



Trabajo Final de Tesina

**De los caminos a las autopistas;
un problema señalético...**

por:
Mariano A. dos Santos

Licenciatura en Diseño Gráfico

Facultad de Ciencias de la Comunicación

Buenos Aires, Argentina, Diciembre de 2003

"Al principio la muchacha del Dauphine había insistido en llevar la cuenta del tiempo, aunque al ingeniero del Peugeot 404 le daba ya lo mismo. Cualquiera podía mirar su reloj pero era como si ese tiempo atado a la muñeca derecha o el bip bip de la radio midieran otra cosa, fuera el tiempo de los que no han hecho la estupidez de querer regresar a París por la autopista del sur un domingo de tarde y, apenas salidos de Fontainbleau, han tenido que ponerse al paso, detenerse, con seis filas a cada lado..."

*La Autopista del Sur
(Fragmento)
Julio Cortazar*

De los caminos a las autopistas; un problema señalético...

1. Introducción

1. 1. Introducción a la problemática

Las autopistas son caminos por los cuales los automóviles circulan con altas velocidades, en muchos lugares, superan los 100 km/h., lo que las convierte en sitios peligrosos, ya que cuando ocurren colisiones, las consecuencias son fatales en gran parte de los casos.

Las estadísticas demuestran que gran cantidad de conductores presenta problemas para interpretar las señales en las autopistas: dicen que no son del todo claras, o que se encuentran mal distribuidas.

Los conductores deben encontrarse muy atentos a todo lo que ocurre sobre la autopista, puesto que los tiempos para reaccionar son menores con respecto al de otro tipo de caminos (por ejemplo, calles y avenidas)

Por lo tanto, es imprescindible evitar que los usuarios de las autopistas tengan problemas para interpretar las señales, o no tengan tiempo para reaccionar ante ellas (por ejemplo, en la señalización de una bajada)

1.2. Problemática

La aplicación de *modelos inadecuados* en el diseño de la información en las autopistas.



1.3. Hipótesis Madre

Los programas de diseño de información creados para las autopistas deben ser abordados como problemas señaléticos (y no, meramente, como problemas de señalización vial)

1.4. Resumen Hipotético

Un problema señalético...

Actualmente los programas utilizados para señalar las autopistas son tomados, simplemente, como problemas de señalización vial, por lo que se están dejando de lado una serie de aportes hechos por el estudio de la señalética que resultan pertinentes para ser aplicados en este tipo de programas.

1.5. Corpus Hipotético

La tipografía

H₁. Deben ser utilizadas las familias tipográficas de rápida percepción.

H₂. Es imprescindible el uso de tipografías no condensadas en el diseño de la información.

H₃. Las nomenclaturas de los carteles deben ser colocadas en tipografías mayúsculas y minúsculas.

1.7. Constitución de una teoría

Ciertas teorías señaléticas son aplicables al diseño de la información en autopistas, lo que incluye la selección de códigos cromáticos y tipográficos, usos semánticos y demás proposiciones que en ellas se contemplan.

Empezaremos enunciando los conceptos de señalización y señalética, en principio diremos que *la señalética es una evolución de la práctica de la señalización*¹, y muchos autores toman a la información en las autopistas como problemas de señalización, pero en la actualidad se puede advertir claramente que no son simples rutas sino que son caminos que también han evolucionado, por lo que deben ser resueltos por medio de ciertos aportes dados por las teorías señaléticas.

Cuando nos referimos a *tener en cuenta*

estas teorías no olvidamos el carácter de *convencionales* y *universales*, que deben ser las mismas, por lo que sería irracional suponer que podemos realizar un programa señalético diferente para cada autopista que se supedita a las características del lugar. Señalamos, más precisamente, todos aquellos adelantos en términos de legibilidad, distribución, contrastes, connotaciones, entre otros aportes que, por lo anteriormente citado, no son tomados en cuenta en la señalización vial de autopistas.

1.8. Representación

El modelo que sustenta la teoría previamente expuesta se encuentra en Inglaterra; fue seleccionado después de haber desarrollado gran parte de la investigación, al notar que era uno de los que mejor se presentaba como solución

a los problemas existentes, cabe destacar que el Modelo utilizado actualmente en la República de Italia también resulta pertinente, pero a él nos referiremos más adelante.



Las imágenes del sistema señalético inglés fueron tomadas de *St Bride Printing Library* de Londres

¹ Costa, Joan (1988): *La Señalética*. Barcelona, Grupo Editorial Ceac, 1994 ³

El cliché del error se encuentra representado por la Autopista Buenos Aires-La Plata, a través de un sondeo realizado entre usuarios, donde se hallaron serios problemas. También se ha observado que en las

autopistas o semiautopistas que pertenecen a la red nacional o troncal, cercanos a la Ciudad de Buenos Aires, presentan diferencias en sus señales tanto en formas, colores, signos y tamaños.



Solamente esta señal presenta grandes problemas técnicos: tipografías ilegibles, uso único de mayúsculas, falta de proporción en los vectores, desorganización en la información

1.9. Métodos

1.9.1. Axiomático

A partir del planteamiento de hipótesis generales iremos hallando diferentes recursos para subsanar cada problemática que se presente.

1.9.2. Estadístico

Resulta necesario el acopio de encuestas para evidenciar cuáles son los beneficios y perjuicios que acarrearán los actuales sistemas señaléticos.

1.9.3. Histórico comparativo

Este método se empleará para poder deconstruir las teorías señaléticas. Para demostrar cómo las autopistas han evolucionado con respecto al resto de los caminos.

1.9.4. Deconstrucción

Las teorías señaléticas deben ser reconstruidas por no considerar a la información en las autopistas un problema solucionable a través de ellas.

1.10. Glosario

1.10.1. Señalización

Es la acción de aplicar señales existentes *a priori*, a problemas siempre repetidos.²

1.10.2. Señalética

Es la ciencia de las señales en el espacio, que constituyen un lenguaje instantáneo, automático y universal, cuyo fin es resolver las necesidades informativas y orientativas de los individuos itinerantes en situación.³

1.10.3. Código Cromático

Se denomina de esta forma a los colores que se han seleccionado para la realización de un programa señalético. Deberán ser la menor cantidad posible a fin de simplificar el sistema, y cada uno permite diferenciar e identificar los diferentes recorridos, zonas, servicios, departamentos, etc. de acuerdo con cada problemática en particular.⁴

1.10.4. Código Tipográfico

Es la selección de caracteres tipográficos que se utilizarán en un proyecto señalético, y que obedecerán a los criterios de connotaciones y de legibilidad considerados por el diseñador.

1.10.5. TPR

Definiremos con esta sigla el *Tiempo de Percepción y Reacción humana*, o sea al tiempo que transcurre desde la aparición de un estímulo hasta la respuesta que manifiesta el individuo.⁵

1.10.6. Ley de Tránsito y Seguridad Vial

Es la Ley Federal N° 24.449 sancionada el 23 de Diciembre de 1994 y promulgada parcialmente el 6 de Febrero de 1995 en la sala de sesiones del Congreso Argentino. Regula el uso de la vía pública, y es de aplicación a la circulación de personas, animales y vehículos terrestres en la vía pública, y a las actividades vinculadas con el transporte, los vehículos, las personas, las concesiones viales, la estructura vial y el medio ambiente.

² Costa, Joan (1988): *La Señalética*. Barcelona, Grupo Editorial Ceac, 1994 ³

³ Chaves, Norberto (1989): *La imagen corporativa*. Barcelona, Ed. Gustavo Gili S.A.; p. 15

⁴ Costa, Joan (1988): *La Señalética*. Barcelona, Grupo Editorial Ceac, 1994 ³; p. 134

⁵ <http://www.segurivial.com.ar>

1.11. Tesis sustentada

A través de la presente investigación se demostrará que las autopistas no son meros caminos por los que se desplazan vehículos para llegar a un destino, sino que son una *evolución* de ellos, por lo tanto, el diseño de su información debe ser abordado teniendo en cuenta ciertos aportes hechos por la señalética.

El principal objetivo que se pretende es lograr aplicar ciertas teorías señaléticas aceptadas a la problemática de las autopistas, demostrar hasta qué punto son importantes para su resolución y probar la importancia de la presencia del diseñador gráfico profesional en un equipo de trabajo que desarrolle señales para autopistas.

2. Desarrollo

2.1. Las autopistas

Para comenzar a desarrollar el presente trabajo es imprescindible puntualizar algunos aspectos acerca de estos caminos, puesto que poseen una Reglamentación y características propias que los hacen diferentes a otro tipo de carreteras.

2.1.1. La circulación

Por definición, las autopistas están especialmente construidas para la circulación de automóviles, las fincas lindantes no poseen acceso, las calzadas están separadas para cada sentido de circulación y no se cruza a nivel con ninguna otra vía.

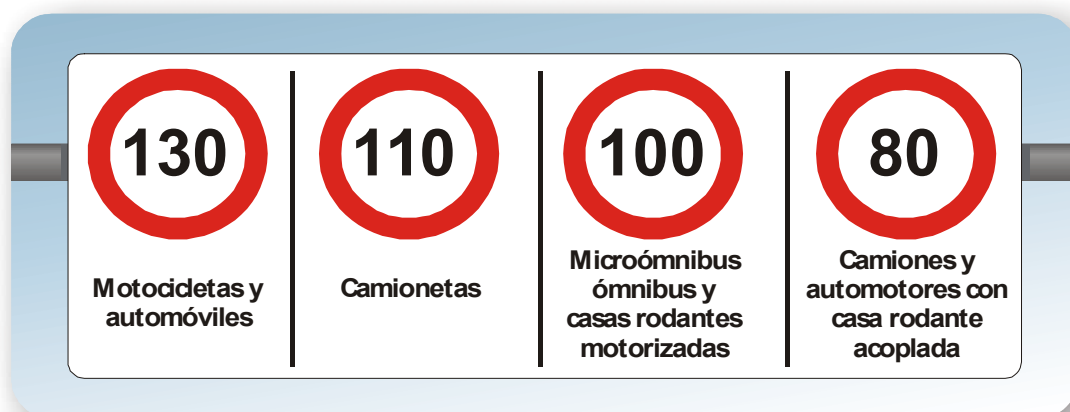
En la Ley Nacional de Tránsito N° 24.449, la autopista se define de la siguiente manera en el artículo 5°: *“Una vía multicarril sin cruces a nivel con otra calle o ferrocarril, con calzadas separadas físicamente y con limitación de ingreso directo desde los predios frentistas lindantes.”*



2.1.2. Seguridad

Por tratarse de vías en las que los vehículos pueden desarrollar altas velocidades, la Ley de Tránsito contempla ciertas garantías; algunas están relacionadas con la estructura y diseño y, otras contemplan restricciones a la circulación de algunos tipos de vehículos.

Los límites de velocidad corresponden a criterios de seguridad vial que han sido estudiados cuidadosamente y deben ser respetados. En los últimos años se elevaron considerablemente debido al avance tecnológico que tuvieron la construcción de autopistas y la industria automotriz.



Por cuestiones de diseño o de seguridad, estos Máximos legales pueden disminuir pero nunca aumentar.

La **Velocidad Mínima** es La mitad del máximo fijado para cada tipo de vehículo.⁶

2.2. De la señalización a la señalética...

No podemos comenzar a desarrollar la solución a esta problemática sin antes definir más ampliamente estos dos conceptos.

2.2.1. Reseña histórica

Antiguamente el hombre, movido por las necesidades más elementales, procuró referenciar su entorno, su mundo, sus espacios, etc., por medio de marcas o señales. Así, la señalización comenzó en forma intuitiva en respuesta a una necesidad, como fue el hecho de orientarse por medio de objetos y marcas que se dejaban al paso de uno.

A medida que la disciplina fue avanzando en el tiempo comenzó a surgir un lenguaje simbólico que debería ser captado en forma instantánea y por todos. De esta manera comienzan las primeras tentativas de normalización de una forma de comunicación espacial, que debía ser general, sistemática e inmediata, es decir, *universal*.

⁶ ISEV (1997): *Circulación segura en autopistas en Revista Seguridad Vial*. N°78 Julio, Agosto, Septiembre, Buenos Aires. p.6/7

2.2.2. La señalización

La señalización es la parte de la ciencia de la comunicación visual que estudia las relaciones funcionales entre los signos de orientación en el espacio y el comportamiento de los individuos.

Es de carácter *autodidáctico*, entendiéndose éste como modo de relación entre los individuos y su entorno.

Se aplica al servicio de los individuos, a su orientación en un espacio a un lugar determinado, para la mejor y la más rápida accesibilidad a los servicios requeridos y para una mayor seguridad en los desplazamientos y las acciones.⁷

Precisamente la señalización constituye una forma de guía para el individuo en un lugar determinado, que llama discretamente su atención y da la información requerida en forma *instantánea* y *universal*.⁸

2.2.3. La señalética

Nace de la ciencia de la comunicación social o de la información y la semiótica. Constituye una disciplina técnica que colabora con la ingeniería de la organización, la arquitectura, el acondicionamiento del espacio y la ergonomía bajo el vector del diseño gráfico, considerado en su vertiente más específica utilitaria de la *comunicación visual*. Responde a la necesidad de información y de orientación que está provocada por el fenómeno

Joan Costa dice que la señalización urbana o vial incorpora elementos que, por ser estandarizados, crean un efecto uniforme, indiferenciado e incluso despersonalizado desde el punto de vista de la identidad y la imagen propia de cada ciudad y de cada paisaje, como un tributo que deba rendirse a la funcionalidad y la seguridad. La señalización no altera la configuración del entorno ni se supedita a él, puesto que es concebida y percibida como un añadido necesario, y por ello justificado. Esto recuerda bastante claramente la idea de un *escenario* (el medio ambiente) y, por otra parte, las escenas que en él se desarrollan: la circulación vial. La señalización sólo se interesa por esta última.

contemporáneo de la *movilidad social*.

Es un sistema instantáneo e inequívoco de información por medio de señales visuales o mensajes espaciales de comportamiento. No exige esfuerzos de localización, de atención ni de comprensión.

La señalética tampoco pretende *dejar una huella* en la memoria de los individuos, como es el caso de la propaganda y la publicidad, o de la pedagogía. Es, más bien, discreta, pero

no sólo porque se presenta de modo puntual para uso individual y no masivo, sino porque sus mensajes se ofrecen optativamente al interés de los individuos y, después de cumplir su cometido orientativo, se borran inmediatamente del campo de la conciencia.

Diseñar programas señaléticos supone, en primer lugar, el diseño de los elementos simples, esto es, los signos (pictogramas, palabras, colores y formas básicas de los soportes de la inscripción señalética). En segundo lugar, la pauta estructural es el soporte invisible que sostiene todas las informaciones, de manera que cada mensaje señalético se inscribe siguiendo un mismo

orden estructural.

Hay, pues, un orden creciente de complejidad estructural paralelamente al orden de complejidad informacional, es decir, al conjunto expresivo formado por el mensaje (compuesto de texto, pictogramas y colores sobre el espacio gráfico). En tercer lugar, encontramos la parte normativa del programa, esto es, explicitar el modo de empleo de la fórmula que el diseñador ha creado, es decir, el conjunto de órganos, pautas y leyes de estructura que habrán de dar respuesta a todos los problemas gráficos que surgirán en la aplicación del programa.

⁷ Costa, Joan (1988): *La Señalética*. Barcelona, Grupo Editorial Ceac, 1994³; p. 31

⁸ <http://www.wolkoweb.com.ar>

Resumiendo lo expuesto anteriormente, a continuación detallaremos mediante un cuadro comparativo las principales diferencias que encuentra Costa entre estos dos conceptos:

Señalización	Señalética
Tiene por objeto la regulación de los flujos humanos motorizados en el espacio exterior.	La señalética tiene por objeto identificar, regular y facilitar el acceso a los servicios requeridos por los individuos en un espacio dado.
Es un sistema <i>determinante</i> de conductas.	Es un sistema más optativo de acciones. Las necesidades son las que determinan el sistema
El sistema es universal y está ya creado como tal íntegramente.	El sistema debe ser creado o adaptado en cada caso particular.
Las señales preexisten a los problemas itinerarios.	Las señales, y las informaciones escritas, son consecuencia de los problemas precisos.
Las señales son materialmente normalizadas y homologadas, y se encuentran disponibles en la industria.	Las señales deben ser normalizadas, homologadas por el diseñador del programa y producidas especialmente.
Es indiferente a las características del entorno.	Se supedita a las características del entorno.
Aporta al entorno factores de uniformidad.	Aporta factores de identidad y diferenciación.
No influye en la imagen del entorno.	Refuerza la imagen pública o la imagen de marca de las organizaciones.
La señalización concluye en sí misma.	Se prolonga a los programas de identidad corporativa, o deriva de ellos.

2.3. Los elementos básicos

Así como los filósofos de la Antigua Grecia decían que todos los elementos estaban formados por cantidades distintas de cuatro elementos básicos (aire, fuego, tierra y agua), podemos decir que al diseñar programas señaléticos necesitaremos también de una serie de elementos básicos:

- *La tipografía*
- *Las palabras clave*
- *Los vectores*
- *El código cromático*
- *La retícula básica*

2.3.1. La tipografía

Conforme a la morfología del espacio, condiciones de iluminación, distancias de visión, imagen de marca y, eventualmente, programa de identidad corporativa, se seleccionarán los caracteres tipográficos. Esta selección obedecerá, por tanto, a los criterios de connotaciones atribuidas a los diferentes caracteres tipográficos y de legibilidad.

Asimismo serán definidos el contraste necesario, el tamaño de la letra y su grosor.

Si procediéramos por exclusión en la selección de caracteres tipográficos señaléticos, rechazaríamos en primer lugar los que imitan la escritura manual; en segundo lugar, los de fantasía; en tercer lugar, los ornamentales y ornamentados; en cuarto lugar, los que poseen poca o demasiada mancha; en quinto lugar, los excesivamente abiertos y los cerrados o compactos, y también los que sólo poseen letras mayúsculas. De esta manera llegamos a los caracteres lineales de trazo prácticamente uniforme.



Boceto de una señal que imita la escritura manual



Boceto de una señal con caracteres muy ornamentados



Boceto de una señal con tipografía de fantasía

Esta selección responde al equilibrio de las relaciones entre el grosor del trazo, el diseño limpio y proporcionado, y la abertura del ojo tipográfico.

En cuanto al uso de las mayúsculas y minúsculas, está demostrado que una palabra formada por letras minúsculas se asimila con mayor rapidez.

Las minúsculas se agrupan mejor formando conjuntos diferenciados y esto facilita una percepción más inmediata. Cuando la mayúscula aparece como inicial de una palabra, facilita la introducción al texto. Los nombres de ciudades, empresas, y nombres propios se leen mejor de este modo.⁹



Señal realizada íntegramente con letras mayúsculas que dificultan la lectura.

⁹ Frascara, Jorge (1988): *Diseño Gráfico y Comunicación*. Buenos Aires, Ediciones Infinito, 1996

2.3.2. Las palabras clave

Las diferentes necesidades de información que se localizan sobre el plano incidiendo con cada itinerario, se expresan por medio de palabras fundamentales: estacionamiento, información, ascensores, salida, etc. Estas palabras poseen una importancia esencial toda vez que definen los diferentes servicios, o determinan las reglamentaciones (obligatoriedad, prohibición) que se convertirán en *unidades de información* para el público.

Conviene establecer un listado de estas palabras clave y someterlo a verificación, pues con frecuencia la entidad utiliza una terminología técnica que no coincide con el vocabulario del público que va a utilizar los servicios correspondientes.

Debe evitarse el uso de abreviaturas, sobre todo cuando pueden inducir a error. Por ejemplo la letra P seguida de un punto y situada antes de un nombre propio (P. del Carmen) puede significar Paseo, Plaza, Puente, Paso o Puerto. Tampoco deben utilizarse abreviaturas cuando es irrelevante el espacio que con ello se ganaría. Por ejemplo: Pza. = 4 espacios y Plaza = 5 espacios.

Tampoco deben cortarse palabras cuando falta espacio. Una palabra fragmentada es más difícil de captar que una palabra íntegra. Precisamente para evitar cortar palabras predomina en señalética la composición tipográfica a la izquierda. Debe buscarse la expresión verbal más corta. Frases cortas y palabras cortas es la regla. Cuando una información puede transmitirse con una sola palabra, se optará por esta situación. Y cuando para ello se disponga de 2 o más palabras sinónimas, se elegirá siempre la más corta. Sin embargo el principio de selección de las palabras es el de mayor uso para el público.

Otro claro ejemplo de mala selección de palabras clave es el caso del término que utiliza la empresa *Autopistas del Sol* para denominar el sistema automático de pago de peaje: **PASE**; esta palabra tiene una connotación semántica que lleva a muchos conductores a *pasar* por esas cabinas de peaje y al entrar se encuentran con que no poseen pago manual. El término seleccionado no explica bajo ningún punto de vista el servicio, como sí lo hacen otros términos utilizados por otras empresas para el mismo fin: **TELEPEAJE**.



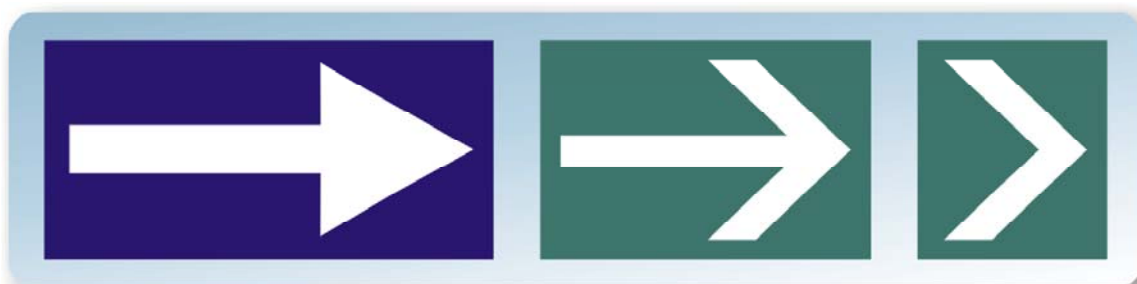
Ejemplos de señales en las cuales las palabras claves resultan confusas.

En la señal de la izquierda “Km” indica que aquellos son los kilómetros que faltan para arribar al lugar mencionado. Mientras que en la señal de la derecha, el mismo término es utilizado para marcar que esa salida se encuentra en el Kilómetro 9 de la autopista.

2.3.3. Los vectores

La flecha es símbolo universal de gran importancia en el diseño de programas señaléticos, pero existen flechas, o vectores, mejor configuradas que otras. Las flechas de cabeza obtusa no fluyen, las flechas de cabeza excesivamente aguda se disipan.

Una forma ideal de flecha es aquella cuyacabeza está formada por un triángulo equilátero, situándose a continuación la flecha con cabeza en ángulo recto, ya que si su grosor es el adecuado la impresión visual que se obtiene la hace asimilable a un triángulo equilátero.¹⁰



¹⁰ Aicher, Otl y Krampen, Martin (1979): *Zeichensysteme der Visuellen Kommunikation*. Barcelona, Ed. Gustavo Gili S.A.; p.31

2.3.4. Los pictogramas

Tomando como punto de partida el repertorio de pictogramas utilizables, se procederá a la selección de los más pertinentes desde el punto de vista semántico (significación unívoca), sintáctico (unidad formal y estilística), y pragmático (visibilidad, resistencia a la distancia). Los pictogramas seleccionados pueden ser rediseñados en función de establecer un estilo particularizado. El lenguaje pictogramático se basa en la abstracción.

Esta es un proceso mental que pretende ignorar lo individual de aquello que se observa, para apoyarse más en la categoría a la que lo observado pertenece. Se centra no en caracteres particulares, sino en los que son genéricos y esenciales. Esta es la forma básica de la abstracción, que separa lo que es esencial de lo que es inesencial de un campo visual o de pensamiento.¹¹



Dos niveles de síntesis diferentes para la resolución de una misma problemática

2.3.5. El código cromático

La selección de los colores puede reducirse al mínimo número y combinaciones o bien constituir un código más desarrollado. En el caso de los programas señaléticos para corporaciones, la codificación por colores permite diferenciar e identificar diferentes recorridos, zonas, servicios, departamentos, plantas de edificio, etc. Incluso pueden no alcanzar solamente los paneles señaléticos, sino que como una extensión de estos, pueden crear

un ambiente cromático general. En este caso el color es un factor de integración entre señalética y medio ambiente. Se realizarán pruebas de contraste y siempre convendrá tener en cuenta las connotaciones o la psicología de los colores, tanto en función de su capacidad informacional como de la imagen de marca.

Los colores señaléticos constituyen un medio privilegiado de identificación. En los transportes públicos, por ejemplo,

los colores funcionan generalmente junto

¹¹ The American Institute of Graphic Arts (1993): Symbol Signs. New York, AIGA, 1993 ². p. 189/193.

con los textos para distinguir cada línea de tráfico. El factor determinante de las combinaciones de colores es el contraste, el cual se obtiene de 2 modos: por la alta saturación del color y por contraste de colores. En todos los casos es imprescindible un claro contraste entre las figuras (caracteres, pictogramas, flechas) y el fondo del soporte informativo.

Ya hemos visto que el color señalético en su función informacional no está determinado, sin embargo, por un solo criterio. La saturación del color sería el criterio señalético propiamente dicho, fundado en el razonamiento óptico. El razonamiento psicológico considera a los colores, no por su impacto visual, sino por sus connotaciones. Así el color ambiente de la señalética de un hospital será distinto del de un supermercado o de un zoológico.

Para el caso de la señalética aplicada en autopistas, el uso de los colores está sujeto a lo que marca el Código de Tránsito. Si bien se cree que estas

2.3.6. La retícula básica

La finalidad primordial de la retícula es establecer orden donde hay caos, pues ayuda a que el receptor siempre encuentre el material en el lugar esperado, tanto si hojea las páginas de una revista del domingo como si lee por encima una revista especializada en

convenciones son de carácter universal, se ha encontrado que cada país o región presenta ciertas diferencias con respecto al uso cromático. Por ejemplo, mientras el Código dice que *el color blanco se utiliza para anuncios especiales o educativos*, hemos observado que algunas autopistas presentan la información de los destinos de una salida, en fondo blanco; dicho mensaje no constituye ningún anuncio especial, es simplemente una información de destinos. Por otra parte, no siempre es uniforme este criterio y existen otras donde no se halla tal color.

Otro ejemplo claro es la utilización del marrón como color fondo en las señales de tipo turístico; que se encuentra contemplado en la MUCTD (Manual on Uniform Traffic Control Devices) pero en el Sistema Argentino es el azul.¹²

busca de algún tipo de información que le pueda interesar.

La retícula es un instrumento profesional y objetivo en estética aplicada, cuyas finalidades podemos clasificar en tres grupos: repetitividad, composición, comunicación.¹³

Vamos a tomar como base del razonamiento el orden organizativo, esto es, la descomposición de una

estructura mayor, significativa, en sus elementos

¹² Miraz Fernández, Manuel (1997): *Revista Seguridad Vial*, N°57 Abril-Junio, ISEV. p.10/11

¹³ Jute, André (1997): *Retícula: La Estructura del Diseño Gráfico*. Ed. RotoVisión

integrantes. Si partimos ahora del panel señalético, previamente definido en sus proporciones y su posición en el espacio, tendremos que repartir los signos en su interior de manera que la visión pueda captar en primer lugar lo esencial y a continuación lo complementario (niveles de lectura). Para eso es necesario establecer un

entramado, una arquitectura o una pauta sobre la que se deberá situar la información. Esta pauta será general y, por lo tanto, la única válida para todo el programa. La pauta es, pues, el soporte invisible que sostiene todas las informaciones, de manera que cada mensaje señalético se inscribe siguiendo un mismo orden estructural.¹⁴



Ejemplos correctos de retículas.

¹⁴ Costa, Joan (1988): *La Señalética*. Barcelona, Grupo Editorial Ceac, 1994³ ; p. 126

2.4. Tiempos de percepción y reacción

El psicólogo D. Shinar afirma que: "...la mayoría de los accidentes son causados por lapsus en atención y defectos en otras tareas del proceso de información, más que por una pobre capacidad de conducción del vehículo".¹⁵

La mayor parte de los programas señaléticos son implementados en lugares por los cuales los individuos circulan caminando, en consecuencia, el tiempo para mirar una señal y tomar una decisión acerca de cómo reaccionar ante la misma es relativamente amplio. En el caso de las autopistas, los tiempos para determinar una acción ante una señal se reducen a pocos segundos, lo que nos

demanda introducirnos en los contenidos de otras ciencias y desarrollarlos para comprender este fenómeno y aplicarlo a nuestra investigación. Trataremos de saber cuales son los tiempos que transcurren desde que el conductor divisa una señal hasta que logra decodificarla.

La explicación se encuentra en el estudio de las etapas que componen el *TPR (Tiempo de Percepción y Reacción)* humano.

Desde la aparición del estímulo hasta la respuesta del conductor transcurren una serie de etapas en el procesamiento de la información.¹⁶

2.4.1. Detección: Tiempo de Percepción

Su inicio coincide con el inicio del *TPR* y así se considera cuando el objeto o situación de riesgo entra en el campo de percepción (generalmente campo visual) del sujeto.

Finaliza cuando el sujeto toma conciencia de que *algo* se ha presentado.

Ese *algo* puede estar algún tiempo en el campo de percepción antes de ser

detectado, lo que origina una demora en la percepción. La duración de la detección está determinada por una serie de factores, algunos inherentes al sujeto, como ser sus capacidades sensoriales, otros al objeto de la detección, como ser su conspicuidad y otros circunstanciales como el grado de atención del conductor.

Esta primera etapa finaliza cuando el conductor mueve sus ojos de modo de focalizar en la zona central de sus retinas aquello que ha detectado.

Su duración media es del orden de *0,3 seg.* y su finalización determina el fin del Tiempo de Percepción y el inicio del Tiempo de Reacción.

2.4.2. Identificación: Tiempo de Reacción

En este paso el sujeto obtiene suficiente información sobre el riesgo detectado como para poder hacer una evaluación del mismo.

No es necesario que la información sea completa sobre el objeto riesgoso, pero sí adecuada. Comienza esta etapa con la focalización visual del objeto y finaliza cuando se ha hecho acopio de la información suficiente como para valorizar el riesgo.

La duración de esta etapa está determinada también por la conspicuidad del riesgo, la capacidad sensorial del sujeto y condiciones circunstanciales como cansancio o

estados de intoxicación que perturben el proceso mental de identificación y por la habilidad que para esto brinda la experiencia.

En esta etapa pueden generarse también demoras y errores en la identificación, los que pueden llevar a provocar errores en la evaluación del riesgo.

Es el caso de quien se lanza a pasar a otro rodado en la ruta, por que cree que el rodado que ve a lo lejos va en su misma dirección, cuando en realidad se está acercando velozmente.

La duración de esta etapa es del orden de los *0,3 segundos*.

2.4.3. Evaluación

A partir de la información obtenida y procesada durante la etapa de identificación, el conductor evalúa el riesgo, reconociéndolo como tal, como peligro, o desechándolo.

Este proceso culmina cuando se ha llegado a alguna de las conclusiones precedentes, e insume un lapso que tiene las mismas influencias de la

etapa.

Los errores propios de la evaluación del riesgo son causa de no pocos accidentes, por ejemplo, no conceptualizar como riesgo una pelota que atraviesa la calle porque no se percibe a nadie sobre la vereda; el riesgo está en que, de entre autos estacionados, puede salir corriendo un

chico, indetectable por su altura. Otro error de evaluación puede producir la reacción exagerada, que provoque o agrave un accidente. Así, con frecuencia vemos que un accidente se produce o agrava por *clavar los frenos*, en *panic stop*, cuando

una frenada más suave hubiera sido más eficiente.

Los errores debidos a ignorancia (como por ejemplo desconocimiento del significado de una señal) ocurren en esta etapa.

Duración aproximada: *0,5 segundos*.

2.4.4. Decisión

Esta etapa que comienza cuando se ha concluido la evaluación y finaliza al iniciarse la respuesta, consiste en optar entre las siguientes alternativas:

- a) Cambiar la velocidad (frenar o acelerar).
- b) Cambiar la dirección (girar).
- c) Cambiar velocidad y dirección.
- d) No modificar los parámetros de su movimiento.
- e) Secuencias de todos o algunos de los anteriores.

Se ha demostrado que el lapso que insume esta etapa es tanto mayor cuando más opciones existan.

A veces decidir requiere información suplementaria como la que se obtienen de mirar los espejos retrovisores, lo que insume alrededor de 0,9 segundos para el espejo interior y 0,75 segundos para el espejo lateral exterior.

Duración aproximada: *0,50 a 1 segundo o más según la situación*.

2.4.5. Respuesta

Se inicia cuando el centro motor del cerebro envía la orden de ejecución al grupo de músculos apropiado y finaliza cuando estos músculos comienzan a ejecutar la orden, es decir cuando, o bien empieza a cambiar la presión sobre el pedal del acelerador, o los

brazos inician el giro del volante de dirección.

Tiempo insumido aproximadamente: *0,2 segundos*.

Su finalización es la finalización del *TPR*.

2.4.6. El TRP y la distancia de reacción

Vamos a marcar la *distancia de reacción* a partir de un ejemplo concreto:
Supongamos que un auto *estándar* que se encuentra en buenas condiciones mecánicas y tiene sus frenos funcionando con normalidad viene circulando por una autopista a 100 Km/h. El camino se encuentra totalmente despejado, no está rodeado por ningún automóvil e imprevistamente advierte a la distancia

que los vehículos se encuentran totalmente detenidos. Por lo expuesto anteriormente podemos decir que transcurrieron aproximadamente 2 segundos desde que advierte el peligro hasta que coloca el pie sobre el pedal del freno, recorriendo en dicho tiempo, una distancia de 56 metros; recordemos que el conductor todavía no ha accionado el freno y por lo tanto su vehículo sigue desplazándose a 100 Km/h.

Formula:

$$100 \text{ km./1 hora} = 100.000 \text{ mts./3600 seg.} = \mathbf{27,77 \text{ mts./seg}}$$

El vehículo comienza el *proceso de frenado*, es en ese momento, donde los neumáticos, el tiempo y el estado de la calzada juegan un rol primordial. A menor adherencia, mayor cantidad de metros recorrerá el vehículo mientras frena.

Existen distintos *coeficientes de adherencia* que van desde 0,1 (sobre hielo) hasta 1 (cemento) y se representa con la letra griega *mu* (μ). En el caso del ejemplo, le asignaremos un μ 0,8 que equivale a una autopista normal (cemento poroso). Por lo que el vehículo tardará en detenerse 3,5 segundos dadas las siguientes **fórmulas:**

$$\mu \cdot \text{gravedad} = \text{Aceleración}$$

$$0,8 \cdot 9,81 = \mathbf{7,85 \text{ m/seg}^2}$$

$$\text{Velocidad} / \text{Aceleración} = \text{Tiempo}$$

$$27,77 \text{ mts.p/seg.} / 7,85 \text{ mts.p/seg} = \mathbf{3,5 \text{ seg.}}$$

Por último veamos la *distancia de frenado* recorrida por el vehículo, que

corresponde a 49 metros. Para el cálculo se tuvo en cuenta la velocidad

(100 km/h), la adherencia ($\mu = 0,8$) y el tipo de vehículo (auto particular); la

fórmula para llegar al resultado es la siguiente:

$$\text{Espacio o distancia recorrida} = (\text{Aceleración} \cdot \text{Tiempo}^2) / 2$$

$$\text{Espacio} = (7,85 \cdot 3,5^2) / 2 = \mathbf{49 \text{ mts}}$$

Resumiendo diremos que: *circulando en condiciones normales sobre una autopista a 100 km./h necesitaremos de **56 metros** para reaccionar y de **49 metros** para frenar el vehículo, lo que nos da un total de **105 metros desde que se detectamos el problema.***

Debemos recordar que la relación entre la velocidad y la distancia recorrida es *cuadrática* o sea que **al doble de velocidad, corresponde cuatro veces la distancia recorrida.**

A través del siguiente cuadro quedará más claro el concepto.

Velocidad	36 Km./h	72 Km./h
Tiempo de Frenado	2 seg.	4 seg.
Distancia Recorrida	10 mts.	40 mts.

A continuación expondremos un gráfico que muestra claramente las distancias de reacción y de frenado de acuerdo a la velocidad y a los diferentes tipos de

Superficies¹⁷:

De los caminos a las autopistas; un problema señalético...

El estudio expuesto anteriormente refleja los tiempos de reacción en diferentes condiciones dadas durante el día pero para nuestra investigación debemos también tener en cuenta que estas señales deben ser interpretadas tanto en el día como en la noche.

La *Administración Federal de Rutas y Autopistas de Estados Unidos (FHWA)* contrató a expertos en Biotecnología para estudiar este problema de la reacción nocturna y Los resultados del estudio muestran que a un conductor con reflejos promedio, buena vista, resolución y sobriedad, manejando un automóvil promedio (a 95/100 Km/h.) le tomará casi tres segundos para ver y reconocer un riesgo, casi siete

segundos para decidir un curso de acción, y casi 4.5 segundos para completar una maniobra.

Por la noche, cuando un camión con acoplado está bloqueando el camino, los conductores deben identificar el problema cuando están a una distancia de 400 metros.

Por consiguiente, en los 14.5 segundo necesario ver, percibir (reconocer), decidir qué hacer, y luego hacerlo, un vehículo recorrerá 390 metros. Si el reconocimiento empieza a una distancia de 400 metros, el conductor tiene un *colchón* de 10 metros.

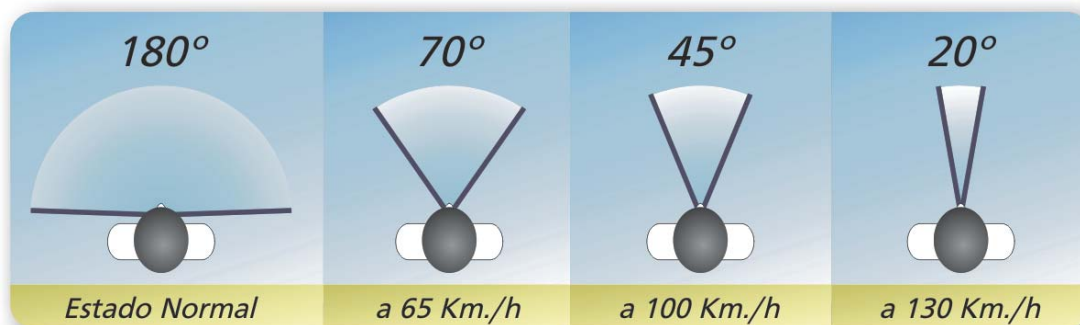
A continuación extractamos un cuadro realizado por el *Instituto de Educación y Seguridad Vial (ISEV)* en donde se reflejan las **distancias de frenado** teniendo en cuenta **velocidad, aceleración y adherencia** del vehículo. En la tabla se encuentra remarcado el primer ejemplo citado en el que un vehículo recorría una autopista a 100 km./h.

	Cemento	Pavimento Normal		Pavimento Húmedo		Pavimento Húmedo con Barro		Hielo		
	9.81 m/seg ² mu 1	8.83 m/seg ² mu 0.9	7.85 m/seg ² mu 0.8	6.87 m/seg ² mu 0.7	5.89 m/seg ² mu 0.6	8.83 m/seg ² mu 0.5	3.94 m/seg ² mu 0.4	2.94 m/seg ² mu 0.3	1.97 m/seg ² mu 0.2	0.98 m/seg ² mu 0.1
Km./h.										
2.77 m/seg										
10	0.4	0.44	0.49	0.66	0.66	0.79	0.98	1.31	1.97	3.93
5.55 m/seg										
20	1.57	1.75	1.97	2.25	2.5	3	4	5	8	16
8.33 m/seg										
30	3.5	4	4.5	5	6	7	9	12	18	35
11.11 m/seg										
40	6	7	8	9	11	13	16	21	32	64
13.88 m/seg										
50	10	11	12	14	16	20	25	33	49	98
16.66 m/seg										
60	14	16	18	20	24	29	36	47	71	142
19.44 m/seg										
70	19	22	25	28	33	39	49	65	97	194
22.22 m/seg										
80	25	28	32	36	42	50	63	84	126	252
25 m/seg										
90	32	36	40	46	53	64	80	106	160	318
27.77 m/seg										
100	39	44	49	53	66	79	98	131	196	393
30.55 m/seg										
110	48	53	60	68	80	96	119	159	238	476
33.33 m/seg										
120	57	63	71	81	95	114	142	189	283	566
36.11 m/seg										
130	68	74	83	95	111	133	166	222	333	665
38.88 m/seg										
140	77	86	97	110	129	155	193	257	386	771
41.66 m/seg										
150	90	99	111	127	148	177	221	295	443	885
44.4 m/seg										
160	101	112	126	144	168	202	252	336	504	1007
47.22 m/seg										
170	114	127	142	163	190	228	284	379	568	1136
50 m/seg										
180	127	142	159	182	212	255	319	425	637	1274

2.5. La visión angular

Cuando fijamos la vista en un punto todo aquello que igualmente vemos *indirectamente* a nuestro alrededor pertenece al *campo de visión angular*. Muchos conductores desconocen que a medida que aumenta la velocidad se reduce el margen de visión angular.

Así en estado normal el campo de visión es casi 180 grados, a 65 kilómetros por hora es de 70 grados, a 100 kilómetros es de 45, a 130 disminuye a apenas 20 grados y a mayor velocidad el conductor sólo puede ver la parte delantera del coche.¹⁸

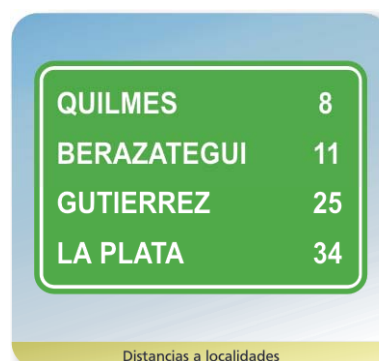


2.5. Clasificación de las señales

De acuerdo con las distintas características de uso, las señales pueden tener una clasificación (dependerá de la problemática específica), que se puede agrupar en los siguientes ítems:

2.6.1. Señales informativas

Son aquellas que brindan información, ya sea puntual o general, en relación con la identificación o denominación.



2.6.2. Señales direccionales

Son aquéllas que permiten determinar orientaciones de localización, accesos, salidas, direccionamiento, etc. Son importantes para una circulación segura y efectiva.



2.6.3. Señales Regulatoras

Exhiben normas de orden, para una conducción segura y sin riesgos, prohíben ciertas actividades que de no encontrarse estarían permitidas, como por ejemplo una maniobra o limitación de velocidad.

Dentro de este tipo de señales podemos ubicar los siguientes subgrupos: *Señales de prohibición*, *Señales de atención*, *Señales de prevención* y *Señales de seguridad*.



2.6.4. Señales identificativas

Son instrumentos que confirman destinos o establecen reconocimiento de una ubicación concreta. En el caso de las autopistas, sirven para anunciar la llegada a un puesto de peaje, una salida o un puesto de emergencia, por ejemplo, y la entrada o salida de una localidad.



2.7. Ley Nacional de Tránsito

El sistema de señales utilizado en Argentina se encuentra reglamentado por la Ley 24.449, cuyos artículos regulan el uso de la vía pública, y son de aplicación a la circulación de personas, animales y vehículos terrestres, y a las actividades vinculadas con el transporte, los vehículos, las personas, las concesiones viales, la estructura vial y el medio ambiente.

Es importante analizar los artículos que hacen referencia a esta problemática, puesto que si se desea realizar algún aporte no debe quedar al margen de la Ley o, en su defecto, debe ser incluido o modificado en la misma.

A continuación se transcribirán los artículos pertinentes:

ARTICULO 21.-ESTRUCTURA VIAL. *Toda obra o dispositivo que se ejecute, instale o esté destinado a surtir efecto en la vía pública, debe ajustarse a las normas básicas de seguridad vial, propendiendo a la diferenciación de vías para cada tipo de tránsito y contemplando la posibilidad de desplazamiento de discapacitados con sillas u otra asistencia ortopédica.*

Cuando la infraestructura no pueda adaptarse a las necesidades de la circulación, ésta deberá desenvolverse en las condiciones de seguridad preventiva que imponen las circunstancias actuales.

En autopistas, semiautopistas y demás caminos que establezca la reglamentación, se instalarán en las condiciones que la misma determina, sistemas de comunicación para que el usuario requiera los auxilios que necesite y para otros usos de emergencia.

En los cruces ferro-viales a nivel de jurisdicción federal, se aplican las normas reglamentarias de la Nación, cuya autoridad de aplicación determina las condiciones del cruce hasta los 50 metros de cada lado de las respectivas líneas de detención.

El organismo o entidad que autorice o introduzca modificaciones en las condiciones de seguridad de un cruce ferro-vial, debe implementar simultáneamente las medidas de prevención exigidas por la reglamentación para las nuevas condiciones.

ARTICULO 22.- *La vía pública será señalizada y demarcada conforme el sistema uniforme que se reglamente de acuerdo con los convenios internos y externos vigentes.*

Sólo son exigibles al usuario las reglas de circulación, expresadas a través de las señales, símbolos y marcas del sistema uniforme de señalamiento.

La colocación de señales no realizada por la autoridad competente, debe ser autorizada por ella.

A todos los efectos de señalización, velocidad y uso de la vía pública, en relación a los cruces con el ferrocarril, será de aplicación la presente ley en zonas comprendidas hasta los 50 metros a cada lado de las respectivas líneas de detención.

2.7.1. El Anexo L

El 3 de junio del año 1993, el Presidente de la Nación, firmó el Decreto 875/94, mediante el cual se reglamentaron los Decretos 692/92 y 2254/92 unificados, dando lugar a la aplicación en la jurisdicción nacional al *Sistema Uniforme de Señalamiento*.

Es un intento por integrar los dos sistemas que coexisten en el medio, el Interamericano y el Europeo, y durante más de 20 años dieron por origen un híbrido. Este Anexo deviene de investigaciones realizadas por la Comisión Nacional de Tránsito y Seguridad Vial.

Para la labor técnica se tuvo en cuenta que si bien ambos sistemas difieren básicamente en los signos de

contramano, Estacionamiento permitido y en la *forma y color de algunas señales de prevención*, poseían numerosos símbolos que son comunes, por lo cual fueron aceptadas e incorporadas en sus respectivos grupos, mientras que para aquellas señales donde existen divergencias, la discusión se centró en la claridad que aportaban las simbologías consideradas y la coherencia en el mensaje a través de la forma y el color.

ARTICULO 22.- Sistema Uniforme de Señalamiento.- Apruébase el “Sistema de Señalización Vial Uniforme” que como ANEXO L forma parte de la presente reglamentación.

ANEXO L

(Fragmentos)

Capítulo I – Principios Generales

1. CONCEPTO. *El Sistema de Señalización Vial Uniforme comprende la descripción, significado y ubicación de los dispositivos de seguridad y control del tránsito, incluidos en el presente código y la consecuente reglamentación de las especificaciones técnicas y normalización de materiales y tecnologías de construcción y colocación y demás elementos que hacen a la calidad y seguridad de la circulación vial. Dicho señalamiento brinda información a través de una forma convenida y unívoca de comunicación, destinada a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante un lenguaje que debe ser común en todo el país, según los principios internacionales. Con el fin de mantener el criterio de unicidad y complejidad, se incluyen señales (como las realizadas mediante barreras o semáforos ferroviarios) propias del sistema operativo del ferrocarril, pero destinadas a la circulación carretera.*

[...]

Capítulo II – Señalamiento Vertical

[...]

7. CONCEPTO *Son las señales de regulación del tránsito, destinadas en su gran mayoría a los conductores de los vehículos, colocadas al costado de la vía o elevadas sobre la calzada (aéreas), con las siguientes características:*

a) **CONFORMACION FISICA**

[...]

3) COLORES: *Los que se utilizarán para las placas son, BLANCO, NEGRO, AMARILLO, ROJO, AZUL, VERDE y NARANJA. conforme a las especificaciones de cada grupo de señales. (ver cuadro Pág. siguiente)*

- 4) **TEXTOS:** Deberán ser breves y concisos, permitiendo al conductor observar y comprender la totalidad del mensaje con un golpe de vista.
- b) **SIGNIFICADO** Transmiten órdenes, advertencias sobre variantes o riesgos de la vía o proporcionan información útil al usuario de la vía pública según la categoría a la que pertenezca la señal como se describe en los artículos siguientes.
- c) **UBICACION:** En general se colocan sobre un soporte al costado derecho de la vía, (eventualmente al izquierdo), variando la distancia al objeto, a la calzada y su altura, según sea zona urbana o rural. Tendrán una pequeña inclinación, entre OCHO Y QUINCE GRADOS (8° a 15°) respecto a la perpendicular al eje de calzada (ángulo externo). También pueden ser aéreas, elevadas sobre la calzada mediante pórticos, columnas o cables de acero.
- d) **OBSERVACIONES:** Las señales prescriptivas o preventivas pueden llevar una leyenda aclaratoria de su significado en letras negras sobre la misma placa o en otra rectangular colocada debajo de color blanco. En las informativas con símbolos turísticos, de servicios, etc., el texto irá en letras blancas sobre fondo azul.

[...]

CAPITULO V

SEÑALES INFORMATIVAS

19. CARACTERISTICAS BASICAS.

- a) **CONFORMACION FISICA:** rectángulo de dimensiones y posición variables según el tipo de señal conforme se describe en los puntos siguientes. En relación a colores y reflectividad se aplica lo prescrito en el punto 7. El fondo de color verde se debe utilizar para destinos o itinerarios, en color azul para señales de carácter institucional, histórico y de servicios, en color blanco para anuncios especiales o educativas. En cuanto a la nomenclatura urbana el fondo de la señal puede ser en color negro, azul o verde para las ubicadas en postes, o en azul o verde para murales. Sin embargo las leyendas y simbología en su caso, serán siempre en color blanco y reflectivas.
- b) **SIGNIFICADO:** carecen de consecuencias jurídicas, es decir que no transmiten órdenes ni previenen sobre irregularidades o riesgos en la vía, salvo que contengan señales reglamentarias o preventivas. Están

destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a servicios, lugares o cualquier otra información que sea útil para el usuario.

Figura	Color	Significado
		Reglamentación
		Prohibición
		Restricción
		Prevención de alto riesgo
		Permisión

Formas y colores utilizados para las placas en el señalamiento vertical.

2.8. Señales de tránsito: un sistema “universal”

A diferencia de lo que comúnmente se conceptúa, el carácter *universal* de las señales de tránsito no es tan preciso como se cree. Analizando la señalización de diferentes países se encontró que los sistemas de señalización poseen marcados contrastes y no solamente en el uso de retículas y familias tipográficas, lo que hablaría de diferencias menores, sino que también en **formas y colores**, convirtiéndolas en ambiguas para conductores ajenos al lugar. A continuación se expondrán algunos ejemplos que dan cuenta de ello.

Diferencias entre el Sistema Argentino y el de la República de Chile:

Sistema Argentino						
	Estacionamiento Permitido	Cruz de San Andrés - 2 vías	Velocidad Mínima	Despacio Niños	Aeropuerto	Vuelo a baja altura
Sistema Chileno						no posee

2.9. Codice della Strada e leggi complementari

La *Ley de Tránsito de la República de Italia*²⁰ es la más completa y detallada de todas las que fueron consultadas para la presente investigación. Posee un *Reglamento de Ejecución* del código de tránsito minuciosamente detallado en el que no solamente se dan las pautas para la construcción de las estructuras sino que también se hace

referencia al diseño de cada placa: familia tipográfica utilizada en versión positivo, negativo, normal y condensada, estudio del interletrado, interpalabrado e interlineado, tamaños tipográficos, tamaños de placas, grillas constructivas, entre otros detalles algunos de los cuales se ejemplifican a continuación:



Familia tipográfica normal en mayúsculas, versión positivo



Familia tipográfica normal en minúsculas, versión positivo



Familia tipográfica normal en minúsculas, versión negativo



Familia tipográfica normal; números, versión positivo



Familia tipográfica condensada; números, versión negativo

TABELLA II 18 - SPAZIATURA FRA LE LETTERE

La spaziatura fra le lettere è costante per un dato alfabeto. I rettangoli intorno alle singole lettere dei vari alfabeti (Tabella II 20) forniscono il valore ottimale per ogni singola lettera.

Tale spaziatura è indipendente dalla lunghezza delle parole, pertanto le parole corte non devono essere superspaziate, anche in presenza di esuberanza di spazio nel cartello.

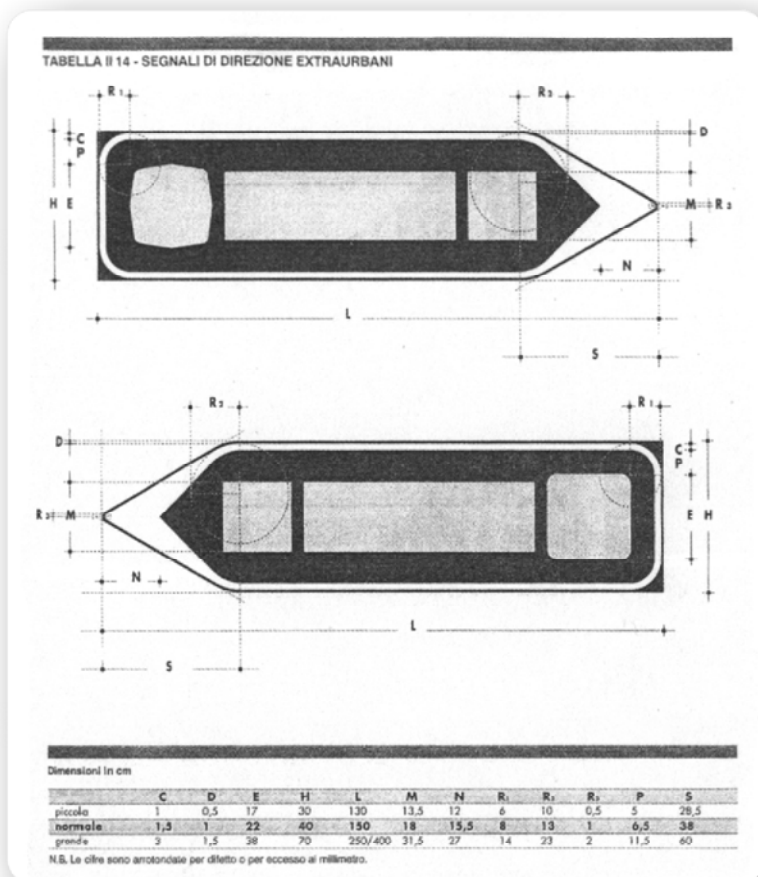
Disposiciones para el interpalabrado

TABELLA II 15 - SEGNALI NOME - STRADA

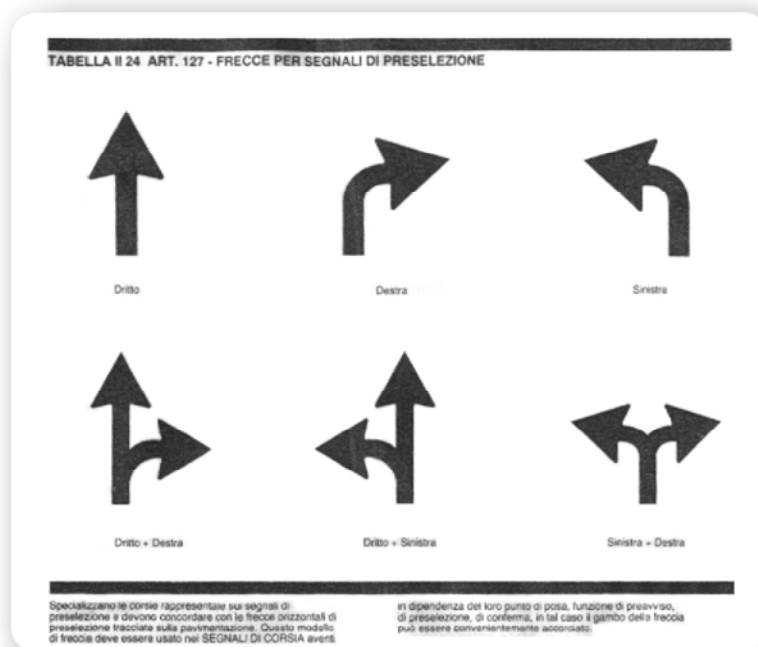
Dimensioni in cm				
	H	h ₁	h ₂	L
piccola	20	8	6	60 - 80
normale	25	10	8	80 - 100
grande	30	12	10	100 - 120 - 140

Le lunghezze indicate sono fisse e non sono ammesse misure intermedie. Le cornici seguono la regola di Tabella II 20. L'altezza dei termini "via", "piazza", "viale" ecc. è pari circa alla metà dell'altezza del toponimo. Le iscrizioni che risultano più corte del cartello vanno impaginate sempre a partire dal lato del cartello alto dalla parte della strada esterna alla intersezione. Anche i nomi "via", "piazza", "viale" ecc. vanno allineati a partire dalla parte esterna, cioè in direzione della strada segnalata. Con lo stesso criterio possono essere indicati i numeri civici relativi al tratto di strada (ultimo disegno).

Reticula básica para la confección de señales



Grilla costruttiva para señales direccionales



Catálogo de vectores para señales direccionales o de preselección

2.10. Sondeo

De sondeos que se realizaron entre usuarios de autopistas de ambos sexos, entre 18 y 55 años, se observó que existen por lo menos siete razones por las cuales los conductores no se detienen, no reaccionan o reaccionan de forma incorrecta ante las señales.

- No ven la señal. (O bien porque algo las obstruye, está en un ángulo inapropiado o porque el conductor extendió su mirada más allá.)
- No ven la señal a tiempo para reaccionar.
- Ven la señal pero le restan importancia.
- Ven la señal pero están apurados.
- Ven la señal pero conscientemente deciden desobedecerla.
- Vieron la señal pero no la entendieron.

Es evidente que en la mitad de las razones que se argumentaron gran parte de la responsabilidad pasa por falencias en el programa señalético y no por errores humanos.

Otros resultados que arrojó la encuesta:

- Muchas personas encuentran dificultades para leer las señales a tiempo. El problema es mayor aún cuando las señales poseen mucha información y/o cuando se encuentran a escasa distancia una de otra.
- Algunas personas destacaron que encuentran dificultad para leer las señales que se encuentran a los costados de las autopistas.
- La mayoría de los individuos dijo encontrar dificultades con las nomenclaturas de los carteles, es decir con las palabras-clave seleccionadas, lo que los demora en tomar decisiones, principalmente en las *bajadas* de las autopistas o en las bifurcaciones. Así como también para percibir ciertos vectores direccionales.

A partir del sondeo anteriormente citado, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Es necesario ajustar el diseño de las señales al máximo, a la luz del concepto de *legibilidad*, para optimizar los tiempos de lectura, especialmente en aquellos casos en los que haya gran cantidad de información. También habrá que tener muy en cuenta las distancias entre señales, especialmente en aquellos sectores en los que las velocidades son mayores.
- Deberá ponerse especial atención en la selección de palabras-clave y de vectores.

3. Conclusión

Consideramos que la problemática que se presenta en las autopistas va más allá de un inconveniente que pueda ser resuelto mediante la colocación de una señal previamente creada, tiene que realizarse un estudio minucioso para encontrar una solución a cada caso en particular. Esto escapa al campo de la

señalización por lo que lo denominamos *señalética*, como también lo hacen en la República de Italia (*segnaletica*), o en los Estados Unidos que denominan como *signposting* a los sistemas de señales en rutas o edificios.

3.1. De la señalización a la señalética...

Costa señala que *la señalética es una evolución de la señalización* y, a través de la investigación realizada, se llegó a la conclusión de que *las autopistas son una evolución de las rutas y calles tradicionales*, ya que las autopistas poseen, además de las señales de tránsito usuales, carteles que no se encuentran en otro tipo de caminos y tampoco se encuentran normatizados como, por ejemplo, los que indican los postes de SOS, los que invitan a chequear los frenos, a respetar la distancia de frenado, los que ofrecen un número de emergencias exclusivo de la autopista, entre otros.

Retomando el cuadro de la *página 12* acerca de las diferencias entre la señalización y la señalética hallamos que:

En las autopistas no sólo se deben regular los flujos motorizados, sino que también hay que identificar accesos, descensos, desvíos, información sobre accidentes, etc. y esto a una velocidad mucho mayor a la que normalmente se hace en otros caminos.

Todas las autopistas no son iguales, varían de acuerdo con la cantidad de entradas, salidas, conexiones con otras autopistas, servicios y características del espacio que ocupan (clima, relieve, demografía), por lo que el sistema debe ser *adaptado a cada caso* en particular. Por estas mismas razones, las señales son *consecuencia de los problemas precisos*.

Y, por último, a pesar de que las señales deben cumplir normas internacionales, no son tan *universales*, más aún las señales de tipo informativo que, en algunos casos, poseen gran cantidad de información, las señales son producidas especialmente.

3.2. Un problema señalético...

El término *Señalética* no está reconocido por la *Real Academia Española* debido a que se trata de una terminología técnica; por lo que cada autor lo utiliza otorgándole matices personales.

La presente investigación no tiene como propósito *reformular* este concepto sino que pretende *ampliarlo* y llevarlo nuevamente al campo de la señalización.

3.3. Los elementos básicos

3.3.1. La tipografía

Hemos planteado tres hipótesis de trabajo sobre uno de los principales problemas de la señalización actual de las autopistas: las familias tipográficas utilizadas.

En la actualidad, distinguidos tipógrafos de todo el mundo, (incluyendo diseñadores argentinos como, por ejemplo, *Fontana*) han desarrollado familias que permiten una percepción más veloz.

Como se ha demostrado que hay tipografías que, de acuerdo con su construcción, morfología y tratamiento de línea que poseen, son más rápidamente interpretadas por el ojo humano, su visibilidad e inteligibilidad son inmediatas.

Para la construcción de hitos debemos descartar todo tipo de caracteres que tengan trazos libres o tipografías de fantasía por su ambigüedad, deben utilizarse tipografías con formas más puras. Las familias *Univers*, *Frutiger* o

Helvetica, son claros ejemplos de tipografías que se podrían utilizar para solucionar este problema. Sus caracteres presentan “ojos” proporcionados y bien formados, los bastones son uniformes; en resumen, todos los elementos que las conforman son específicamente comunicacionales. La diferencia en el tiempo que un individuo tarda en percibir una u otra tipografía es mínima, ya que nos referimos a fracciones de segundo, pero para la señalética es muy importante y más aún en el caso de las autopistas en donde la velocidad es muy alta y el tiempo que hay para interpretar un cartel está supeditado a la distancia en la que el hito comienza a ser percibido y la velocidad que trae el vehículo.

Otro problema habitual es el uso de *tipografías condensadas*. Es normal ver, en la señalización de las autopistas, caracteres condensados arbitrariamente, debido a que son términos muy largos.

En estos casos es aconsejable utilizar dos líneas de texto o, en su defecto, los soportes tendrán que tener un ancho mayor y, de no poder ser así, se utilizará una variable de la familia tipográfica condensada por el autor, puesto que la deformación de la tipografía dificulta la lectura. Hay ocasiones en las que las tipografías están correctamente seleccionadas, pero se aplican en forma incorrecta: se condensan (el caso más común), se expanden, se modifican las distancias entre los caracteres, las distancias entre palabras y entre líneas de texto; por lo que es importante tener en cuenta todas las recomendaciones que realiza el diseñador de la tipografía para su uso y, si se realizara alguna modificación no contemplada por el autor, ésta debe ser minuciosamente analizada y puesta a prueba.

Por último, la tercera hipótesis hace referencia al uso de tipografías mayúsculas y minúsculas. Es frecuente encontrar en rutas y autopistas argentinas señales cuyas palabras clave se encuentran escritas íntegramente en letras mayúsculas. Está comprobado que los caracteres minúsculos presentan menor dificultad en la lectura que los caracteres mayúsculos ya que los primeros presentan cajas tipográficas que van variando: encontramos cajas medias (como por ejemplo: x, m, n, a, e, o, etc.), cajas medias bajas (q, y, p, g y j) y cajas medias altas (t, k, l y b), esto le da al ojo un ritmo de lectura que las hace más inteligibles. Las tipografías mayúsculas tienen todas la misma altura (denominada *caja de x*) por lo que se forman bloques compactos que hacen que las tipografías se empasten a la distancia y dificulten la lectura.

Sintetizando:

- Las familias tipográficas deben ser *Frutiger*, *Helvetica*, *Univers* o de similares características,
- Estas no podrán condensarse ni expandirse arbitrariamente,
- Se deberá tener especial cuidado en las distancias entre caracteres y palabras,
- Las palabras claves deberán ser escritas en minúscula y solo se podrá utilizar la mayúscula como letra inicial.

3.3.2. Las palabras clave

Tendrán que utilizarse palabras clave previamente sometidas a verificación. Y no podrán agregarse términos o datos ambiguos, como puede ser el la distancia al *Km. 0* de la Capital Federal (ver ej. "*SALIDA KM 9*" en *pág.16*) ya que dificultan el proceso de la información y no agregan ningún dato pertinente.

Deberá estudiarse con detenimiento la nomenclatura de las *bajadas* ya que en muchas ocasiones resulta más importante un lugar que se encuentra un tanto más alejado de la salida y no el nombre específico de ese punto.

No pude haber ningún tipo de abreviaturas, en especial las iniciales en nombres de localidades, de ser necesario se colocará el mismo en un cuerpo tipográfico menor.

El Dr. Dewar cita un ejemplo al respecto:

Usted puede erigir todas las señales que desee sobre "*Reduzca el Límite de Velocidad*" y "*Obra Más Adelante*" pero

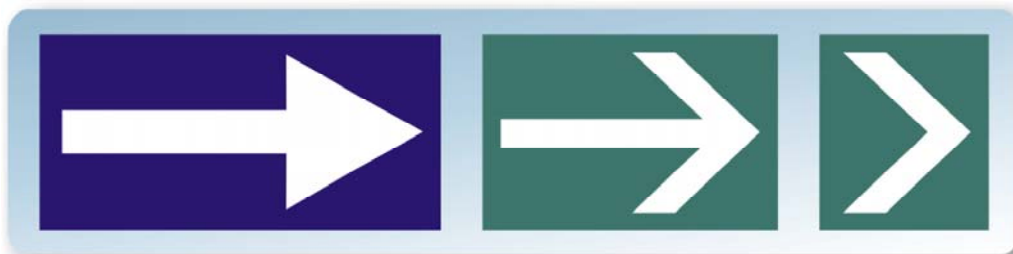
la mayoría de las personas conducen normalmente en zonas donde se trabaja hasta que vean actividad (obreros, desplazamiento de equipos de construcción, etc.). Según el Dr. Dewar, los problemas se generan debido a "*la interpretación de los controles, sobre todo de las reducciones de velocidad*". Cita un estudio de zonas de trabajo en Texas donde los conductores tenían dificultad con las señales "*Camino en Construcción a 150 metros*". De un cuarto a un tercio de aquellos incluidos en el estudio pensaban que la señal significaba que el trabajo se iniciaba en la señal y se extendía a los siguientes 150 metros. El cartel "*Final de la Ruta*" tiene sentido para mí y el 78 por ciento de los conductores en el estudio. Pero eso significa que 22 personas sobre cien no entendieron su significado.



Es importante no cortar palabras ni condensar tipografías a pesar de estar utilizando palabras-clave de varios caracteres.

3.3.3. Los vectores

Se utilizarán vectores con puntas en ángulo recto como los que se muestran a continuación:



3.3.4. Los pictogramas

Se podrá desarrollar un sistema de pictogramas para señalar los peajes, las áreas de servicios y recreación, los postes de SOS, chequeo de frenos,

etc., en caso de ser necesario; pero deberán ajustarse a las características formales de los pictogramas del *Sistema Uniforme de Tránsito*.

3.3.5. El código cromático

La cromaticidad del *Sistema Uniforme* actual no presentó grandes inconvenientes tal como se utiliza en Argentina. Aunque cabe destacar que la variable de contraste máximo (blanco y negro) ha tenido buenos resultados en Europa.

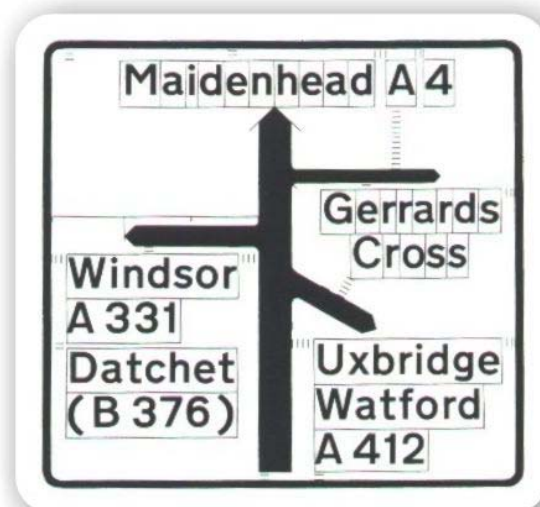


3.3.6. La retícula básica

La retícula deberá ajustarse con especial cuidado: señalará la proporción de las palabras clave, pictogramas, márgenes y sus interrelaciones. Tendrá que ser respetada en todas las señales pero adaptada de acuerdo con la cantidad de información que posea. Como hemos visto, resulta significativamente importante mantener la información *engrillada* para no agregar *ruido visual* y facilitar la rápida asimilación.

Además es importante establecer un entramado con diferentes niveles de lectura de acuerdo con la jerarquía de cada elemento.

Cuando la retícula se encuentra bien diseñada se puede lograr una óptima lectura de la señal, a pesar de que posea gran cantidad de información.



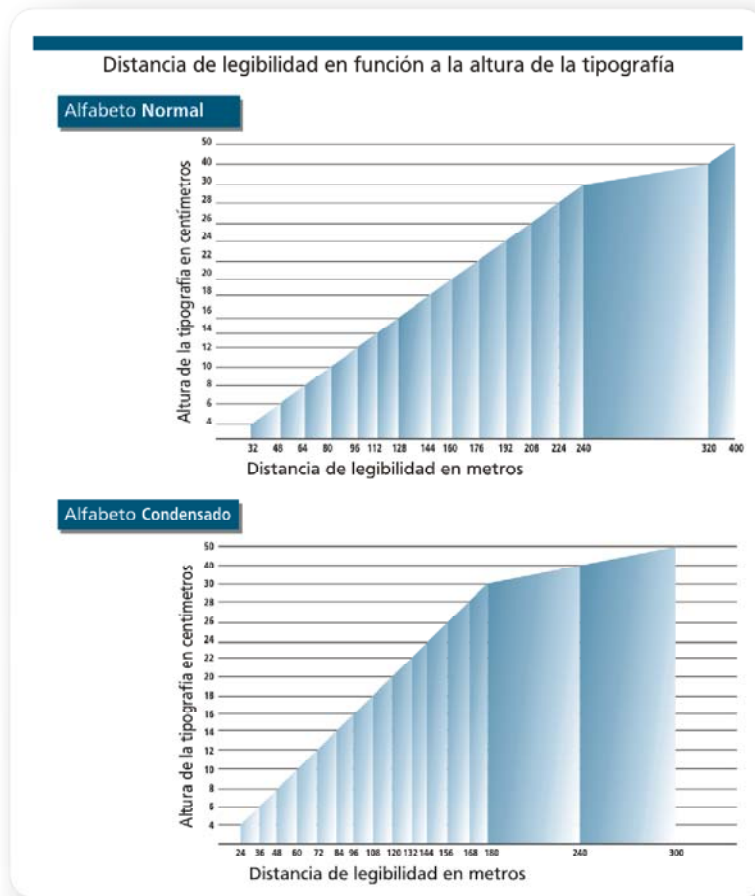
3.4. Tiempos de percepción y reacción

Si se respetan las pautas descritas en los puntos anteriores, se habrá hecho un gran aporte para optimizar el *TPR*. En los casos en donde la cantidad de información que debe contener una señal no pueda ser decodificada dentro del *TRP*, se deberá estudiar cómo fragmentar la información para ser

distribuida en dos señales consecutivas.

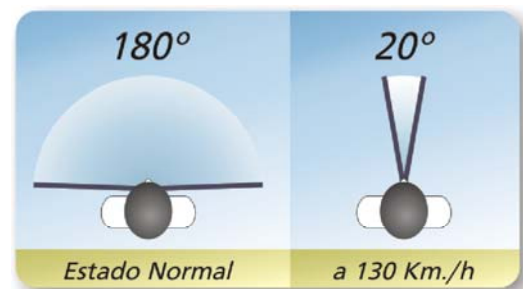
Los tamaños tipográficos juegan un papel primordial a la hora de reaccionar ante las señales. Tener en cuenta la distancia de legibilidad de los cuerpos tipográficos es importante para saber si se puede o no reaccionar a tiempo ante ellos. La *tabla de relaciones* utilizada

De los caminos a las autopistas; un problema señalético...
 en el sistema señalético italiano ha traído resultados satisfactorios.



3.5. La visión angular

Los carteles deben ubicarse de preferencia en la parte superior y no en los laterales de las autopistas, principalmente en los sectores donde se circula a mayor velocidad, dado que a 130 km/h el ángulo de visión se cierra a 20 grados.



3.6. Ley de Tránsito

Si se analiza el Anexo L en su totalidad, encontramos que presta

especial atención a la conformación física, significado y ubicación de las

distintas señales, cada una es abordada de la siguiente manera:

1.8 COMIENZO O FIN DE ZONA URBANA.

- a) **CONFORMACION FISICA:** Rectángulo con su lado mayor horizontal de color verde y letras blancas.
- b) **SIGNIFICADO:** Indica el comienzo o fin de zona urbana y puede tener el nombre de la localidad de que se trata.
- c) **UBICACION:** Al comienzo o al fin de la zona y al costado de la vía.

Con respecto a las señales informativas o identificativas, en ningún lado hace mención a los tamaños mínimos y máximos que deben tener, la proporción de los márgenes y del interlineado, así como tampoco especificaciones de qué proporciones debe guardar un pictograma o un vector en caso de ser añadido a la señal. En relación con las palabras clave únicamente se limita a decir: *deberán ser breves y concisos [los textos], permitiendo al conductor observar y comprender la totalidad del mensaje con un golpe de vista.*

Es importante destacar el avance logrado en los últimos años al agregarle el *Anexo L* que contempla muchos puntos que hacen a la seguridad vial, pero considero que resulta necesario agregar a este Código más especificaciones técnicas en lo que respecta al diseño de la información en cada señal, puesto que es bastante acotada, del mismo modo que se debería hacer mención a que deben ser realizadas por profesionales de la comunicación visual

Conclusiones Generales

Las autopistas han evolucionado, y se han alejado de las características de las rutas convencionales, tenemos autopistas que van desde dos carriles en cada sentido, hasta siete carriles. Dadas las circunstancias nos encontramos ante la necesidad de crear señales que se adapten a cada

problemática y nos referimos precisamente a las señales informativas que, por otra parte, son las que más abundan en este tipo de vías y las que más conflictos traen a la hora de identificarlas. Por todo lo expuesto considero que no es suficiente una serie de pautas que la

empresa constructora debe seguir para la construcción de una señal, sino que es necesaria la participación activa de un diseñador gráfico profesional para resolver cada problemática en particular, para que la comunicación visual sea efectiva.

Con respecto a las señales de tipo reguladoras, deben ser tenidas en cuenta las indicaciones que se hacen en la presente investigación para tal fin, en referencia al uso de tipografías, palabras clave, códigos cromáticos, grillas constructivas, etc.

4. Bibliografía

- Aicher, Otl y Krampen, Martin (1979): *Zeichensysteme der Visuellen Kommunikation* Barcelona, Ed. Gustavo Gili S.A.
- Baines, Phil (1999): *Eye: The internacional review of graphic design*. Gran Bretaña.
- Chaves, Norberto (1989): *La imagen corporativa*. Barcelona, Ed. Gustavo Gili S.A.
- Código de la Circulación (1985): *Código de la circulación y legislación automovilístico*. Madrid, Ed. Tecnos S. A., 1990⁴
- Costa, Joan (1988): *La Señalética*. Barcelona, Grupo Editorial Ceac, 1994³
- Frascara, Jorge (1988): *Diseño Gráfico y Comunicación*. Buenos Aires, Ediciones Infinito, 1996⁵
- Instituto de Seguridad y Educación Vial (1994-2003): *Revista Seguridad Vial*. Buenos Aires, ISEV.
- Jute, André (1997): *Retícula: La Estructura del Diseño Gráfico*. Ed. RotoVisión
- Regolamento di esecuzione del nuovo Codice della Strada (1992): *Codici Maggioli*. Dogana, Maggioli Editore, 1993⁴
- Sistema Uniforme de Señalamiento (1993): *Ley de Tránsito y Seguridad Vial*. Buenos Aires.
- The American Institute of Graphic Arts (1993): *Symbol Signs*. New York, AIGA, 1993²
- Wiley (1978): *Psicología de la Ruta*. Nueva York, Ed. Wiley and Sons.
- <http://www.jornada.unam.mx>
- <http://www.segurivial.com.ar>
- <http://www.wolkoweb.com.ar>

5. Índice

1. Introducción	3
1.1. Introducción a la problemática	3
1.2. Problemática	3
1.3. Hipótesis Madre	4
1.4. Resumen Hipotético	4
1.5. Corpus Hipotético	4
1.7. Constitución de una teoría	4
1.8. Representación	5
1.9. Métodos	6
1.9.1. <i>Axiomático</i>	6
1.9.2. <i>Estadístico</i>	6
1.9.3. <i>Histórico comparativo</i>	6
1.9.4. <i>Deconstrucción</i>	6
1.10. Glosario	7
1.10.1. <i>Señalización</i>	7
1.10.2. <i>Señalética</i>	7
1.10.3. <i>Código Cromático</i>	7
1.10.4. <i>Código Tipográfico</i>	7
1.10.5. <i>TPR</i>	7
1.10.6. <i>Ley de Tránsito y Seguridad Vial</i>	7
1.11. Tesis sustentada	8
2. Desarrollo	9
2.1. Las autopistas	9
2.1.1. <i>La circulación</i>	9
2.1.2. <i>Seguridad</i>	9
2.2. De la señalización a la señalética...	10
2.2.1. <i>Reseña histórica</i>	10
2.2.2. <i>La señalización</i>	11
2.2.3. <i>La señalética</i>	11
2.3. Los elementos básicos	13
2.3.1. <i>La tipografía</i>	13
2.3.2. <i>Las palabras clave</i>	15
2.3.3. <i>Los vectores</i>	16

2.3.4. <i>Los pictogramas</i>	17
2.3.5. <i>El código cromático</i>	17
2.3.6. <i>La retícula básica</i>	18
2.4. Tiempos de percepción y reacción	20
2.4.1. <i>Detección: Tiempo de Percepción</i>	20
2.4.2. <i>Identificación: Tiempo de Reacción</i>	21
2.4.3. <i>Evaluación</i>	21
2.4.4. <i>Decisión</i>	22
2.4.5. <i>Respuesta</i>	22
2.4.6. <i>El TRP y la distancia de reacción</i>	23
2.5. La visión angular	26
2.6. Clasificación de las señales	26
2.6.1. <i>Señales informativas</i>	26
2.6.2. <i>Señales direccionales</i>	27
2.6.3. <i>Señales Reguladoras</i>	27
2.6.4. <i>Señales identificativas</i>	28
2.7. Ley Nacional de Tránsito	28
2.7.1. <i>El Anexo L</i>	29
2.8. Señales de tránsito: un sistema “universal”	32
2.9. <i>Codice della Strada e leggi complementari</i>	33
2.10. Sondeo	37
3. Conclusión	38
3.1. <i>De la señalización a la señalética...</i>	38
3.2. <i>Un problema señalético...</i>	39
3.3. Los elementos básicos	39
3.3.1. <i>La tipografía</i>	39
3.3.2. <i>Las palabras clave</i>	40
3.3.3. <i>Los vectores</i>	42
3.3.4. <i>Los pictogramas</i>	42
3.3.5. <i>El código cromático</i>	42
3.3.6. <i>La retícula básica</i>	43
3.4. Tiempos de percepción y reacción	43
3.5. La visión angular	44
3.6. Ley de Tránsito	45
3.7. Conclusiones Generales	46
4. Bibliografía	47

“Sí, tenía que ser así, no era posible que eso hubiera terminado para siempre. Tal vez el soldado consiguiera una ración de agua, que había escaseado en las últimas horas; de todos modos se podía contar con Porsche, siempre que se le pagara el precio que pedía. Y en la antena de la radio flotaba locamente la bandera con la cruz roja, y se corría a ochenta kilómetros por hora hacia las luces que crecían poco a poco, sin que ya se supiera bien por qué tanto apuro, por qué esa carrera en la noche entre autos desconocidos donde nadie sabía nada de los otros, donde todo el mundo miraba fijamente hacia adelante, exclusivamente hacia adelante...”

FIN

*La Autopista del Sur
(Fragmento)
Julio Cortazar*