

INTI, Argentina  
INT, Brasil  
INMETRO, Brasil  
ITAL - CETEA, Brasil  
INTN, Paraguay  
LATU, Uruguay

Estudio sobre Mejoramiento  
de la  
Tecnología de Envases y Embalajes  
para la  
Distribución de Mercaderías  
en el MERCOSUR  
(Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay)

INFORME FINAL

marzo 2007

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

UNICO INTERNATIONAL CORPORATION

## **PREFACIO**

El Gobierno de Japón, en respuesta a las solicitudes presentadas por las autoridades de la Republica Argentina, la Republica Federativa del Brasil, la Republica del Paraguay y la Republica Oriental del Uruguay, ha decidido llevar a cabo el Estudio sobre Mejoramiento de la Tecnología de Envases y Embalajes para la Distribución de Mercaderías en el MERCOSUR, y ha confiado su realización a la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

La JICA ha seleccionado el Grupo de Estudio liderado por el Ing. Tomoyasu SHIDARA de la firma UNICO International Corporation. El Grupo de Estudio, conformado por miembros de la misma firma, ha sido enviado a la región entre noviembre 2004 y marzo 2007.

El Grupo de Estudio ha mantenido reuniones con las autoridades de los cuatro países mencionados y ha desarrollado los estudios de campo en las áreas del Estudio.

Luego de su regreso al Japón, el Grupo de Estudio completó estudios ulteriores y ha preparado el presente Informe Final.

Espero que este Informe contribuya a la promoción de este proyecto, el desarrollo de los países de la región así como la profundización de las relaciones de amistad y de buena voluntad entre nuestro país y los mencionados cuatro países.

Finalmente, quisiera expresar mi sincero agradecimiento a las autoridades de los cuatro países mencionados por la estrecha colaboración prestada durante el desarrollo del presente Estudio.

Marzo de 2007

Tadashi IZAWA,  
Vice-Presidente

Agencia de Cooperación Internacional de Japón

Agencia de Cooperación Internacional de Japón  
Sr. Tadashi IZAWA, Vice-presidente

## **Nota de Presentación de Documentos**

Teniendo en cuenta que se ha finalizado el “Estudio sobre Mejoramiento de la Tecnología de Envases-Embalajes para la Distribución de Mercaderías en MERCOSUR”, a través de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, me dirijo a Ud con el objeto de elevar el presente Informe Final.

Los objetivos del presente Estudio son: el Estudio del Ambiente de Transporte terrestre en la región MERCOSUR, teniendo como *targets* los principales productos de exportación de los 4 Países Parte, esto es, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (productos alimenticios, dentro de éstos los productos lácteos, y electrodomésticos, entre éstos los de la línea blanca). En base a los datos recolectados en este estudio de transporte, se analizan las causas de los daños en los productos y se desarrolla el diseño adecuado para transporte del producto. Para ello, se preparó la Guía de Referencia para los Ensayos de embalajes (versión preliminar), con lo cual se ha podido concebir el primer programa de cooperación a nivel regional, dedicando los esfuerzos necesarios hacia un objetivo para lograr la nivelación tecnológica, dentro de un limitado periodo de tiempo.

Las estrategias adoptadas para su ejecución fueron las siguientes: reordenar los Items Sensibles en el campo administrativo y tecnológico, confirmar el proceso del Estudio con cada instituto de la contraparte, realizar los programas de actividades entre los 4 países tales como las Reuniones Conjuntas, Programas de Capacitación Conjunta, Pruebas Demostrativas y los Programas de Capacitación en Japón, teniendo en cuenta la metodología de capacitación OJT principalmente a través de las Rondas de Asesoramiento en los 4 países como así también los Work shops. Con todo ello, y con las expectativas de los resultados a obtener, se han podido encaminar las actividades centradas en el material humano de las contrapartes, en un tiempo relativamente corto.

Otro aspecto relevante del Estudio es el apoyo recibido por parte de las empresas cooperantes. Esto es, por un lado los productos *target* seleccionados para el Estudio son de la línea de productos de estas empresas; por otro lado los ambientes de transporte estudiados para recolectar datos corresponden a los procesos de distribución de las firmas, desde planta hasta el consumidor. Con todo esto puede decirse que la mutua colaboración tripartita, entre la misión, los institutos de la contraparte y las empresas cooperantes ha sido fundamental y que significó uno de los puntos salientes para este Estudio.

Además, desde el punto de vista de los outputs, pueden mencionarse la preparación de la Guía de Referencia para los ensayos de embalajes, y prosiguiendo con la etapa siguiente, la preparación de los Estándares Comunes MERCOSUR para Cargas Embaladas (preliminar). Asimismo, para establecer la sustentabilidad del desarrollo tecnológico, proponemos la realización de las actividades tendientes a la aprobación de dicho Estándar MERCOSUR.

Otra propuesta es la “Estructuración de un Centro Común para la Base de Datos MERCOSUR” que tiene como objetivo el uso compartido y mantenimiento de la Base de Datos del Estudio. Los logros esperados en este campo son, la actualización constante de la información, recolección y análisis de nuevos datos, apuntando a la ampliación del menú de productos estudiados, y la aplicación de estas tecnologías aplicadas en otros campos. Puede mencionarse como ejemplos el intercambio de información para estudios de infraestructura de transporte, o bien para estudios de embalajes por fuera de la región MERCOSUR.

Con respecto a las conclusiones del presente Estudio, puede mencionarse que Paraguay y Brasil están decididos en tomar medidas para las tramitaciones tendientes a la aprobación de los Estándares MERCOSUR para Cargas Embaladas (preliminar) propuestos. Además, con referencia al establecimiento del Centro Común para la Base Datos MERCOSUR, las 2 instituciones contraparte de Brasil se encuentran analizando el tema.

Además, puede concluirse que el personal de las contrapartes en los 4 países, que recibieron la capacitación técnica se encuentra en plenas condiciones para realizar la recolección de datos y su análisis para los estudios de ambiente de transporte, como si también que gracias a la Guía de Referencia pueden desarrollar los ensayos de laboratorio y a través de esto pueden realizar los asesoramientos correspondientes.

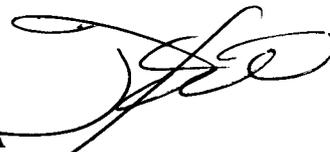
Por ultimo, quisiera expresar mi agradecimiento a vuestra institución, el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Economía e Industrias, las Embajadas del Japón y los Consulados Generales del Japón en cada país por el invaluable apoyo recibido como así también las recomendaciones con relación al desarrollo del presente Estudio.

Asimismo quisiera agradecer profundamente la cooperación recibida, a las autoridades de los países del MERCOSUR, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, los ministerios correspondientes y los institutos de la contraparte de los 4 países INTI, INT, INMETRO, CETEA, INTN, y LATU como así también a cada una de las empresas cooperantes que apoyaron el Estudio.

Tokyo, marzo de 200

Ing. Tomoyasu Shidara  
Jefe de la Misión de JICA

Estudio para el Mejoramiento de la Tecnología de  
Envases-Embalajes para la Distribución de Mercaderías en  
el MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay)  
UNICO International Corporation



## ABREVIATURAS USADAS

AD Converter	Convertidor analogo-digital
AMN	Asociación MERCOSUR de Normalización
ANTT	Agencia Nacional de Transportes Terrestres (Brasil)
AR	Argentina
BID	Banco Interamericano de Desarrollo (Washington DC, EEUU)
BR	Brasil
CARICOM	Comunidad del Caribe (Caribbean Community and Common Market)
C/P	Contraparte
CEPAL	Comision Economica para America Latina
CETEA	Centro de Tecnologia de Embalajes (dependiente de ITAL) (San Pablo-Brasil)
DER SMART	Nombre comercial de sensores de Yoshida Seiki Corp. (Japon)
DINATRAN	Direccion Nacional de Transporte Terrestre (Paraguay)
DNV	Direccion Nacional de Vialidad (Argentina)
DUMMY	Denominacion inglesa de carga "falsa"
EPS	Poliestireno Expandido
FMI	Fondo Monetario Internacional
G	Unidad de aceleracion de la gravedad.
GMT	Hora universal del meridiano de Greenwich
GPS	Sistema Posicionador Geográfico Global
Grms	Unidad de energia vibratoria, media cuadrática sobre un rango de frecuencia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia y Estadistica (Brasil)
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia y Normalizacion y Calidad Industrial (Brasil)
INTI	Instituto Nacional de Tecnologia Industrial (Argentina)
INT	Instituto Nacional de Tecnologia (Brasil)
INTN	Instituto Nacional de Tecnologia y Normalizacion (Paraguay)
JBIC	Banco de Cooperacion Internacional de Japon
JETRO	Organización Japonesa para el Fomento del Comercio Exterior
JICA	Agencia de Cooperacion Internacional de Japon
LATU	Laboratorios Tecnologicos del Uruguay (Uruguay)
MATCH	Termino que indica la coordinacion de datos del sensor con los de GPS
PBI	Producto Bruto Interno
PE	Polietileno
PSD	"Densidad de Energia Espectral" (parametro de energía p/ensayos de vibrac.)
PY	Paraguay
PyMEs	Empresas de Pequeña y Mediana Industria
RN XX	Sigla de Ruta Nacional numero XX.
RP XX	Sigla de Ruta Provincial numero XX.
SAVER	Nombre comercial de sensores de Lansmont Corp. (EEUU)
SECEX	Secretaría de Comercio Exterior del Brasil
TEU	Twenty Feet Equivalent Unit-(Unidad equivalente al contenedor de 20 pies)
TG	Programa de capacitacion itinerante
USD	Dolares estadounidenses
UY	Uruguay
WS	Sigla inglesa de Taller de Trabajo (Work Shop)
WTO	Organización Mundial del Trabajo

# INDICE

## CAPITULO 1 - Objetivos y Alcances del Estudio

1.1	Objetivo superior del Estudio .....	1-1
1.2	Alcances, contenido del Estudio .....	1-1
1.3	Impactos del Estudio de cooperación a nivel regional .....	1-3
1.4	Proceso de desarrollo del Estudio .....	1-6
1.5	Organización para la ejecución de las tareas .....	1-7

## CAPITULO 2 - Productos target del Estudio

2.1	Tendencias en el comercio exterior .....	2-1
2.1.1	Evolucion del comercio intrazona y extrazona del MERCOSUR .....	2-2
2.1.2	Tendencias en las exportaciones de los productos seleccionados, como target comerciales .....	2-3
2.1.2.1	Producción y evolución de los productos lácteos de la Argentina .....	2-3
2.1.2.2	Evolución de la producción de heladeras, refrigeradoras y acondicionadores de aire de uso domestico, en Argentina .....	2-5
2.1.2.3	Evolución de la producción de electrodomésticos en Brasil .....	2-6
2.2	Productos target del Estudio y las empresas cooperantes .....	2-7
2.2.1	Productos alimenticios industrializados (lacteos) .....	2-8
2.2.2	Electrodomésticos .....	2-10

## CAPITULO 3 - Equipos e Infraestructura para la Ejecución del Estudio

3.1	Plan de utilización de equipos existentes .....	3-1
3.1.1	Plan de utilización de los equipos existentes en los laboratorios de la contraparte de cada País Parte .....	3-1
3.1.1.1	Generalidades .....	3-1
3.1.2	Equipamiento requerido para la realización del mejoramiento de diseño de embalajes .....	3-1
3.1.3	Equipamiento para ensayos de materiales de embalajes .....	3-2
3.1.4	Utilización del equipamiento del Proyecto Sur-Sur de JICA .....	3-6
3.2	Equipos de medicion para el estudio del ambiente de transporte .....	3-8
3.2.1	Flujograma básico sobre diseño de embalajes (5 etapas) .....	3-8
3.2.2	Registadores Digitales de Vibraciones/ Impactos para ensayos de ambiente de transporte .....	3-9
3.2.3	Registro de la forma de onda de las vibraciones .....	3-11
3.2.4	Coordinación con equipos GPS .....	3-12
3.2.5	Estándares para las mediciones de vibraciones y estudios de transporte .....	3-13
3.2.5.1	Ubicación de los sensores .....	3-13
3.2.5.2	Niveles de vibraciones en la dirección de los ejes X,Y y Z .....	3-14

3.2.5.3	Niveles de Vibraciones en las rutas en Japón.....	3-15
3.2.5.4	Etapas para el establecimiento de estándares de ensayos a partir de mediciones de vibraciones en campo .....	3-16
3.2.5.5	Ejemplos de estandares de ensayos de vibraciones.....	3-19
3.2.6	Medición y estándares de ensayos de impacto .....	3-19
3.2.6.1	Carga Dummy .....	3-19
3.2.6.2	Conversion de aceleraciones a altura de caída (h).....	3-20
3.2.6.3	Selección de las cargas para los ensayos.....	3-22
3.2.6.4	Relación de la masa de la carga y la altura de caída .....	3-23
3.2.6.5	Ejemplos de Estándares de Ensayos de Caída.....	3-24
3.2.7	Sensores DER-SMART .....	3-26
3.2.7.1	Productos target y camiones utilizados en la Prueba.....	3-28
3.2.7.2	Especificaciones de los equipos para el Estudio del Ambiente de Transporte.....	3-28
3.2.8	Sensores SAVER3X90 .....	3-32
3.2.8.1	Modo de operar el Sensor SAVER3X90.....	3-32
3.2.8.2	Transferencia de los parametros de seteo inicial al sensor SAVER3X90 .....	3-39
3.2.8.3	Inicio y finalización de la medición con el“SAVER-3X90” (1) .....	3-41
3.2.9	Preparación con miras al Estudio de Transporte principal .....	3-42
3.2.9.1	Preparar el listado de items a medir .....	3-42
3.2.9.2	Preparación para los estudios de rutas de larga distancia con cruces internacionales .....	3-42
3.2.9.3	Dispositivos y herramientas a llevar .....	3-43
3.3	Equipamiento para ensayos en laboratorio .....	3-44

#### **CAPITULO 4 - Estudio del Ambiente de Transporte**

4.1	Selección de las empresas cooperantes.....	4-1
4.2	Selección de las rutas del Estudio.....	4-2
4.3	Recolección de datos en el Estudio del Ambiente de Transporte .....	4-6
4.4	Análisis de datos recolectados .....	4-8
4.4.1	Procedimiento de Análisis de Datos DER-SMART .....	4-8
4.4.2	Procedimiento de análisis con sensor SAVER3X90 .....	4-22
4.4.3	Resumen general del Ambiente de Transporte y los Datos de Medición .....	4-26
4.5	Daños en los productos target del Estudio e índice de daños.....	4-29
4.5.1	Situación acerca de los daños del embalaje.....	4-30
4.5.2	Pérdidas económicas por embalaje sobredimensionado .....	4-31
4.5.3	Pérdidas económicas por daños en los productos .....	4-32

#### **CAPITULO 5 - Recopilación y Análisis de los Datos del Estudio del Ambiente de Transporte**

5.1	Construcción de la Base de Datos MERCOSUR.....	5-1
	Introducción.....	5-1
5.1.1	Aplicaciones de la Base de Datos.....	5-2
5.1.2	Expansión de los usuarios de la DB .....	5-2

5.1.3	Ques es una DB con aplicación practica.....	5-2
5.2	Aspectos a tener en cuenta para la preparación de la DB .....	5-3
5.2.1	Estructura general de la DB.....	5-3
5.2.2	Navegadores y Motores Buscadores.....	5-4
5.2.3	Diseño de Archivos html .....	5-4
5.2.4	Prueba de Laboratorio, Mantenimiento de la Calidad como Información sobre Condiciones Viales y Transporte.....	5-5
5.3	Desde la Elaboración hasta la Publicación de la Base de Datos .....	5-6
5.3.1	Chequeo Gramatical y de Conexiones (link).....	5-6
5.3.2	Eliminacion de los errores de visualizacion por Browser.....	5-6
5.3.3	Meritos y Desventajas de la Función de Referencia del DNS (Domain Name Server) .....	5-6
5.4	Etapas de la DB despues de su apertura.....	5-7
5.4.1	Método de Difusión del Sitio de la Red.....	5-7
5.4.2	Administracion y Mantenimiento de los equipos Servers .....	5-7
5.4.3	Aspectos a tener en cuenta en el Momento de la actualizacion de Datos .....	5-8
5.4.4	Contacto con el Usuario .....	5-9
5.5	Con Respecto al Derecho de Autor.....	5-11
5.5.1	Informacion y Utilización de los derechos .....	5-11
5.5.2	El dilema: Servicio Gratuito o con Cargo.....	5-12

**CAPITULO 6 - Determinación de la Guía de Referencia para Ensayos de Embalajes  
(Preliminar)**

6.1	Metodología para la determinación de la Guía de referencia para evaluación de ensayos.....	6-1
6.1.1	Ensayos de Caída.....	6-22
6.1.2	Ensayos de vibraciones.....	6-23
6.2	Guia de Referencia para Ensayos de Envases-Embalajes (preliminar).....	6-26
6.2.1	Validaciones realizadas hasta la fecha del Informe Intermedio.....	6-26
6.2.2	Validación de la Guia de Referencia para Ensayos de Evaluacion de Embalajes a nivel pais y combinado a nivel regional .....	6-31
6.2.2.1	Puntos de discusion para delinear la Guia de Referencia para Ensayos de Evaluacion de Embalajes (version preliminar) .....	6-31
6.2.2.2	Discusiones de detalle y conclusiones .....	6-32
6.2.3	Resultado de la validacion de la Guia de Referencia para Ensayos de Evaluacion de Embalajes (preliminar).....	6-34
6.3	Lineamientos para el diseño de envases-embalajes .....	6-44
6.3.1	Análisis comparativo con la Norma JIS .....	6-46
6.3.1.1	Normas JIS sobre envases-embalajes.....	6-46
6.3.1.2	Evaluacion de envases de lacteos para transporte, en base a normas JIS, ISO y otros .....	6-50

6.3.2	La Asociacion Mercosur de Normalizacion (AMN) – Estructura y funciones.....	6-58
6.3.2.1	Situacion de las funciones de la AMN.....	6-58
6.3.2.2	Procedimientos con miras a la aprobacion de las Normas Comunes MERCOSUR.....	6-63
6.3.3.	NORMAS COMUNES MERCOSUR para Ensayos de Evaluacion de Envases y Embalajes (version preliminar).....	(6.3.3.1)-1
6.3.3.1	Metodología de Asignación de Codigos en envases y Embalajes.....	(6.3.3.1)-1
6.3.3.2	Cargas Embaladas - Pre-acondicionado para Ensayos.....	(6.3.3.2)-1
6.3.3.3	Cargas Embaladas - Método de Ensayo de Compresion.....	(6.3.3.3)-1
6.3.3.4	Cargas Embaladas - Método de Ensayo de Caida (Preliminar).....	(6.3.3.4)-1
6.3.3.5	Cargas Embaladas - Metodología de Ensayos de Vibraciones (preliminar).....	(6.3.3.5)-1
6.4	Input de los valores de la Guia de Referencia para Ensayos de Evaluacion de Embalajes a la base de datos (DB).....	6-66

## **CAPITULO 7 - Diseño y Ensayos de Embalajes**

7.1	Procedimiento del Diseño de Embalajes.....	7-1
7.1.1	Concepto del producto para electrodomésticos y el diseño de embalaje.....	7-1
7.1.2	Análisis del stress debido a las condiciones de distribución de los electrodomésticos.....	7-4
7.1.3	Línea de producción de electrodomésticos y su embalaje.....	7-7
7.1.4	Diseño de envases de productos lácteos.....	7-7
7.2	Materiales para Embalajes.....	7-11
7.2.1	Film flexible para embalaje.....	7-11
7.2.1.1	Material base del film flexible.....	7-11
7.2.1.2	Características requeridas para los film selladores.....	7-13
7.2.1.3	Tipos de film selladores.....	7-14
7.2.1.4	Estructura del film y su capa intermedia.....	7-16
7.2.2	Foil de Aluminio.....	7-17
7.2.3	Film plástico con deposición de vapor.....	7-19
7.2.4	Cartón Corrugado.....	7-21
7.2.5	Film contraible.....	7-26
7.2.5.1	Tipos de film contraible.....	7-26
7.2.5.2	Propiedades del film contraible.....	7-27
7.2.6	Film tipos “Stretching” y “Wrapping”.....	7-28
7.2.7	Poli estireno expandido.....	7-30
7.3	Diseño de embalaje que cumple la Guía de Referencia.....	7-31
7.3.1	Evaluación de la resistencia de las cargas embaladas.....	7-34
7.3.2	Equipo de Ensayo de sellos y Secador a Vacío (Ensayo de hermeticidad y ensayo de perdidas).....	7-40
7.3.3	Evaluación de Ensayos de resistencia en PARAGUAY.....	7-41
7.3.3.1	Envases de leche en sachets.....	7-41
7.3.3.2	Envases para yoghurt.....	7-48
7.3.4	Evaluación de resistencia de envases en URUGUAY.....	7-50

7.3.4.1	Envases de leche en sachets .....	7-50
7.3.4.2	Envase de yoghurts .....	7-55
7.3.5	Evaluación de cargas embaladas de dulce de leche en Argentina .....	7-56
7.3.5.1	Planteo: Re-diseño del envase de dulce de leche .....	7-58
7.3.5.2	Hipotesis sobre el origen de la falla .....	7-58
7.3.5.3	Investigación del origen de fallas por ensayos de vibraciones (Fig. 7.3.5-3).....	7-58
7.3.5.4	Fatiga del material y vista microscópica de la tapa de aluminio .....	7-62
7.3.5.5	Investigacion - Causas en el cruce de la Cordillera de los Andes: Congelamiento por disminución de temperatura y menor presión atmosférica .....	7-63
7.3.5.6	Ensayos de compresión del pote y de la tapa .....	7-65
7.3.5.7	Ensayos de laboratorio de Envases re-diseñados .....	7-65
7.3.5.8	Medidas para contrarrestar el aumento de costos de la Tapa de Al mejorada.....	7-68
7.3.5.9	Disminución de consumo de tapa de aluminio y de gas CO2 .....	7-70
7.3.5.10	Ensayos de vibraciones de sachets de leche (AR).....	7-70

## **CAPITULO 8 - Pruebas de Transporte (Proyecto Modelo)**

8.1	Pruebas de Transporte en campo, Productos “target” y rutas.....	8-1
8.2	Análisis de datos recolectados y mejoras del diseño introducidas .....	8-2
8.2.1	ARGENTINA.....	8-3
8.2.1.1	Electrodomésticos .....	8-3
8.2.1.2	Motivos de la interrupción del envío real de lácteos.....	8-6
8.2.2	Brasil .....	8-7
8.2.2.1	Electrodomésticos .....	8-7
8.2.3	Paraguay .....	8-9
8.2.3.1	Diseño del envase y pruebas de transporte.....	8-9
8.2.3.2	Horarios de la prueba (PY) .....	8-10
8.2.3.3	Organización del Estudio de Ambiente de Transporte (PY) .....	8-10
8.2.3.4	Rutas recorridas durante la prueba .....	8-10
8.2.3.5	Vehículo y carga .....	8-10
8.2.3.6	Resultados de la prueba de transporte .....	8-11
8.2.4	Uruguay .....	8-11
8.3	Mejoramiento contra daños en productos target.....	8-13
8.3.1	Estudio sobre el origen de los daños en productos .....	8-13
8.3.2	Índice de daños en productos de las firmas cooperantes .....	8-13
8.3.3	Ventajas económicas que resultan del mejoramiento del embalaje .....	8-18
8.4	Mejoramientos en el transporte de productos “target” .....	8-23
8.4.1	Sistema de distribución y normas relacionadas .....	8-23
8.4.2	Infraestructura de transporte dentro del bloque .....	8-49
8.4.2.1	Eje MERCOSUR –Chile (Brasil, Argentina, Uruguay).....	8-50
8.4.2.2	Eje Interoceánico Central (Brasil, Paraguay) .....	8-55
8.4.3	Mejoramiento de la Logística (Distribución Física) .....	8-60
8.4.3.1	Logística.....	8-60
8.4.3.2	Tema de Análisis: Logística amigable al medio ambiente .....	8-62

## **CAPITULO 9 - Propuesta de mejoras para disminuir el índice de daños**

9.1	Mejoras en el diseño de envases primarios de productos alimenticios.....	9-1
9.2	Mejoras en el almacenamiento y manipulación de cargas .....	9-3
9.2.1	Productos alimenticios (lácteos, aceitunas, otros) .....	9-3
9.2.2	Electrodomésticos (línea blanca).....	9-3
9.3	Mejoras en el transporte.....	9-4
9.3.1	Productos alimenticios (lácteos, aceitunas, otros) .....	9-4
9.3.2	Electrodomésticos (línea blanca).....	9-5
9.4	Contratación de seguros de transporte .....	9-5
9.5	Puntos de Interés en el Transporte Regional para Sectores involucrados.....	9-6
9.5.1	Electrodomésticos de la línea blanca .....	9-6
9.5.2	Productos alimenticios elaborados (principalmente lácteos).....	9-7
9.6	Modalidades de transporte (cargas via terrestre, marítima, aérea) .....	9-9

## **CAPITULO 10 - Resultados y recomendaciones**

10.1	Análisis y revisión detallada de los programas de actividades del Estudio, con el intercambio de información sobre el avance de los estudios de monitoreo con los institutos contraparte.....	10-1
10.1.1	Resultados de las reuniones conjuntas de los 4 países.....	10-1
10.1.2	Resultados de la capacitación técnica rotativa en los 4 países.....	10-4
10.1.3	Resultados alcanzados en los Talleres de Trabajo (WS) .....	10-11
10.1.4	Resultados del Seminario Publico .....	10-18
10.2	Transferencia tecnológica a los institutos contraparte y al sector privado.....	10-20
10.2.1	Resultados de la transferencia tecnológica .....	10-20
10.2.1.1	Metas alcanzadas por las instituciones contraparte .....	10-25
10.2.1.2	Niveles alcanzados por los institutos de la contraparte en el diseño de embalajes ....	10-26
10.2.2	Recomendaciones para estrategias para el fortalecimiento tecnológico de las instituciones contrapartes del MERCOSUR.....	10-27
10.2.3	Recomendaciones para promover la importancia del perfeccionamiento tecnológico en la logística para el sector privado .....	10-30
10.3	Lineamientos para el progreso hacia los objetivos superiores del Estudio .....	10-34
10.3.1	Sustentabilidad de la Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes (preliminar) .....	10-34
10.3.2	Administración de la Base de Datos (DB) común para la Región.....	10-35
10.3.3	Propuesta a la Asociación Mercosur de Normalización (AMN) y Promoción para el establecimiento de Normas Comunes del Mercosur (guia) .....	10-40
10.3.4	Acciones recomendadas para las Instituciones Contrapartes y el sector privado. ....	10-41

## **Anexo**

Anexo 1	Seminario Publico de Resultados - Programa de cada país.....	A1-1
Anexo 2	Panel de Exposición para Seminario Público de Resultados.....	A2-1

## Tabla y Figura

Tabla 1.5-1	División de tareas del Estudio por cada miembro de la misión.....	1-8
Fig. 1.4-1	Generalidades del proceso del Estudio.....	1-6
Fig. 1.5-1	Organigrama del Grupo de Estudio (original).....	1-7
Fig. 1.5-2	Organigrama del Grupo del Estudio para la ejecución de las actividades <reprogramación> .....	1-10
Tabla 2.1-1	Resumen general MERCOSUR (2005) .....	2-1
Tabla 2.1-2	Evolucion del comercio intrazona MERCOSUR .....	2-2
Tabla 2.1-3	Variación del comercio y del PBI en el MERCOSUR.....	2-2
Tabla 2.1.1-1	Variación de los % de exportaciones extrazona MERCOSUR (1990-2004) .....	2-3
Tabla 2.1.2-1	Producción y comercio de lácteos de la Argentina.....	2-4
Tabla 2.1.2-2	Evolución de la producción de electrodomésticos de Argentina.....	2-5
Tabla 2.2-1	Firmas cooperantes: Sector /Productos (jun 2003).....	2-7
Table 2.2-2	Firmas cooperantes: productos / rutas (al inicio del Estudio).....	2-7
Table 2.2-3	Empresas cooperantes para el Proyecto Modelo (al inicio).....	2-8
Tabla 3.2-1	Especificaciones de los Registradores digitales -1 .....	3-10
Tabla 3.2.7-1	Plan de utilización de sensores en la Prueba Demostrativa.....	3-26
Tabla 3.2.7-2	Especificaciones de Equipos p/Estudio de Transporte .....	3-29
Fig. 3.1-1	Plan de Aprovechamiento de Equipo de Pruebas de Embalajes.....	3-3
Fig. 3.1-2	Listado de Equipos para el Estudio de Embalajes .....	3-4
Fig. 3.1-3	Listado de Equipos para ensayos de materiales de embalajes .....	3-5
Fig. 3.1.4-1	Equipo y Facilidad por “Proyecto Sur-Sur” .....	3-7
Fig. 3.2-1	Desarrollo de Diseño de Packaging, Diagrama básico (5 etapas) .....	3-8
Fig. 3.2-2	Relacion entre resistencia de la carga embalada, esfuerzos externos y nivel de proteccion .....	3-9
Fig. 3.2-3	Registradores digitales de vibraciones/impacto para Estudios del Ambiente de Transporte.....	3-10
Fig. 3.2-4	Métodos de registro de vibraciones.....	3-11
Fig. 3.2-5	Diferencias en curvas PSD según los metodos de registro.....	3-12
Fig. 3.2-6	Modos de vibracion de un camion (1er modo).....	3-14
Fig. 3.2-7	Niveles de vibracion según la direccion y posicion de los sensores en los vehiculos.....	3-15
Fig. 3.2-8	Niveles de vibraciones en rutas normales de Japón .....	3-16
Fig. 3.2-9	Simplificacion de la curva PSD.....	3-17

Fig. 3.2-10	Características de la onda Random.....	3-17
Fig. 3.2-11	Curva característica S-N del material.....	3-18
Fig. 3.2-12	Desplazamiento de la curva de nivel de ensayos en función de la compresión de tiempos de ensayos.....	3-18
Fig. 3.2-13	Ejemplos de estándares de ensayos de vibraciones.....	3-19
Fig. 3.2-14	Caja “dummy” para ensayos de impactos (aspiradora).....	3-20
Fig. 3.2-15	H de caída (1): a partir de aceleraciones – Caída Libre - .....	3-20
Fig. 3.2-16	H de caída (2): - metodo por el area de aceleraciones - .....	3-21
Fig. 3.2-17	Análisis de la dirección de caída (1).....	3-21
Fig. 3.2-18	Análisis de la dirección de caída (2).....	3-22
Fig. 3.2-19	Selección de la carga para mediciones .....	3-23
Fig. 3.2-20	Relación de pesos de la carga y alturas de caída (datos de fabricantes de Japón).....	3-24
Fig. 3.2-21	Análisis de alturas de caída según Distribución de Weibull (ejemplo).....	3-24
Fig. 3.2-22	Ejemplo de Estándar de Ensayos de caída (1): JIS Z0200 .....	3-25
Fig. 3.2-23	Ejemplo de Estándar de Ensayos de caída.....	3-25
Fig. 3.2.7-1	Vistas de instalación de sensores y carga.....	3-27
Fig. 3.2.7-2	Condiciones de la medición.....	3-27
Fig. 3.2.7-3	Camiones que participaron en la Prueba .....	3-28
Fig. 3.2.7-4	Equipos para el estudio de transporte en campo.....	3-29
Tabla 4.2-1	Rutas y recorridos efectuados en el Estudio de Transporte.....	4-4
Tabla 4.4.1-1	Análisis del PSD “05-07-19 Aimogasta-Charata”, velocidad-aceleración.....	4-18
Tabla 4.4.1-2	Valores de referencia por área, en base a vibraciones, según velocidades y tipo de ruta (caso ruta llana).....	4-19
Tabla 4.5-1	Cantidad de unidades con daños.....	4-29
Tabla 4.5.1-1	Datos sobre los daños del embalaje.....	4-31
Tabla 4.5.3-1	Proporción de defectos en el producto (heladera eléctrica).....	4-33
Fig. 4.2-1	Mapa del MERCOSUR - rutas recorridas durante el Estudio .....	4-3
Fig. 4.4-1	a) Curvas de Grms en función del tiempo b) Velocidad del vehículo vs tiempo.....	4-8
Fig. 4.4-2	Grms en función de la velocidad del vehículo .....	4-9
Fig. 4.4-3	Valor acumulativo contra Distribución de Recorridos.....	4-10
Fig. 4.4-4	Grms comparados para recorrido total y nivel 80-100km/h.....	4-11
Fig. 4.4-5	Valores PSD promedio vs frecuencia para 3 rangos de velocidad .....	4-11
Fig. 4.4-6	Valores Grms descartando eventos extremos.....	4-12
Fig. 4.4-7	Picos de PSD vs frecuencia para 2 valores de Grms .....	4-13
Fig. 4.4-8	Trayecto Rafaela-Clorinda .....	4-13
Fig. 4.4-9	Curvas PSD promedio y picos vs frecuencia para segmentos 1, 2.....	4-15

Fig. 4.4-10	Curvas de PSD promedio y picos vs frecuencia para segmentos 3, 4 .....	4-15
Fig. 4.5-1	Situación de la carga al arribo a destino y daños en los productos durante el transporte .....	4-30
Fig. 5.5-1	Estructura de Base de Datos (Borrador) .....	5-13
Table 6-1	Guía de referencia para evaluación de ensayos (preliminar) y Composición de tipos de ruta para cada Grado .....	6-1
Tabla 6.1-1	Datos por area.....	6-13
Tabla 6.1-2	Tabla de calculos.....	6-15
Tabla 6.1-3	Tabla de calculos para PSD de ensayos (1).....	6-16
Tabla 6.1-4	Tabla de Calc. PSD de ensayos(2) .....	6-16
Tabla 6.2.3-1	condiciones de ruta y PSD de ensayos .....	6-36
Tabla 6.2.3-2	Calculos comparativos de rutas de ensayo (ejemplo).....	6-37
Tabla 6.2.3-3	"Guia de Referencia para Ensayos de Evaluacion de Embalajes" (preliminar)....	6-42
Tabla 6.2.3-4	Condiciones de ensayos para embalajes MERCOSUR (Nivel 1) .....	6-42
Tabla 6.2.3-5	Condiciones de ensayos para embalajes MERCOSUR (Nivel 2) .....	6-43
Tabla 6.2.3-6	Condiciones de ensayos para embalajes MERCOSUR (Nivel 3) .....	6-43
Tabla 6.3.1-1	Normas JIS para envases-embalajes industriales .....	6-47
Tabla 6.3.2-1	Numero de normas por sectores de la AMN (Julio 2006) .....	6-64
Fig. 6.1-1	Visualización del estado de la ruta .....	6-12
Fig. 6.1-2	Criterio para la validación .....	6-14
Fig. 6.1-3	Caso A: Comparacion de las curvas PSD para las 4 rutas de Brasil. (referencia: distancia 500km, tiempo de ensayo 1 hr).....	6-18
Fig. 6.1-4	Caso-B: Comparacion de curvas PSD en rutas representativas de Brasil. (convertido a ref: distancia 500km).....	6-20
Fig. 6.1-5	Caso-C: Comparacion de curvas PSD en rutas representativas de Brasil (Curva PSD de ensayo) .....	6-21
Fig. 6.1-6	Caso-C: Comparacion de curvas PSD en rutas representativas de Brasil (Curvas PSD según rango de velocidades).....	6-21
Fig. 6.2.3-1	Diagrama de pruebas de transporte, dividido en 3 secciones .....	6-35
Fig. 6.2.3-2	Curvas PSD de Argentina.....	6-38
Fig. 6.2.3-3	Comparacion de curvas PSD según rutas : tiempo 2 hs .....	6-38
Fig. 6.2.3-4	PSD medido y PSD compensado (BsAs—Mendoza, AR).....	6-39
Fig. 6.2.3-5	PSD medido y PSD compensado (PY).....	6-40
Fig. 6.2.3-6	PSD medido y PSD compensado (Motevideo—Rivera, UY) .....	6-41
Fig. 6.3-1	Diagrama de Flujo del Procedimiento de Diseño Amortiguante de envases-embalajes .....	6-45
Fig. 6.3-2	Diagrama de Flujo para Diseno amortiguante.....	6-46

Fig. 6.3.2-1	Organigrama general del MERCOSUR .....	6-62
Fig. 6.3.2-2	Proceso de aprobacion de normas desde nivel pais hasta AMN.....	6-63
Tabla 7.1.1-1	Requerimientos para el diseño de envases-embalajes .....	7-2
Tabla 7.1.2-1	Stress del ambiente de distribución en heladeras .....	7-5
Tabla 7.1.2-2	Caso practico de heladeras en Brasil .....	7-6
Tabla 7.2.1-1	Propiedades de los film según tipo .....	7-11
Tabla 7.2.1-2	Tabla comparativa de propiedades de films selladores .....	7-14
Tabla 7.2.2-1	Características fisica y mecanicas del foil de aluminio. ....	7-17
Tabla 7.2.4-1	Resistencia del papel para liners (JIS P 3902).....	7-23
Tabla 7.2.4-2	Resistencia del papel para onda (JIS P 3904).....	7-23
Tabla 7.2.4-3	Tipos y estructuras de cartones corrugados .....	7-24
Tabla 7.2.5-1	Tipos y Características de los film contraibles .....	7-28
Tabla 7.2.6-1	Método de utilización del film “stretch” .....	7-29
Tabla 7.2.7-1	Cantidad EPS utilizados para heladeras en Sudamerica (ejemplo) .....	7-30
Tabla 7.3-1	Referencias p/evaluacion del diseño y etapas de ingenieria de producto (referencia) .....	7-31
Tabla 7.3-2	Procedimiento de diseño de embalaje, según producto .....	7-32
Tabla 7.3.3-1	Ensayos de caida de envases de leche en sachets .....	7-45
Tabla 7.3.3-2	Ensayo de sellado en caliente para film mejorado en condicion humeda de leche (2kg/cm <sup>2</sup> , 2 segundos) .....	7-48
Tabla 7.3.4-1	Ensayos de caida de sachets de lacteos .....	7-51
Tabla 7.3.4-2	Ensayos de compresion de sachets de leche (UY) .....	7-53
Tabla 7.3.4-3	Resistencia de sello en sachets de lacteos .....	7-54
Tabla 7.3.5-1	Metodologia de los ensayos de vibraciones (D. Leche) .....	7-61
Tabla 7.3.5-2	Ensayos de compresion de potes .....	7-65
Tabla 7.3.5-3	Ensayos de vibraciones: tiempos y puntos de falla (1.5G×5~9Hz) .....	7-71
Fig. 7.1.1-1	Vista externa del producto (heladera).....	7-2
Fig. 7.2.1-1	Estructura del polietileno.....	7-15
Fig. 7.2.1-2	Resistencia del sellado vs temperatura de sellado .....	7-15
Fig. 7.2.4-1	Fabricación de cartones corrugados .....	7-21
Fig. 7.2.4-2	Layout de la planta fabril.....	7-22
Fig. 7.2.5-1	Curvas que relacionan la temperatura de calentamiento del film contraible y su índice de contracción correspondiente.....	7-28
Fig. 7.3-1	Embalajes re-diseñados de prueba (Brasil y Argentina).....	7-33
Fig. 7.3.1-1	Aspecto externo del producto .....	7-35
Fig. 7.3.1-2	Fijacion de componentes .....	7-36
Fig. 7.3.1-3	Efecto amortiguante – Valor Calculado .....	7-37

Fig. 7.3.1-4	Valor de amortiguacion para densidad = 30 kg/m <sup>3</sup> .....	7-38
Fig. 7.3.2-1	Equipo de Ensayo Sellado.....	7-40
Fig. 7.3.2-2	Equipo Secador a Vacío.....	7-41
Fig. 7.3.2-3	Prueba de hermeticidad.....	7-41
Fig. 7.3.3-1	Envase sachet de leche.....	7-42
Fig. 7.3.3-2	Sachets en el comercio.....	7-42
Fig. 7.3.3-3	Sellado por solape.....	7-42
Fig. 7.3.3-4	Sellado por juntura.....	7-42
Fig. 7.3.3-5	Sachet tipo pillow, solape.....	7-43
Fig. 7.3.3-6	Sachet tipo 3 lados, juntura.....	7-43
Fig. 7.3.3-7	Equipo de ensayo de compresion.....	7-46
Fig. 7.3.3-8	Equipo de ensayo de resistencia de sellado.....	7-46
Fig. 7.3.3-9	Pote de yoghurt con tapa de aluminio.....	7-49
Fig. 7.3.3-10	Pote de yoghurt con tapa de Al laminado.....	7-49
Fig. 7.3.3-11	Rasgado de tapa de Al.....	7-49
Fig. 7.3.3-12	curling de tapa de PET/Al.....	7-49
Fig. 7.3.4-1	Perdida parcial en sello inferior.....	7-51
Fig. 7.3.4-2	“Chorro” de leche en sello inferior.....	7-51
Fig. 7.3.4-3	Disposición para ensayos de compresión.....	7-52
Fig. 7.3.4-4	Ensayo de vibraciones en sachets de leche.....	7-55
Fig. 7.3.4-5	Dispositivo para Ensayo de reventamiento del LATU.....	7-56
Fig. 7.3.4-6	Burbujas durante los Ensayos de hermeticidad.....	7-56
Fig. 7.3.5-1	Pote de dulce de leche.....	7-57
Fig. 7.3.5-2	Cajas sin separador horizontal entre capa 1 y 2.....	7-57
Fig. 7.3.5-3	Ensayo de Vibraciones de cajas apiladas en 5 capas (caja inferior).....	7-59
Fig. 7.3.5-4	Pin hole en tapa de foil de aluminio.....	7-59
Fig. 7.3.5-5	Vista microscópica de los poros en la tapa de foil de aluminio.....	7-60
Fig. 7.3.5-6	Contacto entre tapa de aluminio y tapa plástica.....	7-60
Fig. 7.3.5-7	Disco de carton para ensayos.....	7-62
Fig. 7.3.5-8	Tapa modificada para ensayos (tapa en anillo).....	7-62
Fig. 7.3.5-9	Diagrama del gofrado de la tapa de aluminio.....	7-63
Fig. 7.3.5-10	Vibración de la tapa de Al a frecuencias de 20 a 40 Hz.....	7-63
Fig. 7.3.5-11	Hundimiento del foil de aluminio a presion normal.....	7-64
Fig. 7.3.5-12	Retorno a la posicion normal de la tapa, durante el cruce de cordillera.....	7-64
Fig. 7.3.5-13	Ensayos de compresion de tapas y potes.....	7-65
Fig. 7.3.5-14	tapa con “granos”.....	7-66
Fig. 7.3.5-15	Pin holes en tapa de Al mejorado y con protuberancias.....	7-67
Fig. 7.3.5-16	Fisura en tapa de Al mejorado y 3 protuberancias.....	7-67

Tabla 8.1-1	Pruebas de transporte: productos target y rutas .....	8-1
Tabla 8.1-2	Pruebas de transporte: productos target y rutas (estado) .....	8-1
Tabla 8.2-1	Normas JIS relativos a embalajes.....	8-2
Tabla 8.2.1-1	Ensayo de envío real y recorridos del producto seleccionado.....	8-3
Tabla 8.2.1-2	Análisis de datos obtenidos y Medidas de mejoramiento del ensayo de envío real.....	8-4
Tabla 8.2.1-3	Resultados de los ensayos de sala: Argentina .....	8-4
Tabla 8.2.2-1	Pruebas de transporte: productos target y rutas (estado) .....	8-7
Tabla 8.2.2-2	Análisis y medidas de mejora para los datos obtenidos en el ensayo del envío real.....	8-7
Tabla 8.3.1-1	Numero de casos de daños en embalajes observados.....	8-13
Tabla 8.3.2-1	Porcentaje de daños en los productos de las empresas seleccionadas para el estudio (Fabricantes de Electrodomésticos) .....	8-13
Tabla 8.3.2-2	Porcentaje de daños en los productos de las empresas seleccionadas para el estudio (fabricantes de productos alimenticios) .....	8-14
Tabla 8.3.2-3	Formulario de control de daños producidos durante la circulación de la Empresa “B” (fabricante de productos alimenticios) .....	8-15
Tabla 8.3.2-4	Items de verificación de daños (prelim) – Electrodomesticos (heladeras princip.) .....	8-16
Tabla 8.3.2-5	Items de verificación de daños (prelim) – Comestibles (sachets, pote plast. Tetrapak) .....	8-17
Tabla 8.3.2-6	Cantidad de unidades rechazadas .....	8-18
Tabla 8.4.1-1 (1)	Normas aplicables CETEA (Normas Nacionales).....	8-25
Tabla 8.4.1-1 (2)	Normas aplicables CETEA (Normas de referencia internacionales).....	8-32
Tabla 8.4.3-1	Chack List para Un Sistema Logistico Amigable al Medio Ambiente.....	8-63
Fig. 8.2.1-1	Ensayo de vibraciones, producto mejorado .....	8-5
Fig. 8.2.1-2	Ensayos de caida, producto mejorado .....	8-5
Fig. 8.2.1-3	Modificaciones de la bandeja de colocación del compresor .....	8-6
Fig. 8.2.2-1	Prueba de embalaje con cartón .....	8-9
Fig. 8.4.3-1	Diagrama general del sistema logístico .....	8-60
Tabla 9.6-1	Distribución del transporte terrestre en los 4 países del Mercosur .....	9-9
Fig. 9.6-1	Transporte terrestre: porcentaje que representa sobre el transporte total entre los países del MERCOSUR.....	9-10
Tabla 10.2.1-1	Estudio del ambiente de Transporte: Plan original y ejecutado .....	10-22
Tabla 10.2.3-1	Areas industriales relacionadas al Embalaje .....	10-30

Fig 10.1.2-1	Plan del Estudio de Campo, actual y modificado para el 2do y 3er año del Estudio.....	10-6
Fig. 10.2.1-1	Acciones y Resultados de la Transferencia Tecnologica para el Estudio.....	10-24
Fig. 10.2.2-1	Resultados del Estudio para el Perfeccionamiento de Tecnología del Embalaje del Mercosur y su sucesivo Progreso .....	10-29
Fig. 10.2.3-1	Mejoramientos de sectores ligados a embalaje.....	10-32
Fig. 10.2.3-2	Circulación e Importancia del embalaje para transporte en el sistema de circulación .....	10-33
Fig. 10.3.2-1	Estructura e integración regional del HDD .....	10-38
Fig. 10.3.2-2	Estructura Organizativa del Centro regional MERCOSUR de la Base de Datos.....	10-39
Fig. 10.3.4-1	Acción de las Instituciones Contraparte y el sector privado.....	10-45

## **CAPITULO 1 Objetivos y Alcances del Estudio**

## **CAPITULO 1 - Objetivos y Alcances del Estudio**

### **1.1 Objetivo superior del Estudio**

#### Objetivo Superior

Se difundirá el uso de envases y embalajes para transporte adecuados para la distribución de mercaderías dentro de la región MERCOSUR.

#### Objetivo del Estudio

Formular la Guía de Referencia de Evaluación de Ensayos (versión preliminar) para el diseño de envases y embalajes adecuados para el transporte, fijando como *target* los principales productos de exportación (Productos lácteos entre los productos alimenticios procesados y los electrodomésticos de línea blanca) de los Países Parte del MERCOSUR. Para ello realizarán los estudios de las condiciones del transporte terrestre y el análisis de las causas de los daños producidos en las mercaderías basadas en la compilación de datos e informaciones en el ámbito del MERCOSUR.

### **1.2 Alcances, contenido del Estudio**

Luego de la creación del MERCOSUR, no obstante el aumento en el volumen del comercio internacional dentro de la región, es necesario plantear los medios que contribuyan a facilitar la distribución dentro de la zona para incrementar aún más la actividad comercial, propósito para lo cual se ha creado el mercado común. Sin embargo, para lograrlo, ha sido señalado como tema de importancia la solución del problema del alto costo que demanda la distribución.

Como un factor que eleva los costos de distribución se puede señalar la falta de tecnología referente al “embalaje adecuado” para el transporte de las mercaderías. Es decir que se producen “daños en la mercadería” debido a que el embalaje no es el adecuado para las condiciones reales de transporte, y que, por el contrario, para prevenir los daños se provee de un “embalaje sobredimensionado” cuyo costo al final repercute en el precio final del producto.

En base a lo mencionado, la Asociación Estratégica de Institutos Industriales del MERCOSUR (AEITI del Mercosur) ha presentado una solicitud para la realización de un estudio de desarrollo que incluye los estudios de las condiciones de transporte en la región, y que tiene como objetivo el establecimiento de diseños de envases y embalajes adecuados a las condiciones de distribución y la formulación de una Guía de Ensayos para evaluación de envases y embalajes.

La realización de este Estudio, es una de las alternativas para resolver el problema de los elevados costos de distribución y está vinculado al mejoramiento de la fuerza competitiva dentro de los países del MERCOSUR. Además, la ejecución de este Estudio de Desarrollo ha sido aprobada por las autoridades, estando en consonancia con el objetivo principal señalado en la “Minuta de Discusiones referente al Marco de Cooperación entre Japón y MERCOSUR” acordado en la 4ta. Reunión de Alto Nivel entre Japón y el MERCOSUR.

La Agencia de Cooperación de Japón (JICA), luego de enviar una Misión de Estudios Básicos para la formación del Proyecto en noviembre de 2002, una Misión de Pre-Estudio en febrero de 2003, una Misión de Estudios Preliminares (Primario) en junio de 2003 y una 4ta Misión de Estudios Preliminares (Secundario) en noviembre de 2003, finalmente acordó el marco general para los contenidos de este Estudio de Desarrollo.

Para ello se firmaron los siguientes documentos de Alcances de Trabajo (S/W) entre la AEITI del MERCOSUR y los 4 Países Parte del MERCOSUR.

Fecha	Lugar	Firma / Organismo	Contraparte
23-09-2003	Montevideo	Representantes de los Gobiernos de los 4 Países Parte del MERCOSUR	Coordinador de la Asociación Estratégica de Institutos Tecnológicos del MERCOSUR: INTI Argentina
11-11-2003	Montevideo	Uruguay / LATU	LATU
12-11-2003	Buenos Aires	Argentina / INTI	INTI
12-12-2003	Asunción	Paraguay / INTN, Ministerio de Comercio e Industria	INTN
24-06-2004	Rio de Janeiro	Brasil / ABC, INT, INMETRO	CETEA a cargo de la ejecución como organismo de cooperación de INT / INMETRO.

En base al Alcance de los Trabajos acordado el 23 de septiembre de 2003 en la ciudad de Montevideo entre los 4 Países Parte del MERCOSUR, los contenidos y los estudios a realizar se resumen de la siguiente forma:

**(1) Alcance del Estudio**

- Selección de áreas de productos, Rutas de transporte y empresas cooperantes del Estudio.
- Estudio de las condiciones del transporte
- Desarrollo de la base de datos común para el MERCOSUR
- Identificación de las causas de los daños del producto
- Formulación de recomendaciones para reducir el índice de daños
- Propuesta de la Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes para el MERCOSUR

- Ejecución del Proyecto Modelo (Prueba de verificación)
- Transferencia tecnológica a través de los puntos mencionados.

## **(2) Area del Estudio**

Países Parte del MERCOSUR: Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay

## **(3) Institutos contraparte**

La Asociación Estratégica de Institutos de Tecnología Industrial del MERCOSUR será el organismo ejecutor de MERCOSUR. Los institutos individuales de cada país son:

ARGENTINA: INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) - CITENEM (Centro de Investigación Tecnológica de Envases y Embalajes de INTI)

BRASIL: INMETRO (Instituto Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial)

INT (Instituto Nacional de Tecnología)

CETEA (Centro de Tecnología de Embalajes) que depende del ITAL (Instituto de Tecnología de Alimentos)

PARAGUAY: INTN (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización) Sección Embalajes

URUGUAY: LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay) Departamento de Embalajes

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina actuará como Coordinador Técnico en la ejecución del presente Estudio de Desarrollo.

## **(4) Informes del Estudio**

Durante el desarrollo del presente Estudio, se presentarán los siguientes Informes:

- Informe Inicial
- Informe de Avance
- Informe Intermedio
- Borrador del Informe Final y Resumen
- Informe Final y Resumen

### **1.3 Impactos del Estudio de cooperación a nivel regional**

El presente Estudio tiene como fundamento la promoción de la exportación-importación intra-bloque MERCOSUR de los productos, a través del mejoramiento de la competitividad, fortalecimiento tecnológico en el campo de envases-embalajes para el transporte terrestre de dichos productos entre los 4 Países Parte del MERCOSUR, el cual ha sido creado como

bloque de mercado común (el área aplicada del Estudio en esta oportunidad es: Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay). Para ello el Estudio ha fijado como objetivo establecer y emitir la "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes" (preliminar).

De esta manera, mediante el desarrollo de diversos estudios básicos con tiempos y recursos limitados y en esta vasta región, y simultáneamente con el desarrollo de programas de capacitación de las instituciones contraparte, se tienen altas expectativas para lograr el fortalecimiento tecnológico y difusión de tecnologías de las áreas afines afianzando la sustentabilidad futura.

Teniendo en cuenta que este Estudio es pionero por su aplicación a nivel regional, los puntos destacables son los siguientes:

- (1) La coordinación y armonización de los 4 Países Parte del MERCOSUR
- (2) La capacitación de los institutos de la contraparte de los 4 Países Parte del MERCOSUR , fortaleciendo la tecnología de envases-embalajes.
- (3) La concientización del sector público y privado sobre un punto común, con miras al desarrollo futuro.
- (4) El monitoreo de todo el proceso del Estudio, en cada una de las fases.
- (5) Las medidas tendientes a la creación de una base de datos común a los 4 países parte del MERCOSUR .
- (6) El fortalecimiento tecnológico a través de la mutua cooperación entre los institutos contraparte y su liderazgo tecnológico con respecto al sector privado.
- (7) Brindar apoyo para los esfuerzos tendientes a la implementación reglamentaria de un Estandar MERCOSUR.

Teniendo en cuenta la importancia de la cooperación a nivel regional, los institutos de la contraparte de los 4 países han desarrollado el programa de fortalecimiento tecnológico simultáneamente, y para dar sustentabilidad a las actividades del Estudio brindarán las directivas para las acciones a nivel regional para responder a las necesidades de la región, a través de una articulación mutua.

Dentro de este proceso, al igual que durante el desarrollo del Estudio, será fundamental no solo el asesoramiento y la armonización entre los institutos contraparte y otras organizaciones involucradas, sino también el intercambio de información sobre el avance de las actividades en cada uno de los 4 países, para asegurar un avance integral de los estudios.

En la etapa inicial del Proyecto, y dentro de las limitaciones en la selección de los productos *target* a estudiar (electrodomésticos de la línea blanca y productos alimenticios elaborados –lácteos-) se realizaron reuniones con las empresas cooperantes para confirmar, entre otros puntos:

- Cuales son las expectativas en cuanto al estudio de sus productos *target* a través del Estudio?

- En que posición se encuentran dentro del MERCOSUR con respecto a los volúmenes de exportación/ importación de sus productos.?

- Que niveles de daños presenta su producto durante el proceso de manipulación-transporte?

- Cuáles son las rutas elegidas en esta oportunidad para el estudio?

- Cuáles son los ítems en los cuales pueden brindar su apoyo para este estudio.?

Una vez definidos estos puntos, se iniciaron los estudios analizando el estado de las rutas, y las condiciones en los puntos fronterizos.

Como resultado de la realización del Estudio, se ha podido observar la relevancia de los problemas comunes para ser considerados a futuro por parte de los institutos de la contraparte, las empresas, como así también las autoridades locales.

Además, altas son las expectativas con relación a la capacitación tecnológica sobre envases-embalajes de los institutos de la contraparte y del sector privado a través del Proyecto, con miras a lograr la sustentabilidad en el liderazgo para sostener esta tecnología en los 4 países.

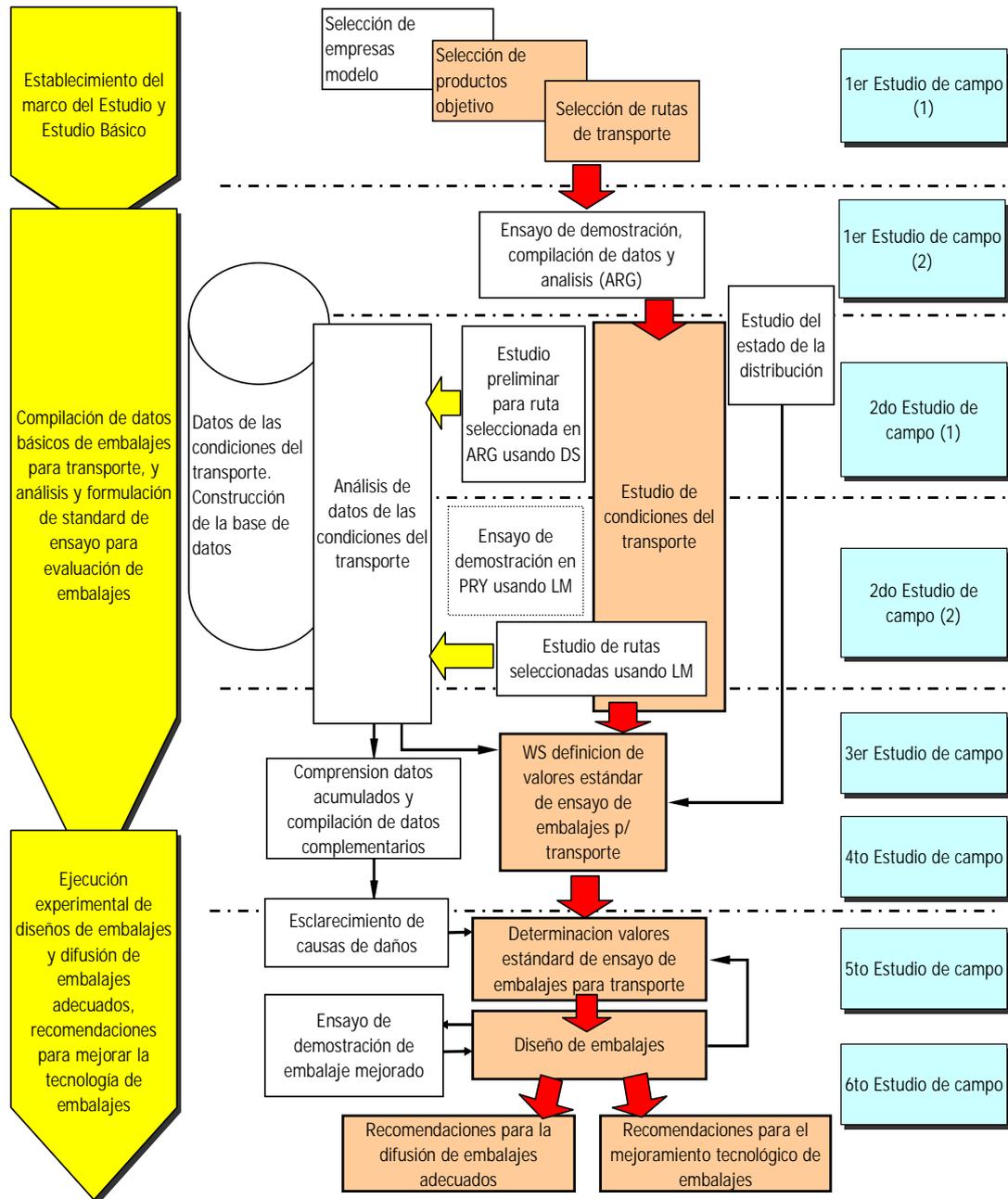
De este modo, con respecto a la Guía de Evaluación de Ensayos de envases-embalajes (versión preliminar), cuya presentación es objetivo de este Estudio, se tienen altas expectativas a futuro en cuanto a su aprobación y publicación como norma oficial aplicable en la región, una vez elevado a la Asociación MERCOSUR de Normalización (AMN).

De este modo, gracias a la utilización de los datos recolectados en los Estudio del Ambiente de Transporte de esta vasta región, las múltiples condiciones de transporte, los resultados de su análisis - que constituyen un importante capital para el MERCOSUR - se espera que puedan continuarse los estudios de ambiente de transporte mas allá del Proyecto. Además, una vez que se validen las normas propuestas a nivel sudamericano, éstas podrán ser una herramienta útil para establecer una comunicación con otras instituciones internacionales como la ISO, del cual pueden esperarse comentarios técnicos para su perfeccionamiento.

El presente Estudio de JICA, bajo el punto de vista de la mejora de la tecnología de embalajes, ha brindado apoyo tecnológico para definir los embalajes apropiados para la región, previniendo así los posibles daños durante el transporte. Todo esto tendrá sin duda una gran relevancia en cuanto constituye un aporte más para resolver uno de los aspectos actuales que están afectando la competitividad del MERCOSUR.

### 1.4 Proceso de desarrollo del Estudio

Se ha programado el proceso general del Estudio de modo de dividir en etapas los distintos objetivo (ver diagrama adjunto), e indicando los contenidos de cada una de modo de visualizar el proceso desde arriba hacia abajo. Con respecto al programa general del Estudio, se desarrollaron los estudios particulares en cada sitio, y en los tiempos indicados en el diagrama.

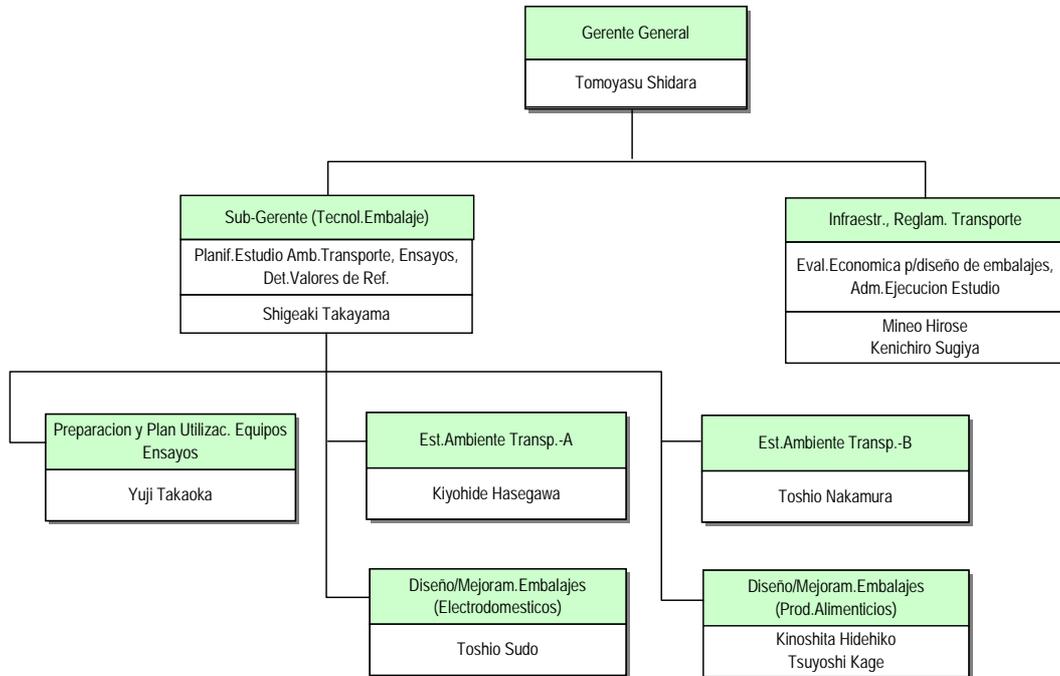


Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 1.4-1 Generalidades del proceso del Estudio**

### 1.5 Organización para la ejecución de las tareas

La misión dio inicio el Estudio según una estructura organizativa como se indica en el organigrama adjunto, y con una distribución de tareas por cada miembro del equipo – tal como se indica en el diagrama – con el objeto de que cada tarea sea realizada por cada sector.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 1.5-1 Organigrama del Grupo de Estudio (original)**

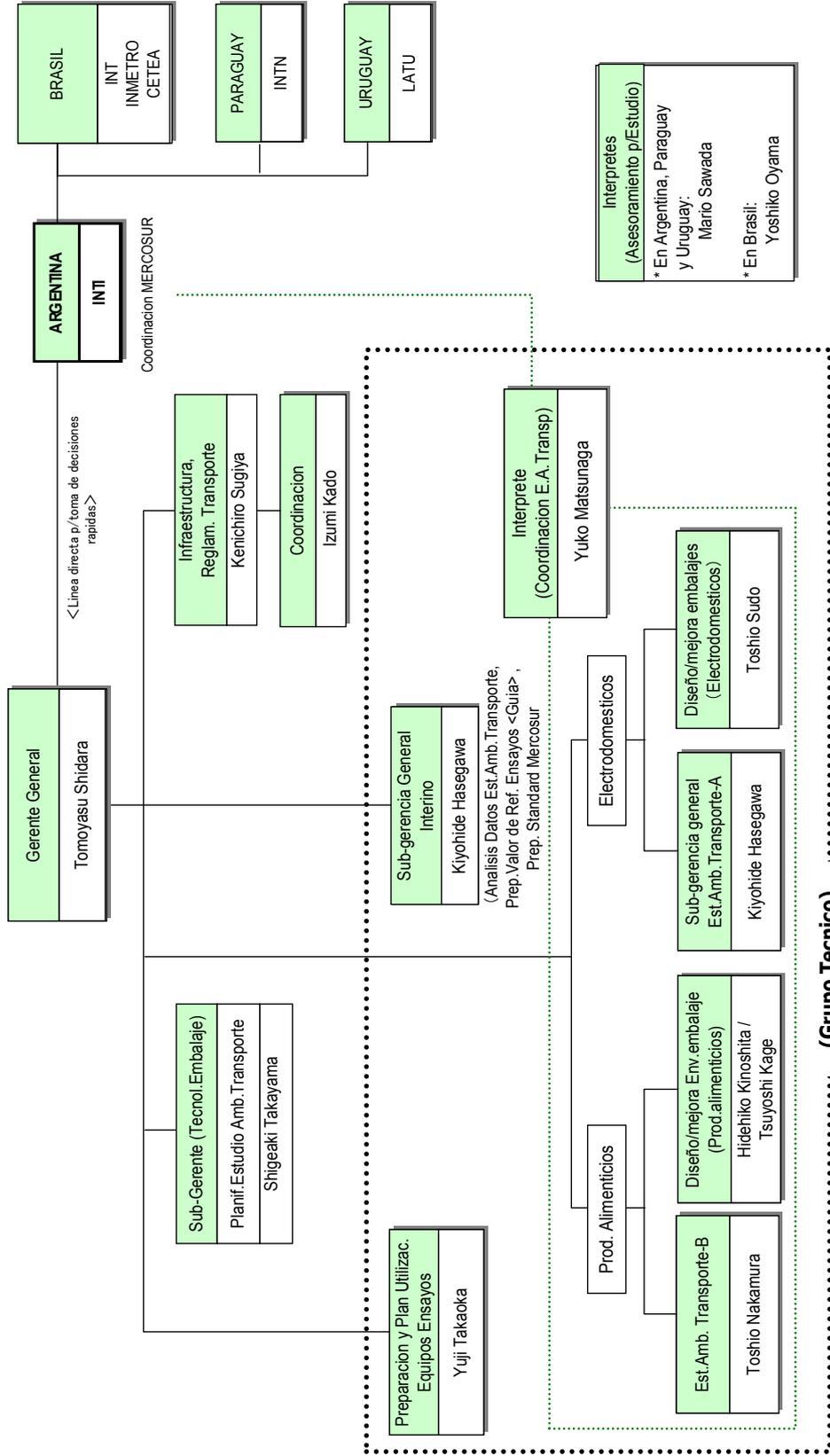
**Tabla 1.5-1 División de tareas del Estudio por cada miembro de la misión**

	Nombre	Cargo	Contenido de las Tareas
1	T. Shidara	Gerencia General	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Gerenciamiento general del Estudio</li> <li>2) Coordinación con las C/P, organismos, autoridades gubernamentales</li> <li>3) Coordinación para la selección de: las rutas del Estudio, productos target</li> <li>4) Gerenciamiento para definir la metodología para la difusión de Envases-Embalajes adecuados</li> <li>5) Management del Grupo de Estudio, coordinación para el Estudio de Amb. Transporte</li> <li>6) Coordinación de tópicos especiales del Est. Transp. (cambio modelo sensor, cap. técnica in situ)</li> <li>7) Coordinación Proyecto Modelo (p/rutas de exportación)</li> </ol>
2	M. Hirose K. Sugiya	Infraestructura- Reglamentaciones de Transporte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Administración general del Estudio</li> <li>2) Coordinación con las C/P, organismos, autoridades</li> <li>3) Coordinación p/selección de rutas del Estudio y productos target</li> <li>4) Coordinación para definir metodología para la difusión de Envases-Embalajes adecuados</li> <li>5) Coordinación para el Estudio de Amb. Transporte</li> <li>6) Coordinación-apoyo de tópicos especiales del Est. Transp. (cambio modelo sensor, Cap. técnica in situ)</li> </ol>
3	S. Takayama	Sub-gerencia/ Coor. Gral Tec. Embalajes – Prep. Valores de Ref. p/Ensayos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Est. Situación Embalajes, deposito, manipulación en empresas cooperantes (electrodom.)</li> <li>2) Asesoramiento-apoyo p/Estudio Amb. Transporte</li> <li>3) Asesoramiento Analisis de Datos de Amb. Transporte</li> <li>4) Asesoramiento p/recolección-analisis de datos para definir los Valores de Referencia para Ensayos (preliminar)</li> </ol>
4	K. Hasegawa	Estudio de Amb. de Transporte-A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Est. Situación Embalajes, deposito, manipulación en empresas cooperantes (electrodom.)</li> <li>2) Asesoramiento p/Estudio Amb. Transporte</li> <li>3) Asesoramiento Analisis de Datos de Amb. Transporte</li> <li>4) Asesoram. p/recolección-análisis de datos para definir los Valores de Referencia para Ensayos (preliminar)</li> <li>5) Guia del Grupo, planificación-ejecución de Estudio Amb. Transporte (electrodomésticos)</li> <li>6) Prog. Capacitación Técnica c/ sensores 2do modelo, análisis de datos, Prueba in situ (Paraguay)</li> </ol>
5	T. Nakamura	Estudio de Amb. de Transporte-B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Est. Situación Embalajes, deposito, manipulación en empresas cooperantes (prod. alimenticios)</li> <li>2) Est. Disponibilidad de materiales p/embalajes de transporte de productos alimenticios</li> <li>3) Asesoramiento p/Estudio Amb. Transporte</li> <li>4) Asesoramiento Análisis de Datos de Amb. Transporte</li> <li>5) Asesoram. p/recolección-analisis de datos para definir los Valores de Referencia para Ensayos (preliminar)</li> <li>6) Asesoram. Diseño de embalajes de prod. alimenticios</li> <li>7) Pruebas Demostrativas in-situ c/ sensores grupo original</li> <li>8) Guia del Grupo, planificación-ejecución de Estudio Amb. Transporte (prod alimenticios)</li> </ol>

	Nombre	Cargo	Contenido de las Tareas
			9) Capacitación Técnica c/ nuevos sensores, Prueba in situ (Paraguay) 10) Asesoramiento para el diseño/ preparación de cargas dummy
6	T. Sudo	Diseño-Mejoram. Embalajes (Electrodom.)	1) Estudio de disponibilidad de materiales p/embalajes de transporte de electrodomésticos. 2) Asesoramiento/apoyo p/diseño de embalajes para transporte (incluye pruebas en laboratorio y in-situ) 3) Asesoram. Propuesta de mejoras de embalajes p/transporte de electrodomésticos. 4) Guia de grupo p/ Estudio de Amb. De Transporte 5) Recolección y análisis de datos con sensores 2do modelo
7	H. Kinoshita T. Kage	Diseño-Mejoram. Embalajes (Prod. Aliment.)	1) Asesoramiento p/ diseño envases-embalajes p/ transporte (incl aseguram calidad /prevención degradación producto) 2) Asesoram. Propuesta de mejoras de envases-embalajes (incl aseguram calidad /prevención degradación producto) 3) Guia de grupo p/ Estudio de Amb. Transporte 4) Recolección y análisis de datos con sensores 2do modelo
8	Y. Takaoka	Planif. Preparac Equipos de Ensayos	1) Estudio Equipos de ensayos para evaluación de embalajes, disponibles en los 4 países miembro. 2) Estudio de detalle de sensores de medición, equipos de ensayos p/evaluación de embalajes 3) Estudio de detalle de especificaciones para compra de equipos destinados al Estudio

Fuente: Grupo de Estudio JICA

Dado que durante el desarrollo del Estudio, se introdujo un segundo tipo de sensor para el Estudio del Ambiente de Transporte, se realizó en agosto 2005, un programa especial de capacitación para el conocimiento teórico, su operación y metodología de trabajo en Paraguay. Luego de esto, se dio inicio a las tareas divididos en 4 grupos, uno por cada país, produciéndose algunos desfases entre países, en el cronograma de avance. Con el objeto de corregir esta situación, y mejorar la eficiencia de los grupos de trabajo, se realizó una revisión total del plan de trabajos del Grupo de Estudio a principios de 2006, teniendo en cuenta la eficiencia de cada tarea, el control de programación, y el control de costos, tal como se indica en el cuadro siguiente. Una vez realizado esta nueva planificación, en marzo de 2006 se realizaron las reuniones de discusión y la presentación del Informe de Avance, así como el Work Shop en Brasil, lográndose de esta manera reforzar las actividades del Grupo de Estudio.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

Fig. 1.5-2 Organigrama del Grupo del Estudio para la ejecución de las actividades <reprogramación>

Desde el punto de vista de las funciones de la C/P, la función de coordinación general de los institutos de los 4 Países Parte para el presente Estudio ha sido desempeñada por el INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) de Argentina., teniendo un rol importante para las diversas actividades de coordinación inter-institucional.

La C/P del Brasil esta formado por 3 organismos, el INT – con su sede en Rio de Janeiro– con su rol de coordinación para los programas de cooperación internacional y que depende del Ministerio de Tecnología de la Republica Federativa del Brasil– con sede en Brasilia -, del mismo modo el INMETRO con centros de investigación en Rio de Janeiro y que depende del Ministerio de Comercio e Industrial.

Por otro lado, el laboratorio en donde el Grupo de Estudio ha desarrollado la mayor parte de las actividades es en el Centro de Tecnología de Alimentos (CETEA) del Estado de San Pablo, en el Sector de Tecnología de Embalajes. En este Centro, localizado en Campinas, se disponen de los equipos de ensayos para tecnología de embalajes y allí se desarrollan trabajos de investigación sobre la especialidad, estudios requeridos por las empresas privadas y tareas de desarrollo y difusión de la tecnología de envases-embalajes.

La C/P de Paraguay está constituido por el INTN (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización). En su calidad de principal instituto tecnológico a nivel nacional, está desarrollando programas de fortalecimiento tecnológico de su Sector de Envases-Embalajes como así también en la capacitación de su personal, en los cuales participan también personal jerárquico de la institución. Dentro de los institutos de las C/P participantes en el presente Estudio, el INTN es el único que es, al mismo tiempo, miembro de la Asociación MERCOSUR de Normalización AMN, con sede en San Pablo, Brasil.

La C/P de Uruguay es el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) que se caracteriza por su autonomía. Esta institución, que en sus inicios se ha desarrollado principalmente en el campo de la tecnología de la industria de la madera, está desarrollándose plenamente como un importante centro de investigaciones. Con respecto a la participación en el presente Estudio, el Sector de Embalajes se ha constituido como un departamento dependiente directamente de la presidencia de la institución, desarrollando una gran actividad en la capacitación del personal y fortalecimiento tecnológico.

Durante el presente Estudio, el Sector Embalajes ha liderado las actividades de Estudio del Ambiente de Transporte, mientras que en la etapa del desarrollo de los diseños, preparación de muestras piloto ha tenido un rol relevante el Sector de Plásticos, el cual ha recibido la transferencia tecnológica en lo referente a materiales de envases-embalajes.

## **CAPITULO 2 Productos target del Estudio**

---

## CAPITULO 2 - Productos *target* del Estudio

### 2.1 Tendencias en el comercio exterior

#### Introducción

Si se trata de visualizar los principales parámetros de los 4 Países Parte del MERCOSUR para el año 2005, puede resumirse tal como se indica en la Tabla 2.1-1. La variación del PBI para toda la región para el 2005, fue mayor que el de Latino América, que tuvo un incremento del 4,3%.

La Tabla 2.1-3 muestra la evolución del PBI y las variaciones del comercio exterior para los años 2001 al 2006. Las tendencias muestran una evolución favorable a partir del 2003, luego de la crisis monetaria y continuando con un periodo de estabilidad como así también influido por una prosperidad a nivel mundial.

**Tabla 2.1-1 Resumen general MERCOSUR (2005)**

Pais	Poblac. (mill.hab)	Superficie (km <sup>2</sup> )	PNI (mill U\$S)	PNI per capita (U\$S)	Exportac. (mill U\$S)	Export/PNI (%)	Import (mill U\$S)
Argentina	38,23	2.791.810	183.394	4.802	39.898	21,8	28.698
Brasil	181,59	8.514.877	795.924	4.316	118.308	14,9	73.500
Paraguay	5,90	406.752	7.670	1.301	1.688	22,0	3.251
Uruguay	3,24	176.215	16.800	5.200	3.400	20,2	3.900
Totales	228,96	11.889.654					

Fuentes: CEPAL, Busqueda, Banco Central, Banco Mundial, JETRO, etc.

Según información de la CEPAL, el crecimiento de las exportaciones de productos manufacturados para el periodo 2004-2005 registró un 8,8% en promedio. Si se observan los datos de los 4 Países Parte del MERCOSUR, países contraparte para el presente Estudio, Uruguay mostró un aumento del 22% para igual periodo, valor por demás alto, le sigue Paraguay con un 20%, Brasil con un 14% y Argentina con 9,5%. En todos los casos estos aumentos se ubican por encima del incremento promedio regional. Además, se estima un promedio del 8,5% para el año 2006.

A su vez, el balance del comercio exterior en manufacturas muestra un saldo positivo en el periodo 2002 – 2005, con montos que van de U\$S 24000 millones para el 2002 contra U\$S 80600 millones para el 2005.

Todo esto se explica por la ampliación de los tratados de liberalización del comercio y la estabilidad económica. La Tabla 2.1-2 muestra la evolución y el crecimiento del comercio intrazona entre los 4 Países Parte del MERCOSUR, tomando como referencia el año 2000 con un valor de 100.

**Tabla 2.1-2 Evolucion del comercio intrazona MERCOSUR**

(Indice: año 2000=100)

Pais	Exportaciones			Importaciones		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Argentina	112,6	118,1	134,8	58,4	87,8	108,4
Brasil	137,7	163,8	178,5	87,1	103,1	108,7
Paraguay	94,9	113,9	136,3	88,2	106,7	127,3
Uruguay	97,6	124,6	144,5	69,4	92,4	107,5

Fuente: CEPAL Estudios Economicos 2005-2006

**Tabla 2.1-3 Variación del comercio y del PBI en el MERCOSUR**

(unidad: %)

Pais	Item	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (estim)
Argentina	PBI	-4,4	-10,8	8,7	9,0	9,2	4,5
	Export	0,5	-3,1	14,3	15,0	16,6	13,1
	Import	-19,7	-55,8	54,4	50,0	25,2	14,1
Brasil	PBI	1,3	1,5	-0,2	4,9	2,3	3,5
	Export	5,7	3,7	21,1	32,0	22,6	12,0
	Import	-0,4	-15	2,2	30,0	17,1	19,1
Paraguay	PBI	2,4	-2,5	2,6	3,0	3,0	3,5
	Export	-19,1	0	11,9	27,0	28,0	
	Import	-12,8	-13,5	9,2	39,0	22,6	
Uruguay	PBI	-3,6	-12,0	2,5	7,5	6,0	5,0
	Export	-10,2	-10,2	18,3	32,3	20,6	17,9
	Import	-12,0	-35,7	11,6	42,2	24,4	29,1

Source: CEPAL, Busqueda, banco Central Bank

### 2.1.1 Evolucion del comercio intrazona y extrazona del MERCOSUR

Si se comparan las variaciones de las exportaciones de los 4 Países Parte del MERCOSUR para el periodo 1990-2004, pueden resumirse como se indica en la Tabla 2.1.1-1. Puede observarse que las exportaciones intrazona van en constante aumento, a excepción de Uruguay. El Uruguay ha mostrado un aumento en las exportaciones a los países del CAN y de la NAFTA. Además, si se analiza la distribución de las exportaciones intrazona del MERCOSUR, el 15,8% de la Argentina va a Brasil; el 7,8% del Brasil va a Argentina; el 27,8% del Paraguay va al Uruguay y un 19,2% al Brasil, y un 6,3% val a la Argentina, mostrando así una alta dependencia con el comercio regional. Además, el 16,5% de las exportaciones del Uruguay van al Brasil, y un 7,6% a la Argentina.

De esta manera, el crecimiento en la distribución hacia los mercados del MERCOSUR fueron de 8,9% a 12,3% en el periodo 1990 – 2004, seguidos por los mercados del CAN y del CARICOM.

Por otra parte, según información del INDEC y del SECEX, un 1% del total de las importaciones corresponden a productos lácteos y equivalen a USD 96000 millones. De éstos, USD 49000 millones (51%) corresponden a importaciones provenientes de la Argentina.

**Tabla 2.1.1-1 Variación de los % de exportaciones extrazona MERCOSUR (1990-2004)**

(unidad: %)

Pais	MERCOSUR		CAN		CARICOM		NAFTA		Otros	
	'90	'04	'90	'04	'90	'04	'90	'04	'90	'04
Argentina	14,8	18,1	4,1	4,9	0,3	0,7	17,0	14,6	63,8	61,7
Brasil	4,2	9,2	2,8	4,3	0,4	0,9	27,9	26,4	64,7	59,2
Paraguay	39,6	59,1	1,6	3,9	0,1	0,2	4,5	4,2	54,2	32,6
Uruguay	35,1	26,2	1,5	2,6	0,1	0,2	12,2	19,7	51,1	51,3
MERCOSUR	8,9	12,3	3,1	4,4	0,3	0,8	23,9	23,0	63,8	59,5

Fuente: JETRO, CEPAL, Instituto de Estudios Económicos Internacionales

Argentina	⇒	Brasil	15,80%						
Brasil	⇒	Argentina	7,80%						
Paraguay	⇒	Uruguay	27,80%	⇒	Brasil	19,20%	⇒	Argentina	6,30%
Uruguay	⇒	Brasil	16,50%	⇒	Argentina	7,6%			

Fuente: OMC

## 2.1.2 Tendencias en las exportaciones de los productos seleccionados, como target comerciales

### 2.1.2.1 Producción y evolución de los productos lácteos de la Argentina

De acuerdo a datos de la Secretaria de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentos de la Argentina (SAGPYA), los volúmenes de producción y de leche y derivados para el periodo 2001-2005 son los que se indican en la Tabla 2.1.2-1.

Si se observa la evolución entre estos años, la producción de leche fresca de 1.499.806 KL en 2004 paso a 1.584.735 KL para el año 2005 resultando un incremento de la producción del 5,7%.

Las exportaciones para el mismo periodo muestran valores de 7657KL para 2004 contra 13201KL para 2005 lo que implica un crecimiento destacado de un 73,4%. En contraste, el volumen de importaciones en 2004 fue de 5293KL pasando a 1049KL para 2005, lo que implicó un decrecimiento de un -80,2%.

Además, la producción total de derivados lácteos (leche en polvo, quesos, yogures, manteca, dulce de leche) evolucionaron de 1.180.566 ton para 2004 a 1.086.821 ton en 2005 con una retracción del -7,9%.

En las exportaciones, los volúmenes pasaron de 109.203 ton de 2004 a 275.797 ton para 2005, con una gran expansión del 152,6%.

Por otro lado, en los volúmenes de importación pasaron de 8450 ton para 2004 a 15.199 ton para 2005 con un gran crecimiento del 81,1%.

La Argentina ha aumentado 5,4 veces el volumen de exportaciones de derivados lácteos en el periodo 1992-1999. Sin embargo, esto está altamente influenciado por el impacto de la reducción de las tasas aduaneras originadas por la creación del MERCOSUR. Por otro lado, históricamente la mayor parte de las exportaciones de los derivados lácteos (un 50%) va a la vecina Brasil lo que no ha variado, pero desde el 2002 se observan fluctuaciones debido a la devaluación de la moneda de ambos países.

**Tabla 2.1.2-1 Producción y comercio de lácteos de la Argentina**

	Year		2001	2002	2003	2004	2005
1	Leche Fluida *						
2	Elaboración	KL	1,614,899	1,436,231	1,386,253	1,503,839	1,598,559
3	Existencias <sup>(1)</sup>	KL	-6,223	-6,850	-135	1,667	1,672
4	Produccion neta <sup>(2)</sup>	KL	1,622,782	1,432,564	1,418,189	1,499,806	1,584,735
5							
6	Exportación	KL	6,534	10,696	1,948	7,658	13,201
7	Importación	KL	8,194	179	33,748	5,293	1,049
8							
9	Productos Lacteos						
10	Elaboración	tn	1,175,607	1,071,464	1,042,940	1,272,546	1,361,709
11	Existencias <sup>(1)</sup>	tn	26,729	-48,816	2,761	-8,773	14,289
12	Produccion neta <sup>(2)</sup>	tn	1,089,614	1,042,644	973,164	1,180,566	1,086,821
13							
14	Exportación	tn	77,516	88,293	77,692	109,203	275,797
15	Importación	tn	18,252	10,657	10,677	8,450	15,199
16							
17	(Leche Polvo)						
18	Elaboración	tn	244,362	238,136	228,891	295,366	286,431
19	Existencias (1)	tn	23,211	-33,903	4,619	-8,119	6,252
20	Produccion neta (2)	tn	117,236	110,591	108,305	106,370	102,917
21							
22	Exportación	tn	104,507	161,740	119,389	199,238	181,829
23	Importación	tn	592	292	3,423	2,123	4,567
24							
25	(Quesos)						
26	Elaboración	tn	430,956	379,677	332,293	378,347	414,412
27	Existencias (1)	tn	471	-5,066	-4,585	800	5,080
28	Produccion neta (2)	tn	419,870	359,929	315,179	344,285	359,720
29							
30	Exportación	tn	17,536	25,781	23,183	34,822	51,891
31	Importación	tn	6,921	966	1,484	1,599	2,280

	Year		2001	2002	2003	2004	2005
32							
33	(Yogures)						
34	Elaboración	tn	264,923	246,051	271,463	357,140	405,241
35	Existencias (1)	tn	-642	-199	805	-51	472
36	Produccion neta (2)	tn	268,500	251,021	271,655	357,323	402,747
37							
38	Exportación	tn	710	881	675	1,310	3,353
39	Importación	tn	3,645	5,652	1,672	1,422	1,331

(1): Existencias = (Existencia Final - Existencia Inicial )

(2): Produccion neta = Elaboración + Importación – Exportación – Existencias

\*: Leche fluida = Incluye a toda leche salida de fabrica bajo forma liquida.

\*\* : Productos lacteos= incluye leche en polvo, queso, manteca, crema, dulce de leche, caseina etc

Fuente: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos - SAGPYA (AR )

Los países de donde se importan productos lácteos a la Argentina son del MERCOSUR, principalmente del Uruguay incluyendo leche fresca (30%), quesos (13%), caseína (11%), productos fermentados fuera de yogures (12%).

#### 2.1.2.2 Evolución de la producción de heladeras, refrigeradoras y acondicionadores de aire de uso domestico, en Argentina

En el cuadro siguiente se muestra la evolución de la producción (unidades) de heladeras, refrigeradores y acondicionadores de aire para el periodo entre 2000 y 2005 según informes del INDEC de Argentina.

**Tabla 2.1.2-2 Evolución de la producción de electrodomésticos de Argentina**

(Unidad : equipos)

Producto	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Heladera domest.	325,416	247,634	167,912	149,286	241,178	163,532 <sup>1</sup>
Refriger. domest.	80,034	63,736	29,319	50,515	80,180	51,441 <sup>1</sup>
Acond.aire domest.	112,336	190,930	4,159	39,227	173,527	45,704 <sup>2</sup>

\*1: 2006 = enero a julio

\*2: 2006= enero a junio

Fuente: Elaborado por el Grupo de Estudio JICA en base a datos del INDEC-Argentina

Si se hacen las comparaciones entre el primer semestre del 2005 contra igual periodo del 2004, pueden observarse importantes crecimientos que incluyen heladeras con 80,2%, cámaras refrigeradoras con 62,8% y acondicionadores de aire con 423,3%.

### 2.1.2.3 Evolución de la producción de electrodomésticos en Brasil

Las ventas de electrodomésticos del Brasil para el año 2005 fueron de 40 millones de unidades, mostrando un incremento del 12,8% con respecto al año anterior. De éstas, las ventas de televisores registraron 9,8 millones de unidades.

Sin embargo, si se toma como referencia las ventas del 2004 igual a 100 para cada tipo de electrodomésticos, los de la línea blanca para el año 2005 fueron 98,39 con una contracción del -1,61% con respecto al año anterior. Las ventas totales de electrodomésticos en 2005 aumento un 12,8% medido en unidades, lo que puede interpretarse que se debe al traspaso del mercado hacia los televisores y equipos de DVD.

La escala del mercado brasileño para los equipos eléctricos-electrónicos es del orden de USD 38000 millones (5% del PBI), que ha tenido un crecimiento del 40% en los últimos 5 años y con una tendencia al crecimiento en la producción.

En las importaciones, el porcentaje que corresponde a los productos eléctricos-electrónicos es de un 20% sobre el total, cifra por demás alta. Por otro lado, en las exportaciones puede observarse una continua expansión de 2 dígitos. El volumen de exportaciones de 2005 fue de USD 7767 millones con un crecimiento del 45,3% sobre el año anterior. De estos, las exportaciones de electrodomésticos incluyendo las radios para automóviles fueron de USD 904,4 millones, con un crecimiento del 17,6% con respecto al año anterior. Además, el volumen de importaciones de productos eléctricos-electrónicos para el 2005 fue de USD 15131 millones con una expansión del 19,5% con respecto al año anterior, lo que implica una suma 2 veces mayor que la de las exportaciones.

Las exportaciones de heladeras domesticas, producto *target* para el presente Estudio, fue de USD 253,3 millones. Comparado con el año 2001, el incremento de este rubro ha sido de 250,3%. Cambiando el ángulo, se puede analizar el estado de situación de los electrodomésticos de la línea blanca (heladeras, lavarropas, aspiradoras) provenientes de Chile (país asociado al MERCOSUR), enfocado desde dentro del mercado común.

Teniendo en cuenta los antecedentes del 2005, las heladeras importadas desde Brasil fueron de 45.627 unidades, correspondiendo a un 60,6% del total. Con respecto a los lavarropas la cantidad fue de 5732 unidades provenientes de Brasil (2,1% del total importado), y de 2641 unidades desde Argentina (1% del total).

Además, para el 2005, las aspiradoras provenientes de Brasil fueron de 4845 unidades, lo que representa un 1,1% del total de importaciones.

En el caso de Chile, los productos fuera de las heladeras tienen un alto porcentaje en importaciones desde los países del Asia del grupo del APEC, en parte por cuestiones geográficas.

## 2.2 Productos *target* del Estudio y las empresas cooperantes

Con referencia a la selección de las empresas cooperantes y los productos *target* del Estudio, Grupo de Estudio JICA había completado un estudio de factibilidad el 11 de Junio de 2003, cubriendo los 4 Países Parte, resultando seleccionados los sectores, productos *target* y las empresas como se indica abajo. (Tabla en el momento del estudio de factibilidad)

**Tabla 2.2-1 Firmas cooperantes: Sector /Productos (jun 2003)**

Pais	Sector / Producto	Empresa cooperante	
Argentina	Prod. alimenticios (lacteos)	SANCOR Indice de daños: 7%	
	Electrodomesticos (l.blanca) (heladeras, tipo hor.vert.)	FRIMETAL Indice de daños:horizontal 6.2%, vertical 2.4%	
Brasil	Productos Electricos (heladeras, freezers, Acondicionador de aire, Equipo audiovisuales Prod. alimenticios Partes de Automotores	BSH (Indice de daños:14%) Multibras  SONY, Phillips etc. Yoki Sabo	
	Paraguay	Prod. alimenticios (lacteos)	Chortitzer
	Uruguay	Prod. alimenticios (lacteos)	Conaprole

Fuente: Grupo de Estudio JICA

Luego de esto, los productos *target*, las empresas cooperantes seleccionados inicialmente fueron sufriendo modificaciones en la etapa del inicio del Estudio, con miras a la ejecución del Estudio, tal como se indica en la tabla de abajo. Además, se definieron las rutas a recorrer en el Estudio, de modo que en base a toda esta información el Estudio dio comienzo efectivamente.

**Table 2.2-2 Firmas cooperantes: productos / rutas (al inicio del Estudio)**

Pais	Sector / Producto	Rutas	Empresa cooperante
Argentina	1 Leche en polvo	(1) Rafaela — Resistencia — Asunción (800km)	Williner
	2 Aceitunas	(2) Aimogasta — Santiago — Resistencia — Uruguayana — Guarapuaba (BRA) (2,500km) (Demonstration Test: Buenos Aires — Aimogasta) (3)Rosario — San Luis — Mendoza — Santiago (CHL) (1,500km)	NUCETE
	3 Heladeras, exhibidores		FRIMETAL
Brasil	1 Heladeras	(1) Hortolandia — Sao Paulo — Recife (2800 km) (1) Joinville — Sao Paulo — Recife (3180 km)	BSH Group Multibras S.A.
	2 Heladeras, AC	(2-1) Manaus — Belem (1700 km river)	Multibras S.A.
		(2-2) Belem — Sao Paulo(3000 km)	Multibras S.A.
		(3) Sao Paulo — Uruguayana (1800 km)	Multibras S.A.

Pais	Sector / Producto	Rutas	Empresa cooperante
Paraguay	1 Leche L. Vida, Leche pasteurizada, yogurt, postres, caramelo	(1) Loma Plata—Asuncion (480km) (2) Loma Plata—Pedro J.Caballero— (BRA) (560km) (3) Asuncion—Ciudad del Este (340km) (4) Asuncion—Encarnacion (400km)	Chortitzer Chortitzer Chortitzer Chortitzer
Uruguay	1 Leche en polvo (para exportacion)	(1) Florida—Montevideo (100km) (2) Montevideo—Chui (400km) (3) Montevideo—Fray Bentos (300km)	CONAPROLE CONAPROLE CONAPROLE

Fuente: Grupo de Estudio JICA

Durante el proceso del desarrollo del Estudio del Ambiente de Transporte de los productos alimenticios (principalmente lácteos), las empresas cooperantes mostraron un interés creciente por los aspectos técnicos de los puntos destacados referidos a transporte, embalaje secundario y primario. Como resultado de esto, y con miras al diseño del envase-embalaje para transporte, proceso que se inicia con el Estudio del Ambiente de Transporte, le siguen el análisis de datos y los ensayos de laboratorio, finalmente la implementación de mejoras y las pruebas demostrativas en ruta para el Proyecto Modelo (etapa final del Estudio), dieron los resultados tal como se muestra en la tabla de abajo.

Respecto a este panorama general, una porción de las actividades se atrasaron en el cronograma debido a modificaciones en el management, en el caso de Brasil se realizaron estudios de transporte de equipos de aire acondicionado tipo exterior etc. De todas maneras, las heladeras domesticas se constituyen en el producto principal seleccionado para el Estudio.

**Table 2.2-3 Empresas cooperantes para el Proyecto Modelo (al inicio)**

Pais	Sector/producto	Empresa Cooperante
Argentina	Heladeras Lacteos (yoghurt, leche larga vida, dulce de leche) Derivados del olivo Aceite comestible	FRIMETAL Willner Mastellone NUCETE Molinos
Brasil	Heladeras Aire Acondicionado (e.ext)	BSH Multibras Klabin (fabricante mat. embalajes)
Paraguay	Lacteos (yoghurt, leche en sachets)	Chortitzer
Uruguay	Lacteos (yoghurt, leche en sachets)	Conaprole

Fuente: Grupo de Estudio JICA

### 2.2.1 Productos alimenticios industrializados (lacteos)

En la Argentina existen unas 800 firmas productoras de lácteos de los cuales 10 son las más representativas. Las 12 firmas que se indican a continuación engloban el 97% de las

exportaciones. El principal destino de las exportaciones es Brasil con un 66% del total de las exportaciones, le sigue Paraguay con 9% y en tercer lugar los EEUU con un 7%.

Sancor Coop. Unidas Ltda.	Verónica S.A.C.I.A.F.I.
Mastellone Hermanos S.A.	Parmalat Argentina S.A.
Nestlé Argentina S.A.	Cabaña y Estancia Santa Rosa S.A.
Molfino Hermanos S.A.	Remotti S.A.
Milkaut S.A.	Danone S.A.
Williner S.A.	Manfrey Coop

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Argentina) INDEC 1991-2001

Analizando esta información, puede apreciarse la alta dependencia de las exportaciones de lácteos con el bloque MERCOSUR. Por otra parte, la firma Williner SA que figura en la tabla de empresas líderes, es una de las firmas cooperantes en el presente Estudio de JICA. La empresa brindó un amplio apoyo para la realización de los estudios de transporte en los tramos de Rafaela- Asunción (PY), Rafaela – Neuquén, como así también en los estudios de manipulación de mercancías mediante el uso de cargas *dummy*.

La firma que figura en 2do lugar, Mastellone Hermanos SA también es una de las firmas cooperantes del Estudio. Esta firma ha enfrentado dificultades técnicas con respecto a daños sufridos durante el transporte en productos exportados a Chile (dulce de leche). El Grupo de Estudio JICA ha estudiado el tema, desarrollado ensayos para el mejoramiento del envase primario, pruebas en laboratorio y presentó finalmente una solución técnica.

Por otro lado, los productos target para el caso de Paraguay y Uruguay se limitaron a los lácteos. Las empresas cooperantes de ambos países fueron Chortitzer de PY y Conaprole de UY. Ambas firmas en sus respectivos países son empresas líderes que cubren más del 60% de sus mercados.

Chortitzer exporta sus productos a Brasil y Bolivia, mientras que Conaprole los hace a Brasil y a Argentina en menor medida.

La firma Chortitzer ha establecido una organización para la cooperación en el presente Estudio, no solo con la institución de la contraparte, sino también con los directivos de la empresa, gracias a la cual se pudieron realizar los estudios de transporte en las rutas de distribución propias como así también la ruta para la exportación a Brasil via Campo Grande (principalmente para leche larga vida).

Además, ha prestado una importante colaboración para la realización del taller en Campinas, Brasil, organizado por la contraparte brasileña, a través del aporte de un pallet completo con muestras de productos para ser utilizados en las pruebas de laboratorio.

La firma Conaprole por su parte ha brindado su colaboración para todos los estudios de transporte a lo largo de todas las rutas principales de distribución nacionales, conjuntamente con

personal de la institución contraparte, para estudiar productos como yoghures, leche en sachet y manteca.

En estos dos países, Paraguay y Uruguay, y como parte de la 2da parte del presente Estudio, se prosiguieron con los estudios centrándose en los envases primarios (envase individual) de lácteos. Para ello se analizaron las mejoras con respecto a los materiales de tapas de potes de yoghurt para disminuir los daños, mejoras en las condiciones de sellado como también en el material de sachet de leche. Con todo esto se realizaron los “Proyecto Modelo” y se realizaron los asesoramientos correspondientes para las mejoras en el diseño del envase primario.

Dentro de las firmas de productos alimenticios target, fuera de los lácteos, puede mencionarse la cooperación brindada por Nucete, productora de derivados del olivo con asiento en la zona NO de la Argentina, y que exporta a Brasil, EEUU, Canadá. Esta firma brindo su apoyo para la realización de los siguientes estudios de transporte: Buenos Aires-Aimogasta (Primera prueba demostrativa), Aimogasta-Iguazu(NE argentino)-Curitiba (es la ruta usada para su exportación a Brasil)

Además, cabe destacar la colaboración de Vale Fertil para el Taller realizado en Campinas, Brasil, dado que ha enviado un pallet completo de sachets de aceitunas (con su marca comercializada en Brasil) como así también su participación en el Taller organizado para personal técnico.

### **2.2.2 Electrodomésticos**

Con respecto a la selección de los productos electrodomésticos para el presente Estudio, finalmente quedaron reducidos a las heladeras (con capacidad entre 300<sup>a</sup> 400 L)

(No obstante, en el caso de Brasil se hicieron estudios para acondicionadores de aire, para el tramo Manaus-Belem-Sao Paulo)

En el caso de Argentina, se recibió la colaboración de la firma Frimetal, localizada en la zona de Rosario. Esta firma es productora de heladeras y los distribuye en la Argentina, pero es de capitales chilenos. Frimetal ha brindado su colaboración para el estudio de transporte en el tramo Rosario-Buenos Aires, ruta utilizada para la distribución de sus productos. Asimismo, cabe destacar su apoyo para el estudio del diseño de embalajes, preparación de prototipos y posteriores pruebas en ruta (múltiples), que constituyeron el Proyecto Modelo para este caso.

En el caso de Brasil, se recibió la invaluable colaboración de parte de fabricantes líderes de electrodomésticos de la línea blanca (comenzando por las heladeras) tales como BSH y Multibras. Al mismo tiempo que estas 2 firmas dieron su apoyo, una tercera también brindo su colaboración en la misma etapa del Estudio, Klabin, con su aporte de materiales para embalajes.

Dado que estas 3 empresas están ubicadas a gran distancia una de otras, BSH en Hortlandia, Multibras en Joinville, Klabin en Sao Paulo, y por su parte los institutos de la contraparte en Campinas y Rio de Janeiro, es de destacar el esfuerzo realizado por los participantes locales (en especial el grupo de Campinas) para llevar adelante el Estudio para lograr la necesaria coordinación.

Sumando a esto, el esfuerzo realizado conjuntamente con el Grupo de Estudio JICA ha permitido los buenos resultados del Estudio para el desarrollo de los estudios en ruta cubriendo grandes distancias del vasto territorio tales como: rutas desde cada una de las fabricas hasta Recife con 3000km–importantes rutas de distribución; ruta para la exportación desde Brasil hasta Chile, Joinville-Uruguayana- via Mendoza (Argentina) – Santiago de Chile. Es de destacar la estrecha colaboración de cada una de las empresas con las contrapartes de Brasil y de Argentina, lo que permitió el éxito de los estudios.

Con respecto a los estudios de diseño de embalajes (para electrodomésticos), se realizaron los Proyectos Modelo principalmente enfocados a los materiales para las cajas de cartón corrugado en Brasil, teniendo en consideración la problemática medio ambiental que enfrentará seguramente la región, en un futuro no muy lejano.

## **CAPITULO 3 Equipos e Infraestructura para la Ejecución del Estudio**

---

## **CAPITULO 3 - Equipos e Infraestructura para la Ejecución del Estudio**

### **3.1 Plan de utilización de equipos existentes**

#### **3.1.1 Plan de utilización de los equipos existentes en los laboratorios de la contraparte de cada País Parte**

##### **3.1.1.1 Generalidades**

La Misión JICA ha realizado un estudio de verificación de los equipos <aplicables al presente Estudio> existentes en cada uno de los institutos de las contrapartes de cada País Parte del MERCOSUR, resumiendo toda la información en un documento. Además, ha preparado el plan de actividades ulteriores al Estudio del Ambiente de Transporte, referentes a las pruebas de envases y embalajes, como así también etapa de análisis del diseño del packaging.

#### **(1) Periodo de verificación y de documentación de los equipos**

- 1) 30 nov 2004 al 17 dic 2004
- 2) 08 feb 2005 a 24 feb 2005

#### **(2) Equipos y herramientas a ser utilizados en el Proyecto**

- 1) Equipamiento y herramental existente en los laboratorios de ensayos, o sea los equipos para ensayos de vibraciones, compresión y de impacto.
- 2) Equipamiento y herramental existente en los institutos, para ser utilizados en los ensayos de los materiales para envases y embalajes.

#### **3.1.2 Equipamiento requerido para la realización del mejoramiento de diseño de embalajes**

Los resultados del relevamiento de equipos de ensayos se encuentran detallados en la Fig. 3.1-1 y Fig. 3.1-2 adjuntos, indicándose la descripción de cada equipo y la definición de sus aplicaciones. Los mismos han sido presentados y explicados en la **1ra. Reunión de Representantes de los 4 Países Parte** <10 marzo 2005>. Por otra parte, para el caso de los equipos de CETEA se recibieron comentarios por parte de INMETRO confirmando que el Software para los equipos de vibraciones (Item 2) y de impacto (Item 3), podrá utilizarse el software del equipo de medición de aceleraciones (Item 7), según el relevamiento realizado por la misión.

### **3.1.3 Equipamiento para ensayos de materiales de embalajes**

En la Fig. 3.1-1 se describe el listado de equipos para ensayos de materiales de embalajes, que están en posesión de cada una de las instituciones contraparte.

Estudio sobre el Mejoramiento de la Tecnología de Envases y Embalajes para la Distribución de Mercaderías en el MERCOSUR, Primer Estudio de Campo (Segunda Etapa)  
Plan de Aprovechamiento de los Equipos de Prueba de Embalajes

1. Equipos de prueba que posee cada país y su plan de aprovechamiento

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>A</b> Argentina	Eq. de Ensayo de compresión	Eq. de Ensayo de Vibración	Sistema de Ensayos de Impacto	Eq. De Ensayos de Carga	Cancho electromagnético	Eq. De Ensayo por Plano Inclinado	Sistema de Medición de Aceleración	Camara Simuladora Climática	Eq. De Ensayos de Carga Dinámica para Materiales de Amortiguación de Embalajes
	Por ser de S.I. su carga máxima para las pruebas de ensayo mayores de 5 t, aprovechar el equipo de Brasil.	Se necesita reparar el emisor de señales aleatorias y el controlador de vibración.	Se necesita reparar el cuerpo amortiguador. Si lo solicitan Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.	Si lo solicitan Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.	Si lo solicitan Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.	Si lo solicitan Brasil y Paraguay, admitir el uso del equipo.	Si lo solicitan Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.	Si lo solicitan Brasil, Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo. (Se necesita reparar) el cuerpo amortiguador. Si lo solicitan Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.	Si lo solicitan Brasil, Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.
<b>B</b> Brasil	Eq. de Ensayo de compresión	Sistema de Ensayo de Vibración	Sistema de Ensayos de Impacto	Eq. De Ensayos de Carga	Cancho electromagnético	Eq. De Ensayo por Plano Inclinado	Sistema de Medición de Aceleración	Camara Simuladora Climática	Eq. De Ensayos de Carga Dinámica para Materiales de Amortiguación de Embalajes
	Si lo solicitan Argentina, Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.	Si lo solicitan Argentina, Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.	Si lo solicitan Uruguay y Paraguay, aprobar el uso del equipo.	Si lo solicitan Uruguay y Paraguay, admitir el uso del equipo.	En caso de muestras de gran tamaño, lo cual hace difícil la manipulación, aprovechar el equipo de Argentina o el de Uruguay.	En caso de que surja la necesidad de hacer pruebas de plano inclinado, aprovechar el equipo de Argentina	No posee equipo	No posee equipo	No posee equipo
<b>U</b> Uruguay	Eq. de Ensayo de compresión	Sistema de Ensayo de Vibración	Sistema de Ensayos de Impacto	Eq. De Ensayos de Carga	Cancho electromagnético	Eq. De Ensayo por Plano Inclinado	Sistema de Medición de Aceleración	Camara Simuladora Climática	Eq. De Ensayos de Carga Dinámica para Materiales de Amortiguación de Embalajes
	Por ser de S.I. su carga máxima para las pruebas de ensayo mayores de 5 t, aprovechar el equipo de Brasil.	Para la prueba de vibración de choque, aprovechar el equipo de Brasil.	No posee equipo	No posee equipo	No posee equipo	No posee equipo	No posee equipo	No posee equipo	No posee equipo
<b>P</b> Paraguay	Eq. de Ensayo de compresión	Sistema de Ensayo de Vibración	Sistema de Ensayos de Impacto	Eq. De Ensayos de Carga	Cancho electromagnético	Eq. De Ensayo por Plano Inclinado	Sistema de Medición de Aceleración	Camara Simuladora Climática	Eq. De Ensayos de Carga Dinámica para Materiales de Amortiguación de Embalajes
	Según el propósito, aprovechar el equipo de Argentina o el de Brasil o el de Uruguay.	Aprovechar el equipo de Brasil.	Aprovechar el equipo de Argentina o el de Brasil.	Aprovechar el equipo de Argentina o el de Brasil.	Aprovechar el equipo de Argentina o el de Brasil.	Aprovechar el equipo de Argentina	No posee equipo	No posee equipo	No posee equipo

Nota: P.A.: Plan de Aprovechamiento

3. Puntos discutidos y comentario de cada país sobre el plan de aprovechamiento

Argentina (Comentario)	En cuanto a los equipos de prueba de embalajes en su posesión, existió de hecho un uso de los mismos por otros países miembros del MERCOSUR. Referente a los equipos no en su posesión, se ha detallado que seleccionando
Brasil (Puntos discutidos)	En cuanto a los equipos de prueba de embalajes en su posesión, existió de hecho un uso de los mismos por otros países miembros del MERCOSUR. Referente a los equipos no en su posesión, se ha detallado que seleccionando
Uruguay (Puntos discutidos)	En cuanto a los equipos de prueba de embalajes en su posesión, existió de hecho un uso de los mismos por otros países miembros del MERCOSUR. Referente a los equipos no en su posesión, se ha detallado que seleccionando
Paraguay (Puntos discutidos)	En cuanto a los equipos de prueba de embalajes en su posesión, existió de hecho un uso de los mismos por otros países miembros del MERCOSUR. Referente a los equipos no en su posesión, se ha detallado que seleccionando

Fig. 3.1-1 Plan de Aprovechamiento de Equipo de Pruebas de Embalajes

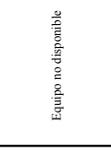
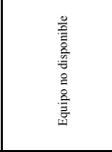
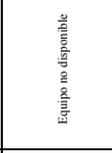
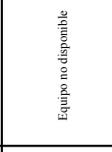
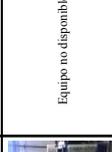
Estudio sobre el Mejoramiento de la Tecnología de Envasados y Embalajes para la Distribución de Mercaderías en el MERCOSUR, Primer Estudio de Campo (Segunda Etapa)									
Listado de los Equipos que posee cada uno de los países miembros del MERCOSUR									
Equipos de Ensayos que posee cada uno de los países miembros del MERCOSUR									
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	Equipo de Ensayo de Compresión	Equipo de Ensayo de Vibración	Equipo de Ensayo de Impacto	Equipo de Ensayo de Caída	Gancho Electromagnético	Equipo de Ensayo por Plano Inclinado	Sistema de Medición de Aceleración	Camara Simuladora Climática	Máquina Ensayo de Caída Dinámica para Materiales de Amortiguación de Embalajes
<b>A</b>	<p>Tabla plana: 1,26x1,26m. Carga máxima: 5t. Utilizable. El registro de medición es de papel, tipo analógico antiguo.</p> 	<p>Para las pruebas de vibración aleatoria, se requiere la renovación del controlador.</p> 	<p>Mesa: 0,9x0,9m. Se puede utilizar con la onda trapezoidal y la media onda sinusoidal, es necesario cambiar el cuerpo amortiguador por ser deteriorado.</p> 	<p>Peso máximo de muestra: 100 kg, altura de caída: 30-120mm. Está funcionando en forma normal. Utilizable.</p> 	<p>Carga máxima desocupada: 500kgf, utilizable.</p> 	<p>Dimensión máxima de muestra: 1,25x1,25x1,25m, masa: 300Kg, operable.</p> 	<p>El analizador FFT funciona en forma normal, sin embargo, se debe confirmar el rendimiento del equipo de medición incluyendo el sensor, etc.</p> 	<p>La cámara tiene sólo el control de temperatura. En la cámara de temperatura constante con alta humedad, el humidificador no está funcionando bien y las piezas principales están muy deterioradas.</p> 	<p>El sensor de aceleración está averiado. Es necesario repararlo.</p> 
<b>B</b>	<p>Tabla plana: 1,5x1,5m, altura máxima: 2,2m, carga máxima: 22,5t, utilizable.</p> 	<p>Puede producir vibración aleatoria hidráulica. Tabla vibratoria: 1,5x1,5m, frecuencia de vibración: 3 a 500Hz, fuerza vibratoria: 5000kgf. Dentro de poco se entregará un probador de vibración del mismo tipo de 1,0 x 1,0 m.</p> 	<p>Mesa de caída: 0,8x0,8m, utilizable. Se permite hacer las pruebas de onda trapezoidal y de media onda sinusoidal.</p> 	<p>Altura de caída: 0,6 a 0m, utilizable.</p> 	<p>No es de electromagnético, sino es un gancho manual. Utilizable.</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>La cámara de prueba cuenta con el acondicionamiento de aire y de humedad. Además, posee las cámaras: pequeña y mediana de temperatura constante con alta humedad, las cuales son utilizables.</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 
<b>C</b>	<p>El equipo de la foto superior izquierda es de carga máxima: 10t, está averiado y no está decidida la fecha de reparación. El equipo de la foto inferior derecha es de tipo pequeño, cuya carga máxima es de 2 t., utilizable.</p> 	<p>Eq. Ensayo de vibración tipo mecánico. Sólo permite dar la vibración fijada entre 1,67Hz y 5Hz. No puede operar con vibración aleatoria.</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Peso máximo: 75kg, longitud: 1,5m, ancho: 0,5m, altura máxima de caída: 3 m, utilizable.</p> 	<p>Altura máxima de caída: 4m carga máxima: 500 libras, utilizable.</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Posee las cámaras de temperatura constante con alta humedad desde pequeña hasta grande, las cuales son utilizables.</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 
<b>D</b>	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 	<p>Equipo no disponible</p> 
<b>Evaluación</b>	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.	Se necesita confirmar el plan de introducción de equipos del otro proyecto de JICA.

Fig. 3.1-2 Listado de Equipos para el Estudio de Embalajes

**Estudio sobre el Mejoramiento de la Tecnología de Envases y Embalajes para la Distribución de Mercaderías en el MERCOSUR, 1er Estudio de Campo (2da Etapa)**  
**Principales Equipos de Ensayos de Materiales para Envases y Embalajes**

Nota: Estos equipos miden las propiedades de los materiales de envases y embalajes como cartón corrugado, etc., y no se consideran indispensables para la ejecución del presente Estudio. Sin embargo, el rendimiento de los envases y embalajes depende del nivel de calidad de los materiales, por lo tanto, será conveniente que se preparen estos equipos en el futuro.

**Equipos en posesión por cada país miembro**

Eq.de Ensayo Ring Crush	Eq.de Ensayo de Estallido Muller	Eq.de Ensayo de Rasgadura Elmendorf	Eq.de Ensayo de Tracción	Eq.de Ensayo de Rugosidad Bekk	Densímetro Gurley	Eq.de Ensayo de Sellado
Se utiliza para probar la resistencia al plegado de papel, cartón, láminas plásticas, etc. Con esto, se puede evaluar la facilidad de producción de gretas en las líneas troqueladas del cartón corrugado.	Se evalúa la resistencia del cartón corrugado al punzomado causado por las aristas de cajas. Se mide la energía requerida cuando un prisma atraviesa el cartón. Se puede utilizar para cartón corrugado de 3 capas, que no puede ensayarse con el	Se mide la resistencia al despegado de la junta entre liners y ondas del cartón corrugado, aprovechando la función de compresión del Eq.de Ensayo de Ring Crush, etc. Se usa para el control de calidad del cartón	Es un dispositivo que produce muestras de dimensiones determinadas, por medio del corte tipo guillotina.	Es un dispositivo que examina la resistencia a la abrasión de cartón y cartón corrugado, se evalúa la resistencia a la abrasión (fricción por impresión) de su superficie, dándole una resistencia en forma de arco.	Se mide el coeficiente de fricción de papel, film plástico y cartón corrugado. Con esto se investiga la facilidad de resbalamiento para la chequear la operabilidad de recipientes de embalajes, la prevención de riesgo de caída de cargas apiladas, etc.	Es un dispositivo que produce muestra con una dimensión determinada a fin de no tener variación las muestras de las pruebas de tracción, compresión, etc.
Es un Eq.de Ensayo que mide, a través del método Ring Crush, la resistencia a la compresión del cartón corrugado (liners y ondas) y cartón.	Es un Eq.de Ensayo que se evalúa la facilidad de fractura de caja de cartón corrugado. Se evalúa la facilidad por la pérdida de energía potencial del péndulo tipo abanico cuando rasga una hoja de cartón corrugado hasta cierta longitud.	Es el Eq.de Ensayo que mide la resistencia a la tracción y la facilidad de alargamiento de papeles, films y láminas plásticas, y se puede utilizar para la evaluación de la adecuación de adhesión y de corrugaciones repetidas del cartón corrugado.	Es un Eq.de Ensayo que evalúa la rugosidad del papel haciendo pasar al ras un volumen de aire fijo y midiendo el tiempo. El grado de rugosidad se convierte en un parámetro de evaluación para la impresión del papel.	Se mide la permeabilidad del aire a través del papel. Se puede utilizar, además del control de la densidad, la absorción de agua, propiedad de impresión, control de adecuación para vacío de las caja de cartón corrugado.	Se mide la fuga de paquetes y la resistencia de sellado.	
Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay

Eq.de Ensayo de Plegado MIT	Eq.de Ensayo de Puncion	Eq.de Ensayo de Adherencia	Cortador Preciso de Muestras	Eq.de Ensayo de Abrasión	Medidor de Fricción	Cortador de Muestras
Se utiliza para probar la resistencia al plegado de papel, cartón, láminas plásticas, etc. Con esto, se puede evaluar la facilidad de producción de gretas en las líneas troqueladas del cartón corrugado.	Se evalúa la resistencia del cartón corrugado al punzomado causado por las aristas de cajas. Se mide la energía requerida cuando un prisma atraviesa el cartón. Se puede utilizar para cartón corrugado de 3 capas, que no puede ensayarse con el	Se mide la resistencia al despegado de la junta entre liners y ondas del cartón corrugado, aprovechando la función de compresión del Eq.de Ensayo de Ring Crush, etc. Se usa para el control de calidad del cartón	Es un dispositivo que produce muestras de dimensiones determinadas, por medio del corte tipo guillotina.	Es un dispositivo que examina la resistencia a la abrasión de cartón y cartón corrugado, se evalúa la resistencia a la abrasión (fricción por impresión) de su superficie, dándole una resistencia en forma de arco.	Se mide el coeficiente de fricción de papel, film plástico y cartón corrugado. Con esto se investiga la facilidad de resbalamiento para la chequear la operabilidad de recipientes de embalajes, la prevención de riesgo de caída de cargas apiladas, etc.	Es un dispositivo que produce muestra con una dimensión determinada a fin de no tener variación las muestras de las pruebas de tracción, compresión, etc.
Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay	Argentina Brasil Uruguay Paraguay

(1) URUGUAY: El equipo de rugosidad se utiliza conjuntamente con el densímetro.

**Fig. 3.1-3 Listado de Equipos para ensayos de materiales de embalajes**

### **3.1.4 Utilización del equipamiento del Proyecto Sur-Sur de JICA**

Para la realización del presente Estudio de JICA, se ha observado que existen diferencias tecnológicas en cuanto al equipamiento e infraestructura existente en los institutos de la contraparte de los 4 países para la ejecución de los ensayos de laboratorio, que son parte del Estudio. Para ello, durante el primer año del Estudio se hicieron análisis de los equipos requeridos en el presente Estudio, existentes en cada laboratorio. Con respecto a Argentina y Brasil, el equipamiento y las infraestructuras estaban prácticamente completos mientras que en los casos de Paraguay y Uruguay habían falencias en ese momento.

En consecuencia, para la realización de los ensayos de los embalajes secundarios, tales como vibraciones, compresión, caída, con mercaderías en pallets se debieron solicitar a los laboratorios de Argentina o Brasil como un pedido especial, a lo cual los institutos de ambos países accedieron.

A posteriori, durante el proceso de los estudios en Argentina, Paraguay y Uruguay para los productos alimenticios (en especial lácteos), se pudo observar una tendencia común en enfocar los estudios en los envases primarios, particularmente en la resolución de problemas específicos comunes que enfrentaban las empresas cooperantes. En medio de esta situación, casi simultáneamente se puso en marcha un Proyecto Sur-Sur de JICA dedicado a la contraparte paraguaya, el INTN, que justamente tenía falencias en los equipos de laboratorio.

Dicho proyecto Sur-Sur de JICA tiene como objetivo el fortalecimiento tecnológico del instituto INTN y comprende la ampliación de laboratorio, provisión de equipos y herramental, instalación, y capacitación del personal (incluye la operación de equipos y cursos de capacitación técnica). Y tiene la particularidad que el management del Proyecto es realizado por el personal del INTI de la Argentina.

El equipamiento provisto para este Proyecto, comprendía un equipo de ensayos de sellado en caliente, un equipo de prueba de exfoliado y un equipo de ensayos de caída. Los dos primeros equipos han podido ser utilizados sin problemas, mientras que el equipo de caídas para envases individuales no ha podido ser operado por problemas en los accesorios.

El equipo de sellado en caliente tiene parámetros controlables de temperatura, presión de sellado, y tiempos de sellado. Además, mediante el recambio de accesorios es posible realizar calentamientos de 1 y 2 lados. Por todo ello, fueron posibles la realización de ensayos conjuntamente con las empresas cooperantes, comparando con los parámetros de las líneas de producción. De esta manera se pudieron probar el sellado de materiales de LDPE, L-LDPE y posteriormente realizar los ensayos de exfoliado mediante el equipo correspondiente y con control computarizado.

La posibilidad de utilización de los equipos de ensayo de este segundo proyecto de JICA ha sido de suma utilidad, gracias a la participación de esta misión, el personal de la contraparte

(idem que el personal a cargo del Proyecto MERCOSUR), y el personal técnico de las empresas cooperantes. Por otro lado, cabe mencionar la colaboración del personal de supervisión del INTI y del personal del INTN que se encontraba en proceso de capacitación.

Los detalles de los ensayos mencionados están indicados en el Capítulo 7 , punto 7.3.3 de este informe.



Equipo de ensayo de sellado

Fuente: Grupo de Estudio JICA



Equipo ensayo de traccion

**Fig. 3.1.4-1 Equipo y Facilidad por “Proyecto Sur-Sur”**

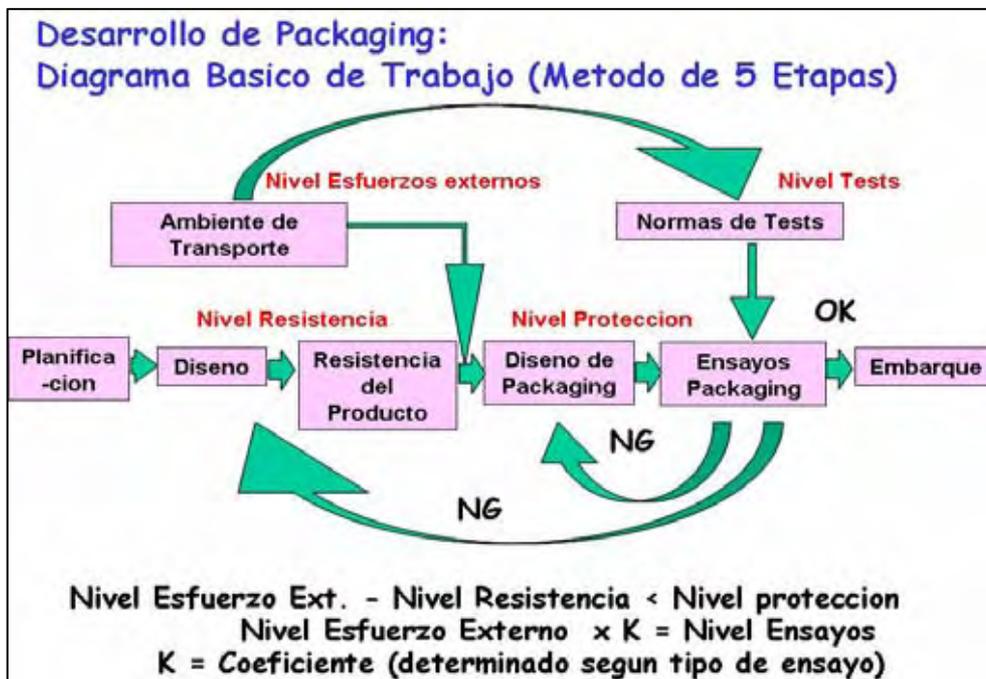
La utilización del equipamiento de este segundo Proyecto de JICA, ha sido de suma utilidad para el desarrollo de las tareas con la empresa cooperante, con la participación del personal de la misión, personal de la contraparte (también miembro del Proyecto MERCOSUR) y bajo la supervisión del INTI de Argentina y personal del INTN en proceso de capacitación.

Con referencia a los detalles de los ensayos de laboratorio, están indicados en el Capítulo 7, cláusula 7.3.3 del presente Informe.

### 3.2 Equipos de medicion para el estudio del ambiente de transporte

#### 3.2.1 Flujograma básico sobre diseño de embalajes (5 etapas)

El desarrollo de los embalajes de productos, en especial los de electrodomésticos se puede realizar según el flujograma de la Fig. 3.2-1. Primeramente se considera un esfuerzo externo hipotético que sufrirá la carga dentro del contexto del ambiente de transporte, y luego se fija un valor de esfuerzo de ensayo mediante la aplicación de un factor multiplicador. Con respecto a la determinación de este factor, este dependerá de varios aspectos a tener en cuenta como son las características del producto y el impacto en la confiabilidad del producto frente a la sociedad. El ingeniero del envase-embalaje deberá diseñar el mismo de modo tal que el producto pueda resistir con holgura las especificaciones de la "Guía de Referencia para Ensayos de Evaluación de Embalajes". La resistencia mecánica de la carga que puede contrarrestar los esfuerzos externos, es la sumatoria de la resistencia propia del producto mas la resistencia de protección aportada por el embalaje, tal como se indica en la Fig. 3.2-2. Es decir, si la resistencia propia del producto fuese alta, en compensación, la resistencia del embalaje podrá ser baja. El proceso para el desarrollo del diseño del embalaje se basa en las distintas etapas en las cuales se van definiendo las resistencias adecuadas del embalaje teniendo en cuenta la resistencia propia del producto, sumándose ambas.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

Fig. 3.2-1 Desarrollo de Diseño de Packaging, Diagrama básico (5 etapas)



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-2 Relación entre resistencia de la carga embalada, esfuerzos externos y nivel de protección**

### 3.2.2 Registradores Digitales de Vibraciones/ Impactos para ensayos de ambiente de transporte

Los fabricantes de registradores digitales de vibraciones/ impactos para ensayos de transporte, se limitan a tan solo 6 en el mundo, dada las particulares características que poseen. Los equipos mas representativos de cada fabricante se muestran en las Fig. 3.2-3 y Tabla 3.2-1, indicándose las imágenes y las especificaciones técnicas principales. En el presente Estudio del Ambiente de Transporte se utilizan los sensores DER-SMART de la firma Yoshida Seiki Ltd, y los SAVER3X90 de la firma Lansmont Co.





Fuente: Manuales de producto de cada fabricante de sensores de medición.

**Fig. 3.2-3 Registradores digitales de vibraciones/impacto para Estudios del Ambiente de Transporte**

**Tabla 3.2-1 Especificaciones de los Registradores digitales - 1**

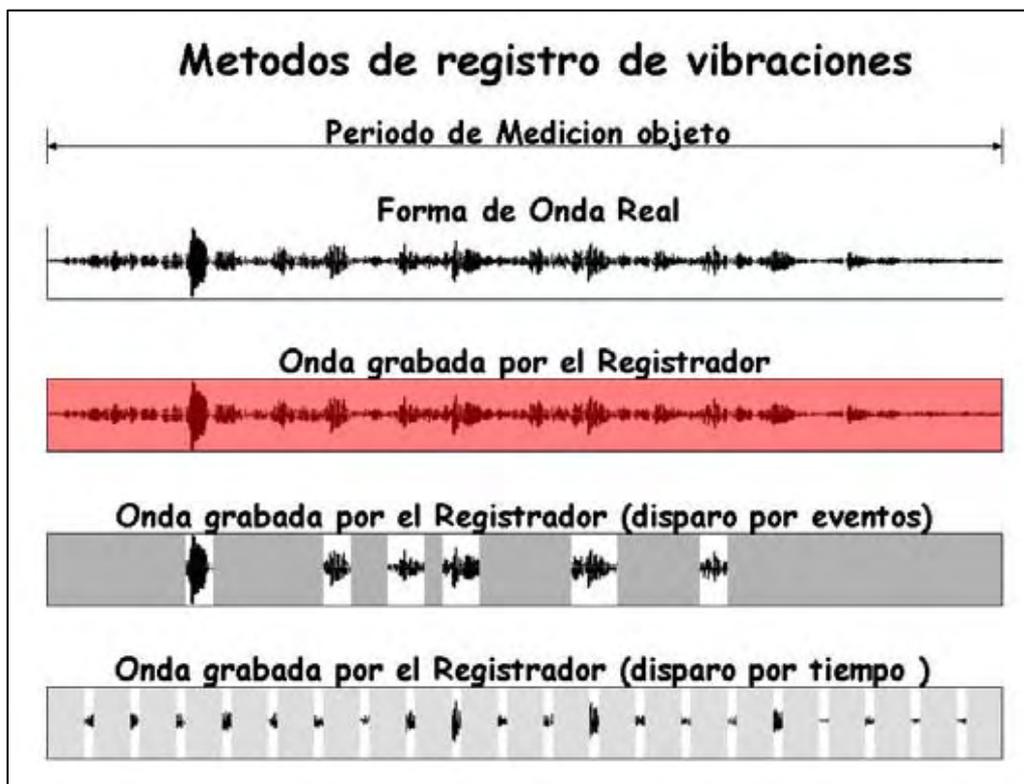
Fabricante	Yoshida Seiki	Kyowa Dengyo	CBC Materials
Modelo	DER-SMART	RSD-33A	Serie: IM7000
Rango Med.	10; 50; 200G	10;20;50; 100; 200G	40; 80; 120G
Nro sensores	In or Out—3	In or Out—3	In—3
A-D	12 bit	12 bit	Sin datos
Long. Frame	512—4,096	512; 2048	512 - 2048
Per.muestreo	0,25—10ms	0,25—32ms	1; 2; 5;10ms
Memoria	64MB	Sin datos	2MB
Nro Registros	20000	330	512
Pre-trigger	20—60% de long frame	1/8 step de long frame	Posible
Días cont. Oper.	48días	50días	30días
Dimensiones (L x A x H mm)	123×112×70	167×134×118	170×122×76
Peso	900g	2700g	2000g

Fabricante	IMV	IST	Lansmont
Modelo	TR-0220	EDR-3/4	SAVER3X90
Rango Med.	10; 20; 50; 200G	10; 50; 200G	10 to 200G
Nro sensores	In-3, Out-3	In-3	In-3 or Out-1
A-D	Sin datos	10bit	16bit
Long. Frame	1280—5120	512	10 to 16384
Per.muestreo	0,2~4ms	0,3ms	0,2—20ms
Memoria	Equiv 35 min	108MB	128MB
Nro Registros	35 min	3910	35951
Pre-trigger	Sin datos	Posible	0 to 100%
Días cont. Oper.	20 días	30 días	90 días
Dimensiones (L x A x H mm)	150×150×80	107×112×56	95×74×43
Peso	2000g	1000g	473 g

Fuente: Manuales de producto de cada fabricante de sensores de medición.

### 3.2.3 Registro de la forma de onda de las vibraciones

Para realizar el análisis de las vibraciones reales que sufre un producto, el método ideal es recolectar la totalidad de las oscilaciones en un registrador y realizar el análisis. Sin embargo, los registradores mencionados mas arriba tienen limitaciones en la capacidad de memoria por lo que se hace casi imposible hacer registros en periodos largos de tiempo. En consecuencia, se aplican métodos como los llamados “disparo por eventos” <event trigger> según el cual las oscilaciones quedan registradas cuando la aceleración supera un valor previamente seteado y durante un período de tiempo determinado (por ej. 2 segundos previos y posteriores al “evento”); o bien por “disparo por tiempo” <time trigger>, en donde se toman datos en forma cíclica por periodos e intervalos determinados. (ver Fig. 3.2-4)



Fuente: Grupo de Estudio JICA

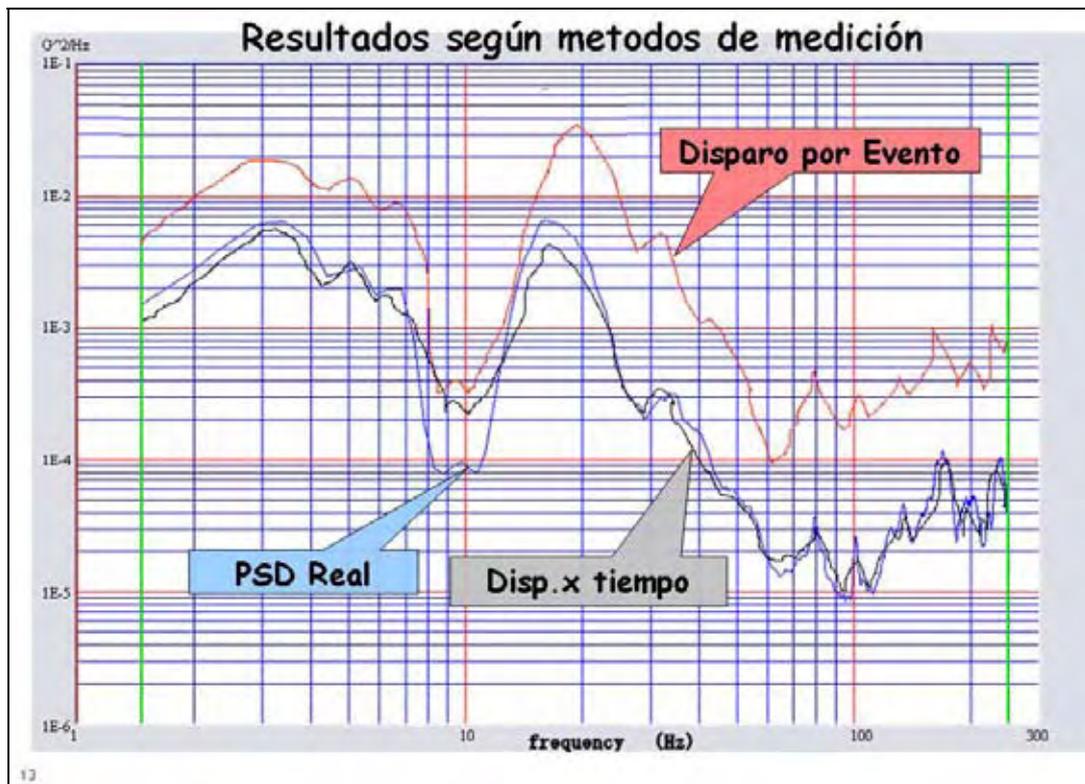
**Fig. 3.2-4 Métodos de registro de vibraciones**

Las ondas registradas con “disparo por eventos” solo toman los casos de oscilaciones intensas por lo cual cuando se hace el analisis PSD de los mismos, la curva resultante es algo superior a la curva de ondas reales. Por otro lado, cuando se utiliza el “disparo por tiempo”, dado que pueden ocurrir numerosos eventos de vibraciones altas en los instantes en donde no hay registros, la curva resultante es algo menor a la real.

No obstante, si se dispone de una buena unidad de memoria y una gran cantidad de lecturas, las curvas resultantes acumuladas sucesivamente irán aproximándose a la curva real indefinidamente. Pero tal como se indica arriba, dado que las memorias tienen una capacidad limitada, no se pueden despreciar estos errores.

Para ello, en el caso de utilizarse sensores digitales para los registros, normalmente se aplica el método de “disparo por tiempo”. En el caso de utilizarse datos de PSD obtenidos a partir del método por “disparo por eventos”, los diseños de packaging resultantes serán sobredimensionadas por lo que resultarán anti-economicos. (Ver Fig. 3.2-5)

Por otro lado, hay empresas que toman los datos por medio de “disparo por eventos” y en el momento de aplicar dichos datos en el laboratorio para los ensayos correspondientes, acortan de ex-profeso los tiempos de ensayo. Aun no se han arribado a conclusiones definitivas con respecto a la validez de este método con respecto a los ensayos con la totalidad de datos. Puede decirse que este tema es una problemática interesante de ser estudiado en profundidad.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-5 Diferencias en curvas PSD según los métodos de registro**

### 3.2.4 Coordinación con equipos GPS

Gracias a la difusión de los equipos GPS (Global Positioning System), se pueden registrar los datos de posición geográfica y horarios de los camiones, a través de señales satelitales. Además, mediante la coordinación <link> de datos con los registradores, pueden recogerse

fácilmente los datos de velocidad del camión y la ubicación exacta de los puntos en donde se observaron vibraciones.

Los sensores a utilizar en el presente Estudio (DER-SMART y SAVER3X90) están provistos con los elementos para la coordinación <link> con equipos GPS.

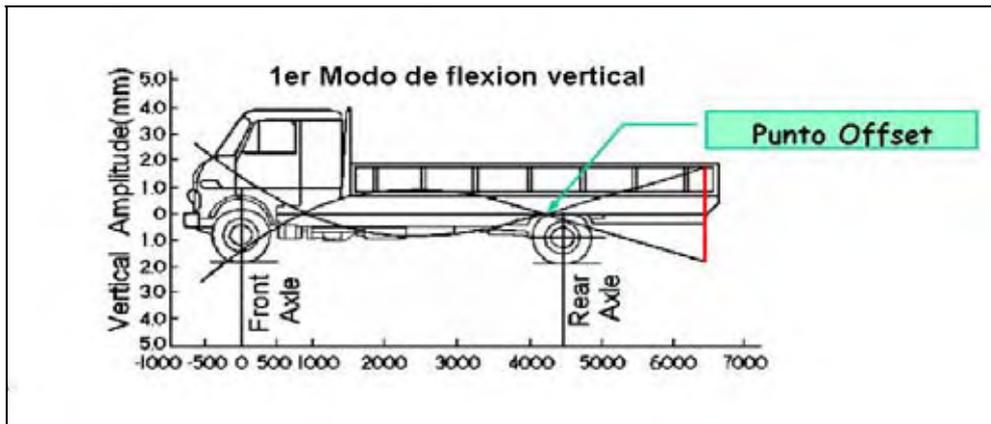
### **3.2.5 Estándares para las mediciones de vibraciones y estudios de transporte**

A partir de este punto, se dan detalles sobre las mediciones durante los estudios de transporte en campo.

Teniendo en cuenta que el objetivo es establecer una Guía de Referencia (preliminar) para ensayos de vibraciones en laboratorios, los registradores deben ubicarse en el piso de carga de los camiones durante los estudios de transporte. Las características de las vibraciones que se producen en los vehículos pueden variar, debido a diferentes factores. Estos factores pueden ser: el tipo de vehículo (dimensiones, llantas, tipo de suspensión, estructura de la caja de carga), la carga (peso, posición en el vehículo, forma de fijación), rutas (autopistas, rutas comunes, rutas en zonas urbanas, estado del pavimento), velocidad de desplazamiento, las condiciones del tiempo etc. Si se combinan la totalidad de estos factores, implicará la realización de innumerables ensayos lo cual se hace imposible en la práctica, por el tiempo requerido y por los costos, dentro del marco de este Estudio. En consecuencia, los ensayos se realizan sobre la base de limitar las condiciones, teniendo en cuenta el ambiente de transporte real según el tipo de ruta y el tipo de vehículo utilizados.

#### **3.2.5.1 Ubicación de los sensores**

Las oscilaciones de la caja de carga del vehículo varían de acuerdo a la ubicación del punto a estudiar. Normalmente, las aceleraciones son mínimas en el punto de Offset, y máximas en el extremo trasero de la caja de carga, tal como se indica en la Fig. 3.2-6. En particular, para los casos de camiones con estructuras largas, esto se acentúa. Para la determinación de la guía de ensayos, se deben considerar las condiciones de máxima (las peores condiciones) por lo que se hace necesario ir trabajando básicamente con los datos correspondiente a la “cola” del vehículo.

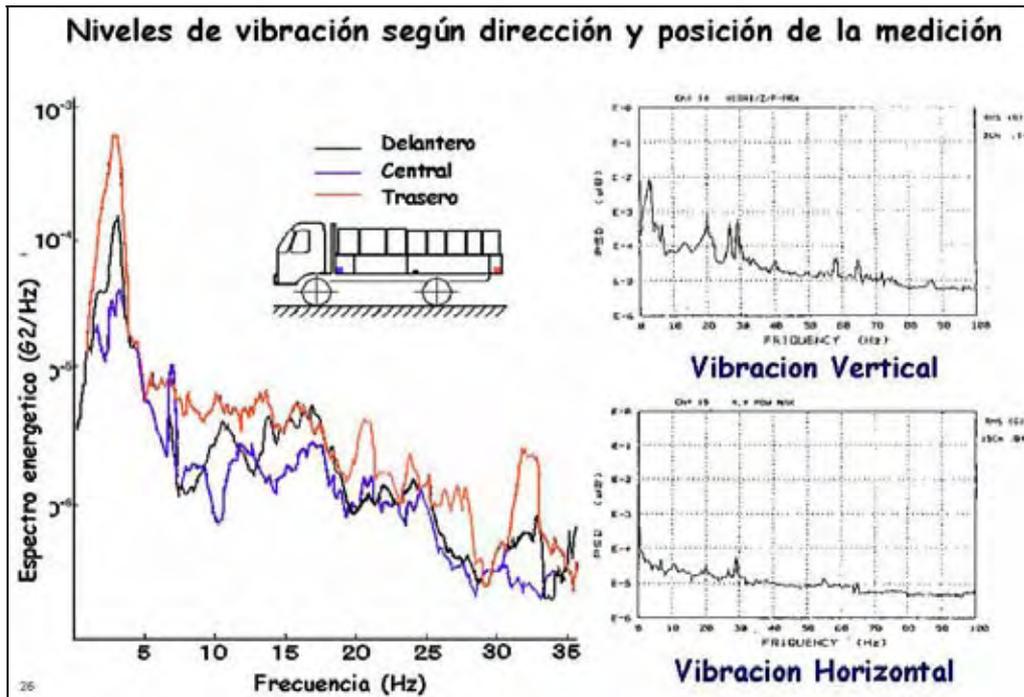


Fuente: Takeshi Inoo: Tecnología del Automotor, Takeshi Inoo: Tecnología del Automotor, "Vibraciones y aspectos críticos en vehículos de gran porte" Vol. 28, Nro. 4, 1974.

**Fig. 3.2-6 Modos de vibracion de un camion (1er modo)**

### 3.2.5.2 Niveles de vibraciones en la dirección de los ejes X,Y y Z

Los registradores de vibraciones digitales tienen integrados sensores que miden aceleraciones en las 3 siguientes direcciones, con sus respectivos outputs: X (en dirección longitudinal del vehículo), Y (en dirección transversal), Z (en dirección vertical al vehículo). Dentro de éstos, el más importante para el análisis son las aceleraciones (vibraciones) verticales (dirección Z). Le siguen en importancia las de dirección Y. Las aceleraciones en dirección X alcanzan a un valor de 0,4G como máximo, los cuales se generan cuando el vehículo se detiene o acelera en forma brusca. Teniendo en cuenta que el coeficiente de fricción pavimento-neumático es de 0,4 como máximo, los valores de aceleración en dirección X alcanza 0,4G como máximo. De todos modos, dado que las aceleraciones en dirección X e Y son marcadamente menores que los de Z, en el orden de 1 dígito, cuando se habla de vibraciones en la estructura de la caja de los camiones, normalmente se trata de los generados en el eje Z. (Ver los valores de PSD vertical y horizontal en Fig. 3.2-7)

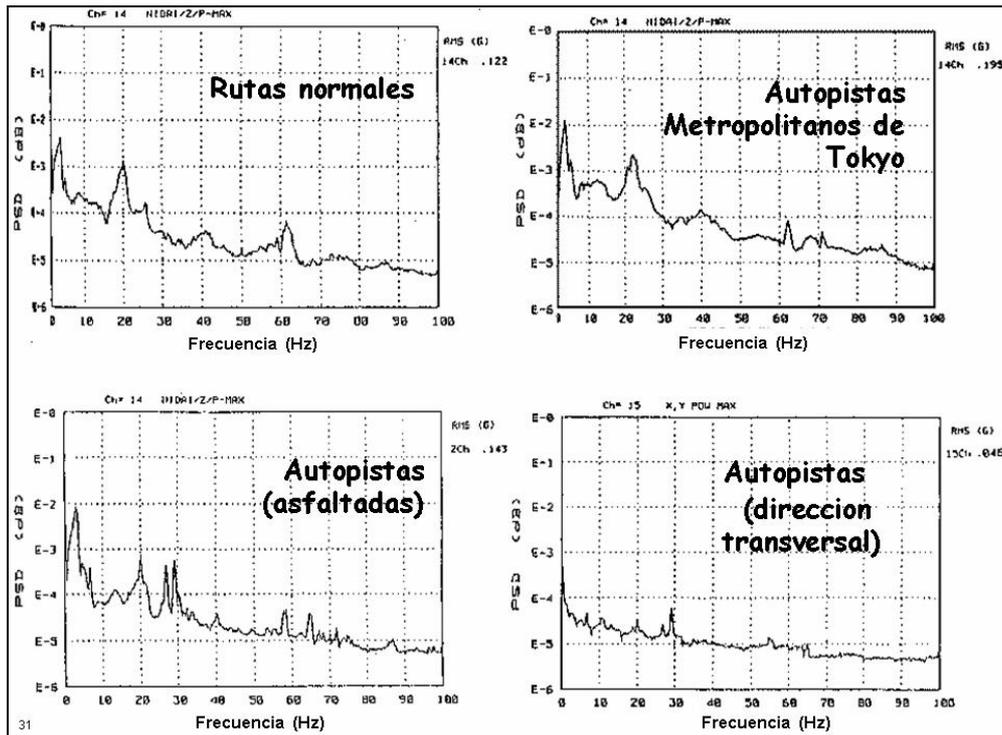


Fuente: Preparado por el Grupo de Estudio JICA, en base a: Takeshi Inoo: Tecnología del Automotor, "Vibraciones y aspectos críticos en vehículos de gran porte" Vol. 28, Nro. 4, 1974.

**Fig. 3.2-7 Niveles de vibración según la dirección y posición de los sensores en los vehículos**

### 3.2.5.3 Niveles de Vibraciones en las rutas en Japón

Los ambientes de transporte de Japón y del MERCOSUR son muy diferentes. De allí que no es posible hacer una comparación válida. De todos modos, y a los efectos de tener una referencia, se detallan los niveles de vibraciones comunes en Japón, según Fig. 3.2-8.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-8 Niveles de vibraciones en rutas normales de Japón**

### 3.2.5.4 Etapas para el establecimiento de estándares de ensayos a partir de mediciones de vibraciones en campo

Para la realización de ensayos de embalajes en el laboratorio, se deben fijar los niveles de vibraciones de ensayos en base a los resultados de PSD obtenidos a partir de las mediciones en campo, considerando las características propias de los registradores.

Como metodología de trabajo para esto, se siguen los siguientes pasos:

- (1) Hacer una simplificación de la curva característica PSD de vibraciones de campo (ver Fig. 3.2-9) En esta etapa será suficiente tener en cuenta un rango de frecuencia que cubra las frecuencias bajas hasta el punto en el cual el valor de PSD real sea 20dB por debajo del máximo de la zona de baja frecuencia.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-9 Simplificación de la curva PSD**

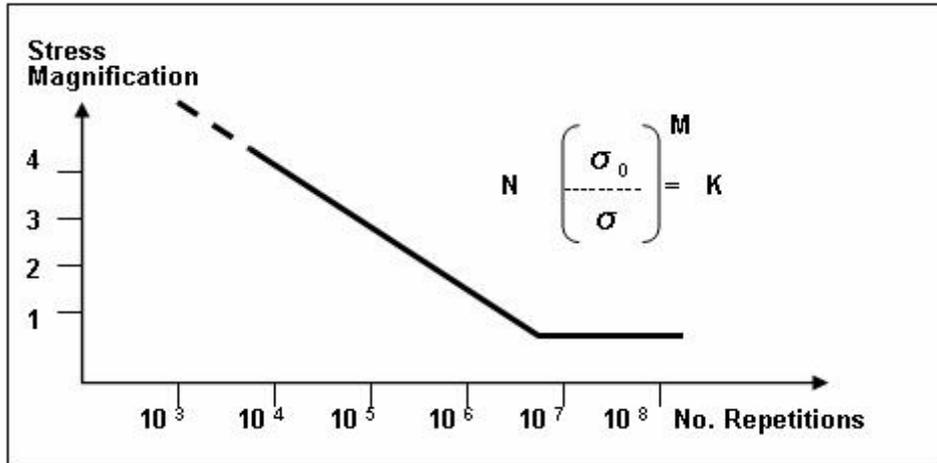
- (2) En el caso de que los tiempos de ensayos en laboratorio coincidan con los tiempos del transporte, será suficiente aplicar la curva PSD simplificada (línea quebrada) indicada mas arriba. Sin embargo, dado que normalmente es necesario reducir los tiempos de ensayos, es válido realizar los ensayos desplazando la curva hacia arriba (shift) en base a las curvas características S-N del material, y en base a las razones que se describen abajo.
- 1) Las características de distribución de ocurrencia para el caso de vibraciones aleatorias (Random) es según una “distribución normal”, mientras que para valores extremos es según una “distribución de Rayleigh”.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-10 Características de la onda Random**

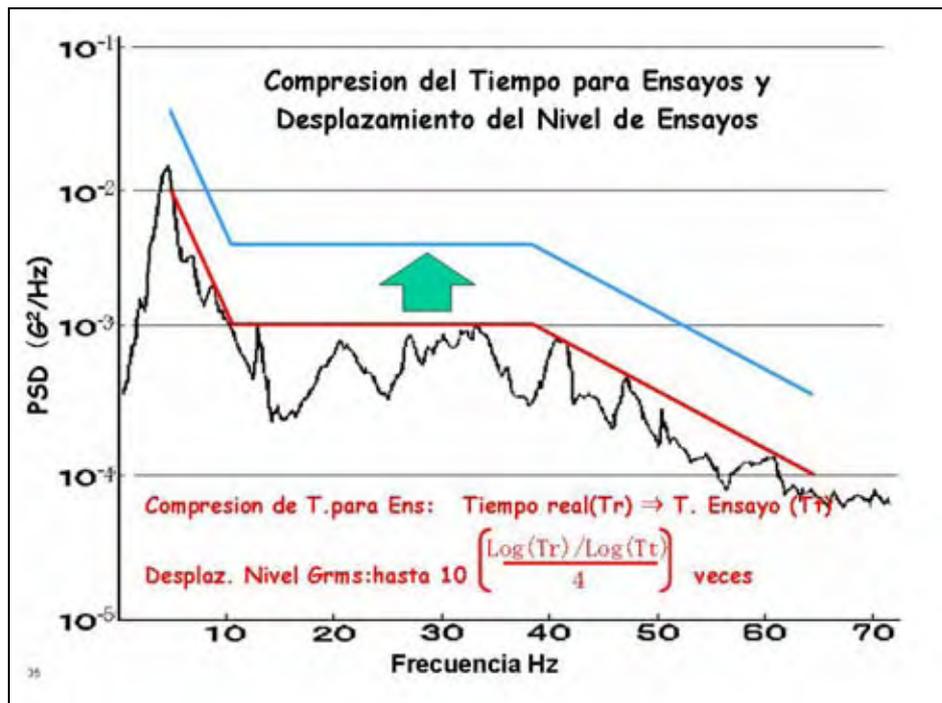
- 2) La rotura por fatiga de los materiales, en sus partes débiles, como consecuencia de la aplicación de esfuerzos repetitivos se explican por la características S-N del material. Esta característica se muestra en la formula indicada en la Fig. 3.2-11.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-11 Curva característica S-N del material**

- 3) Los niveles de vibración de ensayos se incrementan según la curva desplazada (shift), según el factor de compresión de los tiempos de ensayo. Los niveles incrementados son de acuerdo a la formula indicada en la Fig. 3.2-12.

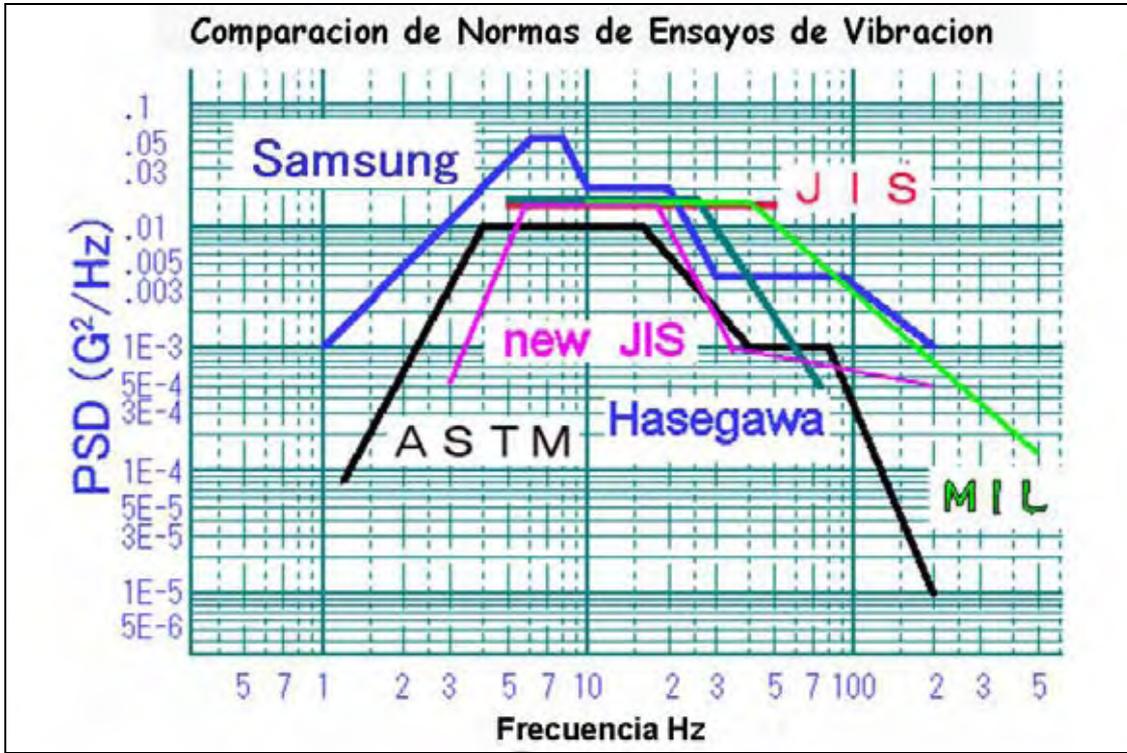


Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-12 Desplazamiento de la curva de nivel de ensayos en función de la compresión de tiempos de ensayos**

### 3.2.5.5 Ejemplos de estándares de ensayos de vibraciones

En la Fig. 3.2-13 se indican algunos ejemplos de estándares de ensayos de vibraciones.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-13 Ejemplos de estándares de ensayos de vibraciones**

### 3.2.6 Medición y estándares de ensayos de impacto

#### 3.2.6.1 Carga Dummy

Desde este punto se explican los detalles sobre las mediciones de impactos para el proceso de distribución de mercaderías.

La medición de impactos normalmente se realiza mediante el uso de cargas “dummy”, pero dependiendo de su correcta preparación y ejecución, los resultados pueden ser diversos. Además, los resultados deben ser procesados correctamente ya que de no hacerse así, la guía de referencia puede resultar errónea con sus consecuencias. Con respecto al análisis de datos, se requiere de conocimientos y experiencia para su procesamiento.

Para los estudios de impactos por manipuleo, se colocan sensores de impacto dentro de cajas “dummy”, evaluándose las alturas de caídas en forma estadística, en base a mediciones de aceleraciones de caídas durante la manipulación de la carga. La razón de la utilización de cajas “dummy” obedece al hecho de que es difícil la obtención de datos exactos mediante el producto real, debido a la influencia de las ondas resonantes del producto. Dado que la medición está influenciada por las características de la caja “dummy” (amortiguación interna,

nivel de resonancia, transmisibilidad del impacto, tipo de material amortiguante, ubicación del sensor de impactos etc) se hace necesario hacer un diseño cuidadoso teniendo en cuenta el material de la caja, espesores del material, estructura, método de colocación de refuerzos, y el aspecto externo. La Fig. 3.2-14 muestra un ejemplo de una caja “dummy” para el caso de una aspiradora.



Instalacion del sensor

Carga dummy

Aspecto externo

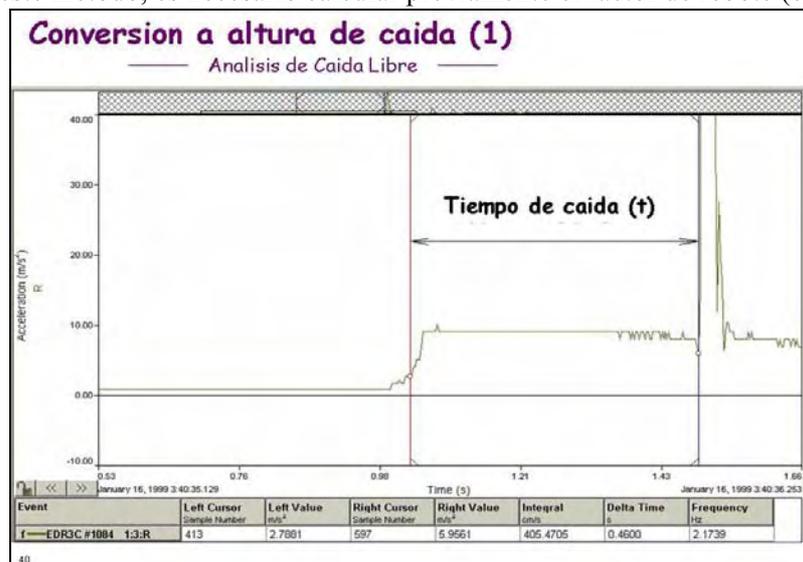
Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-14 Caja “dummy” para ensayos de impactos (aspiradora)**

### 3.2.6.2 Conversion de aceleraciones a altura de caída (h)

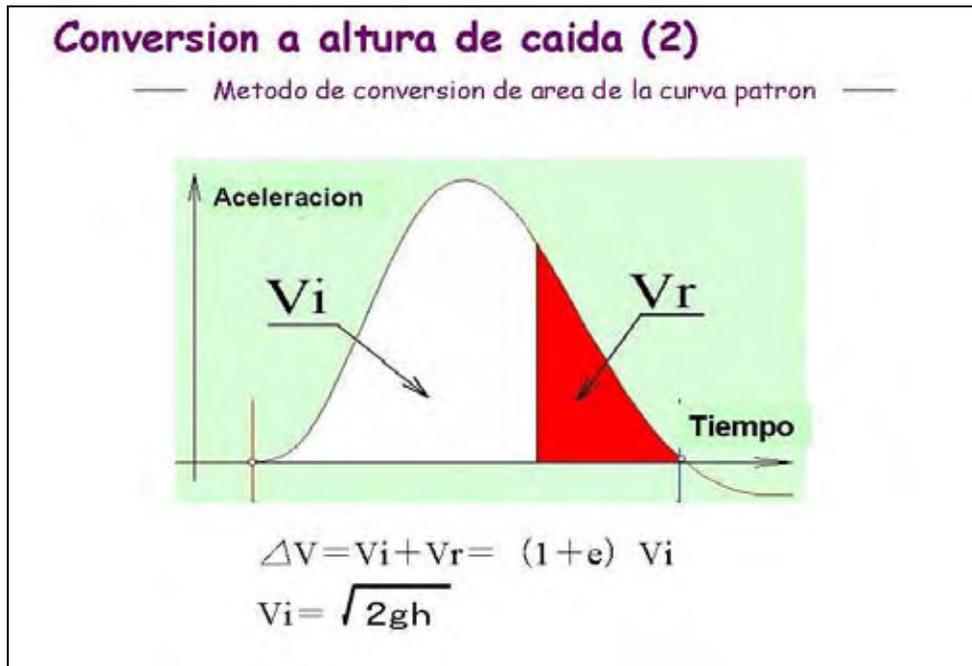
En base al análisis de datos de impacto registrados en el sensor montado en la caja “dummy”, se puede deducir la altura de caída producida durante la manipulación de la caja.

Existen dos métodos para su determinación. El primer método la altura de caída libre se calcula en base al tiempo de caída que se obtiene a partir de los datos registrados a, tal como se indica en la Fig. 3.2-15. El segundo método consiste en la determinación de la altura a partir del área cubierta por la curva de aceleraciones durante la caída y luego del impacto. (ver Fig. 3.2-16) En este método, es necesario calcular previamente el factor de rebote (e).



Fuente: Shunji Yanagihara: Revista de la Asociación de Packaging de Japón- Tecnología de análisis de datos del Estudio del Ambiente de Transporte y novedades sobre instrumentos de medición. Nro 10 (6), 2001

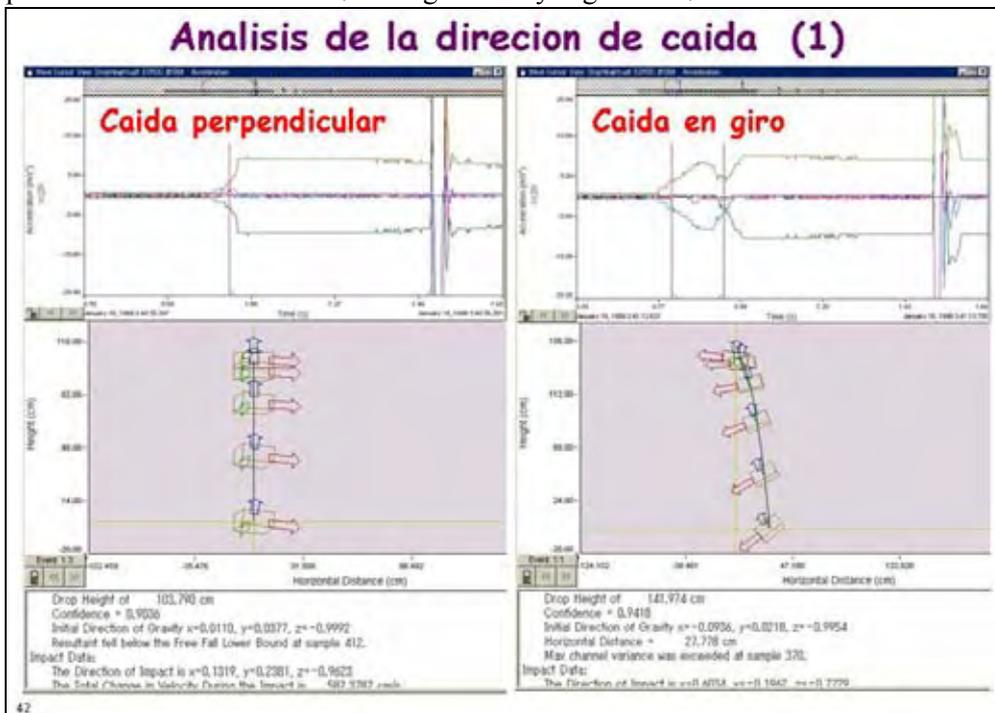
**Fig. 3.2-15 H de caída (1): a partir de aceleraciones – Caída Libre -**



Fuente: S. Yanagihara: Novedades sobre tecnología de análisis de datos de transporte y sensores registradores, JPI 10 jun 2001

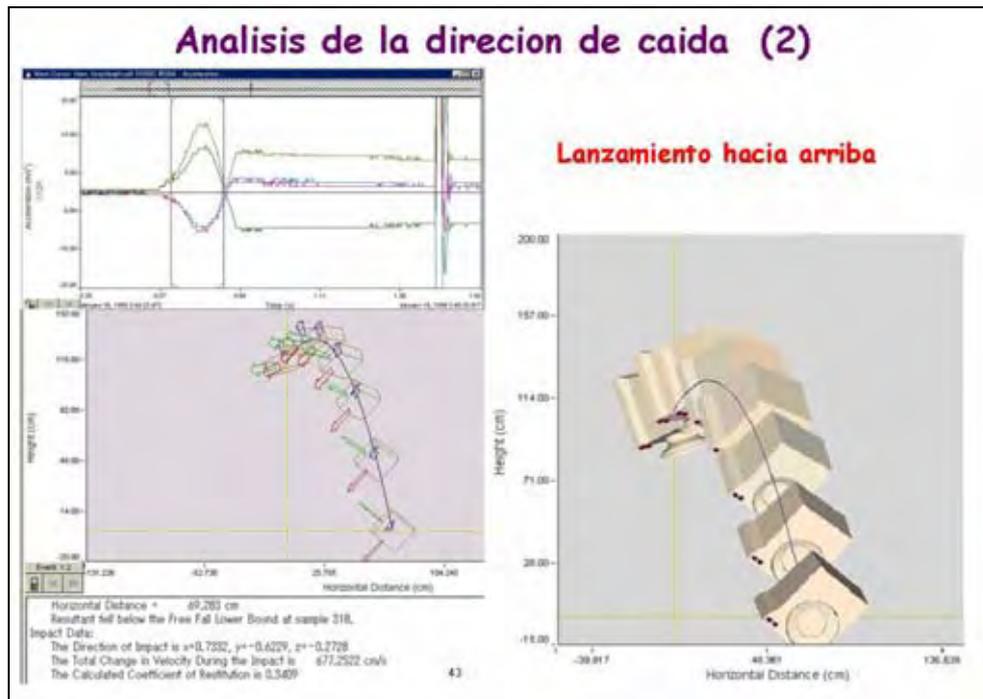
**Fig. 3.2-16 H de caída (2): - metodo por el area de aceleraciones -**

Además, las curvas de aceleraciones por caída pueden variar según el modo de caída (Caída vertical, Caída por giro, Caída por lanzamiento) por lo que puede determinarse la dirección de caída partir de esta información. (Ver Fig. 3.2-17 y Fig. 3.2-18)



Fuente: Shunji Yanagihara: Revista de la Asociación de Packaging de Japón- Tecnología de análisis de datos del Estudio del Ambiente de Transporte y novedades sobre instrumentos de medición. Nro 10 (6), 2001

**Fig. 3.2-17 Analisis de la direccion de caída (1)**



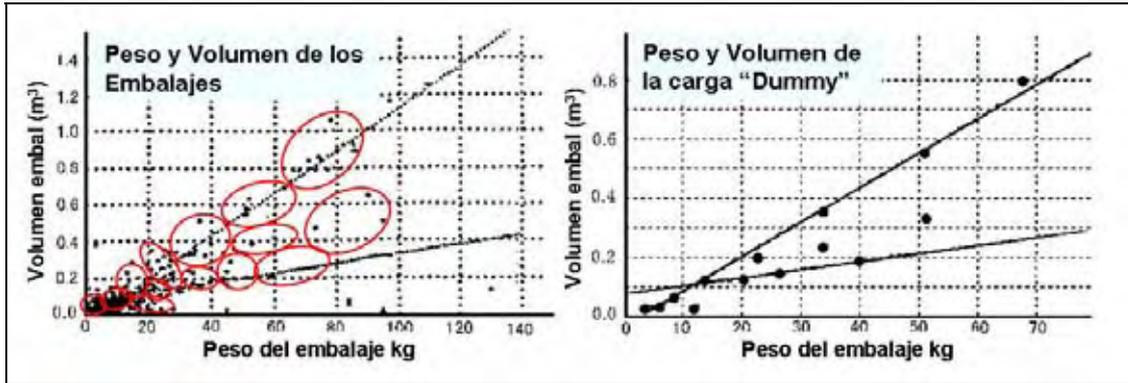
Fuente: Shunji Yanagihara: Revista de la Asociación de Packaging de Japón- Tecnología de análisis de datos del Estudio del Ambiente de Transporte y novedades sobre instrumentos de medición. Nro 10 (6), 2001

**Fig. 3.2-18 Análisis de la dirección de caída (2)**

### 3.2.6.3 Selección de las cargas para los ensayos

Las alturas de caída y las condiciones de la caída de las cargas durante la manipulación muestran variaciones dependiendo del tipo de carga embalada y sus dimensiones. Con el objeto de monitorear estas variaciones, es necesario tomar una carga representativa del fabricante del producto, que tenga en cuenta estos factores sobre el peso y las dimensiones de la carga embalada.

Para ello, es aconsejable tomar una serie de productos del fabricante y representarlos gráficamente en base a los pesos de la carga y las dimensiones (volúmenes), y definir los “grupos” de productos similares y tomar uno de ellos como representativo de dicho grupo.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

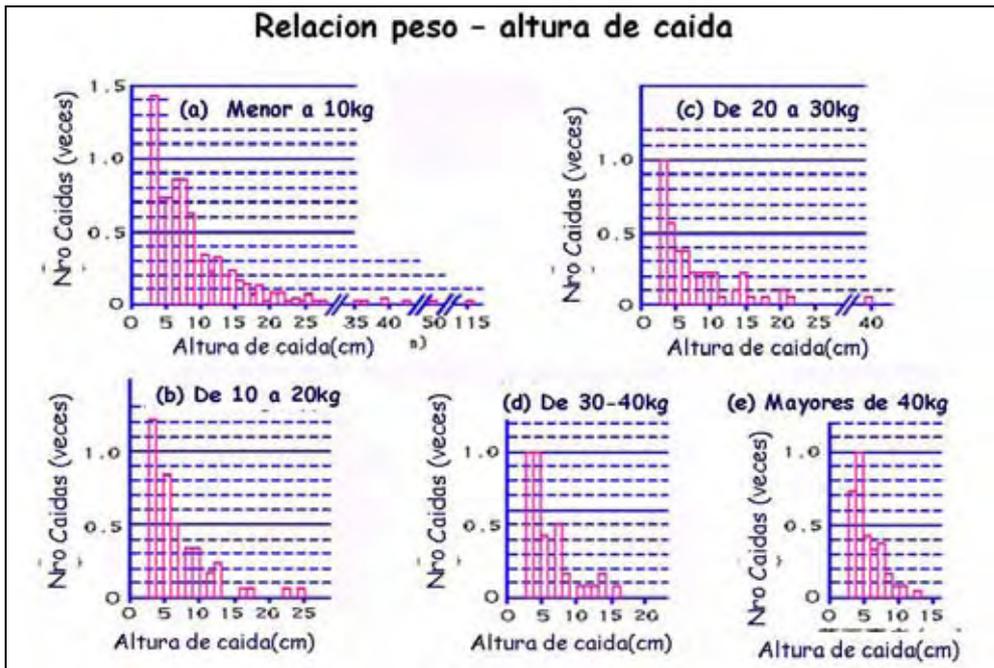
**Fig. 3.2-19 Selección de la carga para mediciones**

### 3.2.6.4 Relación de la masa de la carga y la altura de caída

La altura estimada de caída de una carga durante su manipulación muestran tendencias estadísticamente en base a su peso y de su volumen, por lo cual, si se disponen de una cierta cantidad de datos, se pueden hacer estimaciones con una cierta aproximación. La Fig. 3.2-20 muestra un caso de estudio de algunos productos de un cierto fabricante de Japón, en donde se calcularon las alturas de caída en forma estadística.

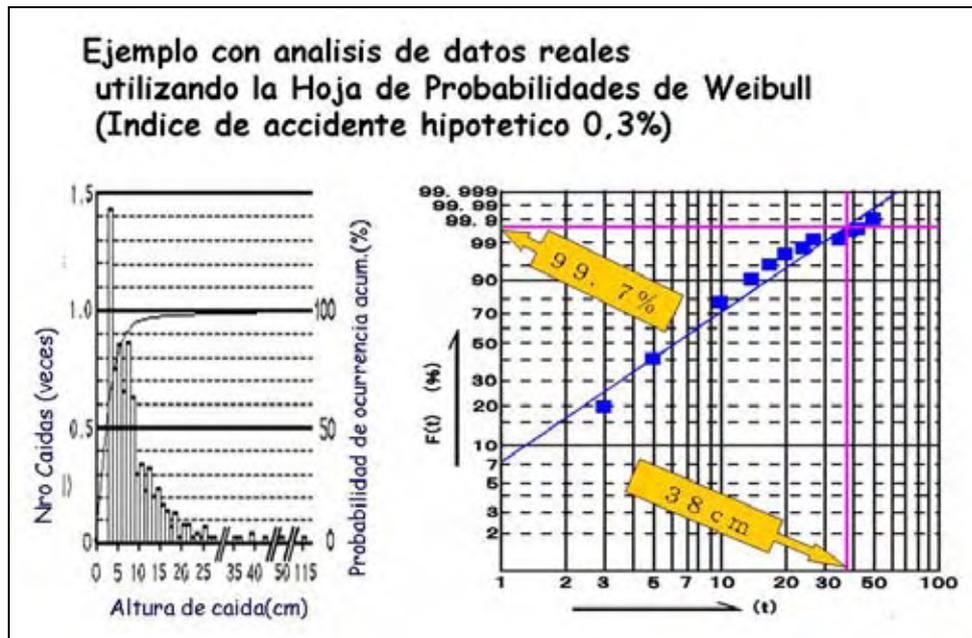
Dado que las alturas de caída también sufren variaciones dependiendo del ambiente de transporte en cuestión, para el presente Estudio se hizo necesario tomar mediciones en forma particular y conformar una base de datos para el análisis.

Seguidamente, se determina el factor de accidentes admisible el producto en estudio. (en este caso, se determina que dicho factor es del 0,3%) La curva de distribución de las alturas de caída se supone que sigue una ley según una Distribución de Weibull, y se calcula la altura de caída que corresponde, sobre la base de un índice de acumulación de caídas de la carga igual a 1 menos el índice de accidentes admisible (en este caso  $1 - 0,03 = 99,7\%$ ). El método de cálculo utilizando una Hoja de Weibull se indica en la Fig. 3.2-21.



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-20 Relación de pesos de la carga y alturas de caida (datos de fabricantes de Japón)**



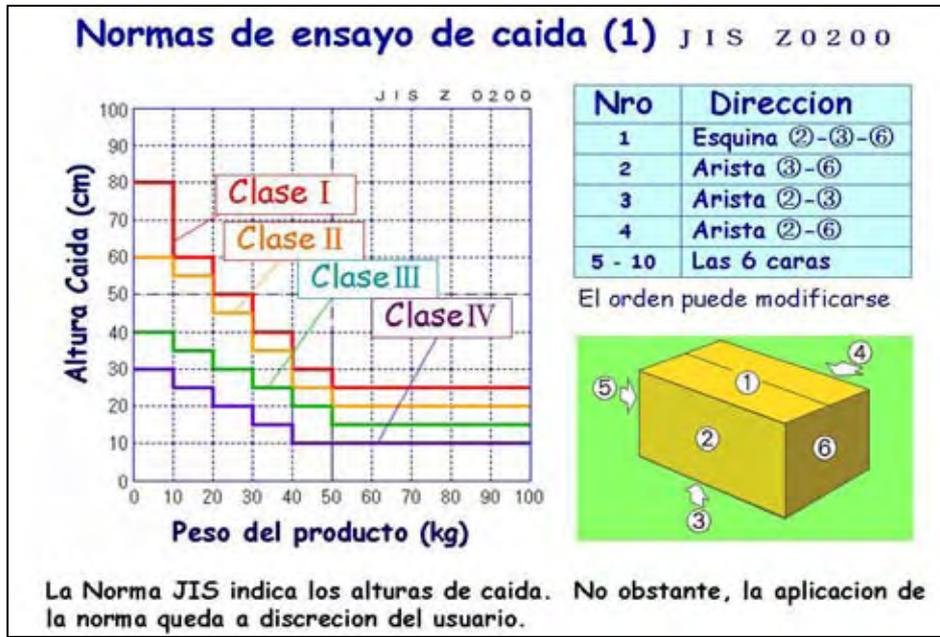
Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-21 Analisis de alturas de caida según Distribucion de Weibull (ejemplo)**

### 3.2.6.5 Ejemplos de Estándares de Ensayos de Caída

Uno de los objetivos fijados para el presente Estudio es el establecimiento de una base de Estándares para Ensayos de Caída de embalajes. Para ello, y como se indica mas arriba, es necesario recoger solamente aquellos datos que pueden someterse a un análisis estadístico.

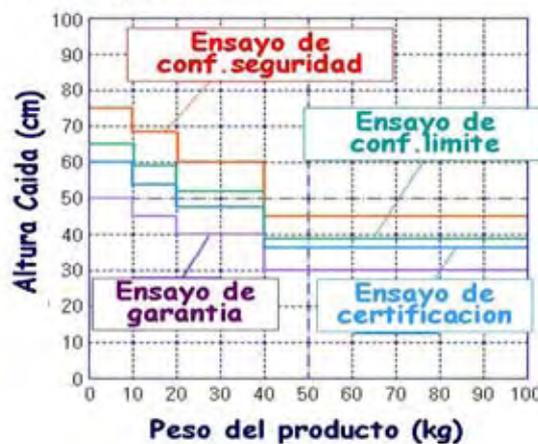
El ejemplo que se muestra a continuación es el caso del Estándar de Ensayos de Caídas publicado por la JIS. Dicho estándar establece solamente las alturas de caída, y deja a criterio del usuario el modo de aplicación como así también la manera de cómo se ajusta a las condiciones de cada empresa.



**Fig. 3.2-22 Ejemplo de Estándar de Ensayos de caída (1): JIS Z0200**

En la Fig. 3.2-23 se muestra otro caso de estándares en donde se clasifican las condiciones de caída según 4 niveles: de seguridad, confiabilidad límite, de certificación y de garantía.

**Normas de ensayo de caída (4) :  
firma japonesa**



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2-23 Ejemplo de Estándar de Ensayos de caída**

### 3.2.7 Sensores DER-SMART

La Misión procedió a la adquisición de los equipos de medición con el objeto de realizar la Prueba Demostrativa, una vez obtenido la autorización correspondiente de la oficina central de JICA. Los equipos utilizados para la medición de las vibraciones e impactos y alturas de caída durante los Estudios de Ambiente de Transporte son los sensores de 10G, 50G y 200G. Los otros ítems restantes, tales como (PCs), y software corresponden a elementos necesarios para el análisis de datos.

- Registrador de campo 10G: 2 unidades (DER-SMART 10G)
- Registrador de campo 50G: 2 unidades (DER-SMART 50G)
- Registrador de campo 200G: 2 unidades (DER-SMART 200G)
- Sistema GPS: 1 unidad (incluye software)
- Computadoras HP : 2 unidades (p/ análisis de vibraciones + impactos)
- Impresoras HP: 2 unidades
- Sensores patron 2 piezas (p/calibración)
- Dispositivo medidor/analizador de impactos: 1 unidad
- Conversor AD

El programa de utilización de los registradores de campo y las condiciones de las mediciones aplicadas en la Prueba Demostrativa (días 09 al 12 de febrero 2005) se muestran en las tablas siguientes. Además, las condiciones de instalación de los sensores se muestran en las fotografías de la Fig. 3.2.7 -1.

**Tabla 3.2.7-1 Plan de utilización de sensores en la Prueba Demostrativa**

	Ruta BsAs→Aimogasta	Ruta Aimogasta→BsAs
DER-SMART 10G-1	Sin utilizar	En camión (p/vibraciones)
DER-SMART 10G-2	Sin utilizar	En camión (p/vibraciones)
DER-SMART 50G-1	Sin utilizar	En camión (p/vibraciones)
DER-SMART 50G-2	Sin utilizar	En camión (p/vibraciones)
DER-SMART 200G-1	En carga Dummy (p/ medición de impactos)	En carga Dummy (p/ medición de impactos)
DER-SMART 200G-2	Sin utilizar	Sin utilizar

Fuente: Grupo de Estudio JICA



Aceitunas en sachets y caja (10 kg)



Carga Dummy y sensor DS 200G-1

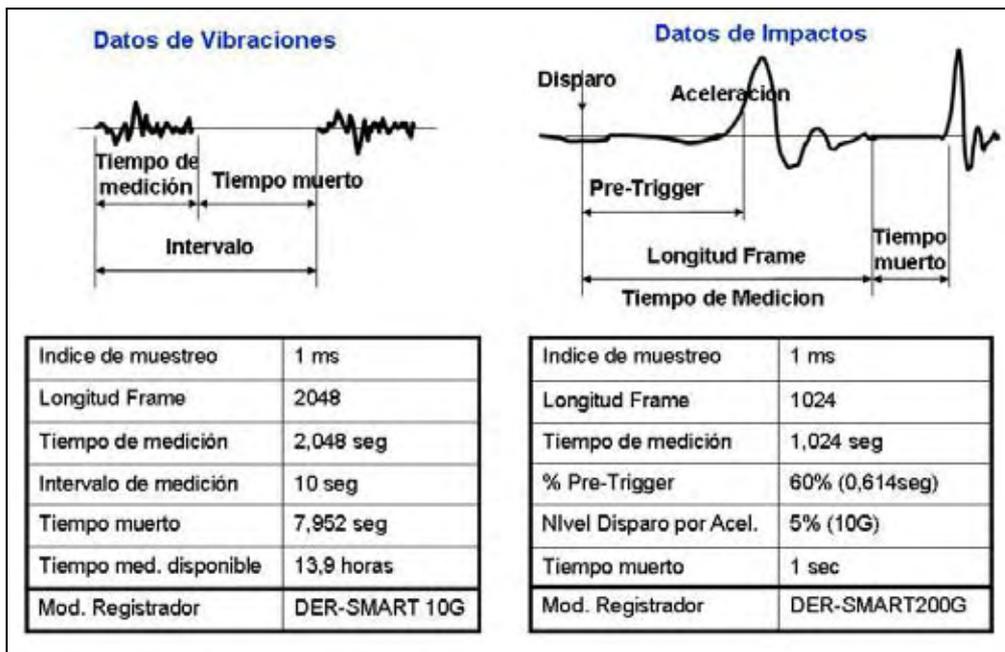


Vista 1: Sensores DS montados en camion  
Fuente: Grupo de Estudio JICA



Vista-2: Sensores DS montados en camion

**Fig. 3.2.7-1 Vistas de instalación de sensores y carga**



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2.7-2 Condiciones de la medición**

### 3.2.7.1 Productos target y camiones utilizados en la Prueba

La carga del camión en el viaje de ida estaba constituida por tambores vacíos de plástico, usados para las aceitunas, por lo que el vehiculo solo llevaba 0,8 ton, siendo su capacidad total de 25 ton. El camión utilizado era con acoplado, tal como se ve en la Fig. 3.2.7-3. Por otro lado, en el viaje de regreso se hizo en un camión semirremolque de 25 ton, con una carga de 18 ton, con cajas de aceitunas empaletadas.

Por otra parte, se verificaron los siguientes puntos.

- Se verificó la operación correcta de los sensores y sistema GPS.
- Se pudieron realizar la recolección de datos.
- El personal de la contraparte tomó conocimiento de la operación de los equipos.
- Se trazaron las primeras graficas Grms/ PSD en la Argentina, en base a los datos recogidos.
- Se confirmaron datos sobre la producción derivados del olivo y el sistema de envasado.



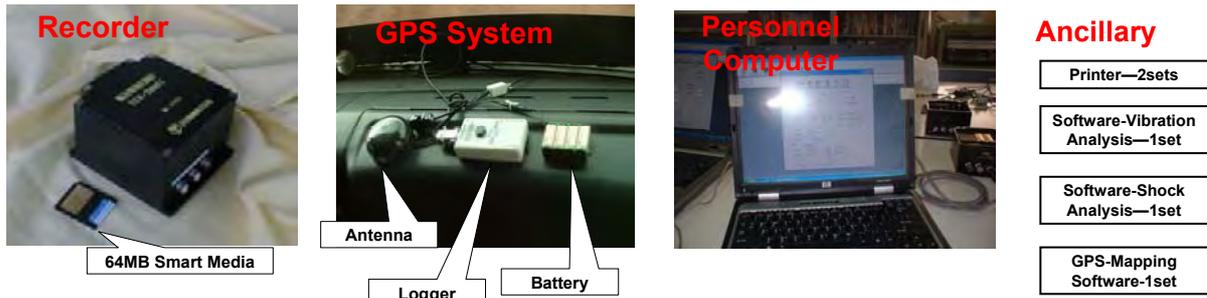
Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2.7-3 Camiones que participaron en la Prueba**

### 3.2.7.2 Especificaciones de los equipos para el Estudio del Ambiente de Transporte

Los equipos adquiridos para la Prueba Demostrativa estan destinados para la contraparte argentina, por lo cual han sido adquiridos anticipadamente a los restantes 3 paises, esto es, a principios de febrero 2005. Para los estudios de campo previstos realizarse a partir de junio 2005, se había previsto realizar las compras de modo de disponerse equipos similares para esa fecha, para los 3 paises restantes (Brasil, Paraguay y Uruguay) .

Los equipos son los indicados en las fotografías y tablas siguientes:



Fuente: Grupo de Estudio JICA

**Fig. 3.2.7-4 Equipos para el estudio de transporte en campo**

**Tabla 3.2.7-2 Especificaciones de Equipos p/Estudio de Transporte**

Especificaciones Equipos para Estudio de Transporte - p/ Prueba Demostrativa					
Parte-1 (Sensores de Campo p/ Vibraciones y Software asociados)					
It	Designacion	Cant	Especificaciones		Modelo
1-1	Registrador Vibraciones 10G	2 Unid	Sensor acelerac. (interno)	3 direccional volt resistivo (100m/s <sup>2</sup> )	Fabric. Yoshida Seiki
			Sensor acelerac. (externo)	3 direccional integral volt (100m/s <sup>2</sup> )	Modelo: DER-SMART
			Memoria de registro	Min.64MB	
			Longitud Frame	512 ~ 5120	
			Indice muestreo	0,25 ~ 10ms	
			Tiempo Muerto	1 ~ 3600s	
			% Pre-trigger	0~90%	
			Tipo de Disparo	por Aceleracion (3-90%), durac. <6~3600s)	
			Cantidad ondas registro	20000 (Long Frame512 : con Mem 64Mb)	
			Periodos lecturas Temp-Hum	0,1 ~ 60min	
			Rango Temp-Hum	-20 a +60°C , 0 a 100%RH	
1-2	Software Analisis Vibraciones (vibraciones, analisis PSD, analisis de aceleraciones etc)	1 Jgo	Funciones p/control sensor	Seteo de condiciones de medicion y transferencia de datos registrados, borrado de datos, display de puesta en marcha, amplificacion,	Fabric. Yoshida Seiki
			Funcion de Analisis	analisis selectivo por cursor, analisis PSD, transferencia a otras aplicaciones (modif de texto), calculo con temp y humedad	Modelo: DER-SMART PSD
1-3	Sistema de posicionamiento global GPS (para el monitoreo geografico durante los recorridos)	1 Jgo	Equipo GPS (antena)	GPS 16A (c/rastreo de 16 satelites y 4 satelites complementarios.	Fabric. Yoshida Seiki
			Adaptador p/encendedor	P/ adaptar la alimentacion del vehiculo al equipo GPS.	Modelo: GPS-1
			Data Logger	DL1 Unidad de memoria posicional de alta sensibilidad- Capacidad de almacenamiento de 150000 datos de posicion.- Baterias: 2 semanas de operacion continua	
1-4	Software p/analisis de datos GPS (p/sorting de datos y emision de mapas durante los recorridos)	1 Jgo	Display de Velocidades	Calculo de velocidades del recorrido	Desarrollo: Yoshida Seiki
			Control del Data Logger	Display de puntos con altas velocidades o altos impactos	Modelo: DER SMART-GPS
				Display de recorridos sobre mapas	
				Toma y borrado de datos, determinacion de segmentos de medicion	
1-5	Software de Mapas (Mapa mundial, en ingles)	1 Jgo	Area de registro de datos	Mapa Mundial	Software: WorldMap
			Idioma de display	Ingles, Español (se fija en el programa de analisis)	
				Funcion zoom de los mapas	
1-6	Unidades de memoria de repuesto de 64 Mb	20 Unid	Capacidad de memoria	Min 64 Mb	Modelo HPC-SV03A Hagiwara Syscom

Parte-2 (Sensores de Campo p/ Impactos y Software asociados)						
It	Designacion	Cant		Especificacion	Modelo	
2-1	Registrador Vibraciones 50G (p/impactos rango intermedio)	2	Jgo	Sensor acelerac. (interno)	3 direccional volt resistivo (2-1:500m/s2, 2-2:2000m/s2)	Fabric. Yoshida Seiki
				Sensor acelerac. (externo)	3 direccional integral (2-1:500m/s2, 2-2:2000m/s2)	Modelo: DER-SMART
				Memoria de registro	Min.64MB	
				Longitud Frame	512 ~ 5120	
				Indice muestreo	0,25 ~ 10ms	
				Tiempo Muerto	1 ~ 3600s	
				% Pre-trigger	0~90%	
				Tipo de Disparo	por Aceleracion (3-90%), durac. (6~3600s)	
				Cantidad ondas registro	20000 (Long Frame512 : con Mem 64Mb)	
				Periodos lecturas Temp-Hum	0,1 ~ 60min	
				Rango Temp-Hum	-20 a +60°C, 0 a 100%RH	
2-1	Registrador Vibraciones 200 G (p/impactos de rango alto)	2	Jgo	Idem	Idem anterior	
2-3	Software Basico p/Análisis de Impactos (Análisis de Impactos, calculo altura de caída-En ingles)	1	Jgo	Funciones p/control sensor	Seteo de condiciones de medicion y transferencia de datos registrados - Borrado de datos - Display de puesta en marcha p/ impactos y vibraciones - Funcion amplificacion	Fabric. Yoshida Seiki
				Funcion de Analisis	Análisis selectivo por cursor -	Modelo: DER-SMART-SH
					Medicion de aceleracion de impactos, seteo de tiempos de medicion, calculo de variaciones de aceleraciones - analisis de altura de caída y direccion (orientacion) - calculo con temp y humedad -	
					Transferencia a otras aplicaciones (modif de texto) - Generacion de tablas y graficos	

Parte-3 Elementos p/ Analisis de Impactos y Vibraciones ( PC y Software asociados)						
It	Designacion	Cant	Especificacion		Modelo	
3-1	Manuales (en Ingles)	1	Jgo	Manuales de los registradores de campo, y del sistema GPS. Un manual general donde se indican las condiciones de medicion y con ilustraciones.		
3-2	Computadora PC, impresora, otros perifericos (Software de aplicacion en Ingles) etc.	2	Jgo	Tipo y Modelo PC CPU Memoria Disco Duro HDD Driver Network Pantalla Sistema Operativo Impresora Color Tipo papel Resolucion	PC tipo PD 467AA#ACF (NC6000) o similar Intel Pentium M7251 (1.6 GHz) o similar PC2700DDR SDRAM 512Mb (2048Mb) o mayores 40.0 GB o mayores DVD/CD-RW 1000ASE-T/100Base-TX/10Base-integrado, o similar 14.1 pulgadas color TFT (1024 x 768) Windows XP Professional DeskJet5850 o similar tamaño A4 4800 x 1200 dpi (4 colores/en papel tipo foto)	HP Mod: PD467AA#ACF Impresora HP DeskJet5850
3-3	Sensores p/ Calibracion (1 pieza p/patron de impactos, 1 pieza p/2do patron vibraciones, 1 pieza p/2do patron impacto )	1	Jgo	Sensibilidad Rango de frecuencia Linealidad Rango Medicion Traceabilidad	2.2±20% pc/G 2 a 20.000Hz 0.1% 1000G 15.000G con documentacion	ENDEVCO2270 (patron imp) ENDEVCO7201-50(pat vibr) ENDEVCO2225 (2do pat imp)
3-4	Medidor-Analizador de Impacto	1	Jgo	Rango de aceleracion Funcion de analisis Funcion de escalas Cambio de unidades	0.1 a 100.000 m/s <sup>2</sup> (0.01 - 10.000G) Aceleracion pico por canal - Horario del pico - Variacion de aceleracion - Aceleracion pico de la resultante en 3D - Horario del pico 3D - Variacion de aceleracion 3D - Desplazamientos - Indice de reaccion - Espectro de impacto SRS - Filtro de baja, alta, de banda p/ aceleracion/ desplaz. - Autoescala p/ aceleracion/ desplazamiento - Escala manual automatica SRS - Funcion de corte/ lineal - Transferencia a otras aplicaciones (modif de texto) - Tabulacion continua de datos - Registro multicanal simultaneo de ondas de aceleracion	Especificac: Idem Fabricante: Yoshida Seiki Modelo: SM-400
3-5	Software p/ analisis FFT	1	Unid	Comando de analisis Funciones p/ graficos	Calculo numerico- Calculos estadisticos - Analisis picos - Transformada de Fourier-Cambio de coordenadas - Calculo Teorico- Calculo iterativos - Calc. Matricial - Composicion, borrado- Cortes- Reducciones - Suplementos- Curve Fitting - Filtrado digital - Advex - DSP - Lineas quebradas- discontinuas - punteadas - grafico de barras - grafico de columnas- ploteo 3D - tabla numericas- graficos X-Y - grafico por cursor etc * Computadora personal <requerimientos> OS: MS Windows XP Memoria: 128 Mb o mayor Disco Duro: 8 Mb o mayor	Fabr. (Astrodesign) Modelo: DADISP/2002
3-6	Convertidor Analogico Digital A/D	1	Unid	Modo Input Cantidad Canales Input Rango de Input Voltaje Max de Input Resolucion Velocidad conversion Memoria Buffer	Input con extremo simple 8 canales (extremo simple) Bipolar ±10V ±20V 16 bit 10µsec/oh 1 kWord	Fabr. (Contec) Mod: ADA16-8/2 (CB)IL
3-7	Modulo de analisis de datos	3	Unid	Modulo Filtro Modulo Analisis de Octavas Analisis de aplicacion Modulos opcionales	Diseño del filtro FIR/IIR- Filtrado 1/3, 1/6 octavas - Curvas C - Filtro y Filtrado Funcion zoom FFT- Analisis AR - Analisis Kebsitram- Evaluacion PSD	Modelos: DADISP / Filters DADISP/ Octave DADISP/ Adv DSP
3-8	Cinta para registradores	20	Unid	Cantidad canales input Tiempo reproduccion Rango de frecuencias	4 canales 45 minutos aprox. CC a 825 Hz	Mod. CT-90 Tipo II (TEAC)

Fuente: YOSHIDA SEIKI CO., LTD

### 3.2.8 Sensores SAVER3X90

#### 3.2.8.1 Modo de operar el Sensor SAVER3X90

En el Curso de Capacitación conjunta realizada en Paraguay, se desarrollaron cursos teóricos sobre la operación del equipo SAVER 3X90 y el análisis de datos. Este sensor es de alta performance, y que posee un diseño sumamente compacto (95×74×43mm) y de fácil operación.

#### (1) Forma externa del sensor

Externamente el sensor solo esta provisto de un boton de ON/OFF y 4 LED indicadores



(A) Botón de encendido (On / Off)

#### LED Indicadores

(B) LED verde: indica que el sistema opera correctamente.

(C) LED rojo: indica que se han registrado valores por encima del Umbral.

(D) LED amarillo: india que la carga de batería está baja.

(E) LED verde: indica sistema listo para comunicarse con la PC.

Conexión USB: para el cable especial (cara lateral del registrador)

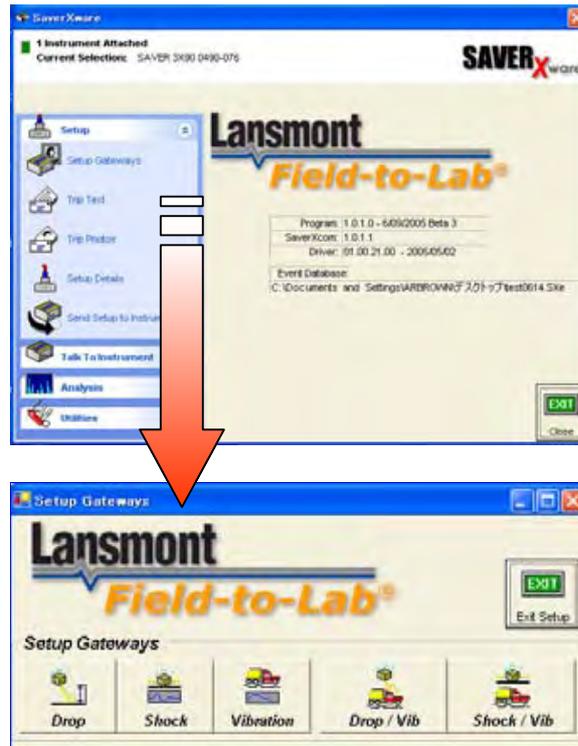
#### (2) Conexión con computadora PC

- \* Conectar el registrador SAVER 3X90 con la PC mediante el cable especial USB.
- \* Operar el Software especial “SaverXware” (Con el icono o bien desde el menú correspondiente)
- \* En el Menú principal, al seleccionar la opción “Setup”

#### (3) Seteos de las condiciones de medición

##### 1) Setup Gateways

Al seleccionar la opción “Set up gateways”, se accede a la siguiente pantalla.



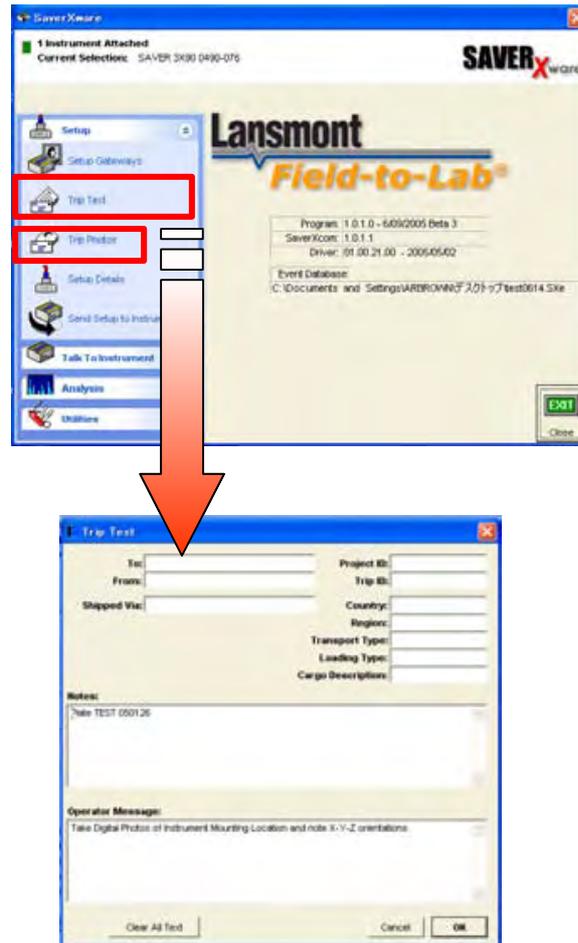
Por medio de esta función, se selecciona el parámetro que se desea medir. (caída, impacto, vibración, caída+vibración impacto+vibración). Con esto se realiza el seteo inicial básico con los datos mínimos.

2) Trip Text

Se pueden introducir las diferentes condiciones de la medición por medio de texto.

3) Trip Photos

Aquí se pueden adjuntar fotografías de la medición.



#### 4) Setup Details

Seleccionando la opción “Setup Details”, se pueden hacer los seteos comparativamente con mayor detalle que la “Setup Gateways”.

Al marcar aquí, aparece la pantalla de “Advanced Instrument Setup”

#### 5) Dos Modos de disparo

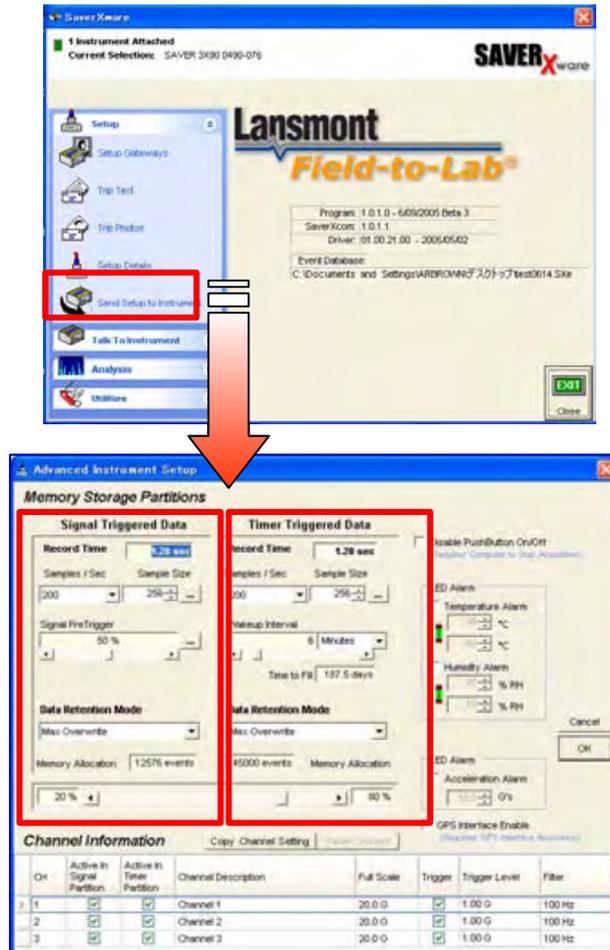
“Signal Triggered Data”:

Medición por disparos producidos al superar el umbral de aceleración.

“Timer Triggered Data”:

Medición a través de un periodo de tiempo pre- determinado.

Se puede seleccionar la combinación de ambos modos.



6) Signal Triggered Data

Samples/Sec

Samples/sec: Es el coeficiente de conversión de datos analógicos a digital por segundo. Se puede seleccionar uno en 8 opciones en un rango de 50-5000.

Sample Size

Sample Size: Es la cantidad de datos digitales incluidos en un “frame”. Multiplicando este valor por los Samp/sec se calcula el tiempo total por frame.

Signal Pre Trigger

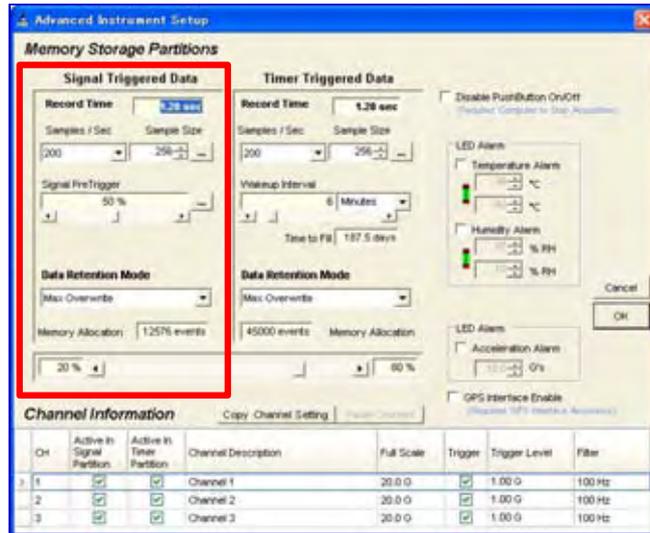
Valor % de tiempo a incorporar dentro de la señal de onda, previo al disparo por umbral de aceleración. En base a esto se pueden recoger datos previos a la elevación de la onda.

Data Retention Mode

Es el seteo que determina si se sobre-escriben los datos en la memoria, sobre los datos previamente registrados. Se aplica cuando la memoria se encuentra llena.

Memory Allocation

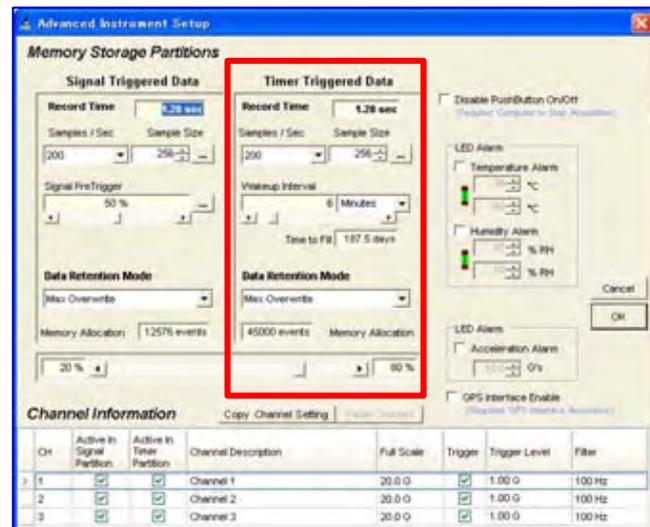
Asignación de porcentaje de memoria para cada modo de medición, por umbral / por tiempo, por medio del control deslizante inferior. Por medio de esta función se contabilizan la cantidad real de eventos, que se realizan por los dos modos.



7) Time Trigger Data

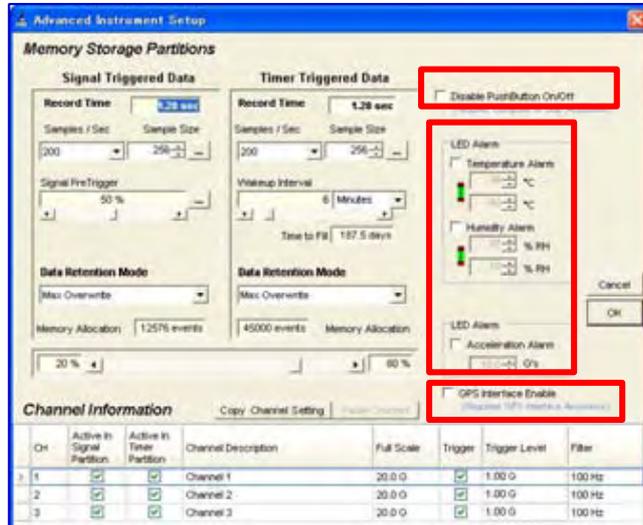
Wakeup Interval (Time to Fill)

El “Time Trigger Data” es el registro de datos a través de intervalos y periodos de tiempo pre-determinados. El “Wakeup Interval” es el intervalo en que se repiten los registros. Una vez seteado estos valores en el sistema, automáticamente se indica el tiempo total disponible de medición según la capacidad de la memoria. Para el resto, todo es similar a la opción de “Signal Trigger Data”.



8) Disable Pushbutton

Esta función permite deshabilitar el botón de On/Off, para evitar el apagado del equipo en forma accidental durante la medición.



9) LED Alarm

(Temperatura/Humedad /Aceleracion)

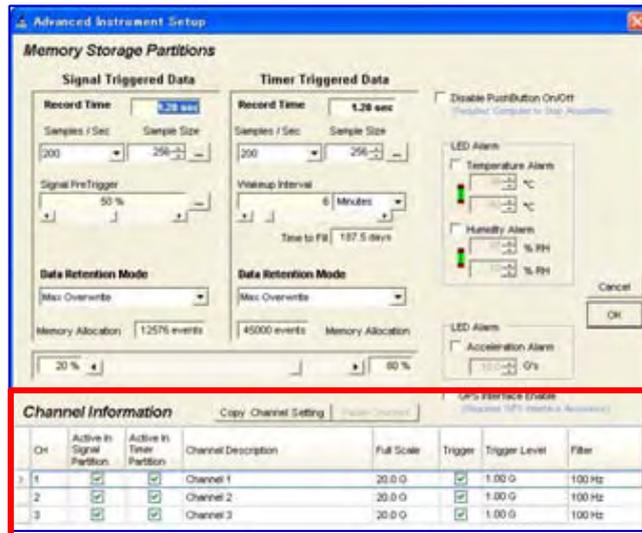
Permite setear una alarma visual por LED intermitente, para el caso que se registraran valores de temperatura, humedad, o aceleración por encima de valores prefijados.

10) GPS Interface Enable

En el caso que se utilice la opción de conectar un GPS, se marca (tilde) en este casillero. Normalmente va en opción OFF.

11) Channel Information

Permite el seteo de la escala y los niveles de disparo del sensor de aceleraciones.



Active in Signal/Timer partition

Indica cual modo de disparo se está aplicando.

Channel Description

Permite escribir el estado del canal (dirección etc).

Full Scale

Aquí se realiza el seteo de la escala de medición del SAVER.

Los rangos son de cero a 5,10,20,50,100,200G.

Trigger

Permite el seteo de disparo por aceleración.

Trigger Level

Permite el seteo del nivel de aceleraciones del disparo.

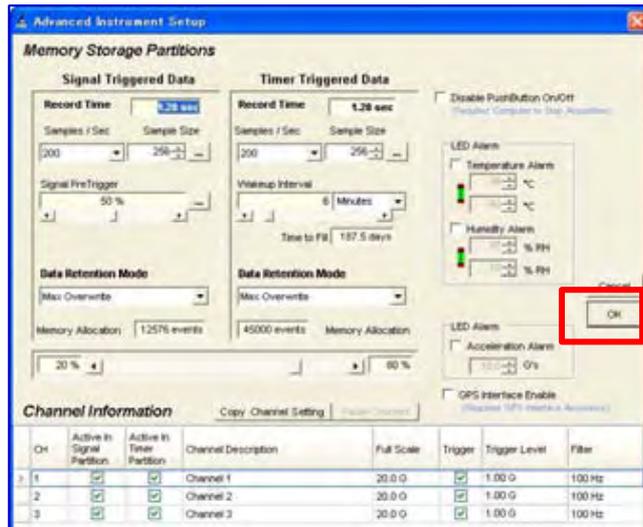
Filter

Permite el seteo del filtro “Low pass” durante la medicion.

Copy Channel Setting/Paste Channel

Permite copiar y pegar los seteos de un canal hacia otros canales.

Una vez verificado que todos los seteos son correctos, y si no hay errores, se pulsa “OK”.



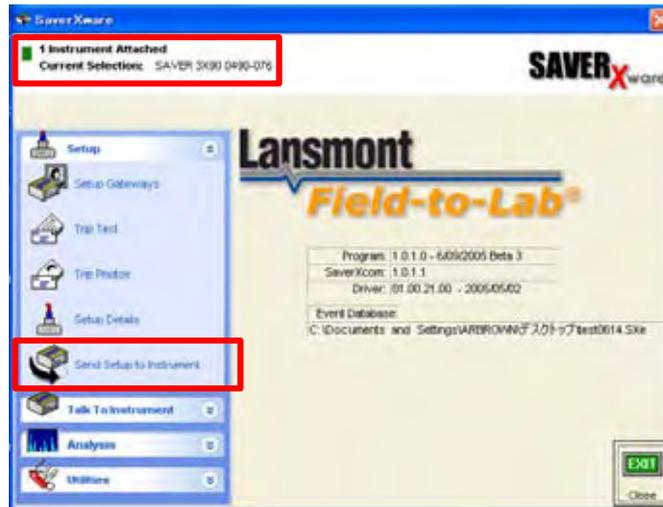
### 3.2.8.2 Transferencia de los parametros de seteo inicial al sensor SAVER3X90

#### (1) Conectar el SAVER con la PC con la Interface USB

Cuando se conecte el cable USB en el punto de conexión del instrumento, verificar la posición controlando la coincidencia de los puntos ROJOS del cable y del instrumento respectivamente.



Cuando la conexión del cable USB sea la correcta, el indicador cuadrado de la parte superior izquierda en la pantalla cambiara de ROJO a VERDE, y dará un mensaje de: “1. instrument attached ”.



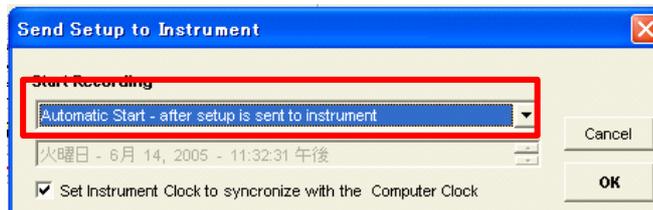
**(2) Send Setup To Instrument**

Este comando envía los datos seteados al instrumento.

**(3) Selección del Inicio de la Medición en la pantalla “Send Setup to Instrument”**

Automatic Start:

Se inicia la medición al pulsar OK y una vez que el comando es enviado al instrumento.



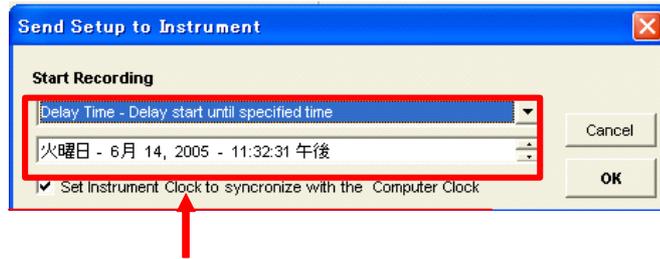
Pushbutton Start:

Se inicia la medición oprimiendo OK, luego el comando va al instrumento y se oprime el botón On/Off del sensor por 4 segundos en forma continua.



Delay Time

Se pre-setea la fecha y hora de inicio de la medición del SAVER. Una vez oprimido el botón OK y enviado el comando al instrumento, éste inicia la medición automáticamente en la fecha y hora indicadas.

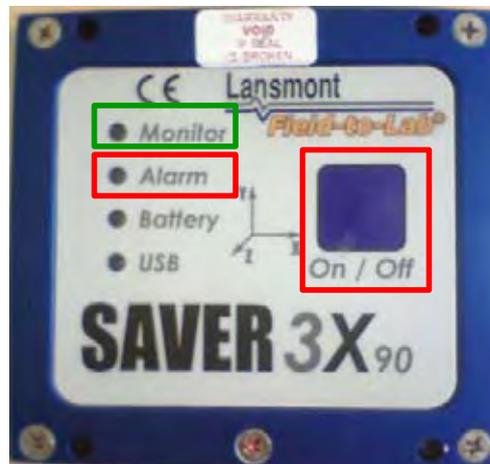


\*Sincronizar los relojes del SAVER y la de la PC.

### 3.2.8.3 Inicio y finalización de la medición con el“SAVER-3X90” (1)

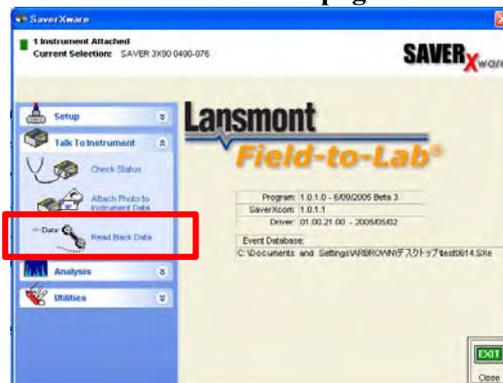
#### (1) Operación del sensor SAVER3X90

Cuando el comando de inicio es recibido por el instrumento, se enciende el LED verde “Monitor” en forma intermitente, de 2 “pips” cada 2 segundos por unos 40 segundos.

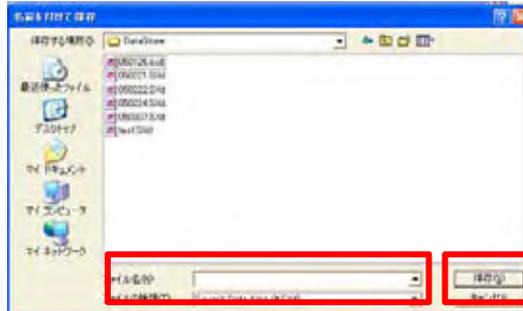


Una vez iniciado la medición, cuando se produzca el disparo, el LED verde “Monitor” encenderá un “pip”. Por otro lado, dependiendo de los seteos de alarma, se podrá encender el LED rojo de “Alarm”.

#### (2) Una vez terminado la medición, se oprime el botón On/Off en forma continua por 4 segundos con lo cual el sensor SAVER3X90 se apaga.



(3) Para la recuperacion de los datos registrados, se entra en la opcion “Talk To Instrument” y se selecciona “Read Back Data”



### 3.2.9 Preparación con miras al Estudio de Transporte principal

Teniendo en cuenta la ejecución de los Estudios de Transporte previstos para junio 2005, se pueden mencionar los siguientes tópicos relacionados a los preparativos, luego de completada la Prueba Demostrativa.

#### 3.2.9.1 Preparar el listado de items a medir

Para la ejecución de los Estudios de Transporte principales, esta previsto que la Misión JICA forme subgrupos que irán recorriendo por los distintos Países Parte. A los efectos de coordinar los trabajos y las tareas posteriores de análisis de datos, es necesario hacer preparativos para evitar dejar de lado ningún ítem, teniendo en cuenta que el estudio se realiza con un equipo técnico japonés en el extranjero, lo cual muchas veces dificulta las actividades. Se deben preparar “Check Lists”, que serán útiles en el momento del análisis de datos, a realizarse una vez completados las mediciones de campo. Estos pueden resumirse como sigue:

- Información sobre el camión: Fabricante, peso del vehiculo, año de fabricación, antecedentes de uso, especificaciones de la suspensión, conformación de ejes y cargas admisibles, estado de los neumáticos, km recorridos etc.
- Información del chofer: Antecedentes, edad
- Información de la carga: Tipo, peso, volumen, forma de carga, posición etc.

Mediante la preparación y utilización de “Check Lists” se asegura que la información recolectada esté a un mismo nivel de detalle, aun para cualquier estudio que se realice.

#### 3.2.9.2 Preparación para los estudios de rutas de larga distancia con cruces internacionales

Para el caso de estudios con viajes largos y con cruces de fronteras, como estos, es necesario considerar todos los escenarios posibles. Entre los problemas a enfrentar, no solo se

trata de las largas distancias, sino también toda la tramitación para el ingreso al otro país como así también el egreso de ella. Para los estudios en donde exista un cruce de frontera, será necesario asegurar una tramitación fluida al pasar el personal y equipos del Proyecto al segundo país, similar al que se da al camión de transporte, sobre la base de una presentación previa que pueden realizar JICA y las instituciones contraparte. Para ello, será necesario preparar anticipadamente toda la documentación necesaria para las tramitaciones tanto de los miembros del grupo de estudio como así también de los choferes y el vehículo de seguimiento, preparando asimismo un listado de dichos documentos.

La mas mínima dificultad en el cruce de frontera, que implique la no entrada al 2do país (o retrasos), tendrá impacto en la continuación de los estudios de transporte. Y por otro lado, frente a este tipo de problemas, su resolución en forma personal es prácticamente imposible.

Cada vez que se defina una ruta a estudiar y el producto target, el grupo de estudio deberá hacer un análisis y determinar los items críticos del trayecto, discutir con las contrapartes involucradas y dejar en claro un plan de coordinación.

En el supuesto caso de realizarse un recorrido de larga distancia con cruce de frontera, sin la debida preparación, y con acciones de último momento, las posibilidades de fracaso del viaje son muy altas.

### **3.2.9.3 Dispositivos y herramientas a llevar**

Para prevenir las inclemencias del tiempo durante el recorrido, se recomienda preparar abrigo e impermeables. Previendo tareas durante la noche, preparar lámparas de cabeza y linternas. Para el caso de colocar los sensores sobre superficies de metal, preparar: destornilladores a batería, punzones, bulones- tuercas y tornillos con punta de diversos tamaños, adhesivos instantáneos, cinta adhesiva doble faz.

También deben prepararse las placas de metal o placas de madera en donde vayan colocados los sensores.

### **3.3 Equipamiento para ensayos en laboratorio**

Con referencia a los estudios del 1er año del Estudio, se revisaron los equipos disponibles existentes en cada uno de los institutos contraparte de los 4 países. El resultado de ese estudio se indica en el punto 3.1.3 del presente informe.

Teniendo en cuenta que uno de los equipos requeridos para el Estudio, Testeador de Sellos (Seal Tester), no esta disponible en ninguno de los laboratorios de los 4 países, se procedió a la adquisición de un equipo como parte de las actividades del 2do año del Estudio. Utilizando este equipo se realizaron pruebas demostrativas en la ronda de asesoramiento en los 4 países, aplicándolo a productos lácteos comerciales.

Por otra parte, en la etapa inicial del 3er año del Estudio, se procedió a la compra de un equipo Secador al Vacío (Vacuum Dessicator)<sup>1</sup> el cual fue utilizado en pruebas demostrativas durante la ronda de asesoramiento en los 4 los paises, y en los talleres de trabajo (WS).

---

<sup>1</sup> NdT: Secador de Vacío: Equipo que en realidad se lo utiliza para pruebas de hermeticidad de envases.

## **CAPITULO 4 Estudio del Ambiente de Transporte**