



# Sustentabilidad en la Siderurgia Argentina

## La experiencia de Techint

### I. Actividades Siderúrgicas de Techint

**Techint** inició sus actividades en el ámbito siderúrgico con la puesta en marcha de una planta de tubos sin costura de SIDERCA en 1954 en la localidad de Campana, Argentina, al tiempo que montaba una planta de similares características en Veracruz, México, TAMSA.

En la década del '60 inauguró una laminadora en frío para productos planos en Ensenada, Argentina, siendo este el primer paso en la producción integrada que se concentra –con la adquisición del Centro Siderúrgico Savio en Ramallo, Pcia. de Buenos Aires– en las empresas de Siderar S.A.

Actualmente, con la incorporación de SIDOR (Venezuela), y plantas en Italia y México, así como alianzas estratégicas en

Japón y Canadá, la capacidad productiva anual de estas empresas ronda los 8,5 millones de toneladas de acero.

### II. Siderurgia y Ambiente: evolución

#### La industria siderúrgica y el contexto global

La industria del acero se desarrolla en un contexto signado por el crecimiento del comercio internacional, de sus materias primas, productos y servicios<sup>1</sup>.

La progresiva privatización de la industria, a fines de los '80 y principio de los '90, así como la concentración y la internacionalización de las empresas siderúrgicas que vivimos en estos momentos, aceleran en forma notable este proceso. Según cifras del International Iron and Steel Institute (IISI), la

<sup>1</sup> Ver sobre el contexto global y tendencias económicas: Christmas, Ian, "The steel industry at the dawn of the next century", Ironmaking and Steelmaking 1999, Vol. 26 N°1.



proporción de la comercialización internacional del acero superaba el 35% en 1995, estimándose un crecimiento sostenido de la demanda mundial del 1% anual acumulativo hasta el año 2005.

En Sudamérica, las exportaciones crecieron de unas 400.000 toneladas en 1975 a 17,4 millones en 1999, con un pico en 1995 de 18,8 millones de toneladas. A nivel subregional se espera un crecimiento del consumo aparente de acero crudo de 3 a 5%, cifra que, comparada con el crecimiento de 35 a 45% en Asia y del 8 a 19% en China, evidencia no sólo el corrimiento del mapa siderúrgico hacia ese continente, sino la importancia de la internacionalización para mantener la competitividad a largo plazo.

En Argentina, la producción de acero llegó a un pico en 1997 de 4,2 millones de toneladas de acero crudo. En 1999 la producción alcanzó los 3,8 millones de toneladas.

El siderúrgico fue uno de los sectores donde se concentró la inversión directa de empresas argentinas en el exterior, mientras que en el país se estiman 700 millones a invertirse en la producción de acero durante el período 1998-2000.

La internacionalización es

consecuencia básicamente de las privatizaciones, y éstas presentan numerosos ejemplos de mejora de la eficiencia. En el período 93-99, en Siderar, la productividad de los equipos se incrementó en un 10-15% y la productividad laboral pasó de 12 horas hombre/tonelada a 3,8 horas<sup>2</sup>. La reducción de personal fue acompañada por un proceso de outsourcing, que amortiguó sus consecuencias sociales.

La creación de empleo sin afectar la competitividad es uno de los desafíos más importantes que enfrenta la siderurgia en cuanto a su responsabilidad social.

Otras tendencias del contexto global siderúrgico: la diversificación de productos y prestaciones conocida en el mercado internacional como "solución acero"; la comercialización por medios informáticos y la competencia de materiales en terrenos no tradicionales como el ambiental.

### **Los cambios tecnológicos, a la luz del contexto socio-ambiental**

En la **Fig. 1**, se detalla la evolución de los aspectos del contexto económico y socio-am-

<sup>2</sup> Javier O. Tizado, "Panorama de la siderurgia argentina y expectativas futuras", Revista Acero Latinoamericano, Sept.-octubre 1999.



FIG. 1.: SIDERURGIA Y AMBIENTE: EVOLUCIÓN

DÉCADA	60	70	80	90	2000
Contexto Económico Internacional	Internacionalización del Comercio	Crisis Energética	Privatizaciones	Globalización y Bloques Económicos	¿Concentración?
Tecnológico Ambiental	Afinación al Oxígeno	Aplicación de la colada continua y la metalurgia de cuchara.	Introducción de sistemas de control de procesos informatizados.	Colada Continua de Planchones Delgados (Thin Slab Casting): reduce el tiempo de fabricación a tres horas y se ahorran los consumos de energía de los hornos de recalentamiento y los procesos de laminación.	Gestión de Recuperación integrada de residuos (RECURSOS)
	Supera a Hornos Siemens-Martin y Bessemer Thomas	Supera el uso de lingoteras y separa las operaciones de fusión y afino, mejorando eficiencia y productividad.	Inyección de gas natural en alto horno de Siderar :455 kg./t de fuel rate (750 kg./t para la década del '50 en plantas similares). La inyección de gas natural reduce el consumo de coque y las emisiones de CO <sub>2</sub> .	Recuperación de materiales: ejemplo del óxido férrico y los iones cloruro del baño de decapado: 1,3 a 0,25 kg./ t de acero de cloro y de 7 a 0,6 kg./t de óxido férrico. Ambos en estudio en Siderar.	Materiales compuestos
	Reducción de particulado: 500 a 50 g/t (hasta 15 g/t con los actuales sistemas de aspiración).  Consumo de Energía: 5,2 GJ/t a 1 GJ/t (en la actualidad)  Siderar instaló el primer horno LD en 1974. La totalidad de su producción es por convertidores al oxígeno.	Eliminación de emisiones fugitivas del llenado de moldes y de revestimientos orgánicos.  Ahorros de energía de 2,3 GJ/t  Reducción de polvo por metalurgia de cuchara: 45 a 10 g/t  Siderca instaló la primera colada continua en 1968.  Tanto Siderca como Siderar producen 100% de acero en colada continua y mediante metalurgia de cuchara.	El incremento en la utilización de chatarra y el cambio en su composición generan nuevas corrientes de desechos.	Certificación de SGA en Siderar y Siderca  Provisión de la Calidad ambiental extendida: Producto-Cliente-Ecoeficiencia.	Acero sustentable
Socio Ambiental	Conservacionismo y denuncias aisladas sobre los efectos de la contaminación antropogénica.	La comunidad internacional reconoce la importancia de la vinculación de la protección ambiental y el desarrollo económico (Estocolmo, 1972). Aparece legislación específica (NEPA-RCRA).	Se inició la aplicación de convenios internacionales para la protección de bienes ambientales compartidos (capa de ozono, Protocolo de Montreal).	Cumbre de la Tierra (Rio,92) - Agenda XXI y Convenciones Globales	Cambio Climático: 2002/2012
	Gestión ambiental incipiente reactiva y enfocado en concepto "end of pipe"	Se crea el Comité de Medio Ambiente del Instituto Internacional del Hierro y el Acero (1973).	El sector privado asume un rol de liderazgo e iniciativa en los temas ambientales (WBCSD, ICC, etc.)	Protocolo de Kyoto (1997)  Responsabilidades Comunes pero diferenciadas.	Expansión de los conceptos de ecoeficiencia, ciclo de vida, etiquetado y sinergia de subproductos.



biental internacional y algunos cambios tecnológicos seleccionados producidos en la siderurgia desde la década del 60 hasta nuestros días, con sus consecuencias ambientales.

Los siguientes indicadores revelan que algunos de los cambios introducidos para mejorar la productividad y la calidad en la industria del acero, también acarrearón –en general– aspectos beneficiosos para el ambiente e incrementaron su competitividad como material en el mundo:

La mejora en la relación acero crudo-producto final se ha incrementado entre 1960 a 1995 de 70% a 90% en promedio, para la siderurgia de los países desarrollados.<sup>3</sup>

Al mismo tiempo, se redujo el volumen de subproductos. En 1950, se generaban 700 kg. de subproductos (escorias, barros de sistemas de limpieza de gases y humos de colada) por tonelada de arrabio producido; actualmente sólo se generan alrededor de 200 kg. Como no son esperables mayores reducciones significativas, sus aplicaciones en otras industrias, bajo estrictos sistemas de aseguramiento de la calidad, se han intensificado.<sup>4</sup>

Entre los subproductos siderúrgicos comercializables se encuentran las escorias y el la-

minillo, con múltiples aplicaciones en la industria cementera, de la construcción y vial, sustituyendo agregados naturales y contribuyendo a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.

En los años '50 se utilizaban 20 kg. de acero por cada metro cuadrado de piso de hormigón armado, hoy se utilizan sólo 3 kg/m<sup>2</sup>. Un vehículo estándar equivalente ha reducido en veinte años su peso a la mitad y consume 25% menos combustible, a lo que se agrega una emisión de CO<sub>2</sub> para su fabricación 7,5 veces menor que la de un prototipo alternativo de aluminio.<sup>5</sup>

La estructura de bastidores de acero de una casa de 100 m<sup>2</sup> es cuatro veces más liviana que una de madera. Los envases de bebidas pasaron de un espesor de 0,25 mm en 1970, a 0,14 mm en 1994 para reducirse a 0,11 mm en el 2000.

Los envases de bebida de acero fabricados en Japón son hoy en día 15% más livianos que los de aluminio, su tasa de reciclado puede alcanzar el 80%, su resistencia es más del doble y el consumo de energía para su fabricación, menor.<sup>6</sup>

Todos estos avances, sin embargo, sólo comienzan a hilvanarse en un programa hacia la sustentabilidad cuando se

<sup>3</sup> IISI, Committee of Technology, "Towards a better steelworks' yield", Brussels, 1992.

<sup>4</sup> UNEP/IISI, Environment and the Steel Industry, Technical Report 38, 1997.

<sup>5</sup> American Iron & Steel Association, Increased Aluminum Vehicles: the Environmental Truth, 1999.

<sup>6</sup> Información provista por IISI – LCA Forum, Febrero, 2000.



aplica en forma sistemática el análisis de ciclo de vida de los productos, el diseño para el ambiente en la innovación tecnológica y la asociación con las partes interesadas ("partnership") para definir las estrategias de largo plazo.

### III. El Mapa de la Sustentabilidad

Techint resolvió desarrollar un esquema de clasificación donde encuadrar sus actividades de gestión ambiental –el mapa de la sustentabilidad– que permite la orientación estratégica de recursos para el logro de una mayor responsabilidad social, la mejora de la competitividad, la prevención de impactos ambientales negativos y la identificación de oportunidades diferenciales. La sustentabilidad introduce en las empresas siderúrgicas una nueva forma de pensar, de producir y de relacionarse con las partes interesadas.

La siderurgia argentina tiene una larga historia en el campo de la responsabilidad social que se centró en los programas de desarrollo comunitario: construcción de viviendas para el personal, apoyo a microemprendimientos, educación técnica y ambiental, reci-

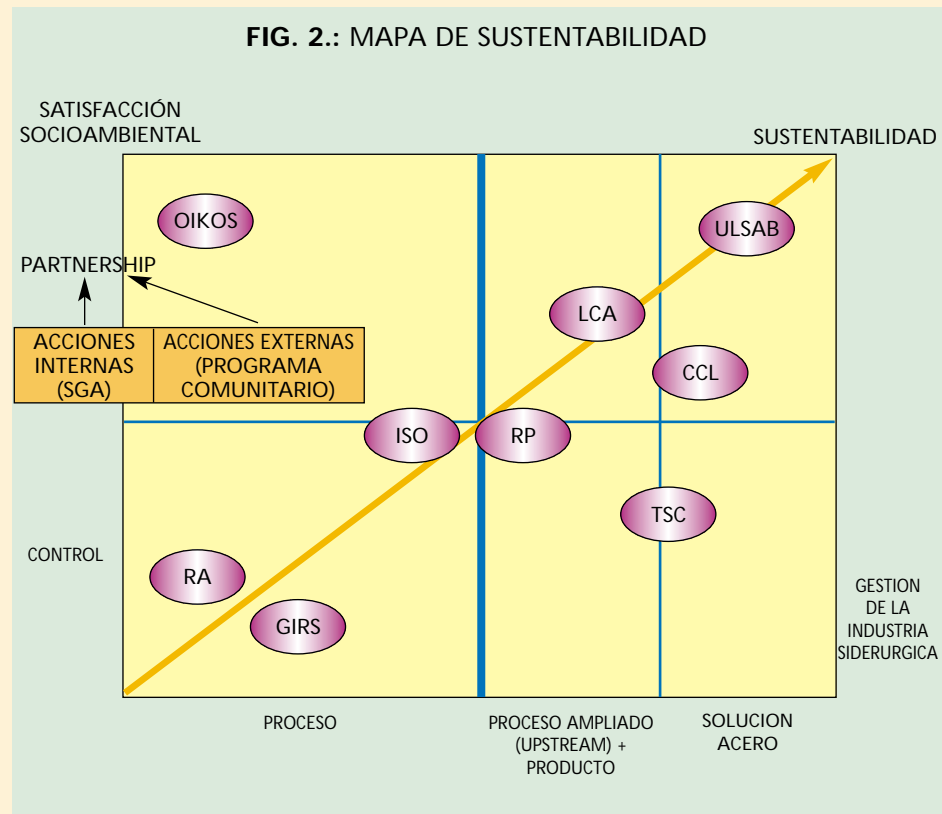
clado y fomento de áreas naturales protegidas.

Por otro lado, ha recorrido un camino desde la etapa de control ambiental en los límites de los predios industriales a una creciente asociación con diversas partes interesadas.

El mapa de la sustentabilidad –que se presenta en la **Fig. 2**– permite elencar realizaciones y proyectos a lo largo de dos ejes. Sobre las abscisas se caracterizan los aspectos asociados a las decisiones relacionadas con la gestión de la actividad, avanzando desde la concentración de los esfuerzos en el proceso, a la consideración de los impactos ambientales del producto y de los procesos aguas arriba (concepto de ciclo de vida), para llegar a la "solución acero", integrando prevención ambiental y competitividad, medidas en términos de gestión como industria.

En las ordenadas, se clasifica a los proyectos en función de la preeminencia del control, propio o impuesto por la autoridad de aplicación, a la priorización de la asociación o "partnership" con las diversas partes interesadas, integrando gestión ambiental y responsabilidad social, medidas en términos de satisfacción socioambiental.

Aquellas acciones o proyectos



que se ubiquen en el mayor nivel sobre ambos ejes, se los considera mejor posicionados en la estrategia sustentable de la empresa.

El camino que combina una adecuada proporción de ambos indicadores nos marca la ruta de la sustentabilidad desarrollada.

Describimos brevemente las actividades y proyectos encarrados, desde aquellos más cercanos al origen hasta, los que se posicionan con un mayor nivel de satisfacción socioambiental e implican una gestión a nivel sectorial.

### 1. Programas integrales de gestión de descargas y residuos en planta

Se han iniciado hace dos décadas programas de manejo integral de residuos y reciclado de materiales en planta, incluyendo el diseño y construcción de instalaciones específicas para corrientes de residuos estrictamente siderúrgicos, tales como la construcción del primer relleno de seguridad realizado bajo normas USEPA en Argentina (GIRS - Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Fig. 2).



## **2. Grupos de Mejora Continua en Ambiente y Seguridad**

Se utilizan los Grupos de Mejora Continua como ámbito para el desarrollo de proyectos de minimización de residuos, implementación de sistemas de gestión ambiental y seguimiento de la aplicación de las normas de seguridad de planta. Un ejemplo de su aplicación es el programa de reciclado de aceites en la coquería de la Planta General Savio de Siderar. La recuperación supera las 200 t/mes en promedio (RA, Recuperación de Aceites en la **Fig 2**).

## **3. Certificación de Sistemas de Gestión Ambiental, integración con Sistemas de Gestión de la Calidad y de gestión de la Salud Ocupacional y la Seguridad.**

Siderar, Siderca y Scrap Service han desarrollado un programa progresivo de certificación de sus sistemas de gestión ambiental de sus procesos y plantas bajo la Norma ISO 14001 (a la fecha cada una de estas firmas cuenta con su propia certificación ISO 14.000). Dichos sistemas se integran con los propios certificados de gestión de la calidad y las actividades de gestión de la seguridad y salud ocupacional (ISO en la **Fig. 2**).

## **4. Programa de Recuperación de Embalajes y Comercialización de Subproductos**

Siderar y Siderca procesan sus escorias para su posterior comercialización en la industria cementera u otras aplicaciones. En Siderar, los subproductos a la venta llegan a casi un 70% mientras que el reciclado interno alcanza un 27% y se trata o dispone el 3% restante, habiéndose desarrollado una iniciativa de reciclaje integrado de escoria de alto horno con Loma Negra para la fabricación de cemento (Ecocemento).

Siderca posee un Programa de Reciclado de Protectores Plásticos de Tubos en Argentina que está ampliando actualmente a clientes de otras regiones del mundo, con un volumen recuperado como producto o como materia prima en nuestro país del orden de 100.000 unidades/año (RP - Reciclado de Protectores Plásticos en la **Fig. 2**).

## **5. Programa OIKOS de Educación Ambiental y apoyo a otras iniciativas de Desarrollo Comunitario**

Este Programa –respaldado por Siderar y Siderca– capacita a docentes de escuelas secundarias de todo el país en educa-



ción y sensibilización ambientales. Se han capacitado a la fecha más de 800 docentes. Las empresas contribuyen además con material bibliográfico y apoyo a programas de reciclado. Otros programas de concientización en temas vinculados a salud, prevención de adicciones y calidad de vida incluyen a toda la familia.

La protección de áreas naturales también forma parte de las actividades de las empresas de Techint, que no sólo apadrinan reservas públicas y privadas, sino también desarrollan actividades de conservación de la naturaleza dentro de los predios de sus plantas.

### **6. Introducción de Tecnologías más limpias.**

Se encuentran en desarrollo estudios de tecnología que aportan un menor impacto por mayor eficiencia general de proceso (energética, menor residuo generado, efluentes y emisiones controladas, etc.) tal como el proyecto de "chapa ultrafina" o Thin Slab Casting en Siderar y la recuperación de metales de polvos de acería en Siderca (TSC en la **Fig. 2**).

### **7. Participación en Proyectos Internacionales.**

Tanto Siderar como Siderca

han designado representantes en los Grupos de Trabajo y Comités del Instituto Internacional del Hierro y el Acero (IISI) para el desarrollo de productos y servicios considerando los aspectos ambientales y de salud y seguridad. En estos foros se llevan a cabo actividades de benchmarking y se promueve el intercambio de información con clientes, autoridades y otras partes interesadas.

El proyecto Ultra Light Steel Auto Body (ULSAB), mediante un consorcio internacional entre la industria automotriz y varias empresas siderúrgicas, entre las que se encuentra Siderar, ha diseñado y construido un prototipo de auto con carrocería ultraliviana 35% menos pesada que la convencional. Este programa continúa con el desarrollo del proyecto sobre conceptos vehiculares de avanzada para demostrar que el auto de acero presenta beneficios desde varios puntos de vista: seguridad, eficiencia energética, reciclabilidad (ULSAB en la **Fig. 2**).

### **8. Estudio de Inventario de Ciclo de Vida de Productos Siderúrgicos**

Techint participa activamente en el Foro de Ciclo de Vida del International Iron & Steel Ins-



titute y Siderca ha completado el primer Inventario de Ciclo de Vida para los Tubos de Acero sin Costura desarrollado a nivel mundial, que permitió incorporar al Estudio Global, datos sobre el desempeño ambiental de la Ruta Reducción Directa-Horno Eléctrico de Arco (LCA en la **Fig 2**)<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Trabajo realizado en colaboración con el Instituto Argentino de Siderurgia (IAS).

### 9. Cambio Climático y Eficiencia Energética.

A través del Instituto Argentino de Siderurgia, el Consejo Argentino para el Desarrollo Sostenible, la Unión Industrial Argentina y otras asociaciones, las empresas siderúrgicas del grupo han contribuido significativamente en su rol privado para la confección y discusión del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, participando también activamente en las negociaciones previas al establecimiento del compromiso voluntario de reducción anunciado por Argentina ante la COP-5 propugnando la adopción de metas realistas y parametrizadas con el desarrollo económico de la región.

En Siderar, las emisiones de CO<sub>2</sub> se redujeron de 2,5 t/t de acero crudo en 1994 a 2,1 t/t

en 1998. Los consumos específicos de energía se redujeron de 28 a 24 GJ/t de acero crudo.

## V. Conclusiones y Propuestas

El grupo de empresas siderúrgicas que integra Techint ha planteado el posicionamiento temprano en el tema ambiental a partir del concepto de acero sustentable. Este camino se ha iniciado con decisión, pero también presenta una serie de desafíos futuros a nivel nacional, regional e internacional. Para afrontar los mismos se propone:

- ▲ Completar la integración de la variable ambiental en todos los aspectos de la gestión siderúrgica.
- ▲ Desarrollar mecanismos de cooperación regional desde la perspectiva de la competitividad ambiental.
- ▲ Consolidar la participación de la siderurgia argentina, tanto desde la óptica de rama de actividad, como desde la perspectiva regional en el desarrollo tecnológico sustentable internacional.

► Ing. Carlos A. Piñeiro

En colaboración con la Licenciada Flora Otero del Instituto Argentino de Siderurgia (IAS).