

TRANSPORTE Y LOGÍSTICA – PROSPECTIVA TECNOLÓGICA – URUGUAY 2015

Facultad de Ingeniería y Centro de Logística

UNIVERSIDAD DE MONTEVIDEO

Acad. Ing. Eduardo Alvarez Mazza

Profesor de Transporte.

Universidad de Montevideo

El objetivo principal de este Ejercicio ha sido la identificación de las ventajas competitivas de la sociedad nacional y de sus empresas en el Sector Transporte y Logística, el cual es considerado como estratégico.

El transporte es imprescindible para satisfacer las necesidades básicas de la sociedad. Permite la movilidad y accesibilidad de las personas y sus bienes a toda zona de producción o de consumo.

El transporte internacional moviliza por año, en millones de toneladas: 6.000

La población del mundo alcanza en millones de habitantes: 6.000

El comercio del mundo alcanza en mil millones de US\$: 6.000

Pensamos que podemos tomar como Metas de una política de transporte y logística las siguientes:

Para el desarrollo del ejercicio de Prospectiva Tecnológica - Uruguay 2015 en el área de Transporte y Logística, se han tomado como marco de referencia los lineamientos políticos basados fundamentalmente en la creación de ventajas competitivas para la economía, la sociedad y las empresas de Uruguay.

Se destaca que los sectores vinculados al Transporte y la Logística fueron en los últimos años unos de los más dinámicos del país, habiendo crecido a un ritmo cercano al 6% acumulativo anual. Cumplen además un papel principal en la operativa del comercio interno y del comercio internacional, influyendo decididamente en las cadenas productivas y en la competitividad de la producción exportable uruguaya.

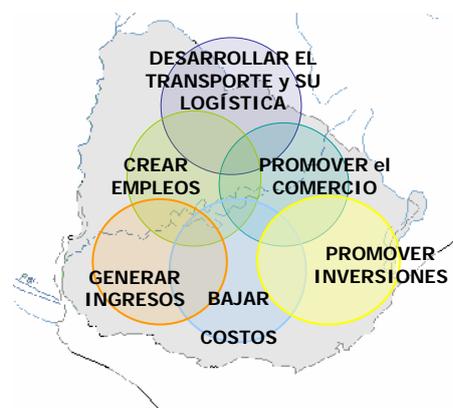
El Programa Nacional de Prospectiva Tecnológica 2015 fue una iniciativa de la Presidencia de la República, y se materializó a través de un convenio con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

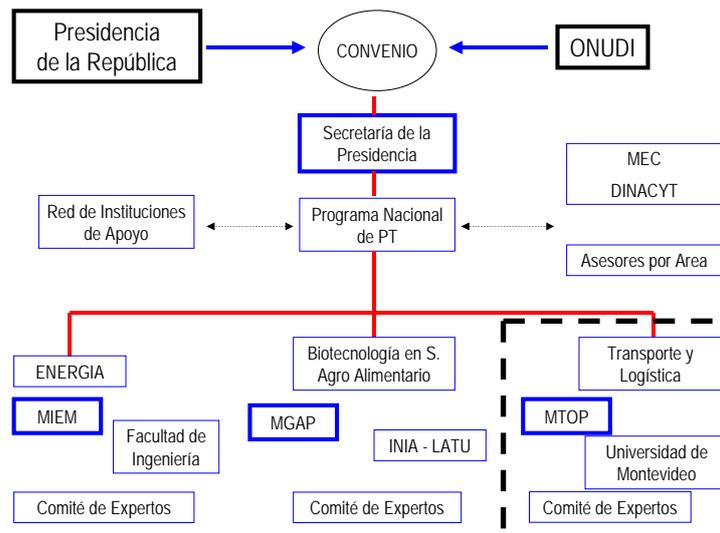
El ejercicio de prospectiva es un conjunto sistemático de acciones de análisis y estudios interdisciplinarios destinados a prever el comportamiento a largo plazo de la ciencia y la tecnología, la economía y la sociedad, con el fin de identificar aquellas tecnologías capaces de generar los mayores beneficios económicos y sociales.

Busca priorizar el fortalecimiento de las políticas en materia de ciencia y tecnología, a los efectos de coadyuvar a generar las ventajas competitivas del país y de sus empresas en los mercados nacionales, regionales e internacionales. Se busca ganar competitividad a partir de la especialización, el agregado de valor y la diferenciación en materia de los productos exportables y de los servicios prestados por las empresas del país.

En definitiva, su objetivo principal es apoyar la creación de las ventajas competitivas de la sociedad nacional y de sus empresas

En el esquema siguiente están explícitos los diferentes responsables del programa y sus relaciones.





La Institución líder seleccionada para conducir la investigación fue la Universidad de Montevideo, en la figura de la Facultad de Ingeniería y del Centro de Logística.

Objetivos

Visión: Promover el entendimiento común y crear una visión de largo plazo en la comunidad del área Transporte y Logística.

Misión: Definir escenarios probables y factibles para el Uruguay del 2015, indicando las acciones requeridas para su construcción eficiente.

Propósitos :

- Constituir un marco de referencia general para la toma de decisiones en materia de políticas de estado, inversiones públicas y privadas, comercio interno y externo, educación y capacitación, y demás decisiones relevantes.
- Visualizar escenarios posibles, creíbles y pertinentes para Uruguay del 2015 en materia de Transporte y Logística. No se limita a proyectar números y tendencias, sino que se enfoca en “dibujar” escenarios y caminos. Además, se analizará el impacto de estos escenarios en la economía y la sociedad del país.
- Identificar la necesidad y la influencia de la tecnología y la innovación para la concreción de esos escenarios.
- Señalar cuáles son las acciones necesarias para construir con éxito esas visiones, tanto respecto a las inversiones, como a las áreas de investigación y las necesidades de capacitación.
- Finalmente, analizar la factibilidad de los futuros posibles, en base a sus: requerimientos, riesgos y restricciones.

Objetivos generales: Los siguientes objetivos generales corresponden a los lineamientos indicados por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas:

Contribuir a aumentar significativamente los niveles de competitividad del comercio y servicios de Uruguay en el área regional e internacional, en el período 2000-2015.

En materia de Transporte,

- Reducción de los costos de transporte desde y dentro de Uruguay
- Minimizar los tiempos de entrega entre origen y destino
- Mejorar la seguridad y eficiencia de los servicios
- En términos generales, ser “más rápidos, más seguros, más baratos”

En materia de Logística y Servicios Conexos,

- Incentivar las ventas de servicios de transporte y logística de Uruguay, en la región y en el mundo
- Posicionar a Uruguay como un centro logístico con reconocimiento regional e internacional

Alcance y límites

Para delimitar adecuadamente el alcance del estudio, se definió el dominio sobre el cual la investigación estará concentrada. Los criterios que limitan el alcance son los siguientes:

Transporte y Logística

- El sector Transporte y Logística se refiere al transporte, manipulación, almacenaje y agregado de valor a cargas y tránsito.
- El transporte de pasajeros es considerado solamente en la medida en que influye o es impactado por las soluciones previstas para las cargas, o en la medida en que su inclusión es estrictamente necesaria para complementar propuestas viables.

Aumento de la actividad económica

- El aumento de la competitividad y de la actividad del sector Transporte y Logística en sí mismo
- El rol del sector Transporte y Logística como dinamizador de otros sectores productivos, tanto de industria como de servicio

Horizontes

- Horizonte general al 2015
- Horizontes intermedios al 2005 y al 2010
- En los casos que resulte de interés, insinuar escenarios futuros luego del 2015

Dimensiones geográficas de análisis

Han sido definidos diferentes dimensiones geográficas para analizar adecuadamente los factores relevantes para cada segmento de Transporte y la Logística. Estas dimensiones pretenden reflejar los efectos nacionales, regionales e internacionales.

El modelo utilizado tiene su origen en la terminología de análisis estratégico para puertos, pero resulta de particular aplicación en el marco de esta investigación.

- **El País:** su horizonte interno, ubicación física, fisonomía propia, potencial socioeconómico como envolvente de vías de comunicación y centros de operación logística.
- **La Región:** su zona de influencia económica, denominada *Hinterland*, con fronteras dinámicas, enlace de centros de producción y consumo, tráficos, redes de transporte y centros intermodales.
- **El Mundo:** sus bloques económicos, los modos de transporte interoceánicos, las necesidades del comercio.

Modelo Conceptual

De dónde venimos: Análisis de los sucesos y tendencias que nos condujeron a la situación actual es el punto de partida. A tales efectos, corresponde un relevamiento intenso de antecedentes, factores indicativos y tendencias con datos históricos desde 1985 al 2000.

Dónde estamos: La información anterior y el marco de política institucional vigentes nos permite diagnosticar el estado actual de la situación del sector Transporte y Logística.

También corresponde relevar fuentes de diagnóstico sectoriales o específicas, donde se describen las principales características y resultados de cada modo de transporte, su infraestructura y adecuación a la realidad del país y de la región.

Hacia dónde vamos: El análisis de la historia reciente, los diagnósticos actuales, y los documentos de planificación de diferentes empresas y organismos directores, permiten elaborar proyecciones con un enfoque tradicional.

El supuesto básico subyacente es: si las acciones y las decisiones mantienen el ritmo y carácter de los últimos años, el comportamiento de los resultados será similar. O dicho en otras palabras, realizar proyecciones asumiendo que seguimos con el mismo estado de las cosas.

La discusión en esta etapa se centra en la elección de hipótesis más o menos conservadoras, para la realización de dichas proyecciones.

El rol de la innovación y la tecnología: Las proyecciones con tendencias moderadamente crecientes tienen un gran riesgo. No es difícil experimentar cierto grado de complacencia ante una tendencia favorable. Pero la duda que debe plantearse es si ese crecimiento es suficiente o incluso adecuado para brindar ventajas competitivas.

Para salirse de las proyecciones tradicionales, es necesario introducir elementos que permitan dar un salto sobre las tendencias y niveles actuales.

El rol de la innovación y la tecnología es justamente permitir realizar cambios notables en el orden de magnitud de la actividad en cuestión, escapar de la proyección que predetermina el destino del sector.

Se pretende encontrar los hitos de innovación y aplicación de tecnología que sean capaces de superar las barreras auto impuestas en cuanto al desarrollo futuro.

Para lograrlo, se ha intentado visualizar primero los escenarios deseables u optimistas. Una vez descritos éstos con cierto grado de detalle, explicitar las acciones que podrían hacer posible llegar a dicho escenario.

Elementos inductores: Los factores que pueden ser capaces de promover determinados escenarios en tres grandes áreas son:

Innovación y Tecnología

¿Cuáles son los desarrollos tecnológicos, las aplicaciones y las innovaciones con mayor impacto en la construcción del mejor 2015?

Gestión

¿Cuáles son las acciones de gestión con mayor impacto en la construcción del mejor 2015? Estas pueden tomar diferentes formas:

- Resolver problemas urgentes y de corto plazo
- Estímulos materiales del Estado
- Estímulos no materiales del Estado
- Iniciativas del sector privado
- Iniciativas de organismos públicos
- Proyectos conjuntos entre empresas y centros de investigación y tecnología
- Planificación y seguimiento coordinado de políticas y planes de acción

Infraestructura

¿Cuáles son las obras de infraestructura con mayor impacto en la construcción del mejor 2015?

El análisis de la importancia y el horizonte de factibilidad de cada una de estas acciones ofrece una visión clara de los esfuerzos necesarios para la elaboración de los escenarios. Indicamos cronológicamente su posible ejecución en los períodos: 2005, 2010, 2015.

Elaboración de escenarios

A continuación se describen algunos de los cuestionarios utilizados para guiar la participación de los expertos en las sesiones generales y en las sesiones reducidas, de forma de estimular la formulación de opiniones creativas.

¿Cómo será el área Transporte y Logística en el año 2015?

¿Cuál es su visión del sector para el 2015? ¿Cuál es la contribución del sector a las metas económicas, sociales y ambientales del país? ¿Quiénes son y dónde están sus *stakeholders*, y cómo son diferentes de los que tenía en el 2001? ¿Qué características hacen que sea exitoso? ¿Qué valor agregamos a Uruguay en términos de divisas, puestos de trabajo, dinámica? ¿Qué valor damos a nuestros clientes? ¿Por qué somos preferidos?

¿Qué se debe hacer para llegar?

¿Cuáles son los cambios más significativos que permiten llegar a la visión 2015? ¿Cuál es el efecto de cada una de las acciones en la contribución del sector a la economía, la sociedad y/o el medio ambiente? ¿Es necesario incorporar o aplicar nuevas tecnologías? ¿Cómo se superan las barreras / frenos? ¿Cómo conseguimos esta posición?

¿Cuáles son los aspectos críticos?

¿Superar trabas? ¿Mejorar la coordinación? ¿Defender derechos? ¿Asegurar la legalidad? ¿Establecer estrategias nacionales para captación de cargas? ¿Mejora cualitativa de la competitividad? ¿Innovación en la gestión? ¿Desarrollo y aplicación de tecnologías?

¿Qué tenemos que aprender?

¿Qué conocimientos, habilidades, tecnologías, fueron necesarios para lograr aquellos resultados? ¿Cómo se adquirieron o desarrollaron las competencias que no existían o no eran suficientes en el 2001? ¿Cuáles fueron las prioridades respecto a la incorporación de competencias?

¿Quién debe hacer qué?

¿Cómo podría ser la relación entre inversiones públicas y privadas? ¿Hay un marco general y una coordinación para construir en forma colectiva las competencias necesarias? ¿Quiénes pueden estar interesados en participar de estas inversiones?

Caracterización del Sector

En el desarrollo de este ejercicio se trata la incidencia del transporte y la logística como elemento dinamizador capaz de absorber y contribuir al rápido crecimiento de las economías de la región y al intercambio de bienes y servicios intra-región y extra-región, con otros bloques económicos.

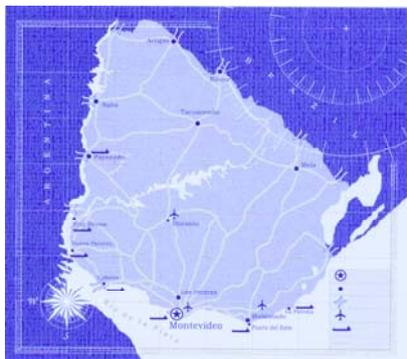
Centros de distribución como los puertos, aeropuertos, zonas francas, zonas industriales, zonas de almacenamiento, conectados con los diferentes modos de transporte marítimo, fluvial, vial, ferroviario y aéreo se constituyen en los medios fundamentales y eficaces para dinamizar procesos de crecimiento y de integración regional.

En la búsqueda de aumentar las exportaciones y de insertar competitivamente las economías nacionales en los mercados globales es que se han proyectado en los países de la región, la modernización y complementación de sus redes viales, ferroviarias, fluviales y las infraestructuras, portuarias, aeroportuarias y centros de concentración y distribución de bienes, así como reformas institucionales que permitan obtener mejoras en la gestión y la logística de la distribución física internacional de mercaderías.

El impacto de esa evolución económica y la expansión del comercio ha orientado a los países de la región a realizar altas inversiones en infraestructura y sobreestructura. La rápida integración de servicios de transporte, y la competitividad, y calidad de los mismos, está generando el desarrollo de nuevos sistemas alternativos, con una dimensión regional que denominaremos más adelante, como los corredores de transporte de la región.

Siguiendo la metodología adoptada para los diferentes escenarios geográficos presentaremos a continuación la caracterización del país, la región y el mundo, con sus datos más relevantes: geográficos, población relativa, dimensión de los mercados por grupos económicos, economías, el comercio y la producción de cada uno.

El País: Se corresponde con la envolvente de las vías de comunicación y centros de operación logística, contenidos dentro de sus límites. Está caracterizado por la ubicación física, tiene una fisonomía propia, y está fundamentalmente influido por todos los componentes que hacen al potencial socioeconómico del país: nivel de educación, salud, estado de las comunicaciones, sector bancario, estabilidad económica.



Fuente: Uruguay XXI

En el horizonte interno, contamos con importantes ventajas relativas al transporte y la logística.

Los transportistas y operadores, establecen terminales especializadas, de concentración y distribución de cargas nacionales e internacionales, en función de determinadas ventajas (geográficas, topográficas, regulatorias), minimizando costos de escalas, transporte y almacenamiento. El caso del Régimen de Puerto Libre es un ejemplo.

Geografía y Población: Uruguay está ubicado en América del Sur, sobre la costa atlántica entre Brasil al noreste y Argentina al oeste. No existen accidentes topográficos remarcables; la mayoría de la superficie consiste en colinas suaves cruzadas por largos ríos.

Uruguay tiene una extensión territorial de:	176.215 km ²
○ Una superficie de tierra de:	173.620 km ²
○ Y una superficie de aguas interiores de :	2.600 km ²
○ Y una plataforma marítima de:	137.567 km ²
○ Totalizando:	313.782 km ²
Población:	
○ Cantidad de habitantes al año 2000:	3.322.141 habitantes

Indicadores Económicos: Se presentan a continuación cuadros con una descripción comparativa de la economía uruguaya y su evolución histórica.

a. Principales Indicadores

Datos expresados en millones de dólares		1996	2000
CUENTAS NACIONALES	PBI real	20.467	20.704
	Evolución del PBI real respecto al año anterior	5,6%	-1,1%
	Inflación	24,3%	5,1%
	Tasa de desempleo	11,9%	13,6%
	Balance Comercial	-687	-936
	Saldo Cuenta Corriente	-233	-681
	Variación RIN del BCU	143,8	170,1
BALANZA DE PAGOS	Reservas Internacionales Netas	1.881,7	2.593,0
	Exportaciones de mercaderías	2.448,5	2.380,1
	Importaciones de mercaderías	3.135,4	3.316,2
	Servicios (netos)	559,6	467,3
	Inversiones Directas	136,8	170,9

b. Cuadro Comparativo Regional de Indicadores Socio- Económicos.-2000

	Uruguay	Argentina	Brasil	Chile	EEUU
PBI per cápita	U\$S 6.333	U\$S 8.257	U\$S 4.673	U\$S 4.921	U\$S 31.746

c. Evolución Anual de Principales indicadores Uruguayos (en Porcentaje del PBI)

Rubros	1996	1997	1998	1999	2000	2001
VAB de Transporte y Almacenamiento	6,8%	6,6%	6,4%	6,5%	6,5%	6,5%
Export Mercad (mill U\$S FOB)/PBI	11,7%	12,9%	12,6%	11,0%	11,9%	13,0%
Import Mercad (mill U\$S CIF)/PBI	16,3%	17,2%	17,0%	16,1%	17,3%	17,0%

d. Evolución del sector Transporte (1988-2000) - % Total Producto Transporte y Alm.

Subsector	1988	1993	1996	2000
Transporte ferroviario	0,5%	0,3%	0,2%	0,3%
Transporte automotor de pasajeros	30,5%	25,7%	19,0%	19,2%
Transporte de carga por carretera	29,6%	25,1%	24,0%	24,3%
Transporte aéreo	6,0%	6,7%	6,9%	6,7%
Transporte por agua	19,6%	26,8%	35,2%	32,6%
Servicios conexos y almacenamiento	13,0%	15,4%	14,7%	17,0%

e. Principales Conclusiones Descriptivas

- **Incidencia del sector en el PBI a fines del año 2000:**
 - El PBI de Uruguay totalizó 20.042 millones de dólares
 - El Producto generado por Transportes y Almacenamiento totalizó 1.302 millones de dólares
- **Evolución de la Economía en el período 1988 - 2000:**
 - Crecimiento promedio anual del PBI: 2,6 %
 - Crecimiento promedio anual del producto por el sector Transportes y Almacenamiento: 4,7 %
 - Crecimiento del PBI en todo el período: 36%
 - Crecimiento en el período del producto por el sector Transporte y Almacenamiento: 74%
 - Tasa de Crecimiento promedio anual en Importaciones de bienes y servicios: 8,4%
 - Tasa de Crecimiento promedio anual en Exportaciones de bienes y servicios: 6,1%
 - Aumento de la incidencia del producto generado por el sector Transporte y Almacenamiento en el PBI: 5,1% del PBI en 1988 a 6,5% en el 2000
- **Evolución de las participaciones relativas por subsector en el período 1988-2000**
 - Transporte automotor de pasajeros: cayó desde un 30% hasta estabilizarse en torno a un 19%
 - Transporte de carga por carretera: cayó desde un 30% hasta estabilizarse en torno a un 24%
 - Transporte por agua: creció desde un 20% hasta estabilizarse en torno a un 33%
 - Subsector servicios conexos y almacenamiento: crece del 13% hasta valores cercanos al 17%

- Tanto el transporte aéreo como el ferroviario han permanecido constantes en su contribución al producto del sector.

Redes de Transporte Vial Nacional y Transporte Internacional de Cargas



El mapa indica los principales trazados de la red nacional de carreteras que cuenta con 8.769 Km.

El siguiente cuadro resume el volumen del tráfico internacional de cargas por carretera en el año 2000.

Pasos de Frontera	Egresos	Ingresos	Total
Total Toneladas	1.599.248	1.447.421	3.046.669

Red Ferroviaria Nacional

La mayoría de los canales ferroviarios convergen hacia los puertos, especialmente al de Montevideo y fueron construidos con el objeto de desarrollar la producción. Las conexiones con las redes de Argentina y Brasil se hacen por Salto y por Rivera.



Tráfico Ferroviario Nacional Año 2000

Toneladas	1.321.000
Toneladas – km.	239.000.000
Pasajeros	369.000
Pasajero – km.	9.000.000
Trenes – km.	1.045.000

Fuente: M.T.O.P

Fuente: M.T.O.P

Transporte Marítimo Fluvial – Puertos

El Uruguay cuenta con un conjunto de puertos, de características diferenciadas, que constituyen un sistema integrado. El Puerto de Montevideo, es el principal puerto del país y único apto para manejar barcos de ultramar a carga plena.

El sistema portuario uruguayo ha experimentado una transformación de importancia, en su marco jurídico, en los últimos años. Asimismo el sistema portuario es considerado por muchos sectores políticos y empresariales como llave principal de captación de cargas y prestación de servicios conexos en el marco del MERCOSUR.

El marco normativo del Sistema de Puertos se rige fundamentalmente por la Ley de Puertos, N° 16.246/992, con vigencia desde el 8 de abril de 1992, la cual en su artículo 1ª dice:

“Artículo 1º. La prestación de servicios portuarios eficientes y competitivos constituye un objetivo prioritario para el desarrollo del país. Los servicios portuarios se prestarán en los puertos comerciales de la República durante las veinticuatro horas del día y durante todos los días del año...”

Nuevas terminales Portuarias: La optimización de la gestión y el marco jurídico han permitido atender esa creciente demanda de servicios portuarios, la cual se incrementará aun más en algunos casos específicos, como el de los productos forestales y el tránsito de mercaderías en general.

El sector inversor privado ha respondido rápidamente a esa demanda y planteado la construcción y operación de



varias terminales portuarias, cuyos proyectos cuentan con financiación totalmente privada.

Ellos son:

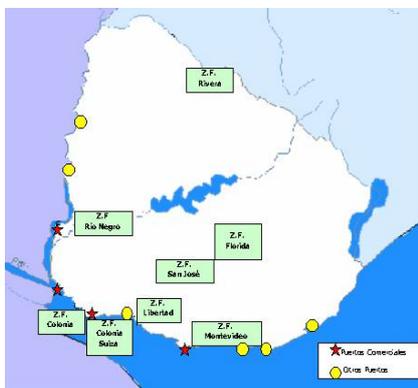
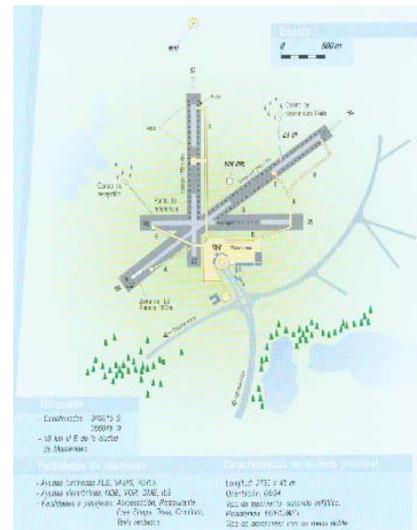
- o Puerto ATENIL – Cerro Free Port ubicado en zona Oeste de Montevideo a 5 km del Puerto, con 100 hectáreas de Recinto Terrestre y 120 hectáreas de Recinto Marítimo.
- o Puerto M'Bopicuá, sobre el Río Uruguay, aguas arriba del Puente Fray Bentos – Puerto Unzué, proyectado como puerto maderero y para carga general.
- o Puerto Laureles, sobre el río Uruguay, aguas arriba del Puente Fray Bentos – Puerto Unzué, proyectado como puerto maderero y para carga general.
- o Ampliación del Puerto de Fray Bentos y proyecto para construcción de un nuevo muelle de atraque.
- o Rehabilitación del Puerto de Paysandú, con proyecto Paysandú 2000.
- o Proyectos privados de ampliación, en zona portuaria de Nueva Palmira, para contenedores, chips, madera y carga general

Transporte Aéreo

La red nacional de aeropuertos cuenta con 7 aeropuertos internacionales, 3 aeropuertos locales, 3 aeródromos y un aeropuerto de alternativa. Sirven vuelos regulares de carácter internacional y/o doméstico y de aviación general.

El aeropuerto más importante es el de Carrasco (AIC) en Montevideo, el cual tiene como principales alternativas al aeropuerto militar de Durazno (Base de Santa Bernardina) y al Aeropuerto Internacional de Ezeiza en Argentina. Existen además otros aeropuertos de importancia, entre ellos Cap. de C.C. Carlos Curbelo en Laguna del Sauce.

Los aeropuertos de Carrasco y C.C. Carlos Curbelo (habilitado para operaciones con Buenos Aires y ocasionalmente algún charter regional) son los únicos que registran operaciones de aeronaves de cierto porte. El otro aeropuerto que registra movimientos importantes es el Ángel Adami (Melilla - Montevideo), destinado a la aviación general.



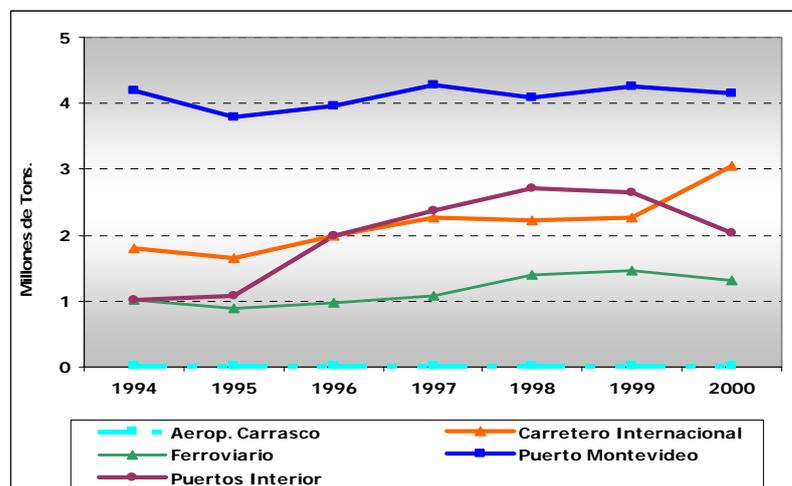
Centrales de Carga – Zonas Logísticas – Zonas Francas

En paralelo con la gran expansión portuaria se han desarrollado nuevas centrales de carga y se encuentran otras en la etapa de proyecto. Estas centrales de carga se complementan con las Terminales Extra portuarias y con las Zonas Francas.

El marco jurídico de puerto libre lo ha relacionado ampliamente con las zonas francas y su régimen legal. Ha comenzado una relación biunívoca de las zonas francas con los puertos libres. En la lámina observamos la localización estratégica de las zonas francas en relación a la localización de los puertos.

Análisis de Situación

Resumiendo se presentan algunas interesantes conclusiones referentes a la situación actual del sector transporte nacional. Evolución de los distintos modos de transporte de Cargas



Incidencia Económica de los distintos agentes

El siguiente cuadro resume la cuantificación económica de los agentes que componen el sector, considerando el transporte de carga en general, (en miles de U\$S):

	Agentes	Nº Empresas	Personal Ocupado	Valor Agregado	Facturación
Transporte:	Por carretera	3,381	26,000	295,091	574,234
	Nacional, Domestico	3,161	24,415	215,788	419,914
	Internacional	220	1,585	79,303	154,319
	Ferrovionario	1	1.701	40	9,307
	Marítimo y fluvial	30	760	70,882	153,648
	Aéreo de carga	14	40	920	1,900
Operadores	Operador Multimodal	110	714	6,700	14,500
	Despachantes de aduana	300	750	53,056	64,496
	Operadores portuarios	20	4,240	88,616	118,232
	Operadoras privadas	19	570	19,099	35,269
	ANP	1	1,200	39,337	51,423
	Estiba (ex ANSE)	-	2,470	30,180	31,540
Almacenaje	Zona Franca Montevideo	70	1,700	14,000	21,934
	Demás Zonas Francas	150	900	13,690	21,392
	Depósitos en general	16	179	18,512	28,932
	Aeropuerto (Vimalcor)	1	64	1,088	1,700
	Otros	15	115	17,424	27,232
Totales		4,092	36,984	561,506	1,008,574

Fuente: Uruguay XXI, 1999

- **El transporte interno nacional doméstico** es el mayor componente en personal ocupado, valor agregado, facturación y número de empresas.
- **El crecimiento del transporte doméstico:** la distribución física de mercaderías a granel y neogranes a grandes mayoristas, mayoristas y minoristas, está fuertemente ligada a la situación económica del país y es directamente proporcional al producto bruto interno per cápita.

Similar análisis se realizó en lo relativo a la incidencia del transporte marítimo y fluvial, en base a los datos ya presentados:

Transporte por Interfases y Modos – Ton.	Año 1999	Año 2000
Transporte Internacional		
Puerto de Montevideo	3.374.633	3.676.380
Puerto La Teja – Ancap	887.802	467.834
Puerto Nueva Palmira	2.230.950	1.505.441
Puerto de Fray Bentos	232.088	360.926
Puerto de Colonia	76.920	75.939
Puerto de Juan Lacaze	97.819	91.011
Sub Total Marítimo Fluvial	6.900.212	6.117.081
Transporte internacional, vía carretera	2.263.103	3.046.669
Transporte internacional, vía aérea	20.919	26.252
Sub-Total Transporte Internacional, Ton.	9.193.312	9.250.002
Transporte Interno		
Transporte interno, vía ferrocarril	1.452.000	1.321.000
Transporte interno, vía carretera estimado	15.000.000	15.000.000
Sub Total Transporte Interno, Ton.	16.452.000	16.321.000
Total Transporte de Carga (sin ductos)	25.645.312	25.571.002
Transporte internacional vía poliductos, m³		
Boya Petrolera	1:949.094 m ³	2:831.125 m ³
Gasoducto del Litoral	22:642.320 m ³	36:344.337 m ³
Gasoducto Cruz del Sur (sin operación)	s/d	s/d

De este cuadro se concluye que:

- El transporte vía marítima y fluvial representa el 75% del total de cargas registradas como internacionales, para el Uruguay base 1999.

La Región:

Las principales características de nuestra zona de influencia económica, *hinterland*, son las siguientes:

- **Área:** 13.717.000 km², de los cuales a Brasil le corresponde el 62%
- **Población:** 225.000.000 hab., a Brasil le corresponde el 80%

La figura muestra los ejes de integración actuales del continente:

El *Hinterland* para nuestro transporte es la zona de influencia económica, con centro en Uruguay, y con fronteras dinámicas en función de los diferentes modos de transporte y sus eficiencias relativas. Esto se traduce en el corrimiento de las fronteras a medida que se reducen los costos y los tiempos de transporte.



Fuente: Uruguay XXI

Fuente: Iirsa

Está afectado por las demandas y ofertas de las economías regionales de alcance terrestre, vial, ferroviario, fluvial y de cabotaje.

Tendremos en cuenta los siguientes factores:

- Los tráficos derivados de intercambios continentales
- Las demandas inducidas por las economías terrestres
- El enlace con los centros de producción y consumo
- La competencia entre modos de transporte y centros intermodales de cargas.

Indicadores Económicos

Los siguientes cuadros muestran información general sobre las Economías en el Mercosur, la participación de los distintos sectores en cada una de los países de la Región.

	Capital	Área(km ²)	Población (hab)	PBI (mill. de dólares)	PBI per capita
Argentina	Buenos Aires	2.780.400	37.214.757	298.131	8.250
Bolivia	La Paz	1.098.581	8.139.180	8.586	1.080
Brasil	Brasilia	8.547.404	173.790.810	778.209	4.690
Chile	Santiago	756.626	15.155.495	78.738	5.310
Paraguay	Asunción	406.752	5.579.503	8.608	1.650
Uruguay	Montevideo	176.215	3.332.782	20.578	6.260

Fuente: Microsoft Encarta 2001

Visión Macroeconómica, año 1998

PBI	Argentina	Brasil	Bolivia	Chile	Paraguay	Uruguay
PBI en millones de Dólares	298.131	778.209	8.586	78.738	8.608	20.578
PBI per cápita	8.250	4.690	1.080	5.310	1.650	6.260
Agricultura	5,7%	8,4%	15,4%	7,4%	24,9%	8,5%
Industria	28,7%	28,8%	28,7%	30,4%	26,2%	27,5%
Servicios	65,6%	62,8%	55,9%	62,2%	48,9%	64%

Fuente: Microsoft, Encarta y Elaboración propia

Corredores y Redes de Transporte Vial de la Región

En el desarrollo del estudio se trata la incidencia del transporte como elemento dinamizador capaz de absorber y contribuir al rápido crecimiento de las economías y al intercambio de bienes y servicios en la región y con los bloques económicos, así como la expansión acelerada del comercio intra - zona. Los centros de distribución como puertos, aeropuertos, centrales de carga, transporte marítimo, de cabotaje, fluvial, vial, ferroviario y aéreo se constituyen en los medios fundamentales y eficaces para permitir esos dinámicos procesos de crecimiento y de integración regional.

En nuestra región las reformas económicas en general y la apertura comercial en particular han permitido esa integración, especialmente con el tratado del MERCOSUR y Tratados Binacionales. En el período 1990

– 2000 el crecimiento del intercambio comercial entre los países del MERCOSUR ha sido explosivo: las exportaciones crecieron de un 9% a un 21% mientras que las importaciones en el período crecieron de 14,5% a 21%. Ello dejó al descubierto debilidades en la infraestructura de transporte.

Características de los Corredores viales fundamentales



El impacto de esa evolución económica y la expansión del comercio ha orientado a los países a realizar altas inversiones en infraestructura. La rápida integración de servicios de transporte está produciendo el desarrollo de sistemas alternativos, con una dimensión regional, que denominamos los corredores de transporte de la región..

Corredores Ferroviarios – Redes

El tendido de líneas férreas en la subregión ha tenido como principal objetivo la comunicación entre centros de producción del interior y los puertos de embarque. La interconexión de localizaciones del interior doméstico ha tenido muy baja prioridad, al igual que el tendido de redes internacionales. La ausencia de conexiones físicas, las diferencias de trocha y otras discontinuidades son características de larga data en el tendido de líneas férreas en la subregión.

La participación de los ferrocarriles en el transporte internacional de la región disminuyó, en los últimos quince años, hasta alcanzar sólo el 2% (1998) del tonelaje total de intercambio de mercaderías en el Cono Sur (países del MERCOSUR más Bolivia, Chile y Perú). Este porcentaje corresponde aproximadamente a 1 millón de toneladas.

Los países-miembros solían subsidiar considerablemente a las empresas ferroviarias, en una o más formas; las estadísticas respaldan esta afirmación.

Como parte de los procesos de reforma económica, la mayor parte de los ferrocarriles ha sido privatizada. En Argentina como en Brasil la mayoría del transporte de carga se encuentra en manos de operadores privados, mientras que en Paraguay, y Uruguay los ferrocarriles siguen bajo administración estatal.



Corredores Fluviales y Cabotaje

Logística Marítima del Atlántico-Cabotaje (Fuente: IIRSA)



El mapa indica las facilidades de conexión marítima en la región, por los puertos de la zona atlántica.

El transporte fluvial en América del Sur se está transformando en un corredor de transporte fundamental para el desarrollo de diferentes regiones. Sus ríos principales conectados con cuencas de gran riqueza en el corazón del Continente, son navegables en la mayor parte de sus recorridos, necesitando inversiones relativamente bajas, para convertirse en hidrovías seguras y confiables. Se destacan las hidrovías del Río Orinoco, del Río Amazonas y del Sistema Hídrico Río Paraná – Río Paraguay – Río Uruguay.

En nuestra sub-región se destaca especialmente la hidrovía Paraguay-Paraná con una longitud de más de 3.400 km. A través de una amplia zona de producción agrícola de Brasil, Bolivia, Paraguay y Argentina, desde Puerto Cáceres a Puerto Nueva Palmira, en el Río Uruguay.

La red navegable está básicamente dividida en dos sistemas: el formado por el río Paraguay y sus afluentes hasta su confluencia con el Río Paraná y por éste y sus afluentes hasta el Río Uruguay en su desembocadura en el Río de la Plata.

La Hidrovía presenta profundidades crecientes hacia el sur, por lo cual en el sector superior el movimiento de cargas se realiza principalmente en barcazas, con productos agrícolas o forestales no procesados y minerales. Consecuentemente los puertos son pequeños y localizados en los centros de producción.

La existencia de grandes volúmenes exportables, en permanente crecimiento, obligó a buscar procedimientos y vías de comunicación para su transporte masivo y económico.

La frontera agrícola brasileña se fue corriendo cada vez más hacia el Oeste y, al igual que en Paraguay y Bolivia, aumentaron no solamente las áreas cultivadas sino que se sumaron los progresos tecnológicos para lograr una mayor productividad por hectárea.

Comenzaron a congestionarse físicamente los corredores viales y ferroviarios, que por razones políticas más que económicas, había trazado Brasil, para la salida de su producción del Oeste agrícola y que eran aprovechadas también por Paraguay.

A eso se agregó el alto costo de inversión de los corredores y la expansión de la producción tuvo entonces una principal salida; la Hidrovía Paraguay - Paraná. Esta es la verdadera causa del resurgimiento.

La producción de soja y algodón paraguayo se duplicó en pocos años y la boliviana está en continuo ascenso. En Mato Grosso el incremento fue sólo para la soja, aumentando su participación en el total de la producción brasileña.

Debemos agregar la existencia en suelo brasileño y boliviano de ricos yacimientos minerales, de hierro y manganeso, así como importantes producciones de madera, tabaco, cereales y cítricos de Paraguay, Litoral Argentino y Litoral Uruguayo.



Hidrovía Paraguay-Paraná y puertos de la Cuenca del Plata

Corresponde diferenciar dentro del sistema de esta Hidrovía, tres grandes unidades hidrográficas: el Paraguay, el Paraná y el Uruguay. Como ilustración indicamos el tamaño de las cuencas.

Hidrovía Paraná – Paraguay Cuencas Hidrográficas	
Cuenca del Río Paraná	1.510.000 km ²
Cuenca del Río Paraguay	1.095.000 km ²
Cuenca del Río Uruguay	365.000 km ²
Cuenca propia del Río de la Plata	130.000 km ²
Cuenca total del Río de la Plata	3.100.000 km²

Fuente: Dittias

El acceso marítimo de la Hidrovía hacia y desde el Océano Atlántico cuenta con dos canales recientemente dragados hasta 32 pies, en toda la ruta desde Rosario al mar por el Paraná de las Palmas, continuando con el tramo Canal Emilio Mitre y los canales existentes hasta el Pontón de Recalada. El otro canal dragado sobre la costa uruguaya y que conecta el puerto terminal de la hidrovía Nueva Palmira con el Océano Atlántico es el Canal Martín García, también recientemente dragado a 32 pies.

Canales Martín García y Emilio Mitre



Transporte Marítimo - Sistema de Puertos



En la década de 1990 comienza en toda la región, incluyendo a nuestro país, una nueva corriente de reformas portuarias que apuntan a la solución de los problemas propendiendo a la eficiencia de las terminales portuarias, con el correspondiente aumento de productividad y realizando las inversiones necesarias.

Frente a ese dinamismo del sector portuario en la región y en el mundo, directamente vinculado al dinamismo del sector transporte marítimo, atendiendo a la formación de bloques económicos y a la globalización del comercio internacional, es

que deben gestionarse los puertos, a través de la metodología de la planificación.

En el transporte internacional un 90% de las cargas se desplaza por vía marítima y pasa por los puertos. En la región se registra un 84% por vía marítima y fluvial. Este modo ha adoptado cambios estratégicos en los planos tecnológicos, comercial y de organización, con el fin de integrar esta nueva estructura del comercio mundial.

Como integrantes del sistema de transporte internacional, los puertos tienen ahora un rol como agentes activos en el comercio y transporte mundial, diferente a su anterior gestión de simples puntos de contacto entre el transporte marítimo y el transporte terrestre, donde adoptaban una actitud de independencia, respecto a la evolución de la cadena del comercio y del transporte internacional.

Los puertos modernos actúan como catalizadores que ponen en marcha una amplia gama de actividades comerciales, industriales y de servicios, siendo un factor de desarrollo económico tanto para el país en el cual están asentados, como para su región de influencia, hinterland económico.

Redes Aéreas de Transporte El Transporte Aéreo en la región

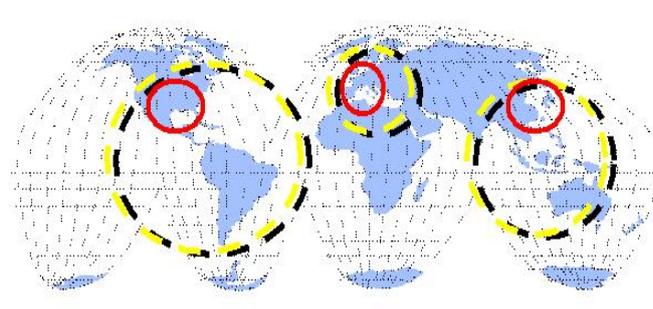
Este tiene una magnitud de relativa poca significación frente al gran potencial de este modo, si se proyecta su desarrollo integral en el marco del Mercosur ampliado a Chile y Bolivia, logrando un servicio aéreo de cargas eficiente, seguro, conveniente y a precios razonables. En función de tendencias identificables en la región, es de esperar índices de crecimiento en volúmenes importantes para los próximos años.



El Mundo: En el mundo, las referencias son los bloques económicos y no los países. Los actores relevantes son los modos de transporte interoceánico marítimo y aéreo. La tecnología e innovación tiene una especial importancia en la distribución física de mercaderías del comercio internacional.

Sus alcances interactúan entre sí en forma concéntrica, además de su carácter dinámico. Este dinamismo se manifiesta en cambios de los límites a través del tiempo, en función de las acciones de los actores, la introducción de la tecnología, y naturalmente, son diferentes para cada modo de transporte.

Mercados Globales y Emergentes



— Mayores Mercados — Mayores Mercados en el siglo XXI

En el horizonte marítimo y aéreo, en el Vorland, consideraremos los siguientes factores:

- El determinismo del buque y del avión
- El grado de evolución en la tecnología naval y aérea
- Las necesidades del comercio vía marítima y vía aérea
- Los transportistas implicados
- Las necesidades nacionales y regionales

Población Mundial

El siguiente cuadro resume los datos sobre población mundial al año 2000 para los diez países más poblados (Fuente: Microsoft Encarta)

País	Miles de Hab.
China	1256.167
India	1017.645
Usa	274.943
Indonesia	219.287
Brasil	173.790
Rusia	145.904
Pakistán	141.145
Bangladesh	129.146
Japón	128.434
Nigeria	117.170

Proyección de crecimiento al año 2025 y tasas de Crecimiento 1995-2000

	Habitantes 1999	Proyección 2025	Tasa media de crecimiento 1995-2000 (%)	Población urbana 1995 (%)	Tasa fecundidad total 1995-2000
Total	5.978,4	7.823,7	1,3	45	2,71

Fuente: FNUAP

A modo de resumen, las proyecciones de crecimiento de la población mundial indican que:

- Población Mundial en millones, año 2000: 6.073
- Proyección al 2050 – en millones de habitantes: 10.000
- Crecimiento de población estimado en millones de hab./año: 90
- Los países en vías de desarrollo concentrarán para el año 2025 el 84% de la población mundial

Transporte Aéreo y Red Global

Hace menos de 100 años, el 23 de octubre de 1906, en el campo de Bagatelle – París, volaba por primera vez en la historia de la humanidad, una máquina más pesada que el aire soportada por sus propios medios autónomos de propulsión. El piloto inventor y pasajero era el Sr. Aberto Santos Dumont.

La producción de este tipo de equipos fue modesta inicialmente y su desarrollo lento, pero tuvo una evolución y difusión muy importante con el uso de este sistema para servir a la actividad económica. A partir de la segunda guerra mundial adquiere tasas muy elevadas.



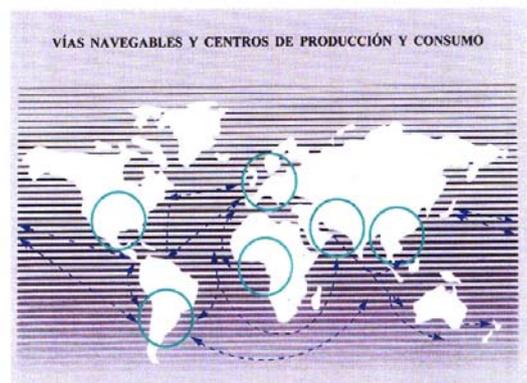
La electrónica digital e informática así como los desarrollos de la propulsión jet y los sistemas de navegación transformaron al transporte aéreo en el modo más seguro, eficiente y económico para algunos segmentos del transporte de pasajeros, correo y mercaderías.

Aeronaves cada vez mayores dejan las líneas de montaje y el tamaño medio de ellas considerando todas las flotas ha crecido incesantemente y se ha generalizado el uso de aviones de largos fuselajes aptos para

transportar hasta 600 pasajeros.

Transporte Marítimo y su importancia

De todos los medios de transporte, el marítimo es el que mueve el mayor volumen de mercaderías en el tráfico internacional. Estadísticas recientes reflejan el siguiente reparto porcentual mundial en toneladas.



Tráfico Mundial por Modos de Transporte

MARÍTIMO	CARRETERO	FERROCARRIL	AÉREO	OTROS
90%	5%	4%	0.3%	0.7%

La tabla anterior nos indica la importante participación del transporte marítimo expresado en volumen y teniendo en cuenta los grandes cambios y las tendencias actuales de servicios multimodales hacia el concepto de transporte de una mercadería "puerta a puerta", cumpliendo a su vez con el menor tiempo posible de tránsito "justo a tiempo".

Como principales ventajas del modo de transporte marítimo pueden indicarse:

- Prácticamente es el modo más viable y económico para transportar grandes volúmenes entre puntos distantes geográficamente. Ejemplos: petróleo, minerales, cereales y contenedores.
- Gran capacidad: existen buques de hasta 500.000 Toneladas de Peso Bruto.
- Alta flexibilidad y versatilidad, dada la posibilidad de utilizar la más variada gama de tamaños de buques y de diferentes diseños adecuados a los diferentes tipos de carga de comercio mundial.
- Beneficia las economías de escala, gracias a su gran capacidad y a la fuerza motriz utilizada, prácticamente motores diesel de gran potencia y rendimiento: ofrece bajos costos frente a otros modos de transporte como por ejemplo el aéreo.
- Ofrece continuidad en las operaciones, "24 horas por día por 365 días por año aún en condiciones climáticas adversas".

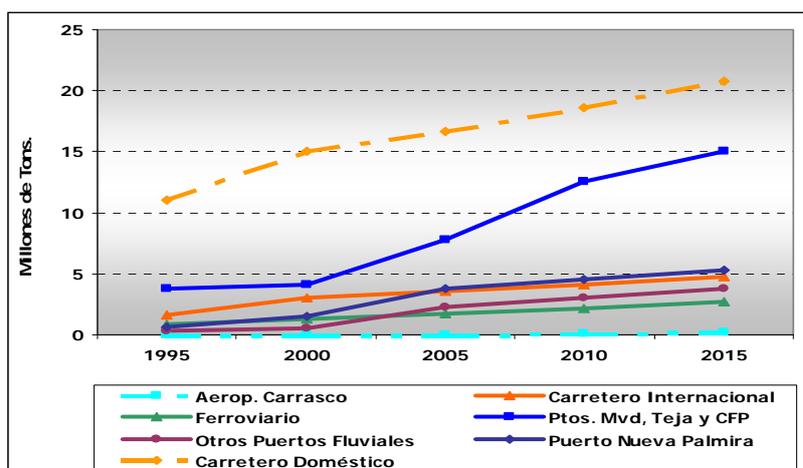
Como desventaja está la falta de accesibilidad de algunos puertos marítimos así como algunas rutas que dependen de los canales o de las condiciones climáticas y de su velocidad.

Proyección de los Indicadores de Transporte más relevantes

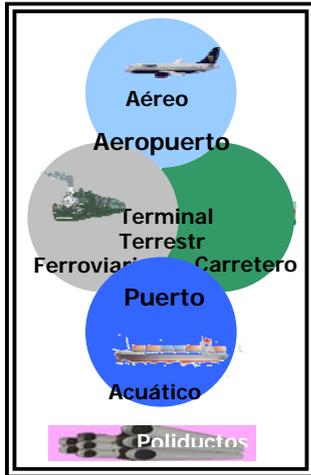
En los siguientes cuadros y gráficas, con las proyecciones por modo para el período 2000-2015, se han tomado las mismas hipótesis adoptadas por los respectivos planes maestros o, en su defecto, proyecciones disponibles para cada sub-sector.

Modos / años	2000 *	2005	2010	2015
Modo Carretero:				
Vial Internacional-Ton.	3.046.669	3.531.924	4.094.468	4.746.611
Vial Interno-Doméstico -Ton. (s/Dp)	15.000.000	16.700.000	18.647.000	20.790.000
Modo Ferroviario:				
Ferrocarril Central-Ton.	1.322.000	1.714.463	2.156.421	3.041.877
Modo Marítimo Fluvial:				
Puerto de Montevideo-Ton. **	4.123.727	7.839.250	9.361.690	10.771.200
Puerto de Montevideo-TEUs.	300.760	300.500	382.967	484.242
Cerro Free Port-Ton.	s/op	2.407.460	3.199.968	4.220.968
Cerro Free Port-TEUs.	s/op	48.746	104.326	172.880
Puerto Paysandú-Ton.	10.000	250.000	275.000	300.000
Puerto M` Bopicia F.B.-Ton.	s/op	800.000	1.000.000	1.200.000
Puerto Laureles F.B.-Ton.	s/op	s/op	400.000	800.000
Puerto Fray Bentos-Ton.	360.000	853.200	986.400	1.119.960
Puerto Nueva Palmira-Ton. ***	2.258.000	3.771.000	4.533.500	5.296.000
Puerto Colonia-Ton.	75.936	73.735	85.459	86.918
Puerto Sauce-Ton.	100.778	250.000	275.000	300.000
Puerto La Paloma-Ton.	s/d	s/d	s/d	s/d
Modo Aéreo:				
A. Carrasco-Ton.	24.846	46.900	130.300	169.390
A. Laguna del Sauce-Ton.	n/r	s/d	s/d	s/d
A. Santa Bernardina-Ton	s/d	s/d	s/d	s/d
Ductos:				
Gasoducto del litoral-Miles m ³	36.344	83.625	176.000	195.313
Gasoducto Cruz del Sur-Miles m ³	s/op	882.308	1.049.370	1.196.204
Oleoducto Boya José Ignacio- Miles m ³	2.831	3.282	3.804	4.410

Referencias: n/r - no relevante s/d - sin datos s/op – Sin operación s/Dp – Sin datos publicados – Estimación en base a datos del M.T.O.P. año 2000/01 – Proyección al 2015: elaboración propia en base al PBI
 *:- Datos reales año 2000 **:- Incluye: a Teja y TC ***:- Datos año 1999



Tendencias, Innovación y Tecnología.



Modos e interfases entre modos de transporte

Desde el estado de situación en materia tecnológica en nuestro sistema de transporte, consideraremos la innovación y la tecnología que podamos adoptar y proyectar, evaluando su probable impacto en el transporte, en sus diferentes modos carretero, ferroviario, marítimo, fluvial, aéreo, poliductos y en los centros logísticos, puertos y aeropuertos

Modo Carretero. Vehículos Especiales

➤ Camiones de 60 toneladas

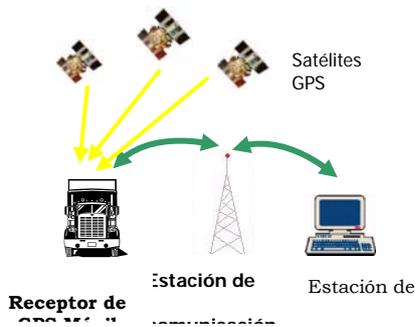
De Infotronics tomamos la siguiente información "en Europa hay una intensidad muy fuerte de tránsito, cada vez mayor a causa del intercambio de productos entre los países del mercado común" Atendiendo a estas variables se ha presentado lo que denominan "el Vehículo Concepto" o sea un camión con remolque con un largo total de 28 mts., mientras que para Europa el máximo es de 18 mts. y en Suecia de 25,5 mts. En Uruguay el largo es de 20 mts. con 45 ton. máx.



Este conjunto consigue un aumento de capacidad del 50% en relación al conjunto europeo de hoy. El resultado en la disminución de polución y la intensidad de vehiculos es evidente desde el punto de vista de la congestión.

La misma tendencia existe para los ómnibus, los cuales en carriles exclusivos y articulados alcanzan entre 13,5 y 15 mts. de largo. También ómnibus urbanos con piso bajo.

Telemática y Transporte: signos de avances tecnológicos del siglo XXI Esquema de funcionamiento del GPS (Global Positioning System)



En el siglo XXI la informática y la gestión dinámica de la carga y de las flotas, son las exigencias de un mercado cada vez más globalizado y que requiere de entregas rápidas y coordinadas.

Las aplicaciones de la telemática en el transporte está presente o estará en cada uno de los modos, ya sea monitoreando su accionar y correcto funcionamiento, permitiendo un mayor confort y seguridad a bordo o permitiendo ejercer una gestión remota y dinámica sobre el móvil.

Combustibles alternativos

Anteriormente, en el capítulo correspondiente a corredores y redes de transporte tratábamos el tema de la incidencia del transporte como fluido dinamizador capaz de absorber y contribuir al rápido crecimiento de las economías y al intercambio de bienes y servicios entre los diferentes centros de producción y de consumo.

Para nuestro país resulta de especial interés la evolución del consumo de combustibles. Indicamos a continuación un resumen del balance energético por sectores más relevantes en el año 2000 expresados en m3:

Concepto	Total m3	Concepto	Total m3
Gasoleo	857.132	Supergas	182.147
Gasolinas 85/95 /Eco	416.302	Otros	121.773
Fuel Oil Pesado	376.806	Fuel Oil Calefacción + Especial	64.033
Total Año 2000		2.018.293	

La tabla indica la magnitud de nuestra alta dependencia de los combustibles fósiles importados, petróleo y derivados así como la alta incidencia del gasóleo en el balance energético por sectores que alcanza al 42%.

Toda asignación de recursos para la búsqueda y obtención de combustibles alternativos factibles económicamente tendrá un gran retorno para nuestra economía.

El **Biodiesel** se conoce en el mercado como un combustible de reemplazo de quemado limpio y de fuentes renovables como aceites vegetales y grasa animal. Este combustible se puede utilizar para operar maquinas de combustión interna.

Además la utilización de biodiesel contribuye a una mejor conservación del medio ambiente. Las propiedades físicas, son muy similares al gas oil convencional.

Como comentario final indicamos que el costo del biodiesel puede competir con el gas oil de bajo azufre y podría ser en el futuro uno de los motores de desarrollo de nuestro país.



El **Etanol** es un alcohol producido a partir de vegetales conteniendo azúcares, almidón o celulosa. La materia prima más conocida es la caña de azúcar, aunque también se produce a partir del maíz, trigo u otros cereales, así como madera. En EEUU la demanda de maíz para etanol viene creciendo a un ritmo del 8 al 11 % anual.

En Brasil, Petrobrás utiliza un 20% de etanol como aditivo para su nafta.

Gas y otras fuentes de energía. El uso de GNC y GLP ya no constituye una innovación tecnológica, pues su uso ya es extendido en los países de la región.

Otras fuentes de energía no contaminantes - como la solar- se encuentran aún en fase de investigación. El primer vehículo prototipo fue construido en 1992. Desde entonces se realiza una competencia bianual en Australia, en la que los vehículos solares recorren 3100 kilómetros por el desierto.

Fuel cell: energía a partir de hidrógeno y oxígeno. Una célula de combustible opera como una batería. Genera electricidad combinando hidrógeno y oxígeno electroquímicamente, sin ninguna combustión. A diferencia de las baterías, una celda de combustible no se agota ni requiere carga. Produce energía en forma de electricidad y calor mientras se le provea de combustible y el único subproducto que genera es agua completamente pura.

Los autos que funcionen con estas células serán más limpios, silenciosos y eficientes que los autos a gasolina y también superan a los autos eléctricos movidos por batería, porque no necesitan recargarse de combustibles entre ellas.

Modo Ferroviario

El atractivo del ferrocarril como alternativa a la carretera y su potencial como medio de transporte seguro y poco contaminante son evidentes y, hoy en día, universalmente aceptados a pesar del lento pero obstinado declive observado en la cota relativa del transporte de pasajeros y mercancías de las últimas décadas.

Desde una perspectiva industrial, el estudio de prospectiva tecnológica del sector ferroviario, realizado trata de proporcionar información útil para el diseño de políticas tecnológicas coherentes con la realidad de nuestro país y con la evolución mundial de las tecnologías, pero también para la adopción de decisiones de carácter estratégico.

Tendencias de futuro para el modo ferroviario incluyen: **interoperabilidad, alta velocidad, eficacia y competitividad.**

Intermodalidad. El transporte en el mundo se caracteriza por el aumento incesante de la movilidad y el desequilibrio creciente de la contribución de los diferentes modos a esta movilidad de viajeros y mercancías.

Esta ineficiencia del sistema se traduce en importantes problemas de congestión y polución debido sobre todo al peso excesivo del transporte por carretera y a la mala explotación del potencial de otros modos como el ferrocarril, mucho más seguros y respetuosos con el medioambiente.

La intermodalidad es, sin duda, una de las claves para la solución de este problema por sus incuestionables ventajas en cuanto a ahorros energéticos, rentabilidad, seguridad y respeto al

medioambiente. El ferrocarril posee, en este contexto, un enorme potencial por sus evidentes cualidades, y su capacidad de interactuar con el resto de los modos y absorber cuotas importantes del transporte.

Dentro de esta tendencia los expertos consideran que, de aquí al 2015, se ampliará la oferta del “puerta a puerta” mediante la intermodalidad de los sistemas ferroviarios de larga distancia con los sistemas individualizados de transporte.

Igualmente se prevé el desarrollo y uso práctico de un sistema con el que los camiones se conviertan en trenes para suavizar la transición entre el ferrocarril y la carretera. Los desarrollos tecnológicos previstos deberán contemplar tanto la adecuación de las infraestructuras a las necesidades de transferencia, como el diseño de nuevos vehículos y el uso extensivo de las tecnologías de la información y comunicaciones que hagan posible una planificación dinámica y una gestión eficaz del transporte intermodal.



Tracción Eléctrica. Dentro de los vehículos que utilizan este sistema se pueden citar los tranvías, metros ligeros, metros y trenes suburbanos. Como transporte de cercanías (*“Mass Transit”*) se incluyen vehículos para el tráfico urbano y suburbano de las grandes ciudades y de sus alrededores. En este tipo de servicio se ha impuesto totalmente la tracción eléctrica, por su mayor economía y menor contaminación. Aligeramiento de peso es otro elemento característico de este tipo de vehículos. La utilización de aleaciones ligeras, aceros inoxidables de alta resistencia y, más recientemente, la introducción de materiales compuestos tiende a

generalizarse en estos trenes.



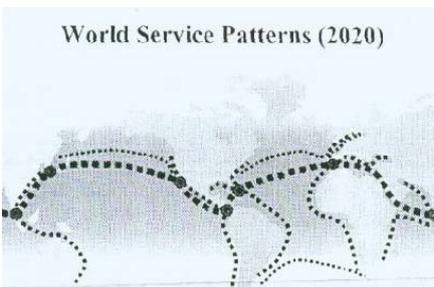
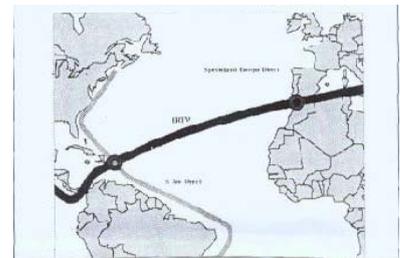
Transporte Combinado. Solución Bimodal. La tecnología bimodal de transporte combinado de semiremolques de carretera que con pequeñas modificaciones pueden constituir trenes sin necesidad de vagones, ni de instalaciones con grúas en terminales, ha comenzado a tener un desarrollo notable en el ámbito europeo.

Las ventajas técnicas, operativas y económicas, cumplen con un sistema plenamente competitivo, en precio y en calidad con los sistemas de transporte convencionales.

Se destaca por su adaptabilidad al servicio *“House to House”* y permite un desarrollo importante de tráficos de puertos y aeropuertos, en zonas de acopio, como los forestales, o a centros logísticos.

Modo Marítimo. Evolución.

La consolidación y concentración de las diferentes líneas marítimas alcanzan su último grado en lo que se denomina la cuarta revolución del transporte marítimo. En el gráfico se indica como se consolidan las líneas Oriente – Oriente por el Pacífico, canal de Panamá, Atlántico, Canal de Gibraltar, Mediterráneo, Canal de Suez e Indico, captando la mayor cantidad de carga de todos los sub circuitos derivados.



El sistema prospectivo toma como hipótesis el ensanche del Canal de Panamá, para buques de hasta 15.000 Teu´s.

El trazo grueso indicado significa la magnitud de esas líneas consolidadas Este – Oeste – Este. El modelo de servicio marítimo global se muestra en el gráfico, identificando los tráficos principales de los secundarios por el espesor del trazo.

Fuente: TOC 2001 Américas

Las líneas a América del Sur y las dedicadas a Europa y Europa Norte según esta prospectiva: se transformarán en secundarias, el comercio será servido por transbordo con buques auxiliares – feeder, sus puertos se ajustarán a esos servicios y a la eficiencia del sistema de transbordo sean ellos polivalentes o especializados, se podrán crear puertos pivotes o sub pivotes, Hubs o sub Hubs, de menor tamaño que los correspondientes a las líneas consolidadas.

La perspectiva indica en el hemisferio sur la línea Este – Oeste – Este, Costa Atlántica de América del Sur, África del Sur, Asia, Oriente, Lejano Oriente y viceversa, en desarrollo.

Modo Fluvial. Ventajas comparativas del transporte fluvial respecto a los otros modos

La hidrovía debería estar muy definida y funcionando a pleno en un escenario optimista, para el 2015. Estimamos que hoy no se aprovecha la Cuenca del Plata como deberíamos para la magnitud de tráfico potencial ya existente.

El sistema fluvial es muy barato. Hay barcas con capacidad de transportar 1500 tons y hasta 2800 tons.

Para transportar **1.000.000** de toneladas de cereales, se necesitan:

- **27** Convoyes con **25 Barcas de 1500 Ton**
- **833** Trenes con **40 Vagones de 30 Ton**
- **44.444** Camiones **de 22.5 Ton.**



- Mientras la vida útil de un convoy de barcas no tiene límite en el río, un buque de ultramar tiene una vida útil de 10 años. El costo de capital de un buque es mucho mayor que el de un convoy con igual capacidad. Igual relación se tiene para el costo operativo.
- Con la tecnología actual las cargas podrían llegar en 8 días desde el centro de Sudamérica al puerto de Nueva Palmira.
- Uruguay no aporta actualmente ninguna carga doméstica a la hidrovía, pero recibe en Nueva Palmira el 30% de las mismas.
- Se estima que en el año 2015 se transportarán: 15 millones de toneladas de soja más 10 millones de hierro.
- Esta carga se orienta a ser recibida en el Río de la Plata por Uruguay.
- Para esto es fundamental, tener una infraestructura y una hidrovía confiable.

También se debe tener en cuenta el buen funcionamiento del Río Uruguay, ya que las cargas del sur de Brasil podrían circular por él.

Tecnología Portuaria. El adecuado aprovechamiento del potencial de los modos marítimos y fluviales está intrínsecamente ligado a la eficiencia de las terminales portuarias.

Grandes grúas porta contenedores para futuros buques

Panamax – Un buque porta contenedores tiene aproximadamente 290 metros de largo, 13 metros de calado y está limitado en su manga a 32,2 metros lo que le permite pasar por el canal de Panamá. La manga le restringe el número de filas de contenedores a 13 permitiéndoles alcanzar una capacidad de 4.800 teus, ubicados entre 14 y 15 en altura.

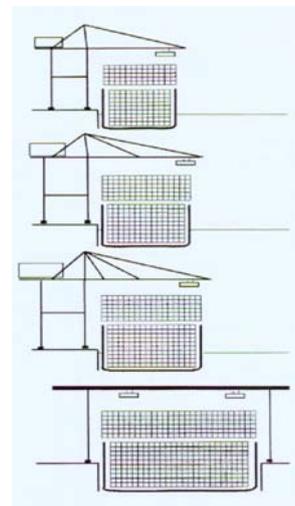
Post – Panamax – Estos buques son más anchos y no transitan por el canal de Panamá pueden alcanzar una capacidad de 6.000 a 7.000 teus con una manga que alcanza en algunos casos a 43 metros permitiendo de 16 a 17 filas de contenedores en cubierta, estibados de 15 a 16 en altura. El calado puede llegar de 13,5 a 14 metros.

Súper post – Panamax – El diseño permite una capacidad de 9.000 teus con mangas de 44 a 46 metros y con calado de 14 metros. Permiten estibar 18 filas de contenedores en cubierta, 16 en bodega y de 16 a 17 en altura.

En los casos anteriores la grúa pórtico de la terminal debe ser capaz de alcanzar por lo menos hasta la última fila.

Mega – Container Ships – Existe un concepto de diseño para buques porta contenedores de 15.000 teus y mayores. Este tipo de buques tendrá aproximadamente 400 metros de longitud y hasta 70 metros de manga. Estas dimensiones son sustancialmente superiores a las correspondientes a los transportadores de petróleo que están ahora en construcción los cuales han crecido hasta un límite de medida que denominaríamos comercial.

Algunos conceptos indican 28 filas de contenedores en cubierta.



Para manejar esos containers prácticamente será necesario utilizar un tipo diferente de grúa con un pórtico completo soportado por dos muelles y una dársena especial para el buque. Para optimizar el doble pórtico se podría utilizar doble sistema de izado, uno para cada banda.

Grúas flotantes autocargables. En el Puerto de Hong Kong con múltiples terminales dedicadas, especializadas para contenedores se han alcanzado los mayores rendimientos en la transferencia y trasbordo de contenedores.

Este puerto, cuyas cifras hemos citado, compite históricamente con el puerto de Singapur por el liderazgo en la cantidad de contenedores movilizados por año habiendo superado los 15.000.000 de Teus/año.

El 30% de ese enorme volumen de producción, unos 5.000.000 de Teus/año, se movilizan utilizando el sistema de grúa flotante, autocargable, no motorizada, para movilización de contenedores indicado en la lámina. Si bien no es de tecnología de punta ni una innovación, lo consideramos nuevo y adecuado para nuestros puertos y especialmente para nuestros puertos fluviales y todos los puertos de la Hidrovía Paraguay – Paraná.



Destacamos su baja inversión, gran flexibilidad de operación y gran adaptabilidad a zonas y muelles de aguas poco profundas, consistente en una barcaza de 40 a 80 teus con una grúa con pluma madre capaz de recibir de un buque transatlántico fondeado en el ante puerto, auto cargárselo y desplazarse sin propulsión propia por medio de un remolcador pequeño a una zona no congestionada.

El sistema permite la libre concurrencia y por lo tanto la libre competencia de múltiples operadores. Esa posiblemente sea la llave del éxito de este sistema de trasbordo.

Grúas para terminales especializadas de contenedores. Las grúas de nueva generación para terminales especializadas de contenedores presentan originales diseños y especificaciones. Las grúas ordenadas hoy deben ser capaces de crecer como crecen los buques y de acuerdo a la tecnología que los envuelve. En realidad las grúas deben ser a prueba del futuro. Pero si hoy las grúas son construidas para servir los buques del mañana utilizando tecnología futura, entonces no resultara óptima para los buques de hoy con la tecnología actual, por lo cual debe producirse un acordamiento de especificaciones.

- La trocha de los rieles será de 100 pies aunque hay sugerencias para aumentarla a 150
- La altura arriba del riel es hoy de 131 pie y en el futuro 156 dando una altura total de 183 pies ahora y 207 en el futuro
- El alcance será de 210 pies.
- Eventualmente se podrán utilizar vehículos robotizados para recibir o entregar los contenedores para lo cual se diseñaran especialmente las luces entre patas que permitan sendas, perfectamente definidas de vehículos

Buques rápidos. Proyectos de buques rápidos para contenedores se están programando para la travesía Europa Costa Este de USA para el año 2002, diseñados especialmente para cargas de alto valor agregado y de tiempo de tránsito corto.

El proyecto prevé las siguientes características buques de 1.423 teu capaces de desarrollar una velocidad de servicio de 38 nudos marinos y que podrán realizar las 3.266 millas oceánicas USA – UE en menos de 4 días con el objetivo de cumplir un servicio semanal puerta a puerta entre los mayores usuarios de ese trafico.

Prospectiva del Transporte Aéreo como Potencial Factor de Desarrollo

Los expertos de la CE están convencidos de, que dentro de veinte años, los aviones serán más silenciosos y respetuosos con el medio ambiente ya que se fabricaran sobre la base de materiales reciclados, serán menos ruidosos y disminuirán sus emisiones de dióxido de carbono gracias al uso de combustibles alternativos, como el hidrógeno.

En las próximas décadas, el sector se basara en el lema “mas barato, mas seguro, mas limpio y más silencioso”, en vez del que se utilizaba hasta ahora, más alto, más lejos y más rápido.

Las perspectivas del Sector. Las proyecciones realizadas antes de setiembre de 2001 indicaban que durante los próximos veinte años se esperaba un crecimiento de la flota de carga al doble de su tamaño actual. El mayor crecimiento estaba previsto en las aeronaves de gran tamaño. El crecimiento del

mercado mundial estimulado por la introducción de nuevas tecnologías prometía un significativo aumento en el mercado de carga.

Se proyectaba un crecimiento del 60 % en la demanda de aeronaves: 3.480 aviones adicionales de carga serían requeridos. De éstos, 820 serían nuevos aviones y 2.660 serían aviones convertidos a partir de los de pasajeros para el año 2020. En la actualidad hay 1.510 aeronaves de carga, las que en los últimos nueve años se incrementaron un 50%.

La planificación de las terminales aéreas. Frente a las expectativas de crecimiento de las demandas, no debe olvidarse que un aeropuerto no se puede sustituir rápidamente.

La política aeroportuaria de cada país debe considerar las condiciones económicas de operación de los aeropuertos, a fin de crear los elementos financieros para garantizar las operaciones y las ampliaciones de las instalaciones. Dentro de esos elementos, las tasas y tarifas aeroportuarias son por excelencia los más importantes elementos a considerar en la viabilidad económica del emprendimiento.

Nuevas Tecnologías de aviones de transporte. Con respecto a las nuevas tecnologías emergentes y sus posibles consecuencias, debemos puntualizar que son cada vez más rápidas e importantes.

El cambio más evidente que se está aproximando es el relativo a aeronaves nuevas de dimensiones, masa y tamaño en neta progresión sobre los actuales.

Sabemos que tendremos que tener en cuenta aviones de transporte de muy alta capacidad: el Airbus A3XX que aseguró su futuro gracias al pedido de mega compañías como Singapore Airlines, lo que nos hace suponer que la réplica no tardará de parte de Boeing con su proyecto 747 – 400X y sobre todo con el 777X



La industria rusa también desarrolla proyectos como el Sukhoi KR-860 para 860 a 1.000 pasajeros en dos puentes, caracterizado por sus alas plegables en tierra.

El peso de esas aeronaves alcanza de 473 a 583 toneladas al despegue con más de 500 pasajeros.

Aerodinámica. Alas supercríticas para asegurar ahorro de combustible. Aletas marginales (colocadas en los extremos de ala), incorporadas en los 80 con una ganancia aerodinámica del 20%. Estructura con control de flujo laminar, tecnología del avión denominada de riesgo y que se desvía del avión convencional (NASA).

Propulsión. No sólo existe un problema económico y de seguridad sino de dimensión social por el problema del ruido y de la emisión de gases de combustión. A partir de 1969 se exige la regulación FAR 36 para los aviones subsónicos y el Anexo 16 de OACI. Para las emisiones gaseosas rige la regulación EPA (Environmental Protection Agency) para las diferentes clases de turborreactores.

Técnica de materiales. La aplicación de los compuestos en estructuras de responsabilidad primaria no es inminente y se prevé un período largo y cauteloso. Un ahorro de peso en la aeronave del 15-20% representaría un ahorro de 7-10% de combustible, pero no parece cercana la meta. En la próxima generación de aeronaves se prevé un descenso de 4-6% de peso con un ahorro de combustible de 2-3%.

Eficiencia. La próxima generación de aviones de transporte producirán una mejora del costo operativo de un 12% respecto de la flota de aviones del 2000.

Combustibles alternativos. A corto plazo se tiende a utilizar para los turborreactores un combustible con mayor proporción de componentes aromáticos, ello exige pequeñas modificaciones en las aeronaves. Los combustibles sintéticos pueden ser fuente alternativa (queroseno o hidrógeno). El sistema logístico es crucial en esta tecnología, generaría altísimos costos de inversión.

Los Fabricantes. Todo parece indicar que el futuro de la aviación civil pasa por las velocidades supersónicas en los aviones, pero aún se está lejos de conseguir la tecnología necesaria para ese servicio y a un costo aceptable. América, lidera el mercado de construcción de aeronaves y la producción aeronáutica. Es una gran fuente de divisas de los EEUU y para mantener este protagonismo es necesario invertir en nuevas tecnologías para futuros aviones supersónicos. La NASA posee un programa (HSR _ High Speed Research) y junto a las grandes compañías aéreas el estudio de demanda a mediano plazo para el transporte civil. La predicción indica un incremento de volumen transoceánico para pasajeros entre un 200 a 400 %. Se espera para el 2005 el primer prototipo. Todo dependerá de los presupuestos

que se continúen aportando a este programa y a la alianza Gobierno-Industria. Europa se plantea la búsqueda del sucesor del Concorde. Existe el programa ESRP_European Supersonic Research Program para estudiar el desarrollo de la aviación en ese sentido.

Terminales Aéreas. Los nuevos modelos de aeronaves provocan dos tipos de problemas:

Las enormes aeronaves, pueden quedar dentro de un rango aceptable por las pistas del hemisferio norte, pero dejarán muchas pistas Latinoamericanas fuera de panorama, obligando a una nueva inversión en infraestructura,

Necesidad de disponer de mangas de llegada a la configuración doble puente, por ejemplo Airbus KR - 860

Los aeropuertos se deberán adaptar a estas aeronaves especialmente para el caso de cargas, - sector en el cual continua el desarrollo - mientras que para pasajeros se puede haber enlentecido la demanda.

Prospectiva para Uruguay. Previsión de tipos de aeronave en aeropuertos del Uruguay

- **2005** - No parece existir una gran diferencia a lo que se recibe hoy, aparecen aeronaves de tipo CTOL (Conventional Take-Off and Landing) de fuselaje ancho, angosto y aeronaves de aviación general. No hay indicadores que prevean la utilización de aviones de tipo STOL, VTOL u otro.
- **2010** – Aparecerán nuevos tipos de aeronaves dentro de del tipo CTOL con mejoras en los rendimientos de acuerdo a lo indicado al principio de esta nota. La aviación general siempre permanecerá variando junto con la economía regional.
- **2015** – Aquí deberá revisarse el futuro a la luz de la evolución de las compañías constructoras de aviones que dependerá de la evolución de la economía mundial y los aeropuertos. Hoy resulta difícil prever más allá de este período tanto por la evolución de las aeronaves como del mercado y los requisitos de infraestructura.



Tema Seguridad. A partir del 11 de setiembre se trató otro tema que últimamente está a estudio y consideración. El centro de carga debe centralizarse en los aeropuertos, en coordinación con las autoridades locales y/o federales. Los datos de carga deberán ser centralizados en un centro de datos sofisticado para el seguimiento de carga. También se estudiará el personal que maneja la carga área directamente.

Prospectiva. Como conclusión: para el 2015 en Uruguay deberíamos pensar que tenemos:

Zonas industriales localizadas geográficamente en Montevideo y en el entorno metropolitano, San José, Canelones. Zonas francas o logísticas con industrias farmacéuticas, electrodomésticos, de ensamblaje, de automóviles, y otras. Multinacionales que pueden instalarse para producir para la región y el resto del mundo, para lo cual se requiere comunicación ágil por intermedio de la aviación.

Si las actividades productivas requieren de la utilización de este medio de transporte se le deben proporcionar las terminales de carga aéreas adecuadas, especializadas para carga e interconectadas con otros modos de transportes.

Un aeropuerto internacional de carga deberá estar comunicado con la ruta 1, puente Colonia - Buenos Aires, y los accesos del Norte por ruta 5 y con el puerto de Montevideo y con centros logísticos de carga.

Prospectiva Tecnológica Integral. Los puntos anteriores han presentado una serie de innovaciones tecnológicas significativas para cada uno de los modos de transporte, todas ellas consideradas factibles para el escenario del año 2015.

En la mayor parte de los casos se trata de tecnologías que ya se encuentran en desarrollo o investigación y que serán implementadas en base a su viabilidad económica, mientras que otros pueden aparecer como escenarios futuristas.

Sin embargo, cabe destacar que todas ellas muestran una tendencia común hacia la complementación e integración de los modos, mejorando las eficiencias, reduciendo los costos y tiempos de espera, facilitando los procedimientos administrativos y minimizando los impactos ambientales.

Ello exige inevitablemente una planificación integrada del sistema de transporte y logística en su conjunto, que nos permita concretar efectivamente el ¿Hacia dónde vamos?.

Prospectiva - Sector Transporte y Logística al año 2015

El ejercicio de prospectiva practicado con el Panel de Expertos y las presentaciones de Expertos Consultores Nacionales e Invitados Internacionales, nos ha brindado excelentes trabajos prospectivos, que tomamos como nuestros y los compartimos, indicando en cada caso la fuente.

El sistema de transporte (Fuente: Ing. Ariel Nieto – Ing. Luis Ceiter, enero 2002)

Antes de ingresar en el análisis particular para los modos, se pretende precisar el concepto de sistema de transporte según se maneja en planificación de transporte y bajo la concepción sistémica del mismo. La identificación de los principales elementos hacia el 2015 apunta a los diversos componentes del sistema, más que a uno solo de ellos, como ser la infraestructura.



El sistema de transporte se compone de redes de infraestructura, medios de transporte que sobre ellas actúan y un sistema de gestión que brinda las condiciones de desempeño. Sobre los tres elementos es necesario incidir en una visión prospectiva a fin de alcanzar objetivos de desarrollo general para el país.

El modo carretero. Las acciones y medidas deseables en un horizonte del año 2015 se presentan a continuación:

Libre circulación de mercaderías y personas en el Cono Sur. Instalación de terminales de carga periféricas a Montevideo. Prohibición de la circulación de camiones largos dentro de la zona urbana de Montevideo. Instalación de otras terminales de ómnibus interdepartamentales dentro de la zona urbana de Montevideo. Construcción del Anillo Colector Perimetral de Montevideo. Mejora de la circulación en el corredor este de acceso a Montevideo. Construcción del acceso N al Puerto de Montevideo. Programa nacional de disminución de accidentes de tránsito. Resolución de los problemas de áreas de estacionamiento. Implementación y uso sistemático de la tecnología ITS

El modo fluvio-marítimo. El principal desafío del modo fluvio-marítimo proviene de la intención de Uruguay de posicionarse como un proveedor altamente especializado de servicios para la región, en particular en referente a los servicios asociados al comercio exterior, donde el transporte y la logística juegan un papel preponderante.

Las acciones y medidas deseables en un horizonte hacia el 2015 se presentan a continuación:

Revisión y adecuación de la Ley de Puertos y desarrollo de normativa legal para los puertos privados. Concesión de las operaciones portuarias del Puerto de Montevideo a un megaoperador que lo ubique en el mapa del mundo. Proceso efectivo para la concesión de un puerto de ultramar en Rocha. Separación de los puertos comerciales del interior respecto del Puerto de Montevideo. Revisión de los tarifarios de ANP - Abatimiento absoluto de los costos sobre las mercaderías. Definición de la profundidad del Puerto de Montevideo. Mejora de la navegabilidad del Río Uruguay

El modo ferroviario¹ Propuestas de Reingeniería del sistema ferroviario

Mantenimiento de la propiedad y administración de la infraestructura en manos de una sociedad estatal, se concesiona la operación de los servicios ferroviarios (Colombia, Suecia, Chile: operaciones de carga en el sur).

Se constituye o licita una empresa propietaria y administradora de la infraestructura; se crean y licitan empresas propietarias de material rodante que hacen leasing a operadoras; se constituyen y licitan empresas operadoras de los servicios según canon ofrecido y plan de inversiones con calidades mínimas de servicios y controles tarifarios (Gran Bretaña).

Venta de infraestructura y material rodante sin exigencias.

Concesiones conjuntas de la infraestructura y el material rodante con exigencias de planes de inversiones, tráfico, peaje a terceros y sin control tarifario (Argentina: líneas no urbanas). Concesiones de operación de servicios, reteniendo la propiedad de la infraestructura y material

¹ (Fuente: IPTI)

rodante en manos estatales, control de tarifas y niveles de servicio mínimo (suburbios de Buenos Aires).

Arriendo a largo plazo de la infraestructura y el material rodante, con niveles mínimos de servicios, sin control sobre los fletes (Chile: Arica-La Paz).

Se licitan conjuntamente concesiones para infraestructura y material rodante; el pago es para futuras inversiones (Bolivia).

Concesión de la administración de la infraestructura y el uso o propiedad de material rodante, con exigencias de inversiones y calidad del servicio (Chile: pasajeros Red Sur).

El modo aéreo. Este modo presenta, además de sus peculiaridades intrínsecas por su altísima tecnificación y dependencia de ámbitos de decisión fuera de fronteras, dificultades provenientes del marco institucional en el cual está inserto en Uruguay.

Las acciones y medidas deseables en un horizonte hacia el 2015 se presentan a continuación:

Calificación internacional. Política del sistema de transporte aéreo. Política de cielos abiertos. Aeropuerto intercontinental. Mejoras en el Aeropuerto de Salto para la recepción de turistas

Acciones y medidas deseables en otros sectores del transporte y la logística en un horizonte hacia el 2015 se presentan a continuación:

Depósitos y logística, Marco Legal. Puertos de tercera generación.

El presente análisis permite a los autores concluir sobre los siguientes aspectos fundamentales en una visión hacia el año 2015.

Carácter sistémico del transporte. Debe planificarse y actuar sobre el sector considerando sus tres elementos integrantes: la infraestructura, los medios y los sistemas de gestión.

Complementación de los modos. Debe procurarse tomar partido de las ventajas comparativas de cada modo, del desarrollo de cada uno en el contexto del Uruguay y de las posibilidades de desarrollo asociadas a los mismos.

Intermodalismo. Debe ingresarse en forma sistemática y con conocimiento tecnológico e institucional de sus características a un sistema intermodal y a subsistemas de transporte intermodal.

Elementos tecnológicos disponibles. Debe tomarse conocimiento de las tecnologías disponibles para cada uno de los elementos del sistema, hacerlas conocer a todos los involucrados, propender a su uso y fundar las decisiones en las mismas.

Profesionalización de las áreas de decisión. Las áreas de decisión vinculadas al sector transporte deben estar sustentadas en equipos fuertemente profesionalizados. Por el convencimiento del estamento político de las ventajas que entraña, y, de ser necesario, a través de imperativos legales. Así como no se puede usurpar el título de médico para atender la salud de los habitantes ni de maestro para asumir la tarea de la educación primaria, no debería permitirse la injerencia de personas no formadas para ello en la toma de decisiones sobre los sistemas de transporte más sensibles (ejemplo: la geometría de calles, la ubicación de semáforos).

El sistema de Transporte como oportunidad de Crecimiento. Debe apuntarse a que el sistema de transporte de Uruguay sea un elemento generador de oportunidades de crecimiento, no un fin en sí mismo.

Motores que impulsarán al sector en su evolución al año 2015

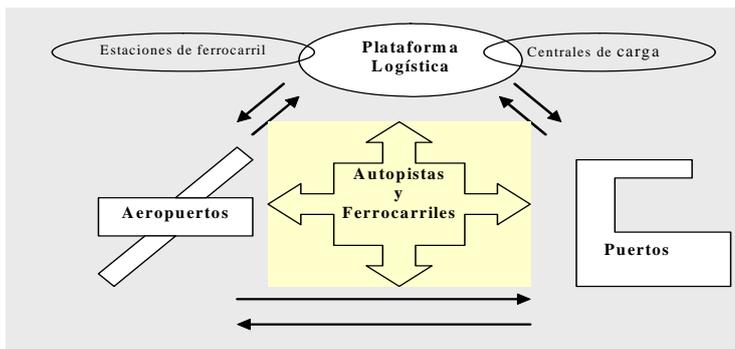
Luego de presentada la prospectiva del sector transporte y logística al año 2015 para los diferentes modos e interfases, Transporte Carretero, Transporte Ferroviario, Transporte Marítimo y Fluvial, Transporte Aéreo, Puertos y Aeropuertos, indicamos ahora los motores que impulsarán al sector en su evolución al 2015 **con énfasis en la evolución previsible de las tecnologías, y su impacto en la competitividad, y los requerimientos de calificación de los recursos humanos.**

Motores de Especial Relevancia que impulsarán el Sector

Montevideo como plataforma logística. Hacia el horizonte del año 2015 podremos contar entonces en Montevideo con 3 terminales importantes, cuyas proyecciones indicamos hasta el año 2015.

Como ejercicio prospectivo debemos señalar la importancia estratégica de operar 3 terminales, lo que internacionalmente se conocería como el Puerto de Montevideo, con una capacidad de movilización de carga proyectada a 15:000.000 Ton. y a 650.000 TEU's.

Las operaciones logísticas de consolidación, desconsolidación, almacenaje, fraccionamiento, búsqueda, rotulado, manipulación y transporte de distribución física de mercaderías en régimen de tránsito, por los diferentes modos, requerirán la instalación de más de una zona, plataforma logística. Alcanzar esas metas dependerá de la optimización y complementación de las operaciones de las terminales.



Aeropuertos como motor del comercio. Durante las reuniones de Prolog 2001 se contó con la participación del Dr. John D. Kasarda el cual desarrolló una visión optimista del Uruguay futuro, conectado con la red aérea global del comercio global.

Red Global Aérea. En su visión del desarrollo de la red de transporte aéreo nos indica también lo que denominó la última red indicando las membranas de redes globales donde figura nuestra región precisamente con estas condiciones

Presentó a Uruguay: como: "el pivote aéreo del MERCOSUR para el comercio industrial multimodal".

Podemos hacer de Uruguay el pivote del MERCOSUR para la industria multimodal del comercio aéreo y lanzar al país hacia el liderazgo global del "justo a tiempo" en fabricación y en distribución.



Similar de un Sistema Logístico Aéreo Integrado para Uruguay y para Montevideo como Pivote, como Hub

Compartimos la visión del Dr. Kasarda y agregamos que las condiciones están dadas, por el gran potencial de transporte aéreo de nuestros países vecinos, Brasil y Argentina, que permitirán la rápida distribución de mercaderías desde el aeropuerto pivote a la región.

Nosotros tenemos los cielos limpios en términos de tráfico y la localización de un aeropuerto de cargas puede ser fuera de Montevideo inclusive, pero sí conectado vía terrestre con las otros modos de transporte carretero, ferroviario, fluvial y marítimo.

Tránsito de Mercaderías como motor y su impacto sobre la economía

Se considera Tránsito internacional a la operación de mercaderías que entran y/o salen por vía marítima, fluvial, terrestre o aérea de y con destino a otro país o recinto aduanero. Actualmente la Gestión Logística de la Distribución Física Internacional, optimiza los servicios a la mercadería en la transacción comercial, en términos de costo, tiempo, riesgos y calidad de servicios

○ Comercio de Tránsito, 1999	Millones U\$S 2.500
○ Exportaciones, 1999	Millones U\$S 2.237
○ Importaciones, 1999	Millones U\$S 3.357
○ Relación Tránsito a Exp. + Imp.	45% en valor

Otros motores relevantes que impulsarán al Sector

Prospectiva de la industria marítima. Desarrollo de infraestructura portuaria.

Futuros Corredores Seguros para el Tráfico Marítimo. Refiere especialmente a las condiciones de Seguridad en la Navegación, y particularmente a las recomendaciones de O.M.I. 78 y la Convención de Naciones Unidas.

La flecha indica geoméricamente la magnitud de la navegación hacia y desde el Río de la Plata, con destino, origen Montevideo, Buenos Aires, los litorales uruguayos, argentinos y la Hidrovía Paraguay – Paraná con su sistema de navegación y puertos que sirven a los 5 países del tratado: Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay.



Sucesos que impulsarán al sector en su evolución al 2015, con énfasis en la evolución previsible de las tecnologías, y su impacto en la competitividad, y los requerimientos de calificación de los recursos humanos

Puente Colonia Buenos Aires

En el contexto regional, el Puente Buenos Aires-Colonia y el Eje Vial del Cono Sur son proyectos complementarios destinados a cumplir un rol determinante en la zona de mayor dinamismo del Mercosur.

El Puente Buenos Aires - Colonia

La importancia del proyecto se puede visualizar si se considera que su inexistencia tendría como consecuencia dejar marginada de la región nodal del MERCOSUR a vastas zonas de la Provincia de Buenos Aires, casi todo el Uruguay y parte de Río Grande do Sul.

	Gálibo Horizontal (m)	Gálibo Vertical* (m)
Puente Principal	550	65
Puentes secundarios	200	32
	100	Variable
Conexión	40	8

* Las alturas se refieren a "0" del Riachuelo

MONTO DE OBRA: US\$ 860 MILLONES

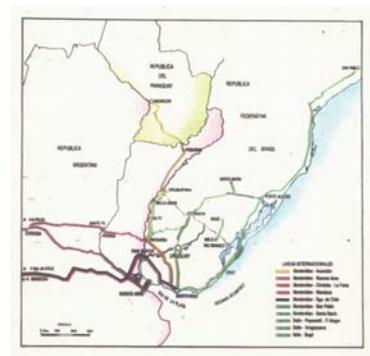
PLAZO DE EJECUCIÓN: 4 AÑOS

Megaconcesión. Las inversiones se enmarcan en un plan de concesiones por un plazo de quince años, el que será administrado por una sociedad propiedad de la Corporación Nacional para el Desarrollo.

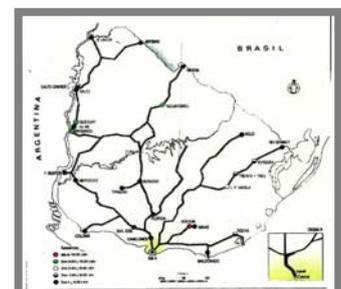
La inversión total requerida para el plan supera los US\$ 360 millones por el plazo de la concesión, requiriendo US\$ 165 millones para los primeros tres años.

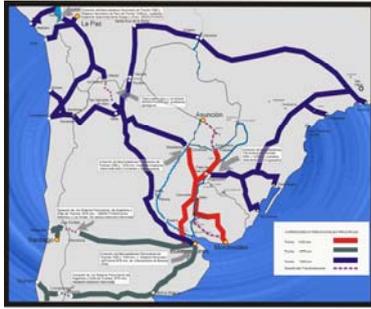


Implementación de corredores viales al norte, este y oeste. El mapa indica el potencial de los corredores intra-regionales carreteros de nuestro *hinterland* económico y el potencial del flujo de transporte de mercaderías, que de acuerdo a estudios de DITTIAS alcanza a 5:691.000 toneladas por año en ambos sentidos con distancias de 2.000 a 5.000 km. y tiempos de tránsito de hasta 8/9 días.



Implementación de corredores Ferroviarios al noroeste y noreste



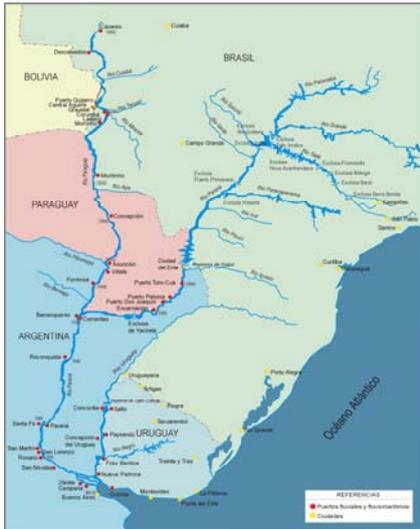


El mapa nos indica el potencial de los corredores intra regionales ferroviarios de nuestro *hinterland* económico y el importante potencial del flujo de transporte de mercaderías de acuerdo a estudios de Dittias y de Alaf.

En este mapa relevado, Uruguay figura solo con la conexión ferroviaria por Salto Grande, existiendo también un potencial de cargas por el corredor de nuestra red ferroviaria hacia Brasil por Rivera.

Sistema Hídrico, Río Uruguay, Hidrovía Paraná + Paraguay + Puerto de Nueva Palmira

Los estudios e informes estadísticos presentados, nos permiten considerar como un motor de especial relevancia, el desarrollo físico del transporte hidroviario por la Hidrovía Paraguay – Paraná conjugado con la navegabilidad del Río Uruguay, permitiendo alcanzar al año 2015 con una operatividad, en el bajo Uruguay, Puerto de Nueva Palmira superior a 5:000.000 Ton. en todas sus terminales.



Los otros puertos, más de 100 en la Hidrovía Paraguay – Paraná distribuidos en sus 3.450 km. funcionarán como centros de concentración y distribución, puertos complementarios.

La Hidrovía Paraná – Tieté en Brasil que opera en la actualidad cerca de 10:000.000 de Toneladas, hacia y desde San Pablo- Santos y equipada con varias usinas hidroeléctricas.

Cabotaje Atlántico. Marítimo y Fluvial

La logística marítima del Atlántico nos indica la posibilidad de tener un gran motor de desarrollo, fomentando la actividad de cabotaje marítimo y fluvial el cual se conjugará con la región con los sistemas terrestres carretero, ferroviario, marítimo/aéreo.

Cabotaje Aéreo

Sobre la base de la misma logística que en el caso anterior pero hacia el *hinterland* interno y complementando lo expresado en el simil de un sistema logístico aéreo, es que consideramos factible la actividad de cabotaje aéreo.

El desarrollo de un sistema de cabotaje aéreo con base en Uruguay y para el *hinterland* económico de la región, sería un gran factor de desarrollo.



Desafíos. Impacto en la Evolución del Sector al Año 2015

Convenio Internacional-Mar Territorial 2005

La Armada Nacional, con el soporte del buque R.O.U. Oyarvide está realizando una campaña hidrográfica en nuestra plataforma marina.

Los acuerdos internacionales determinan que con los estudios terminados y dadas determinadas condiciones técnicas, el país podrá solicitar para el año 2005, la extensión de su mar territorial, como se indica en el mapa y cuadro siguiente.



Brasil en Acción. Corporación para el Desarrollo del Sudeste Brasileiro.

Se trata de un Proyecto de Brasil, referente a una prospectiva de transportes para el año 2005 que se encuentra en plena etapa instrumental, incluyendo la financiación necesaria.

La definición de la misión y de los objetivos de este proyecto logístico se basa en una estructura portuaria que se complementa con las redes terrestres de transporte y que permitirá atender las cargas de importantes compañías de navegación.

Uruguay como posible centro comercial regional. Fortalezas y Debilidades.

Uruguay tiene **un gran potencial** para ser tenido en cuenta por los agentes decisivos como Centro de Distribución Regional. El área de influencia abarca el Sur de Brasil, el Sur y Mesopotamia de Argentina y el Paraguay.

El mercado de contenedores de exportación e importación captado por los puertos marítimos y fluviales del Mercosur es de aproximadamente 3 millones de contenedores. Montevideo tiene una participación marginal con sólo un 9% del total movilizado. Los países del MERCOSUR son los principales usuarios del tránsito por Uruguay.

Tienen especial relevancia los transbordos, tránsitos vías depósito en régimen de puerto libre o zonas francas y tránsitos vía zonas francas industriales.

Ventajas de Uruguay como Centro de Distribución Regional

Geográficas, Normativas (Ley de Puertos, Ley de Sociedades Comerciales, Ley de Zonas Francas y Ley de Inversiones), y **Operativas**

El Desafío: *Elementos Clave para que Uruguay pueda ser Centro de Distribución Regional*

Integrar cada una de las fases de la Red de Distribución Regional. Considerar a los agentes decisivos en el diseño de Redes y su promoción. Aplicar eficientemente la restricción presupuestal en proyectos viables.

Posicionar al sector Logístico uruguayo en la región.

Se destaca la importancia de la alineación de esfuerzos de la Comunidad Logística Uruguaya para la construcción de una Identidad de Sector definida y clara; la consolidación de dos marcas sólidas - las principales terminales portuarias y aeroportuarias - que permitan al **Mercado regional entender, identificar y confiar** en la propuesta de la cadena Logística Uruguaya.

Desarrollo Sostenible del Sector Transporte.

Dentro de las metas del Desarrollo Sostenible - suscritas por nuestro país en la Agenda XXI - se encuentran los objetivos de desarrollo del Transporte. Ello implica acciones como: planificación integral del sistema de transporte, incluyendo la evaluación de los impactos ambientales de las obras y actividades, protección del ambiente, con particular énfasis en acciones de mejoras en las eficiencias de los consumos de energía y recorridos, complementación de los modos y reducción de las emisiones contaminantes.

Los Costos Externos del Transporte

Se plantea como uno de los desafíos políticos el de identificar los costos externos, o sea aquellos costos que causan los medios de transporte sobre toda la sociedad.

Se entienden los costos derivados del uso del transporte asociados a: Accidentes, Contaminación Atmosférica, Cambio Climático, Ruido, Impactos sobre el Paisaje, Impactos sobre las urbanizaciones.

La incorporación de los costos externos dentro de los costos totales - aplicación del principio "el que contamina paga" - implica que los responsables del costo externo - en este caso el daño al medio ambiente - deben incorporar el costo de evitarlo o eliminarlo (ejemplo de catalizadores, o reductores de ruido).

Ordenamiento Territorial. El sector transporte, esencialmente un servicio, cumple el doble y simultáneo papel de ser inducido por actividades socioeconómicas a la vez que generar otras. Su importancia vital en el crecimiento, la estructuración y el ordenamiento territorial de una región ha justificado todas las acciones e inversiones realizadas en nuestro país y en la región al respecto.

Sistema Multimodal. La otra faceta de la integración es el logro de un sistema multimodal que en su conjunto brinde unas opciones aproximadas en lo posible a las óptimas. Para ello es necesario un conocimiento intrínseco y una compatibilidad de todos los modos especialmente el carretero, el ferrocarril y las vías de navegación fluvial.

La Encuesta Delphi. Estudio realizado mediante encuesta especializada.

Un ejercicio de Prospectiva Tecnológica, por propia definición, debe indicar cuales serán los escenarios más probables en materia de tecnología. En este caso, debería resultar en los desarrollos, aplicaciones y características de la tecnología que prevalecerá en el sector definido como Logística y Transporte en Uruguay, para el horizonte 2015.

Desde la misma formulación de los objetivos del presente ejercicio de Prospectiva Tecnológica, se marcó la necesidad de investigar (prever) sobre otros asuntos además de los relativos a la tecnología. Esta orientación se ve reflejada en la composición de la encuesta Delphi realizada.

Se han incorporado aspectos relativos a la Gestión, y a la realización de obras o instalaciones de Infraestructura. La realización de los eventos o estados futuros en esos aspectos depende especialmente de decisiones más que del avance tecnológico. Por lo tanto, las previsiones en base a los resultados de la encuesta referidos a éstas áreas, deben ser consideradas como futuros absolutamente modificables.

El valor de los resultados en las áreas de Gestión y de Infraestructura no está dado por el grado de certeza en la previsión del futuro, sino en señalar aspectos que los expertos perciben con diferente grado de probabilidad de ocurrencia, y en estimular la búsqueda de razones por las cuales el panel de expertos consultado opina que el escenario futuro será de esa manera.

El método Delphi. El estudio Delphi se basa en una encuesta especializada e interactiva que resulta de suma utilidad para visualizar con factibilidad, el futuro posible, deseable y pertinente en materia de Transporte y Logística.

Este método está comprendido dentro de la familia de métodos estadísticos que recogen la opinión de personas especialmente elegidas en función de su experiencia, habilidades o conocimientos en el tema de interés. Es especialmente útil cuando se puede congregarse a un conjunto de personas - "expertos" - que pueden ofrecer visiones prospectivas razonablemente sólidas sobre los asuntos que desean estudiarse.

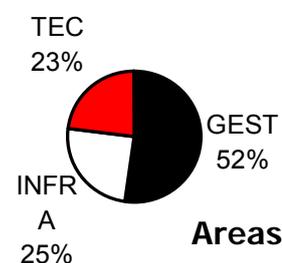
El método Delphi tiene una serie de características adicionales: la información es recopilada a través de cuestionarios, y no involucra entrevistas o discusiones, y se garantiza el anonimato de las respuestas.

Finalmente, los resultados de la encuesta fueron combinados con otros criterios surgidos de los debates y de la investigación para dar lugar a las conclusiones y recomendaciones finales.

Todos los temas individuales han sido clasificados en tres áreas y caracterizados de la siguiente forma, en la lista general de temas.

Se realiza la previsión de escenarios futuros, en base a la opinión de expertos en el tema.

La opinión de los expertos sobre la ocurrencia de determinados temas en el futuro se recogió principalmente por medio de su valoración en tres dimensiones: Importancia; Factibilidad y Período de Realización.



Los 11 temas más importantes.

- Observación sistemática de iniciativas competitivas y prácticas comerciales
- Realización sistemática de análisis de situación y planeamiento estratégico, para el sistema de transporte y logística. Participación y compromiso de los líderes de instituciones públicas, empresas y centros académicos
- Terminales principales de los diferentes modos de transporte están dispuestas de forma tal que constituyen a su vez nodos de conexión con otros modos de transporte. Transferencias intermodales ágiles y eficientes.
- Observación sistemática de las tecnologías disponibles en el mundo, aplicables al transporte y la logística.
- El sistema normativo, jurídico y fiscal relativo a las todas actividades de transporte y logística es consistente, estable, seguro y transparente.
- Amplio uso de dispositivos electrónicos inviolables de identificación, localización y rastreo satelital en los vehículos de transporte carretero.
- Niveles de calidad de servicio de las operaciones son similares o mejores que en la región (indicadores objetivos)

- El sistema de puertos de Uruguay es percibido y apreciado por los clientes por operación básica eficiente y precios competitivos
- El sistema de puertos de Uruguay ofrece servicios no tradicionales apreciados por los potenciales clientes, y que consiguen “hacer la diferencia”
- Las universidades y centros académicos avanzan más allá de sus tradicionales funciones de memoria cultural, formación e investigación básica, y contribuyen en forma sostenida a la creación de riqueza, en términos de desarrollos académicos y tecnológicos tangibles y aplicables a la realidad empresarial.
- El funcionamiento de la hidrovía es fluido, fiable, rentable, eficaz y eficiente, y ofrece alternativas competitivas a los corredores terrestres tradicionales.

Recomendaciones

A continuación se formulan las recomendaciones finales de este informe de Prospectiva Tecnológica relativo al Transporte y Logística al año 2015, teniendo en cuenta:

- (a) antecedentes relevados: ¿de dónde venimos?
- (b) situación actual: ¿dónde estamos?
- (c) proyecciones de los diferentes escenarios: ¿hacia dónde vamos?
- (d) ejercicios realizados con el panel de expertos, incluyendo el estudio Delphi y su análisis
- (e) conclusiones globales del trabajo realizado

Estas recomendaciones siguen el trazado de un camino, que nos permita alcanzar los objetivos de un análisis prospectivo para el Uruguay del 2015, en el Sector Transporte y Logística.

Siguiendo la metodología, las hemos agrupado en recomendaciones principales, de fácil, rápida y necesaria implementación, en el corto plazo (período 2002 – 2005), siguiendo con importantes recomendaciones para el mediano plazo (período 2005 – 2010) y largo plazo (período 2010 – 2015).

Recomendaciones de Corto plazo

Políticas e Instrumentos: Período 2002 – 2005

- Implantación del concepto de Sistema Integrado de Transporte - según se maneja en planificación estratégica - bajo la concepción sistémica del mismo en el MTOP. El “Sistema de Transporte” se compone de: “Redes de Infraestructura”, de los “Medios de Transporte” y de un “Sistema de Gestión”
- Integración al Sistema Integrado de Transporte de las unidades de transporte aéreo y la gestión de aeropuertos.
- Creación de una Unidad Reguladora del Transporte y Logística dependiente del Poder Ejecutivo
- Declaratoria de Interés Nacional para: actividad Logística; instalación de Plataformas Logísticas; Tránsito Internacional y el Cabotaje aéreo nacional y regional. Dicho instrumento coadyuvará a destrabar dificultades administrativas que frenan el desarrollo de estos sectores.
- Adecuación del marco legal para el fomento de las actividades identificadas como fundamentales. Promulgación de Leyes correspondientes de Ferrocarriles, de Aeropuertos, y de Marina Mercante y de Cabotaje, que permitan crear las condiciones de una seguridad legal clara para los inversores y para los operadores del Sistema Integrado de Transporte.
- Promulgación de Ley que permita la actividad semi-industrial en los Puertos Libres
- Promoción del régimen de Transporte Multimodal en el MERCOSUR
- Facilitar la construcción de los puertos privados autorizados y proyectados, promoviendo su pronta operación, en régimen de Puertos Libres.
- Auto-gestión de los Puertos Comerciales del Interior, en régimen de Puertos Libres.
- Profesionalización de las actividades de transporte y logística.

Desarrollo de un Programa Nacional de Seguridad en el tránsito, con la ayuda de técnicas de accidentología.

Acciones de Gestión: Período 2002 – 2005

- Desarrollo de una unidad de asesoramiento técnico de alta especialización en el Sistema de Transporte que atienda la innovación, la implantación de nuevas tecnologías y la evaluación de la planificación de inversiones en el sector.
- Unificación de todo tipo de trámites y tributos para facilitar el desarrollo de las actividades de Transporte y Logística, alcanzando el máximo nivel de des-burocratización.
- La Dirección Nacional de Aduanas deberá agilizar su gestión hasta alcanzar la velocidad del transporte, incluyendo la eliminación de demoras en los pasos de frontera. Será su responsabilidad tramitar la eliminación de demoras con las Aduanas de países vecinos
- La Reingeniería del Sector Transporte propuesta permitirá alcanzar la competitividad del sistema reduciendo costos, tiempos, tarifas y eliminando todo tipo de riesgos.
- Obtención del "Sello de calidad" para el puerto de Montevideo
- Asociación del Sector logístico y de servicios de transporte con la idea de "marca Uruguay".
- Optimizar la complementación de todos los modos de transporte, incluyendo sus interfases y centros logísticos.

Inversiones para el sector público y privado: Período 2002 – 2005

- Confirmar y ampliar la Mega-concesión consolidando la mejora de los ejes viales Norte-Sur con Brasil y Argentina.
- Mejorar redes férreas, especialmente en las conexiones con el Sur de Brasil y la Mesopotamia Argentina, por Rivera y por Salto Grande.
- Construir el anillo colector de Montevideo
- Terminar y completar obras del Aeropuerto Internacional de Carrasco, con una pista adecuada para aeronaves mayores con carga y combustible completo, de por lo menos 3.400 m por 55 m.
- Continuar con el dragado de mantenimiento del canal Martín García a 32 pies
- Iniciar el dragado del Río Uruguay hasta Fray Bentos, a un calado igual o superior a 26 pies, para viabilizar los proyectos que componen el complejo de puertos del Litoral: Fray Bentos, M^o Bopicuá y Laureles
- Facilitar el crecimiento y la instalación de terminales privadas portuarias en Nueva Palmira en régimen de Puerto Libre o Zona Franca según su localización
- Estudiar la factibilidad de una línea férrea y nuevos accesos viales al polo portuario de Nueva Palmira.
- Utilización de nuevos materiales para el mantenimiento de carreteras
- Implementación de conteo de tráfico y cargas en tiempo real según medios y modos de transporte.

Modos de Transporte: Período 2002 – 2005

- Utilización de camiones extra largos y de alto porte en rutas predeterminadas
- Uso de materiales livianos en el transporte automotor y ferroviario
- Uso del transporte bimodal: carretero – ferroviario
- Tracción eléctrica para ferrocarriles y autobuses
- Sistemas de comunicación telemática y control de unidades de carga
- Mantener actitud proactiva para el transporte de los productos forestales hasta los puertos de exportación
- Desarrollo de nuevos tipos y tamaños de contenedores para optimizar la distribución de mercaderías

Ciencia y Tecnología, Formación y Capacitación y Áreas de Oportunidad: Período 2002 – 2005

- Capacitación académica a nivel superior en materia de transporte y logística.
- Desarrollar experiencias piloto en nuevas técnicas o modelos de gestión multimodal.
- Adecuar los aspectos regulatorios y normativos del sector
- Análisis cuantitativo y cualitativo de las influencias recíprocas entre el comercio, el transporte y la logística.
- Análisis de desempeño competitivo (*benchmarking*) en transporte y logística con referencia a la región y al mundo
- Sistemas de tracción eléctrica para el transporte de pasajeros, automóviles
- Aplicaciones del Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo en el transporte.
- Estudio del desarrollo de combustibles alternativos como el “Biodiesel” y derivados de materias primas renovables para el transporte.
- Mejora de la eficiencia, carga útil y rendimiento de los vehículos
- Uso y aplicación de modelos de abastecimiento y distribución de mercaderías.
- Modelos para el uso eficiente y compartido de sistemas de distribución física.
- Modelos y aplicaciones para la integración de cadenas logísticas o *logística ágil*.
- Desarrollo y aplicación de modelos de *supply chain* o cadena de abastecimientos

Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial

Período 2002-2005

- Implementación de una adecuada coordinación del Sistema de Transporte con la DINAMA (MVOTMA) en lo relativo a la agilización de los plazos de estudio y aprobación de las solicitudes de Autorización Ambiental Previa.
- Aplicación de técnicas, productos y procesos minimizadores de los efectos ambientales derivados del transporte.
- Optimización del ordenamiento territorial de rutas y accesos a centros de producción, de servicios y poblados.

NOTA: Las recomendaciones de mediano plazo (2005-2010) y largo plazo (2010-2015), se detallan en el informe original.