

Consideraciones sobre la norma técnica para protección de motociclistas en la Comunitat Valenciana.

Valencia, 4 de Mayo de 2010



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'INFRAESTRUCTURES I TRANSPORT

Estado de la técnica en relación con la siniestralidad motociclista

Fundación
cidaut 
Investigación y Desarrollo en Transporte y Energía

Parque Tecnológico de Boecillo . Parcela 209
47151 Boecillo. Valladolid. Spain.

Tel. [+34] 983 54 80 35

Fax. [+34] 983 54 80 62

www.cidaut.es

¿Cómo proceder? ¿quién?





Planificar (P)

Analizar las causas, definición de escenarios tipo, análisis de accidentes, proponer soluciones,...

Hacer (D)

Ejecutar soluciones y documentar.

Verificar (C)

Comprobar su efectividad.

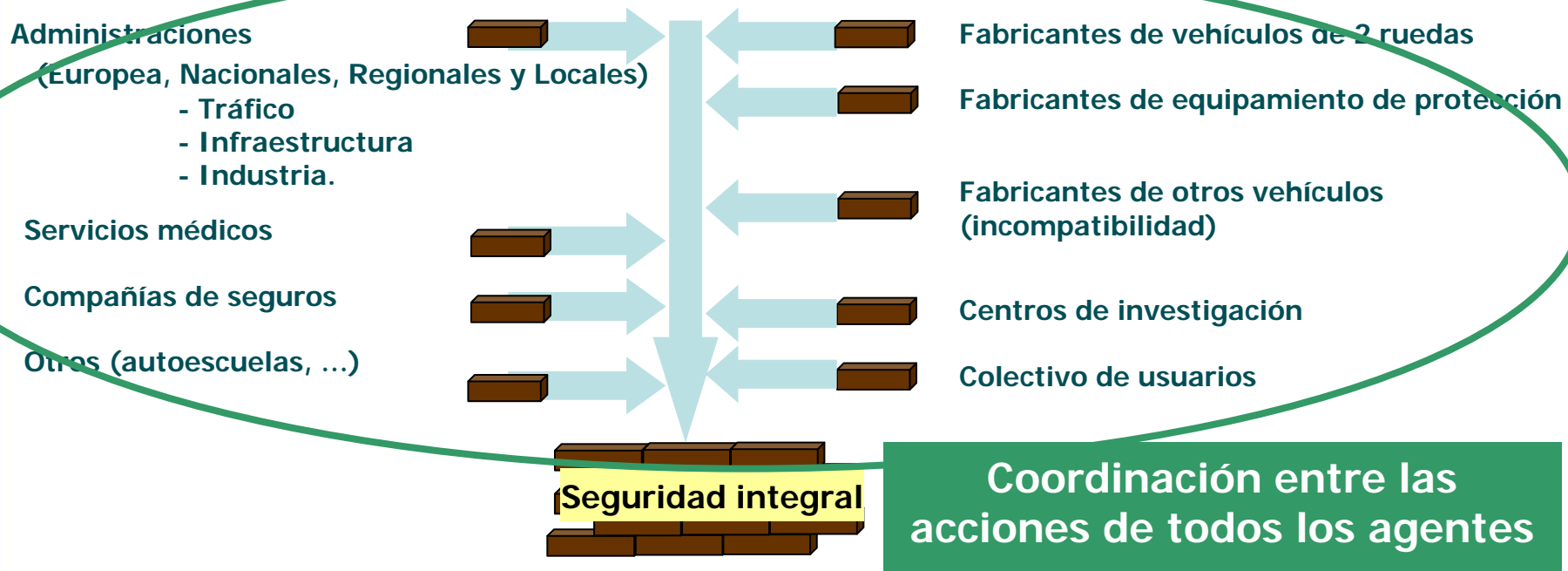
Actuar (A)

Implementación de nuevas mejoras, modificar si fuese necesario, detectar las mejores soluciones.

1. "PDCA- Ciclo de Deming de mejora continua"

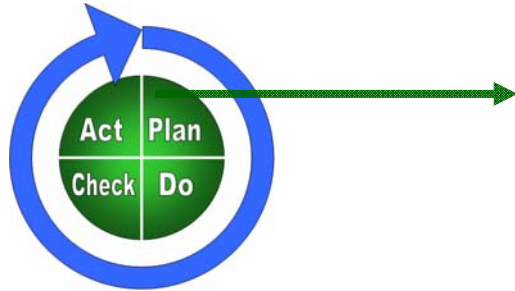
Seguridad vial: responsabilidad de todos

Diferentes agentes con distintas funciones e intereses:



Responsabilidad compartida

Las administraciones deberían tener una visión integral del problema y promover soluciones específicas para cada agente.



Planificar (P)

Accidentes-magnitud del problema

Analizar las causas y la lesividad

Definición de escenarios tipo

Proponer soluciones desde la infraestructura

Desarrollar normativa sobre productos

Establecer normas de implantación y recomendaciones



Hacer (D)

Verificar (C)

Actuar (A)

La **investigación de accidentes** permite obtener información de:

Causas de accidentes

- Infraestructura
- Vehículo
- Factor humano

Causas de lesiones

- Calzada
- Vehículo
- Elemento del margen

Fuentes

Bases de datos nacionales: muchos casos con poco detalles → permiten extraer escenarios tipo.

Bases de datos en profundidad: pocos casos pero muy detallados → información sobre lesiones y causas



Del total de accidentes de motociclistas registrados en España el año 2006:

- 74% muertes entorno interurbano / 26% muertes entorno urbano
- Entorno interurbano: 78% muertes carretera convencional / 15% muertes autopista/autovía / 7% muertes en otro tipo de vías

De los accidentes mortales registrados en España (exc. País Vasco y Cataluña) en entorno interurbano*:

- 55% muertes en salidas de vía.
- 53% muertes contra un elemento del margen / 47% muertes contra otro vehículo , asfalto ...
- De los muertos contra un elemento del margen, 34% muertes contra SCV / 66 % contra otro elemento del margen.

* Fuente: *“Estudio de accidentes con implicación de motocicletas en España”*. Informe Provisional, DGT.

El informe se basa en accidentes mortales de motociclistas registrados en **entorno interurbano** en toda España (a excepción de Cataluña y el País Vasco) durante el periodo Enero-October 2007.

De los accidentes mortales registrados en España (exc. País Vasco y Cataluña) en entorno interurbano*:

- El 18% de los fallecidos en zona interurbana mueren en impactos contra SCV.
- En el 52% de las salidas de vía en las que se produce una caída previa, el motociclista muere a causa de un impacto contra un SCV.
- En el 14% de las salidas de vía en las que no se produce una caída previa, el motociclista muere a causa de un impacto contra un SCV.

Aproximadamente el 14% de los muertos en zona interurbana se producen en escenarios contemplados en la normativa UNE-135900 (un 10% del total de muertos motociclistas).

Fuente: *“Estudio de accidentes con implicación de motocicletas en España”*. Informe Provisional, DGT.

El informe se basa en accidentes mortales de motociclistas registrados en **entorno interurbano** en toda España (a excepción de Cataluña y el País Vasco) durante el periodo Enero-Octubre 2007.

Distribución de accidentes por objeto impactado.

De los accidentes mortales registrados en España (exc. País Vasco y Cataluña) en entorno interurbano:

31 % ... impacto contra otro vehículo



18 % ... impacto contra SCV



Fuente: DGT (*informe provisional*)

17 % ... impacto contra talud, cuneta o muro

7% ... impacto contra señal

7% ... impacto contra calzada

6% ... impacto contra hitos y postes

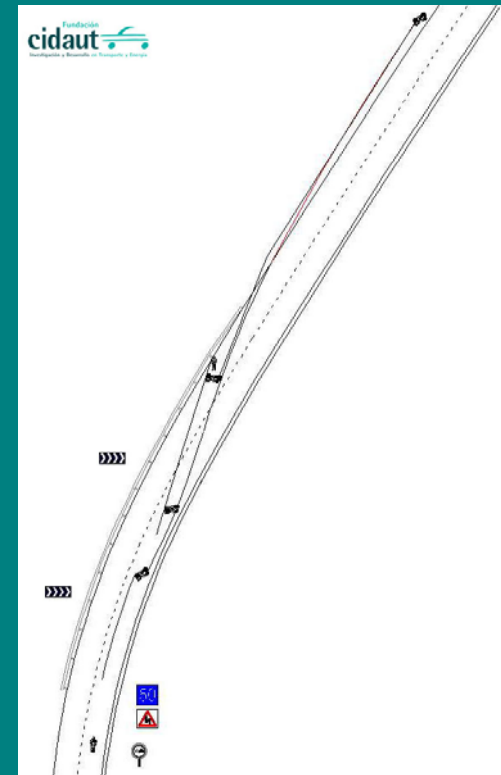
5% ... otros elementos de la vía

2% ... Otros

7% ... Desconocido

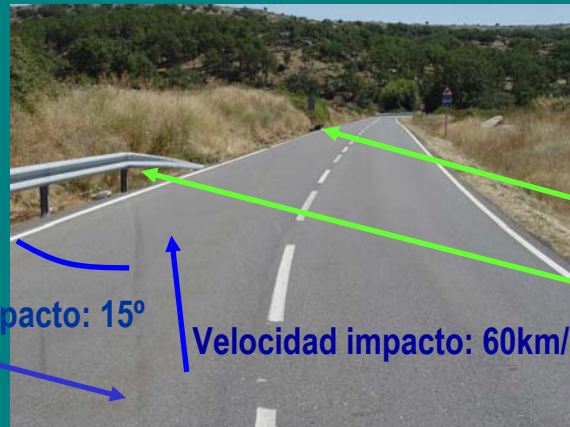
Ejemplo de investigación en profundidad de un accidente por salida de calzada

- Motociclista (varón de 37 años) circulando en carretera de única calzada.
- Velocidad de circulación: 108 km/h. Velocidad recomendada: 50 km/h.
- Uso de casco y de ropa de protección.



Conclusiones de la investigación y reconstrucción

- Víctima mortal.
- Mecanismos lesionales: impacto de cabeza (casco) y de extremidad superior izquierda (amputación) contra el poste.
- Velocidad de impacto ≈ 60 km/h.
- Ángulo impacto $\approx 15^\circ$.



Huella ropa
motorista durante
el deslizamiento

Ángulo impacto: 15°

Velocidad impacto: 60km/h

Posición final motocicleta

Posición final motociclista

Procedimiento para elaborar la Norma Española UNE-135900

ACCIDENTOLOGÍA:

- Bases de datos nacionales
- Bases de datos en profundidad



RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES:

- Lesiones.
- Parámetros de impacto



DEFINICIÓN
DE LA NORMA

BIOMECÁNICA:

- Tipo de lesiones?
- Tipo de dummy? Modificaciones?

PARÁMETROS DEL ENSAYO

- Trayectorias.
- Velocidades.

Procedimiento para elaborar la Norma Española UNE-135900

ACCIDENTOLOGÍA:

- Bases de datos nacionales
- Bases de datos en profundidad

RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES:

- Lesiones.
- Parámetros de impacto

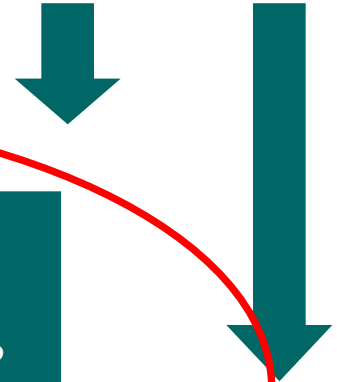
DEFINICIÓN DE LA NORMA

BIOMECÁNICA:

- Tipo de lesiones?
- Tipo de dummy? Modificaciones?

PARÁMETROS DEL ENSAYO

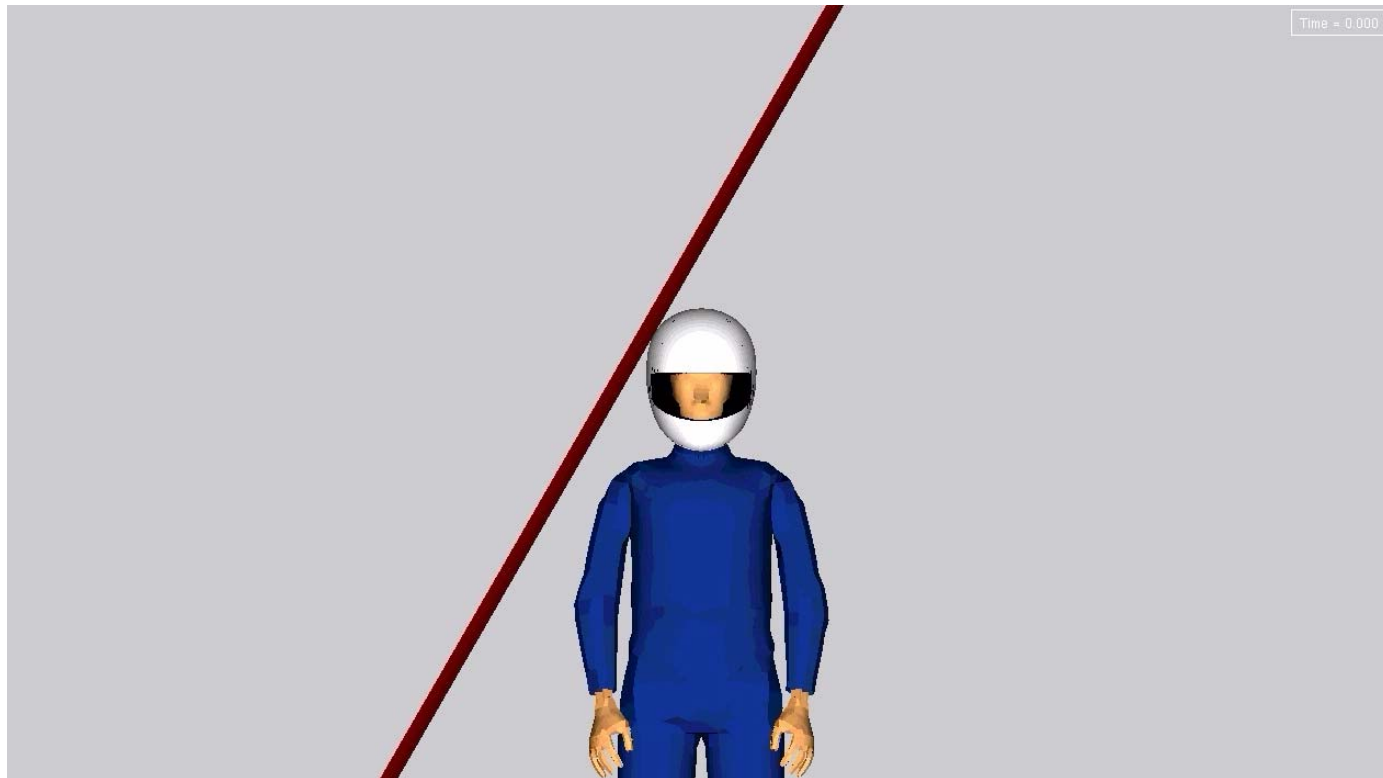
- Trayectorias.
- Velocidades.



Simulaciones en distintas condiciones de impacto.

Ángulo de impacto: $< 30^\circ$

Velocidad de impacto: $< 60, 70 \text{ Km/h}$



Criterios biomecánicos.



¿=?



Correlación entre los parámetros físicos medidos en el dummy y las lesiones reales

Modificaciones del dummy Hybrid-III 50th percentil.



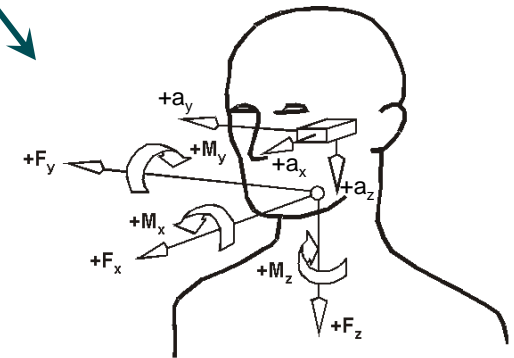
Hombro frangible



Kit pedestrian

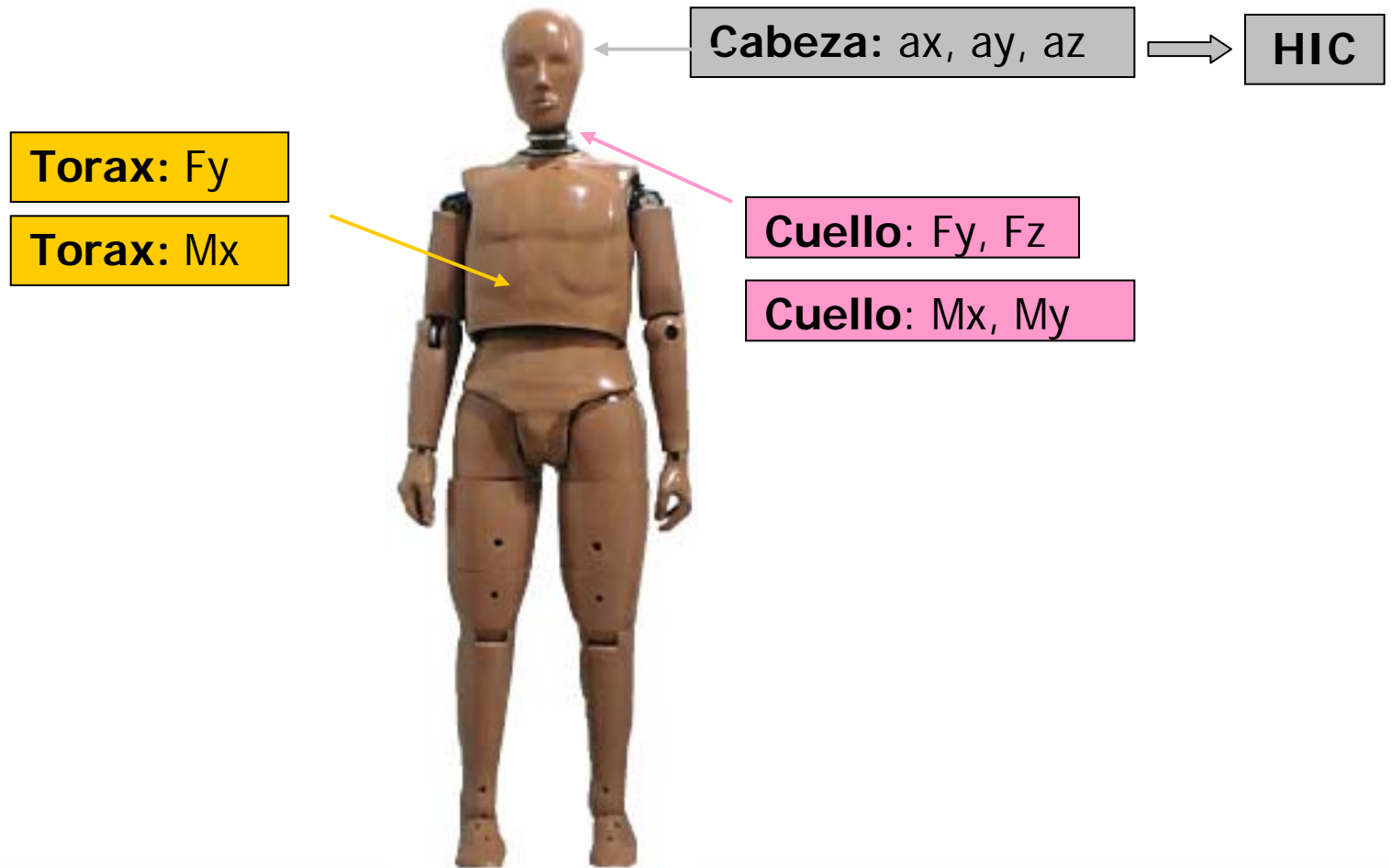


Utillaje para posicionamiento del casco

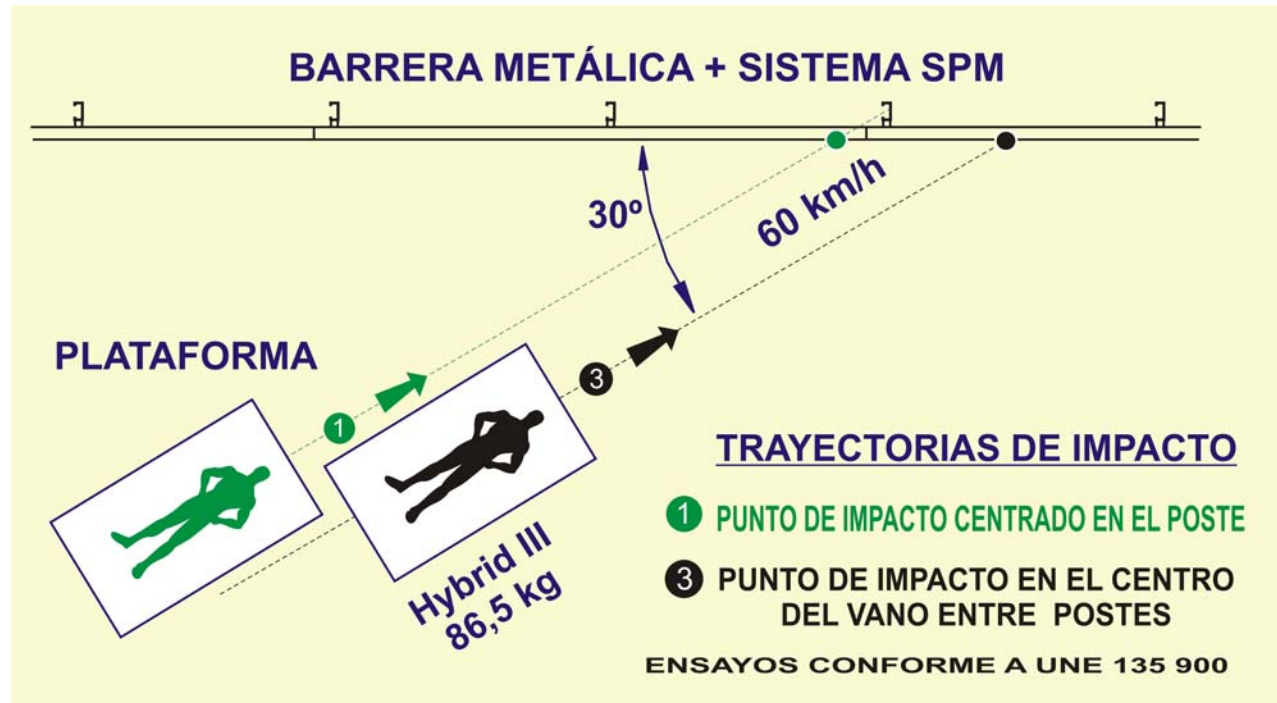


Medidas en cabeza y cuello

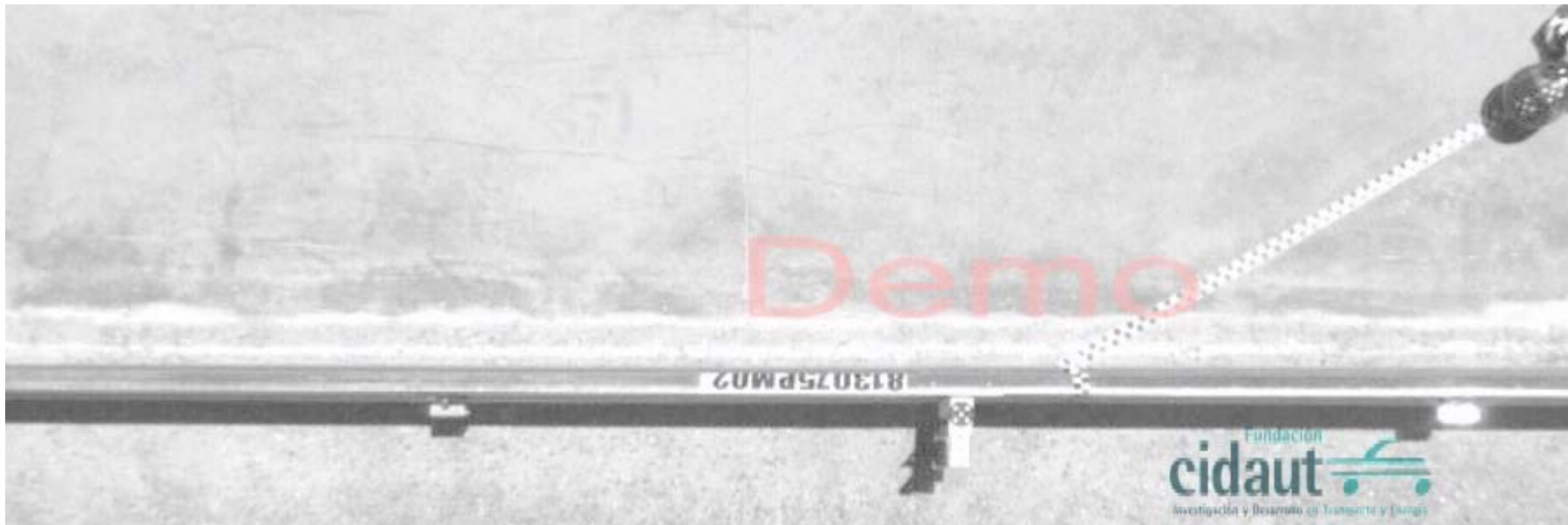
Criterios Biomecánicos: zonas de mayor riesgo.



Ensayo para evaluar el comportamiento de un SPM



Ensayo para evaluar el comportamiento de un SPM



Procedimiento para elaborar la Norma Española UNE-135900

ACCIDENTOLOGÍA:

- Bases de datos nacionales
- Bases de datos en profundidad



RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES:

- Lesiones.
- Parámetros de impacto



DEFINICIÓN
DE LA NORMA

BIOMECÁNICA:

- Tipo de lesiones?
- Tipo de dummy? Modificaciones?

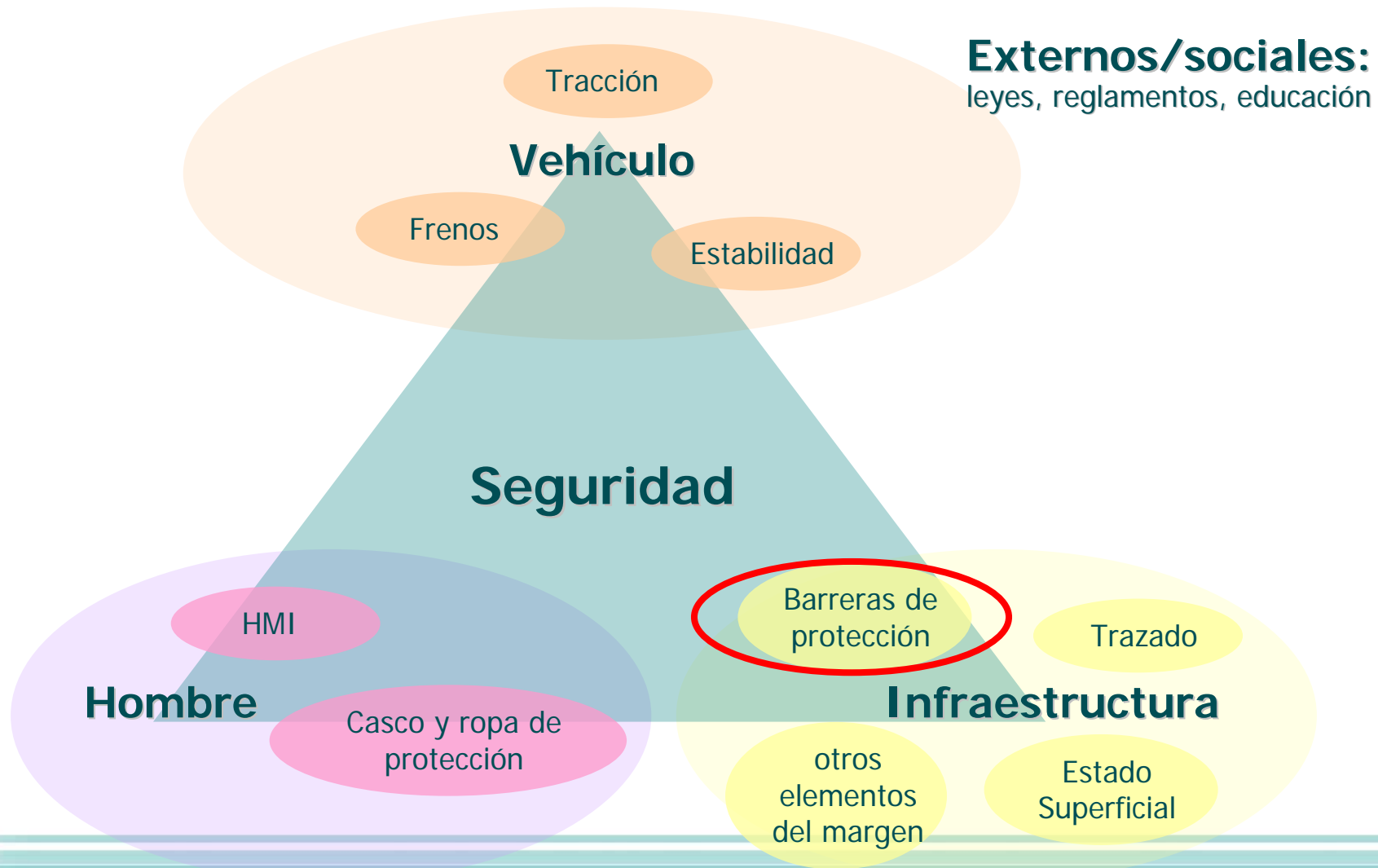
PARÁMETROS DEL ENSAYO

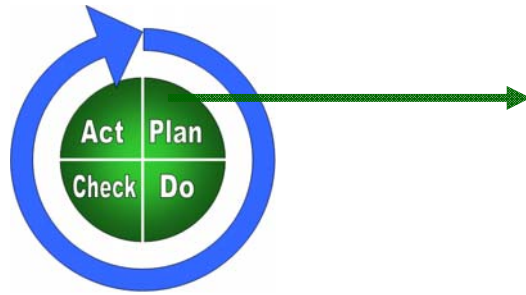
- Trayectorias.
- Velocidades.

Sistemas certificados Norma Española UNE-135900



Área cubierta por la norma UNE-135900





Planificar (P)

Accidentes-magnitud del problema

Analizar las causas y la lesividad

Definición de escenarios tipo

Proponer soluciones desde la infraestructura

Desarrollar normativa sobre productos

✓ Establecer normas de implantación y recomendaciones

Hacer (D)

Verificar (C)

Actuar (A)

- Orden Circular 18bis/2008: Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas. Ministerio de Fomento.
- ITC 1/2007-JCyL: Recomendaciones sobre la localización de SPM en las carreteras de la Red Regional de Castilla y León.
- Norma técnica sobre medidas de protección de usuarios de motocicletas en la Comunidad Madrid.
-!!!!



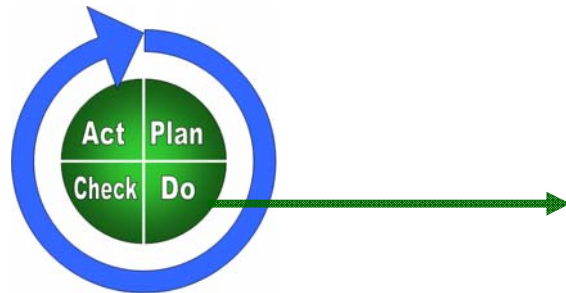
Metodología de investigación para la definición de criterios de instalación de SPM.



80% curvas

20% rectas

Imagen cedida por la Junta de Castilla y León



Planificar (P)



Se ha definido una norma de evaluación de SPM
Se han desarrollado productos SPM
Se han definido criterios/recomendaciones de localización de SPM

Normas

Hacer (D)

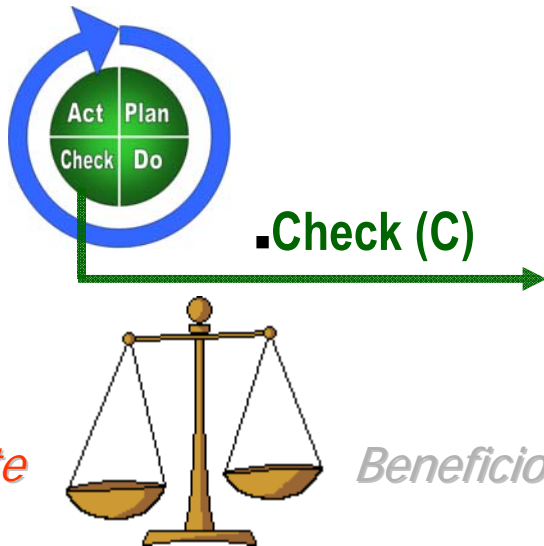
Se están instalando decenas de Km

.....

Verificar (C)

Actuar (A)





Planificar (P)



Se ha definido una norma de evaluación de SPM
 Se han desarrollado productos SPM
 Se han definido criterios/recomendaciones de localización de SPM
 Normas

Hacer (D)



Se están instalando decenas de Km

Verificar (C)



Análisis de EFECTIVIDAD
 Relación COSTE-BENEFICIO

Actuar (A)

- *Efectividad (E) de una actuación en seguridad de motociclistas*

se define como:

' porcentaje de accidentes que se reducen (o aumentan) gracias a esa actuación respecto a los que podrían haber ocurrido si no se hubiese actuado '

Es función de:

- N° accidentes después de la actuación.
- Estimación de accidentes a ocurrir si la actuación no se hubiese realizado.
- N° accidentes y en lugares similares (controles) antes de la actuación.

Ejemplo: Un valor de ' $E = 0,95$ ' para un actuación concreta supondría poder afirmar:

'El haber aplicado esta actuación ha supuesto una reducción del 95% de los accidentes respecto a los que podrían haber ocurrido si no se hubiese actuado durante los años del estudio posteriores a la actuación'

- **Ratio Coste - Beneficio de una actuación**, se define como:

'relación entre el coste que cada actuación ha supuesto frente al beneficio económico que implica la reducción de accidentes tras haberse implementado esta actuación'

Es función de:

- Coste de la actuación.
- Beneficio de los accidentes evitados.

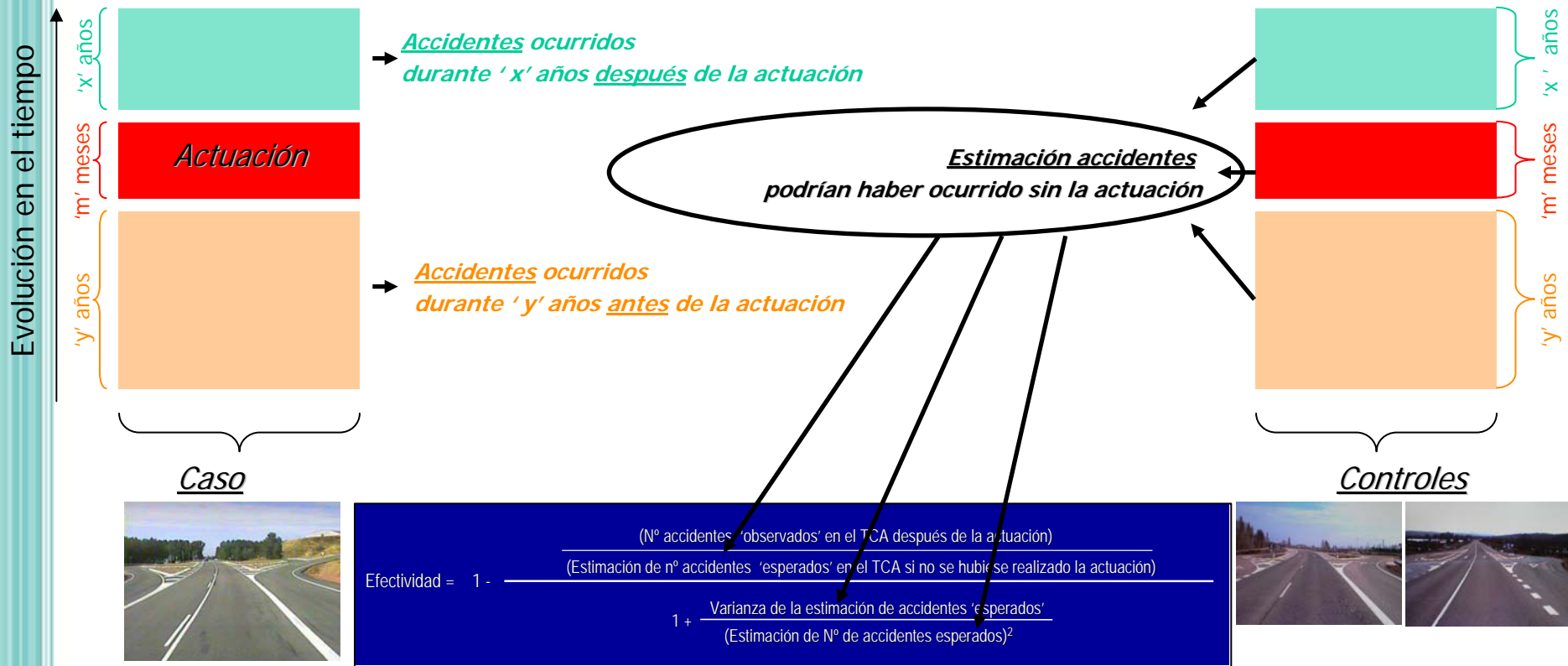
$$\text{Ratio Coste-Beneficio} \left| \begin{array}{l} \text{Durante los } x \text{ años} \\ \text{después de la actuación} \end{array} \right. = \frac{\text{Beneficio de haber evitado los accidentes durante los } x \text{ años de estudio}}{\text{Coste de la actuación en esos } x \text{ años de estudio}}$$

Ejemplo: Un valor de 'CB = 1,65 : 1' para un actuación concreta supondría poder afirmar:

'Por cada euro dedicado a esa actuación la sociedad nos hemos ahorrado 1,65 € a través de la evitabilidad del 95% de los accidentes en los x años posteriores a la actuación'

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

- 1.- Estimación del número de accidentes que podría haber ocurrido si no se hubiese realizado la actuación correspondiente.
- 2.- Cálculo del ratio coste-beneficio.



METODOLOGÍA 'BEFORE-AFTER' DE BAYES

Planificar (P) ✓

Se ha definido una norma de evaluación de SPM
 Se han desarrollado productos SPM
 Se han definido criterios/recomendaciones de localización de SPM
 Normas

Hacer (D) ✓

Se están instalando decenas de Km

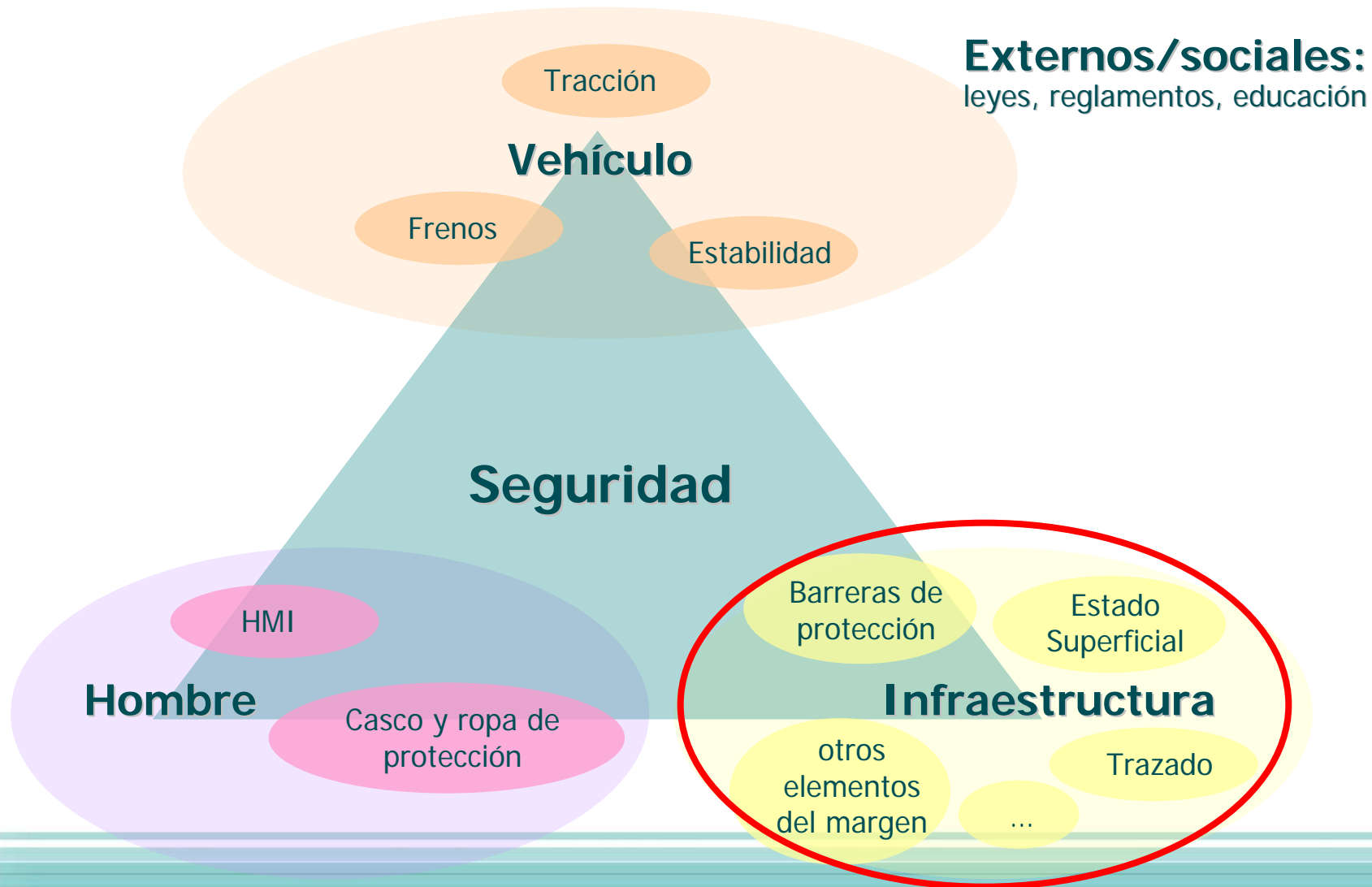
Verificar (C) ✗ → ✓

Análisis de EFECTIVIDAD
 Relación COSTE-BENEFICIO
 Inspecciones/auditorias de seguridad vial motociclistas

Actuar (A)  

Debemos extender las mejores prácticas.
 Implementar nuevas mejoras, otros escenarios.
 Monitorizar mediante índices de seguridad vial
 Volver a empezar siempre para mejorar.







Muchas gracias
por su atención

