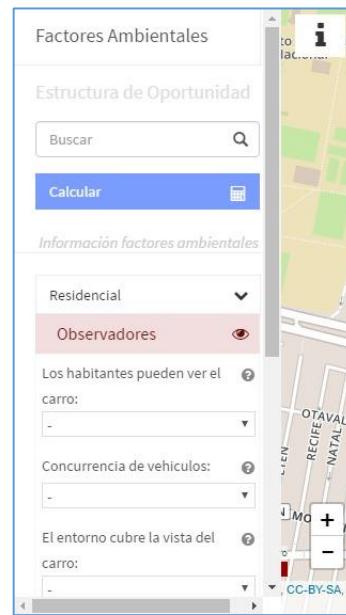
Computadora

Figura 5.38 UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 1366x768)



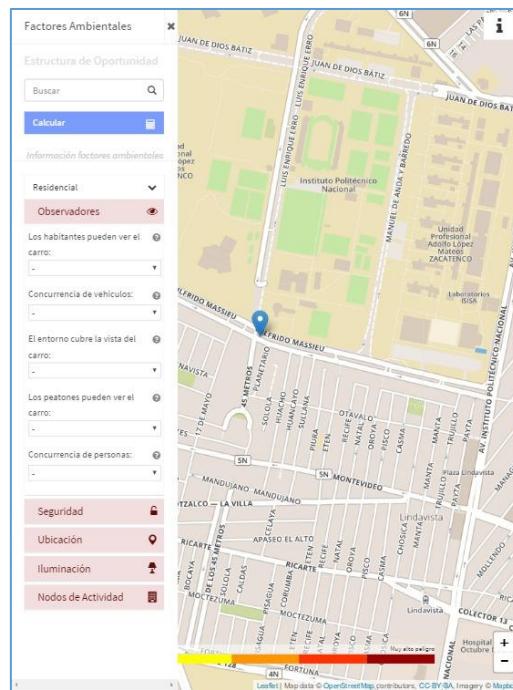
Celular

Figura 5.39 UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 320x568)



Tablet

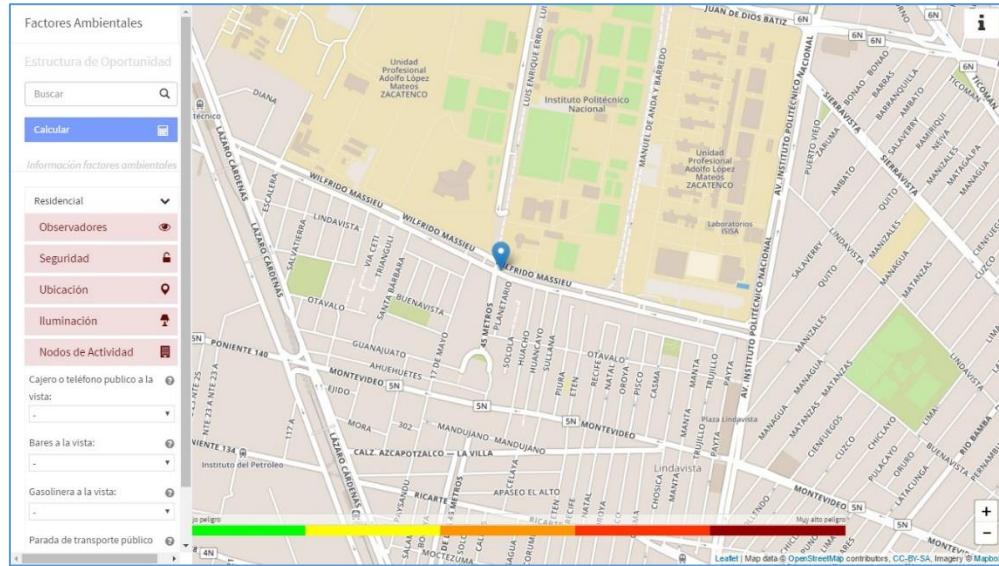
Figura 5.40 UI6. Factor ambiental “Observadores” (resolución 768x1024)



UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad”

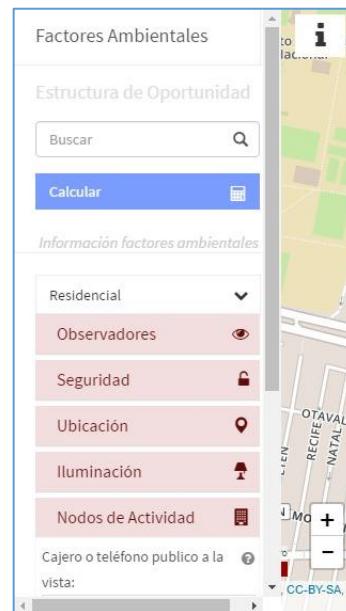
Computadora

Figura 5.41 UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 1366x768)



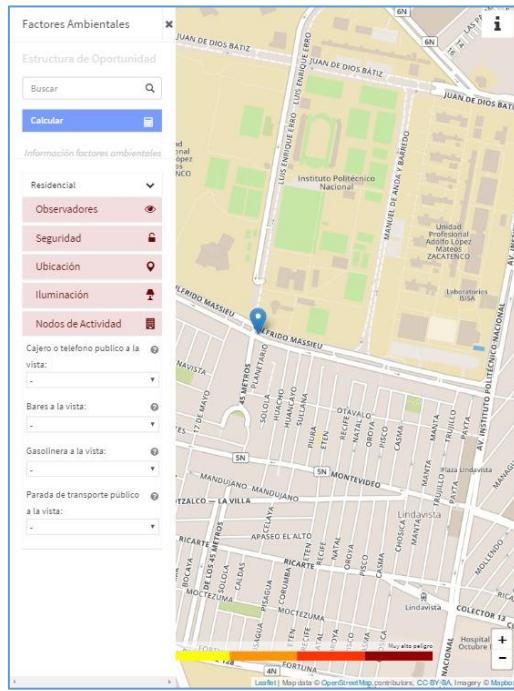
Celular

Figura 5.42 UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 320x568)



Tablet

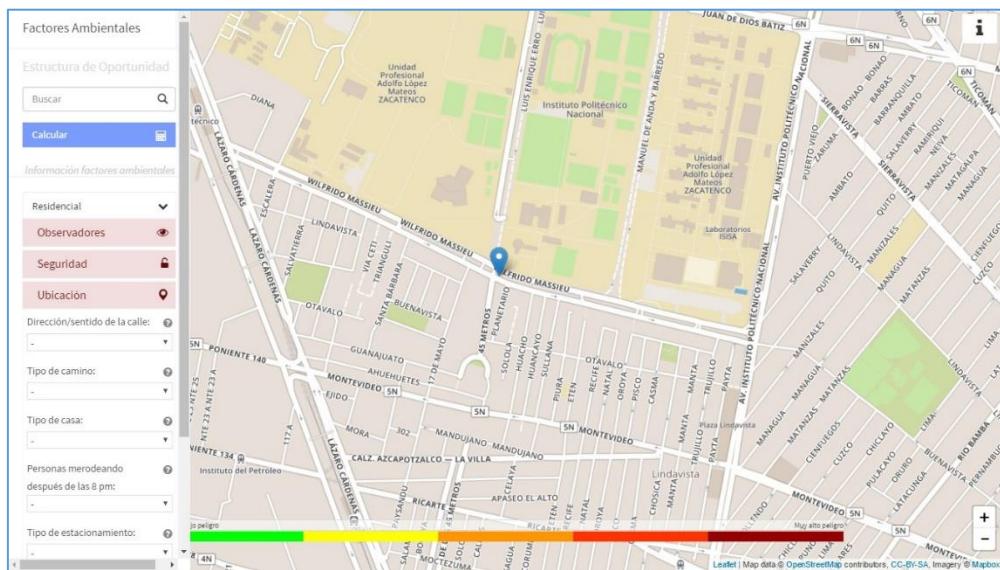
Figura 5.43 UI7. Factor ambiental “Nodos de actividad” (resolución 768x1024)



UI8. Factor ambiental “Ubicación”

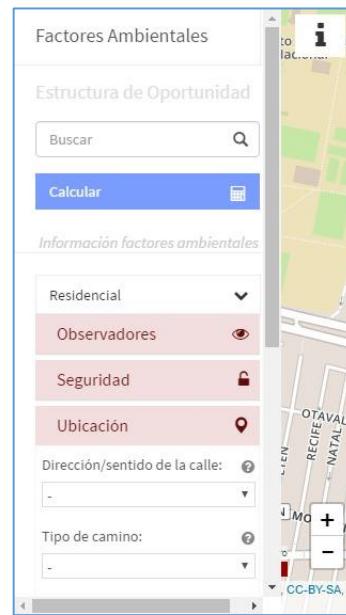
Computadora

Figura 5.44 UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 1366x768)



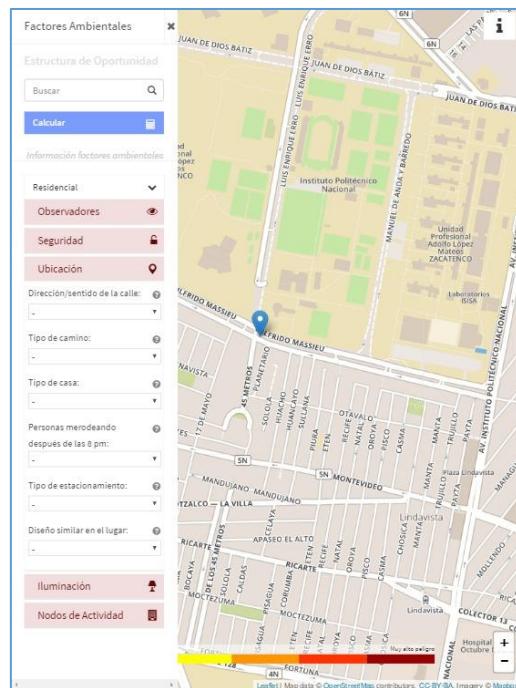
Celular

Figura 5.45 UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 320x568)



Tablet

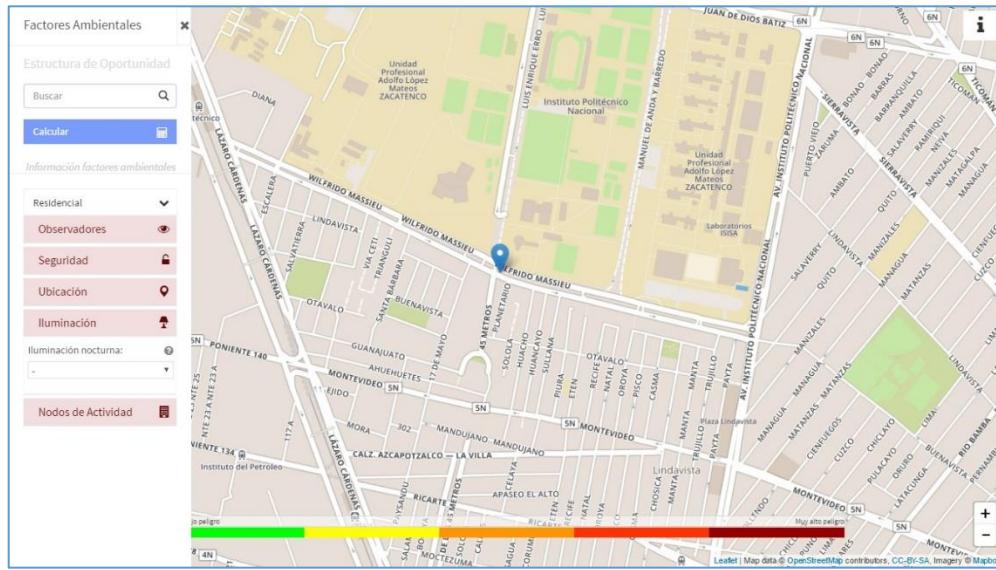
Figura 5.46 UI8. Factor ambiental “Ubicación” (resolución 768x1024)



UI9. Factor ambiental “Iluminación”

Computadora

Figura 5.47 UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 1366x768)



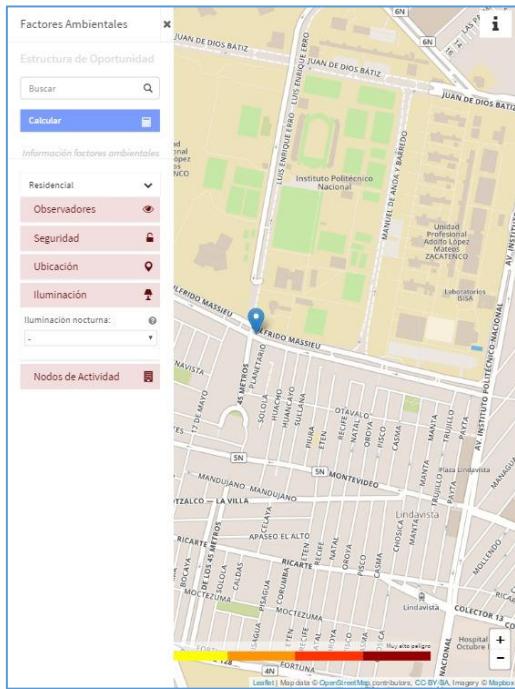
Teléfono

Figura 5.48 UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 320x568)



Tablet

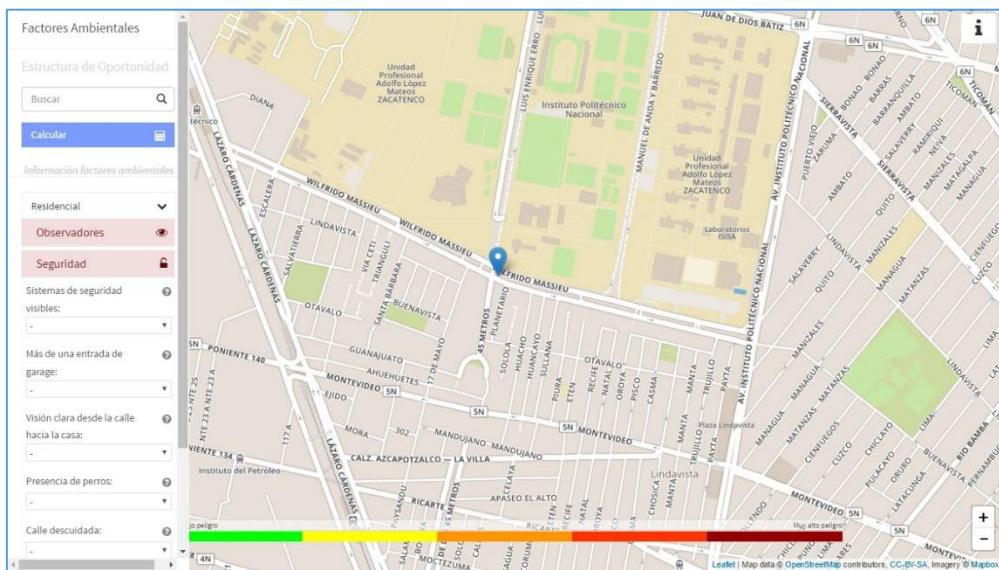
Figura 5.49 UI9. Factor ambiental “Iluminación” (resolución 768x1024)



UI10. Factor ambiental “Seguridad”

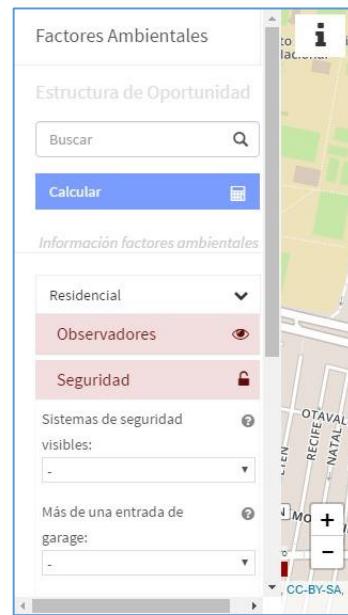
Computadora

Figura 5.50 UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 1366x768)



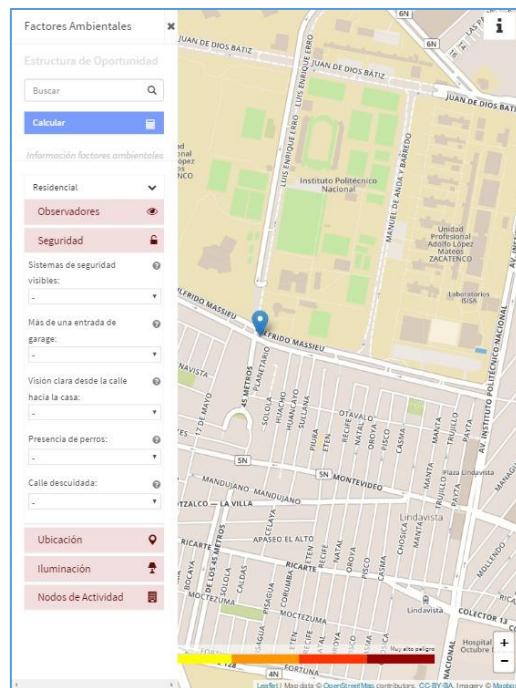
Celular

Figura 5.51 UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 320x568)



Tablet

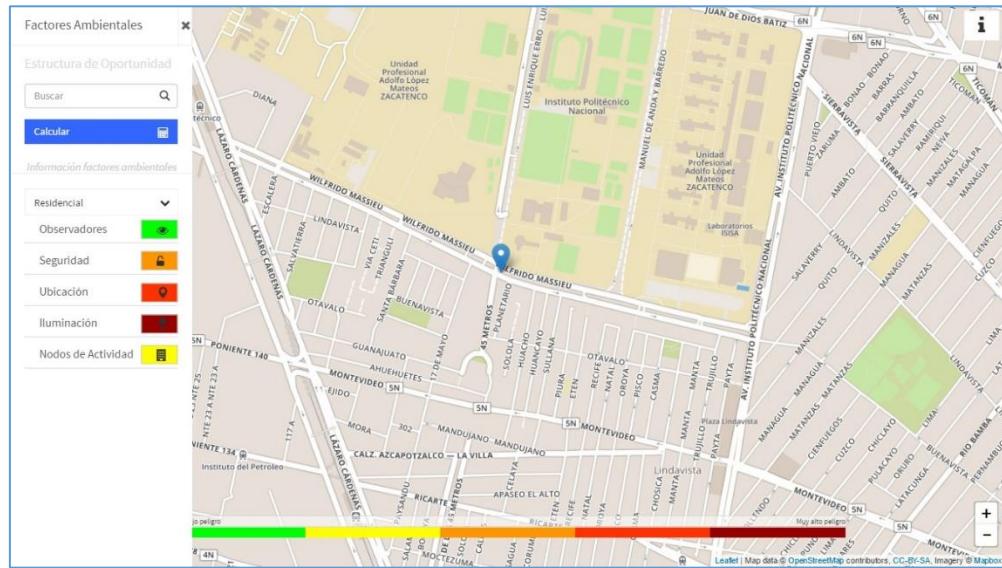
Figura 5.52 UI10. Factor ambiental “Seguridad” (resolución 768x1024)



UI11. Evaluación según variables WALLS

Computadora

Figura 5.53 UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 1366x768)



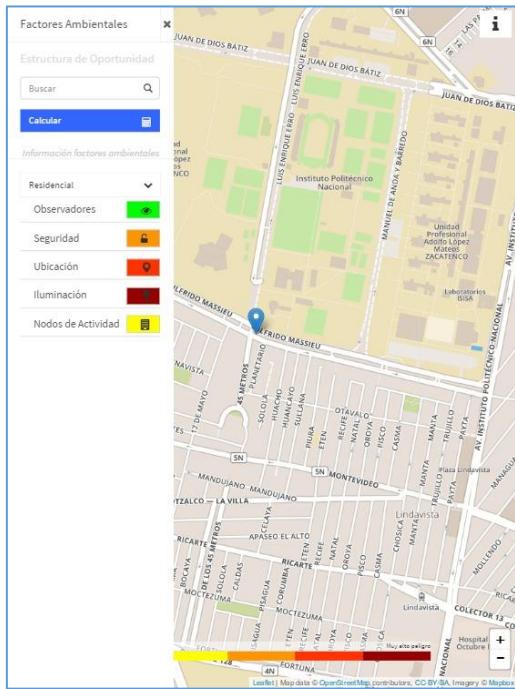
Celular

Figura 5.54 UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 320x568)



Tablet

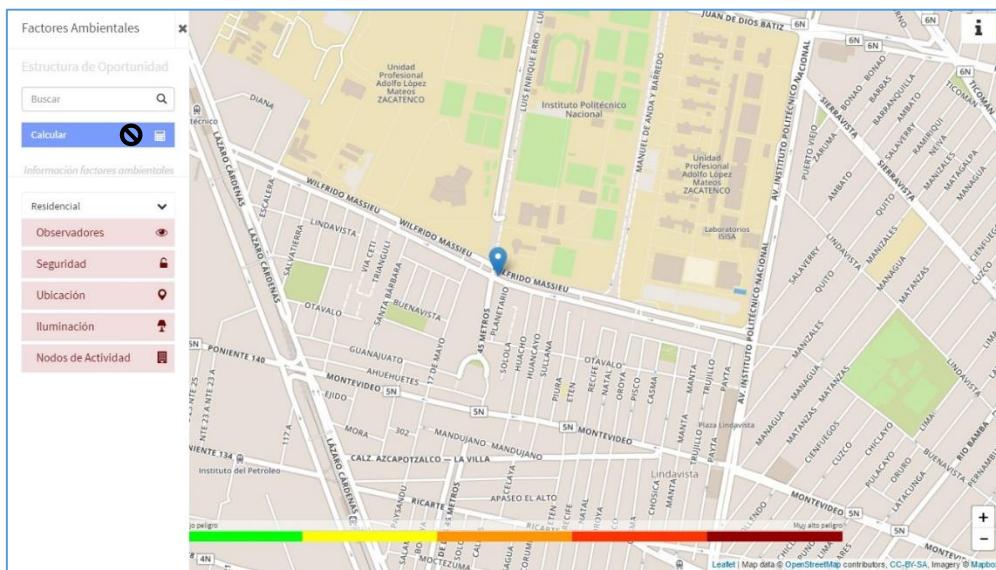
Figura 5.55 UI11. Evaluación según variables WALLS (resolución 768x1024)



UI11-FA1A. Información no proporcionada

Computadora

Figura 5.56 UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 1366x768)



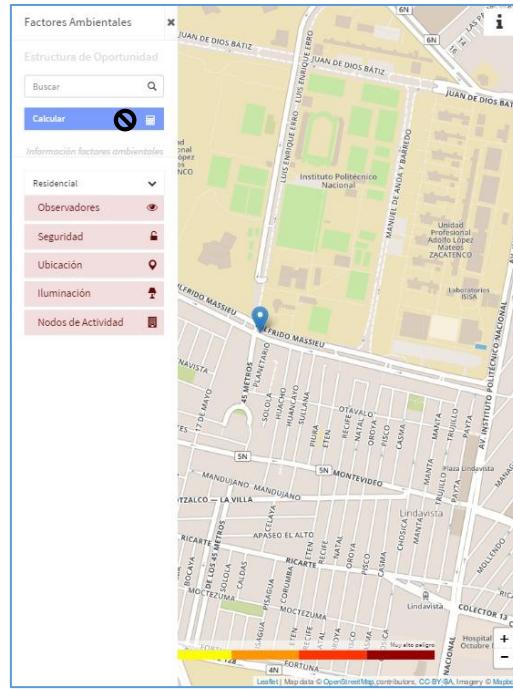
Celular

Figura 5.57 UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 320x568)



Tablet

Figura 5.58 UI11-FA1A. Información no proporcionada (resolución 768x1024)



5.9 Pruebas

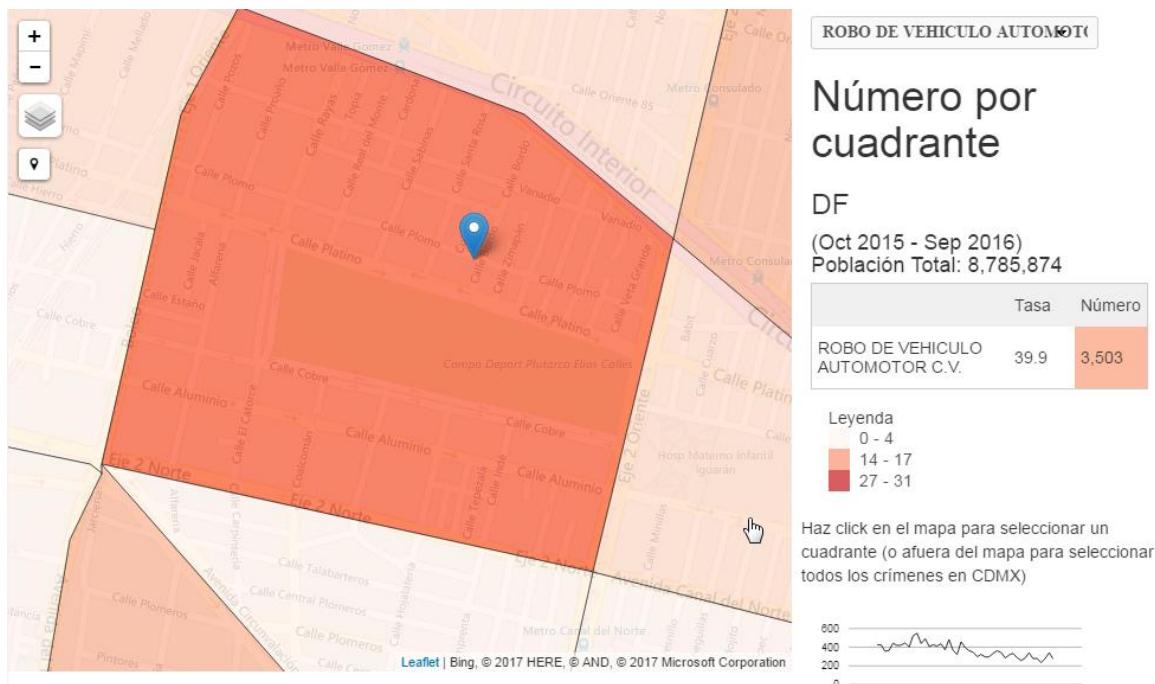
5.9.1 Evaluación de peligro mediante estructura de oportunidad

Valores de prueba

Para la prueba de evaluación de peligro se seleccionaron tres sectores de la ciudad de México del sitio <https://hoyodecrimen.com/cuadrantes-mapa> tomando como referencia el mapeo por cuadrantes y distintas tasas de robo de vehículos para comparar los resultados de la evaluación contra la tendencia real.

Prueba 1

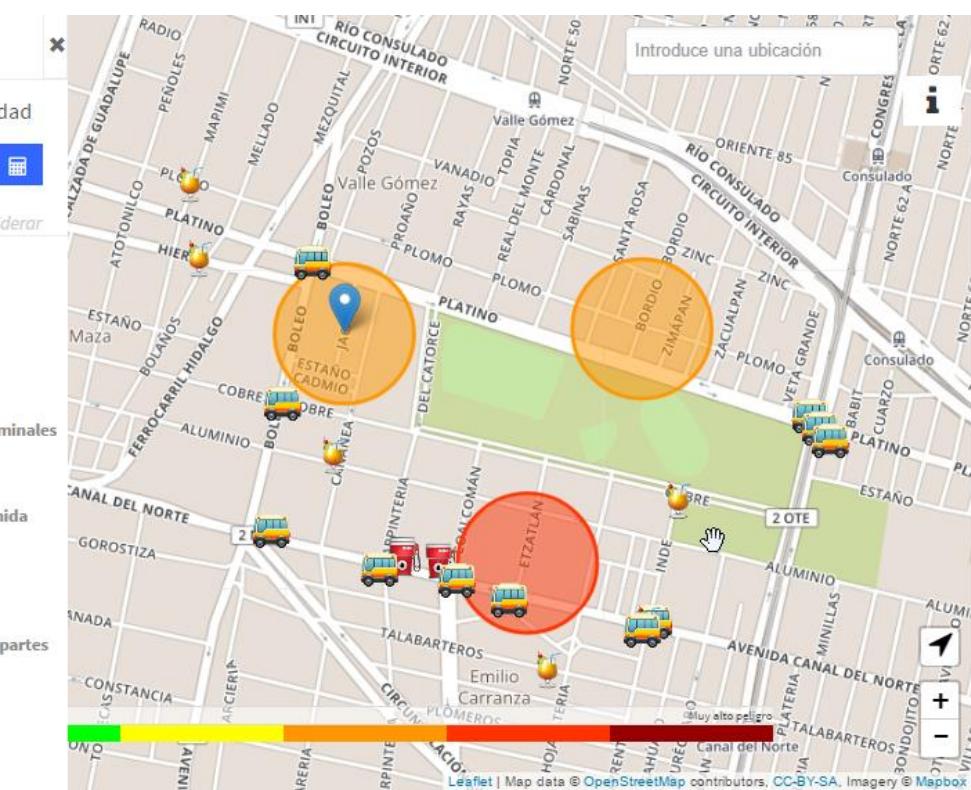
Ubicación de prueba *Valle Gómez, 15210 Ciudad de México, CDMX* esta destacada con una alta tasa de crimen, calculando en tres puntos aleatorios SERVAL muestra que el peligro en la zona va de peligro a alto peligro



Factores Ambientales

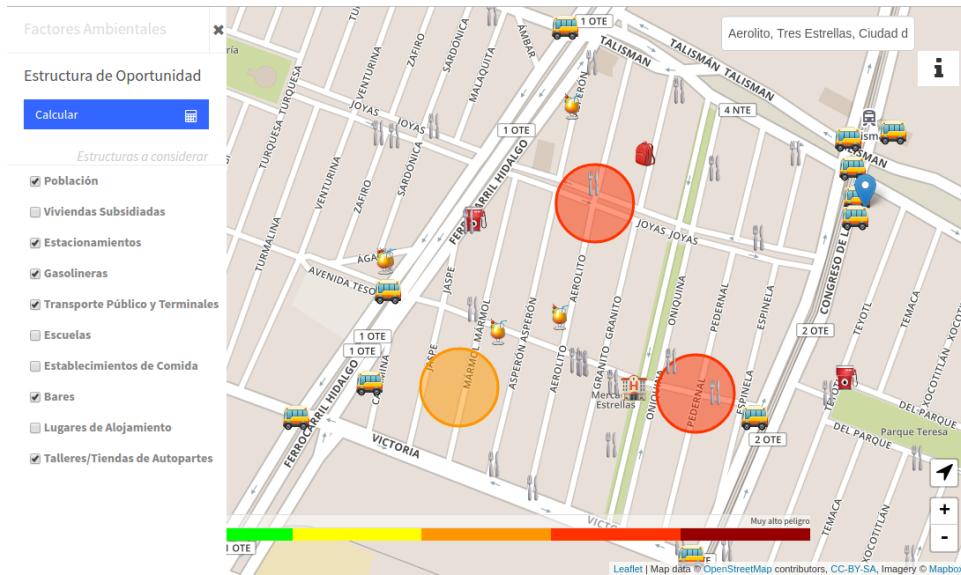
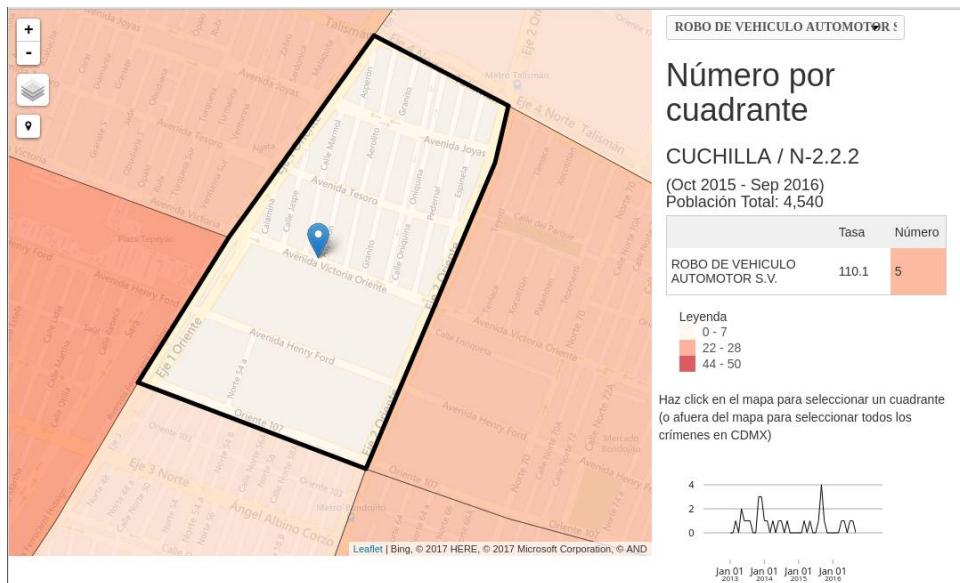
Estructura de Oportunidad

Calcular



Valores de prueba

Ubicación de prueba Tres Estrellas, 15210 Ciudad de México, CDMX esta zona es una de las que cuentan con menor tasa de robos, calculando en tres puntos aleatorios SERVAL muestra que el peligro en esta zona es muy alto por lo que podría volverse un hotspot en algún momento



5.9.2 Evaluación de peligro mediante los factores ambientales

Para las pruebas de evaluación de peligro se ingresarán los valores para cada factor ambiental mostrados en las tablas, esperando los resultados mostrados.

Prueba 1

Valores de prueba

Tabla 5-1 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Observadores”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Los peatones pueden ver la ubicación del carro	Si	4	4
Los habitantes pueden ver la ubicación	Si	3	3
El entorno cubre la vista hacia el carro	Si	0	2
Concurrencia de personas	Alta	3	3
Concurrencia de vehículos	Alta	3	3
Total		13	15
Razón		0.86	
Valor de referencia de peligro		0	
Resultado		0.133	
Resultado esperado		 Verde	

Tabla 5-2 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Nodos de actividad”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Cajero o teléfono público a la vista	Si	1	1
Gasolinera a la vista	No	0	1
Bares a la vista	Si	1	1
Parada de autobús a la vista	Si	1	1
Total		3	4
Razón		0.75	
Valor de referencia de peligro		1	
Resultado		0.75	
Resultado esperado		 Naranja oscuro	

Tabla 5-3 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Ubicación”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Bordes relacionados al diseño	No	0	4
Tipo de casa	Dúplex	0	1
Dirección/sentido de calle	1 sentido	0	3
Tipo de camino	Cerrada	0	3
Tipo de estacionamiento	Calle	3	3
Personas merodeando después de las 8	No	2	2
Total		5	16
Razón		0.31	
Valor de referencia de peligro		1	
Resultado		0.31	
Resultado esperado		 Amarillo	

Tabla 5-4 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Iluminación”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Iluminación nocturna	Pobre	0	2
Total		0	2
Razón		0	
Valor de referencia de peligro		0	
Resultado		1	
Resultado esperado		 Rojo	

Tabla 5-5 Valores de prueba 1 para factor ambiental “Seguridad”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Presencia de perros	Si	1	1
Sistemas de seguridad visibles	Si	0	1
Más de una entrada de garaje	Si	1	1
Visión clara desde la calle hacia la casa	No	1	1
Calle descuidada	Si	0	1
Total		3	5
Razón		0.6	
Valor de referencia de peligro		0	
Resultado		0.4	
Resultado esperado		 Naranja claro	

Resultados

Figura 5.59 Resultados de prueba 1 de evaluación mediante factores ambientales

Observadores  Los habitantes pueden ver el carro: <input type="text" value="Si"/> ▼ Concurrencia de vehículos: <input type="text" value="Alta"/> ▼ Concurrencia de personas: <input type="text" value="Alta"/> ▼ Los peatones pueden ver el carro: <input type="text" value="Si"/> ▼ El entorno cubre la vista del carro: <input type="text" value="Si"/> ▼	Nodos de Actividad  Cajero o teléfono público a la vista: <input type="text" value="Si"/> ▼ Bares a la vista: <input type="text" value="Si"/> ▼ Parada de transporte público a la vista: <input type="text" value="Si"/> ▼ Gasolinera a la vista: <input type="text" value="No"/> ▼	Ubicación  Bordes relacionados al diseño: <input type="text" value="No"/> ▼ Tipo de casa: <input type="text" value="Duplex"/> ▼ Tipo de camino: <input type="text" value="Cerrada/fin de calle"/> ▼ Tipo de estacionamiento: <input type="text" value="Calle"/> ▼ Dirección/sentido de la calle: <input type="text" value="1 sentido"/> ▼ Personas merodeando después de las 8 pm: <input type="text" value="No"/> ▼
Iluminación  Iluminación nocturna: <input type="text" value="Pobre"/> ▼	Seguridad  Presencia de perros: <input type="text" value="Si"/> ▼ Calle descuidada: <input type="text" value="Si"/> ▼ Más de una entrada de garage: <input type="text" value="Si"/> ▼ Visión clara desde la calle hacia la casa: <input type="text" value="No"/> ▼ Sistemas de seguridad visibles: <input type="text" value="Si"/> ▼	

Prueba 2

Valores de prueba

Tabla 5-6 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Observadores”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Los peatones pueden ver la ubicación del carro	No	0	4
Los habitantes pueden ver la ubicación	No	0	3
El entorno cubre la vista hacia el carro	Si	0	2
Concurrencia de personas	Alta	3	3
Concurrencia de vehículos	Alta	3	3
Total		6	15
Razón			0.4
Valor de referencia de peligro			0
Resultado			0.6
Resultado esperado		 Naranja oscuro	

Tabla 5-7 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Nodos de actividad”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Cajero o teléfono público a la vista	No	0	1
Gasolinera a la vista	Si	1	1
Bares a la vista	No	0	1
Parada de autobús a la vista	Si	1	1
Total		2	4
Razón			0.5
Valor de referencia de peligro			1
Resultado			0.55
Resultado esperado		 Naranja claro	

Tabla 5-8 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Ubicación”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Bordes relacionados al diseño	No	0	4
Tipo de casa	Dúplex	0	1
Dirección/sentido de calle	1 sentido	0	3
Tipo de camino	Calle con cruce	3	3
Tipo de estacionamiento	Privado	1	3
Personas merodeando después de las 8	Si	0	2
Total		4	16
Razón		0.25	
Valor de referencia de peligro		1	
Resultado		0.25	
Resultado esperado		 Amarillo	

Tabla 5-9 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Iluminación”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Iluminación nocturna	Buena	2	2
Total		2	2
Razón		1	
Valor de referencia de peligro		0	
Resultado		0	
Resultado esperado		 Verde	

Tabla 5-10 Valores de prueba 2 para factor ambiental “Seguridad”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Presencia de perros	No	0	1
Sistemas de seguridad visibles	No	0	1
Más de una entrada de garaje	No	0	1
Visión clara desde la calle hacia la casa	Si	1	1
Calle descuidada	No	1	1
Total		2	5
Razón		0.65	
Valor de referencia de peligro		0	
Resultado		0.65	
Resultado esperado		■ Naranja oscuro	

Resultados

Figura 5.60 Resultados de prueba 2 de evaluación mediante factores ambientales

Observadores  Los peatones pueden ver el carro: No El entorno cubre la vista del carro: Si Concurrencia de personas: Alta Concurrencia de vehículos: Alta Los habitantes pueden ver el carro: No	Nodos de Actividad  Gasolinera a la vista: Si Bares a la vista: No Parada de transporte público a la vista: Si Cajero o teléfono público a la vista: No	Ubicación  Tipo de casa: Duplex Tipo de estacionamiento: Estacionamiento privado Bordes relacionados al diseño: No Dirección/sentido de la calle: 1 sentido Tipo de camino: Calle con cruce Personas merodeando después de las 8 pm: Si
Iluminación  Iluminación nocturna: Buena	Seguridad  Más de una entrada de garage: No Visión clara desde la calle hacia la casa: Si Presencia de perros: No Sistemas de seguridad visibles: No Calle descuidada: No	

Prueba 3

Valores de prueba

Tabla 5-11 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Observadores”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Los peatones pueden ver la ubicación del carro	Si	4	4
Los habitantes pueden ver la ubicación	Si	3	3
El entorno cubre la vista hacia el carro	No	2	2
Concurrencia de personas	Alta	3	3
Concurrencia de vehículos	Alta	3	3
Total		15	15
Razón		1	
Valor de referencia de peligro		0	
Resultado		0	
Resultado esperado		 Verde	

Tabla 5-12 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Nodos de actividad”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Cajero o teléfono público a la vista	No	0	1
Gasolinera a la vista	No	0	1
Bares a la vista	No	0	1
Parada de autobús a la vista	No	0	1
Total		0	4
Razón		0	
Valor de referencia de peligro		1	
Resultado		0	
Resultado esperado		 Verde	

Tabla 5-13 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Ubicación”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Bordes relacionados al diseño	Si	4	4
Tipo de casa	Dúplex	0	1
Dirección/sentido de calle	1 sentido	0	3
Tipo de camino	Cerrada	0	3
Tipo de estacionamiento	Garage propio	0	3
Personas merodeando después de las 8	Si	0	2
Total		4	16
Razón		0.25	
Valor de referencia de peligro		1	
Resultado		0.25	
Resultado esperado		 Amarillo	

Tabla 5-14 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Iluminación”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Iluminación nocturna	Buena	2	2
Total		2	2
Razón		1	
Valor de referencia de peligro		0	
Resultado		0	
Resultado esperado		 Verde	

Tabla 5-15 Valores de prueba 3 para factor ambiental “Seguridad”

Variable	Valor	Codificación	Máxima Posible
Presencia de perros	Si	1	1
Sistemas de seguridad visibles	Si	1	1
Más de una entrada de garaje	Si	1	1
Visión clara desde la calle hacia la casa	Si	1	1
Calle descuidada	No	1	1
Total		5	5
Razón			1
Valor de referencia de peligro			0
Resultado			0
Resultado esperado		 Verde	

Resultados

Figura 5.61 Resultados de prueba 3 de evaluación mediante factores ambientales

Observadores  Los peatones pueden ver el carro: <input type="text" value="Sí"/> El entorno cubre la vista del carro: <input type="text" value="No"/> Concurrencia de personas: <input type="text" value="Alta"/> Concurrencia de vehículos: <input type="text" value="Alta"/> Los habitantes pueden ver el carro: <input type="text" value="Sí"/>	Nodos de Actividad  Gasolinera a la vista: <input type="text" value="No"/> Bares a la vista: <input type="text" value="No"/> Parada de transporte público a la vista: <input type="text" value="No"/> Cajero o teléfono publico a la vista: <input type="text" value="No"/>	Ubicación  Tipo de casa: <input type="text" value="Duplex"/> Tipo de estacionamiento: <input type="text" value="Garage propio"/> Bordes relacionados al diseño: <input type="text" value="Si"/> Dirección/sentido de la calle: <input type="text" value="1 sentido"/> Tipo de camino: <input type="text" value="Cerrada/fin de calle"/> Personas merodeando después de las 8 pm: <input type="text" value="Si"/>
Iluminación  Iluminación nocturna: <input type="text" value="Buena"/>	Seguridad  Más de una entrada de garage: <input type="text" value="Si"/> Visión clara desde la calle hacia la casa: <input type="text" value="Sí"/> Presencia de perros: <input type="text" value="Sí"/> Sistemas de seguridad visibles: <input type="text" value="Sí"/> Calle descuidada: <input type="text" value="No"/>	

Capítulo 6. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este sistema se concluye que la evaluación del nivel de peligro de robo de autos en una zona puede ser visto de distintas perspectivas para analizarlo y prevenir delitos. Tras realizar pruebas con el sistema se descubrió que hay ciertas zonas que pese a tener una alta tasa de robo su estructura no propicia esta si no que hay otros factores que son los que la vuelven peligrosa, en caso contrario también se encontraron zonas cuya evaluación de nivel de peligro es alta, pero en estas no hay una alta tasa de robo por lo que estas evaluaciones pueden ayudar a un análisis de peligro dentro de la ciudad pero es necesario considerar mas factores para poder mejorar la precisión con la que esta evalúa.

REFERENCIAS

- [1] P. L. Brantingham y P. J. Brantingham, «Nodes, Paths and Edges: Considerations on the Complexity of Crime and the Physical Environment,» *Journal of Environmental Psychology*, nº 13, pp. 3-28, 1993.
- [2] D. J. B. P. L. & B. P. J. Beavon, «The influence of street networks on the patterning of property offenses,» de *Crime Prevention Studies*, Lynne Rienner Publishers, 1994, pp. 115-148.
- [3] Interpol, «Vehicle crime,» [En línea]. Available: <http://www.interpol.int/en/Internet/Crime-areas/Vehicle-crime/Vehicle-crime>. [Último acceso: 05 Septiembre 2016].
- [4] F. Martínez, «El robo de autos, ligado a otros delitos: secuestro y homicidio,» 24 Agosto 2014. [En línea]. Available: <http://www.jornada.unam.mx/2014/08/24/politica/005n1pol>. [Último acceso: 05 Septiembre 2016].
- [5] Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, «Incidencia Delictiva del Fuero Común,» 2015. [En línea]. Available: http://secretariadoejecutivo.gob.mx/docs/pdfs/estadisticas%20del%20fuero%20comun/Cieisp2015_012016.pdf. [Último acceso: 05 Septiembre 2016].
- [6] Y. Torres, «Robo de autos en 2015 fue el más bajo en 7 años,» El Financiero, 10 02 2016. [En línea]. Available: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/robo-de-autos-en-2015-fue-el-mas-bajo-en-anos.html>. [Último acceso: 30 Septiembre 2016].

- [7] M. Potchak Levy, Opportunity, Environmental Characteristics, and Crime: An Analysis of Auto Theft Patterns, M. McShane y F. P. Williams III, Edits., LFB Scholarly Publishing LLC, 2009.
- [8] P. L. Brantingham y P. J. Brantingham, «Environment, Routine, and Situation: Toward a Pattern Theory of Crime,» *Routine Activity and Rational Choice: Advances in Criminological Theory*, vol. 5, pp. 259-294, 1993.
- [9] Y. Lu, «Spatial Choice of Auto Thefts in an Urban Environment,» *Security Journal*, pp. 143-166, 2006.
- [10] C. R. Jeffery, Crime Prevention Through Environmental Design, 1971.
- [11] G. Farrell y W. Sousa, « Repeat Victimization and Hot Spots: The Overlap and Its Implications for Crime Control and Problem-Oriented Policing,» *Repeat Victimization*, vol. 12, pp. 221-240, 2001.
- [12] T. Hannan, «Bank Robberies and Bank Security Precautions.,» *Journal of Legal Studies*, vol. 11, pp. 83-92, 1982.
- [13] P. F. Cromwell, J. N. Olson y D. W. Avary, «Breaking and Entering: An Ethnographic Analysis of Burglary,» *National Criminal Justice Reference Service (NCJRS)*, nº 127834, p. 130, 1991.
- [14] G. Rengert y J. Wasilchick, «Space, Time, and Crime: Ethnographic Insights into Residential Burglary,» *National Criminal Justice Reference Service*, nº 127124 , p. 145, 1991.
- [15] B. Brown, «Residential territories: Cues to burglary vulnerability,» *Journal of Architectural Planning and Research*, vol. 2, pp. 231-243, 1985.

- [16] B. P. Welsh y D. C. Farrington, «Effects of Improved Street Lighting on Crime,» *Campbell Systematic Reviews*, vol. 13, 2008.
- [17] T. Keister, Thefts of and from cars on residential streets and driveways., U.S.A: Office of Community Oriented Policing, 2007.
- [18] R. J. S. D. Wooldredge, «Linking the micro- and macro-level dimensions of lifestyle-routine activity and opportunity models of predatory victimization,» *Journal of Quantitative Criminology*, vol. 3, nº 4, p. 371–393, 1987.
- [19] E. Matka, Public Housing and Crime in Sydney, Sydney: NSW Bureau of Crime Statistics and Research, 1997.
- [20] B. Poyner, «Situational Crime Prevention in Two Parking Facilities,» de *Situational crime prevention : successful case studies 2º ed*, Monsey, NY, 1997, pp. 157-166.
- [21] B. & F. W. Poyner, Crime free housing, oxford: Butterworths, 1995.
- [22] P. L. Brantingham y P. J. Brantingham, «Theoretical model of crime hot spot generation,» *Studies on Crime and Crime Prevention*, vol. 8, nº 1, pp. 7-26, 1999.
- [23] N. L. a. M. Wachs, «Bus Crime in Los Angeles: I - Measuring The Incidence,» *Transportation Research*, vol. 20, nº 4, pp. 273-284., 1986.
- [24] S. Wanderlof, «Walking Distance to Stops for Regional Buses,» *ITE Journal*, 1995.
- [25] D. W. & F. D. Roncek, « High school and crime: a replication.,» *Sociological Quarterly*, vol. 26, nº 4, pp. 491-505, 1985.
- [26] D. W. & L. A. Roncek, «The effect of high school in their neighborhood,» *Social Science Quarterly*, vol. 64, nº 3, pp. 599-613, 1983.

- [27] C. Lara, «Robo, el principal delito que cometen los adolescentes,» *El Universal*, México, 2014.
- [28] C. C. Satyanshu Mukherjee, «Repeat victimization in Australia,» de *Extent, Correlates and Implications for Crime Prevention*, Australia, Australian Institute of Criminology, 1998.
- [29] P. L. Brantingham y P. J. Brantingham, «Mobility, notoriety and crime: A study of crime patterns in urban nodal points,» *Journal of Environmental System*, vol. 11, pp. 89-99, 1982.
- [30] D. W. Roncek y R. Bell, «Bars, blocks, and crimes,» *Journal of Environmental Systems*, vol. 11, nº 1, pp. 35-47, 1981.
- [31] W. R. F. S. G. & D. E. Smith, «FURTHERING THE INTEGRATION OF ROUTINE ACTIVITY AND SOCIAL DISORGANIZATION THEORIES: SMALL UNITS OF ANALYSIS AND THE STUDY OF STREET ROBBERY AS A DIFFUSION PROCESS,» *Criminology*, vol. 38, nº 2, pp. 489-523, 2000.
- [32] F. & G. P. Gant, «The stolen vehicle parts market,» *Crime Facts Info*, nº 16, 2002.

ANEXO. GLOSARIO

Ambiente/Entorno construido: Se refiere a los recursos y la infraestructura construida por el ser humano destinados a apoyar la actividad diaria, como los edificios, vialidades, parques, etc.

Crimen: Hace referencia a la acción delictiva o a la acción antisocial.

Delincuencia: Es aquella conducta típica antijurídica y culpable.

Índice de crimen: Número de crímenes cometidos en un área en un intervalo de tiempo definido.

Red vial: Conjunto de vías estructuradas de una región.

Vía: Es el espacio circulatorio por el que transitan los vehículos

Víctima: Persona que sufre un daño o un perjuicio a causa de determinada acción o suceso.

Victimización: El acto que tiene como resultado ser víctima de un crimen o delito.