**Método de la ingeniería.**

* **Contexto del problema.**

A lo largo de la historia en Colombia se han presentado diferentes ataques terroristas, por parte de grupos insurgentes, edificaciones, plazas públicas, sitios turísticos y decenas de personas se ven afectadas por estos ataques. El actual gobierno busca minimizar estos ataques y por eso busca medidas preventivas en contra de estos ataques.

El último de estos ataques tuvo lugar en una academia de policías en Bogotá dejando al menos 10 muertos y 66 heridos en un suceso que evocó los capítulos más sangrientos del conflicto guerrillero de Colombia. Videos publicados en las redes sociales muestran a oficiales de policía llevando a colegas lesionados en camillas a lo largo de una calle llena de escombros y cadáveres despedazados. A la distancia se podía ver todavía en llamas el armazón de acero que quedó del vehículo que se utilizó para el ataque, mientras se escuchaban las sirenas de las ambulancias que se acercaban al lugar.

Por esta razón la policía está alerta de posibles futuros ataques, y para ello necesitan conocer de forma eficiente la ubicación zonas y distritos militares más importantes del país,por ello han recurrido a la universidad ICESI para que los estudiantes de ingeniería de sistemas construyan una aplicación donde se observe estas zonas con 5 km a la redonda para ver las vías de entrada y salida, más información detallada de estos lugares y así estar prevenidos de posibles atentados.

**Fase 1: Identificación del problema.**

* **Descripción del contexto problemático:**

La policía nacional busca mejorar su sistema de seguridad ya que sus instalaciones están propensas a posibles ataques terroristas, requieren conocer de manera grafica las zonas militares y sus alrededores para saber qué medida tomar en caso de uno de estos ataques.

Además de esto requieren necesitan información detallada de las instalaciones muy puntual para conocer los posibles riesgos a los que se enfrenten.

* **Requerimientos funcionales:**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | R1: Mostrar las ubicaciones de las zonas militares en Colombia. |
| Resumen | Permite mostrar visualmente cada una de las zonas militares en todo el país cada una el punto exacto de ubicación. |
| Entrada | No tiene. |
| Salida | Ubicaciones mostradas exitosamente. |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | R2: Mostrar un rango de 5 km a la distancia. |
| Resumen | Permite observar un polígono con rango de 5 km a la redonda donde se identifica la zona militar y sus alrededores tomando las vías principales. |
| Entrada | No tiene. |
| Salida | Rango presenciado. |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | R3: Mostrar informacion de las zonas. |
| Resumen | Permite ver la información de las zonas como su dirección, departamento, cantidad de personal etc.. |
| Entrada | Zona. |
| Salida | Información mostrada exitosamente. |

**Fase 2: Recopilación de la información necesaria.**

Ubicación de las zonas militares de Colombia

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ZONA** | **ZONA -DIM** | **DIRECCION** | **CIUDAD** | **TELEFONO** | **LOCATION** |
| 1 | ZONA 01 | Cl 25 Cra 1 barrio El Dorado | Tunja | 7424238 | (5.5362302, -73.3558807) |
| 1 | DIM 06 | CR 9a No 4 -46 Batallon Sucre | Chiquinquira | 7262126 | (5.6110783, -73.8240518) |
| 1 | DIM 07 | Cl 25 Cr 1 Barrio el Dorado | Tunja | 7400242 | (5.5362302, -73.3558807) |
| 1 | DIM 08 | Batallon Tarqui | Sogamoso | 7702390 | (5.676363, -72.9586709) |
| 3 | ZONA 03 | Cr 80 No 4 -26 Tercera Brigada | Cali | 3240625 | (3.3859765, -76.5456311) |
| 3 | DIM 16 | Cr 80 No 4 -26 Tercera Brigada | Cali | 3240658 | (3.3859765, -76.5456311) |
| 3 | DIM 17 | Cr 80 No 4 -26 Tercera Brigada | Cali | 3240658 | (3.3859765, -76.5456311) |
| 3 | DIM 18 | Via pradera Batalon Codazzi | Palmira | 2703537 | (3.3859765, -76.5456311) |
| 3 | DIM 19 | Av. LA Habana Batallon Palacé | Buga | 2280220 | (3.8920862, -76.2892404) |
| 3 | DIM 20 | Av Los Cuarteles BILOP | Popayan | 8201378 | (3.8920862, -76.2892404) |
| 3 | DIM 21 | Cr 6 No 17 -51 | Ipiales | 7732530 | (0.8278746, -77.6420056) |
| 3 | DIM 23 | Av Colombia Cll 72 Boyaca | Pasto | 7208084 | (1.207365, -77.271705) |
| 3 | DIM 58 | Cl 7 A No 3 A -74 | Buenaventura | 2424321 | (3.8834736, -77.0513664) |
| 4 | ZONA 04 | Cr 77 C No 51 -158 Barrio Los colores | Medellin | 6050013 | (6.2638586, -75.5930443) |
| 4 | DIM 25 | Decimaseptima Brigada | Carepa | 6050013 | (7.7762132, -76.6540394) |
| 4 | DIM 26 | Cl 66 D No 39 A -66 Batallon Giradot | Medellin | 6050013 | (6.2565399, -75.5493824) |
| 4 | DIM 27 | Calle 45 NO 18 -85 Batallon de Artilleria No 04 | Medellin | 6050013 | (6.2339216, -75.5469341) |
| 4 | DIM 28 | Batallon de Servicio No 14 Cacique Pipaton p. Pal | Puerto berrrio | 8335299 | (6.4883962, -74.4016635) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | DIM 29 | Batallon Manosalva Florez | Quibdo | 6050013 | (5.695633, -76.649812) |
| 4 | DIM 48 | Cr 77 C No 51 -158 Barrio Los colores | Medellin | 6050013 | (6.2638586, -75.5930443) |
| 5 | ZONA 05 | Carrera 33 Calle 18 barrio San Alonso | Bucaramanga | 6359992 | (7.1037464, -73.1066192) |
| 5 | DIM 32 | Carrera 33 Calle 18 barrio San Alonso | Bucaramanga | 6359992 | (7.1037464, -73.1066192) |
| 5 | DIM 33 | Carretera Central via Bogota Barrio la Feria | Socorro | 7272563 | (6.468665, -73.264041) |
| 5 | DIM 34 | Diagonal 52 entrada pueblo nuevo | Barrancabermeja | 6223347 | (7.0621169, -73.8484773) |
| 5 | DIM 35 | Avenida el portico via a los cuarteles | Cucuta | 5831359 | (7.8807741, -72.5016439) |
| 5 | DIM 36 | Avenida Santander Batallon Garcia Rovira | Pamplona | 5682642 | (7.367732, -72.654539) |
| 5 | DIM 37 | Kilometro 1 via a cucuta | Ocaña | 5696427 | (7.9836201, -72.4434698) |
| 5 | DIM 53 | Decimaoctava Brigada | Arauca | 8857088 | (7.076172, -70.710457) |
| 6 | ZONA 06 | Cra 8 Calle 12 Barrio Ancon Antiguas Instalaciones de la Sexta brigada | Ibague | 2722083 2624470 | (4.4455887, -75.1439732) |
| 6 | DIM 38 | Cra 8 Calle 12 Barrio Ancon Antiguas Instalaciones de la Sexta brigada | Ibague | 2722083 2624470 | (4.4455887, -75.1439732) |
| 6 | DIM 40 | Instalaiones Batallon Patriotas | Honda | 2515215 | (4.59282, -74.111281) |
| 6 | DIM 41 | Cra 2 No 21 A -02 Barrio Salsipuedes | Girardot | 8335733 | (4.3045959, -74.8031414) |
| 6 | DIM 57 | Instalaciones Batallon Caicedo | Chaparral | 2467754 | (3.7235639, -75.4901295) |
| 7 | ZONA 07 | K 1 via puerto López Séptima Brigada | Villavicencio | 6603541 6674990 | (4.108864, -73.611604) |
| 7 | DIM 05 | K 1 via puerto López Séptima Brigada | Villavicencio | 6674317 | (4.108864, -73.611604) |
| 7 | DIM 09 | Cl 6 cra 18 grupo guias | Yopal | 6321838 | (5.3501285, -72.4028582) |
| 7 | DIM 54 | Kilometro 1 via Fuente de oro Batallon Vargas | Granada | 6500268 | (3.1826233, -73.5900209) |
| 8 | ZONA 08 | Av. Bolivar No 25 -00 | Armenia | 7495818 | (4.538932, -75.6665206) |
| 8 | DIM 22 | Av sur calle 52 parte posterior Batallon San Mateo | Pereira | 3124404 3124366 | (4.8040657, -75.6945191) |
| 8 | DIM 30 | KM 2 via la Aeropuerto Barrio santa Ana | Cartago | 2141090 | (4.7497619, -75.913601) |
| 8 | DIM 31 | Av. Santander Via la ENEA | Manizales | 8873918 | (5.067172, -75.513265) |
| 8 | DIM 39 | Av. Bolivar No 25 -00 | Armenia | 7496201 | (4.5553293, -75.6574464) |
| 9 | ZONA 09 | cr 16 No 21 -300 Barrio La Libertad | Neiva | 8753133 8750355 | (2.9388684, -75.2819194) |
| 9 | DIM 42 | cr 16 No 21 -300 Barrio La Libertad | Neiva | 8755590 | (2.9388684, -75.2819194) |
| 9 | DIM 43 | Calle 16 Carrera 14 Esquina Barrio centro | Florencia | 4354205 | (1.6183463, -75.6123305) |
|  |  |  |  |  |  |
| 9 | DIM 56 | KM 5 via San Agustin No 2 -50 | Pitalito | 8360340 | (1.847155, -76.051) |
| 9 | DIM 62 | Diagonal a Brigada de Selva 27 | Mocoa | 4200141 | (1.15234, -76.651055) |
| 11 | ZONA 11 | Avenida Sierra Chiquita Br Santander Instalaciones Brigada 11 | Monteria | 7837677 -7838081 | (8.750983, -75.8785348) |
|  |  |  |  |  |  |
| 11 | DIM 11 | Barrio las Delicias Cra 9 No 33A -241 | Sincelejo | 2882244 | (9.71663, -74.49993) |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 | DIM 13 | Avenida Sierra Chiquita Br Santander Instalaciones Brigada 11 | Monteria | 7837477 | (8.750983, -75.8785348) |
| 11 | DIM 61 | Km 8 via Medellin instalaciones Batallon de infanteria No 31 Rifles | Caucasia | 8308994 | (7.979698, -75.1985629) |
| 13 | ZONA 13 | Av. Americas No 58 -38 | Bogota | 4461808 | (4.6285152, -74.1154636) |
| 13 | DIM 46 | Calle 3A No 6 -90 | Cajica | 8424491 | (4.917531, -74.024773) |
| 13 | DIM 47 | Kr 5B Tres Esquinas | Facatativa | 8833991 | (4.809984, -74.354009) |
| 13 | DIM 51 | Av. Americas No 58 -38 | Bogota | 4461808 | (4.6285152, -74.1154636) |
| 13 | DIM 52 | Escuela Artilleria | Bogota | 7390632 | (4.5494637, -74.1223714) |
| 13 | DIM 55 | CC Centro Fusa Local 117 | Fusagasuga | 8671960 | (4.345152, -74.361823) |
| 13 | DIM 59 | Calle 19 No 5 -25 | Soacha | 7810524 | (4.571524, -74.236444) |
| 15 | ZONA 15 | Cra 11 B No 104 A -64 | Bogotá | 2159379 | (4.7109886, -74.072092) |
| 15 | DIM 01 | Cra 11 B No 104 A -64 | Bogotá | 2159561 | (4.7109886, -74.072092) |
| 15 | DIM 02 | Calle 19 sur No 6 -40 Batallon de Mantenimiento | Bogotá | 3729864 | (4.7109886, -74.072092) |
| 15 | DIM 03 | Calle 33 sur No 79 -80 Kennedy | Bogotá | 2732701 | (4.7109886, -74.072092) |
| 15 | DIM 04 | Cra 11 B No 104 A -64 | Bogotá | 6208584 | (4.7109886, -74.072092) |

* Definiciones:

Web Map Service.

El servicio Web Map (WMS) definido por el OGC (Open Geospatial Consortium) produce mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. Este estándar internacional define un "mapa" como una representación de la información geográfica en forma de un archivo de imagen digital conveniente para la exhibición en una pantalla de ordenador. Un mapa no consiste en los propios datos. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y opcionalmente como gráficos vectoriales en formato SVG (Scalable Vector Graphics) o WebCGM (Web Computer Graphics Metafile).

**Estado del arte:**

Podemos tomar como ejemplo a Google Maps, quien ha tomado parte importante en la visualización de mapas geográficos.

**Características**

Google Maps ofrece la capacidad de realizar acercamientos y alejamientos para mostrar el mapa. El usuario puede controlar el mapa con el mouse o las teclas de dirección para moverse a la ubicación que se desee. Para permitir un movimiento más rápido, las teclas «+» y «-» pueden ser usadas para controlar el nivel de zoom. Los usuarios pueden ingresar una dirección, una intersección o un área en general para buscar en el mapa.

Los resultados de la búsqueda pueden ser restringidos a una zona, gracias a Google Local. Por ejemplo, si alguien quiere consultar por «Waffles in Ottawa» (en español, waffles en Ottawa) para encontrar restaurantes que sirven ese plato cerca de la ciudad. Las búsquedas pueden encontrar una amplia gama de restaurantes, hoteles, teatros y negocios generales.

Como otros servicios de mapa, Google Maps permite la creación de pasos para llegar a alguna dirección. Esto permite al usuario crear una lista paso a paso para saber cómo llegar a su destino, calculando el tiempo necesario y la distancia recorrida entre las ubicaciones.

Los desarrolladores pueden aplicar nuevas formas de ver el mundo gracias a estas APIS.

**Fase 3: Búsqueda de soluciones creativas.**

Técnica empleada lluvia de ideas:

Ideas para almacenar los datos:

* Guardar los datos en archivos de texto plano y montar estos datos en la memoria principal de la aplicación.
* Guardar los datos como clases Serializable
* Visitar cada zona militar de Colombia y guardar los datos por escrito y luego pasarlo a un archivo txt para su lectura.

Ideas para visualizar el mapa.

* Mostrar una imagen en formato jpg o png y ubicar las zonas militares de Colombia
* Usar una extensión como lo es Gmaps para visualizar un mapa profesional y más preciso.
* Comprar una licencia premium de google maps, para poder usar su API original.
* Crear desde cero una API para la visualización de mapas.
* Dibujar manualmente los kilómetros a la redonda de las zonas.
* Con los datos de latitud y longitud y la extensión Gmaps crear polígonos que muestran los kilómetros a la distancia.

**Fase 4: Diseños preliminares.**

**Almacenamiento de datos:**

Se descartó el uso de datos tipo “serializable”, ya que no se considera necesario y por otro lado al momento que se sepa de más zonas militares, se pueda agregar fácilmente modificando el archivo de texto y hacer el programa cada vez más completo.

**Visualización del mapa:**

**Ideas descartadas:**

* Dibujar manualmente los kilómetros a la redonda de las zonas.

Se descartó esta idea ya que es ineficiente y requiere de mucho trabajo. A la hora de mover el mapa tocaría borrar y volver a pintar cada zona manualmente.

* Crear desde cero una API .

Se descarta ya que esto consumiría demasiado tiempo, mucha investigación y la entidad que los requiere, los pidió para que estuviera listo lo mas rapido posible

**Fase 5: Evaluación y selección de la mejor solución.**

Se presentaron los siguientes criterios.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Criterios\Calificación | 1 | 2 | 3 |
| Tiempo (1) | En esta calificación el tiempo es muy excesivo | El tiempo es un poco más rápido, pero no cumple con las expectativas del cliente | El tiempo se optimiza, y la solución se da en un tiempo estimado |
| Inversión (2) | Es mucha la inversión que se tiene dar para dar una solución | La inversión es menor, pero aun sigue siendo un poco mayor de lo esperado | La inversión es justa y sea acomoda a la necesidad. |
| Precisión (3) | La solución no será exacta | La solución tiene errores pero son más pequeños | La precisión para dar solución al problema es la indicada |
| Visualización (4) | La parte gráfica es peor de lo esperado | La visualización es pasable | La visualización es clara, dinámica y muy exacta |

* **Evaluación de las soluciones**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Idea\Criterio | 1 | 2 | 3 | 4 | Total |
| Guardar los datos en archivos de texto plano | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| Visitar las zonas militares de colombia | 1 | 2 | 3 | 3 | 9 |
| Mostrar una imagen jpg o png como mapa | 2 | 3 | 1 | 2 | 9 |
| Usar una extensión como lo es Gmaps . | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| Comprar una API de google | 3 | 1 | 3 | 3 | 10 |
| Usar los polígonos para la distancia | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 |

Como se puede apreciar las ideas 1, 4 y 6 son las que más puntuación tienen y son perfectas para este proyecto,cumplen con las expectativas y logran una solución satisfactoria además que son muy económicos.

**Bibliografía..**