2. INVESTIGACIÓN EN SINIESTRO VIALES.

Módulo 1. Teórico.

Tema 5. La interveción en el lugar del siniestro.

5.1. Práctica de mediciones.

5.2. Medidas necesarias.

5.3. Prioridad en las mediciones.

5.4. Puntos fijos de referencia.

5.5. Métodos de mediciones.

5.5.1. Sistema de triangulación.

5.5.2. Sistema de coordenadas cartesinas.

TEMA 5. INTERVENCIÓN EN EL LUGAR DE SINIESTRO.

Las unidades policiales comisionadas al lugar del accidente deberán seguir unas pautas en su actuación, siendo estas de manera genérica las siguientes:

a) Traslado al lugar del accidente, por el itinerario más rápido y sin demora. Se harán uso los dispositivos acústicos y/o luminosos de emergencia del vehículo policial en función del tipo de accidente al que seamos encomendados.

Por ejemplo, en un accidente con daños materiales se ira al requerimiento sin demora, pero no será necesario hacer uso de los dispositivos acústicos y /o luminosos.

b) Una vez que la unidad policial llega al lugar de los hechos comunicará inmediatamente con la Central de Coordinación del 092, informando de su llegada, corroborando o no la veracidad del comunicado, quedando en alerta la central ante posibles requerimientos de la unidad actuante: servicios sanitarios, bomberos, apoyo unidades, servicios de limpieza, asistencia en carretera, etc.

c) Comprobar el estado de las partes implicadas, si existen personas lesionadas, verificar su estado y gravedad, situaciones de riesgo que puedan derivarse de los vehículos accidentados, a la vez que comprobara el estado del tráfico, si hay retenciones en la circulación de vehículos, si existen vías cortadas, vehículos obstaculizando.

d) Adoptar las primeras medidas en torno al accidente, activar el protocolo PAS: **P**roteger con el vehículo policial a las víctimas y el lugar del accidente, **A**visar a los servicios de emergencia necesarios en función del tipo de accidente y **S**ocorrer a los implicados hasta la llegada de los servicios sanitarios en los casos de lesionados.

Estas serían las premisas iniciales en cualquier accidente de tráfico, sea con heridos o sin heridos y/o fallecidos.



Resueltas las actividades prioritarias en los primeros momentos después del accidente, se inicia la recogida y registro de datos de información.

¿Qué datos se deben recoger?

En principio se deben recoger cuantos datos de información den respuesta a las siguientes preguntas:

¿Dónde? Se ha producido el accidente, es decir el lugar.

¿Cuándo? Lo que nos llevará a averiguar la hora y fecha, así como cuáles eran las condiciones ambientales y atmosféricas en dichos momentos sobre la vía.

¿Quién? Está implicado en el accidente y por ello puede haber resultado herido, o fallecido; o se encuentra bajo los efectos del alcohol u otras sustancias que pueden influir en la conducción.

¿Qué? Vehículo, bien material o animal, puede haber resultado dañado y quién es su titular.

¿Cómo? se produjo el accidente, es decir, cuál es el tipo o clase de accidente según la clasificación normativa a efectos estadísticos.

¿Por qué? Se produjo el accidente, o lo que es lo mismo, cuál es *la causa* concreta y precisa que lo ha motivado.

5.1 Practica de mediciones.

Además de la descripción escrita que se puede realizar de un vestigio, es necesario, para una mejor compresión, utilizar aquellos medios, que faciliten la expresión, como la fotografía o la utilización de gráficos (mediciones) tipo tabla que ayudan a mejorar la percepción.

Las mediciones utilizadas en la investigación de accidentes se llevan a cabo en dos fases diferenciadas:

1. Mediciones urgentes in situ.

Tienen como objetivo localizar la posición de aquellos elementos u objetos que corren el riesgo de desaparecer o ser modificados, por lo que deben registrarse con la mayor presteza posible. Estas pruebas materiales se clasifican según su persistencia en:

- **Fugaces:** Su duración suele ser de apenas unos minutos. Sombras de huellas de deslizamiento, impresiones de neumáticos, pequeños charcos de agua o combustible, residuos o suciedad desprendidos de los vehículos, la posición de heridos y fallecidos, o la ubicación de un vehículo siniestrado que interrumpe el tráfico.
- **De breve duración:** Pueden conservarse durante varias horas o incluso días. Marcas de patinazo, agujeros o surcos en el arcén o cuneta, daños en elementos fijos de la vía que requieren reparación inminente, o la posición de un vehículo en un lugar que no obstaculiza la circulación.

2. Mediciones adicionales del entorno.

Son aquellas fijaciones técnicas del lugar que sirven como base para confeccionar planos y diagramas a escala. Estas mediciones detalladas comprenden:

- El trazado y geometría de la vía.
- El estado de las infraestructuras y la señalización.
- La presencia de obstrucciones visuales, entre otros factores relevantes.

Con las mediciones y con los diagramas realizados en el lugar del accidente, se consigue situar de forma exacta todos los elementos que se observen en el lugar del suceso.

La determinación de la causas en la reconstrucción del accidente, se basa evidentemente en las mediciones que se han tomado “in situ”, por tanto, sin esas medidas o con medidas defectuosas, la reconstrucción resultará prácticamente imposible. Las mediciones bien realizadas, facilitan un testimonio preciso de la exacta posición de los objetos y marcas, y con la experiencia, pueden realizarse de forma rápida y sencilla.

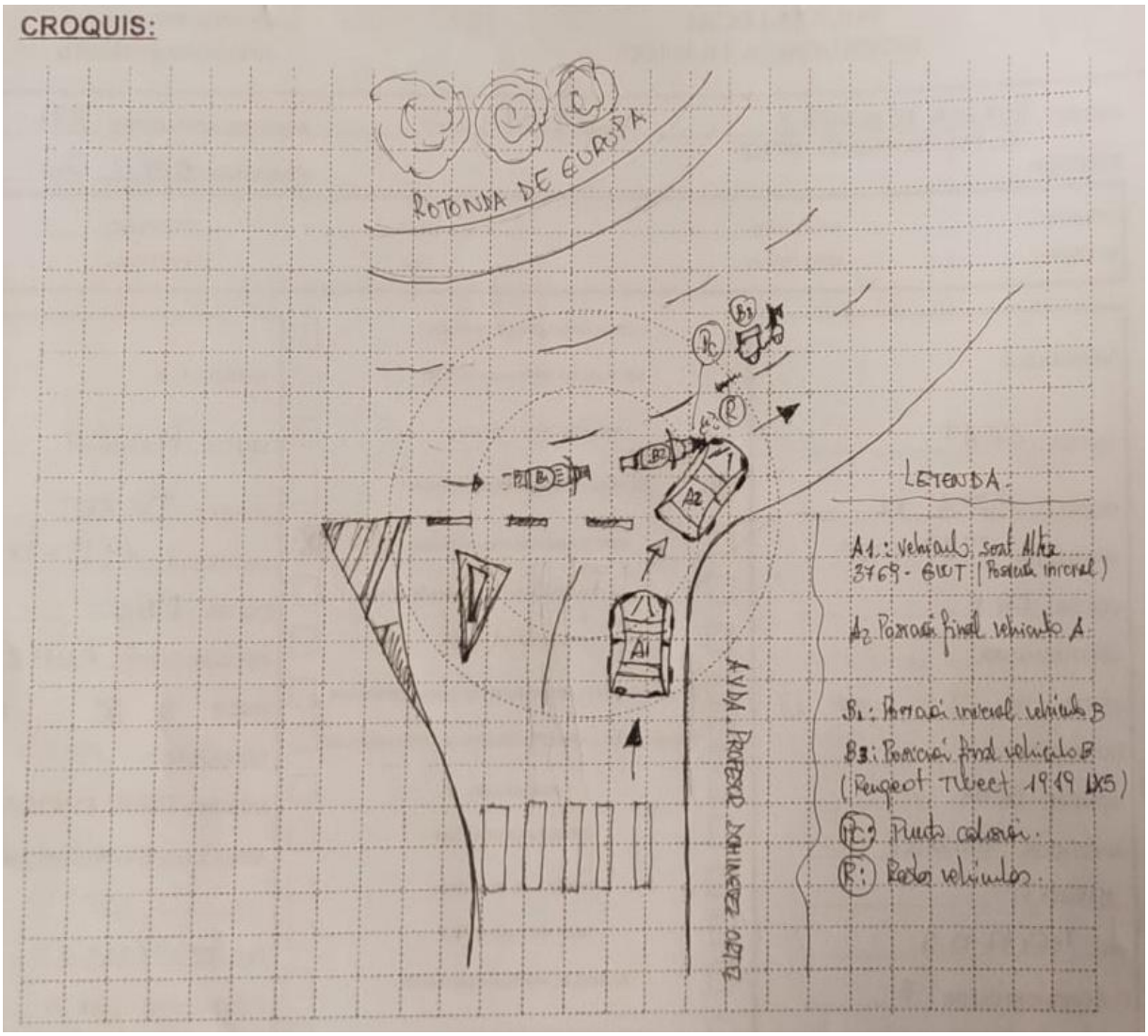
En la toma de datos del escenario del accidente deben seguirse los siguientes pasos:

1.- Observación inicial de la escena en búsqueda de todos los elementos que hubieran tenido alguna importancia en la producción del accidente, marcando las posiciones finales.

2.- Realización de fotografías generales de la configuración de la vía, huellas y vestigios y posiciones finales. Posteriormente podrán tomarse otras fotografías de detalle.

3.- Selección y documentación del sistema de referencia. Dependiendo de las características del accidente se planeará el método de toma de medidas más adecuado.

4.- Elaboración del boceto o croquis preliminar a mano alzada. En él se plasma la configuración del terreno y todos los elementos que se consideran relevantes.



5.2 <u>Medidas necesarias.</u>

Mediciones en el escenario de los hechos para localizar objetos y huellas, que pueden desaparecer o que pueden ser modificados.

Para realizar las mediciones, cuando no se disponga de un medidor laser deberá hacerse de acuerdo a las siguientes premisas:
1. **Distancias inferiores a 3 metros**. Se miden mejor con la cinta de bolsillo por una sola persona.

2. **Mediciones sencillas desde 3 metros a la longitud total de la cinta**. Para estas mediciones tendrá que procurarse un ayudante.

3. **Mediciones más largas que la cinta**. Cuando se llegue al término de la cinta, que habrá de estar bien tirante y recta, se efectuará una marca o dejará un testigo en la superficie, repitiendo el proceso hasta llegar al punto a medir.

4. **Mediciones con rueda**. Tienen la ventaja respecto a la cinta que una sola persona hace las medidas y anotaciones, y el inconveniente, que éstas no son tan exactas al influir sobre ellas baches y ondulaciones de la vía. Así pues, estas mediciones las realizaremos cuando exista una gran distancia en terreno uniforme, o bien cuando el tráfico sea muy denso.

El boceto de campo debe contener primordialmente los datos y vestigios que puedan ser borrados o alterados con facilidad.

Para el levantamiento del boceto pueden seguirse dos sistemas:

1.- Señalar sobre el esquema de la carretera todos los indicios numerándolos, y aclarando su naturaleza así como medidas, bien sobre el boceto, o sobre un cuadrante de medidas.

2.- Diversificar los bocetos en tantos como elementos tengan que identificarse. Así podrá realizarse uno con huellas, otro con posiciones finales, etc.

5.3 <u>Prioridad en las mediciones.</u>

Toma de medidas necesarias en el lugar del accidente, que se realizan en dos fases:

1.- **Mediciones urgentes**, para localizar los objetos que pudieran desaparecer o ser movidos, por lo que deberán realizarse lo antes posible.

2.- ***Mediciones adicionales*** del lugar como base para confeccionar planos y diagramas a escala, como el trazado de la vía, señales, etc.

5.4 <u>Puntos fijos de referencia</u>.

Puntos de referencia o puntos fijos, puntos auxiliares y puntos característicos.

Una vez dibujadas las posiciones finales de personas, vehículos, huellas, etc…., el siguiente paso será adjudicar a cada uno de ellos tantos ***puntos característicos*** (PC) como sean necesarios para determinar perfectamente su forma (p.ej. si sólo tomásemos las distancias de uno de los ejes de un vehículo, el vehículo podría rotar sobre dicho eje, adoptando distintas posiciones, por lo que para ubicarlo correctamente necesitaríamos al menos dos puntos característicos, uno de cada eje.).

La elección de los ***puntos de referencia o puntos fijos*** (PFR) en los márgenes de la calzada o calle y cuya característica esencial es que deben ser perfectamente identificables y definibles, y difícilmente alterables.

Es muy importante la elección de los puntos de referencia o puntos fijos (PFR), porque de ellos partirán las mediciones a los diferentes puntos característicos (PC) con los que ubicar todos los elementos intervinientes en el evento y el propio escenario de los hechos.

Los puntos de referencia o puntos fijos (PFR) pueden ser bases de postes, árboles, esquinas de edificaciones, etc.

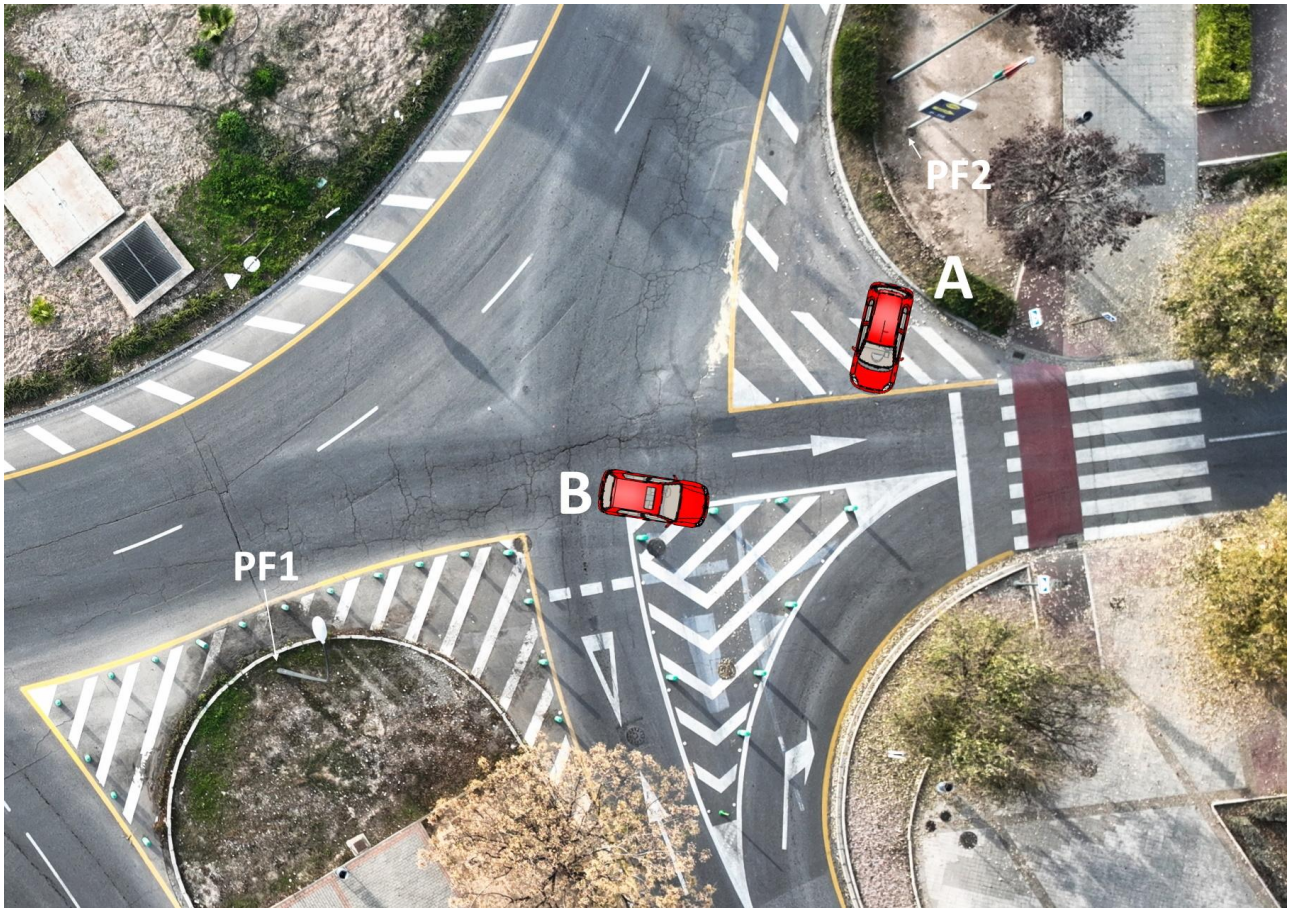
En el sistema de medición por triangulación, el sitio donde ocurrió el accidente tiene que ser localizado mediante dos puntos de referencia o puntos fijos (PF), identificados sin ninguna clase de duda.

En el caso de optar por la medición por coordenadas cartesianas, podemos localizar un único punto fijo (PFR), desde el que podremos establecer un ***punto auxiliar*** (PA), al objeto de trasladar el (PFR) hasta un lugar determinado de la vía; desde este punto auxiliar podremos realizar el resto de medidas, sin olvidar que el único y verdadero punto que reúne las condiciones de fijo es el primero.

Los puntos fijos (PFR) se identificarán en el boceto y para completar la descripción, será necesario tomar las siguientes distancias:

- La existente entre los puntos fijos
- La que hay de estos hasta el borde de la calzada y caso que no estuviesen a nivel del suelo, se deberá también medir la altura que tienen.


PF1
PF2


PF2
A
B
PF1

5.5 Métodos de mediciones.

Existen diversos sistemas de mediciones, pero descartando los más complicados que implican medición de ángulos (para lo que se precisa de instrumentos de topografía) y si sólo disponemos de medidor laser o cinta métrica, se consideran como métodos fundamentales para la correcta elaboración del croquis el de **Coordenadas Cartesianas** y el de **Triangulación.**

Para el Centro de Experimentación y Seguridad Vial de Ávila, el sistema de triangulación es el más fiable y en el que menores errores se cometen.

La Escuela de Tráfico de la Guardia Civil, en su Guía de Croquis, opta por decantarse por aplicar la técnica de medición de triangulación en tramos curvos, en aras de la precisión y exactitud, mientras que en tramos rectos la utilizada debería ser la de coordenadas.

En casco urbano, las Policías Locales utilizan de forma habitual el sistema de coordenadas, dado que la configuración de las intersecciones y de la vía permite utilizar los acerados como líneas de referencia para la aplicación de este método, tomando un punto de referencia o fijo, seguido de un punto auxiliar del que partirán las mediciones para situar los puntos característicos que ubicar cada elemento e vestigio del accidente.

5.5.1 Sistemas de triangulación.

El sistema toma nombre de la figura geométrica que imaginariamente se forma al realizar mediciones desde un punto característico a los dos puntos fijos precisos que servirán de base para medir desde ellos; por eso la línea imaginaria que los une se denomina “línea base”.

En las siguiente imágen se puede observar cómo realizar las mediciones y la tabla de medidas, para la fijación de la posición final del turismo por el sistema de triangulación y su posterior representación en el croquis del atestado.

Tomamos dos puntos fijos de referencia desde los cuales realizamos mediciones hacia cada una de las ruedas del turismo del lado izquierdo (puntos característicos). Tambien realizamos una medición para determinar la distancia entre los puntos de referencia para mayor garantía a la hora de plasmarlo en el croquis.

PR1 a PR2: (23,7 metros)	**DELANTERO**	**TRASERO**
PR1	19,8 m	20,2 m
PR2	10,3 m	12,8 m



Este método es particularmente útil en zonas cuya configuración es complicada, como curvas, zonas de obras, intersecciones irregulares, así como en carreteras sin pavimentar.

Respecto a los puntos de referencia o puntos fijos (PFR) debe indicarse lo siguiente:

- Deben permitir cubrir la zona que se vaya a medir.
- Deben quedar suficientemente referenciados.
- Debe evitarse la formación de triángulos obtusángulos (que uno de sus ángulos mida más de 90 grados).

Cuando sólo tengamos un (PFR) en la zona del accidente, se podrá marcar un vértice del triángulo en el borde de la calzada o bordillo, que será un punto secundario con efectos de fijo.



Para efectuar las mediciones, es necesaria la participación de dos personas, una de las cuales ha de permanecer en el primer punto fijo (PFR) mientras la otra toma las mediciones a los puntos característicos, y una vez ha llegado al último, vuelve a realizar las mediciones con el ayudante situado en el segundo punto fijo (PF "B").

5.5.2 Sistemas de coordenadas cartesianas.

Este método que es el más utilizado y fácil de usar, consiste en la definición de dos ejes o líneas de referencia perpendiculares entre sí, denominados eje de **abscisas** (X) y eje de **ordenadas** (Y), los cuales se intersectan en un punto denominado origen del sistema de referencia.

Las medidas que es preciso tomar para determinar la posición de un elemento son, precisamente, las distancias de los puntos característicos a los dos ejes.

Este método es particularmente adecuado para lugares donde la configuración es esencialmente recta. En estos casos, el eje de abscisas se suele considerar situado sobre un bordillo o una marca vial, mientras que el de ordenadas se considera perpendicular al anterior.
Para las mediciones con este sistema, se deben seguir los siguientes pasos:

1.- Seleccionar un **punto fijo** permanente en el margen de la vía.

2.- Establecer un **punto auxiliar** trasladando el PFR a un punto del pavimento (p.ej. a la línea del arcén o al bordillo), que será el punto cero del sistema.

3.- Marcar en el pavimento, sobre la línea base elegida y enfrente de cada elemento a medir, como el principio y el final de una huella, o la PF de un vehículo, etc.

4.- Nombrar estas señales como A, B, C…, a partir del punto cero. Si tiene que localizar más de 26 puntos, continuar marcándolos como AA, AB, AC….

5.- Haga un boceto a mano alzada de la calzada con los objetos a localizar en ella, asignando a cada uno de ellos un número.

Crear una tabla (cuadrante de medidas) con las siguientes columnas: PUNTO - DESDE ORIGEN - DESDE BORDE. En la primera columna, debajo de PUNTO, escribir los números de los puntos que hay que localizar.

7.- Partiendo con la cinta métrica del punto de origen, medir la distancia a cada punto marcado en el borde de la calzada con letras, registrando la distancia en la columna DESDE 0.

8.- Medir la distancia desde la línea base hasta el punto representado con cada número, registrándolo en la segunda columna debajo del título DESDE BORDE.

Si hay que tomar pocas medidas, se pueden escribir directamente en el diagrama con las líneas dimensionales desde los ejes hasta cualquier objeto que se quiera localizar.
Si la calzada tiene una anchura superior a dos carriles, puede establecer en la parte opuesta otro punto cero y partiendo de él efectuar las mediciones.

A continuación, exponemos un ejemplo sencillo del método de triangulación y de coordenadas cartesianas de vehículos.

a) En vehículos consiste en ubicar su posición tomando de referencia la situación de sus ruedas.

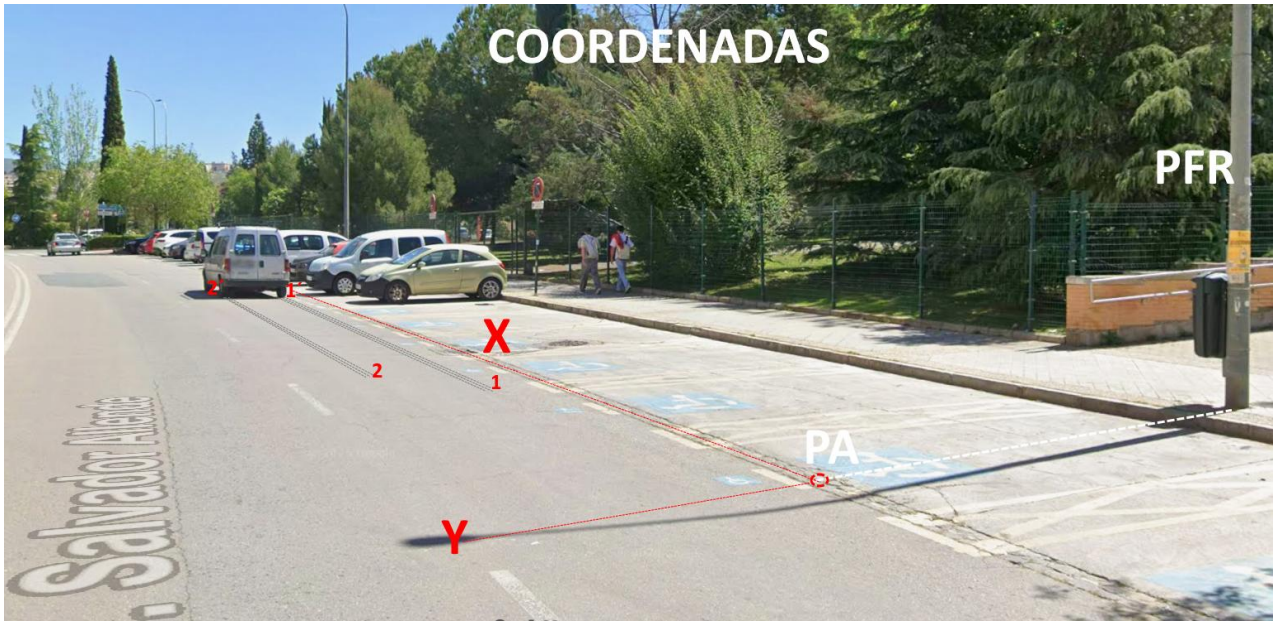
b) Para situar la posición de motocicletas, bicicletas y personas, uno de los métodos consiste en tomar la medida respecto a su centro de gravedad.

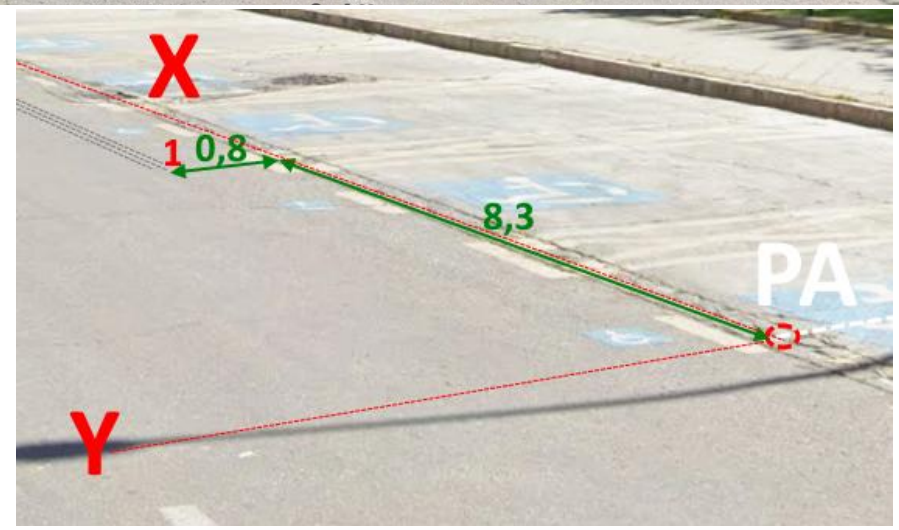




En la siguiente imagen, a modo de ejemplo, situamos el punto fijo de referencia (PFR) en la farola ubicada sobre el acerado. El origen del sistema de referencia lo situamos en el punto auxiliar (PA) trazado desde el PFR de forma perpendicular a la calzada.

A partir del origen del sistema de referencia (PA) tomamos como eje de abscisas (X) el borde de la calzada y el eje de ordenadas (Y) el ancho del carril.





DESCRIPCIÓN HUELLA DERECHA	Eje "X"	Eje "Y"
Inicio huella derecha (1)	8,3 m	0,8 m.
Fin huella derecha rueda delantera (1´)	18,5 m	0,7 m

DESCRIPCIÓN HUELLA IZQUIERD	Eje "X"	Eje "Y"
Inicio huella izquierda (2)	9,7 m	2,5 m.
Fin huella izquierda rueda delantera (2	18,5 m	2,4 m